

OpenAI

Úvod

OpenAI je nezisková organizace pro výzkum umělé inteligence (anglická zkratka AI), se zaměřením na opatrný a open-source vývoj AI. Organizace byla založena v roce 2015 Elonem Muskem a Samem Altmanem, kteří jí přislíbili 1 miliardu amerických dolarů (22,8 miliard Kč). Hlavní motivací pro vznik organizace jsou obavy z možných následků vývoje umělé inteligence. Podle zakladatelů je nejlepší způsob jak zabránit zneužití AI je zpřístupnění možností AI veřejnosti, čímž znemožní jakékoliv jedné entitě (např. Google, Facebook, ...) získat na AI monopol. Snahou organizace je “volně spolupracovat” s jinými institucemi a výzkumníky zveřejňováním svého výzkumu a patentů.

Zakladatelé považují za největší úskalí celého vývoje umělé inteligence tzv. Inteligenční singularitu, což je bod v čase, kdy lidstvo zkonstruuje umělou inteligenci natolik vyspělou, aby dokázala sama vytvořit ještě dokonalejší AI. Po několika generacích mohla vzniknout umělá inteligence, která by předčila jakoukoliv lidskou inteligenci. Tato singularita je často považována za největší hrozba pro lidstvo. OpenAI existuje se záměrem svůj výzkum sdílet se světem, aby případné následky vzniku takového “nepřátelské” superinteligentního AI byly zmírněny existencí většího počtu “přátelských” AI. Tato ne-přímocará strategie je kontroverzní mezi těmi co mají obavy z katastrofických následků pokroku ve vývoji obecné umělé inteligence.

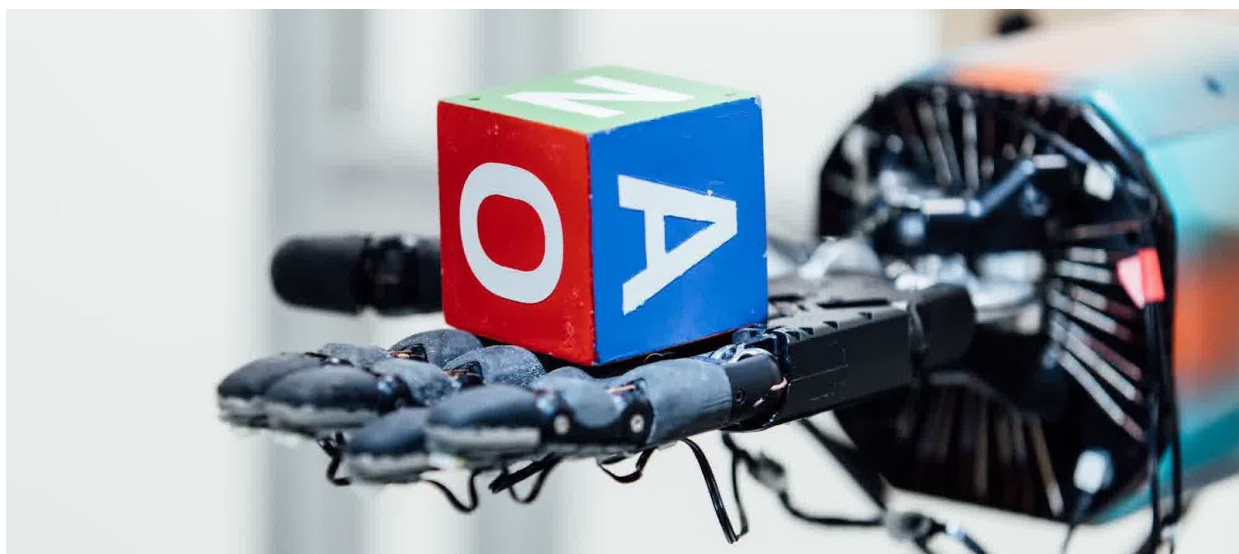
Produkty

Gym

Jedním z prvních produktů od OpenAI je tzv **OpenAI Gym**. Open-source python rozhraní pro vývoj a porovnávání zpětnovazebního učení. Obsahuje *gym* knihovnu, což je soubor testovacích problémů, tzv. *environments*, které lze použít na tvorbu a ladění samoučících algoritmů. Gym byl vytvořen především za účelem standardizace způsobů definice prostředí vytvořených pro učení. Dokumentace Gymu, společně se zdrojovým kódem je volně přístupná na github.com.

Dactyl

Dactyl je systém, trénovaný výhradně v simulaci, který je schopen korektně přenést své naučené chování do reality. Dactyl slouží pro ovládání tzv. *Shadow Dexterous Hand*, pomocí které je schopen manipulovat s objekty. Do robotické ruky se umístí objekt (například krychle) a Dactylu se zadá poloha a rotace do které má objekt natočit. Neuronová síť, která řídí Dactyl snímá pouze lokaci konečků prstů ruky a obrazový záznam ze tří barevných kamer. Protože systém funguje v reálném světě, musí být schopen pracovat s nedokonalými informacemi, jako například zpožděné data ze senzorů nebo zakrytí jednotlivých prstů objektem.



Simulace ve které se Dactyl cvičí používá pokaždé jiné náhodné podmínky, i pokud by v reálném světě nemohli nastat, čímž je zaručena odolnost systému na neočekávané stavy. Díky způsobu, jakým je Dactyl trénován je možné ho plně vycvičit za zlomek času, který by potřebovala neuronová síť učená v reálném světě.

OpenAI vytvořila simulaci reálné robotické ruky pomocí MuJoCo fyzikálního enginu. Tato simulace je však pouhým odhadem reálného robota - MuJoCo nedokáže simulovat materiály jako guma, které má robotická ruka na konečcích prstů. Také nelze s jistotou změřit tření a tuhost všech materiálů robota. Proto se v simulacích používají náhodné parametry, čímž se zaručí, že natrénovaný model bude "pasovat" na konkrétní robotickou ruku.

Po natrénování sítě používala robotická ruka podobné techniky pro manipulaci s objekty jako používají lidé, i přesto, že tyto taktiky se síť naučila bez lidského zásahu.

Pro naučení sítě otáčet s objekty s jednu konkrétní simulovanou ruku se statickými parametry stačily 3 roky simulačního času, kdežto k dosáhnutí podobných výsledků pro náhodně generované parametry je potřeba 100 let simulačního času.

OpenAI + Dota 2

OpenAI “One”

Autonomní program (obecně nazýván bot), bez oficiálního jména, schopný hrát omezenou verzi (pouze 1v1 narozdíl od 5v5) online videohry Dota 2 vyvinutý týmem OpenAI porazil v srpnu 2017 jednoho z nejlepších profesionálních hráčů Doty. Tento bot se naučil hrát dotu pomocí *reinforcement learning* algoritmů - Bot hraje Dotu proti sami sobě v simulaci, ve kterých je odměňován za úspěch a tím se učí jaké chování je pro něj prospěšné a to poté opakuje. Simulace, ve které se bot učí, umožňuje odehrát až 180 roků čistého času za jediný den. Při první generaci takovýto bot ani neví jak se hýbat, do té doby kdy náhodně nezadá správný povel a pohne se, čímž je odměněn a naučí se, že pohyb je pro něj prospěšný. Podobným postupem pokus-omyl začne bot, po nespočtu generací, projevovat známky inteligentního rozhodování.

Ve hrách jako šachy a Go jsou hráči dostupné všechny informace o hře, o svých možných tazích, i o možných tazích protivníka. V Dotě je velké množství informací skryto - Jednotky vidí jen svoje blízké okolí a okolí svých spojenců, zbytek herní plochy je skrytý. Proto se bot musel naučit dělat závěry z neúplných dat a také se snažit předpovědět co se snaží udělat nepřítel.

Další rozdíl Doty od již umělou inteligencí pokořených her je ten, že v Dotě je hrací plocha plynulá a proto si ji bot musí diskretizovat (rozkouskovat) na zhruba 170 000 akcí. Každá postava také může v jeden moment provést jednu z tisíců možných akcí, narozdíl od průměrně 35 v šachách a 100 v Go.

OpenAI Five

OpenAI Five je tým pětice OpenAI botů, který zápasí v Dota 2, narozdíl od originálního OpenAI Dota 2 bota, který zápasil jen v duelech. Tým se učí hrát proti lidským hráčům na nejvyšší kompetitivní úrovni v podobných simulacích jakými byl vycvičen OpenAI “one”. OpenAI Five remízoval v květnu roku 2018 proti amatérskému týmu tvořeného OpenAI developery (hráči z 45. percentilu). O pouhých 22 dní později byl OpenAI Five schopen porazit tým průměrem ze 70. percentilu hráčů. V srpnu roku 2018 se tým účastnil největšího každoročního Dota 2 turnaje (The International), kde prohrál 2-0 proti jednomu z 18 nejlepších profesionálních týmů a byl eliminován z turnaje. Ze začátku své “kariéry” hrál OpenAI Five hry s omezeným výběrem postav a osobním nezranitelným kurýrem pro každého hráče, namísto jednoho zranitelného kurýra pro celý tým. Tyto “berle” byli odebrány a tým se naučil hrát “Pravou Dotu” před jeho účastí v Internationalu.

Každá postava v týmu je ovládaná svojí vlastní neuronovou sítí typu LSTM (Long Short Term Memory). I přesto, že síť nezískává žádné informace od lidí se boti naučili používat taktiky používané lidskými hráči. Pro trénování svého Dota 2 týmu používá OpenAI 256 grafických karet a 128 000 procesorů - Větší verzi systému na kterém se trénoval bot pro 1v1 dotu. Tento systém odhadem stojí 25 milionu dolarů v procesorech, při předpokladu 200 dolarů za procesor.

Zdroje:

Oficiální webové stránky OpenAI:

<https://openai.com/>

Anglická wikipedie:

<https://en.wikipedia.org/wiki/OpenAI>

Wired.com článek:

<https://www.wired.com/2016/04/openai-elon-musk-sam-altman-plan-to-set-artificial-intelligence-free/>

OpenAI článek o Dactyl projektu:

<https://blog.openai.com/learning-dexterity/>

Článek rozebírající techniky používané OpenAI botem:

<http://www.wildml.com/2017/08/hype-or-not-some-perspective-on-openais-dota-2-bot/>

MuJuCo engine webové stránky:

<http://www.mujoco.org/>

Blogový článek o OpenAI Five:

<https://blog.openai.com/openai-five/>

Shadow Dexterous Hand:

https://en.wikipedia.org/wiki/Shadow_Hand

