

Domácí úkol 5

Počet bodů za úlohu: 40 (změna oproti předchozím úkolům)

Termín odevzdání: 4. 12. 2023

Odevzdejte **jediný** soubor pojmenovaný `prijmeni_du5.py` s definicemi požadovaných funkcí. Odevzdávárnu najdete v ISu: Student / FI:IB113 / Odevzdávárny / Domácí úloha 5.

Hra Blokování

Pravidla hry

- Hra se hraje na čtverečkovaném plánu obdélníkových rozměrů.
- Na začátku hry je plán volný. Hráči se střídají. Ve svém tahu hráč zahraje na některé z volných polí, tímto se toto pole a všechny sousední pole (i diagonálně) stanou zablokovanými.
- Hráč, který nemůže hrát, prohrál.

Ilustrace hry a možnost zahrát si zde: <http://www.papg.com/show?2XMX>

Na této stránce i v ukázce níže jsou rozlišovány tahy jako křížky a kolečka. Toto rozlišení je čistě pro přehlednost (co který hráč hrál), pro samotný princip hry (kdo vyhraje) to není nijak důležité.

Úkol

Implementujte jak hru člověka proti počítači, tak hru dvou počítačových strategií proti sobě. Pro plný bodový zisk implementujte alespoň tři různé počítačové strategie. Příklady strategií:

- *Postupná strategie.* Hraje na první volné pole, které najde při systematickém průchodu plánu.
- *Náhodná strategie.* Hraje na náhodně zvolené prázdné pole.
- *Maximálně blokující strategie.* Hraje na takové pole, které zablokuje co nejvíce ostatních polí.
- *Minimálně blokující strategie.* Hraje na takové pole, které zablokuje co nejméně ostatních polí.
- *Inteligentní zakončovač.* Pokud má k dispozici tah, kterým zablokuje všechna zbývajících pole (a tudíž vyhraje), tak tento tah zvolí, jinak hraje náhodně.
- *Bonus: Lichý chytrouš.* Na plánech, kde výška i šířka jsou lichá čísla a kde začíná, vždy vítězí, protože hraje optimální výherní strategii („hrát doprostřed a pak symetricky“). Na ostatních plánech hraje náhodně.

Bonus: Analyzujte pro různé velikosti herního plánu, jestli má výhodu první, nebo druhý hráč. Tuto analýzu proveďte pro souboje různých strategií (náhoda vs. náhoda, náhoda vs. maximálně blokující). Analýzu neprovádějte „ručně“, ale programem (funkce, která systematicky vyhodnotí opakovaná zápasy na plánech různé velikosti).

Rady

Rada 1: Otestujte si, že program korektně funguje na obdélníkových plánech. Častá chyba u podobných úloh je, že testování proběhne pouze na čtvercových plánech.

Rada 2: V Pythonu můžete předávat jako parametr i jméno funkce. Můžeme tedy mít:

```
def play_game(width, height, strategy1, strategy2): ...
```

kterou následně voláme například:

```
play_game(6, 4, strategy_random, strategy_maxblock)
```

kde `strategy_random`, `strategy_maxblock` jsou jména funkcí implementujících strategie. Ještě lépe pak můžeme mít

```
def play_game(width, height, strategies)
```

kde `strategies` je dvojice (či dvojprvkový seznam) strategií. Tyto aspekty Pythonu však není nezbytné používat, úlohu lze řešit i jinými způsoby.

Rada 3: Pro náhodnou strategii se mohou hodit další funkce z knihovny `random` (<https://docs.python.org/3/library/random.html>), konkrétně třeba `shuffle`.

Příklad výstupu: hra Blokování

Player 1 moves

Move: 1 1

```
X*....
**....
.....
.....
```

Player 2 moves

Move: 2 3

```
X*....
***...
*0*...
***...
```

Player 1 moves

Move: 6 3

```
X*....
***. **
*0*.*X
***. **
```

Player 2 moves

Move: 4 1

```
X**0*.
*****
```

```
*0*.*X
***.**
```

Player 1 moves

Move: 6 1

```
X**0*X
*****
```

```
*0*.*X
***.**
```

Player 2 moves

Move: 4 3

```
X**0*X
*****
```

```
*0*0*X
*****
```

Player 2 wins.