

Wprowadzenie do robotyki

Roboty. To nazwa o której mówi się od stu lat. Pochodzi od czeskiego słowa robota, które oznacza „niedobrowolną pracę”. Po raz pierwszy użyto go w 1920 r. „R.U.R. – Roboty uniwersalne Rsssum” autorstwa Karela Capka, ale tak naprawdę to brat Capka, Jopseph, ukuł to słowo. Czy wiesz, że w krainie Oz Franka Bauma był robot w 1907 r.? nazwijmy to robotem, ale na pewno jest robotem. We współczesnym świecie roboty są wszędzie. Twój dom jest nimi wypełniony. Jak to możliwe? Aby zrozumieć, o czym mówimy, musisz zrozumieć definicję robota bardziej w kategoriach informatyki niż w Hollywood

Robot nie zawsze jest jak człowiek

Dwie rzeczy, które należy wiedzieć o robotach:

- * Roboty mają tylko dwie funkcje, komputer i słownik.
- * Roboty są głupie; nie są ludźmi.

Roboty mają jakieś komputery; pomyśl o tym jak o mózgu maszyny. Te mózgi mogą różnić się od IBM Watson do małego ośmiobitowego procesora z kilkoma tysiącami bajtów pamięci RAM. (Zobaczycie to w przypadku Baxtera, robota do parzenia kawy — tak, Baxter ma w środku komputer, jest ich około 16, żeby było jasne. Ale o tym za chwilę.) Komputery nie muszą nawet znajdować się w sam robot. Możesz mieć połączenie sieciowe z komputerem sterującym robotem. Czym więc jest słownik? Jest to coś, co fizycznie wpływa na świat na zewnątrz. Zgodnie z tą definicją wyrafinowane urządzenie IOT (Internet of Things) połączone z czujnikiem i bazą danych nie jest tak naprawdę robotem, podczas gdy komputer sterujący tosterem (który wyskakuje z tostami) jest robotem. Jak w przypadku każdej definicji, możesz spierać się o róg przez cały dzień. Jest to jednak dobra robocza definicja, która pokazuje, jak różnorodny może być „typ ciała” robota.

Nie każdy robot ma ramiona lub koła

Klasyczna koncepcja robota wydaje się być czymś, co wygląda przynajmniej trochę jak człowiek. Na przykład niesamowite roboty, które pomagają nam montować samochody w fabrykach, mają gigantyczne ramiona, które podnoszą drzwi samochodu, spawają metal, zakładają przednie szyby i wykonują wiele innych zadań na linii montażowej. Ramiona mniejsze znajdują się na wszystkich liniach produkcyjnych, pomagając w produkcji zarówno małych, jak i dużych towarów. Jedną ze stosunkowo nowych kategorii robotów są koboty (roboty współpracujące). Są to roboty zaprojektowane do ścisłej współpracy z ludźmi na liniach produkcyjnych. Roboty w liniach samochodowych zrobią ci krzywdę, jeśli wejdiesz im w drogę. Coboty zatrzymają się, jeśli napotkają cię podczas ruchu. Roboty te mogą pracować tuż obok ludzi, wykonując zadania zwiększające ich wydajność. Robot do parzenia kawy Baxter jest przykładem Cobota. Roboty nie zawsze mają ręce (pamiętasz nasz toster?). Roboty mogą wyglądać jak mikrofałe. Mogą wyglądać jak samochody (tak, samochody samojezdne, ale także jak twój obecny samochód). Współczesne samochody są wypełnione komputerami wykonującymi roboty. Na przykład istnieje komputer, który mierzy, jak wciskasz pedał gazu, a następnie dostosowuje mieszankę paliwowo-powietrzną, aby uzyskać wzrost, którego szukasz. To system typu drive-by-wire, podobnie jak samoloty. Żadne kable nie łączą fizycznie pedału z mechaniczną pompą gazu lub zaworem. W nowym BMW X3s 2019 dostępny jest przycisk, który można nacisnąć, aby zmienić zachowanie samochodu z „Komfort” tryb „Sport”. Zmienia sposób, w jaki czujesz kierownicę (i ile informacji zwrotnych otrzymujesz z drogi), sposób, w jaki reaguje pedał gazu, a nawet sposób, w jaki zawieszenie reaguje na warunki drogowe.



W nowoczesnym samochodzie jest ponad 20 komputerów, które wykonują różne czynności w całym pojeździe i nieustannie ze sobą rozmawiają. Ludzie myślą o robotach na liniach montażowych lub o tych wspaniałych robotycznych psach stworzonych przez Boston Dynamic. Wybierzemy kilka innych typów przykładów robotów. Wszystkie trzy poniższe przykłady są robotami według naszej definicji.

Robot wypiekający chleb Wilkinson

Wilkinson Baking znajduje się w Walla Walla w stanie Waszyngton (www.wilkinsonbaking.com). Wynaleźli zrobotyzowany system wypieku chleba, który może faktycznie przywrócić pieczenie chleba do lokalnych sklepów i z dala od gigantycznych fabryk chleba.



Tego typu zakłócenia zdarzały się już wcześniej. Pamiętasz, jak wysyłałeś film do dużych fabryk, żeby go wywołać? Potem nagle pojawiły się maszyny (tak, roboty), które umożliwiły sklepom rodzinnym powrót do przemysłu filmowego i drukarskiego. Tak, rozprzestrzenianie się aparatów cyfrowych zajęło większość tego biznesowego sposobu, ale możesz zobaczyć, o co chodzi. Wilkinson opracował robota do wypieku chleba, który powinien nadawać się do lokalnej masowej produkcji chleba. Nawiasem mówiąc, jednym z ich twierdzeń jest to, że ich chleb wymaga tylko jednej szóstej paliwa kopalnego potrzebnego do dostarczenia produktu konsumentowi.

Baxter Robot do parzenia kawy

Baxter to kobot ogólnego przeznaczenia. Wyprodukowany przez Rethink Robotics, jest dość starym Cobotem, wprowadzonym na rynek w 2011 roku, ale dobrze pomaga uczniom w nauce robotyki ze względu na jego naprawdę fantastyczny zestaw czujników i kamer (po jednej na każdym ramieniu!) inna nasadka (chwytak po lewej stronie i przyssawka po prawej). Pozwala to na wykonywanie bardzo skomplikowanych projektów za pomocą robota.



Baxter ma w środku około 16 różnych komputerów: główny komputer (właściwie Dell PC, wierzcie lub nie) przypięty do jego tułowia i indywidualne komputery kontrolujące wszystkie stawy, kamery i czujniki w obu ramionach. Co ciekawe, mózg Baxtera odpowiedzialny za program do parzenia kawy (nawiasem mówiąc, wszystko w Pythonie) znajduje się po drugiej stronie pokoju i jest połączony z Baxterem za pomocą połączenia sieciowego. Wykorzystuje rozproszony ROS (system operacyjny robota) do sterowania i dostarczania informacji i obrazów użytkownikowi i kontrolującemu komputerowi. Spójrz na ten film:

<https://youtu.be/zVL8760H768>

Trzech uczniów zostało poproszonych o nauczenie firmy Baxter robienia kawy na starszych zajęciach z robotyki i po trzech miesiącach i tysiącach linii kodu udało im się. Zespół musiał użyć komputerowych technik wizyjnych, aby rozpoznać, kiedy kawa się skończyła, połączyć firmę Baxter z chmurą Amazon AWS, aby mogli korzystać z Alexy („Alexa, powiedz robotowi Baxterowi, żeby zrobił kawę”), i użył różnych kodów typu pick-and-place, aby wybrać filiżankę Keurig i dostarczyć pełną filiżankę kawy do stolika klienta. Co ciekawe, teraz, gdy może to zrobić, Baxter wydaje się znacznie mądrzejszy, ale zasada nr 2 nadal obowiązuje („Roboty są głupie”). Potrafi zrobić kawę, ale nie potrafi zrobić strudła z tostów. Już. Następny semestr.

Toster Grifn z obsługą Bluetooth

Naprawdę nie myślałeś, że skończymy te przykłady robotów bez użycia tostera, prawda? Toster Griffin z obsługą Bluetooth został zaprezentowany na targach CES (Consumer Electronic Show) jako część zestawu połączonych urządzeń kuchennych. Pozwala zaprogramować (za pomocą aplikacji) żądany poziom chrupkości tostów i może wysłać na telefon powiadomienie, gdy tost będzie gotowy. To jest świetne, ale z drugiej strony potrzeba około trzech minut, aby zrobić tosty. Poza tym wygląda na to, że nie wszedł jeszcze do produkcji, co jest wielkim rozczarowaniem dla Johna, ponieważ chce mieć podłączony toster. Oto link do filmu YouTube dotyczącego tostera:

<https://www.youtube.com/watch?v=Z7h8-f-k8C8>.

Zanim opuścimy świat tosterów-robotów, jeszcze jeden toster: Toasteroid, ufundowany w ramach kampanii na Kickstarterze, wynosi roboty tostowe na zupełnie nowy poziom.



Może drukować wiadomości na twoim toście! Ze smartfona! Ufundowana w 2016 roku (ale niestety wciąż niedostępna), firma twierdzi, że cena detaliczna wynosi 85 USD, co mówi, jak niedroga stała się ta zrobotyzowana technologia. Dostyc przykładów. Przejdźmy teraz do tego, co tworzy robota i jak programujemy go w Pythonie!

Zrozumienie głównych części robota

Możesz rozbić wszystkie roboty na ogólnie cztery rodzaje komponentów:

- Komputery
- Silniki i siłowniki
- Komunikacja
- Czujniki
- Komputery

Komputery są wszechobecne w robotyce. Masz komputer kontrolujący kamery, inny komputer kontrolujący każdy staw w ramionach, a jeszcze inny komputer interpretujący obrazy pochodzące z kamer i odczytujący czujniki monitorujące otoczenie robota. Te komputery to głównie małe komputery zwane systemami wbudowanymi. Mogą mieć tylko jeden cel (taki jak monitorowanie ilości prądu zużywanego przez silnik) lub mogą koordynować całe ramię, mówiąc innym komputerom, co mają robić. Komputery wyższego poziomu w systemie służą do planowania i przyjmowania zleceń od innych robotów (lub samej linii montażowej) oraz ludzi. I tak, większość tych komputerów wyższego poziomu jest zaprogramowana w Pythonie.

Silniki i siłowniki

Silniki i siłowniki są tym, co odróżnia roboty od komputerów. Silniki te są różnych typów i rozmiarów (patrz Księga 5, aby zapoznać się z wprowadzeniem do silników). Siłownik to termin o nieco szerszym znaczeniu niż silnik. Na przykład aktywator może być drutem pamięciowym, który jest rodzajem metalu, który można podgrzać, aby wykonać działanie, a później, gdy ostygnie, wraca do swojego pierwotnego rozmiaru. Jest trochę jak włókno mięśniowe i ma wiele zastosowań w przemyśle

robotycznym. Podobnie jak w księdze 5, w kolejnych rozdziałach będziesz wprawiać silniki w ruch za pomocą Pythona.

Komunikacja

Roboty muszą się komunikować. Nie tylko werbalnie czy nawet na ekranie, ale w formacie cyfrowym, który rozumieją inne komputery i roboty, aby koordynować działania i reagować na otoczenie. A roboty wykorzystują komunikację do przenoszenia złożonych zadań (takich jak na przykład interpretacja obrazu komputerowego) na inne komputery, czasem nawet w chmurze. I tak, wiele z tych urządzeń komunikacyjnych (Bluetooth, sieci TCP/IP, WiFi) wykorzystuje komputery wewnątrz urządzeń komunikacyjnych.

Czujniki

Przyznamy to. Kochamy czujniki. Zawsze szukamy najnowszych i najlepszych czujników. Energia elektryczna, temperatura, wilgotność, żyroskopy elektroniczne, czujniki ciśnienia, czujniki dotyku, czujniki ludzi, kamery i czujniki przetwarzania obrazu stają się z dnia na dzień coraz tańsze i wszechobecne. Wiele z tych czujników i funkcji jest programowanych przy użyciu języka Python do przetwarzania danych i sterowników sprzętowych. Niestety w nowoczesnej robotyce i systemach wbudowanych wszystkie te komponenty są ze sobą nieco pomieszane. Silnik w robocie będzie miał komputer, komunikację i czujniki razem.

Programowanie robotów

Roboty są programowane w wielu różnych typach języków. Niektóre roboty można zaprogramować, przesuując ramię do określonego zestawu lokalizacji, a inne roboty programuje się w bardziej tradycyjny sposób. Odkryliśmy, że programowanie poprzez poruszanie ramionami w pewnym sensie wprowadza cię w pole gry i zapewnia strukturę dla twojego programowania w celu zaimplementowania określonej funkcji. Najpopularniejszym językiem programowania na świecie do programowania robotów na wysokim poziomie (powyżej napędów silnikowych i tym podobnych) jest Python. Ręce na dół. Baxter jest programowany przez API (interfejs programowania aplikacji) dla Pythona. Python jest używany do wywoływania wielu funkcji robotów i przetwarzania obrazów, a także zapewnia planowanie ruchu i koordynację między robotami. Chociaż wielu producentów robotów będzie miało własne, prawnie zastrzeżone oprogramowanie, prawie wszyscy z nich zapewnią metodę pracy z Pythonem.