

SZTUCZNA INTELIGENCJA

Sztuczną inteligencję, w skrócie AI, można traktować jako naukę o inteligentnym działaniu maszyn. AI nie ma powszechnie akceptowanej, precyzyjnej definicji. Jeden z pierwszych podręczników na temat sztucznej inteligencji zdefiniował ją jako „badanie pomysłów, które umożliwiają komputerom bycie inteligentnymi”, co wydawało się nasuwać pytanie. Późniejszy podręcznik był bardziej szczegółowy: „Sztuczna inteligencja to próba nakłonienia komputera do robienia rzeczy, w których obecnie ludzie są lepsi”. Ta definicja jest interesująca, ponieważ sugeruje, że gdy zadanie zostanie pomyślnie wykonane przez komputer, techniką, która to umożliwiła, nie jest już sztuczna inteligencja, ale coś przyziemnego. Ta definicja jest dość ważna dla osoby badającej metody sztucznej inteligencji dla robotów, ponieważ wyjaśnia, dlaczego niektóre tematy nagle znikają z literatury AI: były postrzegane jako rozwiązane! Być może najbardziej zabawnym ze wszystkich definicji sztucznej inteligencji było hasło nieistniejącej już firmy komputerowej Thinking Machines, Inc.: „...tworzenie maszyn, które będą z nas dumne”. Koncepcja sztucznej inteligencji jest kontrowersyjna i wywołała trwające debaty filozoficzne na temat tego, czy maszyna może kiedykolwiek być inteligentna. Jak zauważa fizyk Roger Penrose w swojej książce *The Emperor's New Mind*: „Mimo to można uczciwie powiedzieć, że chociaż rzeczywiście zrobiono wiele sprytnych rzeczy, symulacja wszystkiego, co może uchodzić za prawdziwą inteligencję, jest jeszcze długa, wyłączona.” Inżynierowie często odrzucają sztuczną inteligencję jako dzieki spekulacje. W wyniku tak gwałtownej krytyki wielu badaczy sztucznej inteligencji często określa swoją pracę jako „systemy inteligentne” lub „systemy oparte na wiedzy”, próbując uniknąć kontrowersji wokół terminu „AI”. Na szczęście do studiowania AI robotyki nie jest potrzebna jedna, precyzyjna definicja sztucznej inteligencji. AI Robotyki to zastosowanie technik AI do robotów. Dokładniej, AI Robotyka to uwzględnianie obszarów tematycznych tradycyjnie objętych sztuczną inteligencją w zastosowaniach w robotyce: uczenie się, planowanie, wnioskowanie, rozwiązywanie problemów, reprezentacja wiedzy i wizja komputerowa. Ta Część zawiera sześć typowych pytań dotyczących robotyki AI. Najważniejsze pytanie brzmi, czym jest inteligentny robot? Odpowiadamy na to pytanie, najpierw odpowiadając, czym jest robot? a następnie wykorzystując perspektywę sztucznej inteligencji, aby odróżnić inteligentnego robota od nieinteligentnego robota. Niezależnie od tego, czy robot jest inteligentny, czy nie, ma pewne fizyczne przejawy, co prowadzi do dwóch innych pytań: Jakie są elementy robota? i jakie są rodzaje robotów? Uzupełniające pytanie: Czym jest inteligentny robot? jest kwestia motywacji: do czego służą inteligentne roboty? Spróbujemy uzasadnić dlaczego potrzebna jest inteligencja poprzez wprowadzenie siedmiu kluczowych obszarów sztucznej inteligencji i opisanie, w jaki sposób te obszary mogą przyczynić się do zwiększenia użyteczności robota w zastosowaniach.

Definicja: co to jest inteligentny robot?

W kulturze popularnej termin robot ogólnie kojarzy się z antropomorficznym (ludzkim) wyglądem urządzenia mechanicznego; rozważ „ramiona” robota do spawania. Tendencja do myślenia o robotach jako o wyglądzie podobnym do człowieka może wynikać z początków terminu „robot”. Słowo „robot” weszło do popularnej świadomości 25 stycznia 1921 r. w Pradze z prawykonaniem sztuki Karela Čapka *R.U.R.* (*Rossum's Universal Robots*). W *R.U.R.* niewidzialny wynalazca, Rossum, stworzył rasę robotników zrobionych z kadzi z częściami biologicznymi, wystarczająco inteligentnych, by zastąpić człowieka w każdej pracy (a więc „uniwersalnej”). Čapek nazwał robotników robotami, termin wywodzący się z czeskiego słowa „robota”, które jest luźno tłumaczone jako robotnik. Termin „robotnicy” sugerował, że sztuczne stworzenia miały być wyłącznie sługami, aby uwolnić „prawdziwych” ludzi od wszelkiego rodzaju pracy, ale były zbyt niskie, by zasługiwały na szacunek. Takie podejście do robotów ma katastrofalne konsekwencje, a morał raczej socjalistycznej historii jest taki, że praca definiuje człowieka. Przejście od robotów jako podobnych do ludzi służących zbudowanych z części biologicznych na podobnych do ludzi służących złożonych z części

mechanicznych było prawdopodobnie spowodowane fantastyką naukową. Trzy klasyczne filmy, Metropolis (1926), Dzień, w którym zatrzymała się Ziemia (1951) i Zakazana planeta (1956), utrwaliły założenie, że roboty mają pochodzenie mechaniczne, i ignorowały biologiczne pochodzenie w sztuce Capka. Tymczasem komputery stawały się powszechne w przemyśle i rachunkowości, zyskując reputację dosłownie myślących. Automatyka przemysłowa potwierdziła tę reputację, ponieważ zainstalowano ramiona robotów, które przechodzą przez ruchy składania części, nawet jeśli nie ma części. Ostatecznie termin robot przejął niuanse automatyzacji fabryki, bezmyślny i dobry tylko do dobrze zdefiniowanej, powtarzalnej pracy. Pojęcie robotów antropomorficznych, mechanicznych i dosłownych uzupełniało punkt widzenia wypracowany w wielu opowiadaniach z odwiecznej ulubionej kolekcji Izaaka Asimowa, „Ja, Robot.” Wiele (ale nie wszystkie) z tych historii dotyczy albo „robopsychologa”, Dr Susan Calvin lub dwaj niegdysiejsi rozwiązywacze problemów, Powell i Donovan, diagnozują roboty, które zachowywały się logicznie, ale robiły coś złego. Historie często obracają się wokół Trzech praw robotyki Asimova, które sprytnie wydają się rozsądne, ale stwarzają okazję do nieoczekiwanego zachowania z powodu ukrytych niespójności w przepisach. Trzy Prawa Robotyki Asimova są często cytowane jako formalny, kompleksowy model rzeczywistej, bezpiecznej pracy robota, gdy, jak wyszczególniono w nich, nie są one dobrymi prawami.

BIOMIMETYCZNY

Przejście od ludzkich stworzeń mechanicznych do jakiegokolwiek formy fizycznej, jaką wykona zadanie, opiera się na dobrych zasadach projektowania inżynierskiego. Chociaż roboty są mechaniczne, nie muszą być antropomorficzne ani nawet zwierzęce z wyglądu. Rozważ odkurzacze-roboty; wyglądają jak odkurzacze, a nie jak dozorczy czy Rosie, robotyczna pokojówka na Jetsonach. Robot HelpMate Robotics, Inc., który dostarcza szpitalne posiłki pacjentom, aby umożliwić pielęgniarce spędzanie z nimi większej ilości czasu, wygląda jak wózek, a nie pielęgniarka. Nawet roboty oparte na zwierzętach, zwane robotami biomimetycznymi, mogą powielać zasady biologiczne, ale nie przypominają zwierzęcia. Na przykład sześcionożny robot RHex ma zakrzywione sprężyny nóg, które obracają się, ale niezwykle nogi naśladują sprężystość nóg karalucha, podobnie jak zakrzywione ostrza używane przez biegaczy po amputacji, takich jak Oskar Pistorius, powielają sprężystość kolan człowieka. Fakt, że roboty wchodzi w interakcję ze światem fizycznym, niezależnie od kształtu, przyczynia się do praktycznej definicji inteligentnego robota. W sztucznej inteligencji agent to byt, „coś”, który potrafi wyczuwać swoje otoczenie i podejmować działania zmieniające otoczenie. Zauważ, że agent znajduje się w zewnętrznym świecie, że agent jest interesujący, ponieważ wpływa na zmianę swojego otoczenia, a nie tylko obserwuje i modyfikuje tylko siebie wewnątrz. Robocza definicja robota jako zdolnego do wprowadzania zmian w swoim otoczeniu jest sprzeczna z popularną prasą, która używa terminu „robot” jako synonim zdalnych możliwości. Na przykład czujnik połączony przez osobę, który pasywnie zbiera pomiary podczas przechodzenia przez ciało, można nazwać robotem, mimo że nie ma żadnej akcji.

SYTUACJA FIZYCZNA

Robot to szczególny rodzaj agenta; jest fizycznie usytuowany w „świecie rzeczywistym”, podczas gdy agent oprogramowania znajduje się w świecie wirtualnym zdefiniowanym przez sieć WWW, symulację lub ograniczenia systemu oprogramowania. Nie wszystkie roboty są fizycznie umiejscowionymi agentami; Roboty fabryczne, takie jak roboty spawalnicze, wykonują na ślepo zaprogramowane ruchy i tym samym nie spełniają kryterium wyczuwania otoczenia.

INTELIAGENTNY AGENT

Jednak bycie fizycznie usytuowanym agentem nie wystarcza jako definicja inteligentnego robota. Termometr można uznać za fizycznie usytuowany środek; w końcu termometr wyczuwa temperaturę

i działa poprzez obwód, modyfikując środowisko. Na szczęście sztuczna inteligencja dokonuje kolejnego rozróżnienia, określając inteligentnego agenta, a nie tylko agenta, jako system, który postrzega swoje otoczenie i podejmuje działania maksymalizujące jego szanse powodzenia. Wyrażenie „maksymalizuj swoje szanse na sukces” jest kluczem do przypisywania inteligencji urządzeniu lub programowi. Termometr nie maksymalizuje aktywnie swoich szans na sukces: albo działa, albo nie, dlatego nie jest uważany za inteligentny. W biologii sukces jest zwykle definiowany w kategoriach przetrwania i reprodukcji. Wydaje się, że karaluchy są w stanie przetrwać i rozmnażać się przy niewielkiej ilości tego, co uważa się za inteligencję. Ale bobry idą dalej w maksymalizacji szans na przetrwanie osobnika i gatunku: budują tamy, aby chwytać pożywienie i zapewniać ochronę. Bobry wykazują niezwykle zdolności percepcyjne i optymalizacyjne w wyborze lokalizacji tamy oraz wyborze drzew do wycięcia i łatwego transportu na miejsce.

INTELIGENTNY ROBOT

Dlatego definicja, która zostanie użyta, brzmi: Inteligentny robot to fizycznie usytuowany inteligentny agent.

Jakie są elementy robota?

Roboty są fizycznie umiejscowionymi agentami, które składają się z pięciu głównych elementów: efektorów, percepcji, kontroli, komunikacji i mocy. Efektory to wyrostki robota, które go poruszają, takie jak nogi, ramiona, szyje i nadgarstki. Efektory umożliwiają robotowi oddziaływanie na otoczenie. Głównymi efektorami robota naziemnego są koła, gąsienice lub nogi, które zapewniają mu mobilność nawigacyjną. Nowa fala prac w robotyce koncentruje się na manipulatorach robotów, zasadniczo rękach i ramionach robotów. Percepcja to zestaw czujników i czujników, które zapewniają robotowi odpowiednik oczu, uszu, nosa, węchu i dotyku. Percepcja ogólnie wymaga zarówno czujnika, urządzenia zbierającego sygnał, jak i algorytmów do interpretacji sygnału. Percepcja to sposób, w jaki robot wyczuwa otoczenie. Sterowanie jest analogiczne do centralnego układu nerwowego, w którym procesor(y) komputera zapewniają kontrolę nad robotem w pętli wewnętrznej i zewnętrznej. Komponent sterowania zawiera obliczenia, które pozwalają inteligentnemu robotowi zmaksymalizować jego szanse na sukces. Komunikacja to sposób, w jaki robot wchodzi w interakcję z innymi agentami, choćby z operatorem robota. Zwierzęta używają śpiewu ptaków i wielorybów, pokazów kolorów i postawy do komunikowania się, podczas gdy ludzie używają języka naturalnego, gestów, proksemiki i innych mechanizmów komunikowania się ze sobą. Moc umożliwia inne funkcje; powiela rolę pokarmu i układu pokarmowego u zwierząt.

Trzy modalności: jakie są rodzaje robotów?

POJAZDY BEZZAŁOGOWE

Inteligentne roboty mogą być używane na ziemi, w powietrzu lub w wodzie. Jeśli działają na zewnątrz, są powszechnie nazywane bezzałogowymi pojazdami lub bezzałogowymi systemami, a nie robotami. Chociaż istnieją tylko trzy modalności - ziemia, powietrze i woda - istnieje co najmniej siedem skrótów dla platform robotów w zależności od modalności, rozmiaru i społeczności użytkowników.

Pojazdy naziemne (UGV)

Roboty działające na ziemi mogą być nazywane robotami mobilnymi lub bezzałogowymi pojazdami naziemnymi (UGV), chociaż UGV wydaje się być terminem używanym dla wszystkich robotów naziemnych. Na potrzeby tej książki UGV będzie używany jako nadzbiór robotów naziemnych. Pojazdy UGV można podzielić na trzy kategorie.

* Roboty humanoidalne lub antropomorficzne zostały spopularyzowane w filmach, ale istnieją głównie w laboratoriach badawczych. Roboty Honda P3, Sony Asimo i Aldebaran Nao to przykłady robotów humanoidalnych.

ROZMIAR UGV

* Roboty mobilne nie są antropomorficzne, na przykład iRobot Roomba oraz Mars Exploratory Rovers z National Aeronautics and Space Administration. Kategoria robotów mobilnych do zastosowań wojskowych i bezpieczeństwa publicznego jest dalej podzielona według rozmiaru UGV. UGV, które mieszczą się w jednym lub dwóch plecakach (często jeden na robota, drugi na kontroler i baterie) i są na tyle lekkie, że można je przenosić przez człowieka, nazywane są pakowalnymi przez człowieka. Roboty, które wymagają do przenoszenia dwóch osób (np. „ ty podnosisz jeden koniec, ja podnoszę drugi”) nazywane są przenośnymi. Duży robot, który jest zbyt ciężki lub zbyt duży, aby można go było podnieść i przenieść, nazywa się maxi.

* Okruchy to miniaturowe roboty. Moty często nie mają efektorów umożliwiających mobilność, przez co wielu robotyków nazywa je bezobsługowymi czujnikami naziemnymi.

Bezzałogowe statki powietrzne (UAV)

Roboty operujące w powietrzu nazywane są bezzałogowymi statkami powietrznymi (UAV) lub, w Stanach Zjednoczonych, bezzałogowymi systemami powietrznymi (UAS), aby podkreślić, że składają się z systemu człowiek-robot, a nie tylko platformy. UAV są często klasyfikowane na podstawie kształtu i rozmiaru, z kilkoma konkurencyjnymi definicjami. Na nasze potrzeby istnieją trzy główne typy UAV.

* Samoloty o stałym skrzydle, które wyglądają i zachowują się jak samoloty. Przykładami są Predators Departamentu Obrony USA i Global Hawks.

* Wirnik, czyli pionowe platformy startowe i lądowania, które wyglądają i zachowują się jak helikoptery. Komercyjnym przykładem jest Yamaha RMAX, bezzałogowy helikopter szeroko stosowany do opylania upraw na małych, tarasowych działkach w Japonii. Mniejsze platformy często mają wiele wirników, takich jak Parrot AR.Drone i są sprzedawane jako zabawki.

* Małe lub mikro UAV (MAV), które zwykle mają mniej niż dwa metry w dowolnym charakterystycznym wymiarze, na przykład rozpiętość skrzydeł, długość łopaty wirnika lub kadłub. „Micro” wywodzi się z programu DARPA Micro Aerial Vehicle, gdzie mikro oznaczało mniej niż 18 cm, punkt, w którym radykalnie zmieniły się właściwości aerodynamiczne lotu. Od czasu rozprzestrzenienia się UAV do taktycznych operacji wojskowych w Iraku i Afganistanie, mikro zwykle kojarzy się z każdym UAV, który jest łatwy do spakowania i przenoszenia, podobnie jak kategoryzacja UGV do pakowania przez człowieka. MAV mogą być stałopłatami lub wiroplątami.

BEZZAŁOGOWY POJAZD PODWODNY

Roboty działające na wodzie lub pod wodą nazywane są bezzałogowymi pojazdami morskimi. Jeśli robot pracuje na powierzchni i zachowuje się jak łódź, nazywa się go bezzałogowym pojazdem nawodnym (USV), gdzie „powierzchnia” odnosi się do powierzchni wody. USV nigdy nie odnosi się do pojazdu naziemnego, chociaż UGV zazwyczaj działa na powierzchni ziemi. Jeśli robot zanurzy się, można go nazwać bezzałogowym pojazdem podwodnym (UUV), chociaż częściej określa się go jako podkategorię. Dwie podkategorie UUV to:

AUTONOMICZNY POJAZD PODWODNY

* autonomiczny pojazd podwodny (AUV), w którym podwodny robot „pływa swobodnie”, to znaczy nie jest na uwięzi i nie jest w ciągłej komunikacji z operatorem. AUV są zawsze wstępnie zaprogramowane i, jak widać z definicji, bardziej poprawnie nazywano by automatyczne pojazdy podwodne. REMUS jest dobrze znanym AUV używanym do badań oceanograficznych, podczas gdy YSI Oceanmapper w kształcie torpedy i szybowce w kształcie promienia manty stają się powszechne do pobierania próbek jakości wód przybrzeżnych.

POJAZD STEROWANY ZDALNIE

* zdalnie sterowany pojazd (ROV), w którym podwodny robot jest na uwięzi, dzięki czemu można nim sterować w czasie rzeczywistym. Morskie platformy naftowe i gazowe wykorzystują ROV klasy robotniczej, podczas gdy mniejsze ROV są używane do inspekcji mostów, kadłubów statków oraz rur wlotowych/wylotowych. Chociaż każdy rodzaj robota może być zaprojektowany do zdalnego sterowania przez człowieka, termin ROV jest używany tylko dla UUV na uwięzi, tak jak USV jest zarezerwowany dla pojazdów nawodnych.

Motywacja: dlaczego roboty?

Do tej pory roboty były przyzwyczajone z czterech powodów: zastępować lub zastępować ludzi, umożliwiać ludziom projekcję w odległym środowisku, pomagać ludziom i bawić.

3 – D

Roboty są często reklamowane jako zastępstwo dla ludzi, ujęte w oklepanym dowcipie, że roboty są dobre dla 3D: prace, które są brudne, nudne lub niebezpieczne (dirty, dull, dangerous). Roboty są rzeczywiście powszechnie używane do brudnych prac, takich jak inspekcja kanalizacji i rur. Nudne, podrzędne zadania, takie jak praca w fabryce, odkurzanie oraz transportowanie posiłków i leków w szpitalu, były celem firm robotów. Rolnictwo jest głównym obszarem, w którym roboty zostały zbadane jako ekonomiczna alternatywa dla trudnej do zdobycia pracy. Ciągniki wykorzystują GPS i zaawansowane czujniki gleby w rolnictwie precyzyjnym. Robot o nazwie Shear Magic, zdolny do strzyżenia żywej owcy, został opracowany, aby zrekomensować spadek liczby osób dostępnych do strzyżenia owiec. Prawdopodobnie najbardziej kreatywnym zastosowaniem robotów w rolnictwie jest mobilny automatyczny dojarz opracowany w Holandii i we Włoszech. Zamiast umieszczać dojarza na krowie mlecznej, zrobotyzowane ramię dojarzki identyfikuje strzyki, gdy krowa wchodzi do środka. Jej boks, celuje w nich, porusza się, aby ustawić się i wreszcie sięga w górę i przyczepia się. Bezzałogowe statki powietrzne lub samoloty-roboty są wykorzystywane do inspekcji rurociągów i linii energetycznych. Ale niebezpieczne prace, a nie brudne lub nudne, zwłaszcza operacje wojskowe, były głównym motorem rozwoju inteligentnych robotów. Humanitarne rozminowywanie terenu to zadanie dla robotów. Stosunkowo łatwo rozminować teren dużym buldożerem, ale to niszczy pola i drogi oraz szkodzi robotom o mniejszej gospodarce, które mogą dokładnie, ale mniej inwazyjnie rozminować teren, są pożądane. Roboty były używane w wypadkach nuklearnych w Czarnobylu, Three Mile Island i Fukushima Daiichi i oczekuje się, że oczyszczanie Fukushima Daiichi zostanie przeprowadzone przy użyciu robotów na szeroką skalę.

ZDALNA OBECNOŚĆ

Inteligentne roboty nie muszą zastępować człowieka, ponieważ roboty mogą przynieść ogromne korzyści, pozwalając ludziom na projekcję w odległym środowisku, aby zapewnić zdalną obecność. Drony wojskowe pozwalają żołnierzom widzieć i strzelać na całym świecie. Chirurgia robotyczna może być zautomatyzowana, jak widać w przypadku systemów wymiany stawu biodrowego, w których wiercenie kości jest wykonywane przez ramię robota podobne do robota fabrycznego. Ale większym

postępem w chirurgii są roboty, takie jak system DaVinci, które pozwalają chirurgom rzutować się na mniejszą skalę ludzkiego ciała i pracować z precyzją. Roboty do ratownictwa pożarowego, organów ścigania i obsługi materiałów niebezpiecznych mogą wchodzić w niebezpieczne obszary i umożliwiać ekspertom szybką ocenę i łagodzenie skutków katastrof bez narażania ludzi na niebezpieczeństwo. Rzeczywiście, roboty zostały udokumentowane w 34 katastrofach w latach 2001-2013, a oddziały bombowe mają na ogół co najmniej jednego robota. Przemysł naftowy i gazowy rutynowo wykorzystuje zdalnie sterowane pojazdy (ROV) do budowy i inspekcji odwiertów morskich. Telepraca to kolejna rozwijająca się branża, w której koledzy uczestniczą w spotkaniach lub pracują z odległych miejsc bez konieczności podróżowania. Specjaliści medyczni zaczynają pracować zdalnie, aby zapewnić natychmiastową fachową pomoc medyczną bez opóźnień związanych z podróżą. Jak zobaczymy później, roboty do zastosowań zdalnej obecności muszą być inteligentne, aby uzupełnić utratę wyczuwania i wyeliminować potrzebę, by człowiek stał się lalkarzem. Ekscytującym nowym zastosowaniem inteligentnych robotów jest wspomaganie ludzi. Asystenci robotów do opieki nad osobami starszymi, rehabilitacji i pielęgniarstwa to rozwijający się obszar, biorąc pod uwagę starzejącą się populację. Niedawny film, Robot i Frank, skupiał się na relacji starszego mężczyzny z robotem, który pomagał mu gotować, sprzątać, a nawet uczył zdrowych nawyków. Robot i Frank przedstawili humanoidalnego robota, ale naukowcy medyczni eksperymentowali z łózkami robotów, które pomagają pacjentowi bezpiecznie wstać, oraz z robotami chodzik, które wykrywają i zapobiegają upadkom. Samochody bez kierowcy to kolejny rodzaj robotyki wspomagającej, w której człowiek może podjechać do pojazdu. Czwartym zastosowaniem robotyki była rozrywka. Roboty zostały oddane jako zabawki, takie jak Furby i krótko żyjący pies Aibo. Efekty specjalne i animatronika przechodzą na inteligentne roboty, zamiast polegać na zespole lalkarzy. Społeczności zajmujące się grami wideo i grafikami przyjmują metody programowania robotów, aby tworzyć bardziej realistyczne postacie i awatary.

Siedem obszarów sztucznej inteligencji: dlaczego inteligencja?

Teraz, gdy omówiono niektóre możliwe zastosowania robotów i ich niedociągnięcia, nadszedł czas, aby zastanowić się, czym są obszary sztucznej inteligencji i jak można je wykorzystać do przewyższenia tych niedociągnięć. Podręcznik sztucznej inteligencji dzieli tę dziedzinę na siedem głównych obszarów: reprezentacja wiedzy, rozumienie języka naturalnego, uczenie się, planowanie i rozwiązywanie problemów, wnioskowanie, wyszukiwanie i widzenie. W ostatnich latach pojawił się ósmy obszar rozproszonej sztucznej inteligencji - sposób, w jaki zespoły mogą ze sobą współpracować. Lista tematów to cegiełki; na przykład optymalna nawigacja przez złożony budynek w południe wymaga znajomości układu budynku, aby wspomóc generowanie planu; wnioskowanie, które części budynku będą zatłoczone ludźmi próbującymi dostać się na lunch i dlatego należy ich unikać; widzenie komputerowe do postrzegania budynku, mieszkańców, drzwi i przeszkód; jakiś sposób zakomunikowania, że robot musi przebić się przez tłum, w przeciwnym razie zostanie uwięziony; i być może dowiedzieć się, że korytarz został zablokowany i nie próbować schodzić tą drogą w przyszłości.

1. Reprezentacja wiedzy. Ważną, ale często pomijaną kwestią jest to, jak robot reprezentuje swój świat, swoje zadanie i samego siebie. Założmy, że robot skanuje pokój, aby pomóc starszej osobie. Jakiego rodzaju struktury danych i algorytmy byłyby potrzebne do przedstawienia tego, jak wygląda człowiek lub czego człowiek może potrzebować? W jaki sposób program wychwytuje wszystko, co ważne, aby nie stać się niewykonalnym obliczeniowo? Robotyka AI bada napięcie między symbolicznymi reprezentacjami świata, które są łatwe dla komputerów do tworzenia optymalnych ścieżek, a bezpośrednią percepcją stosowaną przez zwierzęta, które działają bezpośrednio z percepcji.

2. Rozumienie języka naturalnego. Język naturalny jest zwodniczym wyzwaniem, z wyjątkiem kwestii rozpoznawania słów, która jest obecnie wykonywana przez produkty komercyjne, takie jak Siri i Alexa.

Nie chodzi tylko o wyszukiwanie słów, co jest tematem poniższej apokryficznej opowieści o sztucznej inteligencji. Historia głosi, że po wstąpieniu Sputnika rząd USA musiał dogonić sowieckich naukowców. Jednak tłumaczenie rosyjskich artykułów naukowych było czasochłonne i niewielu obywateli USA mogło czytać raporty techniczne w języku rosyjskim. Dlatego Stany Zjednoczone zdecydowały się wykorzystać te nowomodne komputery do tworzenia programów tłumaczeniowych. Nadszedł dzień, w którym nowy program był gotowy do pierwszego testu. Dano mu przysłowie: duch ochoczy, ale ciało słabe. Podany wynik: wódka jest mocna, ale mięso jest zepsute. Robotyka AI bada niejawną i jawną komunikację potrzebną do wygodnej interakcji społecznej z robotem.

3. Nauka. Wyobraź sobie robota, którego można zaprogramować, po prostu obserwując człowieka, lub robot mógłby się uczyć, po prostu wielokrotnie próbując samodzielnie wykonać nowe zadanie. Albo że robot eksperymentował z zadaniem metodą prób i błędów, aby wygenerować nowe rozwiązanie. Robotyka AI to nauka o różnych rodzajach uczenia się oraz o tym, jak uczenie się może być zastosowane do różnych funkcji.

4. Planowanie i rozwiązywanie problemów. Inteligencja wiąże się ze zdolnością planowania działań potrzebnych do osiągnięcia celu i rozwiązywania problemów, gdy te plany zawiodą. Jedną z bajek z wczesnego dzieciństwa, Trzy świnki i wielki, zły wilk, opowiada o dwóch nieinteligentnych świnkach, które nie planują z wyprzedzeniem oraz inteligentnej świnki, która jest w stanie rozwiązać problem awarii domów jego braci, a także wygenerować nowy plan na nieprzyjemną śmierć wilka. Robotyka AI opiera się na planowaniu i rozwiązywaniu problemów, aby poradzić sobie z nieprzewidywalnością rzeczywistego świata.

5. Wnioskowanie. Wnioskowanie to generowanie odpowiedzi, gdy nie ma pełnej informacji. Rozważ planetarny łązik patrzący na ciemny obszar na ziemi. Jego dalmierz jest zepsuty, a wszystko, co pozostało, to kamera i świetny system sztucznej inteligencji. Załóżmy, że informacji o głębokości nie można pobrać z aparatu. Czy ciemny region to kanion? Czy to cień? łązik będzie musiał użyć wnioskowania, aby aktywnie lub pasywnie rozróżnić, czym jest ciemny obszar (np. kopnąć skałę w ciemny obszar w porównaniu z powodem, dla którego nie ma w pobliżu niczego, co mogłoby stworzyć ten cień). Techniki robotyki AI coraz częściej angażują się we wnioskowanie.

6. Szukaj. Wyszukiwanie niekoniecznie oznacza przeszukiwanie dużej przestrzeni fizycznej w celu znalezienia przedmiotu. W terminologii AI wyszukiwanie oznacza wydajne badanie reprezentacji wiedzy o problemie (zwanej „przestrzenią wyszukiwania”) w celu znalezienia odpowiedzi. Deep Blue, komputer, który pokonał mistrza World Chess Garryego Kasparowa, wygrał, przeszukując prawie wszystkie możliwe kombinacje ruchów, aby znaleźć najlepszy wybór. Prawidłowe ruchy w szachach, biorąc pod uwagę aktualny stan szachownicy, tworzyły pole poszukiwań. Eksploracja danych lub Big Data to forma wyszukiwania. Robotyka AI wykorzystuje algorytmy wyszukiwania do generowania optymalnych rozwiązań w nawigacji lub wyszukiwania reprezentacji wiedzy.

7. Widzenie. Widenie jest prawdopodobnie najcenniejszym zmysłem, jaki mają ludzie. Badania przeprowadzone przez psychologa z Harvardu, Stevena Kosslyna, sugerują, że wiele ludzkich możliwości rozwiązywania problemów wynika z umiejętności wizualnego symulowania efektów działań w naszej głowie. W związku z tym naukowcy zajmujący się sztuczną inteligencją pracowali nad tworzeniem systemów wizyjnych zarówno w celu poprawy działań robotów, jak i uzupełnienia innych prac w zakresie ogólnej inteligencji maszyn. Robotyka AI w dużej mierze opiera się na wizji komputerowej do interpretacji danych wideo, a także na kamerach RGB-D, takich jak Microsoft Kinect.

Kuszące jest założenie, że historia AI Robotics to opowieść o tym, jak postępy w AI ulepszyły robotykę. Ale tak nie jest. Pod wieloma względami robotyka odegrała kluczową rolę w rozwoju sztucznej inteligencji. Przełom w metodach planowania problemów badań operacyjnych nastąpił po przejściu paradygmatu na reaktywność w robotyce pod koniec lat 80. XX wieku, które pokazało, jak nieprzewidywalne zmiany w środowisku można faktycznie wykorzystać do uproszczenia programowania. Wiele wyszukiwarek w sieci WWW wykorzystuje techniki opracowane dla robotyki. To, że termin „robot” jest używany w odniesieniu do nieznośnych agentów oprogramowania, które przemierzają sieć, bezpośrednio odzwierciedla robotyczne dziedzictwo tych systemów sztucznej inteligencji.

Streszczenie

Ta część odpowiada na sześć najczęściej zadawanych pytań dotyczących robotów i sztucznej inteligencji. Najbardziej podstawowe pytanie brzmi: Co to jest robot? Robot to fizycznie umiejscowiony agent, który jest bytem, który potrafi wyczuwać i oddziaływać na swoje środowisko operacyjne. Zrozumienie, czym jest robot, przygotowuje grunt pod odpowiedź: Czym jest inteligentny robot? Inteligentny robot to zarówno fizycznie zlokalizowany agent, który potrafi wyczuwać i działać na swoje środowisko operacyjne, jak i inteligentny agent, który potrafi wyczuwać i działać, aby zmaksymalizować swoje szanse na sukces. Fizyczność robota rodzi pytanie: jakie są elementy robota? Ogólnie rzecz biorąc, robot składa się z pięciu typów części: efektorów, percepcji, kontroli, komunikacji i mocy. Te części luźno odpowiadają rękom i nogom; pięć zmysłów; centralny układ nerwowy; umiejętność wydawania i interpretowania dźwięków, gestów i pokazów społecznych; i układ pokarmowy u zwierząt. Jakie są rodzaje inteligentnych robotów? Inteligentne roboty są często klasyfikowane według środowiska operacyjnego, w którym robot działa: ziemia, powietrze lub woda. Uzupełnieniem pytania o to, co składa się na inteligentnego robota, jest kwestia motywacji: do czego służą inteligentne roboty? Roboty są używane z czterech powodów: zastępują lub zastępują ludzi do zadań, które są brudne, niebezpieczne lub nudne; aby umożliwić ludziom projekcję w odległym środowisku, aby mogli wyczuwać lub działać w czasie rzeczywistym na odległość, pomagać ludziom, na przykład w opiece nad osobami starszymi, i bawić ludzi poprzez rozwijający się sektor rozrywki. Omówiono, dlaczego inteligencja jest potrzebna, wprowadzając siedem kluczowych obszarów sztucznej inteligencji (reprezentacja wiedzy, rozumienie języka naturalnego, uczenie się, planowanie i rozwiązywanie problemów, wnioskowanie, wyszukiwanie i wizja) oraz sposób, w jaki przyczyniają się one do inteligentnego agenta. Każdy z tych obszarów stanowi odrębną dziedzinę w ramach sztucznej inteligencji i przyczynia się do inteligencji.