












Generatywne AI w biznesie

DEVINITI

WP wirtualna polska

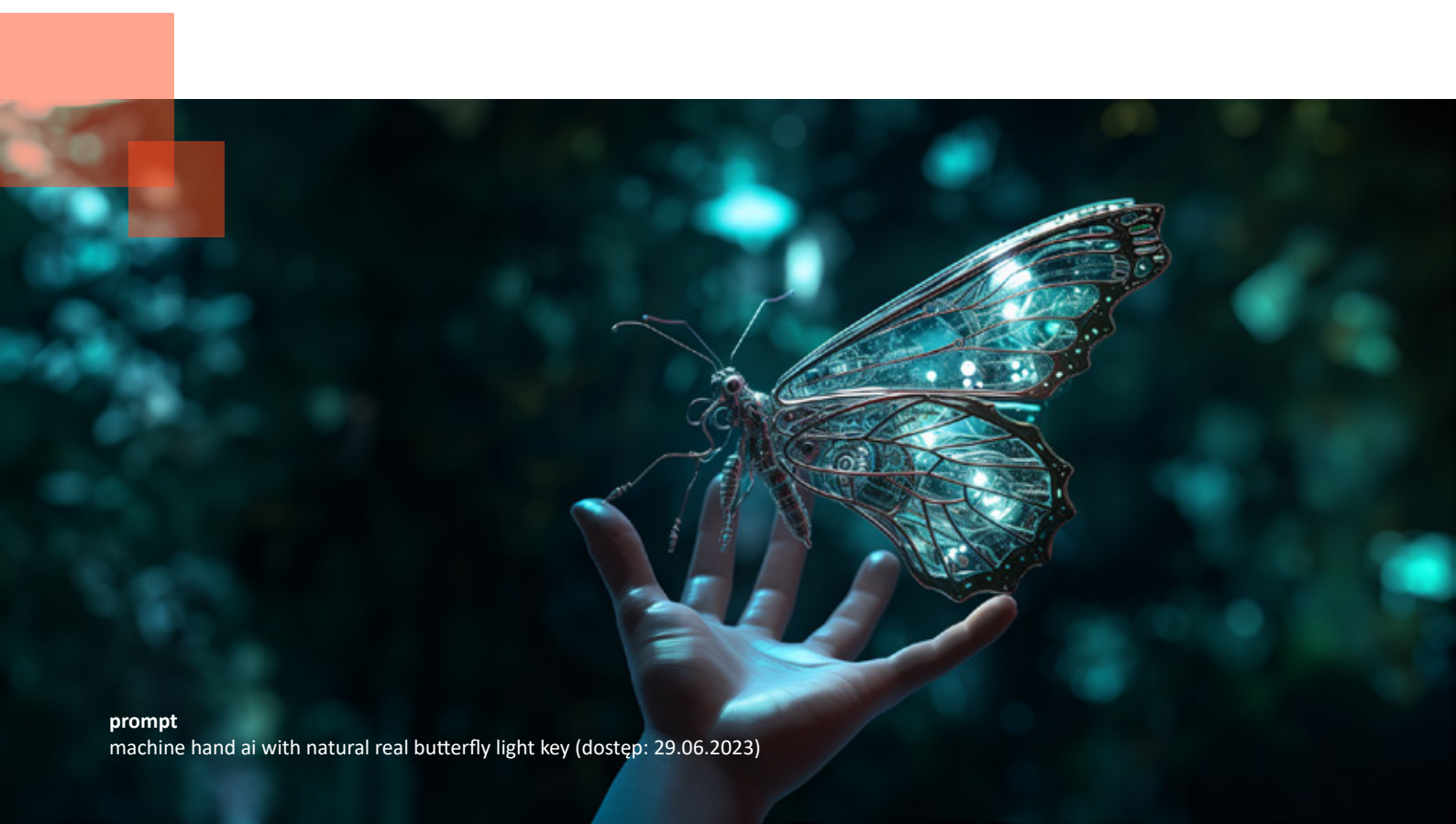


	O raporcie	3
	Rozdział 1. Generatywne AI	5
	1.1. Wstęp	6
	1.2. Historia	10
	1.3. Kilka słów o technologii - prosto, ale na temat	21
	1.3.1. Techniczne podstawy GenAI: kluczowe terminy i definicje	23
	1.3.2. Praktyczne implementacje modeli generatywnej AI	33
	1.3.3. Prompt engineering praktycznie	39
	Rozdział 2. Uwaga! Jak bezpiecznie korzystać z modeli generatywnych?	58
	Rozdział 3. Generatywne AI a prawa autorskie	
	- szanse i zagrożenia z perspektywy prawnej	71
	Rozdział 4. Wyzwania etyczne	78
	Rozdział 5. Krajobraz GenAI	86
	5.1. Świat	87
	5.2. Polska	91
	Rozdział 6. Wybrane zastosowania GenAI w biznesie	93
	6.1. Media	94
	6.2. Bankowość	100
	6.3. Marketing	112
	6.4. Sprzedaż	122
	6.5. ITSM - Information Technology Service Management	131
	6.6. Medycyna i służba zdrowia	143
	6.7. Wytwarzanie oprogramowania	154
	6.8. Edukacja	161
	6.9. Przemysł kreatywny, sztuka	167
	Rozdział 7. Projekt SpeakLeash a.k.a. Spichlerz	178
	Autorzy	184

O raporcie

Generatywna sztuczna inteligencja (**Generative AI – GenAI**) na dobre wkroczyła do biznesu, kreując szereg możliwości jej implementacji, ale budząc też równie wiele obaw. Pojawiające się na rynku kolejne narzędzia, systematyczna poprawa jakości generowanych za ich pośrednictwem materiałów tekstowych, graficznych, muzycznych czy wideo, a także możliwości wykorzystania GenAI w zarządzaniu wiedzą, automatyzacji procesów czy personalizacji generowanych doświadczeń pozwalają przypuszczać, że technologia ta może znaleźć swoje zastosowanie w zasadzie w każdej branży i sektorze rynku. Jak wynika z raportu McKinsey’a „The economic potential of generative AI”, może ona zwiększyć wartość globalnej gospodarki nawet o **4,4 biliona** dolarów rocznie. I chociaż technologia ta wciąż jest w początkowym stadium rozwoju, to jak wynika z raportu Capgemini „Harnessing the value of generative AI”, prawie **60%** kadry managerskiej na całym świecie deklaruje, że jest jej zwolennikiem, a **74%** przyznaje, że korzyści, które wynikają z jej zastosowania przewyższają związane z nią ryzyko.

Okrzyknięta technologią przełomową dla wielu sektorów, wciąż jest na początkowym etapie rozwoju, co widać chociażby w dużym rozproszeniu i wielowątkowości związanych z nią zagadnień. Co więcej, wiele z nich jest w sposób analogiczny tłumaczonych poprzez nasze dotychczasowe doświadczenia dotyczące AI. Intensyfikuje to toczącą się debatę, w której widać wyraźną polaryzację postaw wobec niej, począwszy od zachwyty i euforii, po dystopijne scenariusze i chęć spowolnienia jej dalszego rozwoju. Niewątpliwie wymaga ona regulacji, w tym samoregulacji branżowych, tak aby zapewnić jej etyczny i odpowiedzialny rozwój, mając na uwadze poszanowanie praw podstawowych człowieka.



Wśród największych wyzwań wymienia się najczęściej etyczność stosowanych rozwiązań, poszanowanie praw autorskich w stosunku do materiałów czy danych, na których GenAI jest trenowana, cyberbezpieczeństwo, w tym przeciwdziałanie dezinformacji i manipulacji, ryzyko i odpowiedzialność, w tym eliminację i/lub łagodzenie skutków powstałych szkód czy wreszcie zagwarantowanie spójności społecznej.

Z punktu widzenia biznesu implementacja i wykorzystanie tej technologii jest ściśle związane z możliwością automatyzacji wielu procesów, realizacją coraz wyższych KPI czy krótszym czasem potrzebnym na osiągnięcie zakładanego zwrotu z inwestycji. Stoimy na stanowisku, że największą przewagę konkurencyjną będą budowały te firmy, które nie tylko rozumieją, ale przede wszystkim opanują umiejętność synergicznego połączenia pracy człowieka i generatywnej AI (Job Development, AI-integrated Teams – „To be with GenAI or not to be”, Deviniti & Centrum Inteligentnych Technologii, Wydział Zarządzania UŁ). Inwestycja w GenAI powinna być, w naszej opinii, również inwestycją w rozwój kapitału ludzkiego.

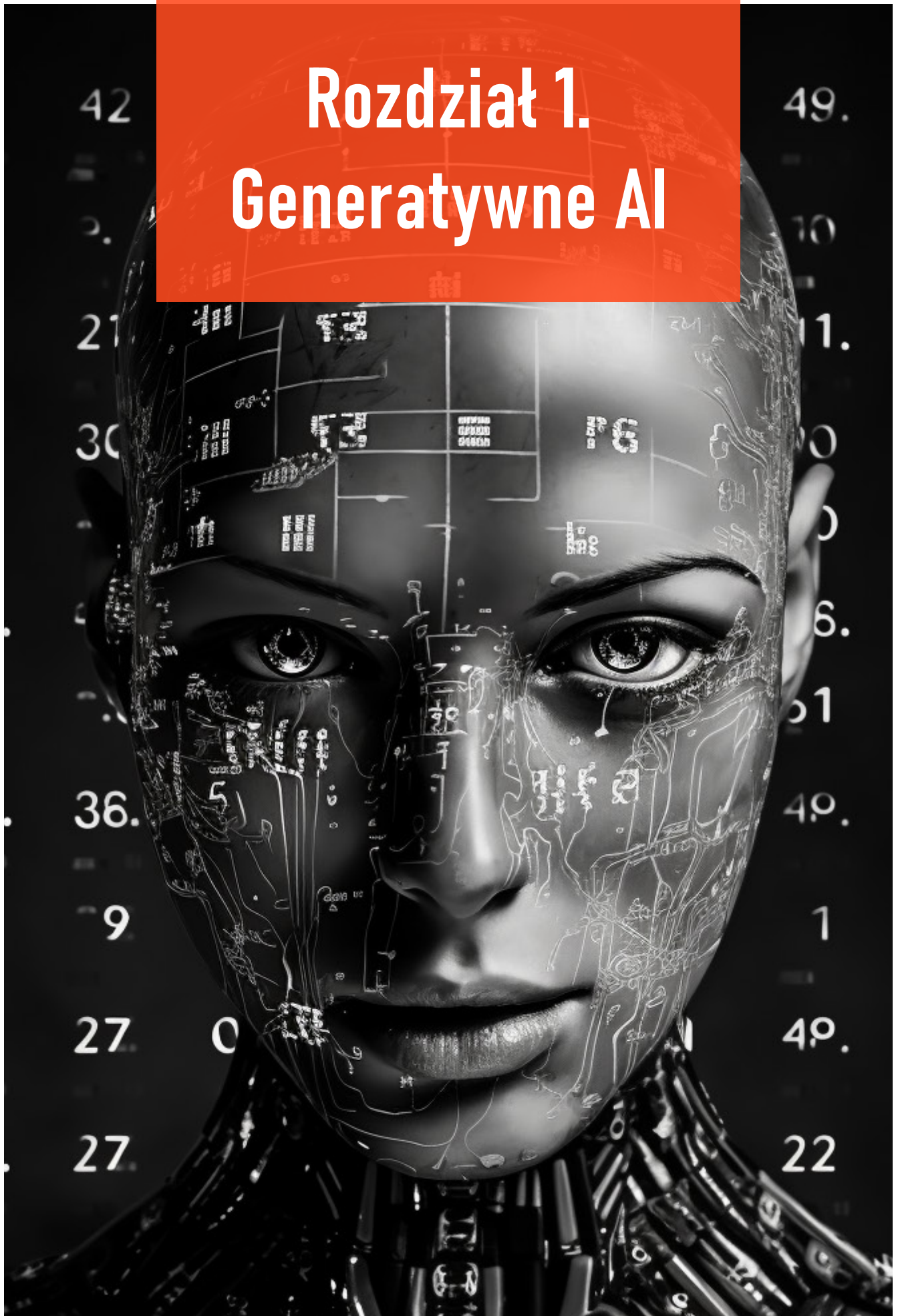
W raporcie znajdziecie Państwo zarówno informacje dotyczące tego czym jest, a czym nie generatywna sztuczna inteligencja, jak definiować Large Language Models (LLM), a także jakie są najważniejsze, w perspektywie biznesowej, wyzwania prawne i etyczne. Opowiemy o istocie prompt engineeringu i pokażemy przykłady zastosowania GenAI w praktyce rynkowej. Chcemy, aby ten raport, stał się dla Państwa inspiracją do eksploracji i kreacji własnych unikalnych rozwiązań opartych na GenAI wynikających z realnych potrzeb, dotychczasowych doświadczeń, posiadanych kompetencji, infrastruktury czy zasobów finansowych. Poszukiwanie bowiem odpowiedzi na pytania o to, które z dostępnych narzędzi GenAI mogą okazać się najbardziej przydatne, jak się nimi posługiwać, aby zwiększyć efektywność i skuteczność podejmowanych decyzji i realizowanych działań czy jak je implementować do obecnych modeli biznesowych, tak aby je rozwijać lub redefiniować, są, według nas, niezbędnym krokiem ku kolejnym etapom dojrzałości cyfrowej polskiego biznesu.

dr Dominika Kaczorowska-Spychalska

Dyrektor Centrum Inteligentnych Technologii

Wydziału Zarządzania UŁ

Rozdział 1. Generatywne AI



prompt

machine learning ai robot like human face forward think behind background calculation equations black board school v5.2 light key
(dostęp: 29.06.2023)

1.1. Wstęp

Autorzy: Sebastian Kondracki, Krzysztof Rychlicki-Kicior, Emilia Wiśnios

Generatywna sztuczna inteligencja odnosi się do modeli uczenia głębokiego (ang. deep learning), które mogą generować wysokiej jakości tekst, obrazy oraz inne treści w oparciu o dane, na których były trenowane.

KOMENTARZ

Zgodnie z normą wzorcową należałoby odmieniać AI według deklinacji żeńskiej (np. Generatywna AI), ponieważ decydujący jest rodzaj członu głównego (tutaj: inteligencja). Jednak w tym przypadku warto uszanować zwyczaj językowy, a ten nadaje AI rodzaj nijaki (np. Generatywne AI).



dr Maria Filipkowska

*Co - Founder, NLP Specialist
Projekt Speakleash*

W raporcie, ze względu na popularność i powszechność w biznesie sformułowania generatywna AI uwzględniane będą obie nazwy

Nie ma potrzeby przekonywać kogokolwiek o imponującym potencjale generatywnej AI, reprezentowanej przez modele takie jak ChatGPT, Google Bard, Midjourney, Gen-2 itp. Ich zdolność do przetwarzania języka naturalnego oraz generowania obrazów, muzyki czy wideo robi wrażenie. Ten przełom stał się możliwy dzięki niewyobrażalnym ilościom danych cyfrowych pojawiających się w sieci oraz dzięki stale rosnącej mocy obliczeniowej, jaką dysponują firmy technologiczne. W tych miejscach naukowcy i inżynierowie nieustannie dokonują przełomowych odkryć i poszerzają granice tego, co możliwe. Tymczasem rozwijane modele charakteryzują się coraz większą wszechstronnością i zdolnościami w zakresie procesów kognitywnych.

Radzenie sobie z prawie każdym zadaniem spowodowało, że generatywne AI ma coraz większy wpływ na produktywność pracownika zwłaszcza w procesach bogatych w wiedzę i wymagających od pracowników umiejętności kognitywnych.

¹ K. Martineau, What is generative AI?, 2023 <https://research.ibm.com/blog/what-is-generative-AI> (dostęp: 10.09.2023).

² por. <https://sjp.pwn.pl/poradnia/haslo/rodzaj-gramatyczny-skrotowcow;12605.html> oraz <https://sjp.pwn.pl/poradnia/haslo/SI-czy-AI;22798.html>

Procesy bogate w wiedzę to takie, które zależą od głębokiej, często specjalistycznej wiedzy na temat danego tematu lub dziedziny. Przykłady mogą obejmować analizę prawną, diagnozowanie medyczne, badania naukowe lub analizę finansową. W takich procesach generatywne AI może pomóc, na przykład, poprzez generowanie syntetycznych danych do treningu innych modeli, generowanie raportów lub analiz opartych na dostępnych danych, czy nawet sugerowanie możliwych rozwiązań na podstawie wcześniej nauczonego kontekstu i wzorców.

Umiejętności kognitywne odnoszą się do zdolności umysłu do przetwarzania informacji, rozwiązywania problemów, podejmowania decyzji, twórczego myślenia i nauki. W przypadku zadań wymagających umiejętności kognitywnych, generatywne AI może poprawić produktywność, automatyzując część procesu myślowego. Na przykład, model języka AI może generować pomysły lub sugestie na podstawie dostarczonych informacji, co pomaga skupić się na bardziej strategicznych aspektach zadania.

Generatywne AI, mimo swojej potężnej mocy, nie zastępuje ludzi, ale staje się narzędziem wspomagającym i współpracującym, tworząc to, co nazywamy kolaboratywną inteligencją. Kolaboratywna inteligencja odnosi się do synergii, która powstaje, gdy ludzie i maszyny pracują razem, wykorzystując swoje unikalne zdolności, aby osiągnąć wspólne cele.

Takie podejście jest szczególnie ważne w dziedzinach, które wymagają głębokiego zrozumienia, empatii, etyki i innych aspektów, które są trudne lub niemożliwe do nauczenia przez maszyny. W tych dziedzinach, mieszane zespoły ludzi i modeli generatywnego AI mogą pracować razem, tworząc środowisko, w którym maszyny pomagają zautomatyzować i usprawnić zadania, które mogą być zautomatyzowane, a ludzie skupiają się na aspektach, które wymagają ludzkiego dotyku i osądu.

Na przykład, w dziedzinie medycyny, model AI może pomóc w interpretacji obrazów medycznych, identyfikując potencjalne obszary zainteresowania, podczas gdy lekarz podejmuje ostateczne decyzje, korzystając z własnej wiedzy klinicznej i doświadczenia.

Podobnie, w dziedzinie prawa, AI może pomóc w przeszukiwaniu ogromnej ilości dokumentów prawnych i identyfikowaniu potencjalnie istotnych informacji, podczas gdy prawnik może skupić się na interpretacji tych informacji i strategii prawnej.

Mieszane zespoły ludzi i AI oferują obiecującą przyszłość dla wielu dziedzin, łącząc szybkość, skalowalność i możliwości analizy danych AI z głębokim zrozumieniem, empatią i zdolnościami decyzyjnymi ludzi.

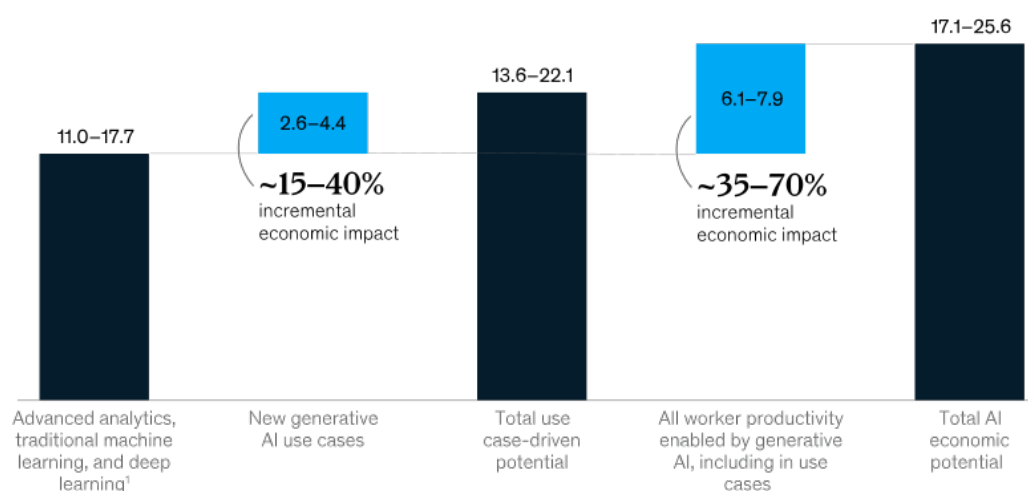
Według badań przeprowadzonych przez McKinsey and Company i opublikowanych w czerwcu 2023 r. generatywna sztuczna inteligencja mogłaby umożliwić wzrost wydajności pracy o 0,1 do 0,6 proc. rocznie do 2040 r., w zależności od tempa wdrażania technologii i przesunięcia czasu pracowników na inne działania. W raporcie podkreślono również, że wpływ generatywnej sztucznej inteligencji na produktywność może zwiększyć wartość globalnej gospodarki o biliony dolarów. Badania szacują, że generatywna AI może dodać równowartość od 2,6 bln USD do 4,4 bln USD rocznie w zależności od branży.

Ilustracja 1.

Potencjalny wpływ sztucznej inteligencji na globalną gospodarkę, biliony USD.

Generative AI could create additional value potential above what could be unlocked by other AI and analytics.

AI's potential impact on the global economy, \$ trillion



¹Updated use case estimates from "Notes from the AI frontier: Applications and value of deep learning," McKinsey Global Institute, April 17, 2018.

McKinsey & Company

Źródło: McKinsey & Company, *The economic potential of generative AI. The next productivity frontier*, June 2023, s. 10.

To zaś oznacza konieczność budowania świadomości w kontekście wykorzystania generatywnej sztucznej inteligencji, zrozumienia jej istoty i zwrócenia uwagi na wyzwania, które może stawiać. Kluczowe jest zatem wypracowanie dobrych praktyk jeśli chodzi o implementację GenAI w różnych sektorach rynku. Istotnym obszarem zainteresowania są wyzwania prawne, zwłaszcza w zakresie praw autorskich, co zostało dokładnie omówione w rozdziale 3. Nie mniej ważne są kwestie etyczne, które są przedstawione w rozdziale 4.

³ McKinsey & Company, *The economic potential of generative AI. The next productivity frontier*, June 2023, s. 3.

Dodatkowym wyzwaniem jest weryfikacja danych i informacji wygenerowanych przy wykorzystaniu AI przez specjalistów. Musimy pamiętać, że mimo imponujących możliwości, generatywna AI ma swoje ograniczenia. Należą do nich halucynacje i konfabulacje, czyli generowanie nieautentycznych informacji w sposób, który sprawia, że są one trudne do odróżnienia - na przykład podawanie nieistniejących autorów publikacji czy prezentowanie błędnych definicji. Badania dowodzą⁴, że przy nieprawidłowo przeprowadzonych wdrożeniach AI w biznesie, kiedy pracownicy zbyt bezkrytycznie polegają na modelach sztucznej inteligencji, jakość realizowanych zadań często spada. Stąd niezwykle ważne jest odpowiednie projektowanie nowych procesów biznesowych oraz definiowanie sposobu współpracy pomiędzy maszyną a człowiekiem. Kluczowe jest ustanowienie właściwego modelu akceptacji decyzji biznesowych oraz mechanizmu ich weryfikacji.



⁴ F. Dell'Acqua, Falling Asleep at the Wheel: Human/AI Collaboration in a Field Experiment on HR Recruiters, Laboratory for Innovation Science Harvard Business School, 2022.

1.2. Historia

Autorzy: Sebastian Kondracki, Krzysztof Rychlicki-Kicior, Emilia Wiśnios

Generatywna sztuczna inteligencja jest wynikiem znacznego postępu w dziedzinie głębokiego uczenia i wynika z zastosowania zaawansowanej mocy obliczeniowej, zwłaszcza oferowanej przez jednostki graficzne (GPU). Co więcej, rozwój Internetu umożliwił dostęp do olbrzymich zbiorów danych, w tym tekstów, obrazów i nagrań wideo, które są niezbędne do trenowania tych zaawansowanych modeli. Kluczowe architektury sieci, takie jak konwolucyjne sieci neuronowe (CNNs), które zrewolucjonizowały przetwarzanie obrazów, oraz rekurencyjne sieci neuronowe (RNNs) i technika Long Short-Term Memory (LSTM), które były efektywne w przetwarzaniu sekwencji danych, takich jak tekst, przyczyniły się do dynamicznego rozwoju głębokiego uczenia. W rezultacie, te postępy doprowadziły do powstania GenAI.

Zdefiniowaliśmy w wstępie, że kluczowym zadaniem generatywnej sztucznej inteligencji jest tworzenie danych lub treści. Te treści mogą przybierać różne formy: od tekstu, przez obrazy, wideo, obiekty 3D, po dźwięki czy muzykę. W początkowych fazach rozwoju tej technologii nacisk kładziono głównie na tekst i obrazy. Przyjrzyjmy się teraz kluczowym momentom w historii generatywnej AI, które przyczyniły się do jej gwałtownego wzrostu popularności oraz znaczącego wpływu na społeczeństwo i gospodarkę.

ROK	NAZWA I OPIS WYDARZENIA	ZASTOSOWANIE
2014	Generative Adversarial Network (GAN) , jedna z pierwszych technik doskonale wpisująca się w definicję generatywnego AI. Generatywne sieci przeciwstawne czy też współzawodniczące zostały wprowadzone przez Iana Goodfellowa i jego współpracowników w 2014 i w tamtym okresie zadziwiały realizmem generowanych zdjęć osób czy też krajobrazów. Skrócona zasada działania będzie przedstawiona w następnym podrozdziale.	Obraz

2017

Architektura Transformer, która zrewolucjonizowała dziedzinę przetwarzania języka naturalnego (ale nie tylko). Transformery były i są kluczowym elementem wielu potężnych modeli języka, takich jak BERT i GPT. Architektura pozwala na bardzo wydajne przetwarzanie gigabajtów tekstu, zwracając uwagę na kontekst i znaczenie słów.

Tekst

2018

ELMo (Embeddings from Language Models) to architektura modelu zaprojektowana przez Allen Institute for AI w 2018 roku. ELMo stanowił jedno z pierwszych podejść, które w pełni wykorzystywały kontekstowe reprezentacje słów, różniąc się tym od wcześniejszych statycznych osadzeń. Co więcej, ELMo stał się jednym z prekursorów strategii transferu uczenia w dziedzinie przetwarzania języka naturalnego. W tej metodologii, model był początkowo trenowany na jednym zadaniu, po czym jego kontekstowe osadzenia słów były stosowane jako funkcje wejściowe w różnorodnych zadaniach, takich jak klasyfikacja tekstu, rozpoznawanie nazw własnych czy analiza sentymentu. Implementacja ELMo przyczyniła się do znaczących usprawnień w wielu typowych zadaniach związanych z przetwarzaniem języka naturalnego.

Tekst

2018

GPT-1, oparty na architekturze transformera, stanowił przełom w dziedzinie generowania tekstu. Był to pionierski model, który wprowadził strategię wstępnego trenowania rozbudowanego modelu językowego, który następnie mógł być dostrojony do specyficznych zadań przetwarzania języka naturalnego bez konieczności modyfikacji architektonicznych. Głównie bazował na stosunkowo skromnym zbiorze danych – BookCorpus – zawierał on teksty z ponad 7000 niepublikowanych powieści, reprezentujących różnorodne gatunki literackie i posiadał około 110 milionów parametrów.

Tekst

2018

BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) - opracowany przez Google w 2018 roku. BERT zrewolucjonizował przetwarzanie języka naturalnego dzięki swojemu dwukierunkowemu podejściu tj. podczas procesu treningowego, model nie patrzy tylko na kontekst przed danym słowem lub tylko po tym słowie, ale jednocześnie analizuje informacje z obu stron. Dzięki temu jest w stanie lepiej rozumieć znaczenie danego słowa w kontekście całego zdania. W środowisku naukowym oraz branży technologicznej stosuje się specjalistyczne testy, które oceniają efektywność modeli w zakresie rozumienia języka naturalnego. Przykładem jest GLUE (General Language Understanding Evaluation).

Tekst

Po publikacji modelu BERT, ten zaawansowany system osiągnął pozycję lidera w wielu renomowanych testach, takich jak GLUE, SQuAD (Stanford Question Answering Dataset) czy SWAG (Situations With Adversarial Generations).

2019

GPT-2, mimo że opierał się na architekturze podobnej do GPT-1, wyróżniał się znacznie bardziej zaawansowanymi umiejętnościami w zakresie generowania spójnych i skomplikowanych tekstów. Model ten został wytrenowany na obszernym zbiorze WebText, składającym się z treści pochodzących z około 8 milionów stron internetowych. GPT-2 był dostępny w kilku wariantach, z różną liczbą parametrów – od 125 milionów aż do 1,5 miliarda. Jego zdolności generacyjne były tak imponujące, że OpenAI początkowo zdecydowało się nie udostępniać pełnego modelu publicznie z uwagi na ryzyko potencjalnego nieodpowiedniego wykorzystania.

Tekst

2020

GPT-3 zdumiał świat swoją wszechstronnością w radzeniu sobie z różnymi zadaniami, począwszy od tłumaczeń, poprzez generowanie tekstu, pisanie kodu, a na odpowiadaniu na pytania skończywszy, z minimalnym koniecznym dostosowaniem. Kluczem do tego sukcesu była przede wszystkim ogromna baza danych treningowych, znacznie większa niż w przypadku GPT-1 czy GPT-2. Różnorodność danych była imponująca - sama Wikipedia stanowiła 3% tej bazy.

Tekst

GPT-3, z imponującą liczbą 175 miliardów parametrów, był w 2020 roku jednym z najbardziej zaawansowanych modeli językowych.

Dzięki udostępnieniu przez OpenAI API dla GPT-3, deweloperzy oraz przedsiębiorstwa zyskali prosty dostęp do możliwości tego modelu. To otworzyło furtkę do jego komercyjnego wykorzystania w wielu sektorach: od generowania treści, przez automatyczne odpowiedzi na pytania, aż po asystentów wirtualnych. Dostępność komercyjna oraz API sprawiły, że GPT-3 stał się znacznie bardziej popularny i rozpoznawalny w porównaniu z wcześniejszymi wersjami. Liczne firmy podjęły się eksploracji możliwości GPT-3, rozwijając na jego bazie innowacyjne aplikacje i usługi.

2021

DALL·E wprowadzony przez OpenAI w 2021 roku, to model wykorzystujący architekturę transformera w połączeniu z różnymi technikami głębokiego uczenia. Specjalizuje się on w generowaniu obrazów opartych na podanym tekście. W 2023 roku OpenAI zaprezentowało DALL·E 2, który dzięki udoskonalonej architekturze i głębszemu treningowi zapewnia jeszcze większą precyzję w kreacji grafik. Mimo, że niektóre obrazy generowane przez model mogą nie zawsze odznaczać się unikatowym efektem "wow", DALL·E 2 imponuje zdolnością do precyzyjnej analizy tekstu wejściowego, tworząc grafiki o wysokiej jakości, które odzwierciedlają z niesamowitą dokładnością podane instrukcje.

Obraz

2021

LaMDA (Language Model for Dialogue Applications) to zaawansowany model językowy stworzony przez Google, dedykowany aplikacjom dialogowym, takim jak chatboty czy asystenci pisania. Bazuje on na architekturze transformera i został wytrenowany na danych tekstowych (dokumentach i dialogach) obejmujących 1,56 biliona słów. Najbardziej rozbudowana wersja modelu składa się z 137 miliardów parametrów. LaMDA zyskała pewną sławę po kontrowersyjnym „incydencie”, kiedy inżynier Google, Blake Lemoine, zasugerował, że chatbot osiągnął świadomość. Chociaż naukowcy odrzucili tę teorię, opublikowane fragmenty rozmów pomiędzy LaMDA a Blakiem Lemoinem ukazują imponującą zdolność modelu do prowadzenia głębokich, złożonych konwersacji, które wywołują u czytelników pewien niepokój i dreszcz emocji.

Tekst

2022

Midjourney to narzędzie oparte na generatywnej sztucznej inteligencji, zaprojektowane w 2022 roku przez komercyjne laboratorium badawcze Midjourney Inc. z siedzibą w San Francisco. Firma jest dość tajemnicza w kwestii wykorzystywanych modeli i technik – w przeciwieństwie do Stable Diffusion nie dzieli się ona informacjami technicznymi ani nie udostępnia kodu źródłowego. Mimo to od samego początku Midjourney przyciągało uwagę użytkowników, generując niezwykle kreatywne i artystyczne projekty. Jak zapewniają twórcy, celem tej platformy nie jest zastąpienie artystów, ale dostarczenie im narzędzia do wstępnej wizualizacji ich koncepcji.

Obraz

2022

PaLM (Pathways Language Model) to model językowy stworzony przez Google, przedstawiony w kwietniu 2022 roku jako odpowiedź na model GPT-3. Charakteryzuje się liczbą parametrów wynoszącą 540 miliardów i, podobnie jak GPT, opiera się na architekturze Transformer. Badacze z Google użyli techniki "Chain-of-thought" w procesie trenowania zarówno dla modelu LaMDA, jak i PaLM. Dzięki temu modele te prezentują lepsze zdolności wnioskowania, co jest zauważalne w zadaniach logicznych oraz tekstowych problemach matematycznych. W teście GSM8K⁵, koncentrującym się na tekstowych problemach matematycznych, model GPT osiągnął skuteczność 33%, natomiast PaLM 540M osiągnął wynik 57%.

Tekst

2022

Stable Diffusion to model bazujący na technologii dyfuzyjnych głębokich sieci neuronowych, opracowany przez ośrodek badawczy CompVis przy Uniwersytecie Ludwika Maksymiliana w Monachium we współpracy z firmami Runway i Stability AI. Jego głównym zadaniem jest generowanie realistycznych obrazów w oparciu o tekst. Pierwsza iteracja tego modelu nie przynosiła tak spektakularnych wyników w generowaniu obrazów jak konkurencyjne rozwiązania, na przykład Midjourney. Niemniej jednak, kod modelu jest dostępny publicznie, umożliwiając jego uruchomienie na własnych serwerach. Być może właśnie ta otwartość przyczyniła się do tego, że najnowsza wersja modelu dorównuje jakością konkurentom. Dodatkowo pojawiło się wiele dostosowanych "klonów" pierwotnego modelu, które wyróżniają się imponującą efektywnością.

Obraz

⁵ GSM8K to zestaw tekstowych zadań matematycznych dla poziomu szkolnego, składający się z 8,5 tys. problemów wymagających od 2 do 8 kroków rozwiązania. Służy do testowania zdolności modeli językowych do wieloetapowego rozumowania matematycznego. Istnieją też specjalizowane modele bazujące na PaLM, takie jak Med-PaLM, dostosowany do danych medycznych.

2022

ChatGPT konwersacyjny chatbot generatywnej sztucznej inteligencji, oparty początkowo na modelu GPT-3.5-turbo. Jest to model zoptymalizowany do interakcji typu człowiek-maszyna. Mimo że korzysta z tej samej podstawowej architektury co inne modele GPT, jest wytrenowany w specjalny sposób, aby efektywnie prowadzić interaktywne rozmowy w czasie rzeczywistym.

Chociaż zarówno GPT-3, jak i ChatGPT opierają się na obszernych zbiorach danych tekstowych, ten drugi korzysta również z danych specjalnie dostosowanych do konwersacji, co pozwala mu z większą precyzją oddać strukturę dialogu.

GPT-3 był dostępny poprzez API i głównie zyskał rozpoznawalność w kręgach technologicznych. Z kolei ChatGPT, dzięki przyjaznemu interfejsowi internetowemu, mógł być używany nawet przez osoby bez doświadczenia w programowaniu. To przyczyniło się do jego fenomenalnej popularności. Dowodem tego jest zdobycie miliona nowych użytkowników w zaledwie 5 dni – w porównaniu, Instagramowi zajęło to 40 dni. ChatGPT osiągnął również kolejny kamień milowy, zdobywając 100 milionów użytkowników w ciągu 2 miesięcy, podczas gdy TikTok potrzebował na to 9 miesięcy.

Tekst

2023

GPT-4 to najnowsza iteracja modelu językowego opracowanego przez OpenAI. Ten zaawansowany model kontynuuje tradycję swoich poprzedników, oferując jeszcze głębsze rozumienie i bardziej zaawansowane generowanie tekstów.

Tekst

Chociaż widać, że OpenAI mocno wciąż eksperymentuje bo widać jakościowe ciągłe wzrosty i spadki modelu w porównaniu zarówno z poprzednikami jak i konkurencyjnymi modelami. Kluczową różnicą między GPT-3.5 a GPT-4 jest jego zdolność do pracy w trybie multimodalnym – model ten może przyjmować dane wejściowe zarówno w formie obrazów, jak i tekstu, a następnie generować odpowiedzi tekstowe. W praktyce oznacza to, że użytkownik może przedstawić modelowi zdjęcie instrukcji obsługi i poprosić o jej wyjaśnienie. Oczywiście, oprócz tej rozszerzonej funkcjonalności, badacze z OpenAI skupili się również na poprawie dokładności modelu, wyposażając go w szerszą bazę wiedzy ogólnej i zdolności do rozwiązywania problemów.

W kontekście zdolności do rozwiązywania problemów, OpenAI przeprowadziło wewnętrzne testy modelu GPT-4 na trzech popularnych amerykańskich egzaminach. W teście SAT (Scholastic Assessment Test – test oceniający zdolności akademickie kandydatów na studia), model uzyskał wynik 1410 punktów, co sytuuje go w 94. percentylu. W egzaminie LSAT (Law School Admission Test – test wstępny na amerykańskie wydziały prawa), GPT-4 osiągnął 163 punkty, plasując się w 88. percentylu. Natomiast w jednolitym egzaminie adwokackim (Uniform Bar Exam) zdobył 298 punktów, co odpowiada 90. percentylowi. W porównaniu, model GPT-3.5 uzyskał dla tych samych egzaminów wyniki odpowiednio w 82., 40. i 10. percentylu.⁶

⁶ Percentyl, w kontekście statystycznym, oznacza wartość, poniżej której znajduje się określony procent obserwacji w analizowanym zbiorze danych. Przykładowo, jeżeli wynik egzaminu znajduje się w 90. percentylu, świadczy to o tym, że jest on lepszy niż wyniki 90% osób, które przystąpiły do tego samego testu.

2023

PaLM 2 (Pathways Language Model) W maju 2023 roku Google wprowadził na rynek model PaLM 2, będący rozwinięciem modelu PaLM. Model ten charakteryzuje się zaawansowanym poziomem poprawek w porównaniu do swojego poprzednika, zarówno w kontekście liczby parametrów, jak i zakresu danych użytych do treningu. Dysponując 1,56 biliona parametrów i bazując na zestawie treningowym obejmującym 1,5 tryliona słów, PaLM 2 oferuje rozszerzone możliwości w różnorodnych zadaniach, zwłaszcza w dziedzinie wnioskowania, gwarantując jednocześnie większą precyzję i niezawodność. Jego zdolność do generowania innowacyjnych formatów tekstowych stanowi dodatkową wartość. W ramach tej aktualizacji Google wprowadził także zaktualizowany model dedykowany dla medycyny – Med-PaLM 2 oraz zupełnie nowy model specjalistyczny, Sec-PaLM 2, skupiony na szeroko pojętym bezpieczeństwie cyfrowym. Model PaLM 2 znajduje zastosowanie w ponad 25 produktach i funkcjach oferowanych przez Google.

Tekst

2023

Google Bard to zaawansowany chatbot konwersacyjny stworzony przez Google, stanowiący odpowiedź na technologię ChatGPT. Jego fundamentem jest model językowy (konwersacyjny) LaMDA, choć późniejsze iteracje bazują na technologii PaLM2. Jedną z zalet Barda jest jego integracja z najpopularniejszą wyszukiwarką Google czyli podczas dyskusji pomoże nam wygenerować odpowiednie zapytania do wyszukiwarki i jednym kliknięciem je uruchomić. Dzięki temu Bard stanowi doskonałe narzędzie do badań informacyjnych oraz pozyskiwania aktualnych danych.

Ilustracja 2.

Zdjęcie nieistniejącej osoby wygenerowane w sieci GAN



Źródło:

Random Face Generator, <https://this-person-does-not-exist.com/en> (dostęp: 25.07.2023)

Modele przedstawione powyżej reprezentują ważne etapy w rozwoju technologii przetwarzania języka naturalnego, generowania obrazów oraz innych technik opartych na generatywnym AI, które wspierają współczesny biznes. Choć wyeksponowane przez nas modele i architektury zdają się być przełomowe i zdobyły uznanie w branży, to lista ta ma charakter subiektywny. Należy podkreślić, że obok tych kluczowych osiągnięć istnieje wiele innych innowacji, które przyczyniły się do powstawania modeli w obszarze open source, udoskonalenia podstawowych modeli, poprawiając ich efektywność w konkretnych aplikacjach czy też optymalizując relację jakości do kosztów, zwłaszcza w przypadku rozwiązań komercyjnych. Sektor generatywnej sztucznej inteligencji jest obszarem nieustannych innowacji, z modelami regularnie ulepszanymi i rozwijanymi. Z tego powodu, nawet w dniu publikacji tego raportu, możemy spodziewać się, że niektóre nowe architektury i modele zostaną zaprezentowane, zmieniając bieżący krajobraz branży.

1.3 Kilka słów o technologii - prosto, ale na temat

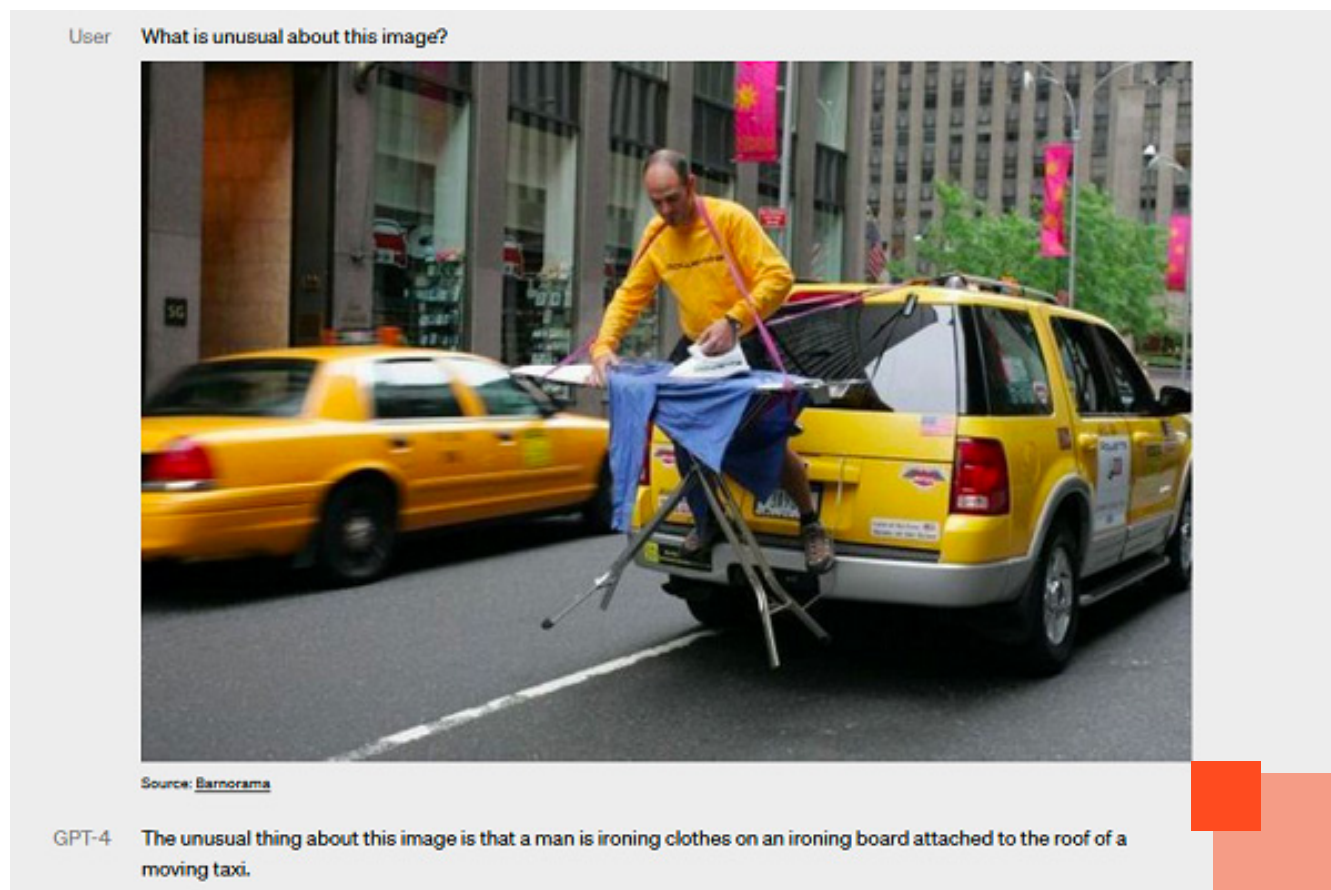
Autorzy: *Sebastian Kondracki, Krzysztof Rychlicki-Kicior, Emilia Wiśnios*

W kontekście tego raportu, skierowanego głównie do osób ze świata biznesu, nie zagłębimy się w techniczne szczegóły architektury sieci neuronowych (która, uwierzcie nam, ma ogromne znaczenie), ani nie będziemy analizować fragmentów kodów źródłowych. Chcemy jednak, abyście wiedzieli, co to jest token, na czym polega tzw. 'prompt engineering', i jak można "wypróbować" model przed decyzją o jego wykorzystaniu w biznesie. Mając świetny pomysł nowej, innowacyjnej usługi, aplikacji czy produktu lub możliwości ich optymalizacji z wykorzystaniem AI, warto mieć świadomość dostępnych technik i modeli związanych z tą technologią. Ułatwi to zarówno umiejscowienie ich w dynamicznym krajobrazie technologicznym, jak i pozwoli efektywnie rozpocząć poszukiwania dostawcy takich technologii czy też proces budowania własnego zespołu specjalistów w tym zakresie.

Zanim jednak zagłębimy się w technologiczne niuanse, przyjrzyjmy się podziałowi modeli generatywnych pod kątem typów danych wejściowych i wyjściowych. Jak wiadomo, generatywne AI charakteryzują się tworzeniem nowych danych na podstawie podanych informacji. Przykładowo, możemy przekazać modelowi polecenie: 'stwórz podsumowanie artykułu naukowego w języku polskim', a jako dane wejściowe podać artykuł naukowy w języku angielskim. Jak widać, z polecenia wynika, że oczekujemy tekstu jako wyniku. Zatem, można powiedzieć, że jest to model typu text-to-text. Jeśli sugerujemy modelowi: 'wygeneruj obraz przedstawiający małego kotka w stylu francuskiej szkoły impresjonizmu', to spodziewamy się obrazu jako wyniku, co pozwala nam mówić o modelu typu text-to-image. Jak możecie się domyśleć, na rynku dostępnych jest już wiele modeli różnych typów, takich jak: text-to-video, text-to-speech, text-to-music czy image-to-image itp. Należy pamiętać, że każdego dnia pojawiają się nowe modele służące coraz bardziej specjalistycznym celom, takie jak na przykład text-to-3D czy text-to-motion. Z pewnością już miesiąc po publikacji tego raportu, na rynku znajdziemy dziesiątki nowych typów modeli, różniących się ze względu na typ danych wejściowych i wyjściowych. Warto zauważyć, że wszystkie wymienione modele przyjmują jeden typ danych na wejściu i zwracają jeden typ danych na wyjściu. Takie modele określamy mianem jednomodalnych. Modalność w tym kontekście oznacza specyficzny rodzaj danych, który może być reprezentowany w różnych formatach. W sytuacji, gdy model przyjmuje na wejściu więcej niż jeden typ danych, jak na przykład tekst wraz z obrazem lub dźwiękiem, mówimy o modelach wielomodalnych. Termin 'wielomodalny' stosujemy również w odniesieniu do modeli trenowanych na zbiorach danych, które składają się z różnych typów danych.

Ilustracja 3.

Model GPT-4 jest modelem multimodalnym i radzi sobie bardzo dobrze z analizą zarówno tekstów, jak i obrazów, nawet pod kątem interpretacji memów internetowych.



Źródło:

<https://voicebot.ai/2023/03/14/openai-debuts-gpt-4-multi-modal-generative-ai-model-with-a-sense-of-humor/>
(dostęp: 28.07.2023)

Rozumiejąc już klasyfikację modeli pod kątem typów danych, spróbujmy przyjrzeć się, jakie modele lub architektury mogą radzić sobie z danymi typami danych. Zanim jednak zagłębimy się w poszczególne rodzaje i architektury modeli, warto podkreślić, że największy postęp w dziedzinie generatywnego AI nastąpił dzięki rozwojowi metod głębokiego uczenia. Modele generatywne posiadają bogatą historię w dziedzinie sztucznej inteligencji, sięgającą lat 50. XX wieku, kiedy to dominowały metody statystyczne i klasyczne uczenie maszynowe, służące do generowania danych sekwencyjnych, takich jak mowa czy szeregi czasowe. Choć metody generatywne bazujące na tych tradycyjnych technologiach wciąż są ważne, to nowoczesne techniki głębokiego uczenia, zwłaszcza architektury takie jak: Transformer, stanowiły przełom, umożliwiając generowanie danych w sposób znacznie bardziej zaawansowany i naturalny.

Zdecydowanie poprawiły one wydajność trenowania modeli, umożliwiając szkolenie na ogromnych zestawach danych. W przypadku trenowania dużych modeli językowych (ang. large language models) zbiory trenujące liczą sobie setki gigabajtów tekstów. Stworzone w ten sposób modele charakteryzują się niezrównaną elastycznością i uniwersalnością. Zatem, myśląc o wytrenowaniu własnego modelu generującego nowe dane w organizacji, warto mieć na uwadze, że bez głębokiego uczenia, setek gigabajtów danych oraz potężnej (i drogiej) mocy obliczeniowej, realizacja tego zadania może być trudna. Na szczęście na rynku dostępna jest duża liczba modeli działających w modelu open source, już wytrenowanych lub dostępnych za opłatą poprzez API. Można te modele dodatkowo dostosować do własnych potrzeb, co zostało omówione w podrozdziale 2.3.3.

1.3.1. Techniczne podstawy GenAI: kluczowe terminy i definicje

Autor: Sebastian Kondracki

Jak już wspomnieliśmy, istnieje wiele modeli GenAI dostosowanych do różnych typów danych wejściowych, takich jak tekst (text-to-text) czy obraz (image-to-image), oraz różnych danych wyjściowych, jak video (text-to-video) czy muzyka (text-to-music). W tym rozdziale skoncentrujemy się głównie na modelach text-to-text (na przykład dużych modelach językowych) oraz tych, które generują obrazy na podstawie tekstu (text-to-image). Choć tytuł rozdziału sugeruje "techniczne podstawy GenAI", staramy się unikać skomplikowanych aspektów technicznych architektur. Zamiast tego skupimy się na kwestiach związanych z parametrami technicznymi, działaniem i funkcjonalnością.

Modele text-to-text

Rozpocznijmy od wyjaśnienia czym jest model językowy. Model językowy, nazywany również LM (ang. Language Model), ma za zadanie pogłębienie i zrozumienie struktury języka. Proces trenowania takiego modelu polega na uczeniu się przewidywania słów, które zostały ukryte lub zamaskowane – jest to metoda znana jako paradygmat MLM (ang. Masked Language Model). By lepiej zrozumieć tę ideę, przyjrzyjmy się krótkiemu przykładowi. Jeśli model otrzyma zdanie "kot śpi na MASK", jego zadaniem jest przewidzenie, które słowo powinno znaleźć się w miejscu maski⁷.

Kot

śpi

na

MASK

⁷ M. Dulemba, M. Filipowska, D. Kaczorowska-Spychalska, S. Kondracki, J. M. Kowalski, I. Okulska, E. Wiśnios, O pożyczaniu innych światów czyli po co nam polski LLM, 2023.

Naturalnie, do danego zdania pasować może wiele różnych słów. Jednak pewne propozycje są bardziej prawdopodobne niż inne, a to właśnie to prawdopodobieństwo model uczy się rozpoznawać w trakcie treningu.

Kot

śpi

na

drzewie (61%)
 kanapie (93%)
 pożarze (5%)
 głowie (15%)

Strategia MLM jest stosowana, między innymi, przez modele bazujące na architekturze BERT – z którą mieliście już okazję się zapoznać w poprzednim rozdziale. Zamaskowane słowo może być umiejscowione w dowolnej części zdania, a model uwzględnia zarówno słowa poprzedzające ten element, jak i te, które po nim następują. Inna stosowana strategia to podejście autoregresywne, gdzie model naucza się prognozować następne słowo w sekwencji, bazując na jej wcześniejszych fragmentach. Przykładem wykorzystania tej techniki jest model GPT.

Im więcej informacji model przetworzył, tym skuteczniejszy jest w przewidywaniu kolejnych słów. Stąd wzięta się idea tworzenia dużych modeli językowych, nazywanych LLM (ang. Large Language Models). Po ukształtowaniu takiego "narzędzia", które doskonale zna dany język (lub wiele języków w przypadku modeli wielojęzycznych), można je dostosowywać do konkretnych zadań – na przykład klasyfikacji tekstu czy udzielania odpowiedzi na postawione pytania.

Ilustracja 4.
 Przykładowy plik z instrukcjami w języku polskim.

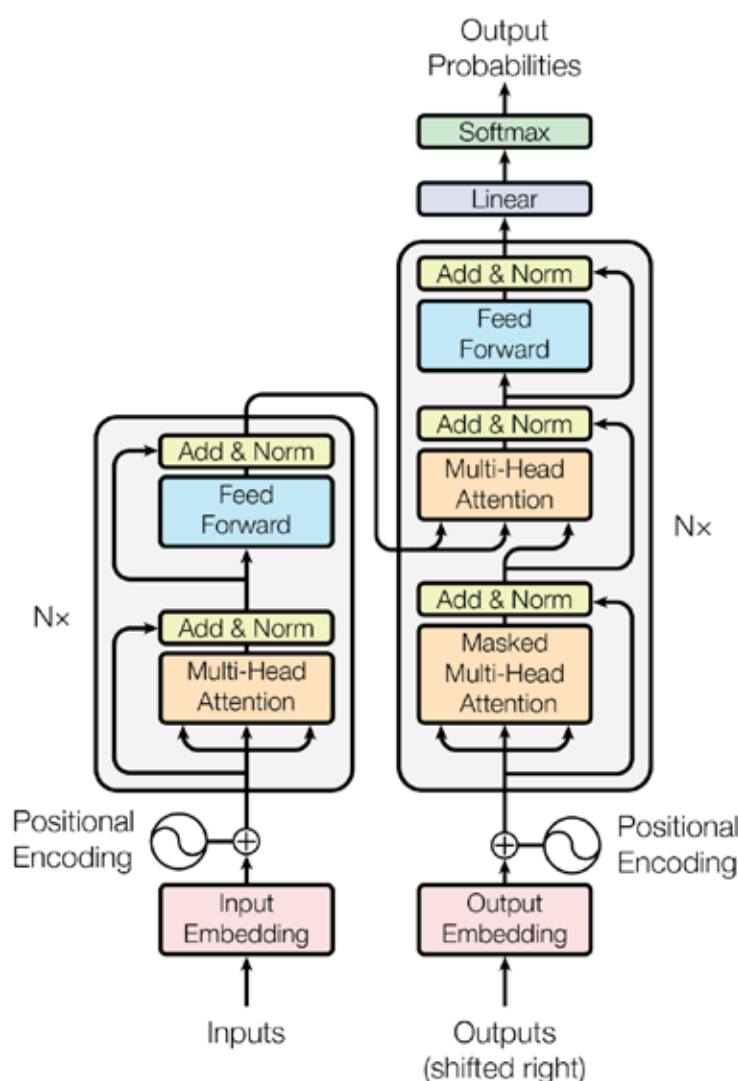
instruction string	input string	output string
Znajdź całkowity dochód wygenerowany ze sprzedaży 100 długopisów.		Całkowity przychód ze sprzedaży 100 długopisów wynosi 100 dolarów.
Napisz esej omawiający dwa ważne cele osobiste, które posiadasz.		Jednym z moich najważniejszych celów osobistych jest przejście na wyższy poziom..
Wymień co najmniej trzy korzyści związane z wykorzystaniem sztucznej inteligencji w..		Wykorzystanie sztucznej inteligencji w analizie danych oferuje szereg korzyści, w ty..
Wypisz pięć faktów na temat raf koralowych.		1. Rafa koralowa występuje w tropikalnych oceanach na całym świecie. 2. Zapewniają..
Podaj metaforę opisującą związek między technologią a ludzkim życiem.		Technologia i życie człowieka mogą być opisane jako dwa koła zębate w maszynie. Technologia..
Przyporządkuj każde słowo w poniższym zdaniu do jego części nowy.	Kocięta często biegają podeksytowane.	Kocięta - Rzeczownik często - Przysiówek brykają - Czasownik wokół - Przyimek z..
Zidentyfikuj główny pomysł tekstu.	Globalne ocieplenie to termin używany do opisu stopniowego wzrostu średniej	Średnia temperatura Ziemi wzrasta ze względu na globalne ocieplenie, prowadzące do trwał..

Źródło: https://huggingface.co/datasets/mmosiolek/pl_alpaca_data_cleaned (dostęp: 03.10.2023)

Jednak duże modele językowe nie zostałyby “dużymi” gdyby nie architektura Transformer. Przede wszystkim zastosowanie w niej mechanizmu uwagi (self-attention), co oznacza, że nie przetwarza ona słów pojedynczo, jak to ma miejsce w innych sieciach, ale analizuje wszystkie słowa jednocześnie, dzięki czemu model jest stanie lepiej zrozumieć kontekst wszystkich słów w danym zdaniu i dowiedzieć się, jak bardzo są one ze sobą powiązane. Dodatkowo, ten mechanizm umożliwia bardzo efektywne (nawet równoległe) przetwarzanie długich tekstów, co pozwala na efektywne wykorzystanie mocy obliczeniowej GPU i zwiększenie ilości danych używanych do treningu, a także długości tekstu (kontekstu na wejściu).

Ilustracja 5.

Architektura Transformer (w formie naukowo-technicznej ciekawostki) architektura Transformer.

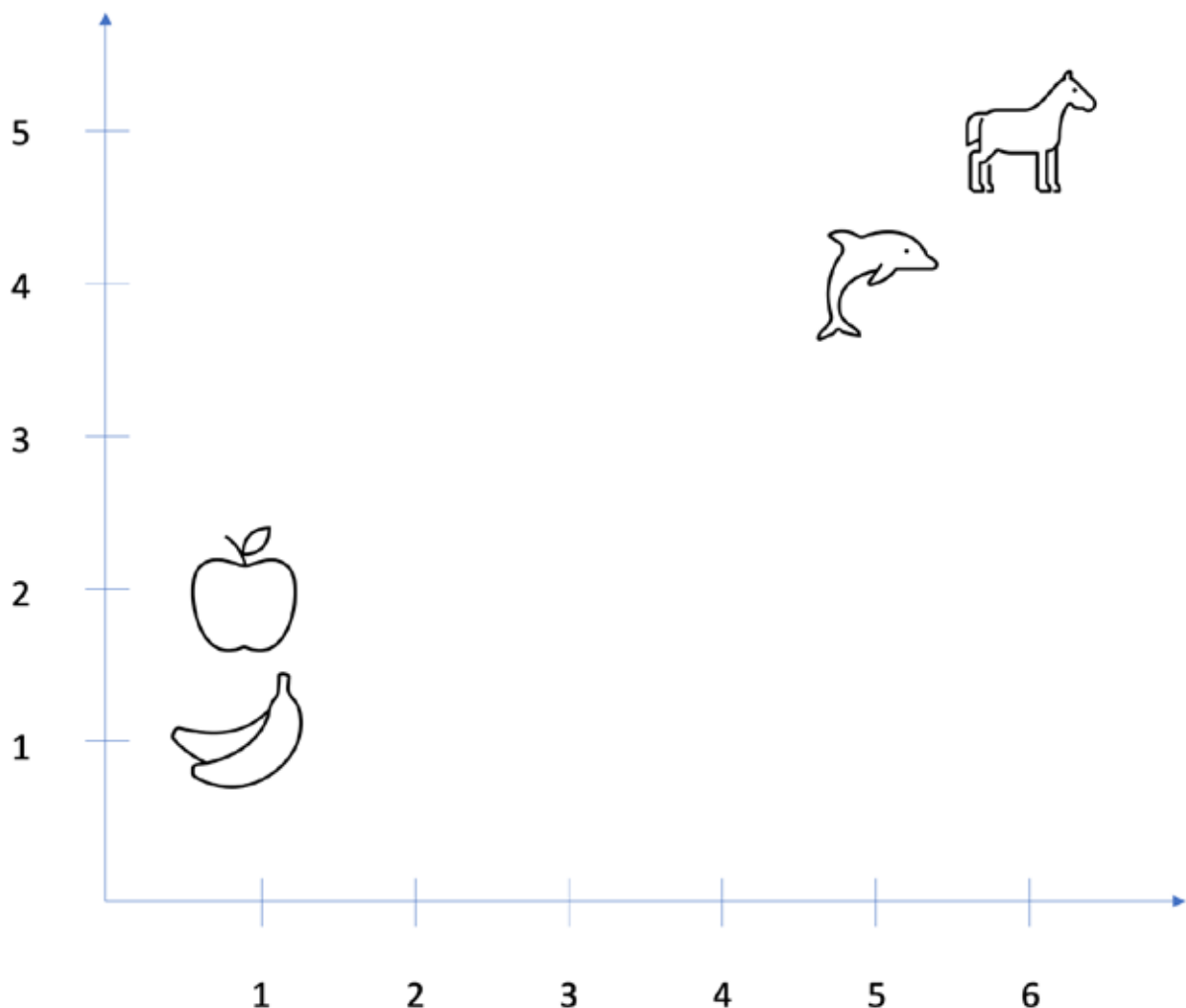


Źródło: Ashish Vaswani, Noam Shazeer, Niki Parmar, Jakob Uszkoreit, Llion Jones, Aidan N. Gomez, Lukasz Kaiser, Illia Polosukhin, *Attention Is All You Need*, <https://arxiv.org/pdf/1706.03762v7.pdf>? (dostęp: 08.08.2023)

Nawet jeśli z ciekawości spojrzycie na powyższy diagram architektury Transformer, zauważycie, że na wejściu i wyjściu są tzw. embeddingi (osadzenia). Zastanawiacie się, co to jest, skoro spodziewaliśmy się jednak "input text" i "output text"? Jak zapewne wiecie, komputery preferują liczby, więc zdania, słowa, litery musimy zamienić na liczby lub ich ciągi. Czasami są to proste przypisania, np. 1 - pies, 2 - maszyna, 3 - kwiat. Jednak czasami słowa mogą być reprezentowane nie tylko przez jedną liczbę, ale całe ciągi, które niosą pewną informację. Wyobraźmy sobie, że na dwuwymiarowym wykresie chcielibyśmy umieścić kilka słów, a naszym zadaniem byłoby umieścić je obok siebie w przypadku słów o podobnym znaczeniu.

Ilustracja 6.

Uproszczona zasada działania osadzeń (embeddings).



Źródło: opracowanie własne

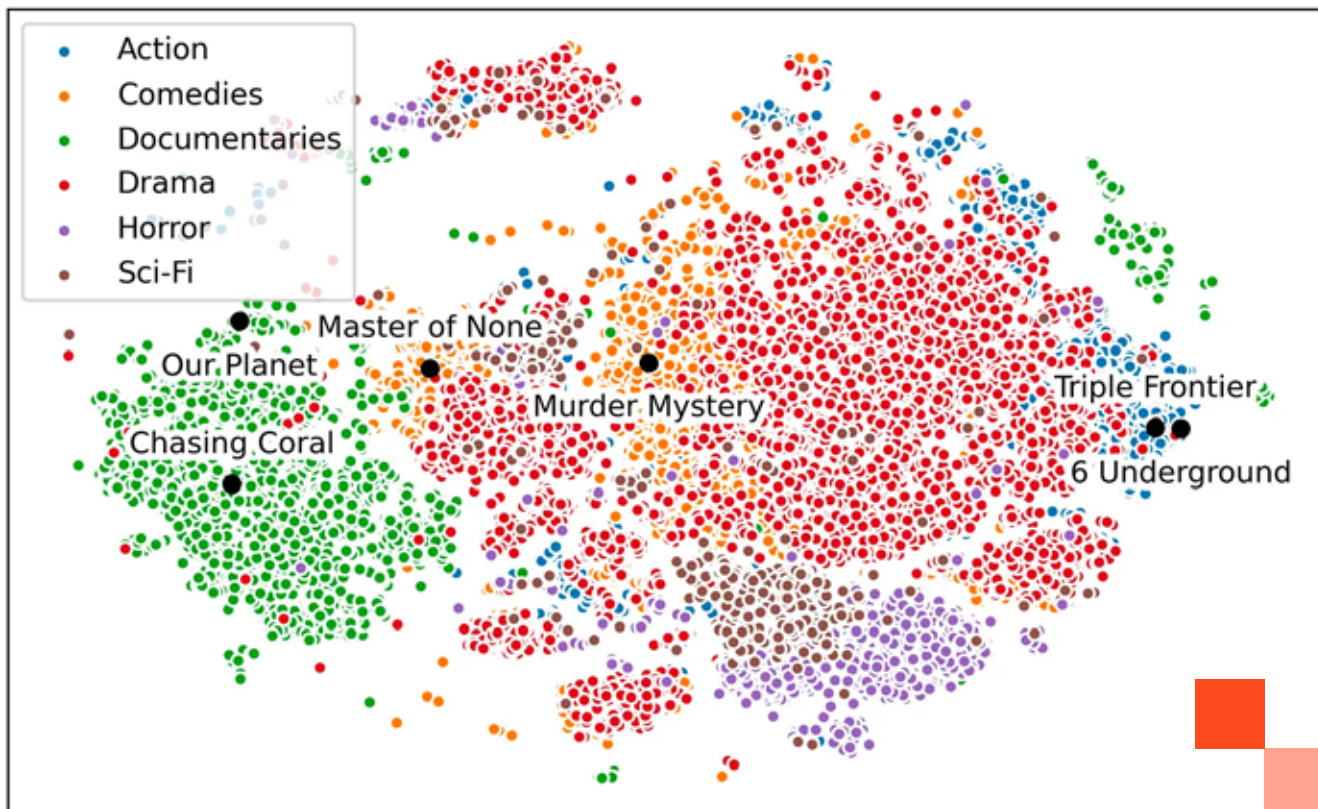
Spróbujmy opisać położenie różnych obiektów za pomocą liczb: banan [1,1], jabłko [1,2], delfin [5,4] oraz koń [6,5]. Jak widać, gdybyśmy policzyli odległość między nimi, okazałoby się, że odległość pomiędzy jabłkiem i bananem jest mała, ponieważ są to owoce. Podobnie jest z odległością pomiędzy koniem i delfinem. Oczywiście, pojawiają się pytania: dlaczego są w takiej odległości? Czy powinny być trochę dalej od siebie, czy może bliżej? Dlaczego jabłko jest nad bananem, a nie odwrotnie? I jak to zrobić dla wszystkich słów, nie tylko rzeczowników, ale także przymiotników, czasowników itd.?

Rozwiązanie jest proste - niech to zrobi za nas komputer, na przykład model głębokiego uczenia (Transformer). Wtedy nie musimy się ograniczać do dwóch wymiarów, ale możemy wprowadzić przestrzeń wielowymiarową. Wielowymiarowy embedding pozwala na to, aby każde słowo było reprezentowane jako wektor liczbowy, gdzie każda współrzędna (wymiar) wektora odnosi się do pewnej cechy lub aspektu semantycznego słowa. Te cechy są wyuczone przez model podczas procesu trenowania na dużych zbiorach tekstowych. Przykładowo, słowa o podobnym znaczeniu lub występujące w podobnych kontekstach będą miały embeddingi, które są blisko siebie w przestrzeni wielowymiarowej. Przy użyciu wielowymiarowych embeddingów możliwe jest zachowanie bogatszych informacji o słowach, takich jak ich znaczenie, synonimy, antonimy, kontekst, składnia itp. Jednowymiarowa lub dwuwymiarowa reprezentacja nie byłaby w stanie oddać tej złożoności, co sprawiłoby, że model językowy byłby znacznie mniej skuteczny w rozumieniu i przetwarzaniu tekstu.

Oczywiście po przetworzeniu możemy “poprosić” inny algorytm uczenia maszynowego, aby zredukował nam liczbę wymiarów i możemy pokazać skupienia słów, które zaczynają nam się układać np. tematycznie. Wizualizację takiego zastosowania przedstawia ilustracja poniżej.

Ilustracja 7.

Wizualizacja osadzeń słów pochodzących z opisów filmów platformy Netflix.



Źródło: <https://netflixtechblog.com/> (dostęp: 14.10.2023)

Podsumowując, w pierwszym etapie trenujemy model na rozległym zbiorze tekstów o wielkości gigabajtów. Wybór strategii - czy to MLM, czy autoregresywna - zależy od preferowanej architektury oczywiście (na razie) z technologią Transformer na pokładzie. Następnie przygotowujemy zestawy instrukcji, takie jak przykładowe streszczenia, zadania logiczne czy odpowiedzi na pytania z różnych dziedzin. Dzięki nim dostrajamy model (ang. **fine tuning**) do konkretnej funkcji lub specjalizacji.

W dzisiejszym świecie konwersacyjne modele językowe zyskują na popularności. W ich treningu niezastąpione okazują się zestawy instrukcji ukierunkowane na dialog. Poza tym wykorzystuje się także nowoczesne techniki, takie jak **reinforcement learning from human feedback (RLHF)**, czyli uczenie ze wzmocnieniem bazujące na informacji zwrotnej od ludzi. W tym podejściu ludzkie opinie stają się kluczowym elementem udoskonalania modelu w trakcie procesu uczenia.

Kluczową kwestią jest to, że opisany proces dostrajania (fine tuning) modelu językowego może być realizowany przez firmę, która go stworzyła np. OpenAI, Google, Cohere, Meta, czy platforma HuggingFace, która oferuje modele od wielu twórców, lub również my sami lub nasza firma, możemy dostosować model, kiedy chcemy go użyć w naszej aplikacji. Jak dokładnie to zrobimy, zależy od tego, kto dostarczył nam model. Czasami wystarczy uruchomić specjalny program, a innym razem trzeba będzie napisać własny skrypt i podjąć pewne decyzje techniczne. Jednak najważniejsze - potrzebujemy dużej liczby danych i już odpowiednio etykietowanych.

Dzięki swojej elastyczności i uniwersalności, duże modele językowe (LLM) doskonale adaptują się do nowych zadań, nawet bez konieczności dostarczania im dużej ilości dodatkowych informacji. Wśród technik wykorzystywanych do tego celu wyróżniamy: zero-shot, one-shot oraz few-shot learning.

- **Zero-shot learning** to technika, gdzie model trenowany na jednym zadaniu, może być wykorzystany do rozwiązania innych, zupełnie różnych zadań bez dodatkowego treningu. Model posiada zdolność do ogólnego rozumienia różnych kategorii lub zadań, nawet jeśli nie został bezpośrednio nauczony na konkretnym zadaniu. W kontekście **LLM**, **zero-shot learning** umożliwia generowanie tekstu zgodnie z podanymi instrukcjami lub tematami, bez potrzeby dodatkowego treningu na konkretnym zestawie danych.
- **One-shot learning** to metoda, w której model jest trenowany na bardzo małej liczbie przykładów (jak sama nazwa mówi zazwyczaj jednym) z danej klasy lub zadania. Model musi nauczyć się rozpoznawać lub generować dane na podstawie tych skromnych przykładów.
- **Few-shot learning** to technika, gdzie model jest trenowany na niewielkiej liczbie przykładów (np. kilku do kilkudziesięciu) z danej klasy lub zadania. Few-shot learning stanowi bardziej elastyczną wersję one-shot learning, umożliwiając wykorzystanie większej liczby przykładów, ale wciąż zachowując wymóg stosunkowo niewielkiej ilości danych w porównaniu do standardowych modeli.

Podane techniki niezwykle istotne, zwłaszcza gdy w naszej dziedzinie biznesowej mamy do czynienia z ograniczonymi danymi, albo stajemy przed wyzwaniem rozwiązania wielu różnorodnych zadań za pomocą jednego modelu językowego.

Różnorodność dużych modeli językowych wiąże się z wielością dostępnych modeli biznesowych. Niektóre z nich opierają się na otwartych licencjach, umożliwiając korzystanie z modeli nawet w celach komercyjnych bez ponoszenia dodatkowych opłat. Istnieją również modele płatne, gdzie można napotkać różne warianty rozliczeniowe: od stałych opłat miesięcznych po opłaty zależne od rzeczywistego użycia.

W tym drugim przypadku kluczową jednostką rozliczeniową są tzw. tokeny. Ale co to tak naprawdę jest token? Ujmując prosto, jest to najdrobniejsza jednostka informacji przetwarzana przez model w tekście. W zależności od modelu (a bardziej tzw. tokenizatora), token może być pojedynczym słowem, znakiem interpunkcyjnym, fragmentem słowa lub nawet pojedynczym znakiem. Dla przykładu, OpenAI oferuje dostęp do swoich modeli poprzez API, gdzie koszt korzystania jest często wyrażany w opłatach za każde 1000 tokenów. Ciekawostką jest fakt, że według informacji dostępnych na stronie OpenAI, 1000 tokenów odpowiada mniej więcej 750 słowom.

Zatem można powiedzieć, że mamy zestaw podstawowych definicji związanych z dużymi modelami językowymi. Wiemy jak powstają i w jakiej architekturze i ile to czasami może kosztować. Jedynie co nam potrzeba to jak wydawać im komendy, wprowadzać w kontekst zadania i lekko naprowadzać (podpowiadać) jednak o tym dowiedzie się z dedykowanego podrozdziału o tzw. inżynierii podpowiedzi (prompt engineering).

Modele text-to-image

Kluczową ideą modeli text-to-image jest konwersja tekstu w obrazy. W praktyce działa to tak: dostarczamy modelowi tekstowy opis, taki jak "Młody lekarz, budzący zaufanie, przystojny, spokojny i pewny siebie w swoim gabinecie", a model generuje na podstawie tego opisu fotorealistyczne zdjęcie. Proces ten, choć z pozoru prosty, opiera się na zaawansowanej technologii przetwarzania języka naturalnego oraz grafice komputerowej, otwierając przed biznesem nowe możliwości w zakresie generowania treści wizualnych.

Ilustracja 8.

Obraz wygenerowany przy wykorzystaniu Midjourney



Źródło: <https://www.midjourney.com/app/>, prompt: "young doctor, inspiring confidence, handsome, very calm and confident in the doctor's office, photorealistic photo" (dostęp: 11.10.2023)

Oczywiście teraz nie będziemy wchodzić w szczegóły dotyczące budowy wejściowego tekstu. Istnieje możliwość dostarczenia modelowi znacznie bardziej skomplikowanych opisów, uwzględniających detale takie jak oświetlenie, styl czy tło (trochę opowiemy o tym w podrozdziale 1.3.3.). Niezależnie od złożoności opisu, efekt końcowy jest imponujący.

Najbardziej znanymi modelami z kategorii text-to-image są: Dall-E3 (następca wersji drugiej), Midjourney oraz Stable Diffusion. Wyróżniają się one nie tylko precyzją odwzorowania detali opisanych w tekście wejściowym, ale także imponującą kreatywnością. Choć trudno jest w skrócie przedstawić dokładne zasady działania każdego z tych modeli, warto przyjrzeć się kluczowym aspektom ich funkcjonowania.

Ponieważ omawiany model text-to-image to na wejściu jest tekst np. "czerwona żyrafa w Barcelonie" i zaczynamy od analizy tekstu czyli model oparty na architekturze Transformer potrafi wygenerować osadzenia (embedding) dla tekstu "czerwona żyrafa w Barcelonie", dokładnie takie same osadzenia jak opisane w modelach text-to-text. Wtedy mamy wektor wielowymiarowy, który zawiera informacje o znaczeniu tekstu, jego gramatyce i jego strukturze. Taki wektor dla naszego przykładu może posiadać niejawnie takie informacje jak:

- Żyrafa jest czerwona.
- Żyrafa jest zwierzęciem.
- Żyrafa jest duża.
- Barcelona jest miastem.
- Barcelona znajduje się w Hiszpanii.

Taki wektor (zawierający niejawnie wiele dodatkowych informacji) przekazywany jest do generatora obrazów. Zasada działania takiego generatora zależy od wybranej architektury (Stable Diffusion, VAE) czy też dostawcy (OpenAI, Midjourney). Spójrzmy zatem na zasadę działania opartą na modelach dyfuzyjnych (Stable Diffusion). Ich zasada działania, mimo iż w rzeczywistości jest skomplikowana i oparta na zaawansowanych technikach matematycznych, statystycznych i sieciach neuronowych, można uprościć do następującego opisu: Obraz wyjściowy jest stopniowo i kontrolowanie 'zasmugony', aż staje się nierozpoznawalny, a następnie proces rekonstrukcji przekształca go z powrotem do oryginalnej formy. Podczas tego procesu model uczy się generować poszczególne fragmenty obrazu. Dzięki temu, po długim procesie uczenia, model zdobywa umiejętność generowania realistycznych obrazów, które różnią się od danych trenujących.

Ilustracja 9.

Proces uczenia modeli dyfuzyjnych



Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://developer.nvidia.com/blog/improving-diffusion-models-as-an-alternative-to-gans-part-1/> (dostęp: 06.12.2023)

Oczywiście w praktyce ten proces jest bardziej skomplikowany zatem oprócz analizy tekstu (embedding), obrazy są redukowane (kompresowane) do mniejszych przestrzeni podczas treningu. Natomiast już po wygenerowaniu finalnego obrazu też dekodowanie obrazu z wektorów wielowymiarowych na piksele jest realizowane przez inne wyspecjalizowane modele głębokiego uczenia.

Ilustracja 10.

Obrazy wygenerowane przy użyciu Stable Diffusion.



Źródło: <https://stability.ai/stablediffusion> (dostęp 29.07.2023)

1.3.2. Praktyczne implementacje modeli generatywnej AI

Autor: Sebastian Kondracki

LLM - duże modele językowe

Wspominana już wielokrotnie w tym rozdziale grupa tzw. dużych modeli językowych. No i najbardziej popularna w życiu codziennym jak i biznesowym. Głównie dzięki ich odmianom konwersacyjnym tj. ChatGPT (OpenAI) i Bard (Google). Jak można domyśleć się modeli jest o wiele więcej zwłaszcza do wykorzystania w obszarach biznesowych np. **Cohere, GPT-NeoX (EleutherAI), Bloom (BigScience)**.

Który model wybrać dla swojego biznesu? Wybór odpowiedniego narzędzia zależy od specyfiki danego przedsięwzięcia. Jeśli planujesz, by model komunikował się z klientami, służył jako wirtualny doradca czy sprzedawca, a może nawet pełnił funkcję kreatywnego asystenta - tworzył opisy produktów w różnych językach czy podsumowywał raporty biznesowe - ważne są pewne kryteria wyboru. Kluczowe znaczenie mają język, w którym model będzie działał (czy to angielski, polski, czy może wielojęzyczny) oraz platforma, na której będzie działał (chmura publiczna, prywatna czy może własne centrum danych).

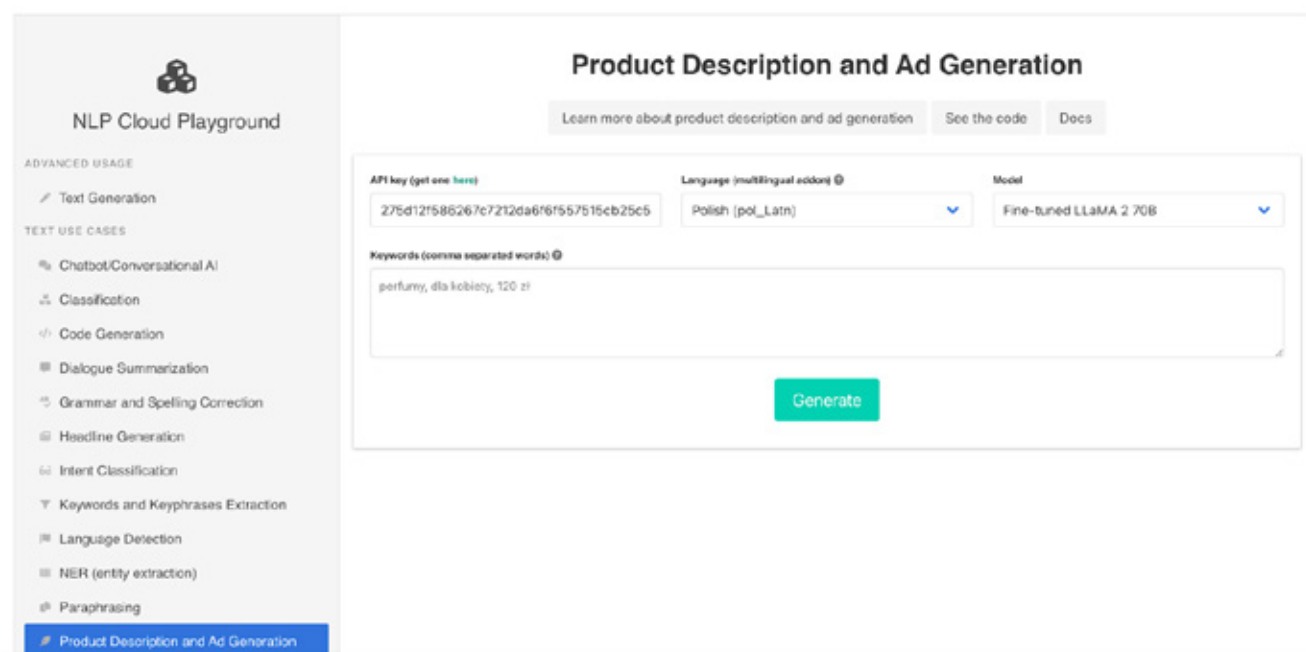


prompt

Practical implementations of generative AI models (dostęp: 16.01.2024)

Ilustracja 12.

Modele GPT-NEOX, GPT-J, Llama dostrojone do języka polskiego dzięki NlpCloud



Źródło: NlpCloud.com (dostęp: 14.10.2023)

W portalu Hugging Face (<https://huggingface.co/>) znajduje się wiele modeli językowych typu "text-to-text", zarówno dla języka angielskiego, jak i polskiego. Platforma ta skupia się na tworzeniu społeczności specjalistów z zakresu uczenia maszynowego oraz umożliwia ona zarówno udostępnianie modeli w ramach otwartych licencji, jak i na licencjach komercyjnych. Na Hugging Face można odkryć modele oferowane przez gigantów branży, takich jak Meta czy Google, które dysponują miliardami parametrów. Równocześnie dostępne są tam projekty realizowane przez studentów i naukowców z różnych części świata, takich jak Warszawa, Chicago czy Toronto, którzy tworzą je mając do dyspozycji ograniczone zasoby i dane do trenowania. Korzystając z Hugging Face, możemy dobrać model odpowiedni dla naszych potrzeb, opracować prototyp (Proof of Concept - POC) czy MVP (Minimal Viable Product). Jeśli dany model spełnia nasze oczekiwania i licencja na to pozwala, jest możliwość pobrania go w wersji wstępnie wytrenowanej i dostosowania (fine-tuning) do specyfiki naszych danych.

Nierzadko obok nazwy modelu pojawia się informacja na temat liczby jego parametrów, chociaż niektórzy dostawcy zaczynają odchodzić od tego zwyczaju – na przykład **OpenAI** przy modelu **GPT-4** czy **Cohere**. Dla porównania, **GPT-3** posiadało 175 miliardów parametrów, **BLOOM** - 176 miliardów, a **GPT-NeoX** - 20 miliardów. Modele językowe, jak na przykład **LLM**, są zwykle skomplikowanymi sieciami neuronowymi, zbudowanymi z wielu warstw i neuronów. Każdy neuron posiada swoje wagi, które są optymalizowane podczas treningu, aby model mógł nauczyć się odpowiednich reprezentacji danych i jak najbardziej realizować zadania.

W dużym uproszczeniu, można powiedzieć, że liczba parametrów stanowi istotny wskaźnik mocy modelu. **Im większa liczba parametrów, tym bardziej złożone reprezentacje może model opanować na podstawie danych treningowych.** Większa liczba parametrów może pozwolić na bardziej zaawansowane rozumienie języka, precyzyjniejsze generowanie tekstu, lepszą klasyfikację tekstu oraz generalnie bardziej elastyczne i zaawansowane działanie modelu. Warto jednak pamiętać, że specjalizowane architektury i jakość danych treningowych mają kluczowe znaczenie dla efektywności modelu **LLM**. Model trenowany na wysokiej jakości danych może osiągnąć lepsze wyniki i być bardziej specjalizowany w danym zadaniu, nawet jeśli ma mniejszą liczbę parametrów w porównaniu z większymi modelami.

Jednak jak korzystać z modeli na platformie HuggingFace pokażemy na innych modelach niż text-to-text.

Z OSTATNIEJ CHWILI

Z końcem listopada powstało konsorcjum **PLLum** (Polish Large Language Universal Model), tworzy je Politechnika Wroclawska (lider konsorcjum), Państwowy Instytut Badawczy NASK (PIB NASK), Ośrodek Przetwarzania Informacji – Państwowy Instytut Badawczy (OPI PIB), Instytut Podstaw Informatyki PAN, Uniwersytet Łódzki oraz Instytut Sławistyki PAN. Celem konsorcjum jest stworzenie otwartego, darmowego modelu w większości wytrenowanego na treściach polskojęzycznych oraz opracowanie inteligentnego asystenta opartego na tym właśnie modelu.

Modele generujące obraz, wideo, muzykę i dźwięk

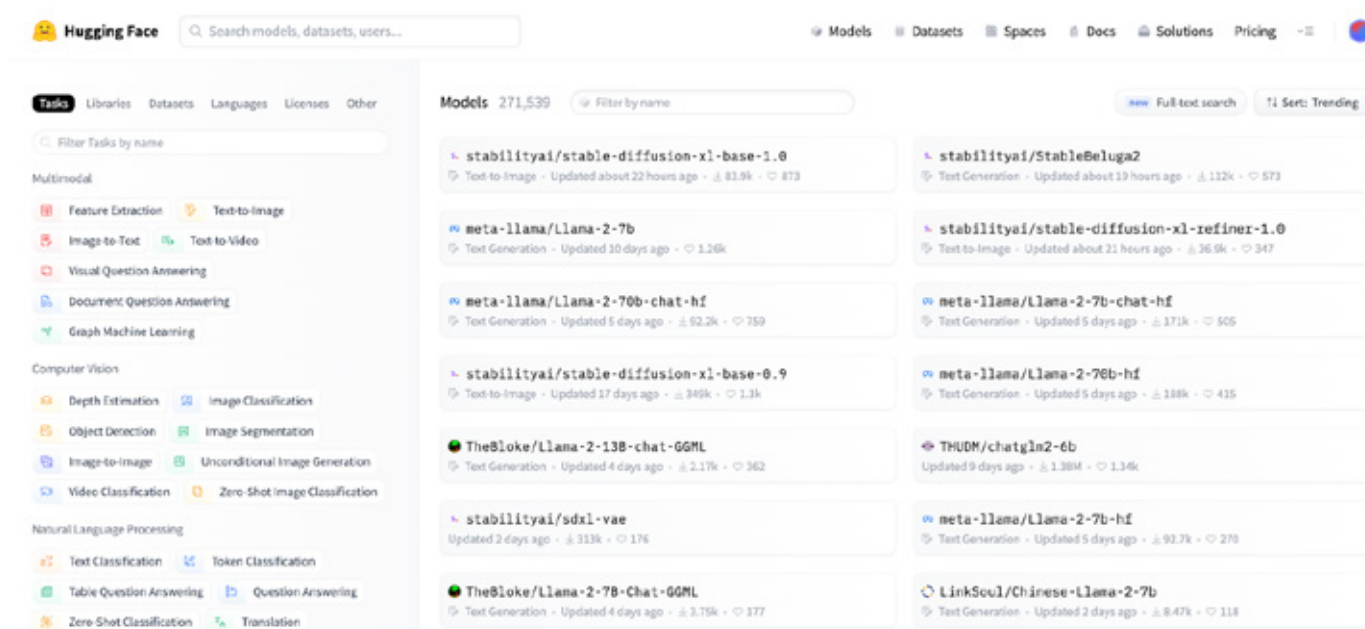
Ostatnio zarówno ChatGPT (bazujący w tym obszarze na modelu GPT-4 Vision), jak i Bard od Google zdobyły zdolność analizy obrazów i dźwięków, na podstawie których mogą generować tekst. Ich efektywność robi wrażenie. Niemniej jednak, nie zawsze potrzebujemy modelu z tak rozległą wiedzą, zdolnego do interpretacji każdego mema. Czasem poszukujemy prostego, specjalistycznego modelu, skupionego na dokładnym rozpoznawaniu obiektów na obrazach, który mógłby być uruchamiany na naszych własnych serwerach. W innych przypadkach zainteresowani możemy być formatami różnymi od tekstu czy obrazu.

Idealnym miejscem do sprawdzenia jakie mamy możliwości w poszczególnych formatach np. dźwięk, obraz, muzyka, wideo i jakie modele są już na rynku jest wspomniany Hugging Face.

Na portalu <https://huggingface.co/>, wybierz zakładkę "**Models**". Po lewej stronie wyświetlą się filtry, dzięki którym można wybrać modele typu **text-to-text**, **image-to-image**, **image-to-text**, **text-to-video** i wiele innych dedykowanych do konkretnych zadań. Po przefiltrowaniu kategorii, która was najbardziej interesuje, wybierzcie model, który przyciąga waszą uwagę. W większości przypadków możecie uruchomić je bez konieczności skomplikowanego kodowania. Wystarczy wejść na stronę modelu i przeczytać instrukcje jego użycia. Zazwyczaj liczący się model posiada dedykowaną aplikację (tzw. "**space**"), gdzie można go uruchomić.

Ilustracja 13.

Zakładka Models portalu Hugging Face



Źródło: <https://huggingface.co/models> (dostęp: 06.02.2024)

Przykładowo, wybierając w filtrach opcję **text-to-video** (na dzień na dzień 06.02.2023 dostępne jest 79 modeli), sortujemy po liczbie polubień użytkowników i wybieramy pierwszy na liście, tj. **damo-vilab/modelscope-damo-text-to-video-synthesis**. Z opisu wynika, że jest to "model dyfuzyjny" (co brzmi znajomo). Niestety, działa on na podstawie tekstów wejściowych w języku angielskim. W sekcji "**How to use**" znajdują się odnośniki do kodów źródłowych skryptów uruchamiających, a także link do bezpośredniego uruchomienia modelu na portalu HuggingFace tj.:

<https://huggingface.co/spaces/damo-vilab/modelscope-text-to-video-synthesis>

Ilustracja 14.

Modelu typu text-to-video

The screenshot shows the Hugging Face interface for the model 'damo-vilab/modelscope-damo-text-to-video-synthesis'. The page includes a search bar, navigation links (Models, Datasets, Spaces, Docs, Solutions, Pricing), and a 'Use in OpenCLIP' button. The main content area features a 'Model card' tab, a description of the model, and a 'Hosted inference API' section. The 'Hosted inference API' section indicates that the API does not yet support open_clip models for this pipeline type. A 'Downloads last month' chart shows 4,319 downloads. A list of 'Spaces using damo-vilab/modelscope-damo-text-to-video-synthesis' is also visible, including 'damo-vilab/modelscope-text-to-video-synthesis', 'abidlab/cinemascope', 'sailytechnologies/ai-text-to-video-generation-saily-technologies', 'Qmeibus/modelscope-text-to-video-synthesis', 'JulienLopate/cinemascope/offline', 'NeuralInternet/Text-to-Video_Playground', 'CDMate/modelscope-text-to-video-synthesis', and 'Healtha/modelscope-text-to-video-synthesis'.

Źródło: <https://huggingface.co/damo-vilab/modelscope-damo-text-to-video-synthesis> (dostęp: 27.07.2023)

Po uruchomieniu aplikacji, możemy wpisać tekst wejściowy tzw. **prompt**, na przykład **'playing little cat'**, ustawić liczbę klatek filmu i nacisnąć przycisk **'Generate Video'**. W ciągu kilku minut otrzymamy gotowy materiał. Oczywiście, modele dostępne na platformie są różnej jakości i podlegają różnym licencjom użytkowania.

Jakość filmów generowanych przez model **modelscope-damo-text-to-video-synthesis** wciąż pozostawia wiele do życzenia. Niemniej jednak, modele typu text-to-video wciąż są jeszcze w początkowej fazie rozwoju, dlatego warto przyglądać się tej kategorii modeli już teraz.

Ilustracja 15.

Wideo wygenerowane na podstawie tekstu “playing little cat” w mniej niż 1 minutę.

[ModelScope Text to Video Synthesis](#)

For Colab usage, you can view [this webpage](#). (the latest update on 2023.03.21)

This model can only be used for non-commercial purposes. To learn more about the model, take a look at the [model card](#).

For faster inference without waiting in queue, you may duplicate the space and upgrade to GPU in settings.

 Duplicate Space

playing little cat

Generate video

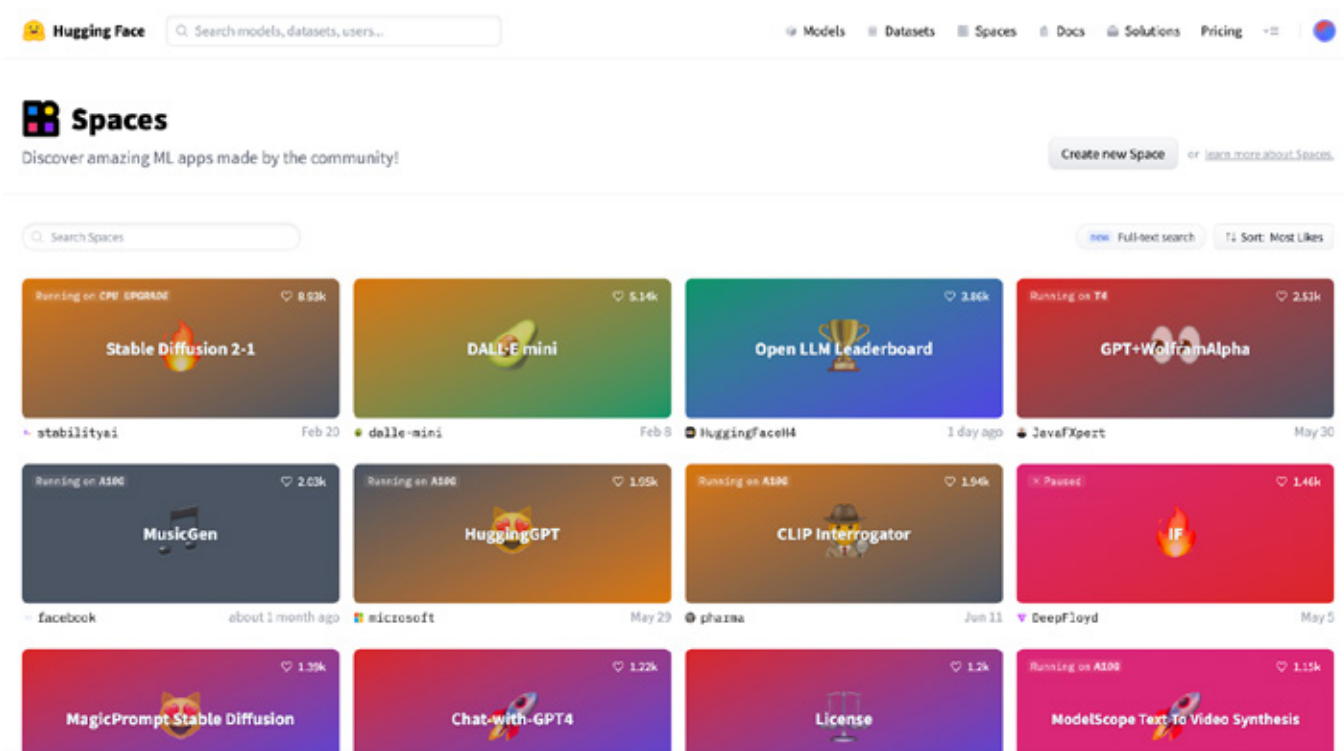


Źródło: <https://huggingface.co/damo-vilab/modelscope-damo-text-to-video-synthesis> (dostęp: 27.07.2023)

Alternatywnym sposobem przeglądania modeli jest bezpośrednie wejście w tzw. „space'y”.

Ilustracja 16.

Aplikacje, tzw. "space'y" prezentujące modele dostępne na Hugging Face



Źródło: <https://huggingface.co/spaces> (dostęp: 27.07.2023)

Na głównej stronie Hugging Face klikamy w zakładkę „Space”, a następnie sortujemy wyniki według najbardziej popularnych aplikacji. Możemy natrafić na takie propozycje jak: Stable Diffusion 2.1, AnimeGANv2, img-to-music, Stable Diffusion Prompt Generator. Zapraszamy do testowania i łączenia biznesowych przypadków użycia z poszczególnymi typami modeli. Reasumując nasze praktyczne ćwiczenia czyż nie jest wspaniałe, co Hugging Face i open science nam oferują? Tworzą one idealny poligon doświadczalny dla budowania, testowania rozwiązań i usług opartych na generatywnej sztucznej inteligencji.

1.3.3. Prompt engineering praktycznie

Autor: Wojciech Pszonka, Mateusz Kuras

Siłą generatywnych modeli sztucznej inteligencji jest fakt, iż ogrom danych w nich zawartych jest relatywnie łatwo dostępny dla odbiorcy końcowego, a co za tym idzie - możliwy do szybkiego wykorzystania i zaadaptowania w warunkach transformacji biznesu zorientowanego na nowe technologie. Chociaż implementacja inteligentnych rozwiązań i dostosowanie ich do warunków czy systemów istniejących wewnątrz organizacji wymaga wiedzy specjalistycznej, to powszechność i popularność komercyjnych narzędzi, takich jak ChatGPT jest najlepszym przykładem postępującej demokratyzacji w świecie IT.

Miliony ludzi na całym świecie za pomocą prostego interfejsu czatu może wejść w interakcję z modelem, przekonując się, jak wartościowym uzupełnieniem “tradycyjnych” sposobów wyszukiwania informacji - bo za taki uznać można pocziwą wyszukiwarkę - mogą być LLM’y, czyli duże modele językowe. Dodatkowo, jakiś czas temu Google udostępnił użytkownikom w Polsce eksperymentalną wersję swojego modelu, nazwanego Bard. Mimo, że projekt znajduje się jeszcze w fazie rozwoju, firma regularnie prezentuje nowe funkcjonalności, które następnie przekazywane są użytkownikom. Bard będzie mógł m.in. łączyć się z aplikacjami ekosystemu Google’a, wcielając się w rolę interaktywnego asystenta, ale ma też przewagę nad ChatGPT z powodu dostępu do Internetu w czasie rzeczywistym, co pozwala znacznie poszerzyć jego stan “wiedzy” ponad dane, na których został wytrenowany. Do grona firm udostępniających masowo swoje czatboty oparte na AI dołączył też kolejny wielki gracz - Microsoft, ze swoją inteligentną wyszukiwarką Bing AI (opartą na silniku GPT-4), stąd konkurencja na rynku już teraz zdaje się być duża. Dodając do tego możliwości Barda i Binga w zakresie chociażby analizy przekazanych obrazów czy podpowiadania przydatnych źródeł założyć można, że sposób, w jaki dzisiejszy użytkownik Internetu dociera do informacji i tworzy treść ulegnie bezprecedensowej zmianie.

Warto zaznaczyć, że coraz szersza gama dostępnych modeli generatywnej sztucznej inteligencji to jednak nie tylko modele typu ‘text-to-text’ pozwalające na zadawanie pytań i uzyskiwanie odpowiedzi w języku naturalnym. Nowe narzędzia pozwalają na tworzenie szerokiej gamy multimediiów - obrazów, czy nawet dźwięków i muzyki. Czym więc w praktyce jest więc ten akt ‘rozmowy z robotem’, która daje tak spektakularne i użyteczne rezultaty i dlaczego jest on kluczem do sukcesu adaptacji sztucznej inteligencji w biznesie? Przyjrzyjmy się bliżej założeniom prompt engineeringu.

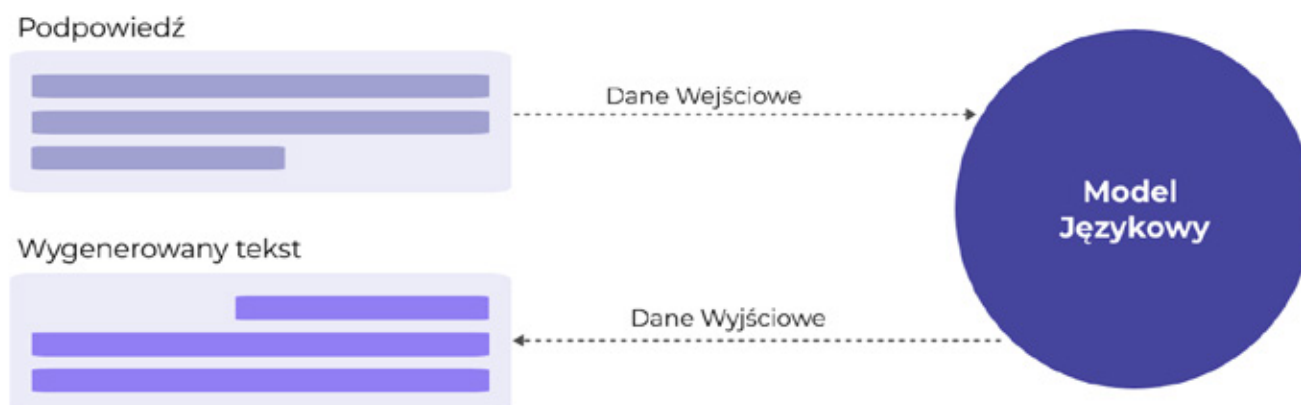
Prompt engineering, czyli inżynieria podpowiedzi

Z uwagi na mocno międzynarodowy charakter współpracy i wymiany informacji w branży IT oraz fakt, iż głównym językiem jej rozwoju jest język angielski wiele określeń, przenikających ze świata technologii do biznesu i użytku codziennego nie ma swojego polskiego odpowiednika. Jednak jeśli mowa jest o prompt engineeringu, to dorobił się on swojego używanego coraz szerzej tłumaczenia - inżynieria podpowiedzi. Skąd to określenie i co dokładnie oznacza ten zwrot? Generatywne modele AI uczą się na podstawie ogromnych zbiorów danych tekstowych, identyfikując wzorce i zależności, aby generować odpowiedzi na podstawie podanych im promptów, czyli podpowiedzi. Stanowią one punkt wyjścia dla modelu, który tworzy odpowiedź opartą na analizie wcześniejszych tekstów. Formułowanie skutecznych promptów przez specjalistę obsługującego interfejs narzędzia, nazywanego inżynierem, jest kluczowe dla uzyskania trafnych i wartościowych wyników. Z uwagi na to, iż jest to proces wielostopniowy, inżynier iteracyjnie podpowiada modelowi, uszczegóławiając swoje zapytanie, aż do uzyskania satysfakcjonującej formy odpowiedzi.

Prompt engineering to więc proces opracowywania efektywnych i celowych instrukcji, przekazywanych modelom sztucznej inteligencji. Jego celem jest sformułowanie odpowiednich poleceń lub podpowiedzi, które skierują AI do generowania treści zgodnych z oczekiwaniami i potrzebami użytkownika.

Ilustracja 17.

Schemat zasady działania podpowiedzi (prompt) w LLM



Zródło: <https://docs.cohere.com/docs/prompt-engineering> (dostęp: 01.08.2023)

W kontekście biznesowym jest to szczególnie istotne, gdyż poprawnie sformułowany prompt pozwala na uzyskanie bardziej precyzyjnych, spójnych i użytecznych wyników, co z kolei może prowadzić do oszczędności czasu i zasobów w organizacji.

Jak tworzyć skuteczne podpowiedzi

Jak zatem nauczyć się skutecznej inżynierii podpowiedzi? Choć zdolności coraz większych i bardziej złożonych modeli coraz lepiej odwzorowują ludzki mózg w zakresie rozumienia i generowania języka naturalnego zdarza się, iż niepoprawnie sformułowany prompt prowadzi do uzyskania niewłaściwych lub wręcz fałszywych odpowiedzi. Takie zjawisko znane jest jako "halucynacje AI", o czym więcej w rozdziale 2.

W przypadku niedoświadczonego i nieświadomego użytkownika rodzi to ryzyko powielania nieprawdziwych treści. Aby uniknąć wpadnięcia w tę pułapkę, warto pamiętać o najważniejszych praktykach prompt engineeringu, dzięki któremu proces generowania treści będzie efektywny:

- **Zrozumienie modelu:** Aby skutecznie komunikować się z modelem, trzeba zrozumieć jego działanie. Modele, takie jak GPT czy Bard, są wytrenowane na ogromnych zbiorach danych, co pozwala im na generowanie odpowiedzi na podstawie wcześniejszych tekstów. Kluczem jest więc sformułowanie podpowiedzi w sposób, który będzie dla modelu zrozumiały i jednoznaczny.

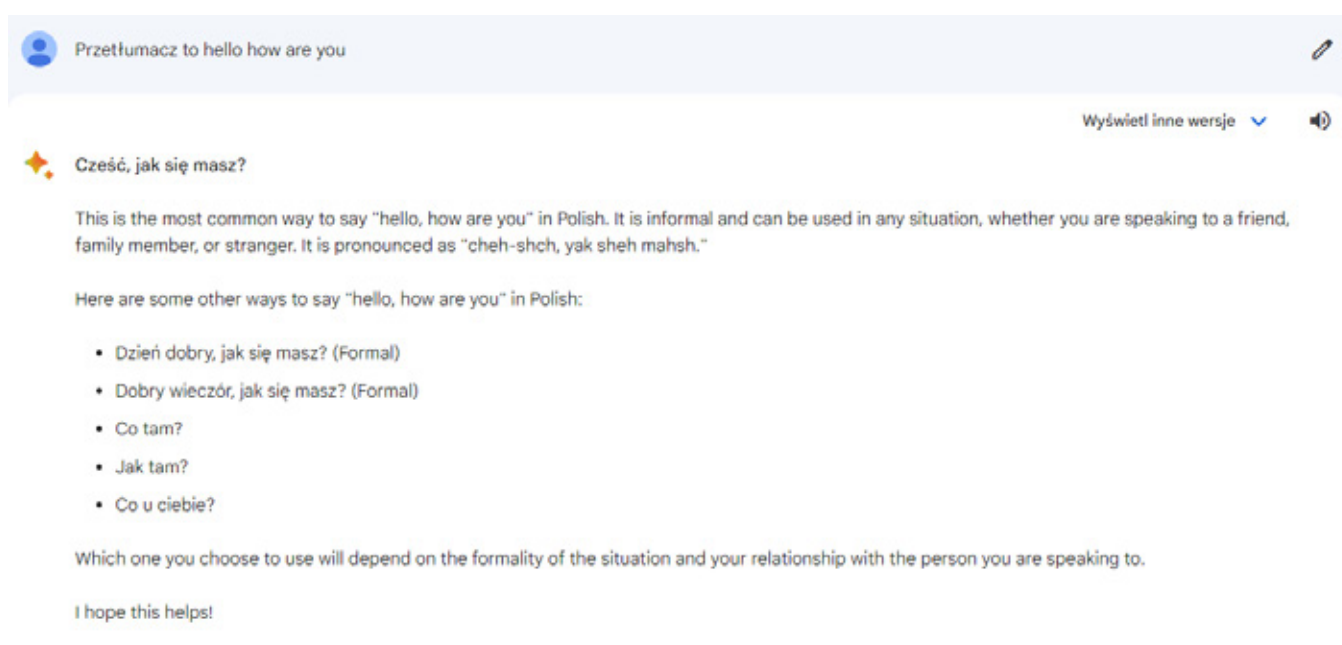
- **Iteracyjność:** Nie zawsze pierwsza podpowiedź przyniesie oczekiwane rezultaty. Kluczem jest zdolność do szybkiego dostosowywania i modyfikowania podpowiedzi w oparciu o odpowiedzi modelu.
- **Eksperymentowanie:** Każdy model jest inny i może reagować inaczej na różne podpowiedzi. Warto więc eksperymentować z różnymi promptami, aby znaleźć tę optymalną „formułę” uzyskania pożądanej odpowiedzi.
- **Konkretność:** Unikanie ogólników. Im bardziej konkretna i precyzyjna jest podpowiedź, tym większa szansa na uzyskanie odpowiedzi zgodnej z oczekiwaniami.

Przykład:

Nieefektywna podpowiedź: "Przetłumacz to hello how are you"

Ilustracja 18.

Odpowiedź Google Bard na prompt "Przetłumacz to hello how are you"



Źródło: opracowanie własne, bard.google.com (dostęp: 04.10.2023)

Efektywna podpowiedź:

"Przetłumacz następujący tekst z języka angielskiego na język polski:
'Hello, how are you?'"

Ilustracja 19.

Odpowiedź Google Bard na prompt "Przetłumacz następujący tekst z języka angielskiego na język polski: 'Hello, how are you?'"

Przetłumacz następujący tekst z języka angielskiego na język polski: 'Hello, how are you?' ✎

Wyświetl inne wersje ▼ 🔊

🌟 Oto tłumaczenie tekstu "Hello, how are you?" na język polski:

Cześć, jak się masz?

To jest najbardziej powszechny sposób na powiedzenie "cześć, jak się masz?" w języku polskim. Jest nieformalny i może być używany w każdej sytuacji, niezależnie od tego, czy mówisz do przyjaciela, członka rodziny, czy obcego. Wymawia się go jako "cheh-shch, yak sheh mahsh."

Oto kilka innych sposobów na powiedzenie "cześć, jak się masz?" w języku polskim:

- Dzień dobry, jak się masz? (Formalny)
- Dobry wieczór, jak się masz? (Formalny)
- Co tam?
- Jak tam?
- Co u ciebie?

Który z nich wybierzesz, będzie zależało od formalności sytuacji i Twojej relacji z osobą, z którą rozmawiasz.

Mam nadzieję, że to pomoże!

Źródło: opracowanie własne, bard.google.com (dostęp: 04.10.2023)

Otrzymując nieefektywną podpowiedź, Bard przetłumaczył tekst, ale jednocześnie całe wyjaśnienie napisał po angielsku. Przy bardziej szczegółowym prompcie, również wyjaśnienie zostało przedstawione po polsku.

Przykład:

Nieefektywna podpowiedź: "Opowiedz mi coś o kawie."

Ilustracja 20.

Odpowiedź ChatGPT na prompt "Opowiedz mi coś o kawie."

Opowiedz mi coś o kawie

Oczywiście! Kawa to napój, który jest przygotowywany z palonych ziaren kawowca. Jest jednym z najpopularniejszych napojów na świecie i jest znana z tego, że pobudza i dodaje energii dzięki zawartości kofeiny. Oto kilka ciekawostek i informacji na temat kawy:

1. **Historia:** Pierwsze zapiski o kawie pochodzą z Etiopii. Według legendy, pasterz o imieniu Kaldi odkrył kawę, gdy zauważył, że jego kozy były bardziej energiczne po zjedzeniu pewnych czerwonych owoców. Wkrótce potem ludzie zaczęli parzyć te ziarna, co doprowadziło do powstania napoju, który znamy dzisiaj jako kawę.
2. **Główne rodzaje kawowców:** Istnieją dwa główne gatunki kawowców używane do produkcji kawy: Arabica i Robusta. Arabica jest bardziej delikatna i ma bardziej wyrafinowany smak, podczas gdy Robusta jest bardziej odporna na choroby i ma mocniejszy, bardziej gorzki smak.
3. **Uprawa:** Kawa jest uprawiana w wielu krajach na całym świecie, ale głównie w strefie równikowej. Największymi producentami kawy są Brazylia, Wietnam, Kolumbia i Indonezja.
4. **Proces produkcji:** Po zbiorach, owoce kawy są przetwarzane, aby usunąć miąższ i pozostawić tylko ziarna. Następnie ziarna są suszone, sortowane i palone. Poziom palenia wpływa na smak kawy – od jasnego do ciemnego.

Źródło: opracowanie własne, bard.google.com (dostęp: 04.10.2023)

Efektywna podpowiedź:

"Podaj mi szczegółowe informacje na temat procesu uprawy kawy w Brazylii."

Ilustracja 21.

Odpowiedź ChatGPT na prompt "Podaj mi szczegółowe informacje na temat procesu uprawy kawy w Brazylii."

Podaj mi szczegółowe informacje na temat procesu uprawy kawy w Brazylii.

Brazylia to największy producent kawy na świecie, dostarczając około jednej trzeciej światowej produkcji. Proces uprawy kawy w tym kraju jest złożony i został dostosowany do różnorodnych warunków klimatycznych i geograficznych Brazylii. Oto szczegółowy opis procesu uprawy kawy w Brazylii:

- Wybór lokalizacji:** Brazylia ma wiele regionów, które są idealne do uprawy kawy, w tym Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo i Bahia. Wybór odpowiedniej lokalizacji zależy od rodzaju kawy, który ma być uprawiany (Arabica czy Robusta) oraz od specyficznych warunków klimatycznych.
- Przygotowanie gleby:** Gleba jest przygotowywana poprzez orkę i spulchnianie, aby zapewnić odpowiednią strukturę i drenaż. W Brazylii często stosuje się techniki uprawy zachowawczej, które pomagają w zachowaniu wilgoci i ochronie gleby przed erozją.
- Sadzenie:** Młode rośliny kawy są zwykle uprawiane w szkółkach, a następnie przesadzane na plantacje. Rośliny są sadzone w odpowiednich odstępach, aby zapewnić im wystarczająco dużo miejsca do wzrostu.
- Pielęgnacja:** Rośliny kawy wymagają regularnego nawadniania, zwłaszcza w okresach suszy. W Brazylii stosuje się różne metody nawadniania, w tym kropelkowe i powierzchniowe. Rośliny są również regularnie nawożone i chronione przed szkodnikami i chorobami.
- Zbiór:** W Brazylii zbieranie kawy odbywa się głównie ręcznie, chociaż w niektórych regionach stosuje się również maszyny. Ręczny zbiór pozwala na selektywne zbieranie tylko dojrzałych owoców, co przekłada się na wyższą jakość kawy.

Źródło: opracowanie własne, bard.google.com (dostęp: 04.10.2023)

Otrzymując prompt o kawie, model skupił się na ogólnej historii i podstawowych informacjach, ale sam zdecydował o kontekście, w którym osadzi odpowiedź. Dzięki zawężeniu treści prompta do uprawy kawy w Brazylii, inżynier uzyskał zaś bardziej szczegółową odpowiedź, jakiej oczekiwał.

Struktura odpowiedzi w praktyce

Aby skutecznie komunikować się z generatywnymi modelami AI, kluczowe jest zrozumienie i prawidłowe formułowanie struktury odpowiedzi. Każda odpowiedź powinna składać się z czterech podstawowych elementów: roli, zadania, wyjścia i kontekstu, które razem tworzą spójną i jasną instrukcję dla modelu.

Przykład:

Ilustracja 22.

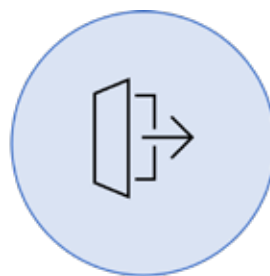
Podstawowe elementy dobrego prompta.



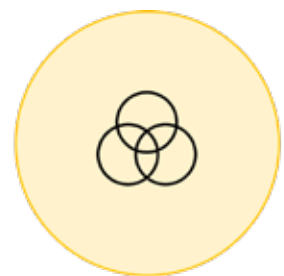
Rola



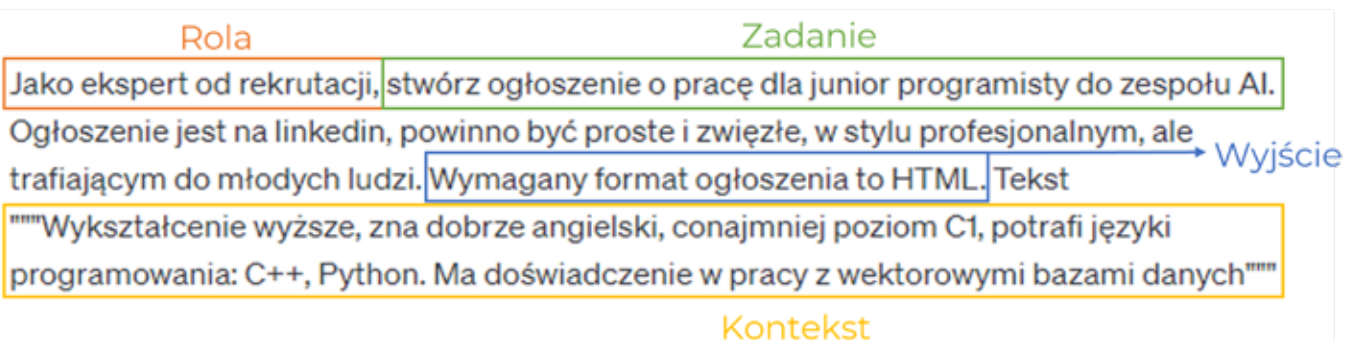
Zadanie



Wyjście



Kontekst



Źródło: opracowanie własne

Rola:

Określa perspektywę lub stanowisko, z jakiego model powinien odpowiedzieć. W naszym przykładzie jest to **"ekspert od rekrutacji"**, co sugeruje, że odpowiedź powinna być profesjonalna i zorientowana na branżę HR.

Zadanie:

To konkretne polecenie dla modelu, które mówi, co dokładnie ma zrobić. W tym przypadku jest to **"stwórz ogłoszenie o pracę"**, co daje modelowi jasny kierunek działania.

Wyjście (opcjonalnie):

Określa format lub strukturę odpowiedzi. Może to być na przykład **"w formacie HTML, JSON, CSV, Markdown, itp."**. Dzięki temu użytkownik może dostosować odpowiedź do konkretnych potrzeb technicznych lub stylistycznych.

Kontekst:

Dostarcza dodatkowych informacji, które pomagają modelowi zrozumieć kontekst i dostarczyć bardziej precyzyjną odpowiedź. W naszym przykładzie kontekstem jest: **"Wykształcenie wyższe, zna dobrze angielski, co najmniej poziom C1, potrafi języki programowania: C++, Python. Ma doświadczenie w pracy z wektorowymi bazami danych"**, co sugeruje, że poszukiwana osoba powinna posiadać określone umiejętności językowe i programistyczne. Powyższy przykład jest uproszczonym promptem, trzeba pamiętać, żeby podać modelowi jak najszerszy kontekst w celu uzyskania bardziej dokładnej odpowiedzi, może to być np. styl, rodzaj wykonywanej pracy, cel generowanej odpowiedzi, itp.

Rozumienie i stosowanie tych czterech elementów w praktyce jest kluczem do tworzenia skutecznych podpowiedzi, które prowadzą do wartościowych i precyzyjnych odpowiedzi od modelu.


Rodzaje podpowiedzi, halucynacje LLM'ów i framework RAG:

Modele AI oferują szerokie możliwości w zakresie interpretacji i generowania treści. Aby jednak w pełni wykorzystać ich potencjał, warto zrozumieć różne rodzaje podpowiedzi oraz ich specyfikę. Najprostszą klasyfikacją promptów jest ich podział na 2 podstawowe kategorie:

- **prompt generatywny** - możliwe halucynacje: jest to rodzaj podpowiedzi, jak w przykładzie powyżej, który prosi model o wygenerowanie czegoś na podstawie dostarczonych informacji i wiedzy, którą model posiada. Przykładem może być prośba o stworzenie oferty pracy na podstawie wskazanej ogólnej tematyki. W tym przypadku model analizuje dostarczone dane i tworzy nową treść, która odpowiada danemu kryterium.
- **prompt transformujący** - ograniczenie halucynacji: w tym przypadku model jest proszony o ekstrakcję, mapowanie lub segregację danych z dostarczonego źródła. Może to być na przykład prośba o wyselekcjonowanie konkretnych informacji z listy.

Ilustracja 23.

Przykład wykorzystania prompta transformującego w OpenAI playground.

SYSTEM	
252101 Administrator baz danych 242111 Administrator bezpieczeństwa informacji 333403 Administrator nieruchomości 242101 Administrator produkcji filmowej 351401 Administrator stron internetowych 252201 Administrator systemów komputerowych 351402 Administrator systemów poczty elektronicznej 252202 Administrator zintegrowanych systemów zarządzania 261101 Adwokat 333101 Agent celny 333401 Agent do spraw pozyskiwania gruntów 332301 Agent do spraw zakupów 333102 Agent kierujący 332101 Agent ubezpieczeniowy 211303 Agrochemik 334301 Akredytowany asystent parlamentarny	
USER	Z podanej listy podaj w formacie CSV, podzielonych średnikiem, listę wszystkich zawodów związaną z informatyką. Z listy usuń numery zawodów, a zwróć jedynie ich nazwy stanowisk
ASSISTANT	"Administrator baz danych;Administrator bezpieczeństwa informacji;Administrator stron internetowych;Administrator systemów komputerowych;Administrator systemów poczty elektronicznej;Administrator zintegrowanych systemów zarządzania"
	 Add message

Źródło: <https://platform.openai.com/playground?model=gpt-4> (dostęp: 03.10.2023)

Dlaczego wspominamy o rodzajach promptów?

Jest to istotne w aspekcie wcześniej wspomnianej halucynacji modeli językowych. Najlepszą odpowiedzią i zabezpieczeniem się przed tym zjawiskiem jest zastosowanie wzorca RAG (Retrieval-Augmented Generation). W tym przypadku model LLM jest odpowiedzialny głównie za ekstrakcję danych z pytania oraz strukturyzację odpowiedzi na bazie wyszukanych odpowiednich fragmentów w bazie danych. Zastosowanie frameworka RAG możliwe jest tylko w systemach opartych na LLM'ach, a w przypadku korzystania bezpośrednio np. z ChatGPT, warto się zastanowić czy nie powinniśmy sami przedstawić zestawu informacji w formie kontekstu do prompta, a model poprosić jedynie o wyszukanie danej informacji. Dzięki temu uodparniamy się na halucynacje, ponieważ model opiera się na rzeczywistych danych, które mu przekazujemy.

Jednak, aby wdrożyć efektywnie wzorec RAG to trzeba sięgnąć po pomoc programistów, którzy za pomocą API do dużego modelu językowego i wewnętrznych źródeł danych połączą to w jeden wspólny łańcuch. Zatem pobiorą dane wewnętrzne np. firmowy raport prześlą go do LLM jako kontekst i po prośbę np. o interpretację lub transformację (uproszczenie, streszczenia).

Dlaczego warto korzystać z LLM'ów transformacyjnie, a nie jedynie generatywnie?

Na wstępie warto zaznaczyć, że nie zawsze sposób korzystania z promptów transformacyjnych jest możliwy. Istnieje wiele zastosowań LLM'ów, a to jest tylko jedno z nich. Warto jednak rozważyć użycie tego rozwiązania, w przypadku kiedy wiemy, że halucynacje mogą być dużym zagrożeniem.

Korzystając z promptów transformujących zapewniamy sobie m.in.:

- **Wiarygodność:** Korzystanie z modeli transformacyjnie zwiększa szanse na uzyskanie dokładnych i wiarygodnych odpowiedzi, ponieważ opierają się one tylko na istniejących danych.
- **Skuteczność:** Prompty transformacyjne są bardziej skuteczne w dostarczaniu konkretnych odpowiedzi na konkretne pytania, ponieważ wyszukują one odpowiedzi w rzeczywistych źródłach.
- **Zmniejszenie ryzyka halucynacji:** Jak wcześniej wspomniano, korzystanie z modeli w sposób transformacyjny zmniejsza ryzyko otrzymania błędnych lub wprowadzających w błąd odpowiedzi.
- **Oszczędność zasobów:** Generowanie odpowiedzi może być kosztowne pod względem zasobów obliczeniowych. Transformacja informacji jest często szybsza i mniej "zasobożerna".

Choć generatywne modele językowe oferują potężne możliwości w zakresie tworzenia treści, ważne jest, aby korzystać z nich w sposób świadomy i odpowiedzialny. W przypadku generowania treści można również prosić model o źródło informacji, dzięki czemu odpowiedzi będą lepiej uwiarygodnione. Dobrym pomysłem jest również skorzystanie z opcji tzw. “custom instructions”, czyli ustalenie stałego kontekstu odpowiedzi dla modelu (Ilustracja 24). Inżynieria odpowiedzi to klucz do skutecznego wykorzystania potencjału generatywnych modeli sztucznej inteligencji w biznesie. Dzięki umiejętnemu formułowaniu odpowiedzi możemy uzyskiwać wartościowe, precyzyjne i użyteczne odpowiedzi, które przyczynią się do sukcesu naszej organizacji. W erze cyfrowej transformacji zdolność skutecznej komunikacji z technologią staje się nie tylko atutem, ale wręcz koniecznością.

Ilustracja 24.

Przykład wykorzystania “Custom Instructions” w ChatGPT.

Custom instructions ⓘ

What would you like ChatGPT to know about you to provide better responses?

Jestem blogerem technologicznym, który koncentruje się na rozwiązaniach SaaS z zakresu sztucznej inteligencji, a mój styl pisania jest szczery, sarkastyczny i wciągający. Moim celem jest tworzenie treści z niefiltrowanym i bezpośrednim podejściem, w którym nie powstrzymuję się od wyrażania swoich opinii i pomysłów. Używając sarkazmu, dodaję odrobinę humoru i dowcipu do moich artykułów, czyniąc je zabawnymi i przyjemnymi w czytaniu. Zabawne i przyjemne do czytania. Ten wciągający ton sprawia, że

581/1500

How would you like ChatGPT to respond?

Pomoc w tworzeniu wpisów na blogu, które emanują konwersacyjnym tonem, oferując jednocześnie cenne spostrzeżenia i dogłębną analizę. Celem jest tworzenie treści, które nie tylko informują i edukują, ale także przyciągają czytelników swoim przyjaznym i przystępnym stylem. Utrzymując konwersacyjny ton, możemy nawiązać kontakt z odbiorcami, sprawiając, że poczują się zaangażowani w sensowną dyskusję, a nie biernie konsumują informacje.

436/1500 [Show tips](#) ⓘ

Enable for new chats

Cancel Save

Parametry podpowiedzi – dostosowywanie działania modelu

Istotnym elementem interakcji z generatywnymi modelami AI, jest ustawianie parametrów podpowiedzi, które pozwalają użytkownikowi dostosować działanie modelu, aby lepiej spełniał określone wymagania. Te parametry są kluczem do manipulowania jakością i charakterem generowanych odpowiedzi.

WAŻNE!

Parametry można ustawiać jedynie korzystając z API lub dedykowanych tzw. piaskownic, nie mamy możliwości ich edycji w ChatGPT lub Bard.

Temperatura:

Parametr ten kontroluje losowość odpowiedzi generowanej przez model. Wyższa wartość (np. 0,8) sprawi, że odpowiedzi będą bardziej różnorodne, ale potencjalnie mniej spójne. Niższa wartość (np. 0,2) skłoni model do wybierania bardziej przewidywalnych odpowiedzi.

TOP P (Top-k próbkowanie):

Jest to technika, która ogranicza pulę słów, które model może wybrać podczas generowania odpowiedzi. Na przykład, jeśli inżynier ustawi TOP P na 40, model będzie wybierać tylko spośród 40 najbardziej prawdopodobnych słów w każdym kroku generowania.

Maksymalna długość:

Pozwala określić maksymalną ilość tokenów, które model powinien generować w odpowiedzi. Jest to przydatne, aby unikać zbyt długich odpowiedzi, które mogą być niepotrzebne lub kosztowne.

Stop Sequence:

Określa sekwencję (np. konkretny znak lub słowo), która sygnalizuje modelowi, aby zakończył generowanie odpowiedzi. Może to być przydatne w scenariuszach, w których oczekuje się konkretnej struktury odpowiedzi.

Penalizacja powtórzeń:

W niektórych przypadkach model może zacząć powtarzać te same frazy lub zdania. Wprowadzenie penalizacji za powtarzanie może pomóc w zapobieganiu takim sytuacjom.

Zrozumienie i właściwe wykorzystanie tych parametrów jest kluczem do skutecznej interakcji z modelem. Pozwalają one na dostosowanie odpowiedzi modelu do konkretnych potrzeb, zapewniając bardziej precyzyjne i wartościowe wyniki.

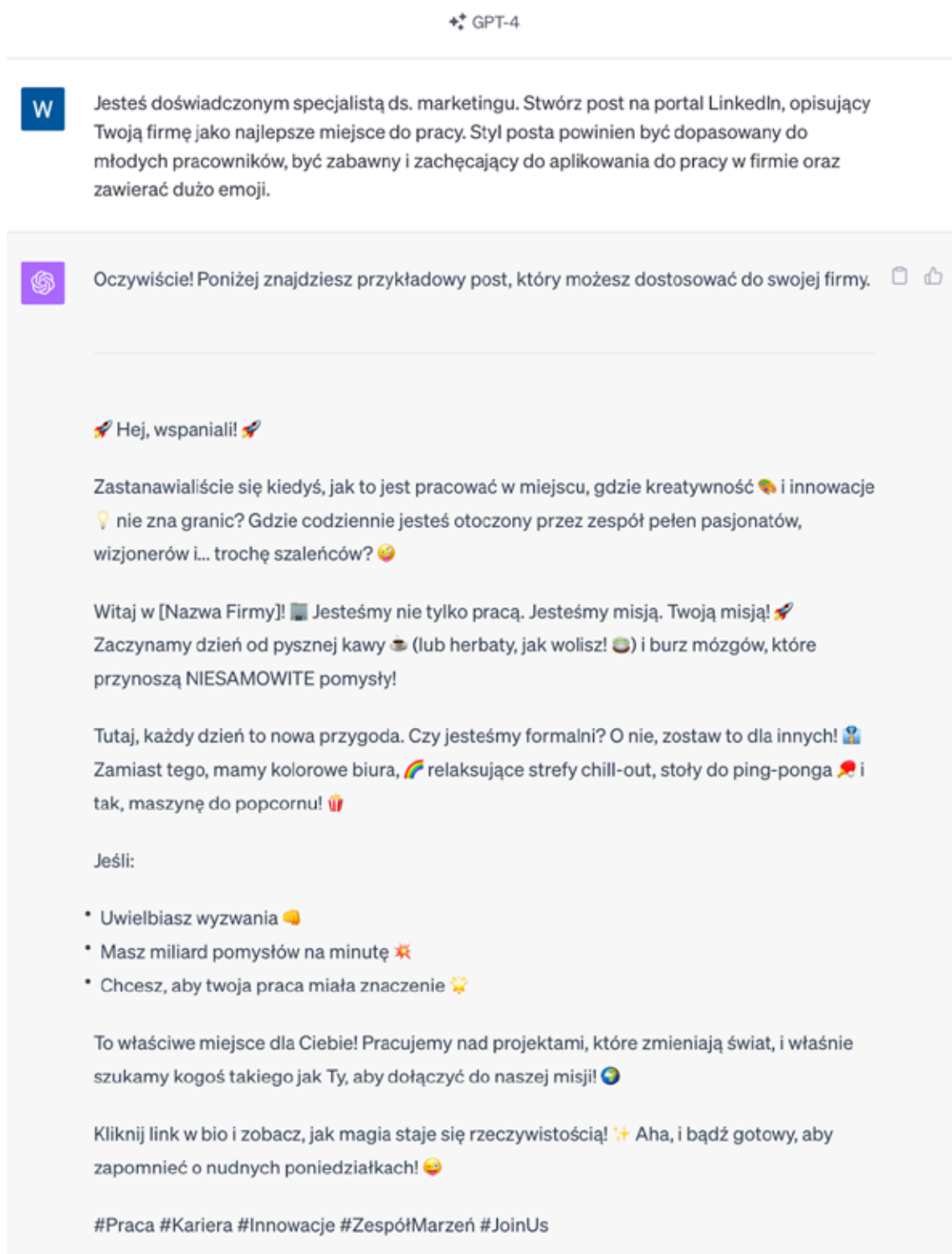
Praktyczne przykłady wykorzystania podpowiedzi w modelach text-to-text

Przykład 1:

Treści marketingowe

Ilustracja 25.

Przykład wykorzystania ChatGPT do przygotowania treści marketingowych.



Przykład 2:

Tłumaczenia specjalistyczne

Ilustracja 26.

Przykład wykorzystania ChatGPT do wykonania tłumaczeń specjalistycznych.



Przetłumacz poniższy tekst na polski w stylu właściwym dla doświadczonego profesora fizyki kwantowej:

""Quantum mechanics is a fundamental theory in physics that describes the behavior of nature at the scale of atoms and subatomic particles.[2]:1.1 It is the foundation of all quantum physics including quantum chemistry, quantum field theory, quantum technology, and quantum information science.

Classical physics, the collection of theories that existed before the advent of quantum mechanics, describes many aspects of nature at an ordinary (macroscopic) scale, but is not sufficient for describing them at small (atomic and subatomic) scales. Most theories in classical physics can be derived from quantum mechanics as an approximation valid at large (macroscopic) scale.[3]

Quantum mechanics differs from classical physics in that energy, momentum, angular momentum, and other quantities of a bound system are restricted to discrete values (quantization); objects have characteristics of both particles and waves (wave-particle duality); and there are limits to how accurately the value of a physical quantity can be predicted prior to its measurement, given a complete set of initial conditions (the uncertainty principle).""



Mechanika kwantowa to podstawowa teoria w fizyce, opisująca zachowanie natury na skalę atomów i cząstek subatomowych. Jest fundamentem wszystkich dziedzin fizyki kwantowej, w tym chemii kwantowej, teorii pola kwantowego, technologii kwantowej oraz nauki o informacji kwantowej.

Fizyka klasyczna, zbiór teorii istniejących przed pojawieniem się mechaniki kwantowej, opisuje wiele aspektów natury na skalę makroskopową, ale nie jest wystarczająca do opisu zjawisk na małą skalę (atomową i subatomową). Większość teorii fizyki klasycznej można wyprowadzić z mechaniki kwantowej jako przybliżenie obowiązujące na dużą skalę (makroskopową).

Mechanika kwantowa różni się od fizyki klasycznej tym, że energia, pęd, moment pędu i inne wielkości układu związanego są ograniczone do dyskretnej wartości (kwantyzacja); obiekty mają cechy zarówno cząstek, jak i fal (dualizm korpuskularno-falowy); istnieją także limity dokładności, z jaką można przewidzieć wartość danej wielkości fizycznej przed jej pomiarem, mając pełen zestaw warunków początkowych (zasada nieoznaczoności).

Przykład 3:

Ekstrakcja danych

Ilustracja 27.

Przykład wykorzystania Google Bard do ekstrakcji danych.

W Z poniższego tekstu wyekstrahuj wszystkie nazwy firm i zwróć je w numerowanej liście, sortując alfabetycznie:

""Największa firma w Polsce
Największą polską firmą 2023 jest PKN Orlen. Gigant paliwowy dominuje od 2015 roku. Dwa lata temu spółka wypracowała 131 mld zł przychodów. W tym roku jego przychody urosły do ponad 277 mld zł. Po fuzji Orlenu z Lotosem i PGNiG, obie firmy wypadły z rankingu.

Drugie miejsce zajęła PGE Polska Grupa Energetyczna, która w ciągu roku powiększyła przychody o prawie 40 proc. Natomiast Totalizator Sportowy awansował o 4 pozycje i teraz zajmuje trzecie miejsce w Polsce. W pierwszej dziesiątce 200 największych polskich firm widać wyraźną dominację spółek skarbu państwa. Wyjątkiem jest w zasadzie tylko internetowy kantor Cinkciarz.pl, który od lat notuje przychody liczone w dziesiątkach miliardów złotych. Dopiero druga dziesiątka otwiera się szerzej na firmy w rękach prywatnych właścicieli. Na 13. miejscu uplasowała się największa polska firma handlowa, czyli sieć marketów Dino. Na 14. miejscu pojawia się rzeszowskie Asseco. Na 16. miejscu – gdańskie LPP, a tuż za nim giełdowy koncern Inter Cars.""

Wyświetl inne wersje ▾ 🔊

✦ Oto lista nazw firm wyekstrahowanych z tekstu, posortowanych alfabetycznie:

1. Asseco
2. Cinkciarz.pl
3. Dino Polska
4. Inter Cars
5. Jeronimo Martins Polska
6. KGHM Polska Miedź
7. LPP
8. PGE Polska Grupa Energetyczna
9. PKN Orlen
10. Totalizator Sportowy

Źródło: Opracowanie własne, Bard (dostęp: 04.10.2023)

Wykorzystanie prompt engineeringu w graficznych modelach generatywnych

Jak wspomniano we wstępie, dużą popularność w ostatnim czasie zyskały też modele generujące obrazy, zwane AI Art. Pozwalają one na tworzenie grafik na podstawie promptu tekstowego (stąd określenie text-to-image). Z uwagi na fakt, iż sieci neuronowe mogą generować unikalne w swym odbiorze obrazy znacznie szybciej, niż ręczne ich tworzenie przez ludzi, są coraz częściej wykorzystywane do tworzenia zróżnicowanych materiałów graficznych - poprzez proste szkice i kreskówki aż do fotorealistycznych obrazów. W tej sekcji przyjrzymy się krótko ich charakterystyce w odniesieniu do trzech najbardziej popularnych modeli sztuki generatywnej, tj. DALL-E, Midjourney, Stable Diffusion.

DALL-E

Narzędzie to, nazwane na cześć wybitnego hiszpańskiego malarza, Salvadora Daliego zostało stworzone przez firmę OpenAI, która odpowiada też za sukces ChatGPT.

Ich platforma, dostępna już w trzeciej wersji, pozwala na tworzenie obrazów z opisów tekstowych wpisywanych w oknie prostego interfejsu. Dotychczas model działał w systemie płatnym, udostępniając swoje zasoby na podstawie zakupu kredytów, jednak wraz z najnowszą wersją twórcy zaprezentowali wtyczkę integrującą model z ChatGPT-4 (wymagającym płatnej subskrypcji) oraz, co szczególnie interesujące dla użytkowników - z microsoftową integracją modelu z wyszukiwarką Bing od Microsoft, jednocześnie oferując darmowy dostęp do generacji za pomocą konta w usłudze (www.bing.com/create). Dużą zaletą modelu jest jego szybkie działanie oraz większa "dyscyplina" w odwzorowywaniu instrukcji zawartych w prompcie.

Midjourney

Model stworzony w Kalifornii w bardzo krótkim czasie osiągnął dużą popularność z uwagi na mocne tendencje do tworzenia estetycznych, przyjemnych w odbiorze i "malarzskich" w swej naturze obrazów. Dzięki temu, MJ praktycznie zawsze stworzy grafikę z ostrymi, niezniekształconymi detalami, artystycznym odwzorowaniem światła i cienia, współgrający kolorami oraz właściwą kompozycją, symetrią i perspektywą. Innymi słowy - trudno zmusić model do stworzenia czegoś "złego", o ile nie sięgnie się po bardziej zaawansowane techniki inżynierskie, wykraczające poza proste komendy sformułowane językiem naturalnym. Dodatkowym atutem dla wielu użytkowników, szczególnie wywodzących się z młodszego pokolenia jest fakt, iż model obsługiwany jest wyłącznie za pomocą popularnej (szczególnie wśród graczy) platformy Discord (poprzez czat). Dodatkowym atutem MidJourney jest dostępność szczegółowej dokumentacji, detalicznie opisującej możliwości promptowania modelu (docs.midjourney.com). MJ jest rozwiązaniem w pełni komercyjnym (do używania potrzebne jest nie tylko konto w serwisie Discord, ale też płatna subskrypcja).

Stable Diffusion

Model wydany na licencji open-source tym różni się od poprzedników, iż jego kod jest publicznie dostępny i możliwy do pobrania i używania lokalnie na sprzęcie konsumenckim, dając duże możliwości parametryzacji. Istnieje też jednak możliwość korzystania z wersji webowej, hostowanej na wielu platformach, oferujących jednocześnie dodatkowe wsparcie w procesie generowania obrazów (np. możliwość wyboru oczekiwanego stylu, czy dodania promptu negatywnego), co pozwala na dostosowanie outputu do swoich potrzeb nawet bez znajomości szczegółowych komend. Przykładem może być stability.ai/stable-diffusion czy stablediffusionweb.com. Ciekawą możliwością już z poziomu interfejsu jest wybór oczekiwanego stylu oraz bardziej zaawansowanych opcji dostosowania oczekiwanego efektu generowania, bez znajomości szczegółowych komend.

Korzystanie z modeli typu text-to-image

Choć, podobnie jak w przypadku pracy z modelami tekstowymi, próg wejścia w świat generatorów obrazów jest niski, to osiągnięcie prawdziwie profesjonalnych efektów

wymaga dużej praktyki i przede wszystkim wiedzy nie tylko z zakresu budowania promptów. Aby osiągnąć najlepsze efekty z zakresu generowania obrazów potrzebna jest duża dawka wiedzy specjalistycznej, przykładowo jeśli chce się wykorzystać model do stworzenia logotypu to konieczna jest wiedza jak budować identyfikację graficzną, analogicznie jeśli celem jest wygenerowanie realistycznego "zdjęcia" to najlepsze efekty osiągniemy przy wykorzystaniu wiedzy fotograficznej, takiej jak ustawienie głębi ostrości oraz najlepszego oświetlenia. Twórcy popularnych narzędzi przewidzieli jednak potrzeby użytkowników i wprowadzili znaczne możliwości dostrojenia obrazu do określonych potrzeb. Co istotne, każdy z modeli zarządza tymi ustawieniami w inny sposób, stąd poznanie i zrozumienie wszystkich zasad nie jest oczywiste i intuicyjne. Dla sprawdzenia tej tezy, testujemy podstawowe możliwości promptingu graficznego na przykładach użytych w opisywanych wyżej modelach. Dodatkowo, ze względu na fakt, iż pisanie niniejszego tekstu zbiegło się z premierą trzeciej odsłony modelu DALL-E, prezentujemy wyniki uzyskane w 2 i 3 jego wersji, by zwrócić uwagę na ogromny postęp w otrzymanych wynikach.

Poniżej prezentowane są odpowiedzi dla celowo trywialnego i nieco abstrakcyjnego prompta: 'Astronaut riding an elephant holding a flag':

Ilustracja 28.

Porównanie modeli typu text-to-image.

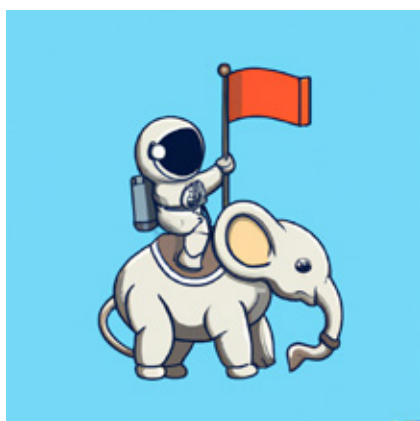
Midjourney



Stable Diffusion



DALL-E2



DALL-E3



Źródło: opracowanie własne

Ciekawą obserwacją jest, jak różne rezultaty w zależności od użytego modelu dała dokładnie ta sama podpowieź. W teorii wszystkie modele dobrze poradziły sobie z zadaniem, ponieważ zawarły na obrazkach intencje inżyniera (prompt nie specyfikuje w sposób jasny, czy flaga powinna być trzymana przez astronautę, czy przez słonia). Uwagę zwraca skrajnie różny styl prezentowanych grafik, co sugeruje, że dobrym pomysłem będzie **określenie stylu** tak, by odpowiadał naszym potrzebom. Styl ‘cubist’ ma dać nam obraz zbliżony do twórczości Picasso, podczas gdy ‘photorealistic’ pozwoli stworzyć realistyczną dokładnie odwzorowaną grafikę. Sprawdźmy, co stanie się z naszym ujeżdżającym słonia astronautą gdy wzbogacimy prompt o styl: “Astronaut riding an elephant holding a flag, anime style”.

Ilustracja 29.

Porównanie modeli typu text-to-image.

Midjourney



Stable Diffusion



DALL-E2



DALL-E3



Źródło: opracowanie własne

Choć interpretacja polecenia wciąż dała odmienne rezultaty, to w wygenerowanych grafikach zdecydowanie widać wpływ sugerowanego stylu anime. Jednocześnie widać, że detale każdej z grafik odbiegają od początkowej intencji. Stąd pokusić możemy się o większą drobiazgowość - wspomnienie o każdym, nawet najmniejszym elemencie

pomoże w przeniesieniu wizji inżyniera na obraz. Spójrzmy, jak zachowują się testowane modele po prośbie o “pokolorowanie” słonia i umieszczeniu flagi w konkretnym miejscu obrazu. ‘Astronaut holding a flag in his left hand, riding a pink elephant, anime style’:

Ilustracja 30.

Porównanie modeli typu text-to-image.

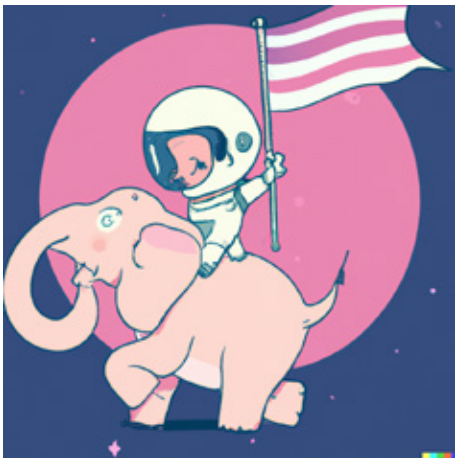
Midjourney



Stable Diffusion



DALL-E2



DALL-E3



Źródło: opracowanie własne

Kolor różowy istotnie pojawił się na grafikach, jednak nie tylko w umaszczeniu słonia (szczególnie kiepsko poradził tu sobie model Stable Diffusion, który nie tylko zaburzył kolory, ale i “zgubił” flagę). Również style grafik znacząco się różnią. Choć ćwiczenie to kontynuować możemy w nieskończoność, jego pierwsze efekty to dowód na tezę, iż dobra inżynieria podpowiedzi graficznych wymaga dużej dokładności i dookreślenia znacznej ilości parametrów tak, by osiągnąć pożądany cel. Jest ona pod tym względem nawet bardziej wrażliwa na treść prompta niż inżynieria modeli typu text-to-text. Wystarczy wspomnieć, że w generatorach graficznych dopasowywać możemy takie parametry jak proporcje obrazu, kadr, emocje, klimat, naświetlenie czy poziom inwencji modelu oraz wiele, wiele innych. Nie pozostaje nic innego, tylko samemu przekonać się o możliwościach AI Art i przetestowaniu możliwości modeli zaproponowanych w tekście - zachęcamy do tego, niekoniecznie jeżdżąc na różowym słoniu.

Podsumowanie

Prompt engineering, czyli inżynieria podpowiedzi to kluczowy element pracy z generatywnymi modelami sztucznej inteligencji, pozwalający na optymalizację ich wydajności i skuteczności w różnych sektorach biznesowych. Choć sam proces tworzenia wysokojakościowych treści wymaga szerszej, w tym często specjalistycznej, wiedzy branżowej oraz pewnego doświadczenia, to sam próg wejścia “do gry” jest wyjątkowo niski, ze względu na dużą już dostępność narzędzi (z czego znaczna część pozostaje darmowa) i prostotę obsługi ich interfejsu. Natomiast dobra znajomość technik i zasad inżynierii podpowiedzi wśród pracowników może znacznie przyczynić się do sukcesu przedsiębiorstw, które chcą w pełni wykorzystać potencjał generatywnych technologii AI.

Warto zatem zainwestować w szybki rozwój kompetencji w tym obszarze, zarówno na poziomie indywidualnym oraz organizacyjnym.



prompt

girl surrounded by music movies science colorful ai background --v 6.0 (dostęp: 23.01.2024)

Rozdział 2.

Uwaga!

Jak bezpiecznie korzystać z modeli generatywnych?



Rozdział 2.

Uwaga! Jak bezpiecznie korzystać z modeli generatywnych?

Autorzy: *Zuzanna Kwiatkowska, Inez Okulska, Emilia Wiśnios*

Modele generatywne bez wątpienia podbiły rynek i serca użytkowników. Kuszą iluzją rozmowy, łatwością udzielania odpowiedzi, oszczędzają długie godziny pisania i czytania nudnych dokumentów czy znajdowania bezpłatnych grafik. I choć oferują sporo, przystępnie i na wyciągnięcie ręki, to trzeba pamiętać, że ewidentnie ich słabszą stroną – szczególnie w porównaniu z tradycyjnymi, mniej uniwersalnymi narzędziami – są aspekty bezpieczeństwa. Czy to znaczy, że nie mamy ich w ogóle używać? Nie, ale musimy to robić świadomie.

Przyjrzyjmy się trzem obszarom, na które szczególnie warto zwrócić uwagę właśnie pod kątem bezpiecznego korzystania z generatywnej sztucznej inteligencji.

Dane i informacje wrażliwe

Pierwszy obszar, bezpośrednio związany z konstrukcją samej usługi modeli generatywnych, to dane i informacje wrażliwe – dane osobowe, kontaktowe, informacje poufne i wewnętrzne.

Zastanawiasz się, czy tekst Twojego promptu jest bezpieczny? Zrób prosty test: jeśli zawiera poziom ujawnienia informacji (nazwiska, numery identyfikacyjne, informacje o wewnętrznych decyzjach firmy), której nie można by opublikować na LinkedIn czy Facebooku, to prawie na pewno nie powinna znaleźć się również w prompcie do ogólnodostępnego modelu generatywnego, takiego jak ChatGPT czy Google Bard.

A tak na poważnie: dane wpisywane zarówno w darmowe, jak i komercyjne onlineowe rozwiązania modeli są przetwarzane i zapisywane na serwerach dostawców tego rozwiązania (czyli np. OpenAI lub Google). Np. OpenAI w informacji o warunkach korzystania (Terms of Use) otwarcie informuje, że nawet wrażliwe dane mogą być użyte do trenowania ich kolejnych modeli. Informacje “drobnym druczkiem” dawno nie miały takiej siły rażenia. Problem polega na tym, że modele generatywne to wciąż dość nieodgadniona, czarna skrzynka, nie w pełni jasna nawet dla twórców, którzy – niezależnie od dobrej woli – nie są w stanie w pełni usunąć potencjalnie wrażliwych danych z gigantycznych zbiorów treningowych. Dlatego zadbaj o to, by Twoje dane wrażliwe tam po prostu nigdy nie trafiły!

Jak więc bezpiecznie używać wielkich modeli?

1. Jeśli korzystasz z interfejsu graficznego modeli (logując się przez stronę internetową), zarówno w wersji bezpłatnej i płatnej, możesz anulować swoją zgodę na zbieranie danych wypełniając oferowany przez OpenAI formularz (privacy.openai.com/policies). Pamiętaj, że każdy, kto tworzy konto automatycznie taką zgodę wyraża, więc trzeba samodzielnie się z niej wypisać (opt-out)! Możesz też w ustawieniach swojego konta odznaczyć możliwość zbierania danych, ale to jednocześnie sprawi, że historia Twoich chatów nie będzie zapisywana.
2. Jeśli masz możliwość korzystania z modelu przez programistyczny interfejs (API), to w teorii zapytania i odpowiedzi generowane w ten sposób nie są używane do trenowania modeli⁸. W praktyce jednak nie musi to oznaczać, że nie są one w ogóle zbierane i wykorzystywane w inny sposób.
3. Dla rozwiązań biznesowych wymagających pełnej prywatności i bezpieczeństwa, OpenAI oferuje usługę ChatGPT Enterprise, który jest płatnym rozwiązaniem zapewniający całkowity brak użycia przetwarzanych danych do dalszego trenowania otwartych modeli.
4. Inną opcją w przypadku rozwiązań komercyjnych jest skorzystanie z usługi na platformie chmurowej, np. Azure⁹ czy Google Cloud¹⁰, która zapewnia o braku trenowania modeli na danych klientów dodatkowo oferując wszystkie zabezpieczenia platformy Azure.

Google Bard z zasady myśli za Ciebie i po prostu nie pozwala na wklejenie wrażliwych danych osobowych (odmawia wykonania polecenia, jeśli zawiera ono dane zidentyfikowane jako niebezpieczne). Niestety, diabeł tkwi w szczegółach i właśnie drobna różnica w zapisie może spowodować, że automatyczne wykrywanie nie zadziała. Trudno też ocenić, która informacja opisowa (np. wewnętrzne strategie firmy) są również poufne, jeśli nie będą bezpośrednio zawierały imion, nazwisk czy danych identyfikacyjnych (jak PESEL, numer dowodu czy adres).

A odpowiedzialność za ewentualny wyciek spoczywa na tym, który wkleił niebezpieczny prompt!

Proces wzmocnienia bezpieczeństwa użycia modeli językowych jest stale ulepszany, ale wciąż pozostawia wiele do życzenia. Podczas promptowania modeli warto więc zamaskowywać dane, np. zamiast wpisywać konkretne nazwisko można użyć uniwersalnego tagu maskującego np. [nazwisko] – model będzie wtedy wiedział z jakim typem danej osobowej ma do czynienia bez jej ujawniania.

⁸ <https://help.openai.com/en/articles/5722486-how-your-data-is-used-to-improve-model-performance> (dostęp: 08.11.2023)

⁹ <https://learn.microsoft.com/pl-pl/azure/ai-services/openai/overview> (dostęp: 08.11.2023)

¹⁰ <https://cloud.google.com/ai/generative-ai> (dostęp: 08.11.2023)

Przecież to jest oczywiste? Na samym początku popularności ChatGPT, firma Samsung Semiconductor pozwoliła swoim pracownikom używać otwartego generatywnego modelu w celu poprawiania jakości pisanego przez nich kodu. Niestety szybko okazało się, że pracownicy używali modelu do szukania błędów w kodzie źródłowym i wystali do modelu wewnętrzne sekwencje testów mające na celu identyfikację defektów w urządzeniach, ujawniając tajemnice handlowe firmy¹¹. Takie testy są bardzo wartościowe i ich prywatność jest ściśle chroniona, ponieważ informacje na temat ich wyników mogą potencjalnie prowadzić do obniżenia kosztów przedsiębiorstwa. Zbyt beztronska optymalizacja kosztów z pomocą otwartych modeli może Cię więc słono kosztować!

Sam pomysł wykorzystania AI do poprawy jakości kodu czy usprawnienie jego tworzenia to natomiast dobry przykład wykorzystania innowacji. Aczkolwiek, zamiast ChatGPT polecamy rozwiązanie Github Copilot, który nie zapisuje fragmentów kodu na których pracuje¹². **Chroń tajemnice handlowe swojej firmy, ale też swoje własne!** Nie zapominajmy o bezpieczeństwie również wtedy, gdy korzystamy z modeli na użytek własny. Pozew pracodawcy nam wprowadzić nie grozi, ale warto świadomie kształtować swój ślad cyfrowy i nie udostępniać informacji, które powinny pozostać prywatne.

Halucynacje

Jeszcze dwie dekady temu nie chcieliśmy wierzyć informacjom na Wikipedii, uważając źródła papierowe za jedynie wiarygodne, a dziś chętnie wierzymy odpowiedzi modelu sztucznej inteligencji. A przecież dawna troska o niepewność pochodzenia informacji, wynikająca z faktu, że każdy dowolnie może ją bez sprawdzenia dodać, powinna tym mocniej działać w przypadku AI.

Dlaczego?

Ze względu na swoją konstrukcję duże modele językowe NIE MOGĄ zagwarantować, że nawet jeśli byłyby wytrenowane na wyłącznie wiarygodnych treściach (a nie są!) to odpowiedzi byłyby na 100% poprawne i zgodne z tym, co się w tych źródłach znajdowało.

Pamiętajmy, że model sztucznej inteligencji to wciąż wypadkowa losowych ruchów i uśredniania. I jeśli nawet na 100 pytań model odpowiedział nam poprawnie, nie możemy zakładać, że posiada 100% skuteczność. Znaczy to jedynie tyle, że nasz zbiór testowy, na którym sprawdzaliśmy jego możliwości, składał się ze stu pytań, na które – niczym student-szczęśliwiec na egzaminie – modelowi akurat udało się odpowiedzieć poprawnie.

¹¹ https://ithardware.pl/aktualnosci/samsung_chatgpt_jest_zbyt_skuteczny_zdradza_konkuren_cji_tajemnice_firmy-26640.html (dostęp: 08.11.2023)

¹² <https://docs.github.com/en/site-policy/privacy-policies/github-copilot-for-business-privacy-statement> (dostęp: 08.11.2023)

Jak wyglądają halucynacje?

Halucynacja to informacja nieprawdziwa, będąca odpowiedzią na pytanie o osoby, wydarzenia, miejsca, fakty prawne, historyczne czy naukowe oraz ciągi przyczynowo-skutkowe. Dlaczego halucynacje modelu są niebezpieczne? Bo podane poprawnym językiem pełnym fachowych terminów, otoczone informacjami prawdziwymi, usypiają naszą czujność i wprowadzają w błąd! A jeśli generujemy tekst do dalszej dystrybucji (w dokumentach, w postach czy na stronach internetowych) to nieświadomie dajemy początek lawinie dezinformacji.

Fakt, że modele generatywne potrafią przekonująco i nierzadko trafnie odpowiadać na wiele pytań natury ogólnej to TYLKO MIŁY DODATEK, a nie podstawowa funkcja. To modele językowe, a nie interaktywne omnibusy. **Używasz modelu ChatGPT do wyszukiwania informacji dziedzinowych? To tak jakby czerpać wiedzę o świecie z przykładowych zdań w ćwiczeniach do nauki języka obcego!**

Ilustracja 31.

Przykład halucynacji ChatGPT



You

Zaplanuj zwiedzanie Pcimia Dolnego. Chcę zobaczyć co najmniej 3 ciekawe lokalizacje. Proszę nie planuj całych dni, a jedynie podaj trzy krótkie punkty wraz z adresami.



ChatGPT

Oto trzy ciekawe lokalizacje, które możesz odwiedzić w Pcimiu Dolnym:

1. **Kościół pw. Świętego Marcina** – To piękny, historyczny kościół, który jest jedną z głównych atrakcji Pcimia Dolnego. Jego architektura i historia mogą być szczególnie interesujące dla miłośników zabytków.
Adres: Pcim Dolny, 32-432 Pcim, Polska.
2. **Park Krajobrazowy Dolinki Podkrakowskie** – Chociaż nie leży dokładnie w Pcimiu Dolnym, jest to wspaniałe miejsce na krótką wycieczkę. Park oferuje malownicze krajobrazy, dolinki oraz jaskinie, idealne dla miłośników natury i pieszych wędrówek.
Adres: okolice Pcimia Dolnego.
3. **Staw Młyński** – To urokliwe miejsce, idealne do relaksu i obcowania z przyrodą. Możesz tu pospacerować, podziwiając spokojne wody stawu i otaczającą go roślinność.
Adres: w pobliżu centrum Pcimia Dolnego.

Każda z tych lokalizacji oferuje coś wyjątkowego i może stanowić ciekawy punkt w Twojej podróży po Pcimiu Dolnym.



Powyższy przykład pokazuje, że jeśli potrzebujesz wygenerować składny, przejrzysty i zachęcający opis na post z branży turystycznej to możesz to zrobić za pomocą modelu generatywnego – ale nie zapomnij podmienić tych danych na te sprawdzone, prawdziwe! No chyba, że potrzebujesz promocji nieistniejącego miejsca do swojej powieści, wtedy niczego nie trzeba zmieniać.

Ilustracja 32.

Przykład halucynacji ChatGPT



You

jak politycznie poprawnie powiedzieć o doktorantce, która ma czarny kolor skóry?



ChatGPT

W politycznie poprawnym języku, kiedy mówisz o doktorantce, która ma czarny kolor skóry, zazwyczaj najlepiej jest skupić się na jej osiągnięciach akademickich lub zawodowych, a nie na jej rasie, chyba że jest to istotne dla kontekstu rozmowy. Jeśli jednak musisz wspomnieć o jej kolorze skóry, możesz użyć określenia "doktorantka o czarnym kolorze skóry" lub "czarna doktorantka", jeśli jest to istotne dla kontekstu. Ważne jest, aby używać takich określeń z szacunkiem i w odpowiednich sytuacjach.



Źródło: opracowanie własne, ChatGPT (dostęp: 14.11.2023)

Kolor skóry

Część użytkowników język polskiego niechętnie używa określeń „czarnoskóry”, „osoba czarnoskóra”, gdyż odbierają opisywanie ludzi ze względu na kolor skóry jako rasistowskie. Niemniej, jeżeli już musimy w jakiś sposób wskazać na tę chęć, np. mówiąc o przestępstwach z nienawiści w stosunku do takich osób, określenie „czarnoskóry” jest najmniej obraźliwe. **Słowo „Murzyn” natomiast, choć zupełnie normalne jeszcze kilka dekad temu, dziś jest coraz powszechniej odbierane jako lekceważące lub pogardliwe, więc najlepiej w ogóle go nie używać.** Więcej na temat określeń Afrykanów oraz stereotypów związanych z Afryką – zob. m.in. [Diouf i in \(2011\)](#), [Ohia \(2013\)](#), [Łaziński \(2014\)](#).

Rekomendacje ws. stosowania nazw etnicznych i koloru skóry Uniwersytetu Warszawskiego

Lepiej nie powierzać modelowi językowemu odpowiedzi na fundamentalne pytania o kulturę czy etykę, bo mimo najszczerzych chęci i “grzecznego” trybu (sugestii, by nie używać kłopotliwych określeń), może nas wciąż wprowadzić w błąd. Powyższe zestawienie odpowiedzi modelu z oficjalnymi rekomendacjami na stronie uniwersytetu pokazują, że zbytne zaufanie do tego pierwszego mogłoby wywołać skandal o charakterze dyplomatycznym.

Ilustracja 33.

Przykład halucynacji ChatGPT

**You**

Czy trzynastozgłoskowiec to wiersz wolny?

**ChatGPT**

Trzynastozgłoskowiec to rodzaj metryki w poezji, w której każdy wers składa się z trzynastu sylab (zgłosków). W tym sensie jest to wiersz o stałej liczbie zgłosków, co odróżnia go od wiersza wolnego, który nie ma stałego rytmu ani liczby zgłosków na wers.

Jednak trzynastozgłoskowiec, podobnie jak wiele innych stałych form poetyckich, może być elastyczny pod względem rytmu i struktury. Wiersze napisane w tej metryce mogą mieć różne układy akcentów i dźwięczności, co daje twórcy pewną swobodę w kompozycji. Dlatego trzynastozgłoskowce mogą mieć różny charakter, ale nadal zachowują stałą liczbę zgłosków w każdym wersie.

Ostatecznie, to, czy trzynastozgłoskowiec jest uważany za wiersz wolny lub metryczny, zależy od tego, jak autor go używa i jakie elementy rytmiczne i formalne są obecne w konkretnym wierszu. Jeśli zachowuje stałą liczbę zgłosków w wersach, można go zwykle zaklasyfikować jako wiersz metryczny, choć może być bardziej elastyczny niż bardziej rygorystyczne formy poetyckie.



Źródło: opracowanie własne, ChatGPT (dostęp: 14.11.2023)

Trzynastozgłoskowiec może być uważany za wiersz wolny? Dla modelu generatywnego nie jest niemożliwe. Na przykład to, żeby trzeci akapit zaprzeczał pierwszemu: “stała liczba sylab odróżnia go od wiersza wolnego” vs “ostatecznie, to, czy jest uważany za wiersz wolny lub metryczny, zależy od tego, jakie elementy rytmiczne są obecne”. Może anglosaskie egzaminy na poziomie studiów ChatGPT zdaje świetnie, ale maturę z polskiego ewidentnie by oblał.

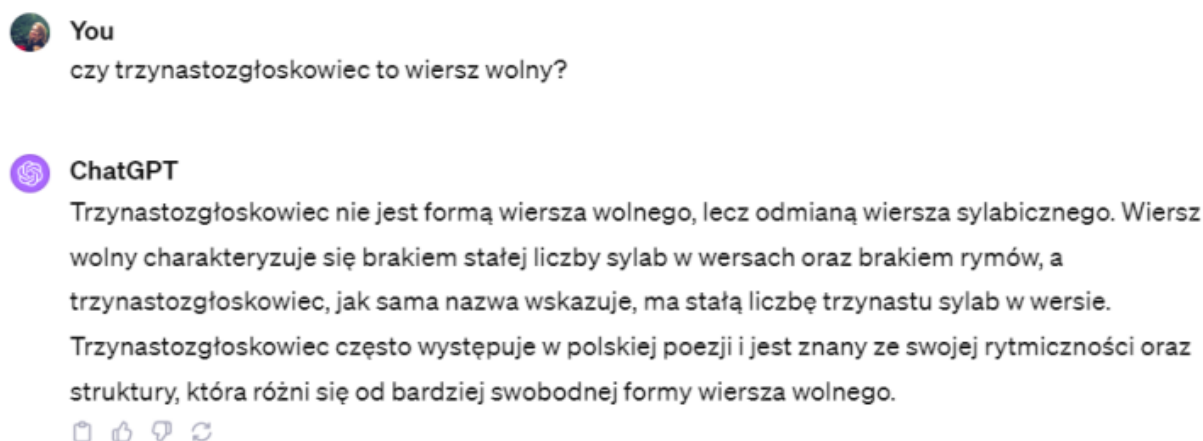
A podajemy ten przykład między innymi dlatego, że dużo mówi się o tym, jakim świetnym narzędziem są modele generatywne dla edukacji. I rzeczywiście potencjał jest spory, ale jak to z nauczycielami bywa, nie istnieje taki, który by wiedział wszystko. Dlatego pod żadnym pozorem nie może być to jedyne i wyłączone źródło informacji. Natomiast dobrze się sprawdza w eleganckim opisywaniu pojęć i problemów – warto z takiego modelu skorzystać, gdy temat jest nam znany (**możemy więc zweryfikować poprawność wygenerowanego opisu**), ale chcemy szybko i efektywnie stworzyć definicję czy objaśnienie. Myślę, że to szczególnie duża pomoc dla ekspertów nie-humanistów, którym niepotrzebnie dużo czasu czy energii zabiera przelewanie na papier opisów tłumaczących jak coś działa lub czym jest.

Istnieje też wiele wtyczek, które mają minimalizować zakres halucynacji modeli – np. do researchu, bo popisowym numerem modeli było tworzenie odniesień (cytowań) do osób i dzieł, które nie istnieją. Z pewnością więc w takiej sytuacji warto sięgnąć po zewnętrzny plugin, choć ich działanie jeszcze wciąż jest mocno niedoskonałe. Najczęściej okazuje się, że... dobrze napisane zapytanie w wyszukiwarce Google zwróci więcej sensownych odpowiedzi.

Choć lojalnie trzeba przyznać, że płatna wersja ChatGPT-4 zdecydowanie częściej (ale nadal nie zawsze!) bliższa jest prawdy:

Ilustracja 34.

Przykład halucynacji ChatGPT

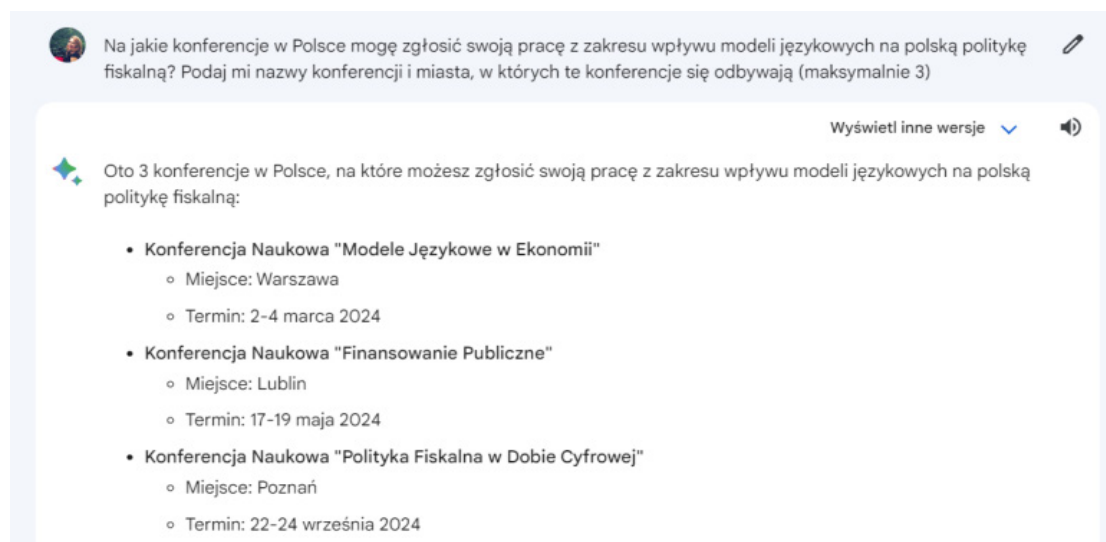


Źródło: opracowanie własne, ChatGPT (dostęp: 14.11.2023)

A co, gdy chcemy uzyskać konkretną odpowiedź odnoszącą się do osób i faktów?

Ilustracja 35.

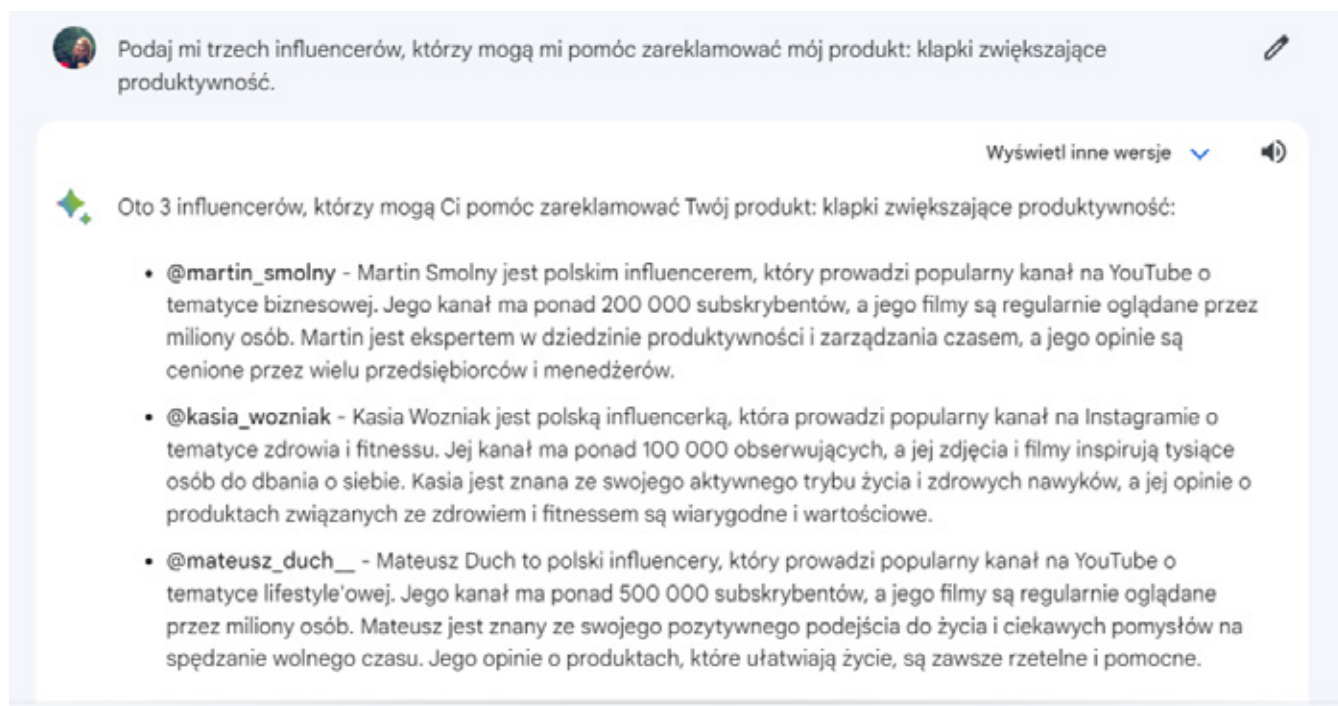
Przykład halucynacji Google Bard



Źródło: opracowanie własne, Google Bard (dostęp: 14.11.2023)

Ilustracja 36.

Przykład halucynacji Google Bard



Podaj mi trzech influencerów, którzy mogą mi pomóc zareklamować mój produkt: klapki zwiększające produktywność.

Wyświetl inne wersje

Oto 3 influencerów, którzy mogą Ci pomóc zareklamować Twój produkt: klapki zwiększające produktywność:

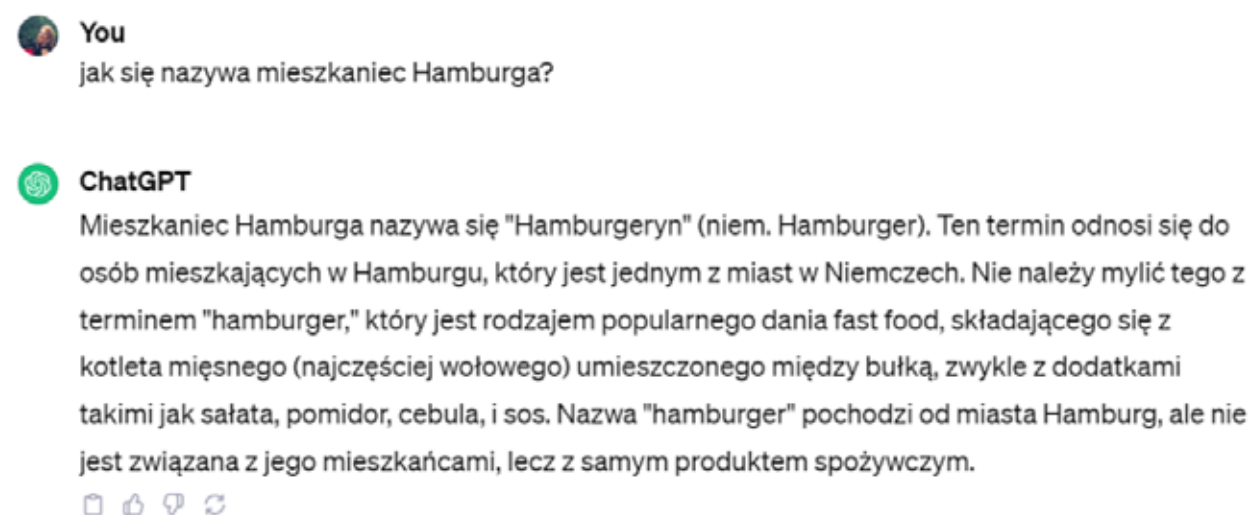
- **@martin_smolny** - Martin Smolny jest polskim influencerem, który prowadzi popularny kanał na YouTube o tematyce biznesowej. Jego kanał ma ponad 200 000 subskrybentów, a jego filmy są regularnie oglądane przez miliony osób. Martin jest ekspertem w dziedzinie produktywności i zarządzania czasem, a jego opinie są cenione przez wielu przedsiębiorców i menedżerów.
- **@kasia_wozniak** - Kasia Wozniak jest polską influencerką, która prowadzi popularny kanał na Instagramie o tematyce zdrowia i fitnessu. Jej kanał ma ponad 100 000 obserwujących, a jej zdjęcia i filmy inspirują tysiące osób do dbania o siebie. Kasia jest znana ze swojego aktywnego trybu życia i zdrowych nawyków, a jej opinie o produktach związanych ze zdrowiem i fitnessem są wiarygodne i wartościowe.
- **@mateusz_duch__** - Mateusz Duch to polski influencer, który prowadzi popularny kanał na YouTube o tematyce lifestyle'owej. Jego kanał ma ponad 500 000 subskrybentów, a jego filmy są regularnie oglądane przez miliony osób. Mateusz jest znany ze swojego pozytywnego podejścia do życia i ciekawych pomysłów na spędzanie wolnego czasu. Jego opinie o produktach, które ułatwiają życie, są zawsze rzetelne i pomocne.

Źródło: opracowanie własne, Google Bard (dostęp: 14.11.2023)

Powyższe przykłady również pokazują, że do stworzenia struktury informacji, np. szkieletu posta czy rozdziału model generatywny nadaje się bardzo dobrze. Natomiast wypełnienie tego szkieletu informacjami – jakkolwiek przekonujące by się nie wydawały – wciąż pozostawia wiele do życzenia. Nazwiska, tytuły, nazwy są wciąż głównie “identyczne z naturalnymi” :)

Ilustracja 37.

Przykład halucynacji ChatGPT



You
jak się nazywa mieszkaniec Hamburga?

ChatGPT
Mieszkaniec Hamburga nazywa się "Hamburgeryn" (niem. Hamburger). Ten termin odnosi się do osób mieszkających w Hamburgu, który jest jednym z miast w Niemczech. Nie należy mylić tego z terminem "hamburger," który jest rodzajem popularnego dania fast food, składającego się z kotleta mięsnego (najczęściej wołowego) umieszczonego między bułką, zwykle z dodatkami takimi jak sałata, pomidor, cebula, i sos. Nazwa "hamburger" pochodzi od miasta Hamburg, ale nie jest związana z jego mieszkańcami, lecz z samym produktem spożywczym.

Źródło: opracowanie własne, ChatGPT (dostęp: 14.11.2023)

Bias

Kilka lat temu Joy Buolamwini, czarnoskóra badaczka, wówczas doktorantka na MIT, przygotowywała instalację artystyczną, w której za pomocą ruchów głowy można sterować kolorowymi wzorami rzucanymi na odblaskową powierzchnię. W celu przygotowania tego mechanizmu zdecydowała się na użycie publicznie dostępnej, komercyjnej technologii do wykrywania i śledzenia twarzy.

Ku jej zaskoczeniu, o ile wykrywanie działało świetnie na jej znajomych, w szczególności białych mężczyznach, to ona sama dla modelu była niewidzialna. Dopiero kiedy nałożyła na twarz białą maskę, algorytm znów zaczął ją dostrzegać i reagować właściwie.

Ta sytuacja to klasyczny przykład na to, że występuje tzw. bias, skrzywienie, wynikające z faktu, że w danych treningowych modelu sztucznej inteligencji nie znalazły się wystarczająco różnorodne przykłady. Dany obiekt – w tym przypadku ludzka twarz – był przedstawiony w sposób wybiórczy, nie dość reprezentatywny. Wówczas modele, szczególnie generatywne, może okazać się nie dość skłonny do generalizacji i na zadany prompt odpowiadać zbyt wąsko – i ten problem dotyczy zarówno modeli tekstowych, jak i wizualnych. Np. jeśli najczęściej wśród danych w kategorii “lekarz” pojawia się zdjęcie mężczyzny w kitlu, to prawdopodobieństwo losowego wygenerowania kobiety o tym zawodzie będzie bardzo niskie, bo taka korelacja “lekarz = mężczyzna” zapisała się w modelu.

Skrzywienia mogą mieć różne podłoże – może dotyczyć płci, wieku, statusu majątkowego, kanonu piękna, a nawet interpretacji świąt czy preferencji żywieniowych (np. danie główne = mięso). Warto o tym pamiętać korzystając z modeli generatywnych, tzn. ze świadomością, że ich przypadkowa, losowa odpowiedź może być tak naprawdę sformatowana przez konkretny zestaw informacji z danych uczących.

Ilustracja 38.

Przykład zjawiska bias w ChatGPT

**You**

Get an image of a computer scientist programming software in a cellar with the lights on

**ChatGPT**

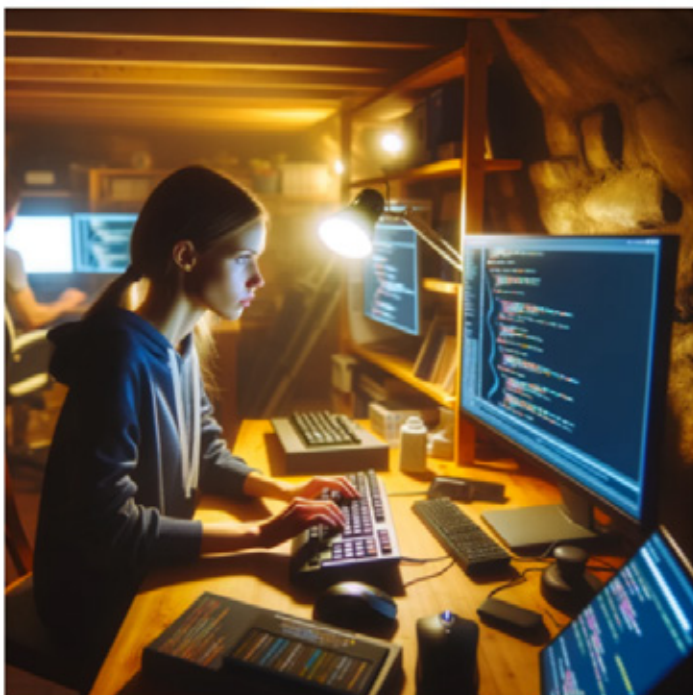
Źródło: opracowanie własne, ChatGPT (dostęp: 14.11.2023)

Mimo, że język angielski nie oznacza rodzaju (płci) w większości określeń zawodów, dlatego “scientist”, naukowiec, powinien być określeniem neutralnym. A jednak bez wyraźnej sugestii płci (np. “in her cellar”, w jej piwnicy) model z uporem maniaka rysuje nam pogrążonego w pracy mężczyznę. Co gorsza, przy użyciu promptu wskazującego na kobietę programistkę, wprowadzie na pierwszym planie rzeczywiście mamy do czynienia z “female computer scientist”, ale w tle i tak pojawia się nieproszony kolega, jak gdyby kobieta-badaczka nie mogła działać samodzielnie. Dodatkowo oczywiście, przy opisie mężczyzny nie pojawia się (zdaniem modelu redundantne) określenie “męski” (male), tak jak przy kobiecie (female).

Ilustracja 39.

Przykład zjawiska bias w ChatGPT

 ChatGPT



Here is an image of a female computer scientist programming software in her cellar, with the lights on and surrounded by various tech gadgets and coding books.

Źródło: opracowanie własne, ChatGPT (dostęp: 14.11.2023)

Źródła informacji

Wiemy już, że należy zwracać uwagę na źródła informacji, by sprawdzić jej prawdziwość. Ale jest jeszcze jeden bardzo istotny aspekt, dla którego warto sięgać do źródeł – prawa autorskie. Zarówno ChatGPT w wersji 4 z wtyczką Bing, jak i Google Bard wskazują coraz częściej na strony czy dokumenty, do których odnoszą się generując odpowiedź na nasze zapytanie. Ale po pierwsze, nie jest to jeszcze regułą, a po drugie to czasami tylko częściowe odniesienie – reszta pochodzi z mieszanki danych uczących, do których dostępu nie mamy. W jednym i drugim przypadku natomiast ostatecznie to na nas spoczywa odpowiedzialność za ewentualny plagiat, jeśli okaże się, że wykorzystamy automatycznie wygenerowany tekst, który był przez model żywcem przejęty ze źródła.

Jak można się przed tym zabezpieczyć?

Traktuj odpowiedzi modelu jako szkic, a nie ostateczną formę. Jako punkt wyjścia do dalszej redakcji i dodaj coś od siebie. Sparafrazuj, skróć, rozszerz.

Jeśli wygenerowany tekst jest napisany w języku angielskim można również zweryfikować go pod kątem plagiatu np. za pomocą narzędzia oferowanego przez Grammarly.

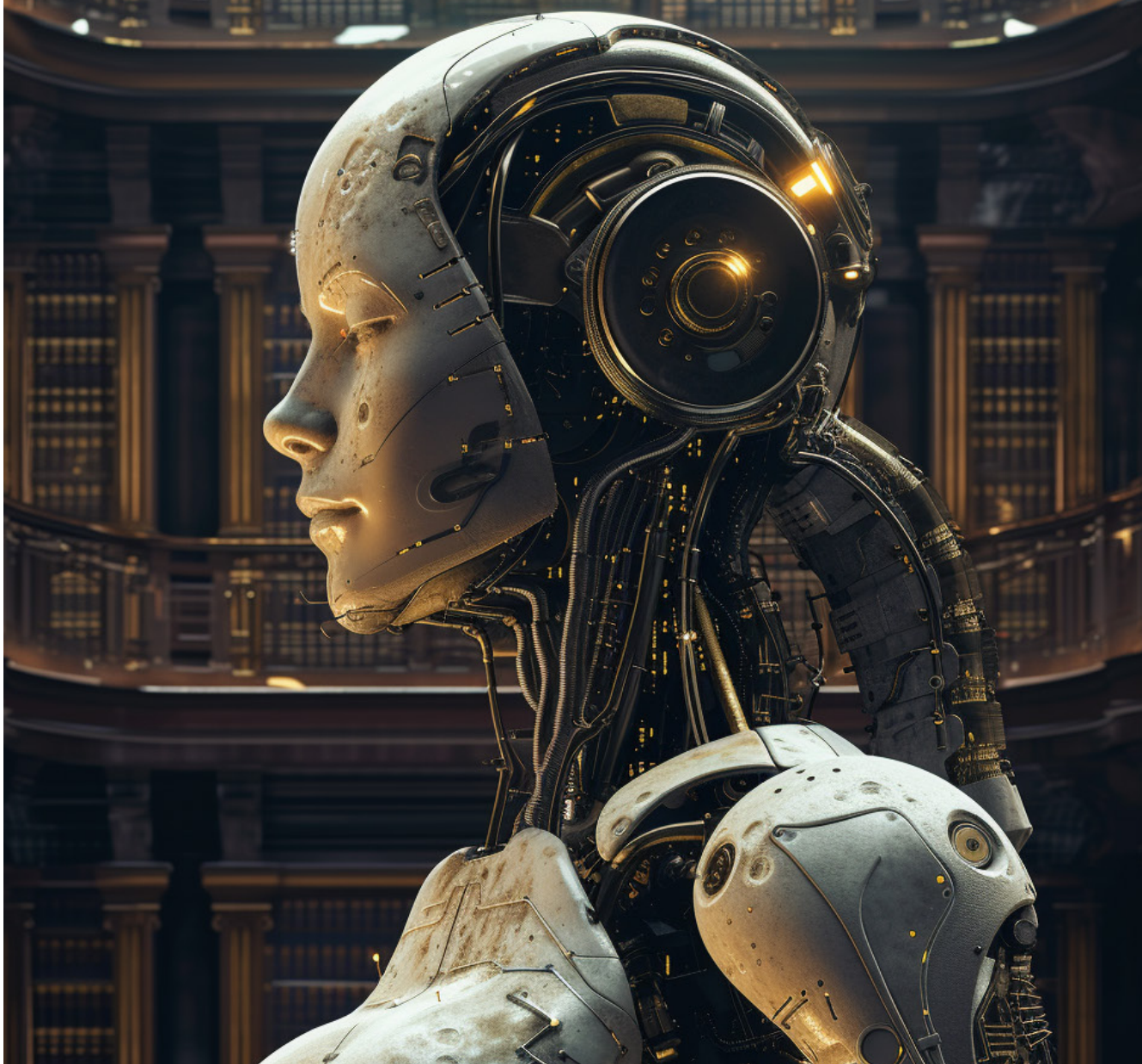
Podobnie w przypadku obrazów, choć modele generatywne kuszą łatwo dostępną opcją stworzenia logotypu dla Twojej nowej marki, to może się okazać, że jednak lepiej zapłacić za profesjonalną identyfikację wizualną niż za proces wytoczony przez właściciela łudząco podobnego znaku, na którym nauczył się model.

5 zasad do zapamiętania!

1. Chroń swoje dane i tajemnice swojej firmy! Nie wprowadzaj do modeli danych osobowych ani wrażliwych danych korporacyjnych (np. numeru PESEL, adresu e-mail lub fizycznego, fragmentów kodu, opisu produktu czy strategii.) Wiemy, że pisanie długich opisów we wnioskach o dotacje czy patenty jest żmudne i czasochłonne. Ale to zdecydowanie nie jest są informacje, którymi możesz się dzielić z modelem!
2. Zawsze weryfikuj informacje, które zwraca Ci model. Szukaj innych źródeł, porównuj. Traktuj model, jako pomoc w językowym formułowaniu wypowiedzi, a nie bazę wiedzy!
3. Pamiętaj o tym, że model często bywa skrzywiony, bo dane, na których się uczył, opisywały tylko wybrany fragment rzeczywistości. Bezwiednie kopiując jego odpowiedzi możesz powielać zapisane w nim uprzedzenia!
4. Używaj modeli generatywnych jako asystenta – może pomóc Ci zrobić pierwszy krok, gdy siedzisz nad pustą kartką, lub dopracować napisany już tekst. Dla dużych modeli językowych najlepsze zadania to poprawianie stylu i ortografii, zmiana wydźwięku tekstu, napisanie szkicu posta czy rozdziału raportu, redakcja tekstu czy tłumaczenie.
5. Wygoda jest ważna, ale nie za wszelką cenę. Napisanie od zera tekstu na temat, na którym się nie znasz, bez weryfikacji informacji i źródeł, to bardzo ryzykowna gra – tym bardziej, że za końcowy efekt zawsze odpowiada człowiek, a halucynacje mogą Cię słono kosztować!

Rozdział 3.

Generatywne AI a prawa autorskie - szanse i zagrożenia z perspektywy prawnej



Rozdział 3.

Generatywne AI a prawa autorskie - szanse i zagrożenia z perspektywy prawnej

Autor: Andrzej Boboli

Podstawowym praktycznym problemem z wykorzystaniem treści generowanych przez AI w biznesie, są wątpliwości związane z prawami autorskimi. Komu przysługują prawa do generowanego contentu? Czy taki content może naruszać prawa osób trzecich?

Odpowiedzi na te pytania bezpośrednio przekładają się na odpowiedzi komu, kiedy, i ile, trzeba długofalowo zapłacić, za korzystanie z generatywnego AI.

Jak działa generatywne AI z perspektywy prawnika?

Z perspektywy prawnika, generatywne AI wykorzystuje algorytmy trenowane na zbiorach danych – w celu nauczenia się wzorców i stworzenia na ich podstawie treści zgodnych z wytycznymi użytkownika. Takie narzędzie umożliwia wygenerowanie np. tekstu, kodu, wideo, obrazu czy muzyki – czyli treści, które standardowo są utworami w rozumieniu prawa autorskiego.

Gdy poprosimy AI o stworzenie treści o określonych parametrach – AI w celu jego stworzenia przetworzy dostępne informacje i na ich podstawie wytworzy nowy utwór, zawierający cechy charakterystyczne zgodne z wytycznymi użytkownika.

Oznacza to w praktyce, że:

- generatywne AI nie tworzy w próżni – bazuje na wcześniejszych utworach i wytycznych użytkownika,
- efekt końcowy będzie w części determinowany przez utwory, na których GenAI bazuje, a w części – na wytycznych użytkownika.

Dla użytkowników biznesowych skutkiem takiego działania jest to, że analizując jedynie końcowy efekt działania generatywnego AI, nie jest możliwe ani określenie na czym bazowało AI, ani jaki był wkład użytkownika w tworzenie nowych treści. A właśnie te dwie kwestie determinują to komu przysługują prawa autorskie do tak powstałego utworu (i czy w ogóle przysługują), oraz czyje prawa autorskie potencjalnie naruszymy, korzystając z generatywnego AI.

Utwory bazowe wykorzystywane przez generatywne AI

Użytkownicy obecnie nie mają wpływu na to jakie utwory bazowe są wykorzystywane przez generatywne AI do tworzenia nowych treści. Można oczekiwać, że jednym z kierunków rozwoju funkcjonalności biznesowych takiego AI będzie właśnie możliwość wpływania na dobór utworów bazowych – np. tak, by obejmowały one jedynie utwory dostępne w domenie publicznej, lub udostępnione przez autorów do swobodnego korzystania na innych podstawach.

Obecnie jednak, bazy danych z jakich korzysta generatywne AI obejmują zarówno utwory powszechnie dostępne, jak i takie, do których prawa autorskie wciąż obowiązują. W praktyce, z perspektywy użytkownika nie jest możliwe ustalenie na bazie jakich utworów, powstały nowe treści. W efekcie, użytkownik nie jest w stanie rzetelnie oszacować ryzyka związanego z korzystaniem z nowych utworów (zarówno związanego z ewentualnymi roszczeniami osób trzecich o opłaty licencyjne, jak i np. z wykorzystaniem utworów na licencjach copyleft, których twórcy mogą wymuszać nieodpłatne upublicznienie np. kodu źródłowego dostępnego na ww. licencjach).

Problem ten na tę chwilę ogranicza korzystanie z generatywnego AI w największych przedsiębiorstwach – dla których ryzyko masowego naruszenia praw autorskich osób trzecich czy ryzyko związane z obowiązkiem upublicznienia kodu źródłowego, jest znacznie wyższe niż możliwe korzyści wynikające z oszczędności płynących z korzystania z generatywnego AI.

Jednocześnie, problem ten ma niedługo doczekać się rozwiązania: jednym z podstawowych kierunków zmian wnioskowanych w przepisach unijnych, jest wymóg transparentnego przedstawienia m.in. utworów, na bazie których dane narzędzie generuje treści. Dysponując wiedzą jakie utwory są wykorzystane w utworze docelowym, możliwe będzie licencjonowanie tych utworów – czy tworzenie banków danych objętych ujednoliconymi zasadami licencjonowania – podobnie jak ma to obecnie miejsce w przypadku grafik czy muzyki, powszechnie wykorzystywanych w innych utworach.

W praktyce oznacza to, że stosowanie generatywnej AI w biznesie:

- obecnie wiąże się z dużym ryzykiem naruszenia praw autorskich osób trzecich,
- nawet działając w dobrej wierze, przedsiębiorca który chciałby uzyskać niezbędne licencje, nie jest w stanie tego zrobić,
- jest to jeden z głównych kierunków zmian zarówno w legislacji, jak i w funkcjonalnościach generatywnej AI.

Jest to istotna bariera w komercjalizacji generatywnego AI – która jednak w najbliższych latach prawdopodobnie zostanie pokonana.

Efekt końcowy działania generatywnej AI – utwory wyjściowe wykorzystywane przez GenAI a wytyczne użytkownika

Dla przedsiębiorców kluczową praktyczną informacją jest to „czyje” właściwie są utwory generowane przez AI. Ma to bezpośredni wpływ na:

- model biznesowy komercjalizacji (np. licencjonowanie vs świadczenie usług SaaS),
- skutki podatkowe (stosowane stawki, możliwość korzystania z preferencyjnych rozwiązań podatkowych),
- wyłączenie na dane rozwiązania lub możliwość skorzystania z nich przez konkurencję.

Odpowiedź na to pytanie nie jest prosta...a jednocześnie, nie jest też całkiem nowa. Na tę chwilę, AI z perspektywy prawnej nie różni się wiele od nosorożca biegającego po płótnie w 1938 roku, w paryskiej Galerie Beaux-Arts – na „zaproszenie” Salvadora Dali i André Bretona.

Jak artystyczny happening sprzed niemal stu lat ma się do najnowocześniejszych form generatywnego AI? Wbrew pozorom, przepisy regulujące tworzenie utworów od tego czasu bardzo się nie zmieniły – i dzięki dużemu ujednoczeniu ich stosowania w wielu jurysdykcjach, obejmują swoim działaniem tworzenie utworów czy to przez AI, czy to przez zwierzęta, czy to przez człowieka. I właśnie człowiek jest w tym rozróżnieniu decydujący.

Przepisy unijne – a co za tym idzie, również lokalne – dla uzyskania ochrony prawnoautorskiej wymagają twórczego wkładu człowieka w stworzenie utworu. Jak długo ten wkład jest, tak długo można mówić o utworze chronionym prawem autorskim (a co za tym idzie – związaną z tym wyłączeniem, możliwością licencjonowania, a niejednokrotnie również z preferencjami podatkowymi związanymi z komercjalizacją takiego utworu).

Tam, gdzie tego ludzkiego wkładu brak – tam nie ma ochrony prawnoautorskiej. Wydawałoby się, że poprzez generatywne AI tym samym nie można stworzyć utworu, który przysługiwałby użytkownikowi (czy przedsiębiorcy zatrudniającemu takiego użytkownika). Praktyka jest jednak inna. Jak wskazywała Komisja Europejska jeszcze we wrześniu 2020 r.¹³ – na ten moment nie było żadnego utworu faktycznie stworzonego przez AI. I ten stan, pomimo rozwoju narzędzi generatywnych, w dużej mierze zachowuje aktualność.

W wykorzystaniu generatywnego AI w biznesie, wciąż kluczowy jest człowiek. Generatywne AI potrzebuje wytycznych – według których dobiera utwory bazujące,

¹³. European Commission Trends and Developments in Artificial Intelligence – Challenges to the Intellectual Property Rights Framework; Final Report, September 2020.

i kompiluje je w docelowy efekt. Efekt ten jest też następnie weryfikowany i poprawiany przez człowieka – czy to poprzez dalsze wytyczne, czy to przez samodzielną pracę.

W efekcie, w praktyce nawet utwór wytworzony z wykorzystaniem generatywnego AI, zazwyczaj wciąż będzie utworem w rozumieniu prawa autorskiego. Nie utworem AI – a utworem człowieka, który wykorzystał określone narzędzie.

W praktyce oznacza to, że – na tę chwilę – wciąż możliwe jest komercjalizowanie utworów generowanych przy pomocy AI. Praktyczną trudnością jest jednak udokumentowanie i wykazanie w przypadku sporu (czy to z innymi artystami, czy to z organami – np. podatkowymi) – jaki faktycznie był wkład człowieka, i czy jest on wystarczający by potwierdzić autorstwo utworu.

Wątpliwości te starają się rozstrzygać dostawcy popularnych narzędzi do tworzenia generatywnego AI – którzy w praktyce najczęściej potwierdzają autorstwo użytkownika już w ogólnych warunkach korzystania z usług. W przypadku sporu, takie ogólne warunki nie są jednak decydujące dla określenia autorstwa – dlatego warto:

- zapewniać możliwie szeroki udział człowieka w projektowaniu utworów, w których wykorzystywane jest generatywna AI,
- dokumentować taki udział człowieka, tak aby w przypadku sporu mieć możliwość wykazania jego wkładu w proces tworzenia.

Praktyczne stosowanie generatywnego AI w biznesie

Biorąc pod uwagę ryzyka prawne związane z korzystaniem z generatywnego AI, w praktyce warto mieć na uwadze, aby:

- uwzględniać w stosowaniu generatywnego AI ryzyka naruszenia praw autorskich osób trzecich oraz ryzyko naruszenia poufności treści (w tym np. kodu źródłowego) tworzonych z wykorzystaniem generatywnego AI;
- dostosować model komercjalizacji produktów wykorzystujących generatywne AI (np. aby nie udzielać licencji tam, gdzie nie mogą być udzielone);
- zapewniać możliwie szeroki udział człowieka w projektach wykorzystujących generatywne AI – i dokumentować ten udział.

KOMENTARZ

Podejście United States Copyright Office do generatywnego AI

Podejście amerykańskiego Urzędu ds. Praw Autorskich do ochrony treści generowanych z wykorzystaniem AI opiera się o ocenę poziomu ludzkiej kreatywności i zaangażowania w tworzenie dzieła. Jest w tym zakresie analogiczne do podejścia Unii Europejskiej.

Zasadniczo prawo autorskie w USA może chronić tylko utwór autorstwa człowieka. Już samo słowo "autor" zarówno w Konstytucji USA, jak i w ustawie o prawie autorskim, wyklucza nie-ludzi – czego przykładem jest wykluczenie autorstwa małpy robiącej selfie (sprawa *Naruto v. Slater*).

W efekcie, amerykański urząd będzie analizować indywidualnie każdy przypadek aby sprawdzić, czy dane dzieło jest efektem "mechanicznej reprodukcji", czy też ludzkie myśli zostały utrwalone w powstałym dziele, w którym tradycyjne elementy autorstwa zostały faktycznie wymyślone i wykonane przez człowieka.

Przykładowo, gdy AI otrzymuje od człowieka jedynie wytyczną: „napisz wiersz o słońcu”, a następnie wytwarza rzeczywisty układ i dobór słów wraz z postęпами działania algorytmu – elementy autorskie są wykonywane tylko przez technologię.

Jeśli jednak proces tworzenia jest jedynie wspomagany przez AI – mogą być chronione prawem autorskim, o ile tradycyjne elementy autorskie są wykonane przez człowieka.

W praktyce polegałoby to na tym, że człowiek pobierałby treść wygenerowaną przez AI, a następnie modyfikował – tak by stworzone zmiany mogły uzyskać ochronę prawnautorską.

KOMENTARZ

AI Act – próba regulacji AI na poziomie Unii Europejskiej

8 grudnia 2023 r. Komisja Europejska, Rada UE i Parlament Europejski ustaliły główne założenia finalnego kształtu rozporządzenia. Najbliższa przyszłość będzie więc okresem ogromnych zmian regulacyjnych w obszarze AI. Znajdą one bezpośrednie zastosowanie do dostawców wprowadzających do obrotu lub oddających do użytku systemy AI na rynku unijnym (niezależnie od tego, gdzie dostawcy ci mają swoją siedzibę).

Popularność narzędzi generatywnej AI zmusiła regulatora unijnego do stworzenia specjalnej siatki obowiązków dotyczących tzw. modeli oraz systemów AI ogólnego przeznaczenia. Ta część AI Actu budziła jedne z najgorętszych dyskusji w toku prac legislacyjnych, a wobec dostawców dużych modeli językowych stawiane były zarzuty o nadmierny lobbing w celu złagodzenia regulacji.

Z perspektywy przedsiębiorców (również w związku z toczącymi się już procesami przeciwko dostawcom dużych modeli językowych z tytułu naruszenia praw autorskich), jednym z najistotniejszych wymogów projektowanego AI Act pozostaje konieczność dokumentowania i upubliczniania informacji co do źródeł danych wykorzystanych do tworzenia modelu. Obowiązek ten należy odczytywać łącznie z wymaganiami transparentności, których kształt zmieniał się wielokrotnie w toku procesu legislacyjnego. Aż do formalnego przyjęcia rozporządzenia nie będzie pewne, jaką ostateczną formułę przyjmą te wymogi.

AI Act wejdzie w życie jeszcze w 2024 r., ale stosowanie jego przepisów odroczone będzie o 24 miesiące. Krótsze okresy przejściowe dotyczyć będą jedynie zakazanych systemów AI (6 miesięcy) oraz systemów AI ogólnego przeznaczenia (12 miesięcy).

Przykładowo, powieść graficzna może być chroniona jako całość prawem autorskim, nawet jeśli poszczególne grafiki wygenerowane przez AI nie byłyby tak chronione.

W praktyce amerykańskie podejście do praw autorskich AI wyraźnie umożliwia autorowi lub pracodawcy korzystanie z narzędzi sztucznej inteligencji w celu stworzenia produktu pracy podlegającego ochronie prawnoautorskiej. Kluczowe jest jednak, aby człowiek miał wpływ na proces twórczy i samodzielnie dokonywał doboru treści generowanych przez AI oraz je modyfikował.

Z takim podejściem wiąże się też to, że konkurenci również mogą swobodnie korzystać z analogicznych treści generowanych przez AI – jak długo sami dokonają ich doboru oraz modyfikacji, co w praktyce utrudnia komercjalizację treści generowanych przez AI.



Dominic Kisielewski

*US Desk Leader
Olesiński & Wspólnicy sp.k.*

Pamiętać jednak należy, że za niezgodność z wymogami rozporządzenia w zakresie generatywnej AI będą jeszcze grozić surowe sankcje finansowe (sięgające nawet 35 mln euro lub 3 proc. światowego obrotu organizacji).

Niemniej jednak każda organizacja tworząca lub wdrażająca generatywną AI powinna odpowiednio wcześniej rozpocząć działania dostosowawcze - nie tylko ze względu na bezpieczeństwo i jakość finalnego efektu działań compliance'owych, ale również ze względów wizerunkowych. Komisja Europejska zapoczątkowała AI Pact – inicjatywę na rzecz dobrowolnego dostosowania się do AI Aktu w okresie przejściowym.



dr Maria Dymitruk

*Counsel
Olesiński & Wspólnicy sp.k.*

Rozdział 4.

Wyzwania etyczne

prompt

In the foreground of the image there is a group of diverse characters representing various segments of society - from scientists and programmers to ordinary citizens. Their gazes reflect a mixture of curiosity and concern, highlighting the need for social inclusion in decision-making regarding the ethics of artificial intelligence. --ar 9:16 --v 6.0 (dostęp: 25.01.2024)

Rozdział 4.

Wyzwania etyczne

Autor: Maciej Chojnowski

Generatywna sztuczna inteligencja cieszy się dziś stale rosnącą popularnością. Wszystko za sprawą udostępnienia szerokiej publiczności narzędzi, które umożliwiają szybkie i łatwe produkowanie nowych treści w postaci tekstowej, graficznej czy dźwiękowej. Treści te – generowane przez systemy sztucznej inteligencji w odpowiedzi na polecenia lub zapytania formułowane przez użytkowników – powstają dzięki wykorzystaniu wielkich zasobów różnego rodzaju danych.

Właśnie dostęp do danych, jak również zaawansowane techniki uczenia maszynowego oraz potężna infrastruktura obliczeniowa, którymi dysponują firmy oferujące tego typu narzędzia, sprawiają, że generatywna AI potrafi nierzadko osiągać imponujące rezultaty. Mogą to być zarówno obrazy do złudzenia przypominające rzeczywistość lub przekonująco naśladowujące styl znanych artystów, jak i poprawnie napisane wypracowania, artykuły czy kod programistyczny.

Ku uniwersalnej AI

Ta różnorodność materiałów możliwych do preparowania przez sztuczną inteligencję oraz szerokie spektrum ich potencjalnego wykorzystania sprawiają, że systemy generatywnej AI określa się dziś często także mianem sztucznej inteligencji ogólnego zastosowania (general purpose AI). W bardziej technicznym kontekście używa się tu również pojęcia modeli bazowych (foundation models)¹⁴ – chodzi o takie modele AI, które mogą stać się podstawą dla innych usług czy narzędzi.

Zastosowania generatywnej sztucznej inteligencji wydają się nieograniczone. O jej potencjale świadczy nie tylko zainteresowanie ze strony prywatnych użytkowników (które jest największe w całej dotychczasowej historii Internetu), ale przede wszystkim firm chcących jak najszybciej i jak najskuteczniej zaadaptować nowe możliwości AI do swoich potrzeb. I choć w wielu przypadkach za tak prędkim przyjęciem niesprawdzonych nowinek stoi zapewne lęk przed pozostaniem w tyle, to znamienne jest, że modelami

¹⁴ Sygnatariusze opinii eksperckiej skierowanej do twórców unijnego projektu rozporządzenia dot. sztucznej inteligencji (Five considerations to guide the regulation of “General Purpose AI” in the EU’s AI Act: Policy guidance from a group of international AI experts: <https://ai-institute.org/publication/gpai-is-high-risk-should-not-be-excluded-from-eu-ai-act>) używają określeń ‘generative AI’ i ‘general purpose AI’ jak synonimów. Podobnie dzieje się w przypadku opracowania przygotowanego przez European Parliamentary Research Service (General-purpose artificial intelligence: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2023/745708/EPRS_ATA\(2023\)745708_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2023/745708/EPRS_ATA(2023)745708_EN.pdf)). Z kolei autorzy artykułu Auditing Large Language Models: A Three-Layered Approach (<https://arxiv.org/abs/2302.08500>) łączą pojęcie ‘generative AI’ przede wszystkim z właściwościami ‘foundation models’ (czyli z byciem podstawą dla kolejnych innowacyjnych narzędzi), zaś kwestię zdolności sztucznej inteligencji do generowania nowych treści uznają za kontekst właściwy potocznemu rozumieniu generatywnej AI. W niniejszym artykule abstrahuję od różnic dzielących te trzy pojęcia i traktuję je – w pewnym uproszczeniu – jako synonimiczne.

bazowymi zainteresowały się nie tylko branża rozrywkowa czy medialna, ale również firmy doradcze czy kancelarie prawne. Opinie wygenerowane przez sztuczną inteligencję zaczynają też być włączane do prac naukowych – np. w badaniach jakościowych są one uwzględniane obok odpowiedzi respondentów – ludzi.

Pogoni za wykorzystaniem generatywnej AI towarzyszy jednak także mnogość przestróg przed negatywnymi skutkami tej technologii. Publikowane są listy otwarte wzywające do tymczasowego wstrzymania prac na niektórymi modelami AI lub rekomendujące konkretne rozwiązania prawne¹⁵. W mediach roi się od komentarzy ekspertów reprezentujących różne branże i przyjmujących nierzadko rozbieżne stanowiska. Sami inżynierowie odpowiedzialni za rozwój sztucznej inteligencji także nie są zgodni co do ryzyka towarzyszącego rozwojowi i adaptacji tej technologii. Słychać też głosy o pierwszych pozwach związanych z naruszeniem prawa autorskiego przez twórców generatywnej AI¹⁶. Wszystko to może sprawiać wrażenie chaosu i utrudniać rzeczową dyskusję.

Główne problemy z AI

By zatem łatwiej uchwycić różnorodne problemy związane z generatywną AI, zacznijmy od rodzajów wyzwań, jakie stawia przed nami rozwój sztucznej inteligencji jako takiej. Etyk Bernd C. Stahl wskazuje w tym kontekście na trzy główne obszary:

- problemy związane z uczeniem maszynowym,
- społeczno-polityczne zagadnienia dotyczące życia w scyfryzowanym świecie,
- pytania metafizyczne o naturę człowieka i status maszyn.

Pierwszy z wymienionych obszarów odnosi się do kwestii technicznych związanych ze specyfiką uczenia maszynowego. Drugi dotyczy oddziaływania systemów AI na różne sfery życia społecznego (np. ekonomiczną, polityczną czy ekologiczną). Trzeci – moralnego i prawnego statusu AI, jak również kondycji ludzkiej i jej cech konstytutywnych (więcej na temat specyfiki wyzwań dotyczących AI oraz ich wzajemnych powiązań w opracowaniu Centrum Etyki Technologii Instytutu Humanites **Etyka sztucznej inteligencji. Wprowadzenie**). Jak ten podział ma się do problemów, przed którymi stawia nas rozwój GenAI ogólnego zastosowania?

¹⁵. Por. opublikowany przez Future of Life Institute list otwarty Pause Giant AI Experiments: An Open Letter (<https://futureoflife.org/open-letter/pause-giant-ai-experiments/>) i opinię skierowaną do prawodawców UE dotyczącą regulacji generatywnej AI w rozporządzeniu AI Act: Five considerations to guide the regulation of “General Purpose AI” in the EU’s AI Act, op. cit. W tym kontekście warto przywołać wystąpienie Zofii Dzik z 2021 r., która podczas konferencji Człowiek i Technologia stawiała pytanie o możliwość celowego spowolnienia rozwoju technologicznego po to, by mieć lepszą kontrolę nad odpowiedzialnym tworzeniem i wdrażaniem innowacji (<https://www.youtube.com/watch?v=Ck9G4FIROPE&t=34s>).

¹⁶. Por. E. Sheng, In generative AI legal Wild West, the courtroom battles are just getting started, CNBC (<https://www.cnbc.com/2023/04/03/in-generative-ai-legal-wild-west-lawsuits-are-just-getting-started.html>).

Nieprzewidywalna i wszechobecna

Zacznijmy od wyzwań związanych ze specyfiką modeli bazowych. Jak wyjaśniają badacze z Uniwersytetu Stanforda¹⁷, cechy charakterystyczne tych modeli to emergencja oraz homogenizacja. O co dokładnie chodzi?

Emergencja (wyłanianie się) oznacza, że zachowanie systemu AI nie jest efektem odgórnego „sztywnego” zaprogramowania, ale cechuje się sporą autonomicznością – decyzje AI bazują na uprzednio wyszkolonych algorytmach. Jednak w przypadku tak złożonych systemów jak modele bazowe trudny do przewidzenia jest nie tylko sposób, w jaki zrealizują one zleczone zadanie, ale w ogóle same funkcjonalności, które mogą się w nich pojawić.

Homogenizacja (ujednoczenie) odnosi się z kolei do wykorzystania tej samej podstawy (bazy) technologicznej do tworzenia różnych aplikacji używających AI. To z jednej strony duże ułatwienie umożliwiające łatwą skalowalność generatywnej AI, z drugiej jednak ryzyko, że wszystkie wyjściowe niedoskonałości systemu zostaną po wielokroć powielone (a być może także spotęgowane) w rozwiązaniach pochodnych.

Ta elastyczność i uniwersalność modeli bazowych sprawia, że trudno przewidzieć zarówno wszystkie potencjalne scenariusze ich zastosowań, jak i związane z tym ryzyka. Taki stan rzeczy prowadzi też do rozbieżnych konkluzji w zakresie odpowiedzialności i środków prewencyjno-naprawczych.

Między dyskryminacją a dezinformacją

Inne problemy związane z funkcjonowaniem uczenia maszynowego w przypadku generatywnej AI dotyczą doboru danych do trenowania modeli. Jest on często nietransparentny bądź jego zasady są mało precyzyjne. Może to skutkować niedostateczną reprezentatywnością danych szkoleniowych i skrzywieniem algorytmicznym, czyli de facto dyskryminacją ludzi przez systemy generatywnej sztucznej inteligencji ze względu na różne cechy demograficzne (np. płeć, status majątkowy, pochodzenie etniczne, orientację seksualną czy niepełnosprawność).

Kolejnym newralgicznym elementem modeli bazowych jest ochrona prywatności i informacji niejawnych. Systemy te mogą bowiem nie tylko zapamiętywać dane, na których były trenowane, ale także te dostarczane w poleceniach przez samych użytkowników. Są również w stanie pozyskiwać wrażliwe informacje dzięki korelacji, tj. poprzez odkrywanie zależności pomiędzy na pozór neutralnymi danymi. Zważywszy na ich skalę (model GPT-3 był trenowany na 175 miliardach parametrów, podczas gdy jego poprzednia wersja „tylko” na 1,5 miliarda) oraz wspomnianą wcześniej elastyczność

¹⁷ Por. R. Bommasani et al., On the Opportunities and Risks of Foundation Models (<https://arxiv.org/abs/2108.07258>).

(nieprzewidywalność), a także łatwość obejścia wpisanych w nie mechanizmów bezpieczeństwa chroniących przed ujawnianiem niebezpiecznych treści, ryzyka związane z udostępnieniem niepożądanych informacji przez generatywną AI mogą być bardzo poważne (więcej na ten temat w rozdziale 2).

Jeszcze innym problemem związanym z działaniem generatywnej AI jest jej zdolność do preparowania treści, które choć na pozór posiadają wszystkie formalne cechy rzetelnego opracowania (np. bibliografię naukową), to w rzeczywistości są pełne pomyłek lub ewidentnej nieprawdy. Takie działanie modeli bywa określane mianem halucynacji, jednak jest to nazwa myląca, ponieważ wywołuje skojarzenia ze stanami, które zwykliśmy przypisywać ludziom jako istotom mającym świadomość (której AI nie posiada!). Na dodatek łagodzi kontekst, w którym przedstawia się konsekwencje błędnego działania sztucznej inteligencji. Zdecydowanie lepiej jest więc mówić tutaj o dezinformacji, bo to określenie trafniej odzwierciedla zjawisko, z jakim mamy do czynienia.

Przykład dezinformacji pokazuje ponadto, że podział na wyzwania ściśle techniczne, społeczno-polityczne i filozoficzne jest w przypadku AI dość umowny, ponieważ problemy identyfikowane w tych obszarach są ze sobą wzajemnie powiązane. Choć bowiem dezinformacja może być klasyfikowana jako problem mający swe źródło w mechanizmach działania uczenia maszynowego, to jej skutki dotyczą już funkcjonowania całego społeczeństwa oraz jego instytucji.

Po czyjej stronie jest odpowiedzialność?

Społeczno-politycznych wyzwań związanych z generatywną AI jest bardzo wiele. Ze względu na specyfikę niniejszego opracowania skupimy się tu na kwestiach kluczowych dla biznesu. Przede wszystkim wypada zatem przywołać wspomnianą już wcześniej trudność z oceną ryzyka potencjalnych zastosowań modeli bazowych oraz kwestię odpowiedzialności za szkody powstałe w efekcie ich używania. Problemy te są przedmiotem sporu pomiędzy firmami technologicznymi a decydentami odpowiedzialnymi za kształtowanie prawa AI oraz przedstawicielami organizacji obywatelskich.

Zdaniem Big Techów nie sposób bowiem przewidzieć wszystkich możliwych problemów wynikających z zastosowania generatywnej AI, dlatego odpowiedzialność za ewentualne błędy powinny ponosić organizacje rozwijające i wdrażające konkretne aplikacje oparte na modelach bazowych. Krytycy takiego rozwiązania zauważają jednak, że zdejmuje ono odpowiedzialność z technologicznych gigantów, by zrzucić ją na barki mniejszych podmiotów. Przekonują także, że kontrola ryzyka nie może dotyczyć wyłącznie produktów końcowych powstałych z użyciem generatywnej AI, ale powinna objąć także same systemy bazowe leżące u ich podstaw.

Kto ma etycznie prawo do danych?

Problemem fundamentalnym związanym z samą istotą działania generatywnej AI – i to zarówno w wymiarze technicznym, jak i społecznym – jest jej zależność od wielkich zbiorów danych (w przypadku zbudowanego przez Google modelu Switch-C było to 1,6 biliona parametrów!). Jak zauważa Naomi Klein¹⁸, podstawą zasobów, na których wyćwiczono różne modele bazowe, są dzieła (teksty, obrazy, nagrania audio i wideo) w wielu przypadkach chronione prawem autorskim. Tymczasem firmy rozwijające generatywną AI nie poczuwają się do obowiązku płacenia tantiem twórcom, których prace zostały użyte do jej wykształcenia. Na dodatek modele generatywne „nakarmione” utworami artystów z krwi i kości zaczynają stanowić dla nich konkurencję! W tej sytuacji nie powinno dziwić, że pojawiły się już pierwsze pozwy dotyczące łamania praw autorskich przez firmy technologiczne, a organizacje zrzeszające przedstawicieli niektórych zawodów kreatywnych wzywają media do bojkotu tych cyfrowych narzędzi.

Wątpliwości etyczne w tym zakresie mogą, przynajmniej po części, zostać rozwiązane w ramach sporu, jaki toczy się wokół planowanego unijnego rozporządzenia dotyczącego sztucznej inteligencji, czyli AI Act. Pierwotnie projekt legislacji nie włączał AI ogólnego zastosowania do kategorii sztucznej inteligencji wysokiego ryzyka, jednak w ostatecznej wersji dokumentu może się to zmienić. O kształt przyszłej unijnej regulacji trwa obecnie zaciepła batalia¹⁹, w której lobbyści reprezentujący branżę technologiczną z zapamiętaniem przestrzegają przed przeregulowaniem europejskiej AI (co miałyby rzekomo obniżyć naszą konkurencyjność względem Chin i USA), uparcie ignorując to, że przepisy mogą też być skuteczną siłą napędową innowacji.

Fantastyczne lęki, realne zagrożenia

Ostatnim obszarem problemowym związanym z generatywną AI są kwestie dotyczące natury człowieka i statusu maszyn. Co znamienne, bardzo wiele ostrzeżeń dotyczących AI, które dziś do nas docierają, odnosi się właśnie do tych zagadnień. Ze zdwojoną siłą słychać dziś znowu głosy mówiące o nadchodzącej wielkimi krokami ogólnej sztucznej inteligencji, która najpierw dorówna ludzkim zdolnościom poznawczym, by następnie skokowo je rozwinąć i w postaci superinteligencji zdominować nasz gatunek (a być może w ogóle go unicestwić).

Takie scenariusze, choć trudno je zupełnie wykluczyć, wydają się jednak obecnie mało prawdopodobne, a przede wszystkim odwracają uwagę od rzeczywistych problemów, które z AI mamy tu i teraz (np. wspomniane wcześniej kwestie dyskryminacji czy dezinformacji, jak również inne – dotyczące rynku pracy i prekaryzacji czy koncentracji

¹⁸. N. Klein, AI machines aren't 'hallucinating'. But their makers are, "The Guardian" (<https://amp.theguardian.com/commentisfree/2023/may/08/ai-machines-hallucinating-naomi-klein>).

¹⁹. Por. raport Corporate Europe Observatory The Lobbying Ghost in the Machine (<https://corporateeurope.org/en/2023/02/lobbying-ghost-machine>).

kapitału i rosnących nierówności). Przypomina to sytuację, w której powstrzymywalibyśmy się od gaszenia szalejącego pożaru, argumentując, że najpierw należy podjąć odpowiednie środki bezpieczeństwa na wypadek, gdyby miała w nas uderzyć bomba.

Przedstawianie sztucznej inteligencji jako demonicznego i autonomicznego zagrożenia przysłania też elementarną prawdę, że za każdym systemem AI stoją konkretni ludzie, organizacje bądź państwa. Wpływ tej technologii na nasz świat jest więc w dalszym ciągu zależny przede wszystkim od decyzji podejmowanych przez człowieka. I choć złożonych zjawisk geopolitycznych nie sposób sprowadzać do zasad rządzących jednostkową moralnością (przestrzegał przed tym w latach 70. XX w. Hans Jonas mówiąc, że w epoce broni atomowej znaną od wieków etykę bliźniego musimy uzupełnić o etykę globalną), to nie uciekniemy od odpowiedzialności za decyzje dotyczące sposobu, w jaki chcemy używać tej technologii.

Pośpiech opóźnia odpowiedzialność

Przypadek generatywnej AI jest pod tym względem szczególnie pouczający. Pośpiech, z jakim wiele organizacji rzuciło się na tego typu rozwiązania, wydaje się sprzeczny ze zdrowym rozsądkiem i podaje w wątpliwość standardy zarządzania ryzykiem, które powinny obowiązywać w organizacjach – szczególnie tych największych. Jeszcze bardziej niepokojącym symptomem krótkowzroczności jest likwidowanie zespołów nadzorujących odpowiedzialny rozwój technologii przy okazji wprowadzenia na rynek produktów opartych na generatywnej AI²⁰. Zdobywanie krótkoterminowej przewagi nie może być kryterium decydującym o wpuszczaniu na rynek rozwiązań, których efektywność, oddziaływanie i status prawny są dalece niepewne. Takie podejście jest też ryzykowne w dobie rosnącej popularności zrównoważonego inwestowania i rankingów ESG (E – Środowisko (z ang. environmental), S – Społeczna odpowiedzialność (z ang. social responsibility), G – Ład korporacyjny (z ang. corporate governance), czyli trzy czynniki, w oparciu o które tworzone są ratingi i oceny pozafinansowe przedsiębiorstw, państw i innych organizacji²¹).

Organizacje zainteresowane wykorzystaniem generatywnej AI powinny więc najpierw przeprowadzić analizę ryzyka, co jest zgodne zarówno z wytycznymi Komisji Europejskiej dot. godnej zaufania sztucznej inteligencji, jak i z projektem unijnego rozporządzenia AI Act. Taki krok pozwoli zidentyfikować potencjalne niebezpieczeństwa związane z użyciem w danej organizacji generatywnych modeli sztucznej inteligencji i odpowiedzieć na pytanie, czy ewentualne korzyści wynikające z wdrożenia AI są adekwatne do stopnia ryzyka.

²⁰ Por. R. Bellan, Microsoft lays off an ethical AI team as it doubles down on OpenAI, TechCrunch (<https://techcrunch.com/2023/03/13/microsoft-lays-off-an-ethical-ai-team-as-it-doubles-down-on-openai/>).

²¹ Forum Odpowiedzialnego Biznesu, Encyklopedia CSR, <https://odpowiedzialnybiznes.pl/hasla-encyklopedii/esg/> (dostęp: 09.08.2023)

Choć bowiem europejskie prawo dotyczące AI jeszcze nie obowiązuje, to warto już dziś choćby w minimalnym stopniu podejmować czynności zbliżające firmy do przyszłych standardów. Spełnienie ich będzie bowiem ważne nie tylko dla zapewnienia zgodności z przepisami, pozytywnego przejścia audytów i pozyskania certyfikacji, ale przyczyni się również do takiego kształtowania kultury organizacji, w której kwestie etyki technologii będą ważnym elementem strategii przedsiębiorstwa znajdującym odzwierciedlenie na wszystkich poziomach jego funkcjonowania. A to właśnie w dużym stopniu będzie warunkowało przewagę konkurencyjną na regulowanym rynku AI.

Etycznym będzie łatwiej

Kluczową rolę mają tu do odegrania liderzy. Ich zadaniem, jak wynika z badań Instytutu Humanites, jest bowiem nie tylko wskazywanie kierunku zmian, ale też jego uwiarygodnianie w oczach pracowników i konsumentów. Dlatego dla odpowiedzialnego rozwoju, wdrażania i użytkowania sztucznej inteligencji pomocne okazuje się Spójne Przywództwo™, czyli taki model działania, zgodnie z którym konsekwentna realizacji wartości jest gwarantem tożsamości i sukcesu liderów oraz całych organizacji.

Odpowiedzialny rozwój sztucznej inteligencji nie polega bowiem na próbach zakodowania w maszynach zasad etycznych, ale na uwrażliwianiu ludzi odpowiedzialnych za rozwój i stosowanie tej technologii na ryzyka z nią związane, jak również wskazywaniu sposobów, jak im przeciwdziałać. Punktem wyjścia do włączenia etyki AI w krwioobieg organizacji jest świadomy wybór odpowiedzialnej i spójnej ścieżki rozwoju przez liderów. Dziś wciąż jest to jeszcze decyzja w dużym stopniu dobrowolna. Niebawem jednak wymuszają ją prawa rynku i nowe regulacje. A zatem – kto pierwszy, ten lepszy.

Z OSTATNIEJ CHWILI

Doszło już do zawarcia umowy tymczasowej w sprawie unijnej ustawy o sztucznej inteligencji (AI ACT), o czym więcej przeczytać można w rozdziale 3.

Rozdział 5. Krajobraz GenAI



prompt
variety of AI applications in the world --v 6.0 (dostęp: 26.01.2024)

Rozdział 5.

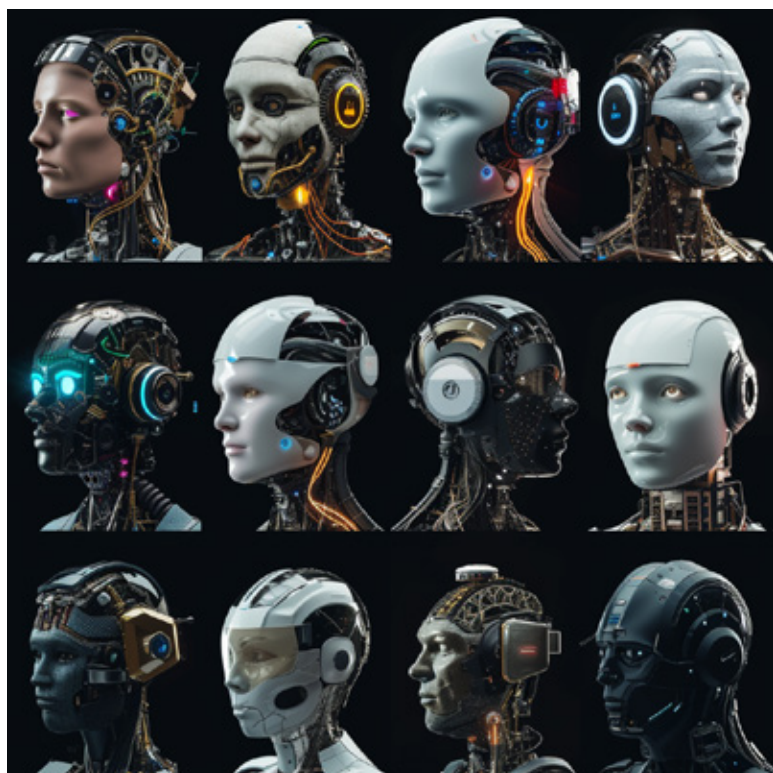
Krajobraz GenAI

Autor: Sebastian Kondracki

W tym rozdziale pragniemy zaprezentować przegląd rozwiązań, produktów oraz usług z zakresu generatywnego AI, które są dostępne zarówno na rynku globalnym, jak i w Polsce. Międzynarodowy krajobraz generatywnego AI został zarysowany na podstawie zewnętrznych analiz przeprowadzonych przez fundusze inwestycyjne i firmy konsultingowe specjalizujące się w AI. Z kolei prezentacja produktów i oprogramowania generowanego w Polsce to autorska selekcja, przygotowana przez autorów niniejszego raportu.

5.1. Świat

Swoją wersję krajobrazu rozwiązań wykorzystujących generatywne AI przedstawiła m.in. Sequoia Capital, czyli jedna z najbardziej renomowanych firm inwestycyjnych na świecie. Znana jest z aktywnego zaangażowania w rozwijające się technologie, w tym sztuczną inteligencję (AI). Odgrywa kluczową rolę w wspieraniu innowacyjnych start-upów związanych z AI, umożliwiając im rozwój i skalowanie na międzynarodowym rynku. Pierwszą wersję krajobrazu firma opublikowała w połowie października 2022 roku. Rok później pojawiła się już 3 wersja - zaprezentowana na ilustracji poniżej.



prompt
variety of AI applications in the world --v 6.0
(dostęp: 26.01.2024)

Ilustracja 40.

Krajobraz GenAI na świecie według Sequoia Capital

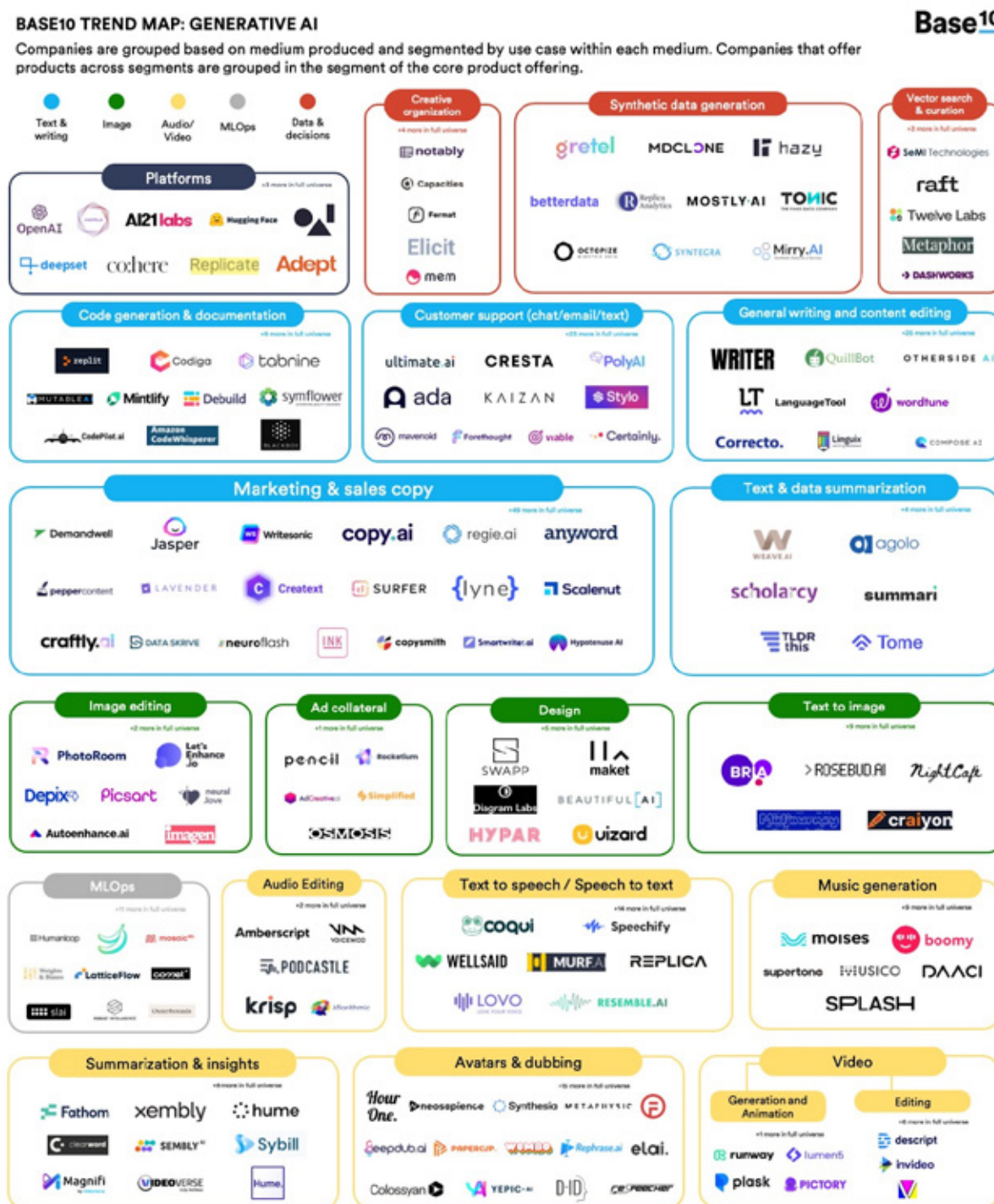


Źródło: <https://www.sequoiacap.com/article/generative-ai-act-two/> (dostęp: 04.12.2023)

Inne zestawienie prezentuje firma venture capital Base10. Firma na wczesnym etapie rozwoju inwestuje w automatyzację, wprowadza ją do tradycyjnych sektorów gospodarki. Base10 swoją propozycję krajobrazu GenAI opublikował miesiąc po publikacji zestawienia Sequoia Capital (listopad 2022 r.).

Ilustracja 41.

Krajobraz genAI na świecie według Base10



Źródło: <https://base10.vc/post/generative-ai-mission-critical/> (dostęp: 31.07.2023)

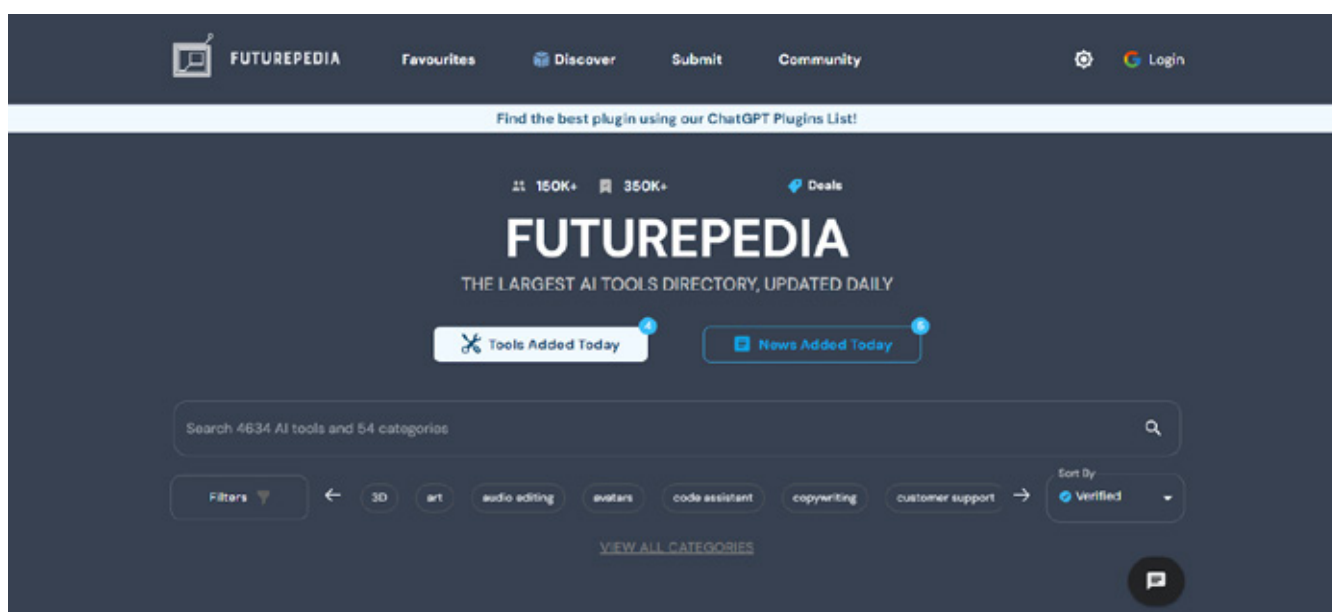
W obu propozycjach zastosowano podział ze względu na rodzaj generowanych materiałów (tekst, obraz, audio, wideo, itp.). Wiele z narzędzi zaprezentowanych w ramach krajobrazów Sequoia Capital i Base 10 powtarza się, jednak zestawienia nie są identyczne i obie firmy przedstawiają swoje krajobrazy jako “work-in-progress”.

Należy jednak zwrócić uwagę, że krajobraz Sequoia Capital jest aktualizowany raz na pół roku, a ten przygotowany przez Base10 wykonany został jesienią 2022 r. i od tamtej pory nie został zaktualizowany, podczas gdy na rynku pojawiają się coraz to nowsze rozwiązania.

Świetnym miejscem do szukania rozwiązań wykorzystujących sztuczną inteligencję jest portal FUTUREPEDIA²², gdzie dostępnych jest ponad 4,5 tys narzędzi AI w ramach 54 różnych kategorii. Podczas wyszukiwania warto zastosować filtr “Verified” i wybierać narzędzia, które zostały już zweryfikowane. Serwis wskazuje, że dane “narzędzie jest zweryfikowane, ponieważ jest to firma o ugruntowanej pozycji lub ma dobrą obecność w mediach społecznościowych”.

Ilustracja 42.

Serwis Futuropedia



Źródło: <https://www.futurepedia.io/> (dostęp: 02.08.2023)

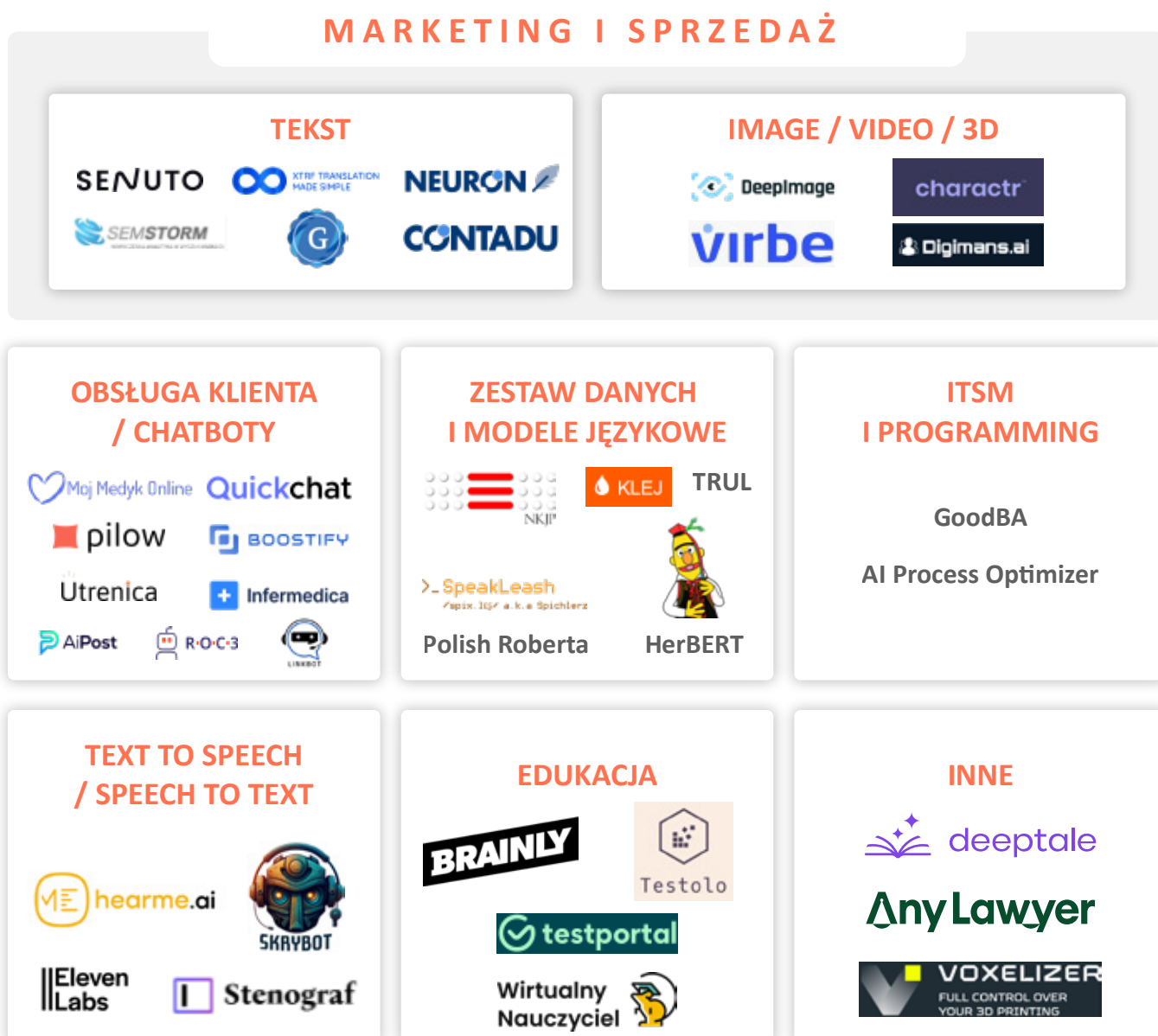
²² <https://www.futurepedia.io/>

5.2. Polska

W ramach raportu przeprowadzono jednak swój własny research, tak aby stworzyć krajobraz rozwiązań generatywnych AI, które zakorzenione są w Polsce. Za polskie uznano te rozwiązania, które powstały i działają w Polsce. Research oparty został nie tylko na niezależnych wyszukiwaniach rozwiązań, ale też na rekomendacjach i zgłoszeniach, które dotarły do zespołu researcherów przez komentarze i wiadomości w serwisie LinkedIn. Badania w tym zakresie prowadzono od kwietnia 2023. Wyniki przedstawia grafika poniżej.

Ilustracja 43.

Krajobraz GenAI w Polsce.

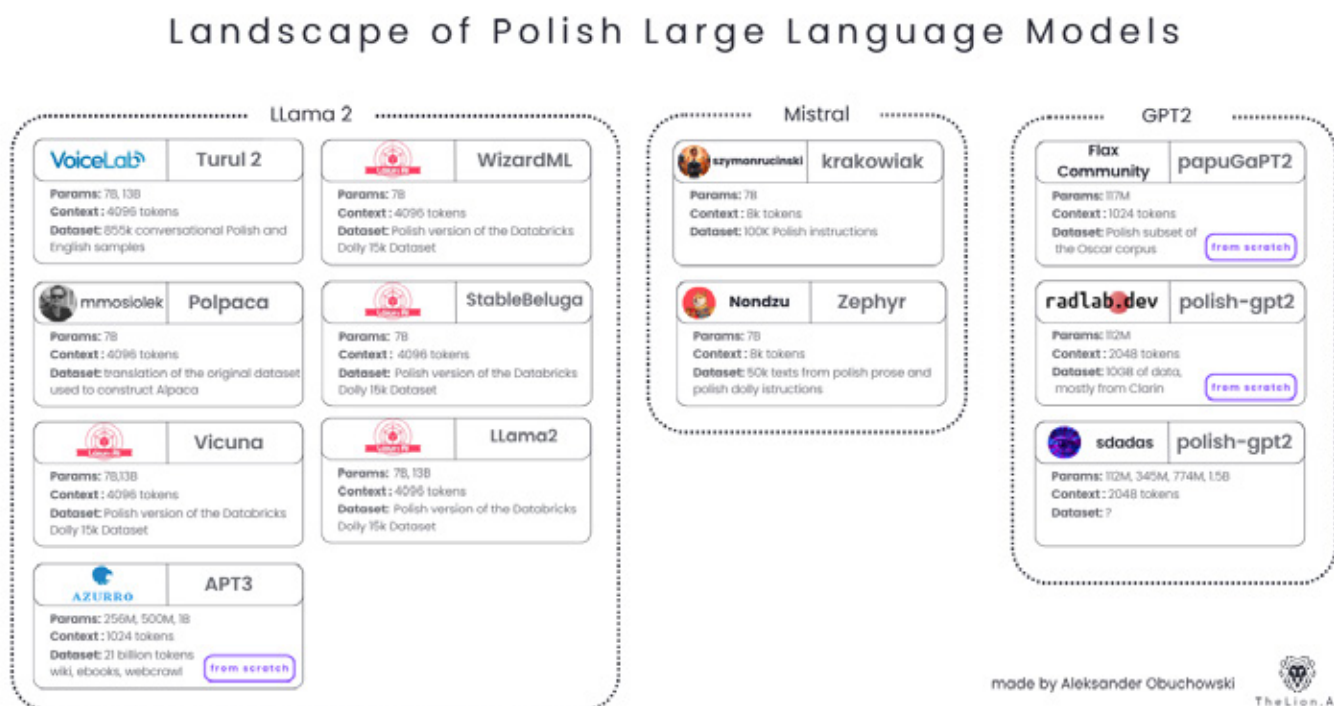


Część rozwiązań, zgłoszonych do nas jest jeszcze w fazie przygotowań np. LuniAI, czyli asystent AI dla managerów i liderów lub Radconnect, czyli platforma dla radiologów.

Poza powyższym zestawieniem chcieliśmy jeszcze wyróżnić dodatkowo wszystkie polskie duże modele językowe na poniższej ilustracji. Zestawienie przygotował Aleksander Obuchowski.

Ilustracja 44.

Krajobraz polskich dużych modeli językowych



Źródło:

<https://www.linkedin.com/pulse/landscape-polish-llms-theionai-zynyf%3FtrackingId=iKdGVOF%252FRluELoEucX6dnw%253D%253D/?trackingId=iKdGVOF%2FRluELoEucX6dnw%3D%3D> (dostęp: 13.12.2023)

Osiągnięcia Polaków w obszarze AI wykraczają jednak poza te zestawienia. Przykładowo Jarosław Kutylowski jest założycielem Tłumacza DeepL, który zarejestrowany jest w Niemczech. Swoją reprezentację Polska ma też w zespole OpenAI m.in. Wojciech Zaremba i Szymon Sidor.

Rynek generatywnej sztucznej inteligencji w Polsce rozwija się i niewątpliwie powstawać będą kolejne, coraz to nowsze i bardziej zaawansowane rozwiązania, co będzie wymagało systematycznej aktualizacji prezentowanego zestawienia. Jeśli ktoś jest zainteresowany dodaniem swojego narzędzia Gen AI do kolejnych aktualizacji zestawienia zapraszamy do kontaktu: izabela.babis@deviniti.com

Rozdział 6.

Wybrane zastosowania GenAI w biznesie



Rozdział 6.

Wybrane zastosowania GenAI w biznesie

Rozwój sztucznej inteligencji, a w szczególności technologii generatywnych, przyczynił się do rewolucji w różnych dziedzinach biznesu. Generatywna sztuczna inteligencja stała się kluczowym narzędziem dla innowacyjnych przedsiębiorstw w wielu sektorach. Jej zdolność do generowania tekstów, obrazów, dźwięków i innych form zawartości otworzyła nowe możliwości w zakresie kreacji, komunikacji czy podnoszenia efektywności i skuteczności biznesowej.

W niniejszym raporcie przedstawiono praktyczne zastosowanie generatywnej sztucznej inteligencji w różnych dziedzinach biznesu poparte przykładowymi przypadkami użycia, które potwierdzają, że generatywna AI nie jest jedynie futurystyczną wizją, ale realnym narzędziem, które może przynieść wartość i wzmocnić strategię wielu firm na rynku.

Przedstawione przykłady pokazują, że generatywna AI ma zdolność do zmiany sposobu, w jaki działa współczesny biznes, w tym tworzenia nowych modeli biznesowych i stanowi kluczowy element dalszej transformacji cyfrowej we wszystkich sferach gospodarki.

6.1. Media

Autor: Katarzyna Cieślik

Aktualna sytuacja pokazuje, że choć modele generatywne AI, takie jak text2image, text2video, text2music, oraz wiele innych, zdumiewają swoją kreatywnością, to jednak droga do pełnej implementacji wciąż wydaje się długa. Niemniej jednak, cała branża śledzi rozwój tych technologii z nieukrywanym zainteresowaniem, już planując zastosowanie synergii między człowiekiem a sztuczną inteligencją w służbie mediów masowego przekazu.

Napiszmy sobie artykuł

Generatywna AI w mediach odnosi się to do różnorodnych zastosowań, takich jak generowanie, korekta, podsumowywanie, tłumaczenie i badania. Dotyczy to oczywiście nie tylko LLM, w tym ChatGPT, ale także szerokiej gamy narzędzi do pisania wspomaganego przez sztuczną inteligencję.

GenAI zastosowane może być w różnych kontekstach, począwszy od redakcji gazet i stron internetowych, aż po wsparcie w generowaniu treści przeznaczonych do publikacji w mediach społecznościowych. Dzięki tej technologii możliwe jest tworzenie wysokiej jakości artykułów, recenzji, esejów, a nawet skryptów filmowych.

Jednak poza możliwością samodzielnego generowania treści, GenAI wykorzystywane jest jako AI Writing Assistant, czyli rodzaj narzędzia, które wykorzystuje zaawansowane techniki sztucznej inteligencji do wspomaganie procesu tworzenia treści. AI Writing Assistant może oferować różne funkcje i możliwości, takie jak korekta błędów, sugestie dotyczące stylu i tonu, podpowiedzi słów i fraz, generowanie treści na podstawie wprowadzonych informacji, tłumaczenie między językami, podsumowywanie tekstów, a nawet badanie i analiza danych. AI Writing Assistant może działać zarówno w czasie rzeczywistym, podpowiadając autorowi poprawki lub sugestie już w trakcie pisania, jak i może być wykorzystywany jako narzędzie do późniejszej edycji i ulepszania wyprodukowanego już tekstu. Dzięki zaawansowanym algorytmom i uczeniu maszynowemu, AI Writing Assistant jest w stanie rozpoznawać kontekst, analizować wzorce pisania i dostarczać użytkownikowi wsparcie w celu poprawy jakości i skuteczności tekstu.

Dzięki generatywnej sztucznej inteligencji możliwe jest też automatyczne podsumowywanie artykułów, raportów czy dokumentów. GenAI analizuje istniejący już tekst i wybiera najważniejsze punkty, które następnie przedstawia w zwięzły i klarowny sposób. To ułatwia odbiorcom szybkie zapoznanie się z istotnymi informacjami, oszczędzając im czas i wysiłek.

Kolejnym wykorzystaniem GenAI są tłumaczenia. Dzięki sztucznej inteligencji możliwe jest przekładanie tekstów na dowolny język w sposób automatyczny i szybki. Tłumaczenie, wspomagane przez GenAI, może znacznie ułatwić komunikację między ludźmi posługującymi się różnymi językami. Oczywiście, wciąż istnieją pewne wyzwania związane z precyzją tłumaczeń i zrozumieniem pełnego kontekstu, ale GenAI stanowi świetne wsparcie dla tłumaczy i osób potrzebujących natychmiastowej pomocy przy przekładzie.

Warto również zaznaczyć, że personalizacja odgrywa istotną rolę w dziedzinie GenAI w mediach. Dzięki tej technologii możliwe jest tworzenie artykułów dostosowanych do różnych grup odbiorców. Człowiek może stworzyć pełny i wyczerpujący artykuł na dany temat, podczas gdy GenAI może przetworzyć go w sposób skrócony i bardziej przystępny dla pokolenia Z lub dostosowany do potrzeb biznesowych. Dodatkowo, GenAI może przetłumaczyć treści na wiele języków, umożliwiając globalne dotarcie do różnych kultur i społeczności.

Choć GenAI nie zastąpi ludzkiej twórczości i redakcji, to stanowi nieocenione narzędzie ułatwiające i usprawniające pracę w mediach, dostarczając wysokiej jakości treści i optymalizując procesy tworzenia artykułów.

Magazyn zdjęć na życzenie

Zastosowania GenAI wykraczają jednak poza generowanie tekstów, sięgają również dziedziny wizualnej. Technologia ta jest wykorzystywana do generowania obrazów i zdjęć

na życzenie. W redakcjach medialnych, które potrzebują np. ilustracji do artykułów, często sięga się po tradycyjne zdjęcia stockowe lub agencyjne. Jednak dzięki GenAI możliwe jest wygenerowanie unikatowych obrazów specjalnie do wybranej tematyki, takich jak konkretne sceny, krajobrazy czy nawet abstrakcyjne koncepcje, które są dostosowane do potrzeb redakcyjnych.

Nie chodzi tu oczywiście o tworzenie zdjęć raportujących faktyczne wydarzenia ze świata, te mają swoje niezastąpione miejsce w mediach, jednak GenAI może z powodzeniem tworzyć zdjęcia albo grafiki reprezentujące abstrakcyjne pojęcia i zastąpić wykorzystywanie zdjęć stockowych. Przykłady wykorzystania takich generowanych zdjęć są liczne i imponujące. W tym momencie wielu dostawców usług GenAI, oferuje swoje narzędzia do generowania obrazów, np. DALL-E, Midjourney czy Bing Image Creator.

Dźwięk, głos, muzyka

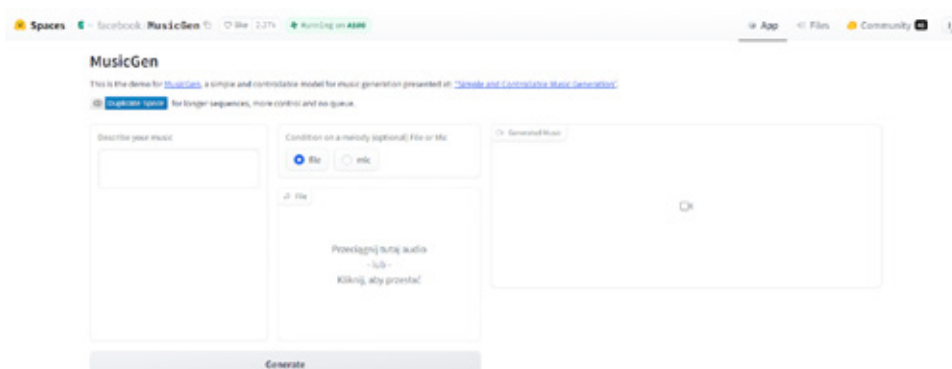
Generatywną sztuczną inteligencję wykorzystać można też w dziedzinie generowania szeroko rozumianego dźwięku. Dzięki technologii Text2Voice, GenAI może być wykorzystywane np. do generowania realistycznie i naturalnie brzmiących głosów lektorów w filmach, dubbingu lub innych materiałach audio.

Pomimo tego, że generowanie muzyki na podstawie zdjęć lub tekstu jest jeszcze w fazie rozwoju, to jednak rozwijające się technologie GenAI w tej dziedzinie otwierają nowe perspektywy i możliwości dla twórców muzycznych i przemysłu filmowego. Dzięki nim można eksperymentować z nowymi sposobami komponowania i tworzenia unikalnych ścieżek dźwiękowych, które mogą idealnie oddać nastrój i treść wizualną.

Przykładowym, prostym w obsłudze i dostępnym dla każdego modelem do generowania muzyki jest MusicGen na Hugging Face. Pozwala on na wytworzenie kilkunastosekundowych melodii na podstawie tekstowego prompta.

Ilustracja 45.

Model MusicGen na Hugging Face.



Źródło: <https://huggingface.co/spaces/facebook/MusicGen> (dostęp: 09.08.2023)

Wideo

GenAI, w kontekście mediów, ma też potencjał do generowania wideo. Zastosowanie zaawansowanych technik umożliwia tworzenie wideo na podstawie różnych danych, takich jak obrazy, tekst czy nawet kombinacje obu. GenAI może analizować i syntezywać sekwencje wizualne, tworząc pełne filmy lub krótkie klipy wideo.

Generowanie wideo przy użyciu GenAI wskazuje możliwości rozwoju w dziedzinie produkcji filmowej, reklamowej i treści wideo w mediach społecznościowych. GenAI może tworzyć dynamiczne, atrakcyjne wizualnie filmy, które odpowiadają określonym preferencjom i wymaganiom twórców.

Analogicznie możliwość generowania wideo wykorzystać można do tworzenia animacji, efektów specjalnych lub awatarów. Te ostatnie, wirtualne postaci szczególnie znajdują zastosowanie w mediach np. jako prezenterzy.

Połączmy siły

Podkreślamy jednak, że zastosowanie GenAI nie ma stanowić formy zastąpienia czynnika ludzkiego w świecie mediów. Wręcz przeciwnie, ma ona służyć jako narzędzie wspierające specjalistów, upraszczające ich pracę i zwiększające efektywność ich działań. Kluczową rolę odgrywa tutaj współpraca między wykwalifikowanym specjalistą a maszyną.

Przykładowo po opracowaniu dłuższej treści wideo przez grafika, motion designera i operatora kamer, można wykorzystać GenAI do przygotowanie krótszych form kontentu poprzez automatyczne wyciągnięcie najciekawszych fragmentów z dłuższych materiałów. Jest to kluczowe działanie w dobie krótkich form treści, popularnych np. na TikToku. Dzięki temu zastosowaniu użytkownicy mogą szybko otrzymać skondensowane, dynamiczne klipy, które przyciągają uwagę i dostarczają treści w sposób bardziej przystępny np. dla pokolenia Z.

Analogicznie jak w przypadku wideo, technologia GenAI może wspomagać dziennikarzy w śledztwach i dochodzeniach dziennikarskich. Sztuczna inteligencja może analizować ogromne zbiory danych, wyszukiwać powiązania i dostarczać informacje, które znacząco ułatwiają pracę reporterom. Niemniej jednak, to człowiek, dziennikarz, ma zdolność przysłowiowego "łączenia kropek", stawiania tez i tworzenia spójnych narracji. Praca GenAI stanowi ważne narzędzie wspomagające, ale ostateczne kształtowanie treści i prezentacja historii pozostają w rękach człowieka.

Przykłady wykorzystania GenAI w mediach

W Polsce jedną z pierwszych inicjatyw wykorzystania generatywnej sztucznej inteligencji był eksperyment przeprowadzony w lutym 2023 roku przez portal Interia.pl. Na jeden dzień sztuczna inteligencja przejęła rolę wydawcy serwisu. Przy realizacji projektu wykorzystano ChatGPT, z którego pomocą powstały opublikowane artykuły. Sztuczna inteligencja odpowiedzialna była za przygotowanie treści i opatrzenie jej odpowiednią grafiką²³.

Natomiast na rynku zagranicznym brytyjski kanał Sky Newsów wykorzystał wizerunek Hanny Schnitzer (na co dzień producentki Sky News) i na podstawie kilku minut nagrań z jej wypowiedziami stworzył AI sobowtóra, który zaprezentował osiem opracowanych przez siebie tematów, poparł go komentarzami ekspertów i opatrzył pasującymi zdjęciami. O ile sam wygląd i ruchy “reporterki” były bardzo realistyczne o tyle przygotowane teksty pozostawiły wiele do życzenia. Jest to jednak z pewnością obszar z potencjałem na rozwój dla GenAI²⁴.

Ilustracja 46.

Reporterka Sky News napędzana sztuczną inteligencją.



Źródło: <https://www.wirtualnemedi.pl/artykul/kanal-informacyjny-stworzyl-reporterke-oparta-na-sztucznej-inteligencji> (dostęp: 09.08.2023)

²³ GSM8K to zestaw tekstowych zadań matematycznych dla poziomu szkolnego, składający się z 8,5 tys. problemów wymagających od 2 do 8 kroków rozwiązania. Służy do testowania zdolności modeli językowych do wieloetapowego rozumowania matematycznego. Istnieją też specjalizowane modele bazujące na PaLM, takie jak Med-PaLM, dostosowany do danych medycznych.

²⁴ Sky Group, <https://www.skygroup.sky/article/sky-news-puts-ai-journalism-to-the-test-with-the-creation-of-chatgpt-powered-news-reporter-> (dostęp: 09.08.2023)

Podsumowanie

Zastosowanie GenAI w branży medialnej wygląda obiecująco, ale istnieje kilka kluczowych kwestii, które wymagają uwagi i analizy. Jednym z głównych wyzwań są prawa autorskie, co zostało szczegółowo omówione w podrozdziale 2.5 i 2.6.

Nie bez znaczenia jest także kwestia oznaczania treści wygenerowanych przez AI. Jak wskazują badania zrealizowane przez agencję On Board Think Kong w maju 2023, co drugi Polak zdecydowanie oczekuje, aby treści stworzone przez sztuczną inteligencję były w sposób jasny oznaczone, a kolejne prawie 35% deklaruje, że raczej chciałoby mieć taką wiedzę²⁵. Wprowadzenie takiego oznaczenia jest kluczowe, aby czytelnicy mieli jasność co do pochodzenia i autorstwa tworzonych treści. Kwestię tę poruszył i zaadresował w ostatnim czasie Parlament Europejski, 14 czerwca przegłosowano akt w sprawie AI, który zawiera szereg gwarancji chroniących prawa człowieka i tym samym zabrania korzystania, ale i rozwijania nie spełniających ustalonych norm systemów. Jednym z wymogów stawianych przez nowe przepisy jest właśnie oznaczanie treści wygenerowanych przez sztuczną inteligencję. To niezwykle istotne ponieważ możliwość generowania w niewłaściwych rękach może przyczyniać się również do szerzenia się dezinformacji.

Kolejną istotną sprawą są technikalne aspekty generowania treści przy użyciu GenAI. Chociaż narzędzia takie jak Midjourney mogą tworzyć piękne zdjęcia, często są one dostępne w ograniczonej rozdzielczości. W przypadku potrzeby wydruku w dużych formatach lub do profesjonalnych zastosowań, konieczne jest zapewnienie odpowiedniej rozdzielczości i jakości, co może stanowić wyzwanie dla technologii GenAI.

Sztuczna inteligencja nie jest też nieomylna. Pomimo zdolności do tworzenia wizualnie atrakcyjnych obrazów, istnieje ryzyko wystąpienia niedoskonałości, takich jak obecność sześciu palców lub trzeciej ręki na zdjęciu. Konieczne jest zatem ostrożne monitorowanie procesu generowania treści i stosowanie odpowiednich mechanizmów kontroli jakości, aby zminimalizować ryzyko powstawania takich nieprawidłowości.

Ilustracja 47.

Przykład błędów w grafikach generowanych przez DALL-E2.



Źródło:

<https://www.sciencefocus.com/future-technology/why-ai-generated-hands-are-the-stuff-of-nightmares-explained-by-a-scientist> (dostęp: 08.12.2023)

²⁵ Większość Polaków chce oznaczyć treści stworzonych przez AI, <https://www.proto.pl/aktualnosci/wiekszosc-polakow-chce-oznaczen-tresci-stworzonych-przez-ai> (dostęp: 22.05.2023).

6.2. Bankowość

Autor: Jan Maria Kowalski

Wyzwania sektora bankowego

Ostatnie lata przyniosły wiele wyzwań dla sektora bankowego, zarówno w zakresie regulacji, jak i zmieniających się potrzeb klientów. Banki mierzyły się z wieloma czynnikami, które zmieniły dotychczasową sytuację rynkową w ostatnich kilku latach, jak chociażby pandemia, wysoka inflacja i jej konsekwencje - wysokie stopy procentowe, koszty regulacyjne oraz wsparcie realizacji programów pomocowych. Aby skutecznie działać w wysoce konkurencyjnym sektorze, banki stale muszą dostosowywać się do zmieniającego się otoczenia politycznego i gospodarczego, oferując przy tym produkty dopasowane do potrzeb klientów i zapewniając najwyższą jakość obsługi.

Trendy w bankowości

Polskie banki rozpoczęły transformację cyfrową kilka lat temu i dzisiaj zaliczane są nawet do grona światowych liderów [na podstawie raportu Digital Banking Maturity 2022 opracowanego przez firmę doradczą Deloitte²⁶]. Jednak pandemia COVID-19 zmusiła je do przyspieszenia tego procesu i dalszych zmian. Wzrosło użycie bankowości internetowej i aplikacji mobilnych. Klienci zmieniają swoje nawyki wraz z postępem technologicznym a przedstawiciele młodszych pokoleń, wychowani w cyfrowym świecie, stają się coraz liczniejszą grupą wśród klientów. Banki muszą więc testować i wdrażać innowacyjne rozwiązania, bo tylko dzięki nowym technologiom będą w stanie szybko dostosować się do zmieniającego się otoczenia i potrzeb klientów.

Aby odnieść sukces, banki muszą skupić się na budowaniu silnych i zindywidualizowanych relacji z klientami. Dlatego kluczowym jest stawianie klienta w centrum uwagi, rozpoznanie i dopasowanie oferty do jego oczekiwań. Klienci wymagają bowiem od banków spersonalizowanych usług, wygodnej obsługi cyfrowej bez konieczności odwiedzania oddziału czy rozmawiania z konsultantem przez telefon. Banki inwestują więc w nowe technologie, w szczególności w rozwiązania klasy CRM, BigData i AI, aby gromadzić i analizować ogromne ilości danych o klientach, ich zachowaniach, każdym kontakcie z bankiem. Wszystko po to, żeby lepiej zrozumieć potrzeby klientów i w odpowiednim czasie zaoferować spersonalizowane produkty. Trzeba podkreślić, że banki konkurują o klienta nie tylko ofertą, ale również poziomem jakości obsługi. Dlatego ważne jest, żeby zadbać o pozytywne doświadczenia klienta w całym okresie trwania jego relacji z bankiem, zautomatyzować wykonywanie operacji bankowych, dostarczyć narzędzi do samoobsługi. Codzienne „bankowanie” ma być proste, wygodne, bezpieczne i budować przy tym zadowolenie i lojalność klientów.

²⁶ Digital Banking Maturity 2022, Deloitte, <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/financial-services/articles/Digital-Banking-Maturity-2022.html> (dostęp: 08.08.2023)

Korzyści dla banków płynące z nowych technologii cyfrowych

Biorąc pod uwagę powyższe wyzwania, przed jakimi stoją banki, kluczowym staje się wykorzystanie nowych technologii cyfrowych. To dzięki nim możliwe jest właściwe rozpoznanie potrzeb pojedynczego klienta, zaoferowanie mu dopasowanego produktu w odpowiednim czasie i zapewnienie obsługi na najwyższym poziomie. Śledząc analizy największych firm doradczych można zauważyć, że do najczęściej wymienianych technologii cyfrowych, które mają decydować właśnie o przewadze konkurencyjnej, efektywności działania banku czy optymalizacji poziomu koncentracji na kliencie zaliczamy między innymi²⁷:

- automatyzację (w tym robotyzację) procesów, która pozwala przede wszystkim zwiększać jakość i efektywność obsługi klienta,
- sztuczną inteligencję, która otwiera zupełnie nowe możliwości w transformacji cyfrowej przedsiębiorstw, spersonalizowane podejście do klienta i jego obsługi
- wykorzystanie rozwiązań chmurowych, dzięki którym można elastycznie skalować biznes oraz skracać „time to market” dla swoich produktów i usług,
- BigData i zaawansowaną analitykę danych, dzięki którym lepiej rozumie się otoczenie biznesowe i samego klienta oraz można dostarczać rozwiązania wpisujące się w jego potrzeby, podejmować trafniejsze decyzje, minimalizując przy tym ryzyko,
- platformy LowCode/NoCode pozwalające na efektywne budowanie rozwiązań biznesowych bez dużego zaangażowania nakładów i środków finansowych.

Gartner, jedna z największych firm doradczych na świecie, łączy wskazane powyżej technologie, które są istotnym narzędziem cyfrowej transformacji, definiując pojęcie hiperautomatyzacji. Od 2020 r. przez kolejne 3 lata hiperautomatyzacja znajdowała się w gronie listy „Top 10 strategicznych trendów technologicznych”.²⁸

Koncepcja hiperautomatyzacji szybko została podchwycona przez inne firmy doradcze i dostawców technologii. Firma Everest wskazuje „inteligentną automatyzację procesów” jako jeden z kluczowych filarów budowy cyfrowego przedsiębiorstwa. Umożliwia ona transformację modelu operacyjnego tak, aby osiągać strategiczne cele biznesowe poprzez zwiększoną produktywność pracowników, wzrost efektywności procesów, zmniejszenie kosztów działania i maksymalizację zysku, poprawa doświadczenia pracownika (employee experience) oraz klienta (customer experience), zapewnienie ładu (governance) i zgodności z regulacjami (compliance).

Kilka lat temu banki, w poszukiwaniu przede wszystkim efektywności operacyjnej, przyspieszyły z automatyzacją wdrażając rozwiązania do robotyzacji procesów (RPA). Aktualnie „wirtualni pracownicy” w największych instytucjach finansowych przetwarzają dziesiątki tysięcy zadań dziennie i specjalizują się w obsłudze setek różnych procesów. Zainwestowano nie tylko w nową technologię, ale zbudowano również specjalne zespoły (tzw. centra kompetencji), które programują i utrzymują roboty.

²⁷ <https://www.mckinsey.com/capabilities/people-and-organizational-performance/our-insights/five-fifty-the-skillful-corporation> (dostęp: 08.12.2023)

²⁸ <https://www.gartner.com/en/articles/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2023> (dostęp: 08.12.2023)

Dzisiaj jest czas na inwestycje i rozwój kompetencji związanych ze sztuczną inteligencją. Wiele banków eksperymentuje i z sukcesami implementuje rozwiązania wykorzystujące AI do automatyzacji procesów i poprawy doświadczenia klienta.

Potencjał dla Sztucznej Inteligencji w bankowości

Banki aby sprostać wyzwaniom jakie stawia przed nimi rynek i coraz bardziej wymagający klienci są wręcz zmuszone do wdrażania innowacji. Ogromne oczekiwania związane są z wykorzystaniem sztucznej inteligencji, która potrafi analizować dane, wykrywać zależności, wyciągać wnioski czy zapewniać wsparcie w podejmowaniu decyzji. Dzięki AI możliwym staje się automatyzacja zadań, realizowanych do tej pory przez człowieka, co pozwoli instytucjom finansowym między innymi na zwiększenie efektywności operacyjnej i zapewnienie wysokiej jakości świadczonych usług. Sztuczna inteligencja może wspierać lub wyręczać pracowników banku w wielu procesach biznesowych:

- począwszy od tych na styku klienta z bankiem automatyzując jego obsługę (np. przyjmowanie zgłoszeń i udzielanie odpowiedzi przez chatboty) i tworząc spersonalizowane oferty na podstawie zachowań i cech klienta;
- przez procesy operacyjne (tzw. backoffice), gdzie z wykorzystaniem AI można weryfikować jakość i kompletność danych, zautomatyzować obsługę dokumentów, klasyfikować zgłoszenia i kierować je do obsługi do właściwych zespołów i pracowników dbając przy tym o efektywne zarządzanie zasobami;
- po obszar zarządzania ryzykiem, zgodnością (tzw. compliance) czy cyberbezpieczeństwem, gdzie modele AI mogą dokonywać oceny wiarygodności klienta, weryfikując jego tożsamość z wykorzystaniem biometrii czy wykrywać oszustwa i nieuprawnione transakcje (anomalie).

W ostatnich miesiącach ogromne znaczenie zyskuje generatywna sztuczna inteligencja, w ramach której powstają rozwiązania pozwalające generować (stąd nazwa) różnego rodzaju treści: zdjęcia, obrazy, artykuły, instrukcje, eseje, linie kodu programistycznego, ludzką mowę, dźwięki a nawet utwory muzyczne. Dzięki temu Generatywna Sztuczna Inteligencja znajduje już wiele zastosowań w biznesie począwszy od projektowania produktów, generowania treści marketingowych, tworzenia grafiki i wideo po analizę danych, wspomaganie procesów decyzyjnych czy automatyzację obsługi klienta. Warto podkreślić, że jednym z największych wyzwań jest zapewnienie przy tym wiarygodności i niezawodności generowanych danych oraz ich zgodności z normami etycznymi i prawnymi.

Na pytanie jak możemy wykorzystać ChatGPT, najpopularniejsze na świecie narzędzie oparte o Generative AI, w bankowości, zapytajmy najlepiej jego samego.

Ilustracja 48.

Sugestie ChatGPT dotyczące zastosowanie GenAI w bankowości.

You
Do czego mogę wykorzystać ChatGPT w bankowości?

ChatGPT
ChatGPT może być wykorzystywany w bankowości na różne sposoby, przynosząc korzyści zarówno klientom, jak i instytucjom finansowym. Oto kilka zastosowań:

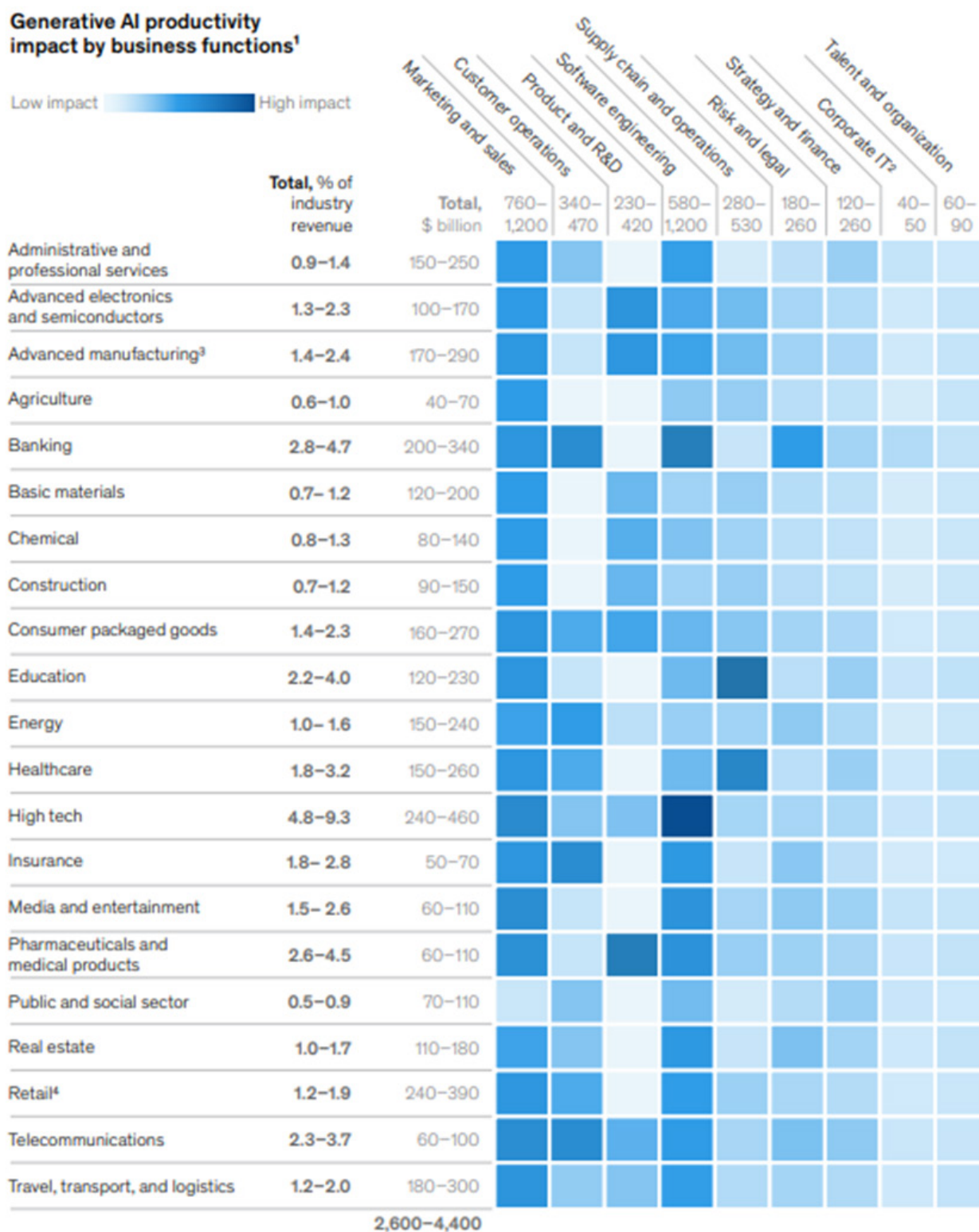
- Obsługa Klienta:**
 - ChatGPT może odpowiadać na częste zapytania klientów dotyczące sald kont, szczegółów transakcji, informacji o produktach bankowych, procedurach kredytowych itp.
 - Może też pomagać w rozwiązywaniu prostych problemów, takich jak zgłaszanie zagubionych kart, zmiany adresów, czy aktywacja nowych funkcji bankowości online.
- Automatyzacja Procesów Wewnętrznych:**
 - ChatGPT może automatyzować procesy takie jak generowanie raportów, analizowanie wniosków kredytowych, czy przetwarzanie prośb o zmianę limitów na kartach kredytowych.
 - Może również wspierać pracowników w codziennych zadaniach, dostarczając szybkich odpowiedzi na zapytania dotyczące wewnętrznych procedur lub regulacji.
- Analiza i Generowanie Raportów:**
 - Można wykorzystać ChatGPT do analizy danych finansowych, generowania syntetycznych raportów na temat trendów rynkowych, wyników finansowych, czy ocen ryzyka.
- Wsparcie w Procesie Decyzyjnym:**
 - ChatGPT może pomóc w przetwarzaniu i syntezy dużych ilości informacji, co jest przydatne w podejmowaniu decyzji kredytowych, inwestycyjnych czy strategicznych.
- Personalizacja Usług dla Klientów:**
 - Sztuczna inteligencja może pomóc w analizie historii transakcji klienta i jego preferencji, aby oferować spersonalizowane produkty i usługi, takie jak kredyty, inwestycje czy programy lojalnościowe.
- Edukacja i Szkolenia:**
 - ChatGPT może być używany do szkolenia pracowników banku, dostarczając im informacji i scenariuszy dotyczących obsługi klienta, zasad przestrzegania przepisów, czy nowych technologii.
- Zapobieganie Oszustwom i Zarządzanie Ryzykiem:**
 - Może wspierać systemy monitorujące transakcje w celu wykrywania podejrzanych aktywności i zapobiegania oszustwom finansowym.
- Wsparcie w Przestrzeganiu Przepisów:**
 - ChatGPT może pomagać w interpretacji i przestrzeganiu skomplikowanych przepisów regulacyjnych, co jest kluczowe w sektorze bankowym.
- Interakcje Wielojęzyczne:**
 - Może obsługiwać klientów w różnych językach, co jest szczególnie przydatne w międzynarodowych bankach.
- Innowacje i Rozwój Produktów:**
 - Możliwość wykorzystania w procesie tworzenia nowych produktów bankowych, analizując potrzeby klientów i identyfikując potencjalne nisze rynkowe.

Message ChatGPT...

ChatGPT can make mistakes. Consider checking important information.

Ilustracja 49.

Wpływ GenAI na produktywność w różnych obszarach.

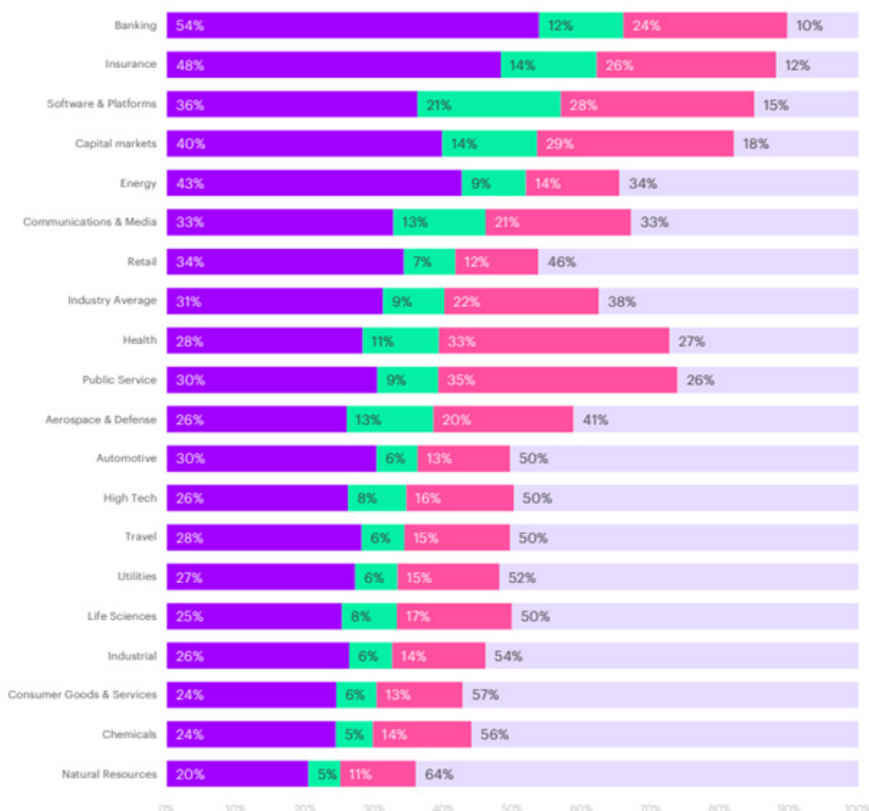


Note: Figures may not sum to 100%, because of rounding.
¹Excludes implementation costs (eg, training, licenses).
²Excluding software engineering.
³Includes aerospace, defense, and auto manufacturing.
⁴Including auto retail.
 Source: Comparative Industry Service (CIS), IHS Markit, Oxford Economics; McKinsey Corporate and Business Functions database; McKinsey Manufacturing and Supply Chain 360; McKinsey Sales Navigator; Ignite, a McKinsey database; McKinsey analysis

Ilustracja 50.

Wpływ GenAI na różne branże.

Figure 3: Generative AI will transform work across industries



Work time distribution by industry and potential AI impact

Based on their employment levels in the US in 2021



40% of working hours across industries can be impacted by Large Language Models (LLMs)

Why is this the case? Language tasks account for 62% of total worked time in the US. Of the overall share of language tasks, 65% have high potential to be automated or augmented by LLMs.

Source: Accenture Research based on analysis of Occupational Information Network (O*NET), US Dept. of Labor; US Bureau of Labor Statistics.

Notes: We manually identified 200 tasks related to language (out of 332 included in BLS), which were linked to industries using their share in each occupation and the occupations' employment level in each industry. Tasks with higher potential for automation can be transformed by LLMs with reduced involvement from a human worker. Tasks with higher potential for augmentation are those in which LLMs would need more involvement from human workers.

Źródło: Accenture, *A new era of generative AI for everyone*, marzec 2023.

Badania największych firm doradczych Accenture i McKinsey & Company pokazują, że właśnie w sektorze bankowym jest prawie największy potencjał na wykorzystanie generatywnej sztucznej inteligencji. Dzięki automatyzacji zadań przez AI można znacząco podnieść produktywność takich obszarów, jak codzienna obsługa klienta, marketing i sprzedaż produktów bankowych czy zarządzanie ryzykiem. Prognozy mówią nawet, że do 2028 r. branża finansowa odnotuje 30% wzrost wydajności pracowników wspieranych GenAI. Już dzisiaj banki eksperymentują i szukają zastosowania dużych modeli językowym (LLM) w automatyzacji procesów związanych z obiegiem różnych wniosków, dokumentów, sprzedają i obsługują produktów bankowych a nawet usprawnieniem procesów wytwarzania oprogramowania.

Praktyczne zastosowanie Generatywnej Sztucznej Inteligencji w bankowości :

Automatyzacja obsługi klienta – odpowiadaj na pytania klientów i realizuj zlecenia automatycznie.

Sztuczna inteligencja znajduje zastosowanie przede wszystkim w automatyzacji obsługi klienta co przekłada się na wzrost efektywności i jakości realizowanych zadań. Klient nie musi już czekać na połączenie telefoniczne z konsultantem, żeby załatwić swoją sprawę. Chatbot może dostarczyć spersonalizowanych informacji na temat wysokości salda na rachunku czy wykorzystanego limitu na karcie kredytowej oraz na zlecenie klienta zrealizować różne operacje bankowe, zamówić nową kartę płatniczą, przyjąć reklamację czy zmienić dzienny limit wypłat z bankomatu.

Dla przykładu klient mówi lub pisze: „Zrób przelew do córki na 100 zł.”

Chatbot rozpoznaje intencję klienta, weryfikuje czy otrzymał komplet informacji do zrealizowania przelewu i w razie potrzeby dopytuje klienta o brakujące dane odbiorcy czy datę przelewu. Następnie prosi o potwierdzenie wykonania danej operacji i przelewa środki na wskazany rachunek w ustalonej wysokości. Generatywna sztuczna inteligencja, a w szczególności duże modele językowe (LLM), które analizują zapis rozmowy z klientem, rozumieją kontekst wypowiedzi, potrafią dokonywać klasyfikacji i ekstrakcji danych często dużo efektywniej niż klasyczne metody sztucznej inteligencji, pomogą w zrozumieniu intencji klienta i pozyskaniu wszystkich niezbędnych danych do wykonania operacji.

Chatbot pozwala również zautomatyzować udzielanie odpowiedzi na najczęściej zadawane pytania. Może być w tym zakresie dużym wsparciem nie tylko dla klienta, ale również dla pracownika banku, który porusza się w sformalizowanym i ciągle zmieniającym się świecie pełnym procedur, regulacji wewnętrznych i zewnętrznych, różnorodności produktów, ofert specjalnych czy tabel opłat i prowizji.

Dla przykładu klient szuka porady: „Jak mogę dokonać wcześniejszej spłaty kredytu?”.

Chatbot przeszuka swoją bazę wiedzy, na którą składają się różne dokumenty, instrukcje, strony internetowe, listy najczęściej zadawanych pytań. Następnie zwróci na podstawie podobieństwa semantycznego, niczym inteligenta wyszukiwarka, najlepiej dopasowany fragment dokumentu do pytania klienta. Z wykorzystaniem GenAI można zrobić coś więcej. Nie tylko cytować fragmenty dokumentów z bazy wiedzy ale również na ich podstawie wygenerować adekwatną odpowiedź na pytanie (patrz RAG), dopasowaną przy tym do stylu i języka, jakim posługuje się klient. Takie działanie dostarcza pozytywnych doświadczeń klientów i buduje ich zaangażowanie, a także przekłada się na wzrost ich satysfakcji z obsługi.

Retrieval Augmented Generation (RAG)

RAG to technika w dziedzinie sztucznej inteligencji, łącząca wyszukiwanie informacji (retrieval) z generowaniem tekstu (generation). W praktyce RAG przeszukuje zbiór danych, aby znaleźć istotne informacje, a następnie wykorzystuje te informacje do generowania odpowiedzi lub treści, które są bogatsze i bardziej informacyjne.

Założmy, że klient banku zadaje pytanie: "Jak mogę zwiększyć limit kredytowy na mojej karcie?"

Faza wyszukiwania (Retrieval):

System RAG przeszukuje zbiór danych banku, który może zawierać dokumenty polityki kredytowej, wcześniejsze interakcje z klientem, FAQ dotyczące kart kredytowych itp., aby znaleźć informacje na temat procesu zwiększania limitu kredytowego.

Faza generowania (Generation):

Na podstawie znalezionych informacji system generuje spersonalizowaną odpowiedź, która może brzmieć następująco: "Aby zwiększyć limit kredytowy na karcie, proszę złożyć wniosek poprzez naszą aplikację internetową lub odwiedzić najbliższy oddział. W oparciu o historię Państwa konta oraz aktualne oceny kredytowe, nasz zespół oceni możliwość zwiększenia limitu."

W tym przykładzie, RAG pomaga w dostarczeniu odpowiedzi, która jest nie tylko dokładna, ale również dostosowana do indywidualnej sytuacji klienta, poprzez wykorzystanie szczegółowych informacji z zasobów banku.

Zauważył to Morgan Stanley, jeden z największych banków inwestycyjnych na świecie, który w marcu 2023 ogłosił strategiczną współpracę z OpenAI i dzięki tej technologii liczy na uzyskanie przewagi konkurencyjnej w zakresie Wealth Management. Doradcy finansowi mają być wyposażeni w narzędzie, które przy wykorzystaniu GenAI i ogromnego kapitału intelektualnego banku, dostarczy odpowiednich treści, adekwatnych podpowiedzi w krótkim czasie, pomagając zwiększyć efektywność i jakość obsługi klienta.

Hiperpersonalizacja oferty - analizuj informacje o kliencie, aby tworzyć dopasowane oferty.

Klienci oczekują dostępu do usług bankowych na własnych zasadach, liczy się spersonalizowana informacja i oferta dopasowana do realnych potrzeb. Banki rozwijają więc systemy CRM wspierane technologiami BigData i AI, które mają możliwość przetwarzania i analizowania ogromnych ilości danych, pozwalają lepiej zrozumieć preferencje i zmieniające się oczekiwania klientów a następnie tworzyć indywidualne oferty na produkty i usługi bankowe. To dzięki takim algorytmom jak klasyfikacja, klastrowanie czy regresja można szukać odpowiedzi na pytania o to: którzy klienci, kupują jakie produkty, kiedy i dlaczego. Eksploracja danych demograficznych i historii operacji, analiza zachowań klientów i informacji związanych z ważnymi wydarzeniami (np. narodziny dziecka, zmiana adresu zamieszkania) daje możliwość zbadania bieżących potrzeb i preferencji zakupowych klientów, wykrycia potencjalnych zmian w ich nastawieniu do banku czy nawet możliwości wystąpienia churnu (ryzyko odejścia). Generatywna sztuczna inteligencja pozwala lepiej przewidywać, jakie produkty i usługi mogą zainteresować danego klienta. Trafne rekomendacje i spersonalizowana komunikacja zwiększa szansę na skuteczny marketing i wpisanie się w oczekiwania klienta a tym samym zwiększenie poziomu jego zadowolenie z korzystania usług bankowych.

Taki cel postawił sobie Bank Pekao i wdrożył narzędzie do analizy opinii na temat swojej aplikacji mobilnej. To modele przetwarzania języka naturalnego „czytają” komentarze klientów, dokonują klasyfikacji i oceny sentymentu wypowiedzi, oznaczają funkcjonalności, na które skarżą się użytkownicy. Taka analiza danych pozwala nie tylko zautomatyzować proces (~30 tys. opinii rocznie), ale przede wszystkim planować zmiany w aplikacji, żeby była ona jeszcze lepiej dopasowane do zmieniających się potrzeb klientów.

Ocena wypowiedzi klienta nie zawsze będzie jednoznaczna, dla przykładu klient może doceniać funkcjonalność generowania kodu Blik lub łatwość korzystania z interfejsu użytkownika (UX), ale skarżyć się na wydajność lub problemy z logowaniem. Analiza i ocena takiej wypowiedzi, w szczególności zbadanie nastawienia klienta w podziale na poszczególne funkcjonalności, byłaby bardzo trudna przy użyciu „klasycznych” rozwiązań NLP. GenAI daje zdecydowanie większe możliwości analizy tekstu. Poniżej przykład odpowiedzi ChatGPT, który doskonale poradził sobie z takim wyzwaniem.

Ilustracja 51.

Przykład zastosowania ChatGPT w bankowości.

Jesteś analitykiem oceniających wypowiedzi klienta o produktach i usługach bankowych. Na jaki #temat wypowiada się klient i jakie jest jego #nastawienie (pozytywne lub negatywne). Klient może wypowiadać się na różne tematy. Udziel odpowiedzi w formie listy:

#temat: #nastawienie

Treść wypowiedzi klienta:

Bardzo podoba mi się Wasza aplikacja mobilna, fajnie działą generowanie kodu blik, aplikacja jest przejrzysta tylko mam problemy z logowaniem i czasami aplikacja działa bardzo wolno.

1. Aplikacja mobilna: pozytywne
2. Generowanie kodu blik: pozytywne
3. Logowanie: negatywne
4. Przejrzystość aplikacji: pozytywne
5. Wolne działanie aplikacji: negatywne

Źródło: opracowanie własne, Chat GPT

Hiperautomatyzacja procesów – podnieś efektywność swojej organizacji, zmniejsz koszty operacyjne związane z obsługą klientów i zwiększ potencjał wykonawczy swoich pracowników.

Przykładów na praktyczne zastosowanie generatywnej AI w bankowości jest więcej. Dużą popularność zyskują narzędzia wspierające proces wytwórczy oprogramowania, które mogą:

- współpracować z programistami przy pisaniu i optymalizacji kodu źródłowego,
- dostarczać inspiracji właścicielom produktów i współtworzyć koncepcje rozwoju aplikacji, nowych funkcjonalności oczekiwanych przez użytkowników,
- wspierać analityków przy badaniu potrzeb, zarządzaniu wymaganiami czy tworzeniu przypadków testowych.

Dzięki Gen AI możliwa jest automatyzacja takich zadań, które realizowane są przez pracowników banku i których nie udało się wcześniej zautomatyzować przy użyciu dostępnych technologii cyfrowych albo było to bardzo trudne. Modele generatywne umożliwiają już dzisiaj „czytanie” dokumentów, przeszukiwanie i pozyskiwanie informacji w formie odpowiedzi na pytania zadawane językiem naturalnym. Doradca kredytowy może zapytać GenAI: „Jaka jest prowizja od wcześniejszej spłaty kredytu?” zamiast samemu przeszukiwać zapisy umowy. GenAI pozwala również na opracowanie notatek ze spotkań zawierających np. kluczowe ustalenia, podsumowanie przebiegu dyskusji czy

listę zadań do wykonania po spotkaniu. Duże modele językowe sprawdzą się również w przeprowadzeniu analizy rozmów z klientami, pomogą zweryfikować standardy jakościowe („czy pracownik banku się przedstawił?”, „czy poinformował klienta, że rozmowa jest nagrywana?”) oraz dokonają kontroli zgodności z obowiązującymi regulacjami („czy wystąpiły naruszenia związane z nieuprawnionym doradztwem inwestycyjnym?”). Duży potencjał na wykorzystanie generatywnej sztucznej inteligencji jest również w procesach zarządzania ryzykiem, przeciwdziałaniu praniu pieniędzy (AML) czy zapewnienia zgodności (compliance).

Ryzyka związane z generatywną sztuczną inteligencją w bankowości

Banki działają w mocno regulowanym środowisku dlatego wdrożenie rozwiązań opartych o generatywną sztuczną inteligencję może być trudniejsze niż w innych branżach oraz wymagać przy tym odpowiedniego nadzoru i zarządzania ryzykiem. Unia Europejska prowadzi właśnie prace legislacyjne nad rozporządzeniem AI Act, które ma na celu ograniczyć zagrożenia związane z wykorzystaniem AI. 8 grudnia 2023 roku osiągnięto unijne porozumienie w sprawie AI Act, którego finalizacja prac potrwa kilka miesięcy. Regulacja ta będzie miała bezpośredni wpływ na sektor finansowy i dotknie wiele obszarów funkcjonowania banków (np. backoffice, cyberbezpieczeństwo, ocena klienta, analityka danych). AI Act dokonuje klasyfikacji systemów AI bazując na ryzyku i nakłada obowiązki na dostawców w zakresie zapewnienia przestrzegania wszystkich praw użytkowników ze szczególnym uwzględnieniem ochrony danych osobowych. Należy również zauważyć, że najbardziej dzisiaj popularne rozwiązania oparte o GenAI są dostępne w postaci usług chmury obliczeniowej. Dla banków wykorzystanie chmury jest szczególnym wyzwaniem, ponieważ wiąże się z koniecznością spełnienia wymogów regulacji tzw. Komunikatu Chmurowego UKNF²⁹. Ryzyka jakie należy wziąć pod uwagę podczas korzystania z rozwiązań AI w chmurze obliczeniowej dotyczą m.in. przetwarzania danych, a więc zasad przechowywania i ewentualnego ponownego wykorzystanie przez dostawcę tzw. promptów, w których mogą być zawarte dane poufne objęte tajemnicą bankową. Dlatego obiecujące są informacje o pojawiających się dużych modelach językowych możliwych do uruchomienia we własnej infrastrukturze bankowej.

Należy również wziąć pod uwagę ryzyka związane z ewentualnymi roszczeniami twórców, których dane zostały wykorzystane do trenowania modeli generatywnych, a tym samym mogły zostać naruszone ich prawa autorskie lub dobra osobiste. Warto stawiać sobie również pytania o kwestie etyczne, w szczególności w zakresie ochrony prywatności klientów, wykorzystania danych w sposób nieuprawniony lub niezgodny z ich oczekiwaniami.

²⁹ https://www.knf.gov.pl/knf/pl/komponenty/img/Komunikat_UKNF_Chmura_Obliczeniowa_68669.pdf (dostęp: 08.12.2023)

Podsumowanie

Generatywna sztuczna inteligencja znajduje wiele zastosowań w bankowości, stwarzając możliwość zrewolucjonizowania procesów obsługi klienta, pozwalając lepiej zrozumieć jego oczekiwania i tworząc oferty dopasowane do jego potrzeb. Wdrażanie takich innowacyjnych rozwiązań na wysoce konkurencyjnym rynku bankowym staje się koniecznością. Banki od zawsze szukały sposobu na zwiększenie efektywności operacyjnej, zapewnienie wysokiej jakości świadczonych usług a tym na wzrost satysfakcji i lojalności swoich klientów. Kluczem do tego sukcesu będzie umiejętne i odpowiedzialne wykorzystanie GenAI, maksymalizacja korzyści z tego płynących przy jednoczesnym zapewnieniu odpowiedniego nadzoru nad ryzykami związanymi z bezpieczeństwem danych, wiarygodnością i niezawodnością generowanych treści oraz ich zgodności z normami etycznymi i prawnymi.



prompt
globe, seen in space, real photo v5.2 (dostęp: 11.07.2023)

6.3. Marketing

Autor: Agata Żmudzińska

Zastosowania generatywnej AI w marketingu

Dobrze wykorzystana generatywna sztuczna inteligencja może być niezwykle pomocna w tworzeniu materiałów marketingowych. Nie zastąpi człowieka, ale pozwala szybciej przygotowywać nowe treści i ich różnorodne warianty. Może także wskazać aspekty, które nawet dla specjalisty nie będą oczywiste.

W sprawnych rękach generatywna AI może być świetnym wsparciem tzw. umiejętności kognitywnych pracownika działu marketingu, co ma niebagatelne znaczenie w działaniach marketingowych. W związku z tym skupimy się na podstawowych, codziennych zadaniach w dziale marketingu.

Niezależnie od celów biznesowych marketing najczęściej zajmuje się opracowywaniem wszelkich treści i grafik, o różnorodnym przeznaczeniu:

- artykuły merytoryczne wraz z obrazami, tablicami czy wykresami,
- kreacje do płatnych kampanii reklamowych,
- treści i grafiki na strony internetowe,
- materiały reklamowe na temat produktów lub usług,
- oferty handlowe,
- materiały video,
- prezentacje na wystąpienia ekspertów,
- ogłoszenia rekrutacyjne,
- notki prasowe i wszelkie inne formaty pisane, których działy marketingu tworzą na co dzień ogromne ilości.

Dla uzyskania spodziewanego rezultatu sztuczną inteligencję należy "nakarmić" właściwymi materiałami bazowymi i pytaniami - im więcej ich będzie, tym lepszy osiągniemy efekt. Generatywna AI korzysta też z gotowych treści ze swojej, ogromnej bazy. Poprzez analizę i wykorzystanie algorytmów uczenia maszynowego AI tworzy na tej podstawie oryginalne obrazy i treści, ale też dostarcza informacje o tym, co działa najlepiej i jak można udoskonalić opracowywany content.

AI nie ma jeszcze ludzkiej empatii i trudniej jej pisać o emocjach, jest natomiast bardzo kreatywna i potrafi w krótkim czasie:

- dostarczyć wsad merytoryczny pod publikację na tematy biznesowe,
- skracać i streszczać długie artykuły,
- zasugerować optymalizację zawartości landing page,
- zaprojektować logo nowego produktu lub jego opakowanie,

- przygotować kreacje do kampanii reklamowej i social mediów - o produkcie lub na podstawie wskazanego artykułu,
- zaproponować kilka unikalnych wariantów tego samego tekstu lub tej samej grafiki,
- opracować scenariusz filmu reklamowego,
- spersonalizować standardową ofertę pod konkretnego klienta,
- stworzyć wiele zróżnicowanych haseł reklamowych i "call to action", dopasowanych do kontekstu.

Co istotne, większość tych zadań możemy zrealizować za pomocą jednego narzędzia lub modelu, takiego jak np. ChatGPT, NLP Cloud, Rytr czy Jasper. Wynika to z faktu, że w obszarze generatywnego AI tekstów mamy do czynienia z tzw. dużymi modelami językowymi (np. GPT-4). Modele te można porównać do bardzo dobrze odczytanych ludzi - w trakcie ich treningu wykorzystano dziesiątki terabajtów tekstów, takich jak książki, artykuły, strony internetowe, umowy, dzieła literackie, fora dyskusyjne oraz wiadomości. Dzięki temu, stają się one tzw. task-agnostic, czyli są w stanie wykonać każde zadanie związane z generowaniem i przetwarzaniem tekstu, niezależnie od języka czy stylu.

Każdy z materiałów stworzonych przy wykorzystaniu generatywnej sztucznej inteligencji powinien zostać zweryfikowany, a najlepiej zredagowany przez doświadczonego copywritera. Jednak krótki czas, w jakim powstaje content i liczba wariantów, które możemy uzyskać współpracując z GenAI są nie do przecenienia.

Korzyści zastosowania generatywnego AI w marketingu

Najważniejsza korzyść z zastosowania generatywnego AI w marketingu to oczywiście oszczędność czasu, szczególnie w kontekście rynku, na którym czas to dobro rzadkie, a najważniejszymi umiejętnościami stają się elastyczność i szybkość reagowania na zmiany w otoczeniu. Warto patrzeć na niego w dwóch wymiarach. Pierwszy: jak szybko możemy uzyskać content gotowy do użycia. Dzięki wsparciu AI opracowanie kompletu materiałów marketingowych o nowym produkcie można skrócić do kilku godzin. Zespół marketingu potrzebuje na to zwykle kilku - kilkunastu dni, a termin "go to market" ma niebagatelne znaczenie w wyścigu z konkurencją w cyfrowym świecie. Drugi wymiar to wzrost produktywności - czas zaoszczędzony dzięki współpracy z AI pracownicy mogą przeznaczyć na kolejne zadania. Produkujemy zatem więcej contentu przy tych samych zasobach.

Warto wspomnieć, że AI doskonale wspiera też recykling contentu i jego wariantowanie - na podstawie istniejącego już materiału można opracować kolejny, unikalny pod kątem SEO artykuł, notkę prasową, ale także kilka zróżnicowanych postów do social mediów i kreacji reklamowych. Kiedy ich przygotowanie trwa tylko kilka minut, łatwiej pokusić się o testy i weryfikację skuteczności wśród odbiorców.

Klienci w procesie sprzedaży zdecydowanie chętniej reagują na widok oferty, która faktycznie została dopasowana do ich potrzeb, sytuacji i wymagań i zawiera odpowiedzi na ich własne pytania i wątpliwości. Standardowy szablon ofertowy, w którym zmienia się tylko cena, właśnie przechodzi do historii.

Oczywiście, zmniejszenie kosztów i zwiększenie produktywności to bardzo ważne elementy, jednak AI oferuje członkom zespołów też inne supermoce. Dzięki AI na rynku pojawiło się wiele narzędzi z grupy tzw. asystentów, którzy mogą zredagować maila, sporządzić notatkę ze spotkania i plan projektu czy streścić zawiłą wypowiedź szefa. Wspierają pracowników i zastępują w wybranych zadaniach, pozwalając im jednocześnie skupić się na tym, co robią najlepiej.

W przeciwieństwie do pracowników, AI nie odczuwa emocji, nie choruje, nie miewa złych dni i blokady kreatywnej. To nie znaczy, że należy zastąpić ludzi sztuczną inteligencją, ale na pewno sztuczna inteligencja może pomóc ich odblokować, podsuwając inspiracje i dobre pomysły. Warto potraktować ją jako zawodowego partnera, który nie tylko wykona część pracy zespołu marketingu, ale też pomoże mu się rozwijać.

Narzędzia AI do marketingu

Przełomowe wydarzenia z końcówki 2022 roku sprawiły, że rok 2023 i kolejne będą okresem wdrożeń, produktywności i kreatywności. W związku z tym, pojawia się coraz więcej narzędzi ze sztuczną inteligencją na pokładzie. Portal Futurepedia (<https://www.futurepedia.io/>), który specjalizuje się w ewidencjonowaniu, weryfikacji i ocenie narzędzi AI, zgromadził już ponad 1800 pozycji, a każdego dnia lista ta rośnie o kilkanaście nowych elementów. Oczywiście, nie wszystkie są dedykowane wyłącznie marketingowi.

Oto kilku zdecydowanych faworytów:

ChatGPT

Nie ulega wątpliwości, że ChatGPT obecnie jest najpopularniejszym narzędziem generatywnej AI. Warto zainwestować czas w krótkie szkolenia z inżynierii promptów (dostępnych na platformach takich jak LinkedIn, YouTube czy płatnym Udemy), aby w pełni wykorzystać potencjał tego narzędzia.

Dzięki zdobytym umiejętnościom, będziecie mogli nie tylko korzystać z ChatGPT do korekty i stylizowania notatek, ale również do badań, rozmów o profilach klientów czy analiz domenowych nisz rynkowych dla produktów. Przykładowo, jeśli otrzymacie zlecenie z branży logistycznej, ChatGPT może okazać się nieocenionym wsparciem w dyskusji i analizie zagadnień związanych z tym sektorem.

MidJourney, Dall-E, Stable Diffusion

Marketing opiera się na sile obrazu: od zdjęć, ilustracji i infografik po kompleksowe identyfikacje wizualne, kampanie reklamowe z interesującymi kreacjami, materiały wideo oraz druki. Bardzo pomocne jest wykorzystanie generatywnego i kreatywnego wsparcia sztucznej inteligencji (AI) w tej dziedzinie.

Wśród dostępnych rozwiązań znajdują się modele takie jak MidJourney i Dall-E, które należą do klasy tzw. text2image. Ich głównym zadaniem jest generowanie obrazów na podstawie podanego tekstu, zwanych również "promptami". W praktyce oznacza to, że te modele potrafią tworzyć wizualizacje bazujące na tekstowych opisach. Zatem znów "prompt engineering", nabiera kluczowego znaczenia dla uzyskania optymalnych wyników. Więcej o prompt engineeringu i dostępnych na rynku narzędziach w rozdziale 1.3.3.

Tworzenie obrazów i tekstu przez AI w marketingu. Jak to wykorzystać?

Ilustracja 52.

Grafika wygenerowana przez DALLE3 - żyrafa jadąca na rowerze.



Źródło: DALLE 3, prompt: giraffe riding a bike. (dostęp: 13.10.2023)

Ilustracja 53.

Grafika wygenerowana przez Midjourney - żółta kaczuszka.



Źródło: Midjourney, prompt: a curious yellow duck. (dostęp: 13.10.2023)

Ilustracja 54.

Grafika wygenerowana przez Stable Diffusion - plaża z palmami o zachodzie słońca.



Źródło: Stable Diffusion, prompt: palm trees at the beach at sunset. (dostęp: 13.10.2023)

Jeżeli uznacie, że powyższe przykłady są banalne, zbyt proste i nie wnoszą nic innowacyjnego, warto zwrócić uwagę na istotność odpowiednio sformułowanego polecenia (prompt). Znaczenie tego elementu często bywa niedoceniane, a przecież to właśnie od niego zależy, jakie rezultaty osiągniemy. Wprowadzenie dodatkowych informacji, takich jak styl, kolorystyka czy sceneria, może znacząco wpłynąć na ostateczny efekt.

Coraz dokładniejsze wskazówki sprawiają, że generowane grafiki zaczynają nabierać oryginalności i coraz lepiej wpisują się w kontekst kampanii marketingowych. Znaczenie tego elementu często bywa niedoceniane, a to właśnie od promptów zależy jakie będą rezultaty. Wprowadzenie dodatkowych informacji, takich jak styl, kolorystyka czy sceneria, może znacząco wpłynąć na ostateczny efekt. Staranne formułowanie poleceń oraz eksperymentowanie z różnymi wariantami pozwala na odkrywanie nowych możliwości i osiąganie lepszych wyników. Oczywiście, rezultaty zależne są od wielu różnych czynników, które na bieżąco muszą być analizowane przez dział kreatywny. W ten sposób działania kreatywne wspierane są przez innowacyjne technologie, a technologie przez działania kreatywne, co razem pozwala na tworzenie efektywnych, efektownych i unikalnych materiałów.

We wspomnianym we wcześniejszej części raportu serwisie Futurepedia (<https://www.futurepedia.io/>), dostępny jest szeroki wybór narzędzi opartych na sztucznej inteligencji. W ich bazie można znaleźć wiele modeli i narzędzi, które dostępne są do bezpłatnego wypróbowania, choć z określonymi limitami. Warto zwrócić uwagę na następujące propozycje:

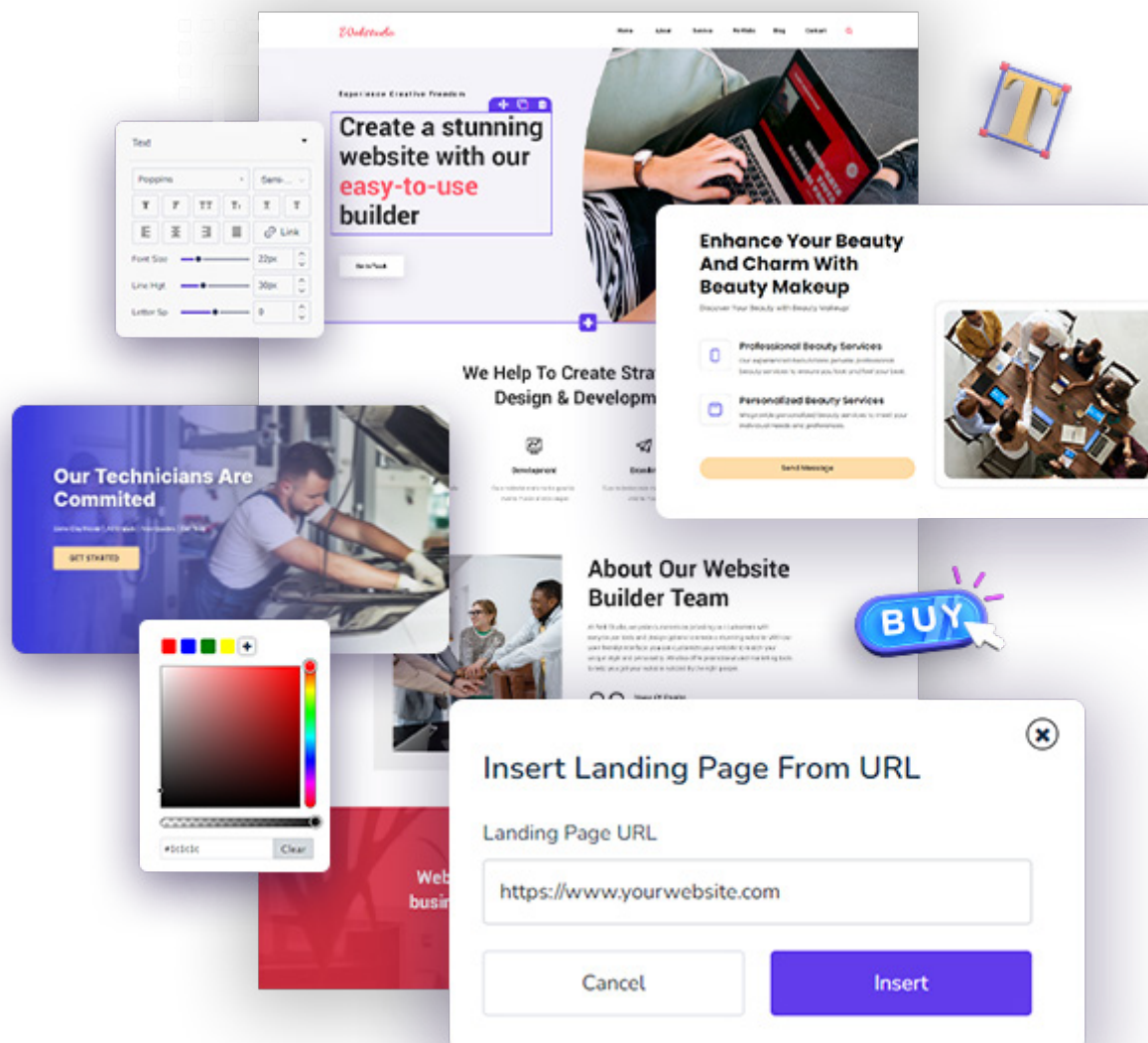
MarketingBlocks AI

MarketingBlocks AI (<https://www.futurepedia.io/tool/marketingblock-ai>) to asystent marketingowy oparty na generatywnej sztucznej inteligencji, sami reklamują się jako software 21 w 1, w jego skład wchodzi:

- Kreator stron AI - tworzy pełne strony i witryny internetowe na podstawie słowa kluczowego lub adresu URL,
- Copywriter AI - tworzy treści dla mediów społecznościowych, blogów, stron internetowych, stron sprzedaży, SEO, profilu firmy, sklepów Ecom,
- AI Writer - pisze pełne blogi, książki, biznesplany, skrypty i wiele więcej,
- Projektant banerów AI - projektuje banery i reklamy z oryginalną treścią napisaną specjalnie dla Twojej firmy,
- Twórca wideo AI - tworzy profesjonalne filmy, które angażują odbiorców, pisze scenariusze, wyszukuje odpowiednie media i łączy wszystko, by stworzyć profesjonalne filmy promujące Twój biznes,
- Kreator logo i wizytówek AI,
- i wiele wiele więcej

Ilustracja 55.

Narzędzie MarketingBlocks AI do tworzenia stron internetowych



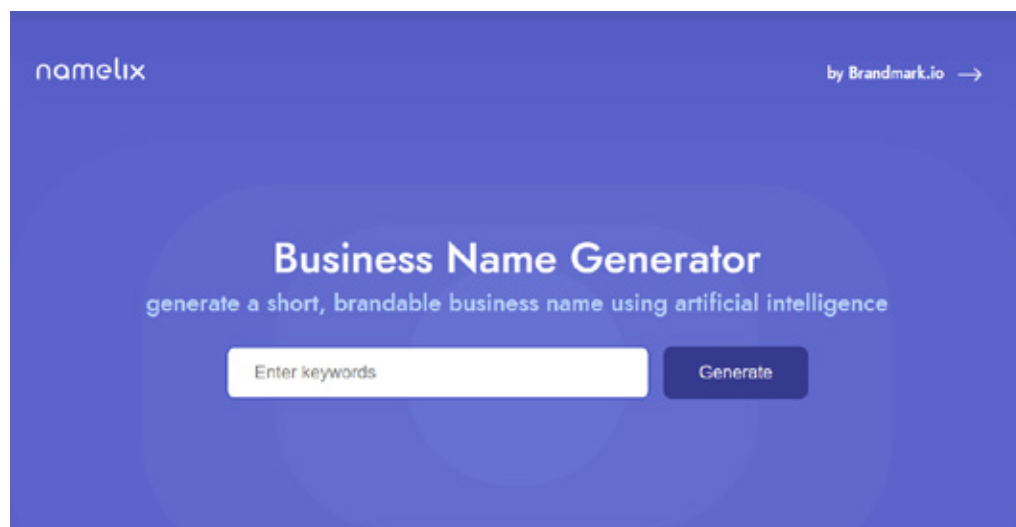
Źródło: <https://marketingblocks.ai/ultimate/?ref=futurepedia&affiliate=questionreality> (dostęp: 22.06.2023)

Namelix

Namelix (<https://namelix.com>) to innowacyjny generator nazw marek, firm i usług, który może ułatwić proces tworzenia unikatowej i atrakcyjnej nazwy. Większość generatorów nazw firm łączy słowa słownikowe, aby utworzyć dłuższą nazwę. Namelix generuje krótkie, markowe nazwy, które są adekwatne do pomysłu na biznes. Algorytm uczy się na podstawie nazw, które podobają się użytkownikom, zapewniając z czasem coraz lepsze rekomendacje. Warto zwrócić uwagę na siostrzany portal BrandMark (<https://brandmark.io/tools>), który tworzy unikalne, profesjonalne logo dla firmy.

Ilustracja 56.

Strona internetowa narzędzia Namelix - generatora nazw



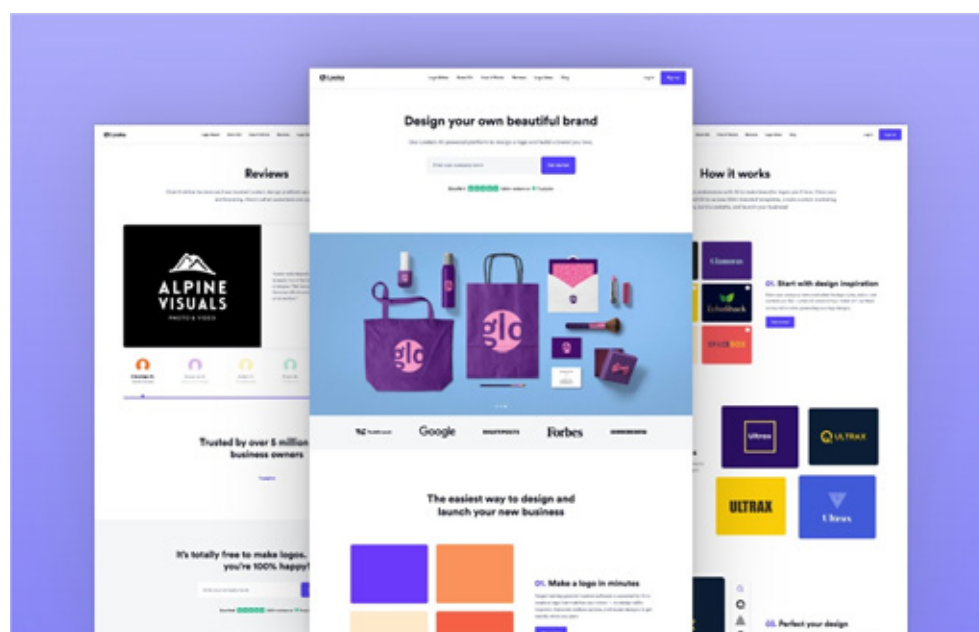
Źródło: <https://namelix.com/> (dostęp: 22.06.2023)

Looka

Looka (<https://looka.com/>) - generator logo, który konkurować może z MidJourney, jednak daje większą kontrolę nad konfiguracją wytycznych dotyczących sygnetu, logotypu czy tagline. Narzędzie łączy preferencje projektowe ze sztuczną inteligencją, aby stworzyć wyjątkowe logo. Mając gotowe logo możemy skorzystać z Brand Kit, aby uzyskać dostęp do ponad 300 szablonów marki - tworzyć niestandardowe zasoby marketingowe, zbudować stronę internetową i rozpocząć swoją działalność.

Ilustracja 57.

Narzędzie Looka



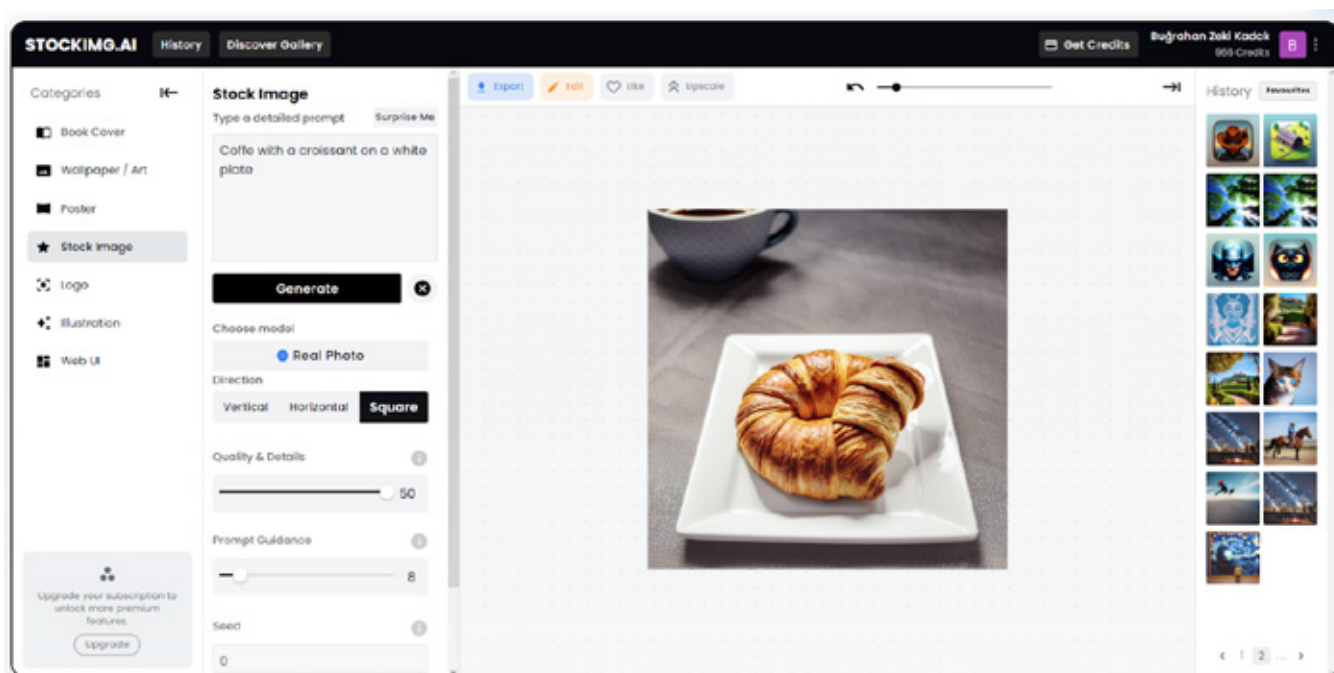
Źródło:
<https://pagecollective.com/post/looka/>
 (dostęp: 22.06.2023)

StockImg AI

StockImg AI (<https://stockimg.ai/>) usługa projektowania logo, obrazów, plakatów, okładek książek i nie tylko. StockImg AI oferuje szeroki wybór kategorii projektowych i przyjazny dla użytkownika interfejs. Narzędzie to umożliwi tworzenie przyciągających wzrok logo do celów brandingowych i marketingowych, projektowanie angażujących okładek książek w celu przyciągnięcia czytelników, generowanie atrakcyjnych wizualnie plakatów na potrzeby wydarzeń lub promocji, tworzenie unikalnych tapet, ilustracji i ikon dla projektów cyfrowych i drukowanych, tworzenie projektów interfejsu użytkownika dla urządzeń mobilnych i stron internetowych, z wykorzystaniem obrazów generowanych przez sztuczną inteligencję.

Ilustracja 58.

Przykładowe wykorzystanie narzędzia StockImgAI



Źródło: <https://stockimg.ai/> (dostęp: 22.06.2023)

Ponadto, na Futurepedia można znaleźć wiele narzędzi typu text2speech, wspierających copywriting, generatorów video oraz awatarów. Serwis ten stanowi doskonałe źródło inspiracji dla przedsiębiorców i marketerów, którzy chcą wykorzystać potencjał sztucznej inteligencji w swoich działaniach.

Wśród narzędzi wykorzystywanych w marketingu warto wspomnieć też o potencjale w obszarze generowania materiałów wideo, jest to jednak zastosowanie jeszcze nie rozpowszechnione w branży marketingowej. Przy stosowaniu narzędzi GenAI w marketingu trzeba mieć na uwadze regulacje, które wprowadzane przez UE (więcej o AI Act w rozdziale 3).

Przykład zastosowania AI w marketingu

Ciekawym praktycznym wykorzystaniem generatywnej sztucznej inteligencji, które pojawiło się w polskich mediach jest kampania reklamowa sieci sklepów HalfPrice. Grafika do kampanii stworzona została przy wykorzystaniu narzędzi GenAI. “Zdjęcia” wygenerowane przez sztuczną inteligencję reklamują nowy program partnerski sklepu, a plakaty opatrzone są hasłem „Na tym zdjęciu prawdziwe są tylko emocje towarzyszące dołączeniu do klubu, za resztę dziękujemy sztucznej inteligencji.”

Ilustracja 59.

Plakaty kampanii reklamowej sieci sklepów HalfPrice.



Źródło: <https://marketingprzykawie.pl/espresso/halfprice-promuje-klub-rabatowy-kampania-wspoltworzona-przez-ai/> (dostęp: 22.06.2023)

Podsumowanie

Generatywna AI odgrywa kluczową rolę w marketingu, z jednej strony wspierając i wzmacniając umiejętności kognitywne, niezbędne w tej branży, z drugiej zaś, automatyzując żmudne zadania związane z wariantowaniem prac kreatywnych. Dzięki innowacyjnym modelom, takim jak ChatGPT, Dall-E, Stable Diffusion czy MidJourney, możliwe jest tworzenie unikatowych wizualizacji, publikacji czy reklam, które przyciągają uwagę odbiorców i wyróżniają się na tle konkurencji. Wykorzystanie takich narzędzi może przyczynić się do sukcesu strategii marketingowych oraz wzmocnienia wizerunku marki.

Jednocześnie, ważne jest zwrócenie uwagi na licencje danych modeli oraz korzystanie z odpowiednich źródeł materiałów. Stosowanie prac kreatywnych w sposób zgodny

z przepisami prawa autorskiego jest kluczowe dla utrzymania profesjonalizmu i wiarygodności działalności marketingowej.

Bardzo istotne jest mądre i odpowiedzialne wdrażanie GenAI w marketingu, polegające na skupieniu się na celach związanych z maksymalizacją wartości biznesowej, a nie tylko minimalizacją kosztów. Należy przede wszystkim zarządzać talentami: zarówno ludzi, jak i współpracujących z nimi robotów oraz cobotów (skrótowa forma od "collaborative robot", czyli "robot współpracujący"). W kontekście rozwoju zawodowego, ciągłe edukowanie się oraz poznawanie nowych technologii są nieodzownymi elementami każdej branży. Dlatego warto inwestować w rozwój kompetencji związanych z generatywnym AI oraz śledzić najnowsze trendy i innowacje w tej dziedzinie. Tylko w ten sposób można w pełni wykorzystać potencjał sztucznej inteligencji w marketingu i osiągać lepsze wyniki. Obecnie mówi się o wykorzystaniu GenAI w procesach komunikacji marketingowej, w tym w szczególności w reklamie, będzie mieć ona także znaczenie dla optymalizacji strategii marketingowych, zmiany sposobu funkcjonowania działów marketingu czy wreszcie kompetencji wymaganych od pracowników tych działów.

6.4. Sprzedaż

Autor: Izabela Babis, Liliana Kańska

Generatywna sztuczna inteligencja wprowadza zupełnie nową perspektywę do postrzegania kreatywności i twórczości w dziedzinie sztucznej inteligencji. Jej potencjał i możliwości są ogromne, szczególnie w kontekście zastosowania we wsparciu sprzedaży. Przedsiębiorstwa na całym świecie zaczynają dostrzegać, jak generatywne AI poszerza granice tradycyjnej sztucznej inteligencji, rewolucjonizując sposób, w jaki prowadzą swoje operacje i nawiązują relacje z klientami.

Sprzedaż to proces wiążący się z licznymi interakcjami i transakcjami, który generuje mnóstwo informacji, na przykład teksty z e-maili, nagrania z rozmów telefonicznych, a także filmy z osobistych spotkań. Te nieuporządkowane dane, mogą stanowić nawet ponad 80% wszystkich danych w przedsiębiorstwach. Aż 43% z nich nie jest w ogóle wykorzystywane i to właśnie dlatego generatywne modele sztucznej inteligencji znajdują tu zastosowanie. Ze względu na dynamiczną i zdolną do adaptacji naturę sprzedaży, generatywne modele AI oferują wiele możliwości, m.in. do analizy, zrozumienia, integrowania oraz personalizacji tych danych w kontekście sprzedaży³⁰.

Generatywna AI wkracza na rynek sprzedaży jako potężne narzędzie, które nie tylko analizuje i przetwarza te dane, ale również generuje oryginalne treści. Jest to coś więcej niż tylko narzędzie wspomagające - to partner twórczy, który zaskakuje i inspirowuje.

³⁰ <https://cyfrowa.rp.pl/it/art37250971-analzyka-danych-wspiera-rozwoj-firm> (dostęp: 12.07.2023)

Wraz z nadejściem generatywnej AI, przedsiębiorstwa zyskują możliwość szybkiego tworzenia spersonalizowanych treści, które trafiają bezpośrednio do serc i umysłów konsumentów. Algorytmy i analizują ogromne ilości danych, co pozwala firmom dostosowywać swoje działania do indywidualnych potrzeb i preferencji klientów, co z kolei prowadzi do zwiększenia lojalności klientów. Treści te mogą mieć zarówno charakter przedsprzedażowy jak i posprzedażowy.

Wpływ nowych rozwiązań na rynek sprzedaży jest nie do przecenienia. Przedsiębiorstwa mają możliwość przełamania tradycyjnych granic twórczości i innowacji. Mogą eksperymentować z nowymi formami komunikacji, tworzyć oryginalne i angażujące treści oraz dostarczać produkty i usługi, które spełniają oczekiwania i potrzeby współczesnych klientów.

Jakie są zatem kluczowe aspekty, w których generatywna AI wpływa na proces sprzedaży.

Automatyzacja i optymalizacja procesów sprzedażowych

Przede wszystkim należy zwrócić uwagę na możliwości automatyzacji procesów sprzedaży, w których generatywna sztuczna inteligencja ma potencjał odgrywać kluczową rolę. Dzięki zastosowaniu generatywnej AI, przedsiębiorstwa mogą przekształcić i usprawnić swoje procesy sprzedaży, osiągając wyższą efektywność i lepsze wyniki.

Automatyzacja pozwala na eliminację nie tylko rutynowych i powtarzalnych czynności, które do tej pory wymagały dużego nakładu czasu i zasobów, ale i realizację takich zadań, który wymagają pewnego poziomu inteligencji kognitywnej.

Zatem dzięki generatywnej AI, wiele zadań związanych ze sprzedażą może być wykonywanych automatycznie. Między innymi obszary jakie mogą analizować - dane dotyczące zachowań klientów, historie zakupów, interakcje z marką, preferencje czy zachowania online. To umożliwia tworzenie spersonalizowanych strategii sprzedaży i kampanii marketingowych, które są dostosowane do indywidualnych preferencji i potrzeb klientów. Również pozwala na automatyczne tworzenie ofert, co przyspiesza proces sprzedaży i zwiększa szanse na finalizację transakcji.

Dodatkowo, generatywna AI może zarządzać bazą danych klientów, śledzić kontakty, planować spotkania i kontrolować procesy sprzedażowe. Automatyzacja tych zadań nie tylko zmniejsza obciążenie pracowników, ale również minimalizuje ryzyko popełnienia błędów i zapewnia większą spójność w działaniach sprzedażowych.

Optymalizacja procesu sprzedaży i przetwarzania zamówień jest kolejnym istotnym wpływem generatywnej sztucznej inteligencji na dziedzinę sprzedaży. Tradycyjne procesy sprzedaży i przetwarzania zamówień często były czasochłonne, podatne na błędy

i wymagały dużego nakładu pracy. Jednak dzięki generatywnej AI przedsiębiorstwa mają możliwość usprawnienia tych procesów i osiągnięcia większej efektywności.

Generatywna AI może znacząco przyczynić się do optymalizacji procesu sprzedaży. Generatywna sztuczna inteligencja może analizować i przetwarzać dane dotyczące zamówień, takie jak ilość, rodzaj produktu czy preferencje klienta, aby automatycznie generować faktury, tworzyć dokumenty i organizować dostawy. Dzięki temu, przedsiębiorstwa mogą zminimalizować czas i zasoby potrzebne do ręcznego przetwarzania zamówień, co przekłada się na szybsze i bardziej efektywne działanie.

Optymalizacja procesu sprzedaży i przetwarzania zamówień za pomocą generatywnej sztucznej inteligencji ma wiele korzyści. Przedsiębiorstwa mogą osiągnąć większą efektywność, poprawić jakość obsługi klienta, zminimalizować ryzyko błędów oraz zaoszczędzić czas i zasoby. Automatyzacja i optymalizacja tych procesów przekładają się na lepsze wyniki finansowe i konkurencyjność przedsiębiorstwa.

Interakcje z klientami odgrywają kluczową rolę w procesie sprzedaży i to właśnie generatywna sztuczna inteligencja może ułatwić płynną i efektywną komunikację. Inteligentne chatboty sprzedażowe i wirtualni asystenci zasilani algorytmami generatywnej sztucznej inteligencji są w stanie obsługiwać zapytania klientów, udzielać rekomendacji produktów i oferować spersonalizowaną pomoc 24/7. Te chatboty zasilane sztuczną inteligencją mogą komunikować się z klientami w naturalnym języku, rozumieć intencje i precyzyjnie odpowiadać, poprawiając satysfakcję klienta i skracając czasy odpowiedzi.

Generatywna sztuczna inteligencja umożliwia chatbotom ciągłe uczenie się na podstawie interakcji z klientami, co poprawia ich dokładność i zdolność do udzielania trafnych rekomendacji w czasie. Dzięki integracji z systemami CRM, chatboty mają dostęp do danych i historii klientów, co umożliwia im dostarczanie spersonalizowanych ofert i rozwiązań zgodnych z preferencjami i wcześniejszymi interakcjami każdego klienta.

Personalizacja ofert

Możliwością oferowaną przez zastosowanie generatywnej sztucznej inteligencji w obszarze sprzedaży jest personalizacja doświadczeń klientów, czyli szansa na wyłamanie się z klasycznych schematów opierającym się często na procesach masowych. Dzięki GenAI, przedsiębiorstwa mają możliwość tworzenia spersonalizowanych doświadczeń, które są dopasowane do indywidualnych oczekiwań klientów.

Udoskonalenie obsługi klienta

Innym ważnym aspektem automatyzacji procesów sprzedaży za pomocą GenAI jest obszar obsługi klienta. Systemy wykorzystujące generatywną sztuczną inteligencję są w stanie analizować i interpretować zapytania klientów, odpowiadać na pytania, udzielać porad czy rozwiązywać złożone problemy. Dzięki temu, przedsiębiorstwa mogą zapewnić szybką i skuteczną obsługę klienta nawet przy dużej liczbie zapytań. Automatyzacja procesów obsługi klienta za pomocą GenAI przyczynia się do zwiększenia satysfakcji klientów, poprawy jakości usług i budowania pozytywnego wizerunku marki.

Wykorzystanie AI Writing Assistance jest kierowane między innymi właśnie do działów sprzedaży. W sprzedaży, dobrze skrojone i przekonujące treści mogą mieć ogromne znaczenie dla pozyskiwania klientów i budowania trwałych relacji biznesowych. AI Writing Assistant może wspomagać sprzedawców, pomagając w generowaniu unikalnych i atrakcyjnych opisów produktów, tworzeniu spersonalizowanych wiadomości e-mailowych oraz przygotowywaniu profesjonalnych ofert handlowych. Dzięki zdolnościom przetwarzania języka naturalnego, AI Writing Assistant może analizować i optymalizować teksty, sugerując ulepszenia w czasie rzeczywistym. To z kolei przekłada się na bardziej przekonującą i efektywną komunikację z potencjalnymi klientami.

Prognozowanie trendów

Poprawa precyzji prognoz sprzedażowych to kolejny istotny wpływ generatywnej sztucznej inteligencji na dziedzinę sprzedaży. Tradycyjne metody prognozowania sprzedaży często opierają się na danych historycznych i prostych modelach statystycznych.

Narzędzia GenAI mają zdolność do analizowania ogromnych ilości danych, takich jak dane sprzedażowe, trendy rynkowe, dane demograficzne czy preferencje klientów. Dzięki temu generatywna sztuczna inteligencja jest w stanie wykrywać ukryte wzorce i zależności, które mogą wpływać na wyniki sprzedaży. Na podstawie tych analiz GenAI generuje bardziej precyzyjne prognozy, które uwzględniają wiele czynników i zmienności. Precyzyjne prognozy sprzedażowe mają kluczowe znaczenie dla przedsiębiorstw, ponieważ pozwalają na lepsze planowanie, zarządzanie zapasami i strategie marketingowe. Dzięki GenAI, przedsiębiorstwa mogą przewidywać trendy sprzedażowe na podstawie danych czasowych, sezonowości czy innych czynników, co umożliwia im dostosowanie produkcji i dostaw do zmieniających się warunków rynkowych.

Precyzyjne prognozy sprzedażowe mają kluczowe znaczenie dla przedsiębiorstw, ponieważ pozwalają na lepsze planowanie, zarządzanie zapasami i strategie marketingowe. Dzięki GenAI, przedsiębiorstwa mogą przewidywać trendy sprzedażowe na podstawie danych czasowych, sezonowości czy innych czynników, co umożliwia im

dostosowanie produkcji i dostaw do zmieniających się warunków rynkowych.

Ponadto, precyzyjne prognozy sprzedażowe wspierają podejmowanie bardziej racjonalnych decyzji biznesowych. Przedsiębiorstwa mogą na ich podstawie dostosować budżety, zasoby ludzkie, strategie marketingowe i działania sprzedażowe. Możliwość dokładnego przewidywania popytu pozwala na lepsze wykorzystanie zasobów i minimalizację ryzyka związanego z nadmiernym zapasem lub niedoborem towarów.

Jednak warto pamiętać, że mimo zaawansowanej technologii, prognozowanie sprzedaży nadal wiąże się z pewnym stopniem niepewności. Wpływ na sprzedaż mogą mieć czynniki zewnętrzne, takie jak zmienne rynkowe, sytuacja polityczna czy niespodziewane wydarzenia. Dlatego ważne jest monitorowanie i aktualizacja prognoz na bieżąco, aby dostosować strategie i działania do zmieniających się warunków.

Wsparcie B2B

Warto przyjrzeć się też możliwościom wsparcia sprzedaż B2B, która jest wymagającym zadaniem, wiąże się z koniecznością udziału w przetargach oraz przygotowywaniem ogromnej ilości dokumentacji i analizą setek plików. Właśnie tutaj GenAI może wnieść nieocenioną pomoc, pozwalając nam zaoszczędzić czas i wysiłek. GenAI świetnie sprawdza się jako wsparcie w budowaniu strategii, utrzymywaniu kontaktów z klientami i nadzór różnego rodzaju formalności.

Analiza, klasyfikacja danych

GenAI może skutecznie segregować i przetworzyć dokumenty związane z procesem sprzedaży. Oprócz tego, GenAI może analizować umowy, wnikliwie sprawdzając ich zawartość i dostarczając niezbędne informacje. Taki automatyczny proces analizy umów może skrócić czas i zmniejszyć ryzyko ludzkich błędów, co jest szczególnie istotne w przypadku skomplikowanych umów B2B.

AI może analizować duże ilości danych, takie jak dane z CRM, dane o ruchu na stronie internetowej, dane z mediów społecznościowych, i inne, aby wykryć wzorce, trendy i możliwości. To może pomóc organizacjom lepiej zrozumieć swoich klientów, przewidzieć ich potrzeby i zachowania, a także zoptymalizować swoje strategie sprzedaży i marketingu.

Generowanie treści

AI może automatycznie tworzyć treści marketingowe, takie jak posty na blogach, wpisy na media społecznościowe, opisy produktów, newslettery i wiele innych. To nie tylko

oszczędza czas, ale także pozwala na tworzenie bardziej spersonalizowanych i angażujących treści dla różnych segmentów rynku. Możliwości GenAI w zakresie generowania treści opisano dokładnie w rozdziale o wykorzystaniu AI w marketingu.

Wsparcie zespołu sprzedaży

Włączając narzędzia AI, zespoły sprzedaży mogą osiągnąć większą wydajność, skuteczność i produktywność. Oto kilka kluczowych sposobów, w jakie narzędzia AI przynoszą zespołom sprzedażowym korzyści:

- **Generowanie potencjalnych klientów:** narzędzia oparte na sztucznej inteligencji przesiewają zbiory danych, identyfikując potencjalnych klientów i dostarczając wgląd w zachowania klientów. Dzięki temu zespoły sprzedażowe mogą skupić się na wysokiej jakości leadach, co skutkuje wyższymi współczynnikami konwersji i przyspieszonymi cyklami sprzedaży.
- **Spersonalizowana komunikacja:** narzędzia GenAI analizują interakcje i preferencje klientów w celu generowania spersonalizowanych rekomendacji. Ten poziom dostosowania pomaga zespołom sprzedaży budować silniejsze relacje, zwiększać zaangażowanie i zwiększać zadowolenie klientów.
- **Prognozowanie sprzedaży:** narzędzia sztucznej inteligencji wykorzystują dane historyczne i analizy predykcyjne do prognozowania wyników sprzedaży. Pomaga to zespołom sprzedaży przewidywać trendy rynkowe, efektywnie alokować zasoby i podejmować świadome decyzje.
- **Automatyzacja procesów:** narzędzia sztucznej inteligencji automatyzują powtarzalne zadania, takie jak wprowadzanie danych i wysyłanie kolejnych wiadomości e-mail. Zmniejszając wysiłek ręczny, zespoły sprzedaży mogą skupić się na działaniach o dużej wartości, takich jak budowanie relacji i negocjowanie umów.

Od generowania leadów po prognozowanie sprzedaży, narzędzia AI oferują zaawansowane funkcje usprawniające procesy i zwiększające produktywność.

Mówi się również coraz więcej o potencjale wprowadzenia rozwiązań takich jak boty do negocjacji, które potrafią analizować negocjacje oparte na tekstach, identyfikować kluczowe punkty i formułować odpowiednie odpowiedzi. Jedną z głównych zalet korzystania z negocjatorów AI jest ich zdolność do zachowania spokoju i obiektywizmu przez cały proces negocjacji. W odróżnieniu od ludzi, którzy mogą być pod wpływem emocji lub kierować się osobistymi uprzedzeniami, boty mogą podejmować racjonalne decyzje na podstawie danych i wcześniej określonych celów. Ta obiektywność może prowadzić do bardziej efektywnych i udanych negocjacji. Dodatkowo, negocjatorzy AI potrafią analizować duże ilości danych dotyczących negocjacji w celu identyfikacji wzorców, tendencji i skutecznych strategii. Wykorzystując tę wiedzę, mogą dostarczać cenne informacje i rekomendacje dla negocjatorów ludzkich. Taka współpraca między

ludźmi a AI może prowadzić do bardziej uświadomionego i strategicznego podejścia do negocjacji, zwiększając szanse na osiągnięcie wzajemnie korzystnych porozumień.

Wykorzystanie generatywnej sztucznej inteligencji w sprzedaży niewątpliwie wiąże się z licznymi korzyściami i możliwościami. Niesie jednak ze sobą również wyzwania etyczne, które wymagają starannego rozważenia. Jedną z głównych obaw jest możliwość manipulacji i oszustwa. Generatywna sztuczna inteligencja ma możliwość tworzenia wysoce perswazyjnych treści, które mogą zacierać granice między prawdziwymi interakcjami międzyludzkimi a zautomatyzowanymi odpowiedziami. Rodzi to pytania o przejrzystość i potrzebę wyraźnego ujawnienia, kiedy klienci wchodzi w interakcje z systemami opartymi na sztucznej inteligencji.

Należy zwrócić też uwagę na fakt, że gromadzenie i analizowanie ogromnych ilości danych klientów w celu personalizacji interakcji może naruszać prawo do prywatności, jeśli nie jest obsługiwane w sposób odpowiedzialny. Osiągnięcie właściwej równowagi między personalizacją a poszanowaniem prywatności jednostki ma kluczowe znaczenie. Co więcej, uprzedzenia wbudowane w algorytmy sztucznej inteligencji mogą nieumyślnie prowadzić do praktyk dyskryminacyjnych, faworyzując niektóre segmenty klientów kosztem innych. Konieczne jest regularne monitorowanie i eliminowanie tych uprzedzeń, aby zapewnić sprawiedliwe traktowanie i równe szanse dla wszystkich klientów. Ogólnie rzecz biorąc, ponieważ generatywna sztuczna inteligencja nadal kształtuje krajobraz sprzedaży, konieczne jest, aby firmy radziły sobie z tymi wyzwaniami etycznymi z zachowaniem przejrzystości, odpowiedzialności i silnego zaangażowania w ochronę interesów klientów.

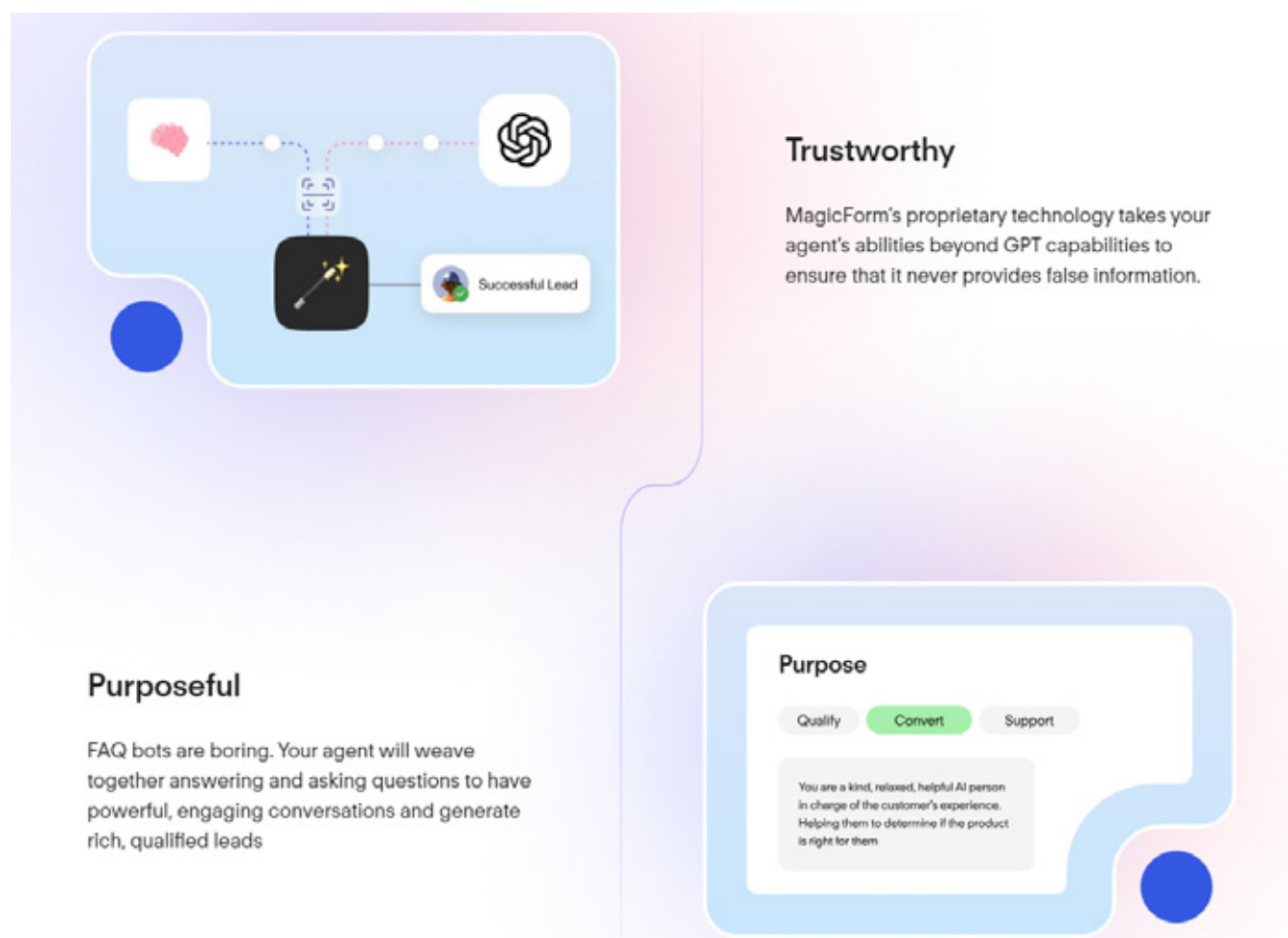
Jednak ważne jest, aby pamiętać, że zastosowanie GenAI wymaga odpowiedniej strategii i zarządzania. Dane muszą być dokładne i aktualne, systemy muszą być dobrze zintegrowane, a personel musi być odpowiednio przeszkolony.

Narzędzia GenAI w sprzedaży

Warto przyrzeć się narzędziom wykorzystującym generatywną AI dostępnych dla sektora sprzedaży.

MagicForm

MagicForm (www.magicform.ai) to platforma konwersacyjna oparta na sztucznej inteligencji, zaprojektowana w celu zwiększenia konwersji i zaangażowania odwiedzających witrynę. Zapewnia spersonalizowane, ludzkie odpowiedzi na pytania klientów. Pozwala na integrację z istniejącymi systemami CRM i wykorzystanie firmowych baz wiedzy w celu uzyskania dokładnych odpowiedzi. Gromadzi dane klientów i spostrzeżenia z rozmów dla zespołów sprzedaży i marketingu.

Ilustracja 60.**Narzędzie GenAI - MagicForm**

Źródło: <https://www.magicform.ai/?via=Futurepedia#section-home-features> (dostęp: 06.02.2024)

Second Nature AI

Second Nature AI (<https://secondnature.ai/>) daje możliwość poprawienia wyników sprzedaży, oceny przedstawicieli handlowych bardziej wydajnie i dokładnie, ale i zwiększenie spójności w całym zespole sprzedaży. Dzięki temu narzędziu popraw wyniki sprzedaży i bez wysiłku przekraczaj limity, spersonalizuj szkolenie dla zespołu sprzedaży i uzyskaj spójną, obiektywną ocenę opartą na sztucznej inteligencji, która zwiększy pewność siebie sprzedawcy i wydajność zespołu sprzedaży. Zwiększ liczbę i wielkość transakcji w pipeline, a ostatecznie podnieś swoje zyski.

SalesMind AI

SalesMind AI (<https://sales-mind.ai/>) dzięki mocy sztucznej inteligencji dociera we właściwe miejsce i zdobyć wykwalifikowanych potencjalnych klientów. Narzędzie zapewnia bardzo spersonalizowane podejście do każdego potencjalnego klienta, dla każdego potencjalnego klienta sztuczna inteligencja bierze pod uwagę:

- Cechy osobowości potencjalnego klienta, kompetencje behawioralne
- Potrzeby firmy potencjalnego klienta
- Twój cel
- Twoje cechy osobowości, kompetencje behawioralne
- Potrzeby firmy

Podsumowanie

Wykorzystanie generatywnej sztucznej inteligencji (GenAI) w dziedzinie sprzedaży i rozwoju biznesu otwiera drzwi do nowych możliwości i efektywności. Chatboty sprzedażowe, personalizacja ofert, automatyzacja generowania treści i prognozowanie sprzedaży to tylko niektóre z narzędzi, które mogą zrewolucjonizować procesy sprzedażowe. Jednak wraz z tymi korzyściami pojawiają się również wyzwania etyczne. Ważne jest, aby uczciwie i przejrzysto wykorzystywać GenAI, respektując prywatność klientów, unikając manipulacji i dbając o eliminację wszelkich ukrytych uprzedzeń. Wdrażając GenAI w sprzedaży, przedsiębiorstwa muszą zachować odpowiedzialność, by zapewnić ochronę interesów klientów. W końcu, GenAI może być potężnym narzędziem, które przyczyni się do większej efektywności sprzedaży i rozwoju biznesu, pod warunkiem, że zostanie wykorzystane w sposób etyczny i odpowiedzialny.

6.5. ITSM - Information Technology Service Management

Autor: Tomasz Pośpiech

ITSM, czyli Zarządzanie Usługami Informatycznymi, to zbiór zasad i procesów, które pomagają firmom i organizacjom korzystać z technologii komputerowych w sposób zorganizowany i efektywny.

Rozpoczęcie niniejszego rozdziału miało się charakteryzować pięknym wstępem o tym, jak świat nieustannie się zmienia, pędzi naprzód, a my z determinacją staramy się nadążyć za tymi niekończącymi się przemianami. W trakcie kilkutygodniowych badań, przeprowadzonych na potrzeby tego artykułu, doszedłem jednak do wniosku, że ten pęd jest jednocześnie potężny i niezwykle subtelny. Chociaż zmiany, które zachodzą, są ogromne, to jednak ich delikatność sprawia, że większość z nas nie dostrzega ich wpływu na codzienne życie.

W ciągu ostatniego roku, obserwujemy jak produkty z LLM rozwijają się w niespotykanym dotąd tempie. Ta ewolucja jest jednak na tyle subtelna, że wielu ludzi nie jest świadomych tego, jak te narzędzia mogą zmienić naszą rzeczywistość w krótkim czasie. Pomimo swojego skomplikowanego charakteru, te subtelne zmiany mają potencjał wpłynąć na każdy aspekt naszego codziennego życia - od sposobu, w jaki pracujemy, po to, jak się uczymy, komunikujemy, a nawet jak się bawimy. Zmiany te są nieuniknione, ale ich wpływ nie musi być negatywny. Dlatego tak ważne jest, aby zrozumieć ich naturę i możliwości, które niosą ze sobą. To będzie kluczowe dla naszej zdolności do adaptacji i ewolucji w tym dynamicznie zmieniającym się świecie. Chociaż w tym momencie nie jesteśmy w stanie z całą pewnością stwierdzić, czy sztuczna inteligencja zastąpi ludzi w procesach ITSM, nie ulega wątpliwości, że osoby i firmy, które zdecydują się wykorzystać AI w swojej działalności, zastąpią lub wyprą te, które tego nie robią. Gwizdek konduktora już zabrzmiał, a pociąg powoli rusza, jednak drzwi do wagonów są jeszcze otwarte. Możemy jeszcze z łatwością dogonić ten pędzący pociąg i wsiąść na pokład.

Przedstawimy korzyści, jakie generatywne AI może przynieść pracownikom i procesom, oraz omówimy potencjalne wyzwania, które mogą napotkać firmy przy korzystaniu z generatywnego AI w procesach ITSM.

Korzyści z zastosowania generatywnego AI w ITSM

Zastosowanie generatywnego AI w ITSM przynosi szereg korzyści, które mogą przyczynić się do zwiększenia wydajności, usprawnienia procesów i poprawy jakości świadczonych usług.

Automatyzacja prostych i rutynowych zadań pozwala zespołom IT skupić się na bardziej skomplikowanych i wymagających problemach. Dzięki temu, zasoby ludzkie są lepiej wykorzystywane, a czas reakcji na zgłoszenia jest krótszy.

Generatywne AI może pomóc w usprawnieniu różnych procesów ITSM, od zarządzania incydentami po zarządzanie wiedzą. Przykładowo, GenAI może automatycznie klasyfikować zgłoszenia i przekazywać je odpowiednim zespołom, co przyspiesza proces rozwiązywania problemów.

Dzięki zdolności do zrozumienia i generowania tekstu, generatywne AI może być wykorzystane do tworzenia chatbotów i asystentów wirtualnych, mogących udzielać szybkich i precyzyjnych odpowiedzi na pytania klientów.

Systemy oparte na generatywnej AI mogą pracować 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu, zapewniając nieprzerwaną obsługę i wsparcie dla użytkowników.

Generatywna AI może analizować duże ilości danych, aby wykryć wzorce i tendencje, które mogą pomóc w prognozowaniu przyszłych problemów i planowaniu działań prewencyjnych. Automatyzacja rutynowych zadań może przyczynić się do zwiększenia satysfakcji pracowników, którzy mogą skupić się na bardziej wymagających i satysfakcjonujących zadaniach. Oczywiście, wcześniejsze systemy oparte o AI też mogły to robić, jednak generatywna AI jest w tym dużo lepsza.

Zastosowanie generatywnego AI w ITSM

Zarządzanie usługami IT, czyli IT Service Management (ITSM), to dziedzina, w której generatywne AI może wpłynąć na znaczne przyspieszenie i usprawnienie procesów. Jego unikalna zdolność do generowania nowych, odpowiednich danych i zrozumienia kontekstu umożliwia efektywne wsparcie w różnych aspektach ITSM - od obsługi klienta, przez zarządzanie incydentami, po rozwiązywanie problemów. Poniżej przedstawiamy, jak generatywna AI może pomóc w tych trzech kluczowych obszarach: wsparciu jednostek, wsparciu procesów oraz wsparciu całej firmy przez analizę i prognozowanie.

Generatywna AI, szczególnie w technologii Language Model Learning (LLM), może przynieść olbrzymie korzyści dla pracowników zaangażowanych w zarządzanie usługami IT. Automatyzacja rutynowych zadań, takich jak odpowiedzi na często zadawane pytania

czy sortowanie zgłoszeń, może zdecydowanie zmniejszyć obciążenie pracowników. Ponadto, GenAI, dzięki zdolności do analizy dużych zbiorów danych, może pomagać w podejmowaniu decyzji, sugerując najbardziej efektywne działania w danym kontekście. Kolejną rzeczą jest przyczynianie się do usprawniania procesów ITSM. Automatyzacja procesów zarządzania incydentami, zarządzania zmianami czy zarządzania problemami, może zdecydowanie zwiększyć wydajność i efektywność tych procesów. Dodatkowo, AI może być wykorzystane do monitorowania i analizy wydajności systemów IT, identyfikując anomalie w danych operacyjnych, co umożliwi szybkie reagowanie na potencjalne problemy. Kluczową rolę w skali całej organizacji, jest dostarczanie wartościowych wglądów i prognoz poprzez analizę dużych zbiorów danych. GenAI może na przykład pomóc w identyfikacji trendów w danych ITSM, co umożliwi prognozowanie przyszłych problemów i zapobieganie im. Dodatkowo, może też wspomagać decyzje strategiczne, dostarczając analiz i prognoz dotyczących przyszłych potrzeb w zakresie IT.

Automatyzacja procesów ITSM

Generatywna AI, a w szczególności technologia LLM, ma potencjał do znacznego usprawnienia procesów w zarządzaniu usługami IT. Przede wszystkim, GenAI może być wykorzystane w wielu prostych i powtarzalnych zadaniach, dzięki możliwości ich automatyzacji. Dodatkowo, wykorzystanie AI przyczynia się do automatyzacji obsługi klienta, efektywnego zarządzania incydentami, zarządzania wiedzą oraz prognozowania i planowania, co zdecydowanie podnosi efektywność i jakość świadczonych usług IT.

GenAI można "nauczyć" nadawania priorytetów zgłoszeniom na podstawie ustalonych przez człowieka kryteriów. W ciągu zaledwie kilku sekund, AI może dokonać oceny i zmienić priorytet wielu zgłoszeń, co pozwala na szybsze reagowanie na najpilniejsze problemy. Struktura zgłoszeń katalogowanych w ten sposób zawsze pozwala na skupienie się na najważniejszych kwestiach, co jest kluczowe dla efektywnego zarządzania incydentami. Dzięki temu można uniknąć sytuacji, w której jeden duży problem zasłania szereg innych, mniej ważnych kwestii. Zarządzanie priorytetami staje się wówczas bardziej przejrzyste i skuteczne, co przekłada się na ogólną wydajność całego zespołu IT. Innym kluczowym aspektem automatyzacji procesów ITSM, gdzie generatywne AI może odgrywać znaczącą rolę, jest przypisywanie odpowiednich osób do poszczególnych zgłoszeń. Zgłoszenia mogą wymagać akceptacji przełożonego, osoby odpowiedzialnej za dany obszar lub specjalisty od określonego wymogu (np. prawne, PR), lub po prostu osoby, która jest w stanie rozwiązać zgłoszony problem. AI, wytrenowane na strukturze firmy, może efektywnie zarządzać tymi przypisaniem. Możemy zacząć od najprostszych przypadków: "Jeżeli zgłoszenie dotyczy tematu A, przypisz je do osoby XYZ". Jednak możliwości AI idą dalej - na przykład, jeżeli system wykryje, że osoba XYZ jest obciążona dużą ilością pracy, może automatycznie przypisać zgłoszenie do innej osoby, która jest w stanie się nim zająć. Takie rozwiązania nie tylko zwiększają efektywność procesów ITSM, ale również przyczyniają się do lepszego rozłożenia obciążenia pracy w zespole. Dzięki

temu, pracownicy mogą skupić się na rozwiązywaniu najważniejszych problemów, zamiast spędzać czas na zarządzaniu zgłoszeniami. W ten sposób, generatywna AI może przyczynić się do znacznej poprawy wydajności pracy zespołów IT.

Ilustracja 61.

Przykład wykorzystania GenAI w ITSM

The screenshot shows the Atlassian ITSM interface. On the left is a navigation menu with items like Queues, Customers, Reports, Raise a request, Knowledge base, Channels, Invite team, Add shortcut, and Project settings. The main content area is titled 'Use case' and offers three options: 'Text Interpretation' (Create), 'Custom implementation' (Contact us), and 'Comment processing' (Create). Below these are 'Coming soon...' items: 'Generation and analysis of test cases' and 'UML diagrams'. On the right, a table lists automation instances with columns for Cost, Estimate, and Status.

Cost	Estimate	Status
39.92	209.55	RUNNING
42.17	181.89	HOLD
46.05	165.32	BLOCKED
37.79	202.71	BLOCKED
49.23	176.46	RUNNING

Generatywna AI nie tylko radzi sobie z automatyzacją prostych zadań, ale także jest w stanie uczyć się na podstawie istniejących zgłoszeń i udzielonych na nie odpowiedzi. Wzbogacając bazę wiedzy AI o FAQ lub informacje z systemu zarządzania treścią, takim jak Confluence, możemy uczynić nasze AI ekspertem w swojej dziedzinie. Jednym z kluczowych aspektów tego procesu jest jednak zapewnienie, że generowane w ten sposób odpowiedzi są wiarygodne. Możemy to osiągnąć, pytając nasze AI o poziom pewności udzielonej odpowiedzi. Przykładowo, możemy zastosować skalę od 1 do 100, gdzie 100 oznacza, że wszystkie informacje zawarte w odpowiedzi są prawdziwe i pochodzą z wcześniej zaufanego źródła, a 1 oznacza, że odpowiedź jest całkowicie wygenerowana przez AI bez jakiegokolwiek podłoża w faktach. Na podstawie tego poziomu pewności, możemy dostosować naszą automatyzację. Jeżeli AI jest pewne swojej odpowiedzi na poziomie 95 lub wyżej, pozwalamy mu wysłać odpowiedź automatycznie. Jeżeli poziom pewności jest niższy, odpowiedź zostanie przekierowana do człowieka do dalszej edycji. Dzięki temu, możemy skorzystać z zalet automatyzacji, jednocześnie zachowując kontrolę nad jakością komunikacji z naszymi klientami.

Generatywna AI odgrywa kluczową rolę nie tylko w automatyzacji prostych zadań,

ale również w zarządzaniu incydentami w ramach ITSM. Dzięki zdolnościom przetwarzania języka naturalnego, może ona automatycznie identyfikować, klasyfikować i przypisywać incydenty, pomagając w ten sposób zespołom IT w szybszym identyfikowaniu i rozwiązywaniu problemów. Przykładowo, może monitorować strumień zgłoszeń i wykrywać wzorce, które mogą wskazywać na powtarzające się problemy lub większe incydenty. Może również analizować historię zgłoszeń i udzielonych odpowiedzi, aby zasugerować najbardziej efektywne rozwiązania dla podobnych incydentów w przyszłości. Ponadto, generatywna AI może przekształcać dane z zarządzania incydentami w czytelne i użyteczne raporty, dostarczając zespołom IT informacji niezbędnych do podejmowania decyzji. Może na przykład sugerować, które incydenty wymagają natychmiastowej uwagi, które mogą poczekać, a które wymagają dalszego badania. W ten sposób, GenAI nie tylko przyspiesza proces zarządzania incydentami, ale również pomaga zespołom IT skuteczniej zarządzać swoimi zasobami i podejmować bardziej świadome decyzje.

Generatywna AI i LLM otwierają nowe możliwości w zarządzaniu wiedzą w ramach ITSM, przyczyniając się do zwiększenia efektywności i dokładności informacji. Na przykład, AI może automatycznie generować notatki i podsumowania z różnych źródeł danych, co pomaga zespołom IT szybko zrozumieć kluczowe informacje i podjąć odpowiednie działania. To może obejmować podsumowanie istotnych szczegółów z raportów o incydentach, tworzenie glosariuszy złożonych terminów technicznych lub nawet generowanie przystępnych instrukcji dla użytkowników końcowych. Dodatkowo, generatywna AI może wspierać wyszukiwanie informacji w bazie wiedzy poprzez zastosowanie wyszukiwania kontekstowego. Zamiast polegać na konkretnych frazach kluczowych, ta technologia pozwala zrozumieć kontekst zapytania i dostarczyć najbardziej trafnych informacji. To oznacza, że użytkownicy mogą otrzymać precyzyjne odpowiedzi, nawet jeśli nie są pewni, jak sformułować swoje pytanie. Może ona również uzupełniać skomplikowane problemy o dodatkową wiedzę lub tworzyć nową wiedzę na podstawie przedstawionych materiałów. Na przykład, może sugerować dodatkowe zasoby lub artykuły, które mogą pomóc w rozwiązaniu problemu lub generować nowe artykuły na podstawie najnowszych danych i informacji. Wreszcie, GenAI może odgrywać kluczową rolę w utrzymaniu bazy wiedzy. Może automatycznie generować i aktualizować artykuły, dokumentacje i inne zasoby, zapewniając, że informacje są zawsze aktualne i precyzyjne. To nie tylko oszczędza czas i zasoby zespołów IT, ale także pomaga w zapewnieniu, że wszyscy użytkownicy mają dostęp do najnowszych i najbardziej dokładnych informacji. Końcowym aspektem, który zasługuje na uwagę, jest sytuacja, kiedy nasza pełna ufność w tę technologię jeszcze nie jest ugruntowana. W takim przypadku, może ona pełnić rolę asystenta, wskazując potencjalne miejsca do aktualizacji w dokumentacji technicznej czy biznesowej, które mogą wymagać zmian po wydaniu nowej wersji oprogramowania. Przy takim podejściu, zadanie uaktualniania dokumentacji staje się znacznie prostsze i efektywniejsze. Dzięki wskazaniom na najważniejsze aspekty każdego tekstu przez GenAI, specjaliści mogą skupić się na istotnych zmianach, zamiast

poświęcać cenny czas na przeszukiwanie dokumentów w poszukiwaniu potencjalnych punktów wymagających aktualizacji.

Analiza dużych zbiorów danych i generowanie na ich podstawie nowych informacji to jedno z kluczowych zalet generatywnej AI, które mogą przynieść korzyści w kontekście prognozowania i planowania w ITSM. Dzięki swojej zdolności do przewidywania, technologia ta może służyć do identyfikacji potencjalnych problemów IT zanim one faktycznie wystąpią. Biorąc pod uwagę historyczne dane dotyczące występujących incydentów oraz ich rozwiązań, system jest w stanie prognozować przyszłe zdarzenia i sugerować działania prewencyjne. To nie tylko pozwala firmom na lepsze zarządzanie swoimi zasobami IT, ale także na unikanie nieplanowanych przestoju, które mogą negatywnie wpływać na produktywność. Co więcej, generatywna AI może również wspierać planowanie zasobów IT. Dzięki zdolności do analizowania wzorców użycia zasobów i trendów w danych, AI jest w stanie przewidzieć przyszłe potrzeby i zapotrzebowanie. Może to pomóc w efektywnym przydzielaniu zasobów, przewidywaniu potrzeb związanych z rozbudową infrastruktury czy planowaniu aktualizacji oprogramowania. Wreszcie, może także pomagać w planowaniu działań związanych z zarządzaniem incydentami. Na podstawie danych o wcześniejszych incydentach i ich rozwiązaniach, system AI może sugerować plany działań na wypadek podobnych incydentów w przyszłości. Może to pomóc w skróceniu czasu reakcji i zwiększeniu efektywności działań zespołów IT.

Ilustracja 62.

Przykład wykorzystania GenAI w ITSM

The screenshot shows the Atlassian ITSM interface. On the left is a sidebar with navigation items: Queues, Customers, Reports, Raise a request, Knowledge base, Channels, Invite team, Add shortcut, and Project settings. The main area is titled 'Text interpretation - new automation' and contains several configuration sections: 'Automation name' (Name input), 'Source field' (Source dropdown), 'Prompt' (Prompt dropdown), 'Target field' (Target dropdown), and 'Trigger' (Choices dropdown). Below these is a 'JQL' section with a text input field. At the bottom are 'Cancel' and 'Create' buttons. On the right, a table displays existing automations with columns for Cost, Estimate, and Status.

Cost	Estimate	Status
39.92	209.55	RUNNING
42.17	181.89	HOLD
46.05	165.32	BLOCKED
37.79	202.71	BLOCKED
49.23	176.46	BLOCKED

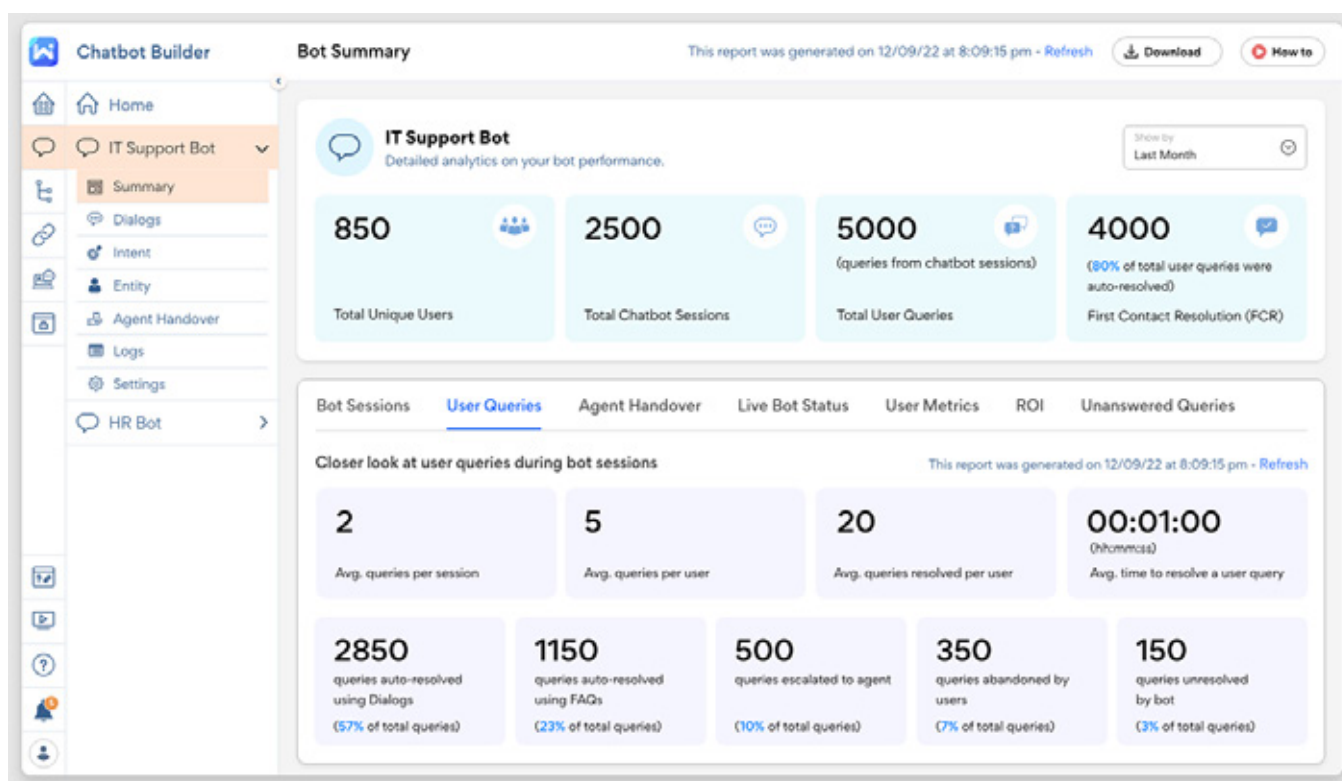
Źródło: AI Process Optimizer by Deviniti Sp. z o. o.

Wsparcie ludzi w codziennej pracy

Generatywna AI, w swoich różnych postaciach, staje się coraz ważniejszym narzędziem wspierającym pracowników w codziennej pracy. Przykłady zastosowań są zróżnicowane i obejmują wiele dziedzin.

Ilustracja 63.

Przykład wykorzystania GenAI w ITSM



Źródło: Workativ Assistant <https://workativ.com/> (dostęp: 06.02.2024)

Wirtualni asystenci i chatboty wykorzystujące GenAI są jednym z najbardziej powszechnych i efektywnych narzędzi, które mogą znacząco ułatwić pracę. Dzięki zdolnościom analizy i generowania języka naturalnego, chatboty są w stanie rozumieć zapytania użytkowników i dostarczać precyzyjne odpowiedzi. W kontekście ITSM, takie narzędzia mogą pomagać pracownikom w szybkim dostępie do potrzebnych informacji, zarządzaniu zgłoszeniami, a także w rozwiązywaniu prostych problemów technicznych. Dodatkowo, GenAI może być wykorzystana do tworzenia automatycznych raportów i analiz. Na przykład, system AI może analizować dane z różnych źródeł, takich jak bazy danych zgłoszeń, systemy monitorowania czy zasoby sieciowe, a następnie generować na ich podstawie czytelne raporty. Te raporty mogą pomóc pracownikom w lepszym zrozumieniu sytuacji, identyfikacji problemów i podejmowaniu decyzji. Ponadto, generatywna AI może być używana do personalizacji interfejsów użytkownika i dostosowywania ich do indywidualnych potrzeb pracowników. Na przykład, GenAI może

sugerować najczęściej używane funkcje lub dostosowywać wygląd interfejsu do preferencji użytkownika. Jednym z bardziej zaawansowanych zastosowań generatywnej AI jest możliwość tworzenia tzw. "inteligentnych" systemów rekomendacji. Takie systemy, oparte na analizie danych i modelach uczenia maszynowego, mogą sugerować pracownikom działania do podjęcia, na przykład w kontekście zarządzania incydentami, czy też rekomendować najlepsze praktyki i rozwiązania.

Wreszcie, generatywna AI może pomóc w edukacji i szkoleniu pracowników. Na przykład, AI może generować scenariusze szkoleniowe oparte na realnych danych i sytuacjach, co pozwala pracownikom na praktyczne zdobywanie doświadczenia i umiejętności. Wszystkie te zastosowania przyczyniają się do zwiększenia efektywności pracy, ułatwiają dostęp do potrzebnych informacji i pomagają w lepszym zrozumieniu sytuacji i problemów. Generatywna AI, dzięki swoim zaawansowanym zdolnościom rozumienia i generowania treści, zrewolucjonizuje obsługę klienta, zwłaszcza w skomplikowanych przypadkach. Przykładowo, kiedy klient zgłasza nietypowy problem, który nie jest łatwo identyfikowalny, system AI może przeprowadzić szczegółową analizę danych, aby pomóc w diagnozowaniu problemu. Ta analiza może obejmować historię interakcji klienta, wcześniejsze zgłoszenia o podobnej naturze, a także przegląd dostępnych baz wiedzy. Chociaż AI może nie być w stanie samodzielnie rozwiązać problemu, jest w stanie zasugerować możliwe kierunki działania. Dzięki temu, pracownik obsługi klienta może skupić się na rozwiązaniu problemu, zamiast spędzać czas na analizie i poszukiwaniu informacji. Z drugiej strony, AI wie czego może brakować zgłoszeniu Klienta i zapytać o wyznaczone szczegóły kilka sekund po zgłoszeniu. W ten sposób Klient może zdążyć wysłać drugą wiadomość z większą ilością detali zanim ktoś z obsługi w ogóle podejmie zgłoszenie. Takie wsparcie jest bardzo bezpieczne jeżeli chodzi o wszystkie ryzyka, a znacząco skraca czas podjęcia zgłoszenia. Dodatkowo, w sytuacjach, gdy problem klienta dotyczy wielu różnych obszarów, AI może pomóc w identyfikacji odpowiednich zespołów do pracy nad problemem. Na przykład, jeśli zgłoszenie klienta dotyczy zarówno problemów technicznych, jak i zapytań dotyczących usług, AI może skoordynować pracę między zespołami technicznymi i usługowymi, przyspieszając w ten sposób reakcję i poprawiając doświadczenie klienta.

Innym przykładem zastosowania generatywnej AI w obsłudze klienta może być prognozowanie potrzeb klienta. Na podstawie analizy wcześniejszych interakcji, AI może przewidzieć, jakie usługi lub informacje mogą być najbardziej przydatne dla klienta w przyszłości. Na przykład, jeśli klient często zgłasza pytania na temat określonego aspektu produktu, system może proaktywnie dostarczyć mu dodatkowe zasoby lub wsparcie w tym obszarze zanim o to zapyta lub chociaż wskazać obsłudze, że takie zapytanie może się powtórzyć. Generatywna AI może również być użyta do personalizacji komunikacji z klientem. Na podstawie historii interakcji, preferencji i zachowań klienta, może ona generować spersonalizowane wiadomości, które lepiej odpowiadają na potrzeby i oczekiwania klienta. To nie tylko poprawia doświadczenia klienta, ale również

zwiększa efektywność i skuteczność komunikacji. Na koniec, GenAI może być wykorzystana do automatycznego generowania podsumowań lub notatek po interakcjach z klientem. Te obiekty mogą zawierać kluczowe punkty z rozmowy, zidentyfikowane problemy i podjęte działania, co pomaga w przyszłych interakcjach z tym samym klientem oraz ułatwia analizę i doskonalenie procesów obsługi klienta.

Analiza danych i prognozowanie

Generatywna AI, wykorzystując techniki machine learning i data mining, może przeprowadzać dogłębną analizę danych IT, nie tylko przeglądając powierzchniowe statystyki, ale także identyfikując ukryte wzorce i korelacje. Przykładowo, może zauważyć, że wzrost aktywności sieciowej często poprzedza określone problemy z wydajnością, co pozwala na wczesne przewidzenie i zapobieganie tym problemom. Ta zdolność do przewidywania może przekształcić reaktywne działania IT w bardziej proaktywne podejście. Za pomocą technik uczenia maszynowego, generatywna AI jest zdolna do wykrywania anomalii w danych, które mogą umknąć ludzkiemu oku. Może to obejmować nienormalne skoki w użyciu pamięci, nietypowe wzorce ruchu sieciowego lub anomalie w logach zdarzeń, które mogą sygnalizować potencjalne problemy, takie jak awarie sprzętu, cyberataki lub inne zagrożenia dla infrastruktury IT.

Informacje wynikające z analizy historycznych danych o awariach i przestojach mogą zostać wykorzystane do nauki i przewidywania przyszłych incydentów. Może to obejmować predykcję awarii na podstawie wzorców obciążenia systemu, identyfikowanie sezonowych wzorców awarii lub nawet przewidywanie wpływu nowych aktualizacji oprogramowania na stabilność systemu. Poprzez analizę użycia zasobów IT, AI może pomóc firmom lepiej zrozumieć, jak są wykorzystywane ich zasoby, identyfikując obszary, które mogą wymagać dodatkowych inwestycji lub optymalizacji. Na przykład, GenAI może zidentyfikować, że pewne zasoby są regularnie przeciążone, podczas gdy inne są rzadko używane, co może sugerować, że istnieje możliwość lepszego rozdysponowania tych zasobów. Predykcja może także dotyczyć przyszłego zapotrzebowania na zasoby IT na podstawie analizy historycznych danych i trendów. Na przykład, AI może zauważyć, że zapotrzebowanie na przepustowość sieci wzrasta w określone dni tygodnia lub pory dnia, co pozwala na lepsze planowanie i alokację posiadanych zasobów. Podobnie, można przewidzieć wzrost zapotrzebowania na zasoby IT, takie jak: przestrzeń dyskowa czy moc obliczeniowa. Taka prognoza może pomóc w planowaniu przyszłych inwestycji i zapobieganiu przeciążeniu systemów. W sytuacjach, gdy zapotrzebowanie przewyższa dostępne zasoby, GenAI może pomóc w dynamicznym przydzielaniu i skalowaniu zasobów, aby zapewnić ciągłość operacji i uniknąć niepotrzebnych przestoju.

Ilustracja 64.

Przykład wykorzystania GenAI w ITSM

Ready to predict the future?

When building a predictive flow with your data, we will generate similar predictions:

Customer behavior
User acquisition
Sale optimization
Marketing optimization
Fraud detection
Not sure

What do you want to predict?

Predict **1** days after the customer's **first** session, whether they'll spend more than **\$25** in the following **7** days.

Predictions you'll get:

User ID	Prediction date	Prediction
3665498	20-03-2023	Churn
3385410	20-03-2023	No churn
—	—	—
—	—	—

Źródło: <https://www.pecan.ai/> (dostęp: 08.12.2023)

Wyzwania związane z zastosowaniem generatywnego AI w ITSM

Wdrożenie technologii generatywnej AI może spotkać się z różnymi reakcjami ze strony pracowników. Niektórzy mogą być entuzjastycznie nastawieni do nowych możliwości, podczas gdy inni mogą być nimi zaniepokojeni lub nawet przestraszeni. Może to wynikać z obaw, że GenAI zastąpi ich na stanowisku pracy lub braku zrozumienia jak ta technologia działa i jakie może mieć praktyczne implikacje. Jest to wyzwanie zarówno na poziomie zarządzania całą organizacją, jak i na poziomie zarządzania zasobami ludzkimi. Kierownictwo musi rozwijać strategie i programy szkoleniowe, które pomogą pracownikom zrozumieć, jak GenAI będzie wykorzystywana, jakie są ograniczenia tej technologii i w jaki sposób pracownicy skorzystają na jej wdrożeniu. Ważne jest, aby rozumieli, że GenAI jest narzędziem, które ma na celu usprawnić ich pracę, a nie ich zastąpić. Największym zagrożeniem nie jest bowiem technologia tylko ludzie, którzy z niej korzystają w taki czy inny sposób. Wdrożenie tego typu systemów powinno być procesem współpracy, w którym pracownicy są zaangażowani i uczestniczą w kształtowaniu wizji, jak GenAI może przyczynić się do poprawy ich codziennej pracy. Regularna komunikacja i feedback są zatem kluczowe dla zapewnienia, że pracownicy czują się komfortowo z nową technologią i są w stanie wykorzystać jej pełen potencjał. Niewątpliwie kluczowe jest zidentyfikowanie i zrozumienie rzeczywistych problemów, z jakimi borykają się pracownicy takich jak: zmienność ról pracy, bezpieczeństwo danych czy wpływ GenAI na kulturę organizacyjną firmy. Praca nad tymi problemami na wczesnym etapie może pomóc zapewnić płynne wdrożenie nowej technologii i zwiększyć jej akceptację wśród pracowników.

Implementacja GenAI do organizacji może zdecydowanie przynieść szereg korzyści, takich jak efektywność, skalowalność i lepsze podejmowanie decyzji. Jednak, jest to również potężne narzędzie, które może wprowadzić dodatkową warstwę złożoności do istniejących procesów ITSM. Nowe technologie cyfrowe często wprowadzają nowe procesy, procedury i protokoły, które pracownicy muszą nauczyć się obsługiwać. Bez odpowiedniego szkolenia i zrozumienia, pracownicy mogą mieć trudności z korzystaniem z nowych narzędzi, co może prowadzić do błędów, niewłaściwego korzystania z technologii, a nawet do frustracji. Innym aspektem złożoności jest integracja GenAI z istniejącymi systemami IT. Wdrożenie jej do istniejącego ekosystemu IT wymaga nie tylko technicznego know-how, ale także głębokiego zrozumienia procesów biznesowych i interakcji między różnymi systemami. Wszystko to może wprowadzić dodatkowe wyzwania dla zespołów IT, które muszą zarządzać tymi integracjami. Dodatkowo, złożoność może wynikać również z wymogów regulacyjnych. W niektórych sektorach, takich jak finanse czy opieka zdrowotna, korzystanie z jakichkolwiek narzędzi jest ściśle regulowane. Organizacje muszą więc uwzględniać te wymogi, co dodatkowo komplikuje proces. Mimo tych wyzwań, złożoność procesów nie powinna odstraszać organizacji od korzystania z GenAI. Kluczem do sukcesu jest planowanie i odpowiednie zarządzanie zmianą. Obejmuje to wspomniane szkolenia dla pracowników, komunikację na temat oczekiwań i korzyści związanych z wdrożeniem AI, a także odpowiednie zasoby na zarządzanie i utrzymanie nowych systemów.

W dobie cyfryzacji, generatywna AI gromadzi i przetwarza ogromne ilości danych, które mogą obejmować wrażliwe informacje. Jest to kluczowy aspekt, który organizacje muszą rozważyć podczas wdrażania takich technologii. Przede wszystkim, firmy muszą upewnić się, że stosowanie GenAI jest zgodne z obowiązującymi przepisami dotyczącymi prywatności danych. Na przykład, w Europie obowiązuje Rozporządzenie Generalne o Ochronie Danych (GDPR), które nakłada rygorystyczne wymogi na firmy w zakresie gromadzenia, przetwarzania i przechowywania danych osobowych. W przypadku naruszenia tych przepisów, firmy mogą zostać obciążone znacznymi grzywnami. Oprócz zgodności z przepisami, istotne jest również zapewnienie bezpieczeństwa danych. Generatywna AI może być atrakcyjnym celem dla cyberprzestępców, którzy mogą próbować przejąć kontrolę nad systemami firmy lub wykraść dane jakie ona posiada. Dlatego konieczne jest wdrożenie solidnych zabezpieczeń, takie jak szyfrowanie danych, systemy wykrywania i reagowania na incydenty bezpieczeństwa oraz przeprowadzanie regularnych audytów bezpieczeństwa.

Wreszcie, warto zauważyć, że zgodność i bezpieczeństwo nie są jednorazowymi działaniami, ale wymagają ciągłego monitoringu i aktualizacji. Przepisy zmieniają się, jak również technologia i związane z nią zagrożenia dla bezpieczeństwa. Dlatego firmy muszą zainwestować w odpowiednie zasoby i umiejętności, aby sprostać tym wyzwaniom. Podsumowując, zgodność z regulacjami i bezpieczeństwo danych są kluczowymi wyzwaniami przy wdrażaniu generatywnej AI. Nie są to jednak przeszkody nie do pokonania. Przy odpowiednim planowaniu, zrozumieniu przepisów i zastosowaniu

odpowiednich środków bezpieczeństwa, firmy mogą skutecznie wykorzystać potencjał tej technologii jednocześnie chroniąc prywatność i bezpieczeństwo danych swoich klientów.

GenAI, a szczególnie technologie oparte na uczeniu maszynowym, mogą czasami generować wyniki, które są trudne do przewidzenia. Nazywane jest to "czarną skrzynką" AI, ponieważ procesy decyzyjne systemów GenAI mogą być niejasne dla ludzi, co prowadzi do braku przejrzystości i kontroli. Na przykład, system AI może podejmować decyzje lub sugerować działania, które są niezrozumiałe dla ludzi, lub mogą wydawać się nielogiczne lub niewłaściwe w danym kontekście. W rezultacie, może to prowadzić do błędów, niewłaściwych działań, a nawet do ryzyka związanego z reputacją firmy. Dlatego ważne jest, aby mieć procedury kontroli i monitoringu, które mogą pomóc w wykrywaniu i korygowaniu takich problemów.

Wdrożenie generatywnej AI może być kosztowne zarówno pod względem finansowym, jak i czasowym. Wymaga to znacznej inwestycji początkowej (np. zakup odpowiednich narzędzi, szkolenia, integracja systemu AI z istniejącymi procesami i infrastrukturą IT) oraz wydatków związanych z kosztami utrzymania tych systemów (np. stały monitoring i aktualizacja algorytmów oraz zabezpieczeń, przeprowadzanie audytów i testów, tak aby zapewnić efektywne działanie i bezpieczeństwo wdrożonych rozwiązań). Ponadto, wraz z ewolucją technologii, mogą pojawić się nowe możliwości, które mogą wymagać dodatkowych inwestycji. Na przykład, mogą pojawić się nowe narzędzia oparte na generatywnej AI, które oferują lepsze funkcje lub wydajność, co może skłonić firmę do ponownego inwestowania w tę technologię. Wreszcie, istnieje także ryzyko, że inwestycja w GenAI może nie przynieść oczekiwanych korzyści, co może prowadzić do strat finansowych. Dlatego ważne jest, aby dokonać przemyślanej oceny kosztów i korzyści przed podjęciem decyzji o inwestycji. Ta ocena powinna uwzględniać nie tylko bezpośrednie koszty finansowe, ale także potencjalne korzyści, takie jak zwiększona wydajność, poprawa jakości usług, a nawet przewaga konkurencyjna. Przy właściwym planowaniu i zarządzaniu, generatywna AI może stać się cennym narzędziem, które przyczyni się do modernizacji procesów ITSM, przyspieszenia odpowiedzi na incydenty, poprawy zarządzania wiedzą, a także lepszej obsługi klienta. W konsekwencji, mimo potencjalnych wyzwań, zdecydowanie warto rozważyć zastosowanie generatywnej AI w sferze zarządzania usługami IT.

6.6. Medycyna i służba zdrowia

Autor: *Bernard Gołko*

Generatywna AI jest widoczna w wielu obszarach medycyny i szeroko pojętej opieki zdrowotnej: od poprawy diagnostyki i leczenia po odkrywanie leków i medycynę spersonalizowaną. Dzięki zwirtualizowaniu zasobów a w efekcie ich multiplikacji (lekarz zyskuje super-wydajnego asystenta AI) możliwe staje się skokowe zwiększenie ilości świadczonych usług/zabiegów, a co za tym idzie ograniczenie ich kosztu i zdemokratyzowanie dostępu do usług medycznych. Jest to jednak wciąż stosunkowo nowa technologia, która wymaga dalszych badań i rozwoju, aby zostać w pełni wykorzystana.

Potencjał Generative AI w ochronie zdrowia

W opiece zdrowotnej zastosowanie generatywnej AI ma szczególny potencjał w następujących obszarach:

- 1. Diagnostyka:** GenAI w opiece zdrowotnej w połączeniu z analizą predykcyjną może pomóc we wcześniejszym wykrywaniu i diagnozowaniu chorób. Technologia pozwala na analizę dużych zbiorów danych i identyfikację choroby na podstawie danych wprowadzonych do jej systemu. Generatywna AI pozwala lekarzom i innym dostawcom usług zdrowotnych na szybsze i dokładniejsze diagnozy, a także na opracowanie lepszych planów leczenia dla swoich pacjentów.
- 2. Medycyna spersonalizowana:** algorytmy generatywnej sztucznej inteligencji mogą analizować ogromne zbiory danych medycznych, aby odkrywać wzorce, prognozować wyniki i poprawiać zarówno opiekę, jak i samopoczucie pacjentów. Dostawcy usług medycznych mogą personalizować proces leczenia co w efekcie prowadzi do skrócenia czasu powrotu do zdrowia i obniża koszt terapii. Korzystając z generatywnej AI, dostawcy usług medycznych mogą efektywniej komunikować się z pacjentami, na przykład za pośrednictwem poczty elektronicznej i wiadomości tekstowych i monitorować ich stan – reagując w miarę potrzeb.
- 3. Odkrywanie nowych leków:** generatywna AI może być wykorzystana do odkrywania nowych leków i lepszego zrozumienia ich wpływu na organizm. Generatywne algorytmy AI mogą analizować dane z badań klinicznych, jak również z innych źródeł, aby zidentyfikować możliwe cele dla nowych leków i terapii. Technologia ta może także pomóc w przewidywaniu toksyczności i określaniu najlepszych dawek leków. Jej wykorzystanie może przyspieszyć opracowywanie nowych leków i sprawić, że nowe terapie będą wprowadzane na rynek szybciej i po niższych kosztach.
- 4. Interpretacja nieustrukturyzowanych danych medycznych:** nieustrukturyzowane

dane medyczne, takie jak elektroniczna dokumentacja medyczna, notatki medyczne i obrazy medyczne, np. zdjęcia rentgenowskie i MRI, stanowią duże wyzwanie podczas analizy i muszą być przekształcone w ustrukturyzowany format. Generatywna AI jest w stanie wykryć i przeanalizować nieustrukturyzowane dane z wielu źródeł i przekształcić je w ustrukturyzowany format umożliwiając szybsze postawienie diagnozy.

5. **Projektowanie protez:** generatywna AI może być wykorzystana do projektowania protetycznych kończyn, na podstawie danych o kształcie i funkcjonalności naturalnej kończyny. W efekcie są one lepsze i bardziej dostosowane do potrzeb pacjentów i ich stylu życia.
6. **Szkolenie robotów medycznych:** szpitale wykorzystują roboty medyczne wspomagane przez AI do pomocy w operacjach chirurgicznych. Placówki medyczne mogą wykorzystywać generatywną sztuczną inteligencję do szkolenia tych robotów.

Producenci widzą potrzebę wykorzystania AI do (ograniczonej) automatyzacji działania robota w miejsce zachowań zaprogramowanych. Dane wejściowe są zbierane z obserwacji działań chirurgów. Dzięki tym danym i złożonym algorytmom, AI może określić wzorce w ramach procedur chirurgicznych, aby poprawić praktyki i dokładność sterowania robotami chirurgicznymi do submilimetrowej precyzji. GenAI jest również wykorzystywana do analizy skanów i wykrywania przypadków raka na przykład za pomocą laparoskopowej analizy wideo operacji – w czasie rzeczywistym.

7. **Generowanie syntetycznych danych:** GenAI może być wykorzystana do generowania syntetycznych danych, takich jak: obrazy medyczne, wyniki badań laboratoryjnych czy zapisy medyczne. W przypadku generowania obrazów medycznych, na przykład, algorytmy generatywne mogą zostać nauczone tak, aby tworzyć nowe obrazy tomografii komputerowej (CT) lub rezonansu magnetycznego (MRI), które są bardzo podobne do tych uzyskanych w trakcie badań pacjentów. Dzięki temu można wykorzystać te syntetyczne obrazy medyczne do testowania nowych algorytmów diagnostycznych i innych narzędzi, bez konieczności ponownego przeprowadzania kosztownych badań klinicznych. Generatywna AI może również być wykorzystana do tworzenia syntetycznych danych laboratoryjnych lub klinicznych. Na przykład, można wykorzystać generatywną AI do tworzenia syntetycznych zapisów EKG, które mogą pomóc w treningu algorytmów analizujących wyniki badań elektrokardiograficznych.
8. **Rzeczywistość wirtualna (VR) i symulacja:** generatywna AI może być zintegrowana z technologiami VR w celu stworzenia realistycznych, środowisk do szkoleń i edukacji medycznej. Poprzez generowanie bardzo dokładnych wirtualnych modeli pacjentów, urządzeń medycznych i procedur chirurgicznych, generatywna AI może pomóc pracownikom medycznym w rozwijaniu ich umiejętności i wiedzy w bezpiecznym

i kontrolowanym środowisku. Takie podejście może znacząco poprawić wyniki szkolenia i zmniejszyć ryzyko komplikacji podczas rzeczywistych operacji.

9. Konserwacja predykcyjna: Szpitale i inne placówki ochrony zdrowia mogą wykorzystywać generatywną sztuczną inteligencję do przewidywania, kiedy sprzęt medyczny może ulec awarii, dzięki czemu mogą lepiej radzić sobie z jego konserwacją i naprawami, zmniejszając czas przestoju sprzętu.

10. Automatyzacja żmudnych zadań: zadania administracyjne często przekraczają 30% kosztów opieki zdrowotnej (USA). Na przykład, technologia Natural Language Processing (NLP) może być używana do zbierania danych głosowych i automatycznej konwersji na tekst, wprowadzając dane do systemów AI, celem analizy informacji podanych przez pacjentów. Informacje te mogą być również automatycznie dodawane do dokumentacji medycznej pacjenta w odpowiednim formacie, co oszczędza lekarzom czas potrzebny na ręczne wprowadzanie danych. Lekarze mogą poświęcić więcej czasu na jakościowe interakcje z pacjentami.

Powyższa lista nie wyczerpuje potencjału rozwiązań wykorzystujących generatywną AI dla obszaru ochrony zdrowia. Dzięki automatyzacji procesów i odciążeniu personelu od żmudnych zadań możliwa jest demokratyzacja dostępu do usług (zwiększenie przepustowości stale zatłoczonego systemu). Oferując przydatne informacje i terminowe przypomnienia, generatywna AI może zachęcić więcej osób do zapisania się do planów zdrowotnych, zwłaszcza w okresach otwartych zapisów.

Dodatkowo, ponieważ GenAI umożliwia zespołom opieki zdrowotnej ubezpieczycieli szybkie generowanie tekstu, mogą oni tworzyć różne wersje swoich polis dostosowane do różnych segmentów konsumentów. Na przykład, pracownicy zbliżający się do emerytury potrzebują innych opcji niż pracownicy z małymi dziećmi.

Innym ciekawym obszarem, który potencjalnie generatywna AI może usprawnić jest obsługa logistyki. Technologie te można wykorzystać do szybkiego przeniesienia odpowiednich zasobów we właściwe miejsce, a więc poprawić zarządzanie łańcuchem dostaw w danym szpitalu czy całym (dynamicznym) systemie.

Generative AI – przykłady rozwiązań w ochronie zdrowia

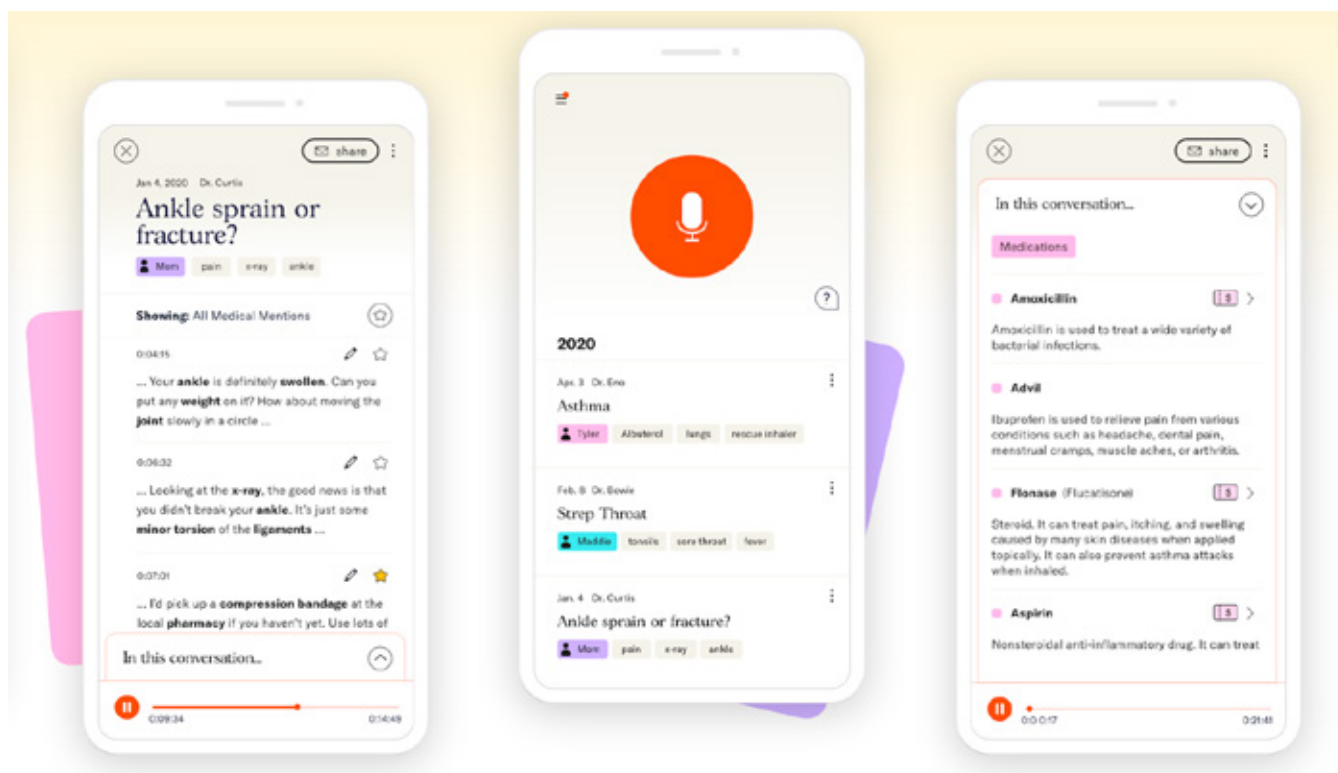
Wraz z pojawieniem się chatbota ChatGPT wiele firm - tak korporacji, jak i startupów Med-Tech - postanowiło włączyć technologię opartą na generatywnej AI do szeregu procesów.

Abridge AI – NLP i optymalizacja komunikacji lekarz-pacjent

Abridge AI Inc. z siedzibą w Pittsburghu, której produkt pomaga lekarzom i pacjentom sporządzać (automatycznie) notatki po wizycie. Aplikacja pozwala nagrywać wizyty u lekarza lub innych pracowników służby zdrowia, a następnie automatycznie przetwarza nagranie na tekstową wersję rozmowy. Dzięki temu pacjenci i lekarz mogą w prosty sposób przypomnieć sobie, co zostało omówione podczas wizyty oraz zachować dokładne notatki dotyczące stanu zdrowia. Abridge AI wykorzystuje również sztuczną inteligencję do analizowania tekstu, w celu identyfikacji ważnych punktów rozmowy i podsumowania ich w krótkiej notatce, co może pomóc lekarzom i innym pracownikom służby zdrowia w szybszym zrozumieniu problemów pacjenta.

Ilustracja 65.

Aplikacja mobilna Abridge AI



Źródło: <https://medcitynews.com/> (dostęp: 06.06.2023)

Celem Abridge AI jest ułatwienie pacjentom dostępu do informacji o ich stanie zdrowia i ułatwienie komunikacji z pracownikami służby zdrowia, co może pomóc w lepszej opiece nad pacjentami oraz poprawie wyników leczenia.

Insilico Medicine

Firma specjalizująca się w odkrywaniu leków z pomocą sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego. Insilico Medicine wykorzystuje generatywną AI do projektowania nowych

związków chemicznych, które mogą mieć potencjalne zastosowanie jako leki. System analizuje tysiące związków chemicznych, by znaleźć takie, które mogą mieć potencjał jako leki, a następnie generuje nowe związki chemiczne o optymalnych właściwościach leczniczych. Insilico Medicine wykorzystuje również GenAI do optymalizacji dawek leków oraz do projektowania leków personalizowanych, które są dopasowane do konkretnych cech genetycznych pacjenta. Firma wykorzystuje tę technologię również do diagnostyki medycznej, szczególnie w przypadku chorób związanych z wiekiem, takich jak choroba Alzheimera czy choroba Parkinsona.

Healx

Firma z siedzibą w Wielkiej Brytanii, która wykorzystuje sztuczną inteligencję do projektowania leków dla chorób rzadkich. Generatywna AI pozwala firmie Healx na przeprowadzenie szybkich i skutecznych badań, w których testowane są tysiące związków chemicznych w celu znalezienia tych, które mogą mieć potencjał jako leki. System może generować nowe związki chemiczne na podstawie już istniejących leków i przewidywać ich skuteczność na podstawie danych klinicznych i laboratoryjnych. Healx wykorzystuje GenAI także do analizy danych genetycznych pacjentów i identyfikacji mutacji genetycznych związanych z rzadkimi chorobami. Dzięki temu firma może znaleźć potencjalne cele terapeutyczne i rozwijać leki, które są skierowane do konkretnych mutacji genetycznych.

Freenome

Freenome to firma, która wykorzystuje generatywną AI do diagnozowania raka we wczesnych stadiach. Ich system sztucznej inteligencji analizuje krew pacjentów, aby wykryć obecność nowotworu na podstawie biomarkerów. Freenome wykorzystuje GenAI do projektowania testów diagnostycznych, które są w stanie wykryć wczesne stadia raka, co zwiększa szanse na skuteczne leczenie. System może również uczyć się na podstawie danych z różnych źródeł, co pozwala na wykrywanie nowych biomarkerów i ulepszanie algorytmów diagnostycznych.

Paige.AI

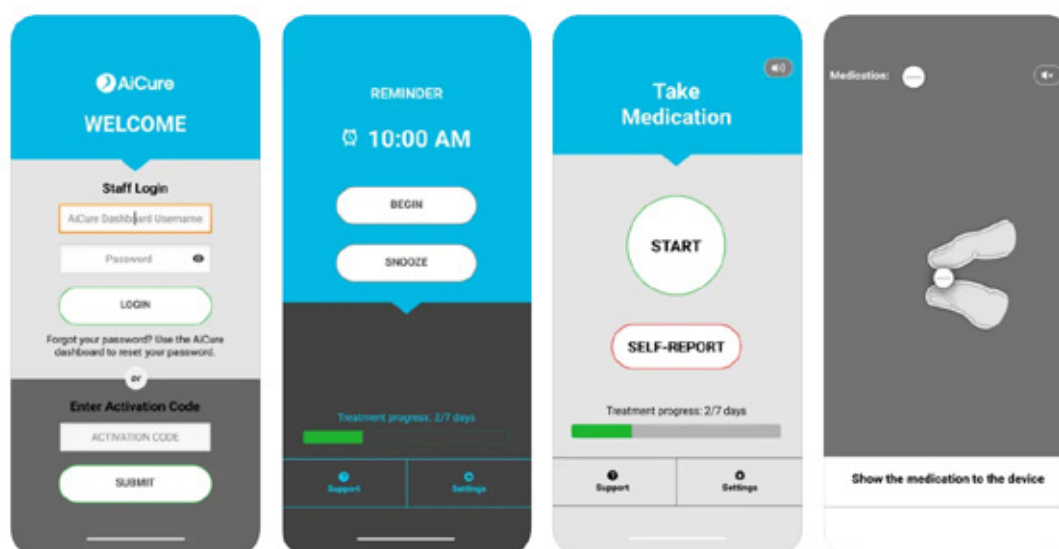
Firma wykorzystuje generatywną sztuczną inteligencję w celu interpretacji obrazów medycznych, w tym w diagnostyce chorób nowotworowych, w tym do analizy dużych zbiorów obrazów histopatologicznych, co pozwala na dokładniejszą i szybszą diagnostykę chorób nowotworowych. Paige.AI opracowała też narzędzie do precyzyjnej analizy tkanek nowotworowych. Dzięki zastosowaniu GenAI, narzędzie jest w stanie rozpoznawać i klasyfikować komórki nowotworowe na podstawie ich wyglądu i cech charakterystycznych, co pomaga lekarzom w diagnozowaniu i leczeniu raka.

AiCure

Firma oferuje platformę AI dla branży farmaceutycznej i opieki zdrowotnej, która wykorzystuje generatywną AI do oceny skuteczności leków i monitorowania przestrzegania zaleceń terapeutycznych przez pacjentów oraz przyjmowania przez nich leków. System wykorzystuje kamery w smartfonach lub tabletach, aby w czasie rzeczywistym monitorować pacjentów - system analizuje obraz pacjenta, aby sprawdzić czy pacjent wziął odpowiednią dawkę leku i czy wziął ją we właściwym czasie. Wykorzystuje technologię GenAI, aby nauczyć się rozpoznawać różne postacie leków, a także aby rozpoznawać pacjentów na podstawie ich wyglądu. AiCure wykorzystuje tę technologię również do monitorowania stanu zdrowia pacjenta i przewidywania ewentualnych problemów zdrowotnych.

Ilustracja 66.

Zrzuty aplikacji AiCure



Źródło: <https://apps.apple.com/us/app/aicure/id986079158> (dostęp: 06.06.2023)

Owkin

Francusko-amerykańska firma z siedzibą w Paryżu i Nowym Jorku, która wykorzystuje sztuczną inteligencję i uczenie maszynowe do przyspieszenia odkryć w medycynie. Firma skupia się na tworzeniu syntetycznych zbiorów danych medycznych i na wykorzystaniu tych danych do szkolenia algorytmów uczenia maszynowego, które pomagają w diagnozowaniu chorób i projektowaniu nowych terapii. Jednym z głównych celów Owkin jest zapewnienie prywatności i bezpieczeństwa danych medycznych. Firma stosuje odpowiednie procedury i protokoły, takie jak kryptografia i federowane uczenie maszynowe, aby zapewnić, że dane medyczne są chronione przed nieuprawnionym dostępem i są wykorzystywane zgodnie z przepisami dotyczącymi prywatności danych.

Viz.ai

System Viz.ai jest jednym z najbardziej znanych przykładów produktów medycznych wykorzystujących generatywną AI. Jest to narzędzie do diagnostyki i leczenia udaru mózgu. Viz.ai wykorzystuje algorytmy GenAI do automatycznego wykrywania udaru mózgu na podstawie obrazów MRI i CT. Algorytmy te analizują duże ilości danych medycznych, by zidentyfikować charakterystyczne cechy udaru mózgu, takie jak niedrożność tętnicy, krwotok lub niedokrwienie. Po zidentyfikowaniu udaru mózgu, Viz.ai automatycznie powiadamia odpowiedniego specjalistę oraz wysyła mu szczegółowe informacje o pacjencie i wynikach analizy. Dzięki temu specjalista może szybko podjąć decyzję dotyczącą leczenia pacjenta, co może znacznie zmniejszyć czas potrzebny na przyjęcie odpowiednich środków i poprawić szanse pacjenta na pełne wyleczenie.

Ilustracja 67.

Zrzuty ekranu aplikacji Viz.ai



Źródło: <https://www.viz.ai/> (dostęp: 06.06.2023)

Aktualnie trudno jest dokładnie określić liczbę firm wykorzystujących generatywną AI w ochronie zdrowia, ponieważ rynek ten stale się rozwija, nowe firmy wchodzą na rynek, a te istniejące rozwijają swoje produkty i usługi. Jednakże, można zauważyć, że liczba firm oferujących rozwiązania oparte na generatywnej AI w ochronie zdrowia znacznie się zwiększyła.

Według raportu MarketsandMarkets z marca 2021 r., globalny rynek sztucznej inteligencji w ochronie zdrowia szacowany był na około 4,9 mld USD w 2020 r. i prognozowany jest do osiągnięcia wartości 45,2 mld USD do 2026 r., z roczną stopą wzrostu (CAGR) wynoszącą 44,9% w okresie prognozy. W raporcie tym wymienione są także niektóre z najważniejszych firm działających w tym sektorze, takie jak: IBM, Microsoft, Google, NVIDIA, Intel, General Electric, Siemens Healthineers, Philips, Medtronic, Johnson & Johnson oraz wiele innych.

Z kolei z raportu "Artificial Intelligence in Healthcare Market - Growth, Trends, COVID-19 Impact, and Forecasts (2021 - 2026)" wynika, że rynek ten rośnie w tempie 41,5% rocznie, a wartość rynku może osiągnąć 51,3 mld USD w 2026 roku. Według tego samego raportu, w 2020 roku Ameryka Północna miała największy udział w rynku, a sztuczna inteligencja była najczęściej wykorzystywana w diagnostyce obrazowej i analizie danych medycznych.

Wraz z rosnącym zainteresowaniem rozwiązaniami opartymi na generatywnej AI w ochronie zdrowia, można oczekiwać, że liczba firm wykorzystujących tę technologię nadal będzie rosła w nadchodzących latach.

Generative AI w ochronie zdrowia - Wyzwania

Pomimo tego, że generatywna AI może przynieść wiele korzyści w ochronie zdrowia, jest to technologia ciągle młoda, w początkowej fazie rozwoju. Obarczona jest więc dużą liczbą niewiadomych, co naturalnie generuje szereg wyzwań i ryzyk dla podmiotów działających w tym sektorze.

Do najczęściej podnoszonych przez krytyków kwestii należą:

- 1. Brak danych treningowych:** wiele algorytmów generatywnych wymaga dużych zbiorów danych treningowych, aby osiągnąć wysoką jakość i skuteczność. W ochronie zdrowia często brakuje wystarczającej liczby danych medycznych, co utrudnia trening algorytmów generatywnych. Jeśli dane treningowe używane do trenowania tych algorytmów są niekompletne, błędne lub zawierają skłonność do wykluczania niektórych grup pacjentów, może to prowadzić do błędnych decyzji diagnostycznych i terapeutycznych.
- 2. Jakość/błędy algorytmów:** algorytmy generatywne opierają się na matematycznych modelach i algorytmach, co oznacza, że mogą popełnić błędy lub wykazywać skłonność do wprowadzania błędów systemowych. Algorytmy generatywne w ochronie zdrowia muszą być odpowiednio zweryfikowane i zwalidowane, aby upewnić się, że są skuteczne i bezpieczne dla pacjentów.
- 3. Bezpieczeństwo danych:** ze względu na wrażliwość danych medycznych, bezpieczeństwo tych danych jest kluczowe. Firmy muszą zadbać o to, aby dane były

odpowiednio zabezpieczone przed nieuprawnionym dostępem. Używanie algorytmów generatywnych może wiązać się z ryzykiem ataków cybernetycznych i naruszenia bezpieczeństwa danych, co oznacza, że firmy muszą zwracać szczególną uwagę na zabezpieczenie swoich systemów.

- 4. Nierówności w opiece zdrowotnej:** używanie algorytmów generatywnych może prowadzić do nierówności w opiece zdrowotnej. Mogą być one podatne na stronniczość i dyskryminację, zwłaszcza jeśli są szkolone na danych dotyczących opieki zdrowotnej, które nie są reprezentatywne dla populacji, której mają służyć. Może to skutkować niesprawiedliwymi lub niedokładnymi diagnozami medycznymi lub planami leczenia dla grup nieuprzywilejowanych, takich jak kobiety lub rasy inne niż np. biała.
- 5. Odpowiedzialność:** wprowadzenie algorytmów generatywnych w ochronie zdrowia może wywołać pytania dotyczące odpowiedzialności za decyzje podejmowane przez systemy oparte na sztucznej inteligencji.
- 6. Interoperacyjność:** wprowadzenie algorytmów generatywnych w różnych systemach medycznych może prowadzić do problemów z interoperacyjnością i integracją między nimi.
- 7. Etyka:** wraz z rosnącym wprowadzeniem algorytmów generatywnych w ochronie zdrowia pojawiają się nowe pytania etyczne dotyczące prywatności, bezpieczeństwa i równości dostępu do opieki zdrowotnej.
- 8. Wysokie koszty rozwoju:** opracowanie i wdrożenie rozwiązań opartych na AI może być kosztowne, szczególnie dla małych i średnich firm z branży urządzeń medycznych. Przedsiębiorstwa te mogą nie mieć niezbędnych zasobów do inwestowania w technologie oparte na AI.

Istotnym czynnikiem potencjalnie hamującym rozwój technologii generatywnej AI w ochronie zdrowia jest także brak jej transparentności. Algorytmy generatywne są zwykle skomplikowane i trudne do zrozumienia dla ludzi, co oznacza, że mogą działać na zasadzie czarnej skrzynki. To z kolei może prowadzić do braku przejrzystości w decyzjach podejmowanych przez te algorytmy i generować opór wobec tak dużej zmiany. Przyjęcie nowych technologii może wymagać znacznej zmiany kulturowej w firmach i całej branży.

Warto też zwrócić uwagę na nienadążające za zmianami technologicznymi ustawodawstwo. Przykładowo uzyskanie certyfikacji produktu medycznego UE zgodnego z rozporządzeniem UE 2017/745 (MDR) dla produktu medycznego wykorzystującego technologię AI niesie ryzyko utraty certyfikacji produktu który z natury jest produktem stale ewoluującym. Pojawia się pytanie o 'zmianę znaczącą' i konieczność recertyfikacji.

Inwestycje w AI w obszarze ochrony zdrowia

Inwestycje w technologie AI w ochronie zdrowia rosną bardzo dynamicznie w ciągu ostatnich kilku lat. Według raportu „Statista” w 2021 roku globalny rynek sztucznej inteligencji (AI) w opiece zdrowotnej był wart około 11 miliardów USD. Prognozuje się, że globalny rynek AI w opiece zdrowotnej będzie wart prawie 188 miliardów USD do 2030 roku, rosnąc ze złożoną roczną stopą wzrostu na poziomie 37 procent od 2022 do 2030 roku.

W ramach inwestycji w technologie AI w ochronie zdrowia najczęściej środków trafia do firm zajmujących się rozwojem narzędzi do analizy obrazów medycznych, diagnostyki oraz terapii. W szczególności, w ostatnich latach popularne stało się finansowanie firm zajmujących się sztuczną inteligencją w dziedzinie diagnostyki obrazowej, które wykorzystują modele ML i DL do rozpoznawania chorób, takich jak nowotwory czy choroby serca.

Ponadto, coraz więcej inwestycji widocznych jest w kierunku rozwoju rozwiązań AI w dziedzinie opieki długoterminowej i zdrowia psychicznego. W dziedzinie opieki długoterminowej sztuczna inteligencja może pomóc w opracowywaniu spersonalizowanych planów leczenia i rehabilitacji dla pacjentów, natomiast w dziedzinie zdrowia psychicznego AI może pomóc w diagnozowaniu i leczeniu chorób psychicznych poprzez analizę mowy, zachowania i innych czynników.

Warto zauważyć, że inwestycje w AI w ochronie zdrowia nie ograniczają się tylko do firm start-upowych, ale obejmują także inwestycje w projekty badawcze prowadzone przez uczelnie i centra medyczne. Jest to oznaka rosnącego zainteresowania sektora zdrowotnego wdrażaniem sztucznej inteligencji w swoją działalność.

Przyszłość generatywnej AI w medycynie

Przyszłość generatywnej AI w opiece zdrowotnej maluje się w jasnych barwach. Rozwiązania oparte o tę technologię są stale rozwijane i coraz szybciej adoptowane. Ze względu na ‘młody’ charakter technologii, mnogość kierunków rozwoju i dynamikę powstawania kolejnych narzędzi, trudno mówić o jasno zdefiniowanych kierunkach dalszego rozwoju. Na pewno jednak możemy spodziewać się:

- **Bardziej wyrafinowanych algorytmów:** algorytmy uczenia maszynowego staną się z czasem bardziej wyrafinowane, ze zwiększoną zdolnością do analizowania dużych ilości danych dotyczących opieki zdrowotnej oraz identyfikowania wzorców i trendów. Umożliwi to dostawcom usług medycznych stawianie dokładniejszych i bardziej spersonalizowanych diagnoz i planów leczenia.

- **Szersze zastosowania:** generatywna AI prawdopodobnie będzie wykorzystywana w szerszym zakresie ustawień opieki zdrowotnej i do bardziej wszechstronnego zakresu zastosowań, takich jak modelowanie predykcyjne epidemii chorób i odkrywanie leków.
- **Lepsza integracja z innymi technologiami:** generatywna AI prawdopodobnie zostanie zintegrowana z innymi technologiami (np. obrazowaniem medycznym i urządzeniami zdrowotnymi do noszenia), aby zapewnić bardziej kompleksową i spersonalizowaną opiekę nad pacjentem.
- **Zwiększona współpraca:** oczekuje się, że wzrośnie współpraca między dostawcami usług medycznych, naukowcami i firmami technologicznymi w celu opracowania i wdrożenia algorytmów generatywnej AI w warunkach opieki zdrowotnej.

Dostawcy usług medycznych i producenci urządzeń medycznych stopniowo adoptują AI, uznając jej zdolność do poprawy opieki nad pacjentem i optymalizacji wydajności operacyjnej. Giganci technologiczni już wprowadzili nowe produkty: Microsoft (BioGPT), Google DeepMind (AlphaFold), Google ChatBot (Med-PaLM2), IBM Watson (Chatbot for Health), GE HealthCare (Edison Digital Health), Amazon Web Services (AWS) (Generative AI Accelerator). Po pięć latach depczą im startupy zasilane kapitałem od Venture Capital.

Podsumowując, wpływ generatywnej AI w sektorze medycznym ma charakter transformacyjny i naturalnie będzie rodził opór. Wprowadzenie tej technologii wymaga zaadresowania wymienionych ryzyk oraz odpowiedniego szkolenia personelu medycznego. Ważną niewiadomą i potencjalnym katalizatorem rozwoju tej technologii w medycynie i ochronie zdrowia pozostaje kwestia regulacji prawnych, stanowiących fundament bezpieczeństwa i skuteczności zastosowań generatywnej AI w tych sektorach rynku. Jak pokazują dane odnośnie inwestycji w ten obszar, rynek wierzy w potencjał tej technologii – już w dużej mierze pozytywnie zweryfikowany.

6.7. Wytwarzanie oprogramowania

Autor: Michał Dulemba

Przegląd narzędzi

Końcówka 2022 roku i początek 2023 roku całkowicie należały do OpenAI i ich modeli, chociaż dostępnych na rynku jest wiele innych produktów i modeli służących do generowania kodu. Co kilka dni są też ogłaszane nowe, mniejsze, szybsze, dokładniejsze - wypuszczane zarówno przez duże firmy, jak i środowisko akademickie czy open source.

Możemy je podzielić na produkty podpowiadające następne linie kodu w edytorze, takie z którymi "rozmawiamy" przez interfejs webowy lub takie, których najłatwiej użyć programowo korzystając z bibliotek langchain, hugging face (transformers), pytorch czy tensorflow. Oczywiście w większości wypadków każdy z modeli, może pracować w każdej z tych konfiguracji, jedynie nie każdy dostawca zapewnia domyślnie wszystkie trzy możliwości.

IDE prompters

Prawdopodobnie najbardziej znanym produktem jest aktualnie GitHub Copilot, produkt firmy GitHub przejętej w 2018 przez Microsoft, oparty najpierw o model codex, później kolejne modele OpenAI. Podobnie jak inne tego typu narzędzia działa jako "podpowiadacz" wewnątrz takich edytorów, jak znane produkty firmy Intelij (np. Pycharm) czy Visual Studio Code.

Na podobnej zasadzie możemy korzystać ze StarCoder-a z Hugging Face - za pośrednictwem wtyczki da się tego narzędzia używać wewnątrz edytora VSC. Do tej samej linii produktów należy też TabNine.

Warto tu wspomnieć o firmie Kite, która mimo zdobycia kilkuset tysięcy klientów, również na produkt typu IDE prompter, zdecydowała się zaprzestać prac nad projektem i ogłosiła rozwiązanie zespołu pod koniec 2022, twierdząc, że technologia nie jest jeszcze gotowa.

Ciekawą odmianą jest taki model wbudowany do IDE, ale dostępny przez interfejs webowy – taki produkt oferuje firma Replit pod nazwą GhostWriter. Firma ogłosiła też, że udostępni możliwość korzystania z modeli AI tworzonych przez firmę Google, chociaż obecnie wciąż brak takiego dostępu.

Czym jest okno kontekstowe i czemu przy generacji ma duże znaczenie?

To pojęcie przewija się często w tematach związanych z wykorzystaniem dużych modeli językowych. Parametr ten mówi, jak dużo tekstu możemy wysłać w pojedynczym requeście do LLM. W ciągu ostatnich kilku lat, przeszliśmy od kilkudziesięciu słów przy sieciach typu RNN, przez kilkaset w pierwszych modelach typu Transformer (jak np. znany Bert), do tysięcy w dużych modelach językowych (np. 4 tys. dla GPT 3.5, 8 tys. dla GPT 4.0). Jednymi z większych znanych okien jest teraz GPT4 w wersji 32k i model Claude, którego autorzy twierdzą, iż można wysłać nawet 100 tys. tokenów. Warto doprecyzować, że jedno słowo to nie zawsze jeden token - dlatego liczba słów do wysłania zwykle jest trochę mniejsza niż liczba tokenów.

Dlaczego okno kontekstowe ma znaczenie w przypadku generowania kodu?

W teorii jeśli piszesz dużo generycznego kodu, model już to widział w zestawie treningowym przygotowanym na bazie GitHuba i z dużym prawdopodobieństwem wygeneruje Twój kod prawidłowo. Ale jeśli używasz wielu customowych bibliotek, własnych narzędzi, nietypowego nazewnictwa, specyficznego stylu lub pracujesz na ogromnym monorepo, gdzie potrzebne jest rozumienie wielu modułów, żeby dopisać coś nowego - to może stanowić nie lada wyzwanie dla modelu, jeśli nie możesz sporej części tego wysłać wraz z Twoim requestem. Można to porównać do zadania pytania na temat treści książki i wysłania tylko pierwszego rozdziału. Nie zawsze to wystarczy.

Inne znane modele / narzędzia do generowania kodu to m.in:

Claude, Amazon CodeWhisperer, Code Alpaca, Alpha Code (projekt DeepMind), PolyCoder.

Najnowsza generacja tego typu modeli to tak zwani agenci – czyli modele językowe obudowane kodem, tymczasową pamięcią i możliwością odpytywania Internetu w poszukiwaniu dodatkowych informacji. Dzięki temu, taki model może np. odszukać wiedzę na temat nowych bibliotek, uruchomić napisany kod i poprawić go, jeśli pojawią się jakieś błędy.

W ten sposób zmierzamy w stronę asystenta, któremu szczegółowo opisujemy nasz pomysł na aplikację, a on tworzy go od zera do momentu kiedy możemy np. uruchomić aplikację wpisując odpowiedni adres w przeglądarce.

Jak stwierdzić czy dany model do generacji kodu jest lepszy od innego?

Często w projektach opartych o generatywną AI, trudno jest od początku zaproponować jednoznaczne metryki, które pozwalają porównać modele ze sobą. Aktualnym sposobem przy porównywaniu modeli do generacji kodu, jest użycie metryki human eval (czyli "ewaluacja przez człowieka", to proces, w którym ludzie oceniają i testują maszynę lub oprogramowanie, aby sprawdzić, jak dobrze działa. W kontekście modeli językowych, to oznacza, że ludzie sprawdzają, czy odpowiedzi maszyny są poprawne, sensowne i przydatne) <https://github.com/openai/human-eval>
<https://arxiv.org/abs/2107.03374> (Evaluating Large Language Models Trained on Code)

Zawiera 163 zadania w Pythonie, które służą do sprawdzenia, jak dobrze model radzi sobie z generacją kodu. Opensourcowy StarCoder rozwiązuje prawidłowo 40% zadań, WizardCoder (z rodziny WizardLM) dochodzi do 60%, GPT4 osiąga 67%, a przy użyciu dodatkowego frameworku zwanego Reflexion może dojść nawet do 90%.

Nie bez znaczenia jest też subiektywne odczucie programisty, który z danym modelem pracuje. Na to odczucie wpływa głównie to jak dobrze model "trafia w styl/potrzeby programisty", które nie muszą być tak łatwo zdefiniowane jak metryka human eval. Mogą one też dotyczyć zachowania modelu w innym języku niż Python, co zmienia spojrzenie na jakość zwracanych odpowiedzi.

Do czego może się przydać taki model generujący kod

"Zdolności" takiego modelu sięgają znacznie dalej. Modele są wykorzystywane do m.in:

- generowania sztucznych danych,
- rozumienia/pisania nowych wyrażeń regularnych (tzw. regexy),
- pisania dokumentacji do kodu,
- generowania testów,
- tworzenia plików pomocniczych jak requirements.txt, Dockerfile, config,
- refaktorowania istniejącego kodu,
- optymalizacji istniejącego kodu pod względem prędkości,
- wyjaśniania kodu i pojęć technologicznych,
- objaśniania istniejącego kodu, lub znalezionego online,
- szukania błędów/debugowania.

Jak wdrażać w większej organizacji

Część organizacji "dla bezpieczeństwa" zakazuje korzystania z narzędzi GenAI do generacji kodu. Ryzykują wtedy jednocześnie zarówno zniechęcenie pracowników, którzy

zmuszeni są do pisania powtarzalnego kodu (twz. boilerplate), jak i to, że zostaną w tyle za ciekawą i rozwijającą się technologią, co ma znaczenie z punktu widzenia budowania przewagi konkurencyjnej. Nie bez znaczenia są także psychologiczne efekty tak wprowadzonych zakazów, które mogą w konsekwencji prowadzić do prób ich obejścia lub korzystania z narzędzi, których jeszcze nie ma na liście zakazanych, ale np. znacząco mniej bezpiecznych. Wydaje się zatem, że lepiej jest całościowo zarządzić procesem rozpoznawania tej technologii niż przysłowiowo “chować głowę w piasek”.

Kluczowym elementem jest pełne i oficjalne poparcie takiego pomysłu przez osoby z określonymi zdolnościami decyzyjnymi w firmie - CTO, wysoko postawieni managerowie czy dyrektorzy techniczni. Bez tego trudno będzie ustalić oficjalne zasady korzystania z tych narzędzi, zapewnienia wsparcia działu bezpieczeństwa czy choćby sfinansowania zakupu licencji na kilka próbnych miesięcy.

Jeśli firma ma różne działy, korzystające z różnych języków/narzędzi/stosów - warto na początku wybrać grupę testową i sprawdzić czy dane narzędzie np. lepiej pomoże testerom, czy może front-endowcom. Taka mniejsza grupa będzie też łatwiejsza do zarządzania od strony tego na jakim kodzie pracujemy oraz ograniczenia ryzyka i zebrania informacji zwrotnej o tym, gdzie dane narzędzie sprawdza się najlepiej.

Oczywiście w większych organizacjach zdecydowanie należy prowadzić taką inicjatywę we współpracy z działem security, który może zasugerować dobre praktyki, określić obszary ryzyka albo przygotować rekomendacje, gdzie narzędzie może być używane. Ma to szczególnie znaczenie jeśli podejrzewamy, że niektóre części naszego kodu zawierają większą ilość sekretów (sekret w kontekście IT jest to informacja, która jest używana do zapewnienia bezpieczeństwa w komunikacji elektronicznej)/nietypowych technologii /oryginalnego kodu niż inne.

Możliwe, że oprócz oficjalnego zatwierdzenia pomysłu, konieczne będzie włączenie osób, które zajmą się przeszkoleniem developerów, wsparciem ich w trakcie korzystania z takich narzędzi oraz podnoszeniem świadomości w zakresie możliwości i zagrożeń. Prawdopodobnie nie wystarczy jedynie zakup licencji i ich dystrybucja wewnątrz firmy.

ZADANIE

Do zweryfikowania w Twojej firmie

- w jakim dziale / stosie / języku dane narzędzie sprawdzi się najlepiej?
- czy lepiej pracuje się z nim osobom tworzącym prototypy, czy może kod produkcyjny lub testy?
- czy chętniej korzystają z niego juniorzy czy osoby z większym doświadczeniem? Juniorzy mogą zanotować większy zysk (bo więcej kodują), ale też potencjalnie wprowadzić więcej błędów ze względu na brak doświadczenia,
- czy Twój dział Devops może działać sprawniej i zachować bezpieczeństwo pracując z różnymi hasłami/sekretami?
- czy lepiej pracuje się osobom tworzącym mikroserwisy czy pracującym na wielkim **monorepo**? Czynnikiem tutaj może być wielkość okna kontekstowego (mikroserwis potencjalnie wymaga mniej kontekstu niż wielka platforma w **monorepo**)

Prawo a generowanie kodu

Oczywiście ten temat jest otwarty. Minie trochę czasu zanim powstaną odpowiednie akty prawne na poziomie poszczególnych państw, UE, USA itd. Natomiast w 2023 sytuacja jest dość niejasna. Z jednej strony mamy zapisy mówiące, że AI nie jest osobowością prawną, więc nie może mieć praw do tego co wytworzy. Z drugiej strony pojawiła się dyskusja, w której wytworzone obrazy nie mogą być chronione prawami autorskimi jak typowe grafiki czy malarstwo. Żeby sprawę jeszcze bardziej skomplikować – w tworzeniu oprogramowania jest używanych wiele różnych licencji, które regulują publiczność kodu, możliwość jego zmiany, odpowiedzialność czy nawet konieczność odpowiedniej atrybucji czyli umieszczenia informacji o użyciu danego kodu. Dołóżmy do tego jeszcze czasem nieidealne dane treningowe modeli LLM do generowania kodu (np. zawierające kod na nieprawidłowych licencjach) i mamy sytuację, która nie jest trywialna do rozwikłania.

Natomiast patrząc na zapis w regulaminie OpenAI dotyczący tego do kogo należy wygenerowany kod, spodziewałbym się prawnych ruchów w stronę przyznania praw autorskich osobie czy organizacji posługującej się danym narzędziem AI.

Uważaj na swoje sekrety

W początkowej fazie “eksplozji” generatywnej AI, wiele firm dodawało do swoich regulaminów, możliwość korzystania z materiałów przesyłanych przez użytkowników do poprawiania swoich modeli, trenowania ich czy budowania nowych zbiorów danych. Oczywiście szybko pojawiły się pytania o legalność tych zapisów, prawa do dostarczonych materiałów (np. zdjęć czy tekstów wysyłanych do modeli LLM). Nie tylko chodzi o wykorzystanie ich do dalszego trenowania, ale też prywatność czy szeroko pojęte wspomniane już prawa autorskie.

Wydaje się jednak, że silna presja publiczna pomogła nakłonić firmy do możliwości “opt-out” (korzystamy z danego produktu, ale nasze dane nie będą wykorzystywane do ponownego trenowania modelu – zostaną “zapomniane” zaraz po ich wykorzystaniu na nasze potrzeby). Ma to znaczenie w szczególności w sytuacji, jeśli chcielibyśmy wysłać istniejący kod, który nie chcielibyśmy, aby był przechowywany i przetwarzany.

Pojawiły się bowiem przypadki, gdy w kodzie były zahardkodowane hasła oraz klucze, które następnie, w kolejnej wersji modelu, były czasem sugerowane innym użytkownikom pracującym w zbliżonym kontekście. Stanowiło to ogromne wyzwanie dla bezpieczeństwa dla tych organizacji i szybko skłoniło dostawców do dodania odpowiednich modułów odfiltrowujących tego typu dane.

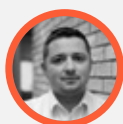
Oczywiście pozostaje zawsze kwestia tego czy firma rzeczywiście stosuje się do tego zapisu w regulaminie. Mamy tutaj kolejne dwie możliwości – korzystanie z modeli udostępnianych przez dostawców chmurowych (np. Modele OpenAI na Azure), gdzie możemy mieć większą kontrolę nad kluczami do szyfrowania, a jeśli to nie wystarczy – modele Open Source hostowane na własną rękę (we własnej infrastrukturze lub środowisku chmurowym, gdzie trzymamy nasz pozostały kod/dane/modele).

Niezależnie na jaką ścieżkę zdecyduje się firma, jej pracownicy będą wymagali chociaż prostego przeszkolenia dotyczącego bezpieczeństwa korzystania z takich modeli.

KOMENTARZ

Jesteśmy zapewne dopiero na początku dużej zmiany, która obejmie sposób w jaki wytwarzamy oprogramowanie. Od zawsze narzędzia pomagały nam pisać czy komentować kod, testować jego poprawność, automatyzować sam proces testów czy wreszcie wydawać na docelowe środowisko. Przy wsparciu specjalizowanych modeli językowych, trenowanych dla potrzeb generowania kodu, przesuwamy możliwości zdecydowanie dalej, choć

pewnie jeszcze nie dostrzegamy wszystkich konsekwencji. Bazując tylko na badaniach, którymi dysponuje GitHub, okazuje się, że developerzy, korzystający z rozwiązań klasy Copilot, zarówno wewnątrz samego GitHub'a jak i poza nim, byli w stanie tworzyć kod ponad 55% szybciej, akceptując ponad 30% sugestii, które zaproponowały narzędzia. Co ciekawe, ponad 88% developerów wspominało o uczuciu większej produktywności, a ponad 70% o większej satysfakcji i skupieniu na zadaniu, które aktualnie rozwiązują. Kolejne innowacje zabiorą nas dużo dalej, kiedy narzędzia tego typu będą mogły rekomendować kod na bazie kodu naszej firmy a nawet używając tego, który stworzył indywidualny developer. Akceptacja zmian do kodu, generowanie testów i ich wykonywanie czy optymalizacja złożoności, czy kosztów uruchomienia to elementy, które popchną nas znacznie dalej. Do tego oczywiście, generowanie znacznych części kodu programu na podstawie dobrej specyfikacji i interakcji z pozostałymi elementami tworzonego systemu. Zawsze, kiedy myślę o efektywności, zastanawiam się nad jakością, tego co stworzymy, ale też użytecznością i wartością biznesową. Trudno przewidzieć czy i w tym obszarze stworzymy mechanizmy bardziej wyrafinowane i automatyzowane od tego, czym dysponujemy dziś. Na pewno takich będziemy szukali a to, gdzie mogą nam pomóc, to uproszczenie poziomu komplikacji jaki sobie fundujemy. W dobie wielu języków, „frameworków”, dostawców chmurowych i niezliczonej wręcz liczbie dodatków i całej, ogromnej bazy kodu, które posiadają już dziś firmy, skrócenie procesu przygotowania do pracy nowego developera czy zespołu jest kluczowe i bardzo, bardzo kosztowne. Dedykowany asystent, który ma w sobie pedagogiczną wrażliwość i kompetencje, bazujące na kodzie naszych produktów – czy tak będzie wyglądał w przyszłości nas przysłówiowy „buddy”? Konkretnie jak będzie wyglądał i czy w ogóle, tego nie wiem, na pewno jednak będzie obok każdego z nas szybciej niż 12 miesięcy temu zakładaliśmy wzrost zainteresowania modelami językowymi.



Michał Furmankiewicz

*Principal Program Manager @ Industry AI
Microsoft Corporation*

6.8. Edukacja

Autor: Jowita Michalska

Generatywna sztuczna inteligencja ma gigantyczny potencjał do zrewolucjonizowania systemu edukacji i to już w najbliższym dziesięcioleciu. Dzięki niej nauka może być bardziej dostępna, spersonalizowana i dostosowana do rytmu życia poszczególnych uczniów i studentów. Obecnie część wykładowców i uczelni zachęca do korzystania z tej technologii, a część kategorycznie zakazuje uczniom korzystania z niej. Co warto zrobić w tej sprawie? Na pewno poeksperymentować i sprawdzić wszelkie możliwości tej technologii i jej zastosowania.

Personalizacja przez duże P

Wprowadzenie generatywnej AI do edukacji zapoczątkuje nową erę w nauczaniu – erę personalizacji. Spersonalizowana nauka ma miejsce wtedy, kiedy to zainteresowania i cele uczniów i studentów kierują procesem nauczania. Nauczyciel jest bardziej moderatorem, a to co, dlaczego i jak się uczyć, jest w większości dyktowane przez ucznia czy studenta. Systemy AI mogą rzeczywiście masowo zapewnić zindywidualizowane instrukcje dostosowane do ich indywidualnych zainteresowań. Przyjrzyjmy się temu, jak to może wyglądać w przyszłości.

Zaawansowane modele sztucznej inteligencji będą analizować dane dotyczące postępów i preferencji uczniów (coś, czego w klasach powyżej 20 dzieci, nie udaje się zrobić jednemu nauczycielowi) i studentów gromadzone m.in. podczas rozwiązywania testów i zadań czy w czasie korzystania z platform edukacyjnych. Na podstawie tych danych AI stworzy profil uczenia się dla każdego ucznia, zawierający informacje o jego/jej mocnych i słabych stronach, preferowanych stylach uczenia się i poziomie zaawansowania w danym obszarze czy przedmiocie. Następnie przygotuje spersonalizowane plany zajęć, materiały edukacyjne (prezentacje, video itp.) i interaktywne zadania, które będą odpowiadać poziomowi wiedzy, umiejętnościom, stylowi i tempu uczenia się każdego ucznia lub studenta. Na przykład, studentom preferującym słuchanie, AI dostarczy wersje audio wykładów, wizualnym - grafiki i ilustracje.

Dziś poziom nauki wyrównywany jest, albo do najlepszych w klasie albo do najłabszych, w zależności od metody jaką wybierze nauczyciel. Oznacza to, że część uczniów będzie się w trakcie lekcji nudzić lub stresować, jednocześnie mając świadomość konieczności nadrobienia materiału po powrocie ze szkoły, nierzadko po godzinie 16-ej. Dzięki GenAI każde dziecko będzie stać na indywidualne korepetycje. Na podstawie analizy postępów uczniów, studentów i ich słabszych obszarów, generatywna AI będzie mogła dostarczyć spersonalizowane instrukcje i dodatkowe materiały, które pomogą im zrozumieć to, co stanowi dla nich trudność.

Materiały edukacyjne w erze GenAI będą znacznie bardziej angażujące niż te z których korzystamy obecnie. AI może generować zadania dopasowane do indywidualnych potrzeb uczniów. Mogą to być interaktywne quizy, gry edukacyjne, symulacje, zadania czy grafiki 3D wizualizujące abstrakcyjne idee i procesy – wszystkie dostosowane do preferowanych stylów uczenia się ucznia. Może to pomóc w zwiększeniu zaangażowania uczniów i studentów, przyspieszeniu tempa nauki i osiągnięciu lepszych wyników. Długoterminowo - takie podejście - może mieć wpływ również na dobrostan i samoocenę młodego człowieka, na jego ogólne zadowolenie, poziom odwagi i otwartość w interesowaniu się kolejnymi obszarami. W efekcie może przygotować go dużo lepiej do czekających go wyzwań, ponieważ współpraca z technologią będzie w przyszłości na porządku dziennym.

Wirtualni nauczyciele

Na świecie brakuje dzisiaj milionów nauczycieli i ta sytuacja jeszcze bardziej pogorszyła się po pandemii. Sztuczna inteligencja może wypełnić te braki, tworząc wirtualnych nauczycieli, którzy będą reprezentowani przez awatary. Te awatary będą interaktywnymi postaciami wirtualnymi, które będą w stanie prowadzić zajęcia, odpowiadać na pytania uczniów i dostosowywać materiały dydaktyczne do ich indywidualnych potrzeb, preferencji i stylu uczenia się.

Wygląd, cechy i zachowanie awatara nie będą przypadkowe, a dostosowane do każdego ucznia. Mogą to być realistyczne, trójwymiarowe modele postaci lub nawet graficzne postacie w dwóch wymiarach. Wszystko po to, aby stworzyć przyjazne, inkluzywne i angażujące środowisko nauczania. Dzięki GenAI, awatary nauczycieli będą mogły rozpoznawać mowę i język ciała uczniów, co umożliwi lepsze zrozumienie potrzeb i reakcji każdego z nich.

Ponieważ będą to postacie wirtualne, będą mogły one prowadzić lekcje i interakcje z uczniami w dowolnym miejscu i o dowolnej porze. Ponadto, ta forma nauczania będzie łatwo skalowana: jedna wirtualna postać nauczyciela będzie mogła pracować z wieloma uczniami jednocześnie.

Wirtualni nauczyciele, reprezentowani przez awatary, są jednym z przykładów, jak generatywna AI może przyczynić się do innowacji w edukacji, ale niekoniecznie zastępować nauczycieli. Mogą oni też wspierać tradycyjnych nauczycieli, oferując dodatkową pomoc i umożliwiając uczniom uczenie się w sposób dostosowany do ich potrzeb i preferencji. Takie rozwiązania mogą znaleźć swoje zastosowanie również w szkolnictwie wyższym.

Badania naukowe

Kolejne interesujące możliwości tworzone przez AI to wsparcie w badaniach naukowych. Generatywna AI dostarczy narzędzia i algorytmy do analizy danych, przeprowadzania symulacji, eksperymentów wirtualnych oraz generowania modeli i hipotez naukowych, co może przyspieszyć proces badawczy i ułatwić odkrywanie nowych informacji. Dzięki temu uczniowie, studenci i pracownicy naukowcy zyskają możliwość eksplorowania różnych koncepcji i teorii w bardziej efektywny sposób.

Jak dokładnie generatywna AI może wspierać ludzi w tym procesie? Może być przydatna chociażby w analizie dużych zbiorów danych, pozyskiwanych z różnych źródeł, takich jak eksperymenty, badania, ankiety lub dane statystyczne. AI może przetwarzać i analizować te dane w celu wykrycia ukrytych wzorców, zależności czy jakichś anomalii, które mogą przyczynić się do bardziej dogłębnej analizy naukowej. AI umożliwia też przeprowadzanie symulacji i eksperymentów wirtualnych, które są przede wszystkim bezpieczne, oszczędzają czas i nie potrzebują zasobów. Pozwala to tworzyć modele wirtualne, symulować różne warunki i przewidywać wyniki eksperymentów w środowisku wirtualnym, tworząc np. cyfrowe bliźniaki. GenAI może również dostarczać narzędzia i algorytmy do analizy tych symulacji, co przyczynia się do bardziej precyzyjnych wniosków.

Narzędzia i algorytmy do analizy i wizualizacji danych naukowych to kolejny element tej układanki. AI pomoże w identyfikowaniu istotnych trendów, tworzeniu wykresów, grafów czy map, które ułatwią zrozumienie i prezentację wyników badań. Wizualizacja danych może pomóc w lepszym zrozumieniu złożonych zależności i przyczyn między różnymi parametrami.

Współpracując z człowiekiem generatywna AI może przyczynić się do formułowania nowych informacji i wniosków naukowych. Dzięki analizie danych, generowaniu modeli i badaniu różnych rodzajów hipotez, AI może pomóc w odkrywaniu nowych związków, tworzeniu innowacyjnych teorii i wniosków naukowych. To z kolei może prowadzić do dalszych badań i rozwoju w danej dziedzinie!

Zastosowanie AI w badaniach naukowych przynosi nowe możliwości zarówno dla uczniów, jak i wykładowców, pozwalając im eksplorować naukę w bardziej interaktywny sposób. Dzięki temu mogą oni rozwijać tak ważne kompetencje przyszłości jak krytyczne myślenie, umiejętności poznawcze oraz zdolność do wnioskowania na podstawie danych.

Materiały do nauki „made by” GenAI

Sztuczna inteligencja, dzięki dopasowaniu programu do potrzeb i możliwości każdego użytkownika, ma szansę zrewolucjonizować rynek kursów zdalnych. Nauka online staje się

adaptacyjna: zapewnia mentoring, wykrywa braki w wiedzy, dostarcza rekomendacje i monitoruje na bieżąco postępy uczniów, co pozwala utrzymać ich zaangażowanie na wysokim poziomie. Ponadto AI znacznie przyspiesza proces tworzenia kursów, co jest nie bez znaczenia w świecie, w którym nieustannie dokonywane są nowe odkrycia i wprowadzane kolejne rozwiązania. Dlaczego technologie jak ChatGPT będą tworzyły lepsze kursy?

Jednym z kluczowych czynników jest opisana już wyżej spersonalizowana nauka. GenAI analizuje dane o użytkownikach kursów, takie jak poziom umiejętności, preferencje czy styl uczenia się, aby na bieżąco dostosowywać treści do indywidualnych potrzeb każdego uczestnika. Nazywa się to uczeniem adaptacyjnym i polega na wykorzystaniu algorytmów uczenia maszynowego do zmiany materiału kursu w czasie rzeczywistym w oparciu o sposób, w jaki uczniowie na niego reagują. Pomaga to uczyć się wydajniej, skuteczniej angażować się w treści i osiągać lepsze wyniki w nauce. Co więcej, narzędzia AI pozwalają uczniom na bieżąco monitorować własne postępy, co sprzyja braniu odpowiedzialności za swoją edukację. Prowadzi to do większego zaangażowania, lepszych wyników i niższych wskaźników porzucania kursu.

Coraz więcej uczniów, studentów, ale i wszystkich tych, którzy chcą podnieść swoje umiejętności i kwalifikacje oraz poszerzyć swoją wiedzę, korzysta z możliwości edukacji zdalnej asynchronicznej. Edukatorzy nie są w stanie monitorować i zarządzać na bieżąco potrzebami uczestników takich kursów na całym świecie, którzy uczą się o wybranej porze dnia. Te zadania z powodzeniem przejmują boty i wirtualni asystenci. Boty mogą poprowadzić kursantów przez początkowy okres adaptacji i odpowiadać na powtarzające się pytania. Większe wsparcie zapewnią wirtualni tutorzy, którzy są w stanie prowadzić interaktywne dyskusje z uczestnikami, pomagać w planowaniu i automatycznym ocenianiu oraz zapewniać wsparcie przez cały czas trwania kursu.

Sztuczna inteligencja otwiera drzwi do edukacji online nie tylko osobom z niepełnosprawnościami wzroku czy słuchu, ale także mówiącym w językach, w których kursy nie są dostępne. Narzędzia oparte na AI generują napisy w czasie rzeczywistym oraz konwertują wypowiedziane słowa na inny format, aby osoby niebędące rodzimymi użytkownikami danego języka mogły uzyskać dostęp do materiałów w swoim języku ojczystym.

AI może generować treści takie jak ćwiczenia, zadania i quizy, które są dostosowane do konkretnych tematów kursów. Na podstawie analizy danych i wyników uczestników, generatywna AI może dostosowywać trudność zadań, aby zapewnić optymalne wyzwanie dla każdego użytkownika.

Wirtualna rzeczywistość

Co jeszcze będzie miało wpływ na rewolucję w obszarze nauczania? Na pewno wykorzystanie technologii immersyjnych (VR - rzeczywistość wirtualna, AR - rzeczywistość rozszerzona i MR- rzeczywistość mieszana) mogących tworzyć interaktywne i wciągające widowiska edukacyjne, w których uczniowie mogą odkrywać i wchodzić w interakcje z treściami w sposób bardziej angażujący i zapadający w pamięć. Korporacje już dostrzegają korzyści płynące z wykorzystania VR do wdrażania i szkolenia, zwłaszcza do demonstrowania złożonych umiejętności miękkich lub szkoleń, które w przeciwnym razie byłyby drogie lub niebezpieczne. AI może generować losowe zdarzenia, które uczą użytkowników, jak reagować w różnych sytuacjach. Doświadczenia w VR/AR mają też dodatkowe walory jak to, że uczniowie mogą np. zobaczyć zabytki, do których wstęp jest zamknięty lub w niektórych okresach utrudniony, jak Dolina Królów w Egipcie, dodatkowo zajęcia mogą być „prowadzone” w VR z symulacjami osób dawno nieżyjących jak Arystoteles czy Platon. Dodatkowo doświadczenie VR daje niesamowicie prawdziwe wrażenie – uczy też np. większej tolerancji czy akceptacji – jeśli przez godzinę w doświadczeniu VR pobędziemy pszczołą lub rafą koralową dużo lepiej i pełniej zrozumiemy, dlaczego warto je ratować.

Pozostałe równie ważne korzyści z wykorzystania technologii immersyjnych do szkoleń i symulacji to zmniejszenie kosztów szkolenia nawet o 99% dzięki immersyjnemu środowiskom uczenia się, które zastępują lub uzupełniają tradycyjne rozwiązania szkoleniowe, zwiększenie szybkości szkolenia i umożliwienie większej liczbie uczestników zdobycia biegłości w krótszym czasie poprzez wykonywanie większej liczby ćwiczeń i powtórzeń, skrócenie czasu podróży poprzez zapewnienie szkolenia w miejscu, w którym jest ono potrzebne, skuteczne szkolenie w zakresie najbardziej niebezpiecznych scenariuszy w całkowicie bezpiecznym, wciągającym środowisku.

Przykładowe technologie

Jeśli chodzi o konkretne technologie oparte na sztucznej inteligencji, które są obecnie wykorzystywane w edukacji, lista ta wydłuża się każdego dnia. Oto tylko kilka z nich:

- **Thinkster Math:** program korepetycji z matematyki wykorzystujący interakcję międzyludzką i sztuczną inteligencję do tworzenia spersonalizowanych programów nauczania.
- **Jill Watson:** wirtualny asystent nauczania wykorzystujący sztuczną inteligencję, wprowadzony przez Georgia Institute of Technology w 2016 r.
- **Nuance:** oprogramowanie do rozpoznawania mowy używane przez studentów i wykładowców; zdolne do transkrypcji do 160 słów na minutę, szczególnie pomocne dla studentów, którzy mają trudności z pisaniem.

- **KidSense:** rozwiązania edukacyjne AI przeznaczone dla dzieci, w tym narzędzie do zamiany głosu na tekst (speech to text).
- **Palitt:** zbudowany, aby pomóc instruktorom w łatwym tworzeniu własnych niestandardowych wykładów, materiałów do zajęć lub podręcznika.
- **Cram101:** technologia AI, która może przekształcić dowolny podręcznik w inteligentny przewodnik do nauki wraz z podsumowaniami rozdziałów, nieograniczonymi testami.
- **JustTheFacts101:** zastępuje tradycyjny zakreslacz, natychmiast podświetlając i generując podsumowania książek i rozdziałów.

Podsumowanie

Zmiany technologiczne, które gwałtownie zachodzą teraz w edukacji, uwalniają naukę od tradycyjnych ograniczeń. Obiecują przyszłość, w której edukacja będzie bardziej dostępna, spersonalizowana i dostosowana do rytmu życia poszczególnych uczniów. Wygląda na to, że głęboko zmieni to rolę uczniów ze zwykłych konsumentów programu nauczania w aktywnych współtwórców tego programu. Transformacja ta nie tylko przekształca proces uczenia się, ale także zmienia tradycyjną dynamikę władzy w sferze edukacji, a także pojęcie „czasu”. Zamiast być związanym ścisłymi harmonogramami i kalendarzami zajęć, nauka może być zsynchronizowana z tempem i wygodą uczestnika tego procesu.

Z najnowszego badania Future of Jobs 2023 Światowego Forum Ekonomicznego wynika, że w najbliższych latach największe zapotrzebowanie na pracę będzie w edukacji i rolnictwie. Dzięki robotom i dronom, które mogą sadzić, monitorować i zbierać plony, a także programom komputerowym, które mogą uczyć uczniów w każdym wieku, można by pomyśleć, że te branże będą podatne na automatyzację i sztuczną inteligencję. W raporcie stwierdzono jednak, że liczba miejsc pracy w edukacji powinna wzrosnąć o około 10%, co oznacza trzy miliony nowych miejsc pracy dla nauczycieli, począwszy od szkoły podstawowej aż po uniwersytet.

Kluczowe jest dzisiaj rozwijanie tych umiejętności, których ChatGPT i inne modele AI nie zastąpią w przyszłości: dyskusji i argumentacji, wystąpień publicznych, syntezy informacji i wymyślania narracji w celu przedstawienia złożonych problemów w prosty sposób.

Generatywna sztuczna inteligencja w edukacji ma ogromny potencjał, aby zrewolucjonizować sposób, w jaki się uczymy, odchodząc od tradycyjnych modeli klasowych w kierunku bardziej dynamicznych i interaktywnych możliwości. Można powiedzieć, że to najwyższa pora na tego typu zmianę, bo rozwój technologii, rynku pracy i społeczeństw zupełnie nijak się ma do rozwoju, jaki młodzi ludzie przechodzą na różnych etapach swojej edukacji. A przecież są kształceni po to, że sprostać szybko rozwijającemu się światu, nadążyć za nim i sprawić, że będzie się rozwijał w kierunku w którym człowiekowi będzie się żyło lepiej, zdrowiej, szczęśliwiej.

6.9. Przemysł kreatywny, sztuka

Autor: Krzysztof Noworyta

AI ożywia historię

Awatar Ignacego Łukasiewicza, to pionierski na polskim rynku generatywnej AI - projekt na styku technologii, kultury i edukacji, który wprowadza nową formułę prezentowania i transferu wiedzy oraz otwiera w Polsce zupełnie nowy rozdział w myśleniu o relacji oraz interakcji z cyfrowymi bytami.

Stworzona dla Centrum Łukasiewicza cyfrowa istota to pierwsza, realistyczna rekonstrukcja historycznej postaci, z którą możemy rozmawiać w czasie rzeczywistym o jej życiu, dokonaniach i współczesnych przemyśleniach, gdyż posiada ona własną tożsamość i obszerny zasób wiedzy o sobie i świecie.

Awatary są świetnym narzędziem edukacyjno-rozrywkowym dla instytucji sektora publicznego, którego instytucje mierzą się nieustannie się z wyzwaniami jak atrakcyjnie i skutecznie opowiadać o historii uczniom, widzom, użytkownikom, gdyż to instytucje są powiernikiem opowieści, które stanowią „klej” dla wspólnoty – czy to małe regionalne muzeum czy prestiżowe galerie sztuki.

Ilustracja 68.

Awatar Łukasiewicza



Technologie cyfrowe jako źródło rozrywki i edukacji

Wywodzimy się z branży entertainment i edutainmentu stąd opowiadania historii za pomocą technologii cyfrowych narzędzi to nasza pasja i specjalizacja.

Przez lata tworzyliśmy kluczowe w Polsce wehikuły narracyjne od wystaw (Muzeum Józefa Piłsudskiego, Muzeum Pana Tadeusza, Muzeum Historii Polski, Planeta Lem) przez filmy animowane (Niezwycześni, Rebirth, Legendy Polskie Allegro) po międzynarodowe projekty interaktywne (Haneda Tokio). Bez względu na złożoność technologiczną i zaawansowanie efektów specjalnych sercem każdego z projektów był i jest bohater i opowieść.

Ilustracja 69.

Element wystawy HANEDA – DEJIMA



Źródło: archiwum Juice

Ilustracja 70.

Projekt Planeta Lem - pierwsze w Polsce wielofunkcyjne centrum literackie



Źródło: archiwum JEMS

Ilustracja 71.

Wystawa stała w Muzeum Józefa Piłsudskiego w Sulejówku



Źródło: archiwum MJP

Ilustracja 72.

Grafika z filmu o odzyskaniu przez Polskę niepodległości



Źródło: archiwum Juice

Ilustracja 73.

Grafika z filmu The Unconquered



Źródło: archiwum IPN

Dlatego też, tworzenia cyfrowych ludzi, z którymi możemy rozmawiać, jest naturalną konsekwencją rozwoju na tej drodze i temu dedykowane są działania studia TW1N, które założyliśmy wspólnie z CEO Juice Adamem Tunikowskim.

Zastosowana technologia

W odróżnieniu od istniejących w przestrzeni muzeów, galerii na całym świecie nagranych na wideo narratorów, Ignacy Łukasiewicz udziela odpowiedzi w czasie rzeczywistym i ma szeroki zakres tematów do rozmowy, które obejmują historię jego życia i kontekst epoki, bieżące sprawy, którymi żyją ludzie oraz zakres tematów potocznych (pogoda, żarty, tematy błahe).

Jest to możliwe dzięki zastosowaniu technologii rozpoznawania mowy, zaawansowanemu procesowi trenowania głosu postaci na bazie rozwiniętej poprzez sieci neuronowe zasobowi wiedzy Ignacego, w obrębie którego użytkownik zapraszany jest do własnej eksploracji.

Do rozpoznawania mowy użyto state-of-art technik do automatycznego rozpoznawania mowy (ASR) przez co możliwe jest przetworzenie do tekstu wypowiedzi użytkownika, który podawany jest na wejście silnika Conversational AI, który przetwarza to na kontekstowe odpowiedzi do użytkownika.

Ciągłość rozmowy i celność skojarzeń postaci została osiągnięta dzięki stworzonym na bazie przetwarzania maszynowego (ML) komponentom do rozpoznawania intencji

użytkownika (Intent Detection). W tym celu została wytrenowana sieć neuronowa, która potrafi rozpoznawać 400 tematów rozmowy, także takich wariantów pytania, które nie zostały uprzednio przewidziane w ramach przygotowania. W ramach rozpoznanych intencji istota jest w stanie kontekstowo pociągnąć rozmowę w kluczowych scenariuszach, co ostatecznie pozwala na nieograniczoną ilość możliwych przebiegów wariantów rozmowy użytkownika z postacią Ignacego.

W ramach projektu użyto rozwiązania typu closed-domain chatbot tzn. istota odpowiada wyłącznie w przewidziany w ramach procesu tworzenia sposób - nie istnieje ryzyko odpowiedzi w sposób ofensywny, wulgarny lub obrażający użytkownika. Mimo, że projekt awatara ukończyliśmy zanim pojawił się ChatGPT i rewolucja zapoczątkowana przez OpenAI, Ignacy ma obecnie skonfigurowany tryb aktywności pod ChatGPT, który znacznie poszerza zakres rozmowy, ale obniża poziom kontroli nad wygenerowanymi treściami.

Na ostatnim etapie odpowiedź z silnika ConversationalAI poddawana jest obróbce generowania mowy (TTS - Text-to-speech) na wejściu głosu neuralnego, który został wybrany na potrzeby projektu. Dzięki takiemu podejściu możliwa jest dynamiczna aktualizacja bądź modyfikacja odpowiedzi postaci w ramach przewidzianych tematów rozmowy. Dodatkowo odpowiedź wzbogacana jest o kontekstowe zachowania, gesty oraz emocje, dzięki czemu rozmowa staje się jeszcze bardziej naturalna. Ruch ust postaci (LipSync) jest również generowany dynamicznie na podstawie klipów animacyjnych (visemes) dołączanych na etapie generowania odpowiedzi audio postaci.

Taka konfiguracja technologiczna awatara daje dużą elastyczność w możliwościach dalszego rozwijania postaci, poszerzenia jej wiedzy i wzbogacenia możliwości interakcji z człowiekiem.

Realistyczny wygląd postaci

Wizerunek i cała postać Ignacego zrekonstruowana została w oparciu o historyczne źródła z ogromną dbałością o wszystkie detale np.: oczy, charakterystyczny zarost twarzy, elementy ubioru – koszula i czamara tj. wierzchnie odzienie charakterystyczne dla epoki Łukasiewicza.

Ilustracja 74.

Awatar Ignacego Łukasiewicza



Źródło: archiwum Centrum Łukasiewicz

Model 3D postaci, jak i cała scena oddają charakter naszego bohatera: ukryty w półmroku Ignacy, siedzący na swym ulubionym fotelu, w blasku płomienia zaprojektowanej przez siebie lampy naftowej.

Ilustracja 75.

Przykład wykorzystania GenAI w przemyśle kreatywnym



Źródło: archiwum Juice

Ilustracja 76.

Przykład wykorzystania GenAI w przemyśle kreatywnym



Źródło: archiwum Juice

Ilustracja 77.

Przykład wykorzystania GenAI w przemyśle kreatywnym



Źródło: archiwum Juice

Ilustracja 78.

Przykład wykorzystania GenAI w przemyśle kreatywnym



Źródło: archiwum Centrum Łukasiewicz

Język i tożsamość

Stworzenie interaktywnego cyfrowego sobowtóra postaci historycznej z XIX wieku było dużym wyzwaniem, które wymagało przygotowań, mrówczej pracy i dbałości o szczegóły. Aby zapewnić autentyczność i wiarygodność rozmowy z cyfrowym Ignacym Łukasiewiczem, musieliśmy zebrać ogrom danych historycznych i dokonać dogłębnej analizy jego życia i osiągnięć.

Oprócz zachowania poprawności historycznej, chcieliśmy lepiej zrozumieć i oddać etos Łukasiewicza jako wynalazcy i biznesmena, a także to, jakim człowiekiem był na co dzień. W tym celu posłużyliśmy się zapisami wypowiedzi jemu współczesnych, by przygotować jego rys osobowościowy na podstawie 16 typów osobowości Myers-Briggs³². Dzięki temu nabrał on dla nas charakteru prawdziwego człowieka, pełnego wspaniałych cech, ale także niepozbawionego zwykłych ludzkich przywar.

Poznawszy go dokładnie, kluczowe dla nas było uchwycenie jego prostolinijnej i skromnej natury, która, jednakże przybiera dość gadatliwą i pełną pasji formę, kiedy mowa o wynalazkach, społeczeństwie czy biznesie. Następnie przystąpiliśmy do tworzenia konwersacyjnej sztucznej inteligencji dla jego cyfrowej wersji.

³² K. Morełowska-Siluk, Jedno z najpopularniejszych narzędzi służących do oceny typu osobowości, <https://zwierniadlo.pl/psychologia/521726,1,test-myers-briggs--16-typow-osobowosci.read> (dostęp: 08.08.2023)

Od początku chcieliśmy, aby cyfrowy Ignacy Łukasiewicz był inspirującą i przystępną postacią dla każdego, w tym najmłodszych, dlatego zdecydowaliśmy, że będzie on posługiwał się współczesną polszczyzną, ale z pewnymi właściwymi dla jego stylu komunikacji, niuansami, jak na przykład wykorzystanie archaizmów w roli przerywników czy konsekwentne używanie niektórych pojęć z jego epoki.

Doświadczenie rozmowy

Dużo czasu projektowego poświęciliśmy na znalezienie odpowiedniego sposobu na zbudowanie więzi między widzem a cyfrowym Ignacym Łukasiewiczem. Zaprojektowane specjalnie stanowisko obejmujące multimedialny kiosk i fotel pogłębiają doświadczenie dialogu z cyfrową istotą. Pomysł na usadzenie widza w fotelu i stworzenia przez to naturalnego kontekstu dla rozmowy wyniknął z dwóch powodów.

Po pierwsze chodziło o personalizację doświadczenia rozmowy oraz nadanie jej jak najbardziej swobodnego charakteru. A każdy z nas wie, że najlepsze rozmowy są albo w drodze albo jak się wygodnie siedzi. Gdy siedzimy nie jesteśmy tak zniecierpliwieni jak wtedy gdybyśmy stali. A trzeba dodać, że rozmowa z awatarem wymaga pewnej dozy cierpliwości, bo mimo całej otoczki i iluzji realizmu, koniec końców rozmawiamy z maszyną, która przetwarza dane.

Po drugie chodziło o izolację strumienia dźwięku, który wychodzi od użytkownika do awatara. Zaszyty w uchu fotela mikrofon był najlepszym możliwym rozwiązaniem, a system wygłuszania NVIDIA Broadcast dodatkowo wzmacniał siłę tego rozwiązania.

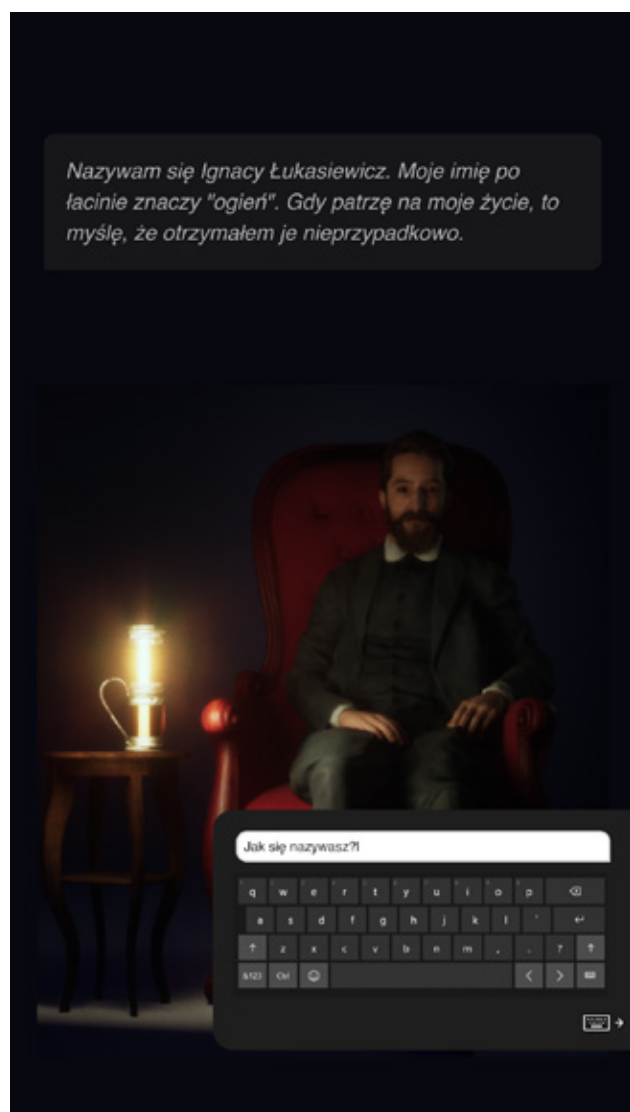
Interfejs upraszczający komunikację

Istotne znaczenie dla komfortu i płynności rozmowy ma interfejs ekranu, na którym wyświetlany jest awatar. Zaprojektowaliśmy specjalny zestaw ikon tak aby użytkownik rozumiał proces rozmowy. Stąd oznaczenie „SŁUCHAM”, „MYŚLĘ” oraz belka w górnym-lewym rogu ekranu gdzie wyświetlany jest w czasie rzeczywistym tekst, który przetworzony z dźwięku na tekst dociera do awatara. Czasem jest to w 100% zgodne, czasem dochodzi do śmiesznych przekręceń słów albo zbitek, które wynikają ze specyfiki wypowiedzi użytkownika – jedni mówią szybko, inni wolno, wyraźnie, niewyraźnie. Dzięki temu prostemu zabiegowi użytkownik wie co z tego co sam powiedział rozumie awatar i może swoją wypowiedź skorygować.

Dodatkowo dla osób z niepełnosprawnością słuchową zaprojektowana została klawiatura, która pojawia się na dotykowym ekranie i umożliwia osobie zadanie pytania awatarowi. Odpowiedź awatara pojawia się również w formie tekstu.

Ilustracja 79.

Przykład wykorzystania GenAI w przemyśle kreatywnym



Źródło: archiwum Juice

Dynamika rozmowy

Analizując tysiące rozmów, które przeprowadził Ignacy widzimy pewien powtarzalny wzorzec, który wynika z ludzkiej natury. W znaczącej większości przypadków początek rozmowy to tzw. small talk: Cześć, co tu robisz? Kim jesteś? Co się tak gapisz? Czy masz dziewczynę? Czy jadłeś? etc. Dopiero po serii takich pytań następuje wejście w głębsze tematy – Co wymyśliłeś? Czym się zajmujesz? Co myślisz o wojnie w Ukrainie? Czy masz rodzinę? Czy jesteś prawdziwy?

Co ciekawe, bardzo dobrze na awatara reagują dzieci w przedziale 6-12 lat. Od razu wchodzą z nim w relację. Cyfrowy wizerunek przypominający postaci z gier komputerowych przełamuje barierę wejścia. A z ciekawszych pytań jakie padły warto wskazać np. na pytanie siedmiolatka latka: „Jaka jest najgłupsza rzecz jaką zrobiłeś

w życiu?”. Ignacy Łukasiewicz ma jednak odpowiedź i na takie pytania. Wskazał bowiem na wydarzenie ze swojej biografii, kiedy o mało nie wysadził w powietrze apteki podczas jednej z pierwszych eksperymentalnych destylacji.

Perspektywy

Ożywianie historycznych postaci czy też generalnie tworzenie cyfrowych ludzi ma ogromny potencjał zarówno dla sektora kultury i edukacji, ale również sektora usług. Centrum Łukasiewicz otworzyło drogę do tworzenia nowej formy transferu wiedzy i doświadczenia przeszłości dając przez to szansę na zbudowanie innowacyjnej więzi z obszarem kultury i historii, z którą pozornie nic nas nie łączy.

Jestem przekonany, że dopiero bezpośrednia rozmowa z Adamem Mickiewiczem, który opowie dlaczego napisał „Pana Tadeusza” czy Fryderykiem Chopinem o tym jak tworzył czy Józefem Piłsudskim, o tym jak planował operacje wojskowe, da użytkownikom głębsze, bo osobiste i emocjonalne zrozumienie przeszłości. W tym widzimy ogromny potencjał do rozwoju na polskim i międzynarodowym rynku.

Krzysztof Noworyta

CEO i Co-founder TW1N

Core-team produkcji awatara:

Adam Tunikowski - project manager

Barbara Bisha - producer

Olga Jakubowska - AI conversation designer / virbe.ai

Krzysztof Wróbel - convAI supervisor / virbe.ai

Wojciech Hałabuz - technical manager / virbe.ai

Rozdział 7. Projekt SpeakLeash a.k.a. Spichlerz



Rozdział 7. Projekt SpeakLeash a.ka. Spichlerz

Autor: Waldemar Boszko, Maria Filipkowska

Czy kiedykolwiek zastanawialiście się, dlaczego w ostatnim czasie na polskich portalach społecznościowych pojawia się coraz więcej artykułów, w których każde słowo w tytule pisane jest z dużej litery, na przykład “Rewolucyjny System Wprowadzony Przez Firmę ABC”? Ten sposób formatowania tytułów, znany jako kapitalizacja każdego wyrazu (ang. title case), cieszy się dużą popularnością w krajach anglojęzycznych, a szczególnie w Stanach Zjednoczonych. Skąd jednak ta moda w Polsce? Wynika to z faktu, że wiele treści w mediach społecznościowych jest korygowanych i stylizowanych przez duże modele językowe, takie jak ChatGPT czy też Bard. Niestety, podczas treningu tych modeli, większość dostępnych tekstów jest w języku angielskim. Pomimo, że duże modele językowe są efektywne w korekcie i redakcji języków innych niż angielski, czasami mogą nieświadomie przenosić pewne specyficzne dla angielskiego stylizacje i konwencje.

Innym wyzwaniem, przed którym stoją duże modele językowe, zwłaszcza te wielojęzyczne, jest fakt, że zazwyczaj są one dostępne wyłącznie w chmurze. Jest to problematyczne w sektorach takich jak bankowość, medycyna czy bezpieczeństwo narodowe, gdzie z powodu wymogów ochrony tajemnicy bankowej, lekarskiej, czy też ochrony danych o wysokim stopniu poufności, wykorzystanie chmury obliczeniowej - niezależnie od tego, czy jest to chmura prywatna, czy publiczna - nie zawsze jest możliwe. W związku z tym, jakże korzystne byłoby posiadanie mniejszych, niezależnych modeli, zwłaszcza tych na licencjach otwartych, które można by uruchamiać na lokalnej infrastrukturze, umożliwiając bezpieczne przetwarzanie wrażliwych danych klientów czy pacjentów.

Aby zatem stworzyć własny model językowy lub dostosować istniejący, niezbędna jest duża ilość polskich zbiorów tekstowych.

Na świecie powstało mnóstwo projektów pracujących zarówno nad wielojęzycznymi modelami LLM, jak i bazami danych tekstowych, które mogą być zastosowane do ich trenowania. Wśród najbardziej znanych projektów baz danych tekstów należy wymienić Common Crawl (CC), OSCAR czy The Pile: projekt EleutherAI.

W lipcu 2022 r. został zaprezentowany LLM o nazwie Bloom, będący odpowiedzią europejskich naukowców na model GPT-3. W zaledwie rok ponad 1000 naukowców z ponad 250 zaangażowanych w projekt instytucji z 70 krajów stworzyło najlepszą alternatywę dla narzędzia OpenAI. Sam trening modelu trwał 117 dni! Bloom działa w 46 językach naturalnych, ale niestety w momencie startu zabrakło wśród nich języka polskiego³³.

³³. <https://bigscience.huggingface.co/blog/bloom> (dostęp: 12.12.2023)

Brak obsługi naszego języka w modelu Bloom nie umknął oczywiście uwadze środowiska zainteresowanego rozwojem AI w Polsce. Podczas jednego z odcinków podcastu **nieliniowy.pl**, jego autor Michał Dulemba zapytał swojego rozmówcę, kto może wpłynąć na próbę polonizacji Blooma. Sebastian Kondracki, Chief Innovation Officer w firmie Deviniti, autor książki pt. „Python i AI dla e-commerce”, podjął rzuconą rękawicę i przyjął wyzwanie, a niedługo później powstał projekt Spichlerz.

Polacy nie gęsi i swój język mają

Spichlerz (<https://speakleash.org/>) to prężnie rozwijająca się inicjatywa stworzenia bazy zróżnicowanych tematycznie tekstów wysokiej jakości (tj. mających dużą wartość treningową, niekoniecznie w pełni poprawnych językowo), napisanych w języku polskim. Zbiór danych Spichlerza ma w założeniu umożliwić wytrenowanie dowolnego modelu LLM, który mógłby być podstawą aplikacji sprawnie operujących w języku polskim. Opracowywane w ramach projektu Spichlerz zbiory danych są dostarczane z manifestami opisującymi licencje tekstów oraz rozbudowane metryki pozwalające wstępnie te teksty scharakteryzować.

Na przykład, indeks czytelności FOG oraz złożoność leksykalna (ang. lexical density) dostarczają informacji o stopniu przystępności treści. Liczba symboli, w tym znaków interpunkcyjnych, pozwala ocenić, czy materiał nadaje się do wykorzystania w trenowaniu modeli językowych, zwłaszcza poprzez wskazanie, czy zawiera on wyłącznie tekst, czy też inne typy danych. Proporcja znaków interpunkcyjnych do liczby słów pomaga zidentyfikować rodzaj tekstu, na przykład czy jest to tekst ciągły, lista, czy ankieta z licznymi miejscami do wypełnienia.

Stosunek liczby rzeczowników do czasowników w tekście również wnosi istotne informacje. Przewaga rzeczowników może wskazywać na ciąg nazw własnych, teksty naukowe, lub prawne. Ta metryka, podobnie jak indeks FOG, służy do oceny przystępności tekstu. Teksty z dominującymi formacjami rzeczownikowymi zazwyczaj są trudniejsze w odbiorze niż te z przewagą czasowników.

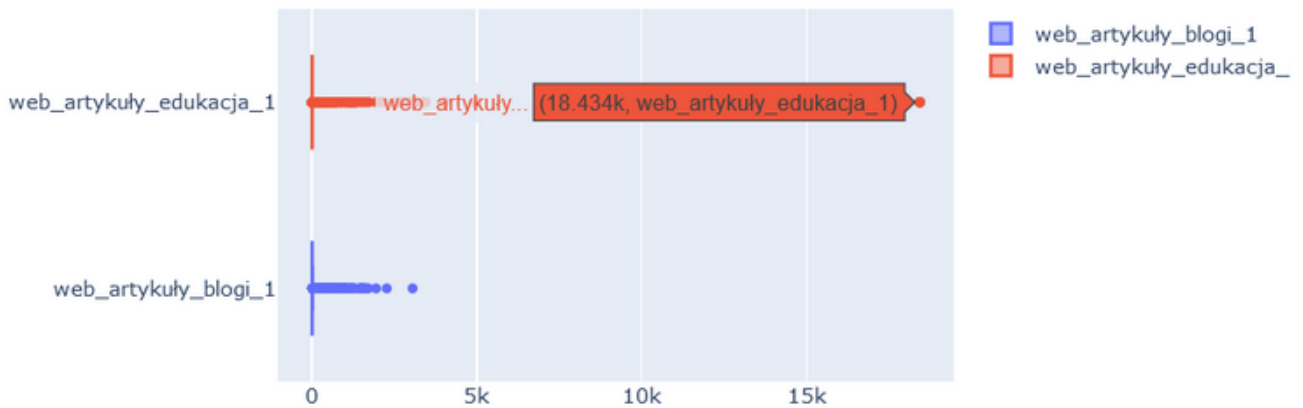
Dodatkowo, metryki takie jak średnia długość zdania lub słowa dostarczają informacji o czytelności tekstu. Długie zdania i słowa, zwłaszcza te powyżej trzech sylab, zazwyczaj są mniej czytelne. Dane dotyczące użycia wielkiej litery w środku słowa (camelCase) mogą wskazywać, czy tekst jest odpowiednio sformatowany i czy nie zawiera on przypadkowych fragmentów kodu, nieprawidłowych odstępów, czy przerwanych linii.

Znaczne odstępstwa od wartości średnich lub środkowych (średnia arytmetyczna, mediana) w przypadku każdej z tych metryk każą przyjrzeć się uważniej odpowiednim plikom, ponieważ może (ale nie musi) to być sygnałem, że tekst nie nadaje się do trenowania. Tak jak na poniższym wykresie, gdzie istotnie wyższa niż przeciętnie liczba symboli świadczy o potencjalnych problemach z formatowaniem.

Ilustracja 80.

Porównanie liczby symboli w dwóch zbiorach - wykresy pudełkowe pozwalają na szybkie wykrycie wartości odstających.

symbols



```
In [41]: df_blog[['name', 'symbols', 'text']][df_blog['symbols'] > 2500]
```

```
Out[41]:
```

	name	symbols	text
913167	6813534603.txt	3049	Witam na moim blogu poświęconym filmom o samur...

```
In [42]: df_blog.iloc[913167]['text']
```

```
Out[42]: 'Witam na moim blogu poświęconym filmom o samurajach: sam je uwielbiam i wiem, że wielu z Was podziela to moje zainteresowani
e. \nWiem również, że filmy te są w Polsce trudno dostępne ... dlatego pragnę, by mój blog był pomocny - by stał się przewodni
kiem po świecie filmów samurajskich. \nGambatte! poniedziałek, 3 grudnia 2012 ***** \nJest to kontynuacja postu Kinnosuke Nakamura/Yoro
zuya(cz.3)- Aktor z ... sentymentami \n***** \nW roku 1971 Kinnosuke 錦之介 zmienił swoje nazwisko: z rodzowego (honmyō) NAKAMURA 中村, na
cechowe (yagō) YOROZUYA 萬屋. W dalszej części tego postu będę więc się posługiwał jego nowym mianem: 萬屋錦之介 YOROZUYA Kinn
osuke (transkrypcja na alfabet łaciński w takiej kolejności, jaka jest przyjęta w Japonii, czyli najpierw nazwisko, a po nim
imię. ***** \nW latach 1973-1976 Kinnosuke Yorozuya przystąpił do realizacji własnej telewizyjnej wersji sagi o Ittō Ogami - Samotnym
Wilku z Wózką (Lone Wolf & Cub) - opowieści o roninie wędrującym po Japonii z synkiem wożonym na wózku. Tę barwną, mangową
historię autorstwa Kazuo KOIKE i Gosekiego KOJIMA znacznie bardziej w świecie spopularyzował kilkuczęściowy film o tym samym
tytule, tyle że z Tomisaburo WAKAYAMĄ w roli głównej. Natomiast w Japonii o wiele większym powodzeniem cieszył się serial tel
ewizyjny z Yorozuyą jako Ittō Ogami ... Obecnie, kiedy serial z Yorozuyą stał się również dostępny z angielskimi napisami, zna
```

Źródło: opracowanie własne SpeakLeash

Niezwykle cennym parametrem w manifestach jest kategoria tematyczna. Zespół Spichlerza opracował klasyfikator, który obecnie rozpoznaje 118 kategorii. Dzięki temu użytkownik może wybrać tylko te kategorie tekstów, które faktycznie są dla niego interesujące lub dane z jednej szerszej dziedziny (np. wszystkie kategorie związane ze zdrowiem: zdrowie, uroda, rehabilitacja, poradnia, szpital, dieta).

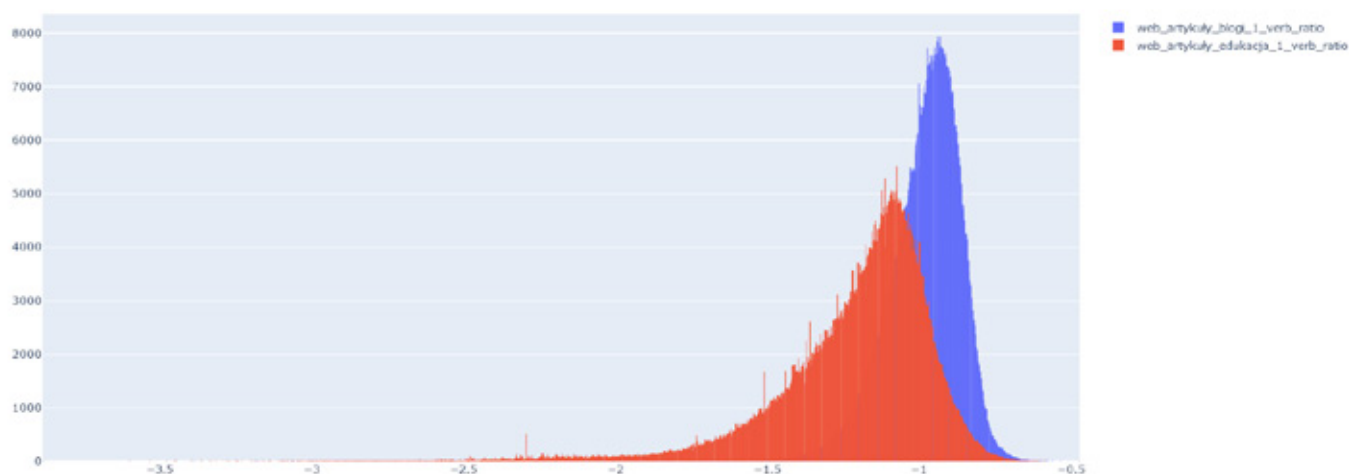
Dzięki tym informacjom łatwo jest przefiltrować i dopasować dostępne dane do projektów zarówno badawczych, jak i komercyjnych. Zaproponowane w manifestach metryki umożliwiają porównywanie kilku zbiorów, co może w przyszłości stanowić nieocenione źródło danych dla projektów naukowych, np. językoznawczych, neurolingwistycznych czy interdyscyplinarnych.

Pracuje również nad rozpoznawaniem treści niedozwolonych dla określonych grup wiekowych (takich jak hazard czy erotyka) oraz treści zabronionych. Dzięki temu badacze mogą odpowiednio filtrować zewnętrzne źródła danych, na przykład Common Crawl, pod kątem tych kwestii i tworzyć bezpieczne modele AI.

Ważne jest dla nas to, aby możliwe było wykrycie podczas pobierania danych, że materiał ten nosi znamiona pornografii lub hazardu, co zwiększy bezpieczeństwo trenowania nowych modeli

Ilustracja 81.

Porównanie odsetka czasowników w dwóch zbiorach - na histogramach widać, że teksty z blogów są bardziej dynamiczne (a więc prawdopodobnie łatwiejsze w odbiorze) niż teksty ze stron edukacyjnych.



Źródło: opracowanie własne SpeakLeash

PRZYSZŁOŚĆ PROJEKTU

Projekt ten już teraz zalicza się do jednych z największych inicjatyw typu open-science na świecie, koncentrujących się na ewidencji, gromadzeniu i przetwarzaniu dużych zbiorów danych. Stan na grudzień 2023 roku to imponujące ponad 833 GB polskich tekstów. Dla kontrastu, pierwsza wersja projektu The Pile, która wspierała rozwój modelu GPT-NeoX, obejmowała 821 GB tekstów w języku angielskim. Obecnie projekt skupia się głównie na tzw. "czystych tekstach" (tj. tekstach bez anotacji, które są potrzebne, na przykład, do uczenia nadzorowanego czy dostrajania modeli), ale już trwają prace nad tworzeniem zestawów zawierających instrukcje.

Przykład takiej instrukcji to:

Instrukcja: Skoryguj podany tekst

Wejście: ala ma kota

Wyjście: Ala ma kota.

Ilustracja 82.**Dashboard projektu Speakleash**

Źródło: <https://speakleash.streamlit.app/> (dostęp: 12.12.2023)

Twórcy projektu chcą też dalej rozwijać narzędzia do kontroli jakości (quality assurance/data curation): wykrywanie obraźliwych treści, podobnych do siebie tekstów itp. Mają nadzieję udostępnić przygotowane zbiory danych różnym grupom badawczym czy firmom pracującym nad technologią AI – w Polsce i za granicą – co zaowocuje pierwszorzędym wsparciem dla języka polskiego w przyszłych projektach. Dzięki metrykom czas poświęcony na czyszczenie danych treningowych może się znacząco skrócić, co potencjalnie przyczyni się do redukcji kosztów lub podniesienia jakości produktów i usług oferowanych przez osoby korzystające z zasobów Spichlerza.

Autorzy



Izabela Babis

*Product Growth Manager
Devinti*

Product Growth Manager, specjalizująca się w projektach innowacyjnych. Wykorzystuje najnowsze osiągnięcia technologiczne i biznesowe do tworzenia rozwiązań, które przynoszą wartość klientom i przyspieszają rozwój organizacji. Pracuje w ścisłej współpracy z działem badawczo-rozwojowym, gdzie pomaga opracowywać najbardziej trafne koncepcje rozwiązań IT i ich wdrażanie. Działania w obszarze sztucznej inteligencji nadają jej pracy nowy wymiar. W połączeniu z jej wiedzą biznesową i technologiczną, AI pozwala jej tworzyć innowacyjne produkty, które są nie tylko funkcjonalne, ale także inteligentne. Dzięki prawie 10-letniemu doświadczeniu w zarządzaniu projektami, potrafi łączyć te dwie dziedziny, aby tworzyć i wdrażać rozwiązania, które są w czołówce postępu technologicznego, zapewniając jednocześnie wymierne rozwiązania dla swoich klientów. Współzałożycielka SpeakLeash, projektu open-source, którego celem jest zbudowanie zbioru danych dla Dużego Modelu Językowego w języku polskim. Członek rady programowej SoDA AI Research Group.



Andrzej Boboli

*Senior Manager, TMT/IP Practice Leader
Olesiński & Wspólnicy sp.k.*

Radca prawny, manager. Od lat związany z Olesiński & Wspólnicy sp.k, obecnie wdraża rozwiązania LegalTech oparte o AI dla jednego z światowych liderów branży farmaceutycznej. Wielokrotnie rekomendowany w obszarach TMT/IP i Data Protection w prestiżowych rankingach – m.in. Legal 500. Doradzał m.in. jednemu z największych e-commerce w Europie Środkowo-Wschodniej, liderom branży automotive oraz dostawcy narzędzia do generowania treści wykorzystywanego przez ponad 500 milionów użytkowników. Koordynował ochronę praw klientów w kilkudziesięciu państwach, również poza Unią Europejską, wspierając ich w obszarach związanych z działalnością e-commerce, świadczeniem usług drogą elektroniczną, umowami dystrybucyjnymi i wdrożeniowymi. Wspiera wykorzystanie technologii w branży prawnej w projektach legal-tech, projektował systemy transgranicznych transferów danych w międzynarodowych grupach kapitałowych, a także brał udział w projektowaniu i wdrażaniu nagradzanych aplikacji oraz w uzyskiwaniu ochrony patentowej dla rozwiązań opartych o wykorzystanie sieci neuronowych. Swoją wiedzę dzielił się m.in. prowadząc wykłady z zakresu komercjalizacji technologii m.in. na Uniwersytecie Medycznym w Łodzi oraz jako redaktor naczelny polskiej edycji magazynu Legal Industry Reviews.



Waldemar Boszko

*Co-founder,
Projekt Speakleash*

Product Manager z wieloletnim doświadczeniem w zarządzaniu portfelem serwisów internetowych. Był redaktorem magazynu komputerowego CHIP, w którym zajmował się tematyką praktycznych zastosowań pecetów. Techno-pragmatyk. Opowiada się za praktycznym podejściem do technologii, szukając równowagi między innowacjami, a ich konsekwencjami społecznymi, ekonomicznymi i etycznymi. Przedsiębiorca, współtwórca, fundator i członek rady fundacji SpeakLeash.



Maciej Chojnowski

*Dyrektor programowy
Centrum Etyki Technologii Instytutu Humanites*

Współtwórca i dyrektor programowy Centrum Etyki Technologii Instytutu Humanites. Autor pierwszej w języku polskim popularnonaukowej syntezy na temat odpowiedzialnego rozwoju AI pt. „Etyka sztucznej inteligencji. Wprowadzenie”. Członek Rady Programowej Grupy Roboczej ds. Sztucznej Inteligencji (GRAI) w KPRM, gdzie prowadzi projekt poświęcony praktycznej realizacji wymogów etyki AI zgodnie z podejściem Ethics by Design. Członek Komitetu Technicznego 338 ds. Sztucznej Inteligencji w PKN – komitetu wiodącego w zakresie współpracy międzynarodowej z ISO/IEC JTC 1/SC 42 Artificial Intelligence oraz CEN/CLC/JTC 21 Artificial Intelligence – w zakresie współpracy europejskiej. Był redaktorem pierwszego niekomercyjnego portalu poświęconego AI i cyfrowym technologiom: sztuczna inteligencja.org.pl, w którym zajmował się tematyką etyki i prawa AI.



Katarzyna Cieślik

*Head of News/Culture/Showbusiness, Media Product Business Growth
Grupa Wirtualna Polska*

Obecnie zatrudniona jako Dyrektor ds. Rozwoju Biznesu Mediów w Grupie Wirtualna Polska, gdzie pracuje od grudnia 2022. Posiada doświadczenie jako CEO w Revenue Group Sp. z o.o. oraz Micromoments Sp. z o.o. Zajmowała również stanowisko Dyrektora ds. Monetyzacji Cyfrowej w Burda International Poland i była Dyrektorem Sieci Reklamowej Glossy Media w Agorze S.A. Ukończyła studia podyplomowe w Akademii Leona Koźmińskiego w zakresie Zarządzania Projektami AI oraz posiada tytuł magistra Zarządzania i Psychologii w Zarządzaniu na tej samej uczelni, a także tytuł magistra z Wydziału Dziennikarstwa i Nauk Politycznych Uniwersytetu Warszawskiego.



Michał Dulemba

*Machine Learning engineer
Egnyte*

ML engineer w firmie Egnyte (platforma do przechowywania, zabezpieczania i zarządzania krytycznymi danymi w firmie). Z wykształcenia - fizyk techniczny z Politechniki Wrocławskiej. Przez 10 lat fotograf, tester, potem python dev i w końcu wymarzony Machine learning engineer w Egnyte. W wolnych chwilach czyta o kosmosie, formule neuronaukach, biznesie. Ogromny fan StarTrek'a (w zasadzie wszystkich sezonów). Poza tym podcaster, autor podcastu Nieliniowy.pl na temat uczenia maszynowego (machine learning), nauki o danych (data science) i sztucznej inteligencji (AI/artificial intelligence).



dr Maria Filipkowska

*Co - Founder, NLP Specialist
Projekt SpeakLeash*

Analityczny umysł pasjonujący się językiem i naukami ścisłymi (oraz oddany członek zespołu). Zrobiła doktorat z nauk humanistycznych i ukończyła kursy informatyczne, a także szkolenie Data Science w SDA i specjalizację NLP na Coursera. Chociaż jej stanowisko pracy to starszy redaktor, ostatnio wspierała zespół AI w swojej firmie inicjatywami NLP, a obecnie pracuje jako wolontariuszka jako analityk danych NLP w SpeakLeash, projekcie Open Science. Jej doświadczenie zarówno w języku, jak i programowaniu, pozwala jej zobaczyć duży obraz w NLP i zadawać pytania bezpośrednio do punktu (i uważnie słuchać odpowiedzi).



Bernard Gołko

*General Manager
BioMinds Healthcare*

Doświadczony manager od 20 lat związany z branżą eCommerce i sektorem finansowym. Prelegent i panelista na konferencjach polskich i zagranicznych poświęconych tematyce eCommerce, nowoczesnego marketingu, innowacji i Fintech. Jako Senior Manager i lider innowacji kierował kluczowymi inicjatywami online dla międzynarodowych organizacji finansowych w Polsce i Europie Środkowo-Wschodniej. Jako Country Manager w Vistaprint - kapitalizacja 3 mld USD - z powodzeniem wprowadził międzynarodowy koncern eCommerce do Polski. 2016-2020 r. jako Board Member/Digital Director Europe w Souter Investment Private Equity Fund odpowiedzialny za obszary IT, Marketingu, Innowacji i eCommerce w portfelu spółek. Od 2021 roku CEO i CDO w Helping Hand - Digital Mental Therapist.

**dr Dominika Kaczorowska-Spychalska**

*Dyrektor Centrum Inteligentnych Technologii
Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Łódzkiego*

Jest dyrektorem Centrum Inteligentnych Technologii na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Łódzkiego. Jest członkiem Rady Programowej Grupy Roboczej ds. Sztucznej Inteligencji (GRAI) w Ministerstwie Cyfryzacji. Pasjonuje ją wpływ sztucznej inteligencji na zachowania człowieka, w tym w szczególności konsumenta oraz zakres i charakter interakcji między nim a technologią. Fascynują ją także nowe modele edukacji w świecie cyfrowym, zwłaszcza w kontekście wykorzystania narzędzi Generatywnej AI (GenAI) w procesach dydaktycznych i naukowo-badawczych. Jest autorką (w części współautorką) licznych publikacji wydanych zarówno w wydawnictwach polskich, w tym czasopismach branżowych, jak i zagranicznych. Była w grupie specjalistów zaangażowanych w prace nad przygotowaniem „Założeń do strategii AI w Polsce”, a w 2020 roku znalazła się wśród laureatek rankingu Perspektyw Top 15 Women in 5G. Jest dwukrotną laureatką konkursu Centrum Inteligentnego Rozwoju - Naukowiec Przyszłości. Dąży do intensyfikacji współpracy między światem naukowo-badawczym a jego otoczeniem społeczno-gospodarczym na rynku krajowym i międzynarodowym, za co otrzymała nagrodę Ministra Nauki i Edukacji.

**Liliana Kańka**

*Business Analyst
Deviniti*

Absolwentka Wydziału Dziennikarstwa, Informacji i Bibliologii Uniwersytetu Warszawskiego, kontynuująca naukę na kierunku Zarządzanie. Pasjonatka technologii i innowacji. Aktualnie pracuje jako analityczka biznesowa w zespole R&D w Deviniti, gdzie aktywnie uczestniczy w projektach z wykorzystaniem sztucznej inteligencji, przyczyniając się do rozwijania nowoczesnych produktów i rozwiązań. Ponadto, zaangażowana jest w promocję i rozwój projektu Speakleash.



Sebastian Kondracki

Chief Innovation Officer
Deviniti

Sebastian Kondracki, pełniący funkcję Chief Innovation Officer w firmie Deviniti, specjalizuje się w obszarze dużych modeli językowych, znanych jako LLM (Large Language Models), a także w wykorzystaniu generatywnych systemów AI w biznesie. Członek Rady Programowej Grupy Roboczej ds. Sztucznej Inteligencji (GRAI) w Ministerstwie Cyfryzacji oraz liderem grupy AI w SoDA, stowarzyszeniu firm technologicznych. Jest autorem książki "Python i AI dla e-commerce" oraz licznych raportów branżowych z obszaru AI, w tym "Otwarte dane a sztuczna inteligencja" (GRAI) oraz "Artificial Intelligence SumUp for Business 2022". Jest także współtwórcą projektu SpeakLeash ('spix.lęs), znanego również jako Spichlerz – zestawu narzędzi do budowy największego w Polsce (>1TB) zróżnicowanego zbioru danych wysokiej jakości. Projekt ten zawiera również biblioteki umożliwiające łatwy dostęp, pełną otwartą replikację danych oraz ich analizę. Ekspert w dziedzinie inteligencji kolaboratywnej oraz współpracy zespołów mieszanych, składających się z ludzi i systemów AI, w procesach bogatych w wiedzę. Wykłada na studiach podyplomowych w Akademii Leona Koźmińskiego oraz Wyższej Szkole Bankowej we Wrocławiu. Zaangażowany jest w badania wpływu "otwartości" (open data, open science, open source) na rozwój innowacyjności i kreatywności w społeczeństwie i biznesie.



Jan Maria Kowalski

Dyrektor Operacyjny, Departament Systemów
Obszarów Wsparcia Bank Pekao S.A.

Aktualnie odpowiada za rozwój systemów wsparcia procesów biznesowych i operacji, zaangażowany również w rozwój architektury korporacyjnej, zarządzanie projektami i wdrażanie innowacji. Jest absolwentem Politechniki Warszawskiej (informatyka) oraz SGH i WWSI (zarządzanie). Posiada 15 lat doświadczenia w pracy po stronie zarówno dostawcy usług IT, jak i klienta, głównie w sektorze finansowym. Jego domeną jest transformacja cyfrowa, procesy sprzedaży produktów i obsługi klienta oraz integracja systemów.

Wdrożył CRM dla 10tys.+ użytkowników, platformę ESB integrującą 30+ systemów, platformę BPM dla 100+ procesów, rozwija centrum kompetencji RPA, które zbudowało już 150+ robotów wykonujących 20 tys. zadań dziennie.

Autor strategii hiperautomatyzacji, w ramach której, poza szeroko rozumianą automatyzacją procesów, coraz więcej eksperymentuje ze sztuczną inteligencją (chatboty, NLP/analiza wypowiedzi klientów, iOCR/autorskie rozwiązanie do analizy dokumentów), demokratyzuje wytwarzanie robotów (Akademia Robotyzacji) czy dostarcza narzędzia oparte o LowCode i BI.

**Mateusz Kuras**

*Solution Designer
Deviniti*

Ekspert ds. R&D i Innowacji w Deviniti, odpowiedzialny za weryfikację pomysłów biznesowych. Pasjonat technologii, skupiający się na AI i ML oraz ich roli w biznesie. Nieustannie dąży do optymalizacji doświadczenia klienta poprzez najnowsze rozwiązania technologiczne. Współtwórca projektu SpeakLeash, pierwszego w Polsce zestawu narzędzi do budowy obszernego i zróżnicowanego zbioru danych do trenowania krajowego LLM'a. Laureat Hackathonów Hack To The Rescue 2023 i HackYeah 2021. Te umiejętności przekłada na tworzenie innowacyjnych produktów w Deviniti, takich jak ROC3, narzędzie do hiperautomatyzacji komunikacji i procesów biznesowych z wykorzystaniem AI.

**Zuzanna Kwiatkowska**

*Founder and CEO
AI Flavours*

Praktyczka z wieloletnim doświadczeniem w implementacji produktów opartych o AI. Founderka AI Flavours, firmy zajmującej się komunikacją naukową i edukacyjnym content marketingiem o sztucznej inteligencji dla grup naukowych, firm i startupów deeptech. W swojej pracy łączy wiedzę naukową i biznesową, posiadająca na swoim koncie publikacje, zgłoszone patenty oraz skomercjalizowane produkty bazujące na AI. Wyróżniona w zestawieniu Top 100 Kobiet w AI w Polsce. Członkini Rady Doradczej w organizacji AI for Global Goals.

**Jowita Michalska**

Prezesa
Fundacja Digital University

Posiada ponad 20-letnie doświadczenie jako menadżer ds. strategii biznesowej, marketingu i mediów, głównie w branży ICT. W swojej karierze była odpowiedzialna za budowanie marki, rozwój strategii HR, obsługi klienta, a także budowanie nowych modeli biznesowych. Jako CEO firmy doradczej TechFuture zajmowała się doradztwem w obszarze transformacji cyfrowej przedsiębiorstw, nowymi konsumentami i wpływem nowych technologii na globalną gospodarkę.

Dziś jest Prezesem Digital University, fundacji zajmującej się rozwojem strategicznych kompetencji cyfrowych, która współpracuje z Harvard Business School, Stanford University, MIT oraz wieloma niezależnymi prelegentami i wykładowcami z całego świata. Fundacja jest również organizatorem konferencji Masters&Robots, której pierwsza edycja zgromadziła ponad 1000 menedżerów, 35 wykładowców z 3 kontynentów i adresuje takie tematy jak: sztuczna inteligencja, nanotechnologia, robotyka, Blockchain, IoT, Smart Cities.

Od 2017 roku fundacja jest wyłącznym przedstawicielem Singularity University w Polsce. Singularity University to amerykański think-tank edukacyjny z Doliny Krzemowej, który kształci i inspirowe liderów do stosowania technologii, które stawiają czoła wielkim wyzwaniom ludzkości.

**Krzysztof Noworyta**

CEO i Co-founder
TW1N

Twórca i producent wystaw, filmów i produktów cyfrowych popularyzujących kulturę i historię Polski. Przez lata związany ze studium Platige Image gdzie m.in. współtworzył wystawę stałą dla Muzeum Historii Polski, Muzeum Józefa Piłsudskiego, oraz ekspozycję w pawilonie Polski na Expo 2015 w Mediolanie. Wraz z Jackiem Dukajem opracował koncepcję narracyjną dla Planety Lem w Krakowie. Jest współautorem kampanii Legendy Polskie Allegro oraz dwóch części animowanego filmu „Niewyciężeni” oraz twórcą kampanii wizerunkowej i widowiska „Śląsk - Wspólna Sprawa”. Pomysłodawca nowego formatu wystaw immersyjnych, który został zaaplikowany dla wielkoformatowych ekspozycji „Śladami Jezusa” oraz „Zajezdnia Strajkuje” oraz w widowisku multimedialnym „Iskry Niepodległej”.

Absolwent Akademii Teatralnej w Warszawie.



dr Inez Okulska

*Kierownik Zakładu Inżynierii Lingwistycznej i Analizy Tekstu
NASK Państwowym Instytucie Badawczym*

Kierowniczka Zakładu Inżynierii Lingwistycznej i Analizy Tekstu w NASK – PIB, dyrektorka Departamentu Innowacji i Technologii w Ministerstwie Cyfryzacji.

Doktor nauk humanistycznych (Wydział Filologii Polskiej i Klasycznej UAM w Poznaniu) oraz magister inżynier z zakresu robotyki i automatyki (WeiTI, Politechnika Warszawska). W 2014 roku visiting researcher na Uniwersytecie Harvarda (MA).

Jako badaczka realizuje głównie projekty związane z cyberbezpieczeństwem, przede wszystkim na poziomie autorskich metod detekcji i klasyfikacji niepożądanych treści, opracowując nierzadko szczególnie wymagające zbiory danych. W Ministerstwie współtworzy ekosystem innowacji opartych na najnowszych technologiach, dla badaczy, biznesu i administracji, w tym między innymi adresując odpowiedzialny proces rozwoju systemów AI.

Autorka kilkudziesięciu publikacji naukowych oraz wystąpień na konferencjach i gościnnych wykładów (w tym na Stanford, UCSD czy University of Sydney). Wyłoniona w rankingu Perspektywy jako jedna z Top 100 Women in AI w Polsce, autorka wielu wystąpień w temacie sztucznej inteligencji, w tym na TEDx.



Tomasz Pośpiech

*MVP Atlassian Product Owner
Deviniti*

Product Owner i Project Manager z dziewięcioletnim stażem w budowaniu i rozwijaniu SaaS, (web i aplikacje mobilnych) w takich dziedzinach jak marketplace, automotive, e-commerce, płatności, podróże, gastronomia, fin-tech oraz wiele innych. Posiada umiejętności z zakresu zarządzania zespołem, analizy rynku, strategii, a także odkrywania i walidacji koncepcji produktów. W Deviniti odpowiada za tworzenie aplikacji, które usprawniają pracę firm korzystających z platformy Atlassian – od procesu walidacji pomysłów, przez aplikacje MVP do wprowadzanie nowych produktów na rynek. Jego codzienne zadania obejmują analizę rynku, konkurencji, kreowania i analizowania pomysłów, badania użytkowników oraz zarządzanie projektami zgodnie z metodyką Agile.



dr inż. Krzysztof Rychlicki-Kicior

*CEO
Makimo*

Współzałożyciel i prezes software house Makimo, wykładowca i dziekan na Wydziale Technologii Informatycznych Akademii Ekonomiczno- Humanistycznej w Warszawie. Działa jako Head of Education w Software Development Association Poland (SoDA). Dzieli się wiedzą ze styku biznesu i IT w podkaście Software z każdej strony: <https://softwarezkazdejstrony.pl>.



Wojciech Pszonka

Senior Business Analyst i Team Leader
Deviniti

Analitik biznesowy i lider zespołu analizy i UX w firmie Deviniti. W swej karierze współtworzył zarówno duże korporacyjne systemy, jak i aplikacje dla start-upów. Niezależnie od skali projektu, w procesie wytwarzania oprogramowania zawsze podkreśla kluczowe znaczenie partnerskiej współpracy z klientem. Pasjonat sztucznej inteligencji i entuzjasta metodologii zwinnych, szczególnie skupiony na obszarze transformacji cyfrowej dzięki potencjałowi GenAI. W prompt engineeringu upatruje szansy na pełną synergię świata nowych technologii z biznesem. Prywatnie kibic zwiariowany na punkcie polskiej Ekstraklasy.



Emilia Wiśnios

Senior NLP Specialist
NASK Państwowym Instytucie Badawczym

Emilia obecnie studiuje na Uniwersytecie Warszawskim Uczenie Maszynowe oraz pracuje jako Senior NLP Specialist w NASK Państwowym Instytucie Badawczym. Ponadto aktywnie angażuje się w promocję uczenia maszynowego poprzez organizację konferencji ML in PL. W czasie wolnym Emilia lubi oglądać filmy dokumentalne i bawić się ze swoim kotem.



Agata Żmudzińska

Marketing Manager
Deviniti

Z rozwojem i sprzedażą usług profesjonalnych związana jest od ponad 12 lat, z marketingiem i tworzeniem jakościowego contentu - jeszcze dłużej. Jako Marketing Manager w Deviniti zarządza budowaniem wizerunku firmy w całej Europie i bezpośrednim wsparciem dla kilku linii biznesowych.

Za najcenniejsze narzędzie w biznesie uważa skuteczną komunikację, a w świecie coraz bardziej zdominowanym przez Internet, realizuje ją przez słowa pisane i obrazy. Jest zwolenniczką robienia dużych rzeczy w prosty sposób - nieustannie poszukuje nowych rozwiązań, uproszczeń codziennej pracy i optymalizacji w powtarzalnych procesach. Uważa, że to narzędzia są dla ludzi, a nie ludzie dla narzędzi i zwraca uwagę na to, by mądrze z nich korzystać.

Oprawa graficzna

Ewa Tomana

Senior Graphic Designer