

Roboty fizyczne

Ostateczna manifestacja AI

„W mieście Pasadena poszedłem do CaliBurgera na lunch i zauważyłem tłum ludzi obok miejsca, w którym gotowano jedzenie - które było za szkłem. Ludzie robili zdjęcia smartfonami! Czemu? Powodem był Flippy, robot napędzany sztuczną inteligencją, który potrafi gotować hamburgery. Byłem tam w restauracji z Davidem Zito, prezesem i współzałożycielem firmy Miso Robotics, która zbudowała system. „Flippy pomaga poprawić jakość żywności ze względu na konsystencję i zmniejsza koszty produkcji” – powiedział. „Zbudowaliśmy również robota, aby był w ścisłej zgodności z normami prawnymi”. Po obiedzie poszedłem do laboratorium Miso Robotics, które obejmowało centrum testowe z przykładowymi robotami. To tutaj zobaczyłem konwergencję systemów sztucznej inteligencji oprogramowania i robotów fizycznych. Inżynierowie budowali mózg Flippyego, który został przesłany do chmury. Tylko niektóre z możliwości obejmowały zmywanie sztućców i grilla, naukę dostosowywania się do problemów z gotowaniem, przełączanie między łopatką do surowego mięsa a łopatką do gotowanego mięsa oraz umieszczanie koszy we frytownicy.” (Tom Tulli). Wszystko to odbywało się w czasie rzeczywistym. Ale branża gastronomiczna to tylko jeden z wielu obszarów, na które robotyka i sztuczna inteligencja będą miały duży wpływ. Według International Data Corporation (IDC) przewiduje się, że wydatki na robotykę i drony wzrosną ze 115,7 mld USD w 2019 r. do 210,3 mld USD do 2022 r. Stanowi to łączną roczną stopę wzrostu na poziomie 20,2%. Około dwie trzecie wydatków będzie przeznaczonych na systemy sprzętowe

Co to jest robot?

Początki słowa „robot” sięgają 1921 roku w sztuce Karela Capka zatytułowanej Rossum’s Universal Robots. Chodzi o fabrykę, która stworzyła roboty z materii organicznej i tak, były wrogo nastawione! W końcu połączyłyby siły, by zbuntować się przeciwko swoim ludzkim panom (należy wziąć pod uwagę, że „robot” pochodzi od czeskiego słowa robata oznaczającego pracę przymusową). Ale na dzień dzisiejszy, jaka jest dobra definicja tego typu systemu? Pamiętaj, że istnieje wiele odmian, ponieważ roboty mogą mieć niezliczone formy i funkcje. Ale możemy je sprowadzić do kilku kluczowych części:

- Fizyczne: Robot może mieć różne rozmiary, od małych maszyn, które mogą badać nasze ciało, przez ogromne systemy przemysłowe, po maszyny latające i podwodne statki. Potrzebny jest również jakiś rodzaj źródła energii, taki jak bateria, prąd lub energia słoneczna.
- Działaj: po prostu robot musi być w stanie wykonać określone czynności. Może to obejmować przenoszenie przedmiotu, a nawet rozmowę.
- Zmysł: aby działać, robot musi rozumieć swoje otoczenie. Jest to możliwe dzięki czujnikom i systemom sprzężenia zwrotnego.
- Inteligencja: nie oznacza to pełnych możliwości sztucznej inteligencji. Jednak robot musi być zaprogramowany do podejmowania działań.

W dzisiejszych czasach stworzenie robota od podstaw nie jest trudne. Na przykład RobotShop.com ma setki zestawów, które wahają się od 10 USD do nawet 35 750,00 USD (jest to Dr. Robot Jaguar V6 Tracked Mobile Platform). Podnosząca na duchu opowieść o pomysłowości budowania robotów dotyczy dwuletniego Cilliana Jacksona. Urodził się z rzadką chorobą genetyczną, która uniemożliwiła mu poruszanie się. Jego rodzice próbowali uzyskać zwrot kosztów za specjalny elektryczny wózek inwalidzki, ale odmówiono im. Cóż, uczniowie z Farmington High School podjęli działania i zbudowali system dla Cilliana. Zasadniczo był to robot-wózek inwalidzki, a ukończenie zajęło tylko miesiąc. Z tego

powodu Cillian może teraz ścigać swoje dwa córki po domu! Chociaż powyżej przyjrzelśmy się cechom robotów, należy również wziąć pod uwagę kluczowe interakcje:

- Czujniki: Typowym czujnikiem jest kamera lub Lidar (wykrywanie światła i zasięg), który wykorzystuje skaner laserowy do tworzenia obrazów 3D. Ale roboty mogą mieć również systemy dźwiękowe, dotykowe, smakowe, a nawet zapachowe. W rzeczywistości mogą również obejmować czujniki wykraczające poza ludzkie możliwości, takie jak noktowizor lub wykrywanie chemikaliów. Te informacje z czujników przesyłane są do kontrolera, który może aktywować ramię lub inne części robota.
- Siłowniki: Są to urządzenia elektromechaniczne, takie jak silniki. W większości pomagają w ruchu ramion, nóg, głowy i każdej innej ruchomej części.
- Komputer: Pamięć masowa i procesory pomagają w odczytywaniu sygnałów wejściowych z czujników. W zaawansowanych robotach mogą również występować chipy AI lub połączenia internetowe z platformami AI w chmurze.

Istnieją również dwa główne sposoby obsługi robota. Przede wszystkim istnieje zdalne sterowanie przez człowieka. W tym przypadku robot nazywa się telerobotem. Jest też autonomiczny robot, który wykorzystuje własne zdolności do nawigacji - na przykład w przypadku sztucznej inteligencji. Jaki więc był pierwszy mobilny, myślący robot? To był Shakey. Nazwa była trafna, jak zauważył kierownik projektu systemu Charles Rosen: „Pracowaliśmy przez miesiąc starając się znaleźć dla niego dobrą nazwę, od greckich nazw do czegośkolwiek, a potem jeden z nas powiedział: „Hej, trzęsie się jak diabli i porusza się, nazwijmy to po prostu Shakey”. Stanford Research Institute (SRI), finansowany przez DARPA, pracował nad Shakeyem od 1966 do 1972. I był to dość wyrafinowany jak na tamte czasy. Shakey był duży, miał ponad pięć stóp wzrostu i miał koła do poruszania oraz czujniki i kamery, które pomagały w dotyku. Był również połączony bezprzewodowo z komputerami DEC PDP-10 i PDP-15. Stąd osoba mogła wprowadzać polecenia przez dalekopis. Chociaż Shakey używał algorytmów do poruszania się po swoim otoczeniu, nawet zamykając drzwi. Rozwój robota był wynikiem niezliczonych przełomów AI. Na przykład Nils Nilsson i Richard Fikes stworzyli STRIPS (Stanford Research Institute Problem Solver), który pozwolił na zautomatyzowane planowanie oraz algorytm A* do znajdowania najkrótszej ścieżki przy jak najmniejszych zasobach komputerowych. Pod koniec lat sześćdziesiątych, kiedy Ameryka koncentrowała się na programie kosmicznym, Shakey nabrał sporo zamieszania. Pochlebny artykuł w Life stwierdził, że robot był „pierwszą osobą elektroniczną”. Ale niestety, w 1972 roku, gdy nastała zima AI, DARPA ściągnęła fundusze na Shakeya. Jednak robot nadal pozostanie kluczową częścią historii technologii i został wprowadzony do Galerii Sław Robotów w 2004 roku.

Roboty przemysłowe i komercyjne

Pierwsze zastosowanie robotów w świecie rzeczywistym miało związek z przemysłem produkcyjnym. Jednak wprowadzenie tych systemów zajęło trochę czasu. Historia zaczyna się od George’a Devola, wynalazcy, który nie ukończył szkoły średniej. Ale to nie był problem. Devol miał smykałkę do inżynierii i kreatywności, ponieważ tworzył niektóre z podstawowych systemów do kuchenek mikrofalowych, kodów kreskowych i drzwi automatycznych (w ciągu swojego życia uzyskał ponad 40 patentów). Na początku lat pięćdziesiątych otrzymał również patent na programowalnego robota o nazwie „Unimate”. Starał się zainteresować swoim pomysłem, ponieważ wszyscy inwestorzy go odrzucili. Jednak w 1957 roku jego życie zmieniło się na zawsze, gdy na koktajlu poznał Josepha Engelbergera. Pomyśl o tym, jak wtedy, gdy Steve Jobs spotkał Steve’a Wozniaka, aby stworzyć komputer Apple. Engelberger był inżynierem, ale także bystrym biznesmenem. Uwielbiał nawet czytać science fiction, takie jak historie Isaaca Asimova. Z tego powodu Engelberger chciał, aby Unimate przyniosło korzyści społeczeństwu. Mimo to nadal był opór - ponieważ wielu ludzi uważało, że pomysł jest nierealny i, no

cóż, science fiction - i uzyskanie finansowania zajęło rok. Ale kiedy Engelberger to zrobił, stracił niewiele czasu na zbudowanie robota i był w stanie sprzedać go do General Motors (GM) w 1961 roku. Unimate był nieporęczny (waży 2700 funtów) i miał jedno ramię o długości 7 stóp, ale nadal był całkiem użyteczny a także oznaczało, że ludzie nie będą musieli wykonywać z natury niebezpiecznych czynności. Niektóre z jego podstawowych funkcji obejmowały spawanie, natryskiwanie i chwytanie - wszystko wykonywane dokładnie i 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu. Engelberger szukał kreatywnych sposobów na ewangelizację swojego robota. W tym celu pojawił się w The Tonight Show Johnny'ego Carsona w 1966 roku, w którym Unimate perfekcyjnie umieścił piłeczkę golfową, a nawet nalał piwa. Johnny żartował, że maszyna może „zastąpić czyjąś pracę”. Ale roboty przemysłowe miały swoje dokuczliwe problemy. Co ciekawe, GM nauczyło się tego na własnej skórze w latach 80-tych. W tamtym czasie dyrektor generalny Roger Smith promował wizję fabryki „zgaszonych świateł” - czyli miejsca, w którym roboty mogłyby budować samochody w ciemności! Następnie wyłożył na program aż 90 miliardów dolarów, a nawet stworzył spółkę joint venture z Fujitsu-Fanuc o nazwie GMF Robotics. Organizacja stałaby się największym na świecie producentem robotów. Niestety przedsięwzięcie okazało się katastrofą. Oprócz obciążania związków, roboty często nie spełniały oczekiwań. Tylko niektóre z fiask dotyczyły robotów, które zaspawały drzwi lub same się pomalowały – nie samochody! Jednak sytuacja GMF nie jest niczym nowym – i niekoniecznie dotyczy to kierowanych w błąd menedżerów wyższego szczebla. Spójrz na Teslę, która jest jedną z najbardziej innowacyjnych firm na świecie. Ale dyrektor generalny Elon Musk nadal miał poważne problemy z robotami w swoich fabrykach. Problemy stały się tak poważne, że egzystencja Tesli była zagrożona. W wywiadzie dla CBS This Morning w kwietniu 2018 r. Musk powiedział, że podczas produkcji Modelu 3 używał zbyt wielu robotów, co w rzeczywistości spowolniło proces. Zauważył, że powinien zaangażować więcej osób. Wszystko to wskazuje na to, co napisał kiedyś Hans Moravec: „Porównywalnie łatwo jest sprawić, by komputery w testach na inteligencję lub grając w warcaby wykazywały wyniki na poziomie osoby dorosłej, a trudne lub niemożliwe jest nadanie im umiejętności rocznego dziecka, jeśli chodzi o percepcję i mobilność.”. Nazywa się to często paradoksem Moraveca. Niezależnie od tego roboty przemysłowe stały się ogromną gałęzią przemysłu, rozwijając się w różnych segmentach, takich jak dobra konsumpcyjne, biotechnologia/opieka zdrowotna i tworzywa sztuczne. Według danych Robotic Industries Association (RIA) w 2018 r. w Ameryce Północnej wysłano 35 880 robotów przemysłowych i komercyjnych¹¹. Na przykład przemysł motoryzacyjny stanowił około 53%, ale liczba ta spada. Jeff Burnstein, prezes Association for Advancing Automation, miał to do powiedzenia:

A jak słyszeliśmy od naszych członków i na pokazach takich jak Automate, te sprzedaże i wysyłki nie dotyczą już tylko dużych, międzynarodowych firm. Małe i średnie firmy używają robotów do rozwiązywania rzeczywistych wyzwań, co pomaga im być bardziej konkurencyjnymi w skali globalnej. Jednocześnie nadal spadają koszty produkcji robotów przemysłowych. W oparciu o badania przeprowadzone przez ARK, do 2025 r. nastąpi 65% redukcja – z urządzeniami średnio za mniej niż 11 000 USD każdy. Analiza opiera się na prawie Wrighta, które stanowi, że każde skumulowane podwojenie liczby wyprodukowanych jednostek powoduje stały spadek kosztów w ujęciu procentowym. OK, a co ze sztuczną inteligencją i robotami? Gdzie jest ten status technologii? Mimo przełomów w zakresie głębokiego uczenia się, ogólnie rzecz biorąc, postępy w korzystaniu ze sztucznej inteligencji w robotach są powolne. Częściowo wynika to z faktu, że wiele badań koncentrowało się na modelach opartych na oprogramowaniu, takich jak rozpoznawanie obrazu. Ale innym powodem jest to, że fizyczne roboty wymagają zaawansowanych technologii, aby zrozumieć otoczenie – które często jest hałaśliwe i rozpraszające – w czasie rzeczywistym. Wiąże się to z umożliwieniem jednoczesnej lokalizacji i mapowania (SLAM) w nieznanym środowisku przy jednoczesnym śledzeniu lokalizacji robota. Aby to zrobić skutecznie, może być nawet konieczne stworzenie nowych technologii, takich jak lepsze algorytmy sieci neuronowych i komputery kwantowe. Mimo to z pewnością poczyniono

postępy, zwłaszcza przy użyciu technik uczenia się przez wzmacnianie. Rozważ niektóre z następujących innowacji:

- Osaro: Firma opracowuje systemy, które umożliwiają robotom szybką naukę. Osaro opisuje to jako „zdolność do naśladowania zachowań, które wymagają wyuczonych fuzji czujników, a także planowania na wysokim poziomie i manipulacji obiektami. Umożliwi również uczenie się od jednej maszyny do drugiej i poprawę poza spostrzeżeniami ludzkiego programisty”. Na przykład jeden z robotów był w stanie nauczyć się w ciągu zaledwie pięciu sekund, jak podnosić i układać kurczaka (system ma być używany w fabrykach drobiu). Ale technologia może mieć wiele zastosowań, takich jak drony, pojazdy autonomiczne i IoT (Internet of Things).

- OpenAI: Stworzyli Dactyl, czyli rękę robota o ludzkiej zręczności. Opiera się to na wyrafinowanym treningu symulacji, a nie na rzeczywistych interakcjach. OpenAI nazywa to „randomizacją domeny”, co przedstawia robotowi wiele scenariuszy — nawet tych, które mają bardzo małe prawdopodobieństwo wystąpienia. Dzięki Dactyl symulacje obejmowały około 100 lat rozwiązywania problemów. Jednym z zaskakujących wyników było to, że system nauczył się czynności ludzkiej ręki, które nie były wcześniej zaprogramowane — takich jak przesuwanie palca. Dactyl również został przeszkolony, aby radzić sobie z niedoskonałością informacji, np. kiedy czujniki mają opóźnione odczyty lub kiedy istnieje potrzeba obsługi wielu obiektów.

- MIT: Robot może z łatwością pobrać tysiące próbek danych, aby zrozumieć jego otoczenie, na przykład wykryć coś tak prostego jak kubek. Ale według artykułu badawczego profesorów z MIT może istnieć sposób na zmniejszenie tego. Wykorzystali sieć neuronową, która skupiała się tylko na kilku kluczowych funkcjach. Badania są wciąż na wczesnym etapie, ale mogą mieć duży wpływ na roboty.

- Google: Począwszy od 2013 r. firma przeprowadziła serię fuzji i przejęć (fuzje i przejęcia) firm zajmujących się robotyką. Ale wyniki były rozczarowujące. Mimo to nie zrezygnował z biznesu. W ciągu ostatnich kilku lat Google skupiło się na dążeniu do prostszych robotów napędzanych przez sztuczną inteligencję, a firma stworzyła nowy dział o nazwie Robotics at Google. Na przykład jeden z robotów może spojrzeć na pojemnik z przedmiotami i zidentyfikować ten, o który prosił — podnosząc go ręką o trzech palcach — w około 85% przypadków. Z drugiej strony typowa osoba była w stanie to zrobić w około 80%

Czy to wszystko wskazuje na całkowitą automatyzację? Prawdopodobnie nie - przynajmniej w dającej się przewidzieć przyszłości. Należy pamiętać, że głównym trendem jest rozwój cobotów. To roboty, które współpracują z ludźmi. Podsumowując, staje się to podejściem o wiele potężniejszym, ponieważ można wykorzystać zalety zarówno maszyn, jak i ludzi. Zauważ, że jednym z głównych liderów w tej kategorii jest Amazon.com. W 2012 roku firma wyłożyła 775 milionów dolarów dla Kiva, czołowego producenta robotów przemysłowych. Od tego czasu Amazon.com wdrożył około 100 000 systemów w ponad 25 centrach logistycznych (z tego powodu firma odnotowała 40% poprawę pojemności zapasów). Firma tak to opisuje: Amazon Robotics automatyzuje operacje centrum logistycznego przy użyciu różnych metod technologii robotycznej, w tym autonomicznych robotów mobilnych, zaawansowanego oprogramowania sterującego, percepcji języka, zarządzania energią, wizji komputerowej, wykrywania głębi, uczenia maszynowego, rozpoznawania obiektów i zrozumienia semantycznego poleceń. W magazynach roboty szybko poruszają się po podłodze, pomagając zlokalizować i podnieść zasobniki magazynowe. Ale ludzie są również krytyczni, ponieważ są w stanie lepiej zidentyfikować i wybrać poszczególne produkty. Jednak konfiguracja jest bardzo skomplikowana. Na przykład pracownicy magazynu noszą kamizelki Robotic Tech, aby nie zostać zmiażdżonym przez roboty! Ta technologia umożliwia robotowi identyfikację osoby. Ale są też inne problemy z cobotami. Na przykład istnieje realna obawa, że w końcu pracownicy zostaną zastąpieni przez maszyny. Co więcej,

naturalne jest, że ludzie czują się jak przysłowiowy trybik w kole, co może oznaczać niższe morale. Czy ludzie naprawdę mogą nawiązać więź z robotami? Chyba nie, zwłaszcza robotów przemysłowych, które tak naprawdę nie mają cech ludzkich.

Roboty w prawdziwym świecie

OK, przyjrzyjmy się teraz innym interesującym przypadkom użycia robotów przemysłowych i komercyjnych.

Przypadek użycia: bezpieczeństwo

Zarówno Erik Schluntz, jak i Travis Deyle mają rozległe doświadczenie w branży robotycznej, pracując w firmach takich jak Google i SpaceX. W 2016 roku chcieli rozpocząć własne przedsięwzięcie, ale najpierw spędzili sporo czasu, próbując znaleźć zastosowanie technologii w świecie rzeczywistym, co wymagało rozmów z wieloma firmami. Schluntz i Deyle znaleźli jeden wspólny temat: potrzebę fizycznego zabezpieczenia obiektów. Jak roboty mogą zapewnić ochronę po godzinie 17:00 - bez konieczności wydawania dużych kwot na ochroniarzy? Zaowocowało to uruchomieniem Cobalt Robotics. Czas był trafiony ze względu na konwergencję technologii, takich jak wizja komputerowa, uczenie maszynowe i oczywiście postępy w robotyce. Chociaż korzystanie z tradycyjnej technologii bezpieczeństwa jest skuteczne - powiedzmy w przypadku kamer i czujników - są one statyczne i niekoniecznie dobre dla reakcji w czasie rzeczywistym. Ale dzięki robotowi można być znacznie bardziej proaktywnym ze względu na mobilność i inteligencję leżącą u podstaw. Jednak ludzie nadal są w pętli. Roboty mogą wtedy robić to, w czym są dobre, takie jak przetwarzanie i wykrywanie danych 24/7, a ludzie mogą skupić się na krytycznym myśleniu i rozważaniu alternatyw. Oprócz technologii, Cobalt jest innowacyjny dzięki swojemu modelowi biznesowemu, który nazywa Robotics as a Service (RaaS). Pobierając abonament, urządzenia te są znacznie bardziej przystępne dla klientów.

Przypadek użycia: roboty do szorowania podłóg

Prawdopodobnie zobaczymy niektóre z najciekawszych zastosowań robotów w kategoriach, które są dość przyziemne. Z drugiej strony maszyny te są naprawdę dobre w obsłudze powtarzalnych procesów. Spójrz na Brain Corp, który został założony w 2009 roku przez dr Eugene Izhikevicha i dr Allena Grubera. Początkowo opracowali swoją technologię dla Qualcomm i DARPA. Ale od tego czasu Brain zaczął wykorzystywać uczenie maszynowe i wizję komputerową w samojezdnym robotach. W sumie firma zebrała 125 milionów dolarów od inwestorów takich jak Qualcomm i SoftBank. Sztandarowym robotem Brain jest Auto-C, który skutecznie szoruje podłogi. Dzięki systemowi AI o nazwie BrainOS (który jest połączony z chmurą) maszyna jest w stanie autonomicznie poruszać się w złożonych środowiskach. Odbywa się to poprzez naciśnięcie przycisku, a następnie Auto-C szybko mapuje trasę. Pod koniec 2018 r. Brain zawarł umowę z Walmartem na wprowadzenie 1500 robotów Auto-C w setkach sklepów. Firma wdrożyła również roboty na lotniskach i w centrach handlowych. Ale to nie jedyny robot pracujący dla Walmart. Firma instaluje również maszyny, które mogą skanować półki, aby pomóc w zarządzaniu zapasami. Z około 4600 sklepami w Stanach Zjednoczonych roboty prawdopodobnie będą miały duży wpływ na sprzedawcę.

Przypadek użycia: Apteka internetowa

Jako farmaceuta drugiej generacji, TJ Parker miał bezpośrednie doświadczenie z frustracjami, jakie odczuwali ludzie, gdy zarządzali swoimi receptami. Zastanawiał się więc: czy rozwiązaniem byłoby stworzenie cyfrowej apteki? Był przekonany, że odpowiedź brzmi tak. Ale chociaż miał mocne doświadczenie w branży, potrzebował solidnego współzałożyciela ds. technologii, którego znalazł w osobie Elliota Cohena, inżynierze MIT. W 2013 r. stworzyli PillPack. Celem było ponowne wyobrażenie

sobie doświadczeń klientów. Korzystając z aplikacji lub przechodząc na stronę internetową PillPack, użytkownik mógł łatwo zarejestrować się – na przykład wprowadzić informacje o ubezpieczeniu, wprowadzić potrzeby związane z receptami i zaplanować dostawy. Gdy użytkownik otrzymał opakowanie, zawierało szczegółowe informacje o instrukcjach dawkowania, a nawet zdjęcia każdej pigułki. Ponadto każda z pigułek zawierała etykiety i była wstępnie sortowana w pojemnikach. Aby to wszystko stało się rzeczywistością, potrzebna była wyrafinowana infrastruktura technologiczna o nazwie PharmacyOS. Opierał się również na sieci robotów, które znajdowały się w magazynie o powierzchni 80 000 stóp kwadratowych. Dzięki temu system mógł sprawnie sortować i pakować recepty. Ale placówka miała również licencjonowanych farmaceutów do zarządzania procesem i upewniania się, że wszystko jest zgodne. W czerwcu 2018 r. Amazon.com wyłożył około 1 miliarda dolarów na PillPack. W wiadomościach akcje firm takich jak CVS i Walgreens spadły w obawie, że gigant e-commerce przygotowuje się do odegrania dużej roli na rynku opieki zdrowotnej.

Przypadek użycia: Roboty-naukowcy

Opracowywanie leków na receptę jest niezwykle kosztowne. Według badań przeprowadzonych przez Tufts Center for the Study of Drug Development, średnia wynosi około 2,6 miliarda dolarów na zatwierdzony związek. Ponadto wprowadzenie nowego leku na rynek może z łatwością zająć ponad dekadę ze względu na uciążliwe przepisy. Jednak zastosowanie wyrafinowanych robotów i głębokiego uczenia się może pomóc. Aby zobaczyć, jak to zrobić, spójrz na to, co zrobili naukowcy z uniwersytetów w Aberystwyth i Cambridge. W 2009 roku wypuścili Adama, który był zasadniczo naukowcem-robotem, który pomagał w procesie odkrywania leków. Kilka lat później wypuścili na rynek Eve, robota nowej generacji. System może stawiać hipotezy i testować je, a także przeprowadzać eksperymenty. Ale w tym procesie nie chodzi tylko o obliczenia metodą brute-force (system może przeszukiwać ponad 10 000 związków dziennie). Dzięki głębokiemu uczeniu Eve jest w stanie wykorzystać inteligencję, aby lepiej zidentyfikować związki o największym potencjale. Udało się na przykład wykazać, że triklosan – powszechny składnik pasty do zębów, który zapobiega gromadzeniu się płytki nazębnej – może być skuteczny w walce z rozwojem pasożytów w malarii. Jest to szczególnie ważne, ponieważ choroba staje się coraz bardziej odporna na istniejące terapie.

Roboty humanoidalne i konsumenckie

Popularna kreskówka, The Jetsons, ukazała się na początku lat 60. i miała świetną obsadę postaci. Jedną z nich była Rosie, pokojówka-robot, która zawsze miała w ręku odkurzacz. Kto by nie chciał czegoś takiego? Ja tak. Ale nie oczekuj, że coś takiego jak Rosie przyjdzie do domu w najbliższym czasie. Jeśli chodzi o roboty konsumenckie, wciąż jesteśmy na początku. Innymi słowy, zamiast tego widzimy roboty, które mają tylko niektóre ludzkie cechy. Oto godne uwagi przykłady:

- Sophia: Opracowany przez firmę Hanson Robotics z Hongkongu, prawdopodobnie najbardziej znany. W rzeczywistości pod koniec 2017 roku Arabia Saudyjska przyznała jej obywatelstwo! Sophia, która ma postać Audrey Hepburn, może chodzić i mówić. Ale w jej działaniach są też subtelności, takie jak utrzymywanie kontaktu wzrokowego.
- Atlas: Deweloperem jest firma Boston Dynamics, która uruchomiła go latem 2013 roku. Bez wątplenia firma Atlas z biegiem lat znacznie się poprawiła. Może na przykład wykonywać backflipy i podnosić się, gdy spada.
- Pepper: To humanoidalny robot stworzony przez SoftBank Robotics, który koncentruje się na obsłudze klienta, np. w punktach sprzedaży detalicznej. Maszyna może używać gestów - aby poprawić komunikację - a także może mówić w wielu językach.

W miarę jak technologie humanoidalne stają się bardziej realistyczne i zaawansowane, nieuchronnie nastąpią zmiany w społeczeństwie. Normy społeczne dotyczące miłości i przyjaźni będą ewoluować. W końcu, jak widać z wszechobecności smartfonów, już widzimy, jak technologia może zmienić sposób, w jaki odnosimy się do ludzi, powiedzmy poprzez pisanie SMS-ów i angażowanie się w media społecznościowe. Według ankiety przeprowadzonej wśród Millenialsów z Tappable, blisko 10% wolałoby poświęcić mały palec niż zrezygnować ze smartfona! Jeśli chodzi o roboty, możemy zobaczyć coś podobnego. Chodzi o roboty społeczne. Taka maszyna - która jest realistyczna, z realistycznymi funkcjami i sztuczną inteligencją - może ostatecznie stać się jak, cóż, przyjacielem, a nawet... kochankiem. To prawda, że prawdopodobnie nastąpi to w odległej przyszłości. Ale na razie z pewnością istnieją pewne interesujące innowacje dotyczące robotów społecznościowych. Jednym z przykładów jest ElliQ, który obejmuje tablet i małą głowicę robota. W większości są to osoby żyjące samotnie, takie jak osoby starsze. ElliQ potrafi mówić, ale także zapewnia nieocenioną pomoc, na przykład przypominanie o zażyciu leków. System umożliwia również prowadzenie rozmów wideo z członkami rodziny. Jednak roboty społeczne mają z pewnością wady. Wystarczy spojrzeć na okropną sytuację Jibo. Firma, która zebrała 72,7 miliona dolarów w funduszach venture, stworzyła pierwszego robota społecznego do domu. Ale było wiele problemów, takich jak opóźnienia produktów i atak podróbek. Z tego powodu Jibo ogłosiło upadłość w 2018 roku, a do kwietnia następnego roku serwery zostały zamknięte. Nie trzeba dodawać, że było wielu zniechęconych właścicieli Jibo, o czym świadczą liczne posty na Reddit

Trzy prawa robotyki

Isaac Asimov, płodny pisarz zajmujący się wieloma różnymi tematami, takimi jak science fiction, historia, chemia i Szekspir, również miałby duży wpływ na roboty. W opowiadaniu, które napisał w 1942 roku („Runaround”), przedstawił swoje trzy prawa robotyki:

1. Robot nie może skrzywdzić człowieka, ani przez zaniechanie działania dopuścić, aby człowiek doznał krzywdy.
2. Robot musi być posłuszny rozkazom człowieka, chyba że stoją one w sprzeczności z Pierwszym Prawem.
3. Robot musi chronić samego siebie, o ile tylko nie stoi to w sprzeczności z Pierwszym lub Drugim Prawem.

Asimov później dodał jeszcze jedno, prawo Zerotha, które stwierdzało: „Robot nie może szkodzić ludzkości lub, przez bezczynność, pozwolić ludzkości wyrządzić krzywdę”. Uważał to prawo za najważniejsze.

Asimov pisałby więcej opowiadań, które odzwierciedlałyby, jak prawa działają w złożonych sytuacjach, i zostałyby zebrane w książce zatytułowanej „Ja, Robot”. Wszystko to miało miejsce w świecie XXI wieku. Trzy prawa reprezentowały reakcję Asimova na to, jak science fiction przedstawia roboty jako wrogie. Ale uważał, że to nierealne. Asimov przewidywał, że pojawią się zasady etyczne kontroli mocy robotów. W tej chwili wizja Asimova staje się bardziej realna – innymi słowy, dobrym pomysłem jest zbadanie zasad etycznych. To prawda, że niekoniecznie oznacza to, że jego podejście jest właściwe. Ale to dobry początek, zwłaszcza że roboty stają się mądrzejsze i bardziej osobiste dzięki sile sztucznej inteligencji.

Cyberbezpieczeństwo i roboty

Cyberbezpieczeństwo nie stanowiło większego problemu w przypadku robotów. Ale niestety nie będzie to trwało długo. Głównym powodem jest to, że coraz częściej roboty łączą się z chmurą. To

samo dotyczy innych systemów, takich jak Internet Rzeczy czy IoT oraz samochodów autonomicznych. Na przykład wiele z tych systemów jest aktualizowanych bezprzewodowo, co naraża je na złośliwe oprogramowanie, wirusy, a nawet okupy. Ponadto w przypadku pojazdów elektrycznych istnieje również podatność na ataki z sieci ładowania. W rzeczywistości Twoje dane mogą pozostać w pojeździe! Jeśli więc zostanie zniszczony lub sprzedasz go, informacje - na przykład wideo, szczegóły nawigacji i kontakty ze sparowanych połączeń ze smartfonami - mogą stać się dostępne dla innych osób. Według CNBC.com hakerowi w białym kapeluszu, zwanym GreenTheOnly, udało się wydobyć te dane z różnych modeli Tesli na złomowiskach. Należy jednak pamiętać, że firma udostępnia opcje usuwania danych i można zrezygnować z gromadzenia danych (ale oznacza to brak pewnych korzyści, takich jak aktualizacje OTA). Teraz, jeśli dojdzie do naruszenia bezpieczeństwa cybernetycznego przez robota, konsekwencje mogą być z pewnością druzgocące. Wyobraź sobie, że haker zinfiltrował linię produkcyjną lub łańcuch dostaw, a nawet zrobotyzowany system chirurgiczny. Życie może być zagrożone. Niezależnie od tego w cyberbezpieczeństwo robotów nie zainwestowano zbyt wiele. Jak dotąd jest tylko garstka firm, takich jak Karamba Security i Cybereason, które koncentrują się na tym. Jednak wraz z nasilaniem się problemów nieuchronnie nastąpi wzrost inwestycji ze strony VC i nowych inicjatyw ze strony starszych firm zajmujących się cyberbezpieczeństwem.

Programowanie robotów dla AI

Tworzenie inteligentnych robotów jest coraz łatwiejsze, ponieważ systemy stają się coraz tańsze i pojawiają się nowe platformy oprogramowania. Dużą w tym zasługą Robot Operating System (ROS), który staje się standardem w branży. Początki sięgają 2007 roku, kiedy platforma rozpoczęła się jako projekt open source w Stanford Artificial Intelligence Laboratory. Pomimo swojej nazwy, ROS tak naprawdę nie jest prawdziwym systemem operacyjnym. Zamiast tego jest to oprogramowanie pośredniczące, które pomaga zarządzać wieloma krytycznymi częściami robota: planowaniem, symulacjami, mapowaniem, lokalizacją, percepcją i prototypami. ROS jest również modułowy, ponieważ możesz łatwo wybrać i wybrać potrzebne funkcje. W rezultacie system może łatwo skrócić czas opracowywania. Kolejną zaletą: ROS ma globalną społeczność użytkowników. Weź pod uwagę, że platforma zawiera ponad 3000 pakietów. Jako świadectwo sprawności ROS, Microsoft ogłosił pod koniec 2018 roku, że wyda wersję dla systemu operacyjnego Windows. Zgodnie z wpisem na blogu Lou Amadio, głównego inżyniera oprogramowania Windows IoT, „Ponieważ roboty się rozwinęły, rozwinęły się również narzędzia programistyczne. Postrzegamy robotykę ze sztuczną inteligencją jako powszechnie dostępną technologię, która zwiększa ludzkie zdolności”. W rezultacie ROS może być używany z Visual Studio i będzie połączony z chmurą Azure, która obejmuje narzędzia AI. OK, więc jeśli chodzi o opracowywanie inteligentnych robotów, często istnieje inny proces niż w przypadku typowego podejścia z AI opartą na oprogramowaniu. Oznacza to, że musi istnieć nie tylko fizyczne urządzenie, ale także sposób na jego przetestowanie. Często odbywa się to za pomocą symulacji. Niektórzy programiści zaczęli nawet tworzyć modele kartonowe, co może być świetnym sposobem na zrozumienie wymagań fizycznych. Ale oczywiście są też przydatne wirtualne symulatory, takie jak MuJoCo, Gazebo, MORSE i V-REP. Systemy te wykorzystują wyrafinowaną grafikę 3D do radzenia sobie z ruchami i fizyką świata rzeczywistego. Jak więc tworzyć modele AI dla robotów? W rzeczywistości niewiele różni się od podejścia z algorytmami opartymi na oprogramowaniu. Zaletą robota jest jednak to, że będzie on nadal zbierać dane ze swoich czujników, co może pomóc w rozwoju sztucznej inteligencji. Chmura staje się również kluczowym czynnikiem w rozwoju inteligentnych robotów, jak widać na Amazon.com. Firma wykorzystywała swoją niezwykle popularną platformę AWS z nową ofertą o nazwie AWS RoboMaker. Korzystając z tego, możesz budować, testować i wdrażać roboty bez dużej konfiguracji. AWS RoboMaker działa na ROS, a także umożliwia korzystanie z usług uczenia maszynowego, analityki i monitorowania. Istnieją nawet gotowe wirtualne światy 3D dla sklepów detalicznych, pomieszczeń wewnętrznych i torów wyścigowych! Następnie, gdy skończysz z robotem,

możesz użyć AWS do opracowania systemu bezprzewodowego (OTA) do bezpiecznego wdrażania i okresowych aktualizacji. I nie powinno dziwić, że Google planuje wypuścić własną platformę robota w chmurze

Przyszłość robotów

Rodney Brooks to jeden z gigantów branży robotycznej. W 1990 roku był współzałożycielem iRobot, aby znaleźć sposoby na komercjalizację technologii. Ale nie było to łatwe. Dopiero w 2002 roku firma wprowadziła na rynek robota odkurzającego Roomba, który był wielkim hitem wśród konsumentów. W chwili pisania tego tekstu iRobot ma wartość rynkową 3,2 miliarda dolarów i wygenerował ponad 1 miliard dolarów przychodów w 2018 roku. Ale iRobot nie był jedynym start-upem dla Brooksa. Pomógł również uruchomić Rethink Robotics – a jego wizja była ambitna. Oto jak to ujął w 2010 roku, kiedy jego firma ogłosiła finansowanie w wysokości 20 milionów dolarów:

Nasze roboty będą intuicyjne w obsłudze, inteligentne i wysoce elastyczne. Będą łatwe do kupienia, przeszkolenia i wdrożenia oraz będą niewiarygodnie niedrogie. [Rethink Robotics] zmieni definicję tego, jak i gdzie można używać robotów, radykalnie rozszerzając rynek robotów.

Ale niestety, podobnie jak w przypadku iRobota, było wiele wyzwań. Mimo że pomysł Brooka na coboty był pionierski – i ostatecznie okazał się lukratywnym rynkiem – musiał zmagać się z komplikacjami budowania skutecznego systemu. Skupienie się na bezpieczeństwie oznaczało, że precyzja i dokładność nie spełniały standardów klientów przemysłowych. Z tego powodu żądanie by roboty Rethink były chłodne. Do października 2018 roku firmie zabrakło gotówki i musiała zamknąć swoje podwoje. W sumie Rethink zebrał blisko 150 milionów dolarów od VC i inwestorów strategicznych, takich jak Goldman Sachs, Sigma Partners, GE i Bezos Expeditions. Własność intelektualna firmy została sprzedana niemieckiej firmie automatyzacyjnej HAHN Group. To prawda, to tylko jeden przykład. Ale z drugiej strony pokazuje, że nawet najmądrzejsi technicy mogą się pomylić. A co ważniejsze, rynek robotyki charakteryzuje się wyjątkową złożonością. Jeśli chodzi o ewolucję tej kategorii, postęp może być niestabilny i niestabilny. Jak zauważył Schluntz z firmy Cobalt: Podczas gdy branża poczyniła postępy w ciągu ostatniej dekady, robotyka nie wykorzystwała jeszcze swojego pełnego potencjału. Każda nowa technologia stworzy falę wielu nowych firm, ale tylko nieliczne przetrwają i przekształcą się w trwałe biznesy. Popiersie Dot-Com zabiło większość firm internetowych, ale przetrwały Google, Amazon i Netflix. To, co muszą zrobić firmy zajmujące się robotyką, to otwarcie informować o tym, co ich roboty mogą dziś zrobić dla klientów, przełamać hollywoodzkie stereotypy o robotach jako złoczyńcach i pokazać klientom wyraźny ROI (zwrot z inwestycji).

Wniosek

Do ostatnich kilku lat roboty były przeznaczone głównie do produkcji wysokiej jakości, na przykład do samochodów. Jednak wraz z rozwojem sztucznej inteligencji i niższymi kosztami urządzeń budowlanych roboty stają się coraz bardziej rozpowszechnione w wielu branżach. Jak widać w tym rozdziale, istnieją interesujące przypadki użycia robotów, które robią takie rzeczy jak czyszczenie podłóg lub zapewniają bezpieczeństwo obiektów. Jednak wykorzystanie sztucznej inteligencji w robotyce jest wciąż w początkowej fazie. Programowanie systemów sprzętowych nie jest łatwe, a do nawigacji w środowiskach potrzebne są zaawansowane systemy. Jednak dzięki podejściom AI, takim jak uczenie się przez wzmacnianie, nastąpił przyspieszony postęp. Ale kiedy myślisz o używaniu robotów, ważne jest, aby zrozumieć ograniczenia. Musi być też jasny cel. Jeśli nie, wdrożenie może łatwo doprowadzić do kosztownej awarii. Nawet niektóre z najbardziej innowacyjnych firm na świecie, takie jak Google i Tesla, miały problemy z pracą z robotami.

Kluczowe dania na wynos

- Robot może podejmować działania, wyczuwać otoczenie i mieć pewien poziom inteligencji. Istnieją również kluczowe funkcje, takie jak czujniki, siłowniki (takie jak silniki) i komputery.
- Istnieją dwa główne sposoby obsługi robota: telerobota (sterowany przez człowieka) i robota autonomicznego (opartego na systemach AI).
- Tworzenie robotów jest niezwykle skomplikowane. Nawet niektórzy z najlepszych technologów na świecie, tacy jak Elon Musk z Tesli, mieli poważne problemy z tą technologią. Kluczowym powodem jest paradoks Moraveca. Zasadniczo to, co łatwe dla ludzi, często jest trudne dla robotów i na odwrót.
- Chociaż sztuczna inteligencja wywiera wpływ na roboty, proces ten przebiega powoli. Jednym z powodów jest większy nacisk na technologie oparte na oprogramowaniu. Ale również roboty są niezwykle skomplikowane, jeśli chodzi o poruszanie się i zrozumienie otoczenia.
- Coboty to maszyny współpracujące z ludźmi. Chodzi o to, że pozwoli to na wykorzystanie zalet zarówno maszyn, jak i ludzi.
- Koszty robotów są głównym powodem braku adopcji. Jednak innowacyjne firmy, takie jak Cobalt Robotics, korzystają z nowych modeli biznesowych, takich jak subskrypcje.
- Roboty konsumenckie są nadal w początkowej fazie, zwłaszcza w porównaniu z robotami przemysłowymi. Ale jest kilka interesujących przypadków użycia, na przykład z maszynami, które mogą być towarzyszami dla ludzi.
- W latach pięćdziesiątych pisarz science fiction Isaac Asimov stworzył trzy prawa robotyki. W większości skupili się na upewnieniu się, że maszyny nie zaszkodzą ludziom ani społeczeństwu. Pomimo krytyki podejścia Asimova, nadal są one powszechnie akceptowane.
- Bezpieczeństwo generalnie nie było problemem w przypadku robotów. Ale to się prawdopodobnie zmieni – i to szybko. W końcu do chmury podłączonych jest więcej robotów, co pozwala na wtargnięcie wirusów i złośliwego oprogramowania.
- Robot Operating System (ROS) stał się standardem w branży robotyki. To oprogramowanie pośredniczące pomaga w planowaniu, symulacjach, mapowaniu, lokalizacji, percepcji i prototypach.
- Tworzenie inteligentnych robotów wiąże się z wieloma wyzwaniami ze względu na potrzebę tworzenia systemów fizycznych. Istnieją jednak narzędzia, które mogą w tym pomóc, na przykład umożliwiające wyrafinowane symulacje.