



UNIVERZITA KARLOVA
Matematicko-fyzikální
fakulta



**FAKULTA
ELEKTROTECHNICKÁ
ČVUT V PRAZE**

Umělá inteligence porazila pokerové profesionály

(tisková zpráva)

Praha, 2. března, 2017, 20:00 - Na vývoji počítačového programu, který obehral profesionální hráče v pokeru, se podíleli odborníci z Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy a Fakulty elektrotechnické ČVUT v Praze.

Vědci z Univerzity Karlovy, Českého vysokého učení technického v Praze a Albertské univerzity v Kanadě dosáhli zásadního úspěchu na poli umělé inteligence. Mezinárodní tým vyvinul počítačový program **DeepStack**, který v prosinci 2016 poprvé v historii porazil profesionální hráče v jedné z nejpůvodnějších karetních her na světě - dvouhráčovém *no-limit Texas hold'em pokeru*. **Vědecké objevy, které vedly k tomto výsledku, publikuje Science, jeden z nejprestižnějších vědeckých časopisů.**

DeepStack vytvořil další historický milník, kdy lidé v populárních hrách podleli počítačům. Po backgammonu, dámě, šachu a go je tedy dalším v pořadí *no-limit poker*. Oproti předchozím hrám je tu však jeden zásadní rozdíl. *“Poker byl dlouholetou výzvou pro umělou inteligenci,”* říká Michael Bowling, profesor z Albertské univerzity, který výzkumný tým vedl. *“Je to typická hra s neúplnou informací, ve které hráči během hry nemají stejnou informaci a pohled na hru.”*

Fakt, že hráč nevidí karty oponenta a oponent nevidí jeho karty, dělá problém výrazně složitějším z teoretického hlediska. Na druhou stranu je však tato neurčitost informace v reálném světě běžná. Matematické modely her umožňují popsat situace z ekonomie, aukcí, síťové bezpečnosti, ochrany důležitých cílů nebo kontroly jízdného. *“V těchto reálných situacích se jednotlivé strany jen velmi zřídka rozhodují na základě úplných a totožných informací. Proto je pokrok v řešení her s neúplnou informací zásadní pro praktické aplikace,”* vysvětluje Michael Bowling.

První dva autoři DeepStacku, **Martin Schmid a Matej Moravčík z Katedry aplikované matematiky Matematicko-fyzikální fakulty UK**, popisují začátky projektu: *“Jak už to tak v pokeru bývá, velkou roli sehrála náhoda. Při přátelském rozhovoru s profesorem Bowlingem na konferenci v Montrealu slovo dalo slovo a na stole bylo pozvání odjet na rok do Kanady a stát se členy Mikova týmu s odvážným cílem, který se nakonec více než povedl.”* Náročnost projektu podtrhuje také fakt, že desetičlenný tým pracoval na projektu téměř rok. *“Celý Mikův tým je plný skvělých a šikovných lidí, těšíme se na další projekty v rámci tohoto týmu,”* shrnuli Martin a Matej.

Další z českých vědců, **Viliam Lisý z Centra umělé inteligence na katedře počítačů Fakulty elektrotechnické ČVUT**, v té době na Albertské univerzitě již působil v rámci své post-doktorské stáže: *“Albertská univerzita má jednu z nejvlivnějších výzkumných skupin v oblasti výpočetní teorie her. Když mi Michael Bowling po doktorátu v této oblasti nabídl možnost absolvovat u něj post-doktorskou stáž, rozhodování bylo jednoduché.”*

“Algoritmus DeepStacku je přelomový, protože se nám podařilo přenést myšlenky, které byly klíčové v hrách s úplnou informací, do světa her s neúplnou informací. Doposud nebylo jasné, zda je podobný přístup vůbec možný,” říká Schmid. DeepStack umožňuje vypočítat vhodnou strategii pro situaci v pokeru až v momentě, kdy situace nastane, tedy bez nutnosti uvažovat o úplně celé hře předem naráz, což byl doteď převládající přístup.

Tato zásadní změna principů řešení byla **umožněna mimo jiné rozvojem strojového učení pomocí hlubokých neuronových sítí**. Tato neuronová síť v případě DeepStacku vyhodnocuje jednotlivé pokerové situace, a **jde tedy o jistou formu intuice**, kterou algoritmus využívá pro správná rozhodnutí. *“Podobně jako v případě člověka, musí i DeepStack svoji intuici trénovat hraním mnoha pokerových partií. Naše síť v průběhu učení viděla miliony pokerových situací,”* dodává Moravčík.

“Schopnost uvažovat o jednotlivých pokerových situacích až v momentě když nastanou je klíčová pro složité hry, jako je no-limit Texas Hold'em, ve kterých může nastat mnohem víc různých situací, než je počet atomů ve vesmíru,” vysvětluje Lisý. I takto složitou hru hraje DeepStack rychleji než lidi. V průměru potřebuje jen tři sekundy “myšlení” na každé rozhodnutí a funguje i na běžném laptopu s výkonnější grafickou kartou od Nvidie, kterou používá pro své výpočty.

DeepStack hrál proti skupině profesionálních hráčů pokeru v prosinci 2016. Třicet tři hráčů vybraných Mezinárodní federací pokeru pocházelo ze sedmnácti států. Každý hráč měl možnost hrát 3 000 her během čtyř týdnů. DeepStack tyto hráče v průměru porazil s obrovskou převahou. Každého z jedenácti hráčů, kteří dohráli všech 3 000 her, porazil i individuálně a pouze v jednom případě výhra nebyla statisticky signifikantní. **DeepStack je tedy první počítačový program, který porazil profesionální hráče v dvouhráčovém no-limit Texas hold'em pokeru.**

Profesor Michael Bowling přiletí na zvanou přednášku do Prahy koncem března. Detaily návštěvy budou zveřejněny s předstihem.

Článek *“DeepStack: Expert-Level Artificial Intelligence in No-Limit Poker”* bude na internetu publikován časopisem Science ve čtvrtek, 2. března, 2017.

Pro další informace kontaktujte:

Mgr. Martin Schmid
Katedra aplikované matematiky MFF UK
+420 720 164 243
schmidm@kam.mff.cuni.cz

Mgr. Viliam Lisý, Ph.D., MSc.
Katedra počítačů Fakulty elektrotechnické ČVUT v Praze
+420 224 357 581
viliam.lisy@agents.fel.cvut.cz