

Posudek vedoucího na diplomovou práci Pavla Müllera

„Prostředí pro vytváření umělých hráčů Texas Hold'em pokru“

V současnosti jsou poměrně dobře prozkoumány možnosti umělé inteligence při hraní her s plnou informací. Šachy již hrají lépe stroje než nejlepší lidští šachyisté. Pozvolna dochází k pokrokům i v počítačovém go. Herní prostor her se zatajenou informací se zdá být natolik rozsáhlý, že není možno hledat přesnou optimální strategii. Jen prostor pro sehrávku bridge je natolik obrovský, že optimální pravděpodobnosti správného výnosu můžeme pouze heuristicky odhadovat. Tím spíše zůstává výpočet optimálního licitačního systému pro bridge mimo možnosti výpočetní techniky. Tato diplomová práce se zaměřuje na hru hold'em pokr, jejíž principem je zatajená informace. Licitace zůstává a sehrávka vůbec neexistuje. Z hlediska výzkumu je nejpodstatnější, že pokr se, na rozdíl od výše vyjmenovaných her, hraje především o peníze. Z tohoto důvodu se dá očekávat, že nejlepší strategie si hráči nechávají pro sebe s očekáváním zisku který předčí „výhody z publikování“. Tím spíše se dá očekávat, že existenci výrazně ziskové umělé inteligence se budou snažit její autoři utajit. Aby byl hráč pokru ziskový, musí být v kasínu horší hráči a musí jich být dost, aby pokryli poplatky kasínům. Je dost hráčů, kteří navštěvují on-line kasína ne za účelem výděлку, ale proto aby se pobavili. To ale neznamená, že nedoufají v zisk a rozhodně nechtějí své peníze odevzdat rychle. Pokud by v nějakém kasínu hráli velmi dobře hrající roboti a bylo by to všeobecně známo, přišlo by kasíno nejprve o „neziskové“ návštěvníky a později i o roboty. To vede kasína k tomu, aby dělala vše pro to, aby omezila hraní robotů. Cílem práce je prozkoumat pozici umělé inteligence při hraní v on-line kasínech. Diplomant se zaměřil na nejtěžší variantu — „no limit“ turnaje.

V první kapitole nás diplomant seznamuje s pravidly pokru a používanou terminologií.

Druhá kapitola je věnována prvotnímu průzkumu reprezentativního vzorku kasín. Již v podpodkapitole 2.1.1 narážíme na problematiku komplikovaných pravidel omezování použití „pomůcek“ při hraní v kasínech. Podpodkapitola 2.1.2 je věnována způsobům jak kasína detekují používání nepovolených pomůcek. V podkapitole jsou zároveň zmíněny meze těchto detekčních metod. V podkapitole 2.2 jsou kategorizovány pomůcky a naznačeno rozhraní kde končí legální a začíná ilegální použití z hlediska typického kasína. Podpodkapitola 2.2.3 je věnována plně automatizovaným umělým hráčům, tedy hráčům, jejichž studiu má být práce primárně věnována. Hraní takovýchto hráčů je v kasínech striktně zakázáno. Legálně otestovat, zda je snadné vytvořit ziskového automatického hráče je tímto extrémně komplikováno. Naštěstí jsou automatictí hráči vyvíjeni i na akademické půdě, což přinejmenším umožňuje testovat strategii automatického hráče oproti jiným automatickým hráčům (časově omezený freeware Poker Academy). Podpodkapitola 2.4.2 je věnována možností získávání informací o stavu hry. Nejuniverzálnější metodou se jeví konfigurovatelné grafické rozpoznávání. Tato metoda je použitelná pro většinu funkčních kasín.

Třetí kapitola je věnována architektuře automatického hráče. Způsob získávání informací o stavu hry a provádění „tahů“ (front-end) je jasně oddělen od umělé inteligence řídící jednotlivé tahy (back-end). Základní principy použité ve front-endu pro grafické rozpoznávání a provádění tahů jsou popsány v podkapitolách 3.2 a 3.3. Podkapitola 3.5 se zabývá jednoduchým modelem zjednodušujícím implementaci back-endu. Kapitola se zabývá způsobem testování výsledného produktu.

Čtvrtá kapitola se blíže věnuje implementaci front-endu. Kapitola se zaměřuje na jedno z největších kasín (navíc s velkým počtem zaměstnanců pracujících na odhalování robotických hráčů) PokerStars kasíno a na Poker Academy.

Pátá kapitola se věnuje herní strategii (implementaci jedné z možných). Strategie je testována proti robotickým hráčům v Poker Academy s až překvapivě dobrými výsledky vzhledem k jednoduchosti

použitých metod. Front-end i strategie je následně testována i proti hráčům v PokerStars. Pravidla kasína ale neumožňují robota spustit. Můžeme pouze hrát v souladu se strategií a po každém odehraném tahu zkontrolovat, zda by se robot zachoval stejně. Případy, kdy by se robot zachoval jinak než jsme předpověděli musíme odstranit ze statistik. Vytvoření statisticky významného výsledku tímto způsobem je extrémně neefektivní, každopádně metoda dostatečně otestovala front-end, tedy to, že by robot dokázal hrát autonomně. Dosažené výsledky podpořené výsledky v Poker Academy naznačují, že by robot ziskový byl.

Závěrem práce je, že vytvořit konkurenceschopného umělého hráče no-limit verze Texas hold'em pokru je zvládnutelné. Metody použité pro tvorbu front-endu při použití simulací lidského chování (vyvarování se nepřetržitého hraní a randomizace zabraňující jiným pravidelnostem v chování) by pravděpodobně zabránily odhalení takového umělého hráče. Pro prevenci by kasína pravděpodobně musela použít metody, které by obtěžovaly lidské hráče (časté změny stylu, povinná neautomatizovatelná komunikace ...).

Součástí práce je DVD obsahující většinu zdrojových kódů, konfiguraci pro Poker Academy a několik dokumentačních videí. Obavy ze zneužití vedly k rozhodnutí nepublikovat zdrojové kódy back-endu v plné síle ani konfiguraci použitou pro PokerStars. Pro jistotu bylo i využití front-endu omezeno nutností vyžádat si aktivační heslo platné pro jeden kalendářní měsíc.

Práce je psána pokud mohu posoudit velice dobrou angličtinou. Typografická úroveň je vysoká, nevědomuji si, že bych narazil na nějaký překlep. Práce patří spíše k rozsáhlejším. Úspěšně řeší nezávislé problémy front-endu i back-endu. Diplomant se při výzkumu dokázal legálně vypořádat s restriktivní politikou kasín.

Práci hodnotím známkou

