Optimalizácia výhernej stratégie na základe pravdepodobnosti ťahu protihráča

Pracovisko: ústav informatiky

Vedúci: Mgr. Alexander Szabari PhD

Autor: Slavomír Slovenkai

Problematika:

Vyriešená hra (dvoch hráčov) je hra, ktorej výsledok (výhra, prehra alebo remíza) môže byť určený na základe aktuálnej pozície, predpokladajúc, že obaja hráči hrajú perfektne.

Existujú tri hlavné spôsoby vyriešenia takejto hry:

1. Super - slabé riešenie
    - Dokáže či prvý hráč vyhrá, prehrá alebo remizuje zo začiatočnej pozície, predpokladajúc perfektnú hru na oboch stranách. Nie je potrebné určiť všetky pohyby perfektnej hry.
2. Slabé riešenie
    - Poskytuj algoritmus, ktorý zabezpečuje výhru jedného hráča alebo remízu, pre každý možný pohyb protihráča od začiatku hry. Počítač môže výherný ťah zmeniť na remizujúci, pretože nepredpokladá pohyb protihráča, ktorý by nebol výherný, takže také ťahy neanalyzuje.
3. Silné riešenie
    - Poskytuje algoritmus, ktorý dokáže urobiť perfektný pohyb, dokonca aj keď boli spravené chyby na oboch stranách.

Perfektná hra je stratégia hráča, ktorá vedie k najlepšiemu výsledku daného hráča a každá koncová pozícia môže byť kvalifikovaná ako výhra, prehra alebo remíza.

Perfektný hráč, ktorý sa nachádza v remízovej pozícii sa môže ďalším ťahom dostať iba do remízovej alebo výhernej pozície, nie však do prehrávajúcej. Ak sa nachádza vo vyhrávajúcej pozícii, nemôže sa dostať do remízovej alebo prehrávajúcej.

Jednou z vyriešených hier je aj **Nine Men's Morris** (Ralph Gasser 1993), v ktorej hráč môže dosiahnuť remízu.

V práci sa budeme zaoberať optimalizáciou existujúcej stratégie perfektného hráča (na základe znalosti databázy možných ťahov hry Nine Men's Morris).

V tejto hre (známej aj ako Mlyn) má každý z dvoch hráčov 9 fígúrok a hracie pole pozostáva z 24 pozícií.
V každom ťahu má hráč na výber z niekoľkých možností, pričom niektoré vedú k výhre, remíze alebo prehre. Databáza obsahuje pre každé rozostavenie figúrok na hracej ploche informáciu, aká je aktuálna pozícia hráča, ktorý je na ťahu. Okrem tejto informácie, pre výhru a prehru obsahuje aj maximálny počet krokov do ukončenia hry.

Základný model rozhodovania perfektného hráča:

- Vyber vyhrávajúci ťah na najmenej krokov
- Ak taký nie je, vyber remízový ťah
- Ak taký nie je, vyber prehrávajúci ťah na najviac krokov

Náročnosť pozície[1]:

- Ak je hráč v remízovej pozícii, vyber ťah, ktorý vytvorí najťažšiu pozíciu pre protihráča

Náročnosť pozície pre protihráča (počet perfektných ťahov / počet všetkých ťahov) môže byť vypočítaná dvoma spôsobmi:

- Protihráč vyberá ťah náhodne (a)
- Protihráč vie predpokladať niekoľko krokov dopredu (je známe dolné (koľko vie predpokladať presne) a horné ohraničenie (koľko vie najviac predpokladať)) (b)

Naším cieľom, je implementovať algoritmus pre náročnosť pozície s náhodným výberom protihráča (nakoľko závery práce [1] nepreukázali, že je tento výber horší alebo lepší ako výber [b]), rozšíriť ho o pravdepodobnosť výberu ťahu a porovnať dané algoritmy.

Literatúra:

1. LINCKE, Thomas. Perfect Play using Nine Men´s Morris as an example, Diploma Thesis Department of Computer Science ETH Zürich
2. GÉVAY, Gábor E.; DANNER, Gábor. Calculating Ultrastrong and Extended Solutions for Nine Men's Morris, Morabaraba, and Lasker Morris. *IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games*, 2016, 8.3: 256-267.

Podpis vedúceho práce