

Pacman z hlediska herní teorie

Vytvoření klasické hry pacman jako tří multiagentních systémů.

- 1) Pacman vs. Duchové – Nekooperativní MA systém soupeřící pomocí minimaxu
- 2) Duchové – Kooperativní MA systém s cílem chytit pacmana
- 3) Pacman(ové) – Kooperativní agentní systém s cílem sníst co nejvíce kuliček a nenechat se chytit duchy.

Rozbor problému a aplikace metody

Koukněme na hru pacman jako na tahovou hru, kdy duchové udělají krok a pacman na tento krok reaguje. V tomto případě tedy lze postavit herní strom, který už je pak vyhodnocován minimaxem s alfa beta prořezáváním.

Výběr metody

Výběr metody je obsažen v zadání SP.

Implementace

Nejprve si definujeme nějaké pojmy, se kterými v programu pracuji.

Hráč

Je agentní systém, který hraje hru. Má svou heuristiku, kterou hledá další kroky a svou evaluační funkci, která popisuje kvalitu stavu hry z jeho pohledu.

Hra

Hra na sebe a své prostředí umí aplikovat tah a stejně tak ho umí aplikovat opačným směrem, toto se hodí při konstrukci herního stromu.

Solver

Je objekt, který pomocí 2 hráčů hraje hru a dovede ji do konce.

Byl tedy implementován **MinimaxSolver**, který bere dva hráče a hru, kterou řeší. Je zde použit klasický minimax algoritmus s AB prořezáváním. Každý hráč expanduje strom pomocí své heuristické funkce a když je dosaženo maximální hloubky stromu, či je hra dovedena do konce, pacman vyhodnotí stav hry ze svého pohledu. Pacman je v naší hře maximalizující hráč a jeho evaluační funkce vypadá následovně:

$f = S - (1/D)*X + 1/J$, kde S je dosažené skóre v daném listu, D je součet manhattanovských distancí k duchům, $X \in \{-1, 1\}$ je identifikátor, jestli je hra ve stavu, kdy se duchové dají zabít a J je vzdálenost k nejbližší kuličce.

Dále bylo implementováno několik druhů hráčů.

GhostPlayer Je MA systém, který řídí 4 duchy a počítá s tím, že duchové se nesmí srazit a snaží se společně chytit pacmana za pomoci dané heuristiky (preferují pohyby, které vedou rychleji k pacmanovi).

PacmanPlayer

Jednoduchý pacman, který se na každém políčku rozhodne, jakým směrem se vydá pomocí své heuristiky (preferuje pohyby co nejdál od duchů).

CantTurnPacman

Pacman, který ovšem nesmí udělat krok vzad, tím se lepší výpočetní čas na evaluaci minimaxu, ale obecně tento pacman rychleji umírá.

CrossRoadSmartPacman

Jeho heuristika je založena na tom, že nafinguje pohyb na další křižovatku a až tam nechá proběhnout evaluační funkci, tedy udělá pár tahů napřed a nepočítá plně s každou reakcí duchů, každopádně vidí velmi dobře do budoucnosti a umí si díky tomu vybrat efektivní tah. Má ovšem mouchy a potřebuje doladit.

DoublePacman

Spojení 2 klasických pacmanů, kteří se nicméně nesmí srazit a používají obdobnou evaluační funkci jako solo pacman. Logicky dosahují nejlepších výsledků na všech mapách.