

Vysoké učení technické v Brně
FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

Umělá inteligence a strojové učení
2019/2020

PROJEKT SUI
AI pro hru DICEWARS

Radek Duchoň (xducho07)

Jan Juda (xjudaj00)

Ondřej Kinšt (xkinst01)

Josef Oškera (xosker03)

Ivana Saranová (xsaran02),

Brno, 5. ledna 2020

OBSAH

1	Zadání	2
2	Popis projektu.....	3
2.1	Základní informace o balíčku	3
2.2	Spuštění programu	3
3	Popis řešení	4
3.1	Chování v případě nedostatku natrénovaných dat	4
3.2	Získávání dat.....	4
3.3	Ukládání získaných dat	4
3.4	Rozhodování AI na základě získaných dat.....	5
3.5	Předcházení chybovým stavům	5
4	Závěr.....	6

1 ZADÁNÍ

Cílem projektu bylo vytvořit AI pro hru `Dicewars` v implementačním jazyce `Python3`, která nebude pouze vyhodnocovat natvrdo naimplementované heuristiky. AI má na své tahy celkem 10 s a omezení paměti je 1 GB. Vytvořená AI musí netriviálním způsobem využívat některé z technik umělé inteligence a/nebo strojového učení.

2 POPIS PROJEKTU

2.1 Základní informace o balíčku

AI je napsaná na základě souboru `template.py` se vzorovou AI. Pro strukturu AI byl zvolen Python balíček s názvem `xducho07`. V něm se nachází soubor s naimplementovanou AI `ai.py`, konfigurační soubor `config.py`, soubor s pomocnými funkcemi pro správu souboru se statistikami `helper.py` a soubor se statistikami `statistics`, který data ukládá ve formátu JSON. Také se zde nachází inicializační soubor `__init__.py`.

V programu nejsou použity žádné knihovny navíc oproti těm, které se již v původním souboru `requirements.txt` nachází.

2.2 Spuštění programu

Program se spouští stejně jako vzorové AI z původního řešení pomocí názvu balíčku `xducho07`. Pro správnou funkci AI je nutné, aby byl ve složce balíčku neprázdný soubor `statistics` v případě, že je program testován na referenčním prostředí, kde není umožněn zápis na disk. V opačném případě stačí pouze změnit proměnnou v inicializaci AI `only_read` na `False` a soubor se statistikami se vytvoří sám.

3 POPIS ŘEŠENÍ

AI funguje na principu sbírání statistik o provedených tazích a na základě jejich vyhodnocení je pak zařazuje mezi dobré tahy, které si uloží, nebo špatné, které zahodí. AI si tedy pamatuje poslední provedené tahy a který typ tahů se jeví jako výhodný.

3.1 Chování v případě nedostatku natrénovaných dat

Pokud je soubor statistik prázdný nebo neexistuje, je třeba AI trénovat, aby nasbírala potřebné množství dat. Do doby, než získá dostatečné množství rozličných dobrých tahů, tak provádí útoky podle algoritmu z AI dt.stei. Nejsou voleny náhodné tahy, abychom již ze začátku předešli zapamatovávání si špatných tahů, které se zpočátku mohou jevit jako dobré, protože se na základě velmi nízké pravděpodobnosti povedly, např. V případě, že zdrojové území se silou 5 obsadí cílové území se silou 7. Množství rozdílných tahů je stanoveno v konfiguračním souboru na 30 a k jeho dosažení dojde po zhruba 200 hrách 8 AI.

3.2 Získávání dat

Dobré tahy se ukládají do kategorií podle počtu hráčů - tedy AI vybírá pouze z tahů, které se hodí pro aktuální počet hráčů. Na začátku každého tahu se vyhodnocují naposledy provedené tahy - do vlastností tahu se započítává např. zda je ono zabrané území stále naše (jak dlouho území přežilo), zda nedošlo k zabránění území, ze kterého bylo dané území zabráněno (ochrana původního území), zda byla akce vítězná (minulá hra skončila pro AI vítězně a území se udrželo), kostky cílového a zdrojového území, největší kostky souseda cílového a zdrojového území, počet kostek s 8 a 1 u sousedů cílového a zdrojového území, velikost regionu, do kterého patří cílové a zdrojové území, apod. K tomu se navíc vždy přihlíží i ke stavu hry, který je určen na základě celkového počtu kostek AI a velikostí největšího regionu. Pokud území ještě nebylo zabráněno a nedošlo ke konci hry, pak je ponecháno ve struktuře uchovávací poslední tahy a je mu inkrementovaná hodnota označující udržení se. To samé se provede pro hodnotu označující ochranu původního území. Pokud je území ztraceno, přihlíží se ke stavu hry, zda byl tah vítězný, jak dlouho se udržel a jak dlouho chránil původní území. Pokud tato hodnota převyší minulý stav hry, pak je tah označen jako vítězný. Navíc se berou v potaz jenom úspěšné tahy, tedy ty, při kterých došlo k zabránění cílového území, a tahy, které provedla AI, když hrála jako poslední v pořadí.

3.3 Ukládání získaných dat

Tah vyhodnocený jako dobrý se okamžitě nezapisuje do souboru statistik. Nejprve se tento soubor projde a zkontroluje se, zda neexistuje už jiný podobný tah. Jako podobný tah je vyhodnocený takový tah, jehož vlastnosti jsou stejné v rozptylu -1 až +1 od původní hodnoty, alespoň jeden z dvojice síla kostky cílového nebo zdrojového území je stejná jako nový dobrý tah a počet rozdílných vlastností nepřesáhne hodnotu 3. Z více podobných tahů se vybere poslední s nejméně rozdílnými vlastnostmi a

všechny jeho hodnoty se zprůměrují s podobným tahem, tedy se sečtou a podělí 2. Pokud žádný podobný tah neexistuje, je nový tah přidán do struktury.

3.4 Rozhodování AI na základě získaných dat

Jakmile má AI dostatečné množství dobrých akcí k rozhodování, používá pouze tyto informace a už se k algoritmu využívaným `dt.stei` nevrací. Při výběru akcí, které provede tedy projde všechny dostupné akce a zkontroluje pravděpodobnost jejich útoku podle struktury `att` (automaticky se vyfiltrují nepravděpodobné tahy) a opět se projde soubor se statistikami a hledá se, zda neexistuje podobný dobrý tah. Pokud ano, pak je dostupný tah přidán do seznamu tahů, které se mohou provést. Nakonec je tento seznam seřazen opět podle pravděpodobností úspěchu útoku a je proveden nejlepší útok. Pro všechny provedené akce jsou vyčísleny výše zmíněné statistiky a jsou přidány do struktury posledních tahů.

3.5 Předcházení chybovým stavům

Pokud vyprší čas pro AI, AI je vítězná nebo naopak poražená, pak okamžitě ukončí tah. Pokud AI neprovedla již 3 tahy žádnou akci, pak provede náhodně vybraný tah seřazený podle pravděpodobnosti úspěchu útoku.

4 ZÁVĚR

Během implementace byly postupně přidávány jednotlivé vlastnosti jako počet tahů, po které je území neztraceno, po které je zdrojové území ochráněno, vítězné tahy, pravděpodobnost úspěšnosti útoku, velikost území apod. Také se upravoval vztah udávající stav hry z původního poměrně složitého na jednodušší. Trénování probíhalo především v soubojích se všemi AI nebo s těmi nejsilnějšími (`dt.wpm`, `dt.stei`) a byly provedeny stovky her. Z původní předposlední až poslední příčky v turnajích s ostatními AI se tak aktuální verze AI dostává i na druhé místo.