

## „Czy wiesz, jak było?": Historia AI

### Ludzka chęć stworzenia: prehistoria AI

Kiedy dzisiejsi fanatycy technologii zachwycają się przyszłymi rajsakimi czasami, w których wszechwładne roboty odciążą nas od żmudnych zadań, to jest to kontynuacja marzenia ludzkości, które można obserwować od niepamiętnych czasów, tylko tym razem w przewidywalnym czasie może się ono urzeczywistnić. przyszły. Ale zanim zacniemy spekulować na temat przyszłości, chcielibyśmy spojrzeć wstecz na dotychczasowy rozwój. Już w mistycznej prehistorii Prometeuszowi nie udało się tchnąć ludzkiego życia w kamienne postacie: „ludzie” nie dawali się umoralnić muzom i rozbijali kamienne stwory, jak to dramatycznie i pięknie przedstawił Ludwig van Beethoven w swoim balecie „Stworzenia Prometeusz” (op. 43). A Hefajstos, według legendy, stworzył dwóch mechanicznych złotych sług w swojej podziemnej kuźni. Cypryjski artysta Pigmalion spłodził córkę Pafos ze swoim posągiem z kości słoniowej. Heron, który wykładał w Museion w Aleksandrii, już w I wieku naszej ery próbował swoich sił w budowaniu automatów. Stworzył organy napędzane wiatrem i tzw. Banię Herona, która demonstruje siłę rozprężania pary wodnej i zasadę odrzutu, a tym samym jest pierwszą maszyną o napędzie wodnym z zapisem pisemnym. Wydawało się jednak, że nie ma to praktycznego zastosowania. W przeciwieństwie do tego, jego napędzane wodą automatyczne drzwi świątyni były z pewnością przekonującym dowodem istnienia Boga dla wielu wierzących. Mówi się również, że Albertus Magnus zbudował już mówiącą głowę z brązu, „Brazen Head” wraz z mechanicznym służącym, który otwierał drzwi i witał gości. Niestety, jego uczeń Tomasz z Akwinu podobno zniszczył go jako dzieło diabła po jego śmierci. A w XVI wieku mówi się, że rabin Judah Löw w Pradze „stworzył” gigantycznego Golema, aby chronić Żydów przed częstymi pogromami. Według legendy Löw tchnął życie w Golema specjalnym śpiewem hebrajskim. Golem wykonywał każde polecenie rabina i chronił ludzi w żydowskim getcie. Ale gdy urósł, dosłownie stał się megalomanem i poza kontrolą rabina. W swojej rozpacz Löw zmienił słowo „emet” (= prawda), które wypisał na czole Golema, na „met”, co oznacza „śmierć”, i tym samym odebrał Golemowi życie. Oczywiście Leonardo da Vinci również próbował swoich sił w automatach. Dla książęcej rodziny Sforzów zaprojektował sztucznego rycerza, którego ramiona i nogi mogły poruszać się za pomocą elementów napędu. Jest to bardzo przyjemne odniesienie do teraźniejszości tego konstrukt: Mark Rosheim, ekspert od robotyki z NASA, po szeroko zakrojonych badaniach udowodnił niesamowitą funkcjonalność „sztucznego rycerza” w swojej książce „Leonardo’s Lost Robots”. Jacques de Vaucanson nie tylko stworzył pierwsze w pełni automatyczne krosno, ale także poświęcił czas jako inżynier na skonstruowanie w 1937 r. automatycznego flecisty, który miał w swoim repertuarze 12 utworów. Jego arcydziełem była jednak mechaniczna kaczką złożona z 400 pojedynczych części, która potrafiła nie tylko kwakać, trzepotać skrzydłami, pić wodę, a nawet trawić ziarna przez sztuczne jelito, ale także wydalać je w realistycznej konsystencji. Ale Devlin zauważa tylko lekceważąco, że pomimo swoich godnych podziwu zdolności, ta istota wciąż nie jest kaczką, ale nie jest też myślącą maszyną. „Turek szachowy”, który austro-węgierski urzędnik dworski Wolfgang von Kempelen przedstawił w 1789 r., miał doprowadzić do haniebnego końca „prehistorycznej SI”. W rzekomo autonomicznym urządzeniu do gry w szachy krył się mały człowiek, który operował nim z wyrafinowanym magnetyzmem. Po nakreśleniu historycznych prób „biologii syntetycznej”, jak nazwał ją Christopher Langton, dochodzimy teraz do kluczowego okresu w historii sztucznej inteligencji, który położył podwaliny pod dzisiejsze osiągnięcia w zakresie sztucznej inteligencji. Już około 1300 roku Hiszpan Raimundus Lullus (Ramon Llull) wpadł na pomysł sformalizowania głównych odkryć naukowych za pomocą liter i symboli. W swojej pracy „Ars magna” podjął próbę logicznego połączenia pojęć na siedmiu obracających się dyskach za pomocą swojej „maszyny logicznej” i wyciągania z nich wniosków sylogistycznych. Pojęcie to znajduje odzwierciedlenie w uniwersalnym języku Leibniza „lingua universalis”, w którym na wzór arytmetyki i algebry pewne znaki miały odpowiadać rzeczom i pewnie w relacjach między tymi znakami. Mimo że przez całe życie

na próżno próbował ukończyć ten „zaplanowany język”, udało mu się w latach siedemdziesiątych XVII wieku stworzyć pierwszą maszynę liczącą, która miała wykonywać automatycznie mnożenia i dzielenia za pomocą przesuniętego zwoju, ale która nie działała prawidłowo z powodu braku umiejętności manualnych mechanika. Jednak dla rozwoju naszych dzisiejszych komputerów jego próba stworzenia maszyny z dwoma komputerami była istotnym krokiem. Pisze: „Niech pudło będzie zaopatrzone w otwory, aby można je było otwierać i zamykać. Niech będzie otwarty w miejscach odpowiadających 1 i zamknięty w miejscach odpowiadających 0. Przez otwarte miejsca wrzucaj małe kostki lub kulki do małych rowków, ...”. „Zasadę dziury” przejął wówczas również Herman Hollerith, ale nie z Leibniza, ale od Falcona czy Josefa-Marie Jacquarda, który już w 1728 roku zaprogramował swoje automatyczne krosno z kombinacjami otworów na papierowych kartach. Przed Hollerithem, który wyemigrował z Pfalz z rodzicami do USA, opatentował swój system przechowywania danych za pomocą kart dziurkowanych w 1889 roku, Charles Babbage był już zainspirowany tym systemem kart dziurkowanych, aby mechanik precyzyjny Josef Clement zbudował dla niego maszynę liczącą, silnik różnicowy, w 1832 roku, po którym nastąpił silnik analityczny w 1833 roku. Prawie 50 lat później Hollerith wraz z lekarzem Johnem Shawem Billingsem zbudował tzw. w odniesieniu do gotowości do działania na wypadek wojny. System składał się z maszyny do tabulacji, sortownika kart dziurkowanych, dziurkacza do kart i czytnika kart dziurkowanych. Dopiero później 45 z tych maszyn, których Hollerith nie sprzedawał, a jedynie wynajmował, wykorzystano również do spisów ludności w Ameryce i Rosji. W pewnym sensie opracował w ten sposób jeden z pierwszych modeli operatorów. Zatrudniając 500 pracowników, dane z amerykańskiego spisu powszechnego zostały przygotowane już po 2 latach, podczas gdy poprzednio trwało to 7 lat. Już w 1938 roku Konrad Zuse ukończył swój Z1, pierwszy komputer z napędem elektrycznym z liczbami binarnymi, po tym jak już jako 14-latek zbudował „maszynę mandarynkową Zuse”, która wydawała owoce i drobne po wrzuceniu monet. Nie wiadomo, czy ten ostatni działał lepiej niż Z1. W każdym razie Zuse nie był zadowolony z niezawodności mechanicznego Z1 i po wypróbowaniu przekaźników elektromechanicznych w Z2 skonstruował Z3 w 1941 roku we współpracy z Helmutem Schreyerem, pierwszy działający, w pełni automatyczny, sterowany programowo i dowolnie programowalny komputer pracujący w binarnej arytmetyce zmiennoprzecinkowej i tym samym pierwszy działający komputer na świecie. Z3 miał 600 przekaźników dla jednostki arytmetycznej i 1400 przekaźników dla jednostki pamięci. Programy odczytywano za pomocą czytnika taśm perforowanych do taśm filmowych. Dalszy rozwój jako Z4 w 1944 roku został później wykorzystany w Instytucie Matematyki Stosowanej (Institut Angewandte Mathematik) w ETH Zurich jako pierwszy komercyjny komputer w Europie. Tam też został przystosowany jako „kompatybilny z Turingiem”. W 1936 r., w tym samym czasie co praktyczne osiągnięcia Zuse’a, Alan Turing wprowadził tzw. i komputer), który był rozwijany od 1942 r. przez Johna Prespera Eckerta i Johna Williama Mauchly na Uniwersytecie Pensylwanii w imieniu armii amerykańskiej i zaprezentowany publicznie 14 lutego 1946 r. (ENIAC mógł dodawać, odejmować, mnożyć. Nawiasem mówiąc, został on zaprogramowany przez kobiety, „kobiety ENIAC”: Kay McNulty, Jean Bartik, Betty Holberton, Marlyn Wescoff, Frances Bilas i Ruth Teitelbaum). Maszyna Turinga składa się z taśmy pamięciowej z nieskończoną liczbą pól, na których można przechowywać znaki z predefiniowanego alfabetu i odstępy. Powiązana, sterowana przez program głowica odczytu i zapisu porusza się w przód i w tył pole po polu w celu wykonania obliczeń za pomocą impulsów odczytu i wejścia. Równoległe do Z3 Zuse, Mark I, zwany także Automatic Sequence Controlled Calculator (ASCC), został zbudowany przez IBM w USA w 1942 roku. Ważył 5 (!) ton i miał 16 m długości z przodu. Kalkulator ten był używany przez US Navy w latach 1944-1959 między innymi do obliczeń balistycznych. Wspomniano już o Alanie Mathisonie Turingu. Ale jego „maszyna Turinga” nie była jego jedynym wkładem w rozwój sztucznej inteligencji. Genialny angielski matematyk jest raczej uważany za jednego z najbardziej wpływowych teoretyków wczesnej ery komputerów. W opracowanym przez siebie teście Turinga wymyślił procedurę sprawdzającą, czy maszyna może mieć zdolność rozumowania równoważną zdolności rozumowania

człowieka. Opracował ten zarys testu w eseju „Maszyny komputerowe i inteligencja”, ponieważ był przekonany, że inteligencja i procesy myślowe nie mogą zostać sformalizowane, a zatem wiarygodność maszyny w odniesieniu do jej „ludzkiej” inteligencji można udowodnić tylko eksperymentalnie. W tym teście osoba pytająca rozmawia za pomocą klawiatury i ekranu z dwoma nieznanymi mu rozmówcami, nie mając z nimi żadnego kontaktu słuchowego ani wzrokowego. Jeden rozmówca to człowiek, a drugi to maszyna. Jeżeli po intensywnym przesłuchaniu pytający nie może jednoznacznie zdecydować, który z dwóch ankietowanych był maszyną, maszyna przeszła test Turinga, a zatem mówi się, że maszyna ma zdolność rozumowania równą człowiekowi. Założenie Turinga, że do 2000 roku będzie możliwe zaprogramowanie komputerów w taki sposób, aby przeciętny użytkownik miał co najwyżej 70% szans na pomyślną identyfikację człowieka i maszyny po „rozmowie” z nimi przez 5 minut, nie zostało spełnione na zewnątrz. W czerwcu 2014 chatbotowi Eugene Goostmanowi udało się po raz pierwszy przekonać ponad 30% ławy przysięgłych, że to człowiek. Jednak chatbot pod postacią 13-letniego ukraińskiego nastolatka nie miał żadnej inteligencji, nie mówiąc już o świadomości. Programista zdołał jedynie oszukać ludzkich testerów różnymi strategiami. Większość dzisiejszych chatbotów z pewnością zdałaby ten test bez błędów. Krytyka tego eksperymentalnego modelu polegała na tym, że testował on tylko funkcjonalność programu, ale nie mógł udowodnić intencjonalności ani samej świadomości. W szczególności John Searle wykorzystał „Pokój Chiński”, aby argumentować przeciwko testowi Turinga jako niewystarczającemu kryterium dowodzenia sztucznej inteligencji. W tym „eksperymentcie myślowym” wyobrażamy sobie zamknięty pokój, w którym osoba, która w ogóle nie rozumie chińskiego, odpowiada na pytania postawione chińskim pismem - korzystając z instrukcji napisanych w swoim ojczystym języku - w sposób znaczący. Osoby przebywające poza pokojem wnioskuje z wyników, że osoba w pokoju biegle posługuje się językiem chińskim, mimo że tak nie jest. Eksperyment miał na celu pokazanie, że komputer może uruchomić program i zmieniać ciągi znaków na podstawie reguł bez zrozumienia znaczenia znaków. Niemniej jednak należy zauważyć, że test Turinga był nie tylko powtarzającą się okazją do wskrzeszenia mitu myślącej maszyny”.

### **Rok stworzenia 1956: Narodziny nowej dyscypliny informatycznej**

Tak wiele prehistorii sztucznej inteligencji zostało opisanych bez użycia terminu „sztuczna inteligencja” do tego momentu. Termin ten zawdzięczamy zdobywcy Nagrody Turinga Johnowi McCarthy’emu, który po raz pierwszy użył tego ponurego wyrażenia we wniosku do Fundacji Rockefellera o sfinansowanie konferencji w kwocie 13 500 USD wraz z innymi wnioskodawcami: Marvinem Minskym, Nathanielem Rochesterem i Claude Shannon z Dartmouth College (założonej w 1769 roku jako szkoła dla Indian amerykańskich, znana również jako „Big Green”) w skuteczny promocyjnie sposób. Wniosek został zatwierdzony i tak latem 1956 roku w Hanover (New Hampshire, USA) odbyła się tzw. Konferencja Dartmouth (oficjalny tytuł: Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence), w której udział wzięli Ray Solomonoff, Oliver Selfridge, Trenchard More, Arthur Samuel, Herbert A. Simon i Allen Newell oprócz skarżących. W ten sposób powstała nowa dyscyplina informatyki. Zgodnie z wnioskiem konferencja dotyczyła następujących tematów:

1. Zautomatyzowane komputery,
2. Jak należy zaprogramować komputer, aby używać języka,
3. Sieci neuronowe,
4. Rozważania teoretyczne dotyczące zakresu operacji arytmetycznej,
5. Samodoskonalenie,
6. Abstrakcje,

## 7. Losowość i kreatywność.

Konferencja ta położyła podwaliny pod ambitne wizje w dziedzinie matematyki, inżynierii, psychologii i wielu innych nauk. Prawo Moore'a autorstwa Gordona Moore'a (współzałożyciela firmy Intel) z lat 60. XX wieku, zgodnie z którym złożoność układów scalonych z minimalnymi kosztami komponentów regularnie podwaja się (rocznie), naturalnie wzbudza zaufanie naukowców, że osobliwość można osiągnąć w przewidywalnej przyszłości. Już w 1957 roku, niedługo po konferencji w Dartmouth, Herbert Simon i Allen Newell przedstawili swoją koncepcję „Ogólnego rozwiązywania problemów” (GPS). GPS opierał się na zasadzie redukcji problemów. W tej metodzie problem jest rozkładany na odpowiednie podproblemy w taki sposób, że można go rozwiązać łącząc otrzymane rozwiązania dla poszczególnych podproblemów w rozsądne rozwiązanie całościowe. Metodę tę przeciwstawia się alternatywnie przekształceniu problemu, w którym problem przekształca się w inny problem, którego rozwiązanie jest już znane lub można je znaleźć bez wysiłku. Okazało się jednak, że GPS poradziłby sobie tylko z dobrze zdefiniowanymi zadaniami, takimi jak twierdzenia z logiki i geometrii, łamigłówki słowne czy gry w szachy. W 1958 r. New York Times doniósł o „uczącym się” komputerze, który potrafił odróżnić prawo od lewej po 50 próbach. Jednak wcześniej, w 1952 r., John von Neumann, jeden z ważnych pionierów wczesnej sztucznej inteligencji, uruchomił komputer IAS, który opracował w Institute for Advanced Study (IAS) w Princeton, który był używany głównie do celów wojskowych (np. obliczenia balistyczne). Robert Noyce („burmistrz Doliny Krzemowej”), współzałożyciel Fairchild Semiconductor i Jack Kilby („ojciec” mikroprocesora) firmy Texas Instruments, przedstawili pierwsze układy scalone. Obwód Kilby'ego był wykonany z germanu, chip Noyce'a był już wykonany z krzemu. W tym samym roku J. McCarthy opracował język programu LISP (przetwarzanie list) na podstawie rachunku Lambda Alonzo Churcha i Stephena Cole Kleene, który miał fundamentalne znaczenie i jest używany do dziś wraz z dalszymi opracowaniami „Common Lisp ” i „Scheme”. Już pierwsza wersja potrafiła nie tylko przetwarzać listy, ale znała już drzewiaste struktury danych, automatyczne przechowywanie danych i rekurencję, które stanowiły już system makr. Wcześniej John W. Backus zaczął rozwijać język programowania FORTRAN (FORMULA TRANSLATION) w IBM w 1953 roku. Dla tego języka programowania został skonstruowany pod jego kierunkiem kompilator, który osiągnął dojrzałość rynkową w 1957 roku i był dostarczany z każdym IBM 704 system. Europejski odpowiednik PROLOG (PROgramming in LOGic), który jest „zorientowany na strukturę języka formalnego logiki predykatów”, pojawił się na rynku dopiero w latach 70. XX wieku. Oprócz FORTRAN do programowania głównie aplikacji techniczno-naukowych, pod koniec lat 50. opracowano również COBOL (Common Business Oriented Language) do problemów komercyjnych, zwłaszcza do obsługi dużych ilości danych. COBOL został użyty w szczególności w UNIVAC I (Universal Automatic Computer I), pierwszym komercyjnym komputerze, który po raz pierwszy został dostarczony przez firmę komputerową Remington Rand już w 1951 roku. Arthur Samuel nie opracował własnego języka komputerowego, ale wygenerował adaptacyjną grę w warcaby na IBM 701 w 1956 roku, nad którą kontynuował pracę do lat siedemdziesiątych. Ważny krok w zakresie sztucznej inteligencji został wykonany w 1959 roku przez Franka Rosenblatta z Cornell University w swojej publikacji na temat perceptronu, uproszczonej sztucznej sieci neuronowej. Już w 1943 Warren Sturgis McCulloch i Walter Pitts wprowadzili termin „neutron” do informatyki jako logiczny element progowy z wieloma wejściami i pojedynczym wyjściem. W 1964 roku John G. Kemeny, Thomas E. Kurtz i Mary Kenneth Keller z Dartmouth College opracowali zorientowany na edukację język programowania BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code), który miał być uniwersalny i łatwy do nauczenia dla początkujących. Bill Gates zrealizuje później swoje oprogramowanie Microsoft w języku BASIC wraz ze swoim szkolnym przyjacielem Paulem Allenem. Jeszcze przed pierwszą zimą AI pierwszy robot mobilny o nazwie Shakey został skonstruowany w 1965 roku pod kierownictwem Charlesa Rosena w laboratorium sztucznej inteligencji Instytutu Badawczego Stanforda. Jego rozwój łączył już robotykę, przetwarzanie obrazu i

przetwarzanie języka naturalnego, rozpoznając platformę z blokadą po wpisaniu odpowiedniego polecenia i po wyczuciu rampy, zepchnięciu na platformę, przetoczeniu się przez rampę, a następnie zepchnięciu bloku platformy. W 1966 roku wszedł do użytku ILLIAC (Illinois Automatic Computer) III z serii komputerów typu mainframe zbudowanych przez University of Illinois w latach 1951-1974. Został specjalnie zaprojektowany do przetwarzania obrazu. W tym samym roku Joseph Weizenbaum z MIT zaprezentował swój program ELIZA, oparty na sztuce Pigmalion George'a Bernarda Shawa, symulujący dialog psychoterapeuty z pacjentem. Dla Weizenbauma liczyło się tylko to, że odpowiedzi i pytania wydawały się „ludzkie”. Jest to tak zwany „efekt Elizy”, który jest obecnie wykorzystywany przez wiele chatbotów. W 1970 roku, jako absolwent Marvinina Minsky'ego na MIT, Terry Allen Winograd opracował SHRDLU (pochodzące z ETAOIN SHRDLU, pierwszych dwóch pionowych rzędów klawiszy na maszynie do składu Linotype), program, który miał próbować rozmawiać w języku naturalnym na zabawkowy świat klocków, ukazujący trudności programowania naturalnego dialogu. Jednak już w 1972 roku na Uniwersytecie Stanford opracowano system ekspercki MYCIN we wspomnianym już języku programu LISP (przetwarzanie list), który służył do diagnozowania i leczenia antybiotykami chorób zakaźnych. Kenneth Colby stworzył program PARRY na Uniwersytecie Stanforda w 1975 roku, który naśladował osobę ze schizofrenią paranoidalną i mógł „rozmawiać” z innymi, wywołując poważną debatę na temat możliwości i natury inteligencji maszynowej. W 1975 roku Bill Gates i Paul Allen założyli firmę programistyczną Microsoft, po tym jak obaj opracowali już interpreter języka BASIC Altair BASIC dla nowego komputera domowego Altair 8800 w 1974 roku. W 1976 roku Steve Wozniak, Steve Jobs i Ron Wayne założyli pierwszy system operacyjny firmy Apple w Cupertino w garażu do produkcji komputerów osobistych. Wcześniej Frederick Emmons Terman, dziekan na Uniwersytecie Stanforda, od 1952 r. założył Stanford Industrial Park w pobliżu uniwersytetu i przekonał Williama B. Shockleya, aby założył tam swoje laboratorium półprzewodników, w którym wytwarzano półprzewodniki z krzemu. W pewnym sensie był to sygnał startowy dla Doliny Krzemowej, w której sady półpustynnego półwyspu na południe od San Francisco bardzo szybko ustąpiły miejsca start-upom z branży komputerowej wspieranym przez Termana kapitałem wysokiego ryzyka, a Dolina Santa Clara rozwinęła się w najważniejszą jak dotąd na świecie lokalizację dla firm IT. To, że „duch świata” („Weltgeist”) objawił się tam, jak mówi Gumbrecht, jest z pewnością zasługą pobliskiego Uniwersytetu Stanforda, który w latach 70. przekształcił się w elitarny uniwersytet. A jeśli Precht kojarzy tego ducha tylko z „epoką pieniędzy”, to z pewnością wyrządza tam niesprawiedliwość tamtejszym multimiliarderom, bo zgodnie z prawem malejących przychodów krańcowych (skrót: pierwsze piwo smakuje spragnionemu lepiej niż dwudziestego!), nie zajmują się już głównie większą liczbą miliardów, ale „czynieniem niemożliwego możliwym” za pomocą żelu, jak wielokrotnie podkreślał znający się na rzeczy Gumbrecht. Po euforii AI w latach 60. nastąpiło pewne rozczarowanie w następnej dekadzie, ponieważ oczekiwany wielki skok jakości AI nie zmaterializował się, a ograniczenia podejścia AI po raz pierwszy stały się widoczne w książce Marvinina Minsky'ego i Seymoura Paperta o perceptronach. Okres ten jest zatem określany jako pierwsza zima AI, kiedy finansowanie badań, finansowanie start-upów i inwestycje w sztuczną inteligencję gwałtownie spadły w „dolinie rozczarowań”. Głównym czynnikiem, który się do tego przyczynił, był raport Jamesa Lighthilla z 1973 r. na zlecenie brytyjskiego parlamentu, w którym stwierdzono, że sztuczna inteligencja nie może zrobić nic więcej, niż mogłyby osiągnąć inne nauki i że sztuczna inteligencja jest w najlepszym razie użyteczna w grach komputerowych. Po pierwszej zimie AI przyszły kolejne, o czym będziemy informować później. Pod koniec lat 90. sztuczna inteligencja ponownie zaczęła nabierać rozpędu. W 1983 roku wizjoner AI Raymond Kurzweil założył firmę Kurzweil Music System, demonstrując nowe zastosowanie AI, pomysł, który wyrósł z jego przyjaźni ze Stevie Wonderem. Jego bardziej znaczący wkład w sztuczną inteligencję stanowi jednak pisarz non-fiction na tematy takie jak zdrowie, transhumanizm, osobliwość technologiczna i futurologia. Przewiduje wykładniczy wzrost rozwoju technologii informatycznych do roku 2045: osobliwość, która umożliwi sztuczną inteligencję, dzięki której ludzkość może osiągnąć

nieśmiertelność. Oprócz inspirujących pism teoretycznych wykazał się jednak również bardzo korzystnym podejściem praktycznym. Już w 1975 roku w ścisłej współpracy wynalazł maszynę do czytania Kurzweila dla osób niewidomych. Jest w pewnym sensie mediatorem między etapem budowania AI a okresem, w którym „słaba AI” stopniowo zbliża się do „silnej AI”, co zostanie wyjaśnione w następnej sekcji.

### **„Ponieważ nie wiemy, co robią”: sztuczna inteligencja nabiera własnego życia**

LSTM (Pamięć Długotrwała Krótkotrwała), którą Sepp Hochreiter i Jürgen Schmidhuber wprowadzili w 1997 roku, a następnie udoskonalili Felix Geers i jego zespół, stworzyła kluczową podstawę do istotnego zwiększenia wydajności AI. Teraz widoczne były również imponujące sukcesy aplikacji: komputer szachowy „Deep Blue” (w nawiązaniu do pseudonimu IBM „Big Blue”) opracowany przez Fenghsuing Hsu w IBM pokonał ówczesnego mistrza świata w szachach Kasparowa w grze z regularną kontrolą czasu w 1996 roku i wygrał całe zawody z sześcioma meczami w warunkach turniejowych przeciwko niemu w 1997 roku. Technicznie rzecz biorąc, Deep Blue nie był jeszcze systemem uczenia się. Tylko „AlphaGo” opracowane przez Google DeepMind może to twierdzić. Firma Google Inc. została założona w 1998 roku przez Larry’ego Page’a i Sergeya Brina w Mountain View i zainstalowała DeepMind jako swojego podwykonawcę obok wyszukiwarki Google. W przeciwieństwie do Deep Blue, AlphaGo nie działa już z tak zwanymi algorytmami brute-force, ale z algorytmami Monte Carlo, które zostały wykorzystane do osiągnięcia przełomu z 2006 roku i pokonania panującego mistrza Europy i profesjonalnego gracza Go Fan Hui w 2015 roku. AlphaGo już było. z wykorzystaniem technik uczenia maszynowego. Firma Google rozpoczęła dalszy rozwój w 2017 roku jako AlphaZero, która również odniosła zwycięstwo 3-0 nad najlepszym graczem Go na świecie, Ke Jie. Główną różnicą w stosunku do swojego poprzednika jest to, że nauczył się sam gry z tzw. „nauki niendzorowanej” w zaledwie 24 h, a nie tylko gra w Go ale jednocześnie szachy i shogi. Ale IBM też nie zatrzymał się w Deep Blue. W międzyczasie opracowali program komputerowy Watson (po Thomasie J. Watsonie, jednym z pierwszych prezesów IBM), który ma dostarczać odpowiedzi na pytania wprowadzone w formie cyfrowej w języku naturalnym. Aby zademonstrować swoje możliwości, program z powodzeniem konkurował z dwoma ludzkimi przeciwnikami, którzy wcześniej zdobyli rekordowe sumy w programie w trzech odcinkach teleturnieju „Jeopardy!” emitowanym w dniach 14-16 lutego 2011 r. Silnik oprogramowania Watsona to DeepQA. DeepQA został napisany w różnych językach programowania; w tym Java, C++ i Prolog. DeepQA jest tutaj zaimplementowane w postaci adnotatorów (adnotatory to narzędzia programowe, które tworzą adnotacje, uwagi korygujące itp.) potoku UIMA (Unstructured Information Management Architecture). Korzystając z asynchronicznego skalowania UIMA i usługi Hadoop, możliwa jest masowa równoległość. W połowie 2000 roku pojawiło się nowe zjawisko bezpośrednio związane ze sztuczną inteligencją: media społecznościowe. LinkedIn został założony w 2003 roku przez Reida Hoffmana i członków założycieli PayPal i Socialnet.com (Allen Blue, Eric Ly, Jean-Luc Vaillant, Lee Hower, Konstantin Guericke, Stephen Beitzel, David Eves, Ian McNish, Yan Pujante i Chris Saccher) z siedzibą w Mountain View w Kalifornii. Od 4 lutego 2009 sieć dostępna jest również w języku niemieckim. LinkedIn to internetowa sieć społecznościowa do utrzymywania istniejących kontaktów biznesowych i nawiązywania nowych kontaktów biznesowych. Facebook został założony w 2004 roku przez Marka Elliota Zuckerberga wraz z jego współnikami mieszkalnymi i studentami Harvard College Eduardo Saverinem, Andrew McCollumem, Dustinem Moskovitzem i Chrisem Hughesem w Cambridge, i może być używany na komputerach PC, tabletach i smartfonach. Wcześniej, w 2003 roku, Mark Zuckerberg stworzył stronę facemash.com, poprzednika Facebooka, studiując psychologię i informatykę na Uniwersytecie Harvarda. Był to system oceny kobiecego wyglądu, który był dostępny publicznie tylko przez kilka dni z powodu protestów. Zuckerberg umieścił w Internecie zdjęcia studentek bez ich zgody i poprosił odwiedzających witrynę o wybranie atrakcyjniejszego z dwóch losowo wybranych zdjęć. Twitter to usługa mikroblogowania firmy Twitter Inc., która została założona

w 2006 roku w San Francisco przez Jacka Dorsey, Biza Stone'a i Evana Williamsa. Na Twitterze zalogowani użytkownicy mogą przysyłać krótkie wiadomości przypominające telegramy. Wiadomości są nazywane „tweetami”. Instagram jest częścią Facebooka i został stworzony w 2010 roku przez Kevina Systroma i Mike'a Kriegera. Jest to usługa online z reklamami do udostępniania zdjęć i filmów. Instagram to połączenie mikrobloga i platformy audiowizualnej i umożliwia udostępnianie zdjęć w innych sieciach społecznościowych. Dlaczego te dwa serwisy internetowe mogą być życzliwie nazwane „mediami społecznościowymi” prawdopodobnie pozostanie ukryte przed autorem, ale ich rosnący wpływ społeczny nie może być w żadnym wypadku zaprzeczony. W 2000 roku po raz pierwszy pojawił się termin „Głębokie uczenie”, który według Jürgena Schmidhubera jest tylko nowym określeniem sztucznych sieci neuronowych. W końcu można śmiało powiedzieć, że Deep Learning jest obecnie najbardziej zaawansowanym i obiecującym rodzajem uczenia maszynowego i dlatego zajmie centralne miejsce w następnej części poświęconym technikom AI.