

Základy umělé inteligence

Hraní her (pro 2 hráče)

Hraní her (pro dva hráče)

- Hraní her je přirozeně spjato s metodami prohledávání (nejčastěji se používá prohledávání do šířky, ale bez škrtní již objevených stavů).
- **Jednoduché hry** lze řešit úplným prohledáním všech stavů řešené hry až do nalezení nějakého cíle.
- U **složitějších her** (např. šachy, dáma apod.) je z důvodu velkého počtu možností nereálné prohledávat všechny stavy až do nalezení některého z cílů.

Procedura MINIMAX pro jednoduché hry s možností úplného prohledání

- Lze ji aplikovat na hry, u nichž je počet všech možných stavů dostatečně malý na to, aby všechny stavy mohly být prohledány.
- ▶
- Implementuje hraní hry za předpokladu, že **oba protihráči užívají stejnou znalost o průběhu řešené úlohy** a aplikují stejné znalosti tak, aby hru vyhráli.

Procedura MINIMAX pro jednoduché hry s možností úplného prohledání

- Protihráči ve hře jsou označeni MIN a MAX:
 - MAX reprezentuje snahu hráče vyhrát nebo MAXimalizovat svoji výhodu,
 - MIN je protihráč, který se snaží MINimalizovat MAXovo skóre.

Poznámka: Předpokládá se, že MIN se vždy snaží táhnout dostavu, který je nejhorší pro MAXe.

Princip procedury MINIMAX

- Provedeme prohledání hry z počátečního stavu až do nalezení všech cílových stavů.
- Označíme každou úroveň prohledávacího grafu MIN nebo MAX podle toho, který hráč je na tahu.
- Každý koncový stav grafu, ve kterém hra končí vítězstvím pro MAXe, označíme 1.
- Každý koncový stav grafu, ve kterém hra končí vítězstvím pro MINa, označíme -1.

Princip procedury MINIMAX – pokrač.

- Hodnoty z koncových stavů se šíří po grafu prostřednictvím rodičovských stavů (bezprostředních předchůdců) podle pravidla:
 - Jestliže rodičovský stav je **MAX** stav, předej mu **maximální hodnotu** od jeho bezprostředních následníků;
 - Jestliže rodičovský stav je **MIN** stav, předej mu **minimální hodnotu** od jeho bezprostředních následníků.
- Z výsledného ohodnocení počátečního stavu lze zjistit, kdo hru vyhraje.



Procedura MINIMAX pro prohledávání s omezenou hloubkou

- Při použití procedury MINIMAX na složitější hry není velmi často možné prohledat celý graf až do koncových stavů.
- Graf je prohledán pouze do předem definované hloubky (dáno většinou dostupným časem a pamětí).
- Stav v omezené hloubce nejsou (většinou) koncové stavy hry, proto jim není možné přiřadit hodnoty, které odrážejí výhru nebo porážku.

Procedura MINIMAX pro prohledávání s omezenou hloubkou

- Každému stavu v omezené hloubce je přiřazena hodnota podle nějaké **heuristické oceňovací funkce**, která převádí znalost o situaci na hracím poli na jediné číslo.

Poznámka: Při návrhu heuristické oceňovací funkce lze respektovat například počet figur, jejich „sílu“, pozici na hrací ploše apod.

- Hodnota heuristické oceňovací funkce je od stavů v omezené hloubce šířena zpět k počátečnímu stavu analogicky jako u klasické procedury MINIMAX pro jednoduché úlohy.

Procedura MINIMAX pro prohledávání s omezenou hloubkou

- Nevýhodou procedury MINIMAX pro prohledávání s omezenou hloubkou je, že při oceňování hry mohou vést heuristicky slibné cesty do špatné situace někdy později ve hře – jedná se o tzv. **horizont efekt**.