

Využitie všeobecného počítačového hráča v spoločenských hrách

General game playing and desktop game

Študent: Vladimír Bačinský

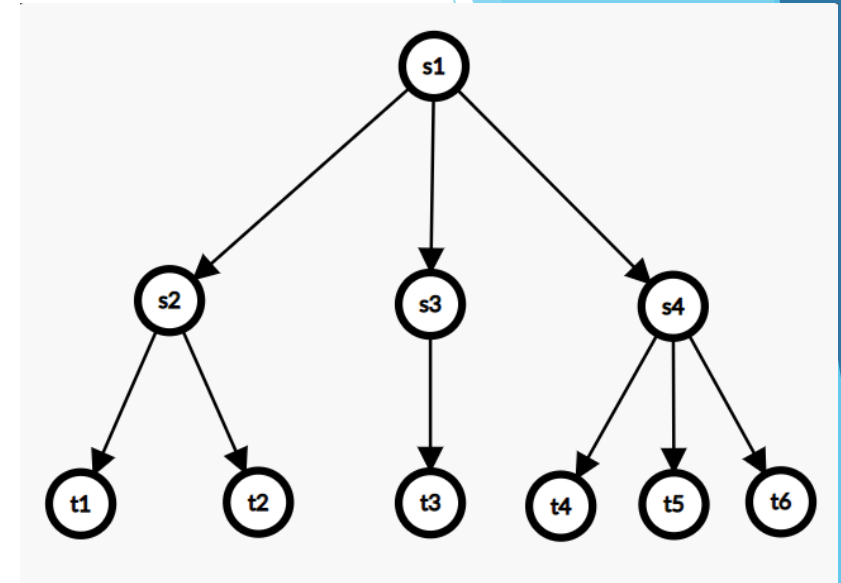
Školiteľ: RNDr. Jozef Šiška, PhD.

Úvod do problematiky

- ▶ Pre mnoho spoločenských hier existujú počítačovní hráči, avšak títo hráči boli tvorení na základe pravidiel danej hry, teda nie sú schopní hrať iné hry.
- ▶ Všeobecné hranie hier (GGP z angl. General Game Playing) je oblasť, ktorá sa zaoberá vývojom takých hráčov, ktorí dokážu hrať efektívne akúkoľvek hru napísanú v jazyku na popis hier.

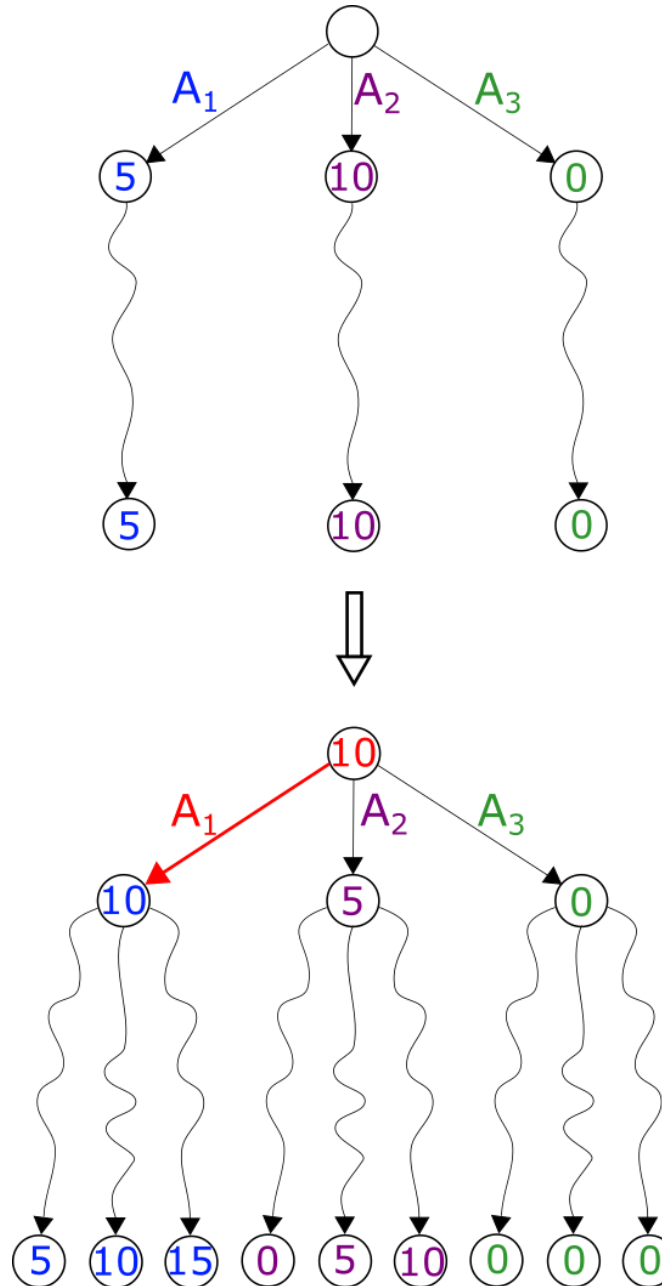
GGP hráč

- ▶ hry musia mať spoločnú štruktúru:
 - konečný počet hráčov
 - konečný počet legálnych akcií hráčov v aktuálnom stave
 - počiatočný stav
 - koncové stavy
 - existovať konečná postupnosť legálnych akcií hráčov z počiatočného stavu do koncového
- ▶ všetky možné stavy hry môžeme reprezentovať ako strom
- ▶ hráči sa líšia stratégiou, pomocou ktorej vyberajú legálne akcie v aktuálnom stave
- ▶ RandomPlayer, MonteCarlo



Monte Carlo

- ▶ časový limit na legálnu akciu
- ▶ simulácia v každom synovi
- ▶ pred časovým limitom vypočíta maximum zo synov



Jazyk GDL

- ▶ GDL (Game Description Language) popisuje stavy hry ako množinu faktov a množinu logických pravidiel

```
rodic(jozef, fero)  
rodic(fero, julka)
```

```
(rodic jozef fero)  
(rodic fero julka)
```

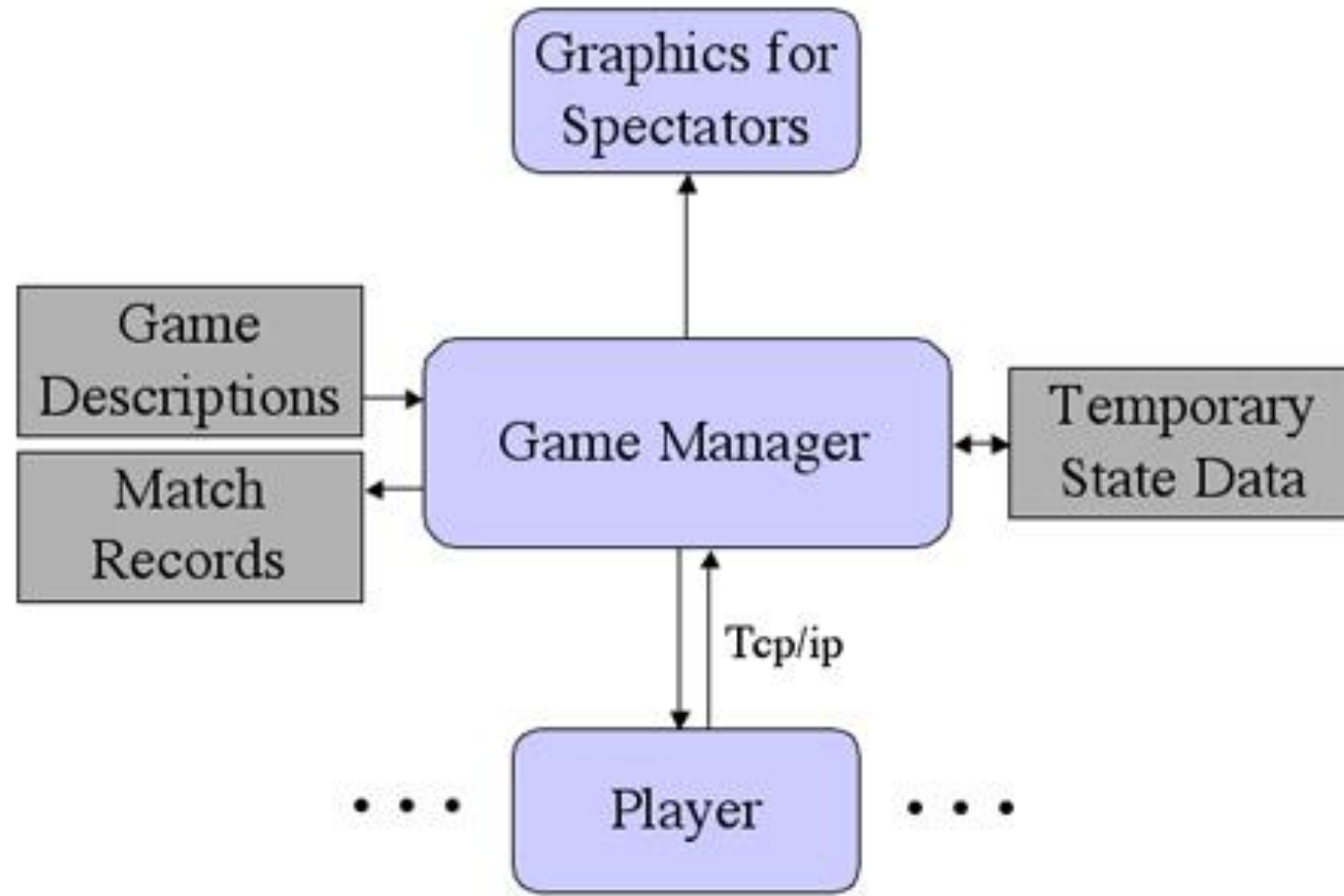
```
staryrodic(X, Z) :- rodic(X, Y), rodic(Y, Z)
```

```
(<= (staryrodic ?x ?z)  
    (rodic ?x ?y)  
    (rodic ?y ?z))
```

```
staryrodic(jozef, julka)
```

- ▶ *role, init, true, next, legal, does, goal a terminal*

Manažovanie zápasov hier



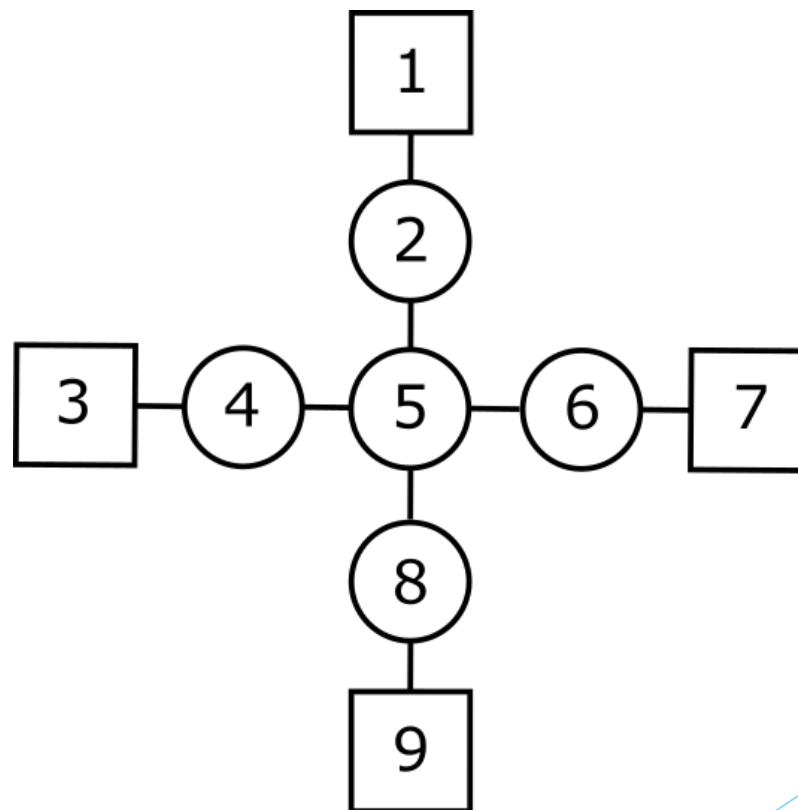
Cieľ, motivácia

- ▶ implementovať spoločenskú hru v spomínanom jazyku GDL
- ▶ vyskúšať nejakých GGP hráčov na zložitejšej hre

- ▶ výber hry Slovania obchodníkmi, ročníkový projekt, Java

Slovania obchodníkmi

- ▶ strategická stolová hra, 2 hráči
- ▶ úloha, cieľ
- ▶ skladá sa z týchto prvkov:
 - hracia plocha
 - misie
 - negatívne žetóny
 - pozitívne žetóny
 - peniaze



Ukážka implementácie

- ▶ čísla a aritmetické operácie
- ▶ plus

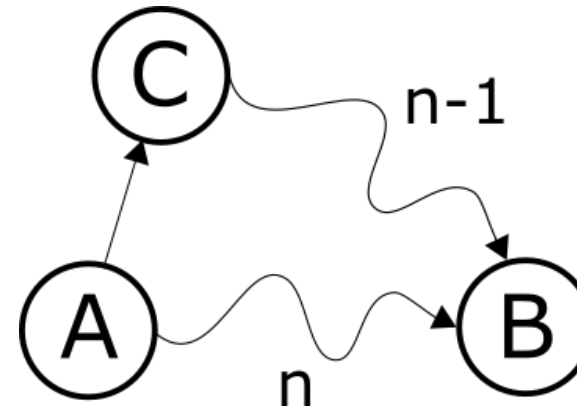
nasledovník (succ 0 1)
 (succ 1 2)

result + 0 = result (<= (plus ?res 0 ?res)
 (succ ?res ?x))

x + y = result (<= (plus ?x ?y ?res)
 (succ ?x ?xP1)
 (succ ?yM1 ?y)
 (plus ?xP1 ?yM1 ?res))

Ukážka implementácie

- ▶ pohyb figúrkou a vrcholy vo vzdialenosti



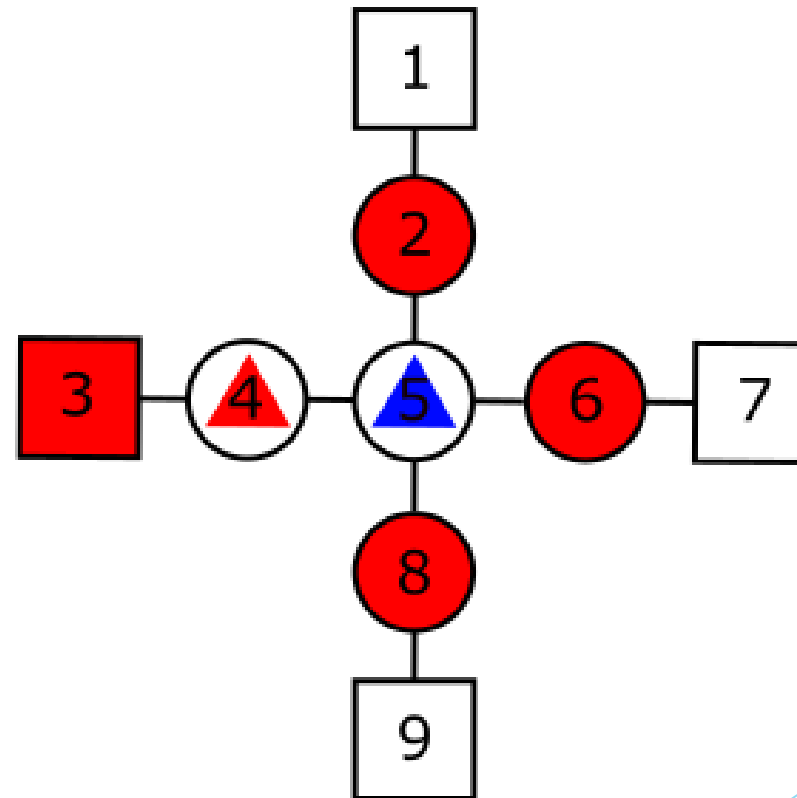
```
(<= (vertexInDistance ?a ?b 1)
  (edge ?a ?b))
(<= (vertexInDistance ?a ?b ?n)
  (greaterThen ?n 1)
  (edge ?a ?c)
  (succ ?x ?b)
  (succ ?nM1 ?n)
  (not (equals ?a ?b))
  (vertexInDistance ?c ?b ?nM1))
```

```
(<= (castleInDistance ?a ?cas ?n)
  (castle ?cas)
  (greaterThen ?x 0)
  (greaterThen ?n ?x)
  (vertexInDistance ?a ?cas ?x))
```

Legálny ťah pohybu figúrky

```
control(red,random)
negativeChips(blue,0,0,0)
negativeChips(red,0,0,0)
playerStat(blue,5,10,1,1,true)
playerStat(red,4,10,8,1,true)
pozitiveChips(blue,0,0,0)
pozitiveChips(red,0,0,0)
rollRess(2)
```

red	blue	random
move(4,2) ▾	noop ▾	noop ▾
move(4,2)	Play	Redo
move(4,3)	Next	Last
move(4,6)		
move(4,8)		



Výsledky práce

- ▶ implementované 4 varianty hry Slovania obchodníkmi v jazyku GDL
- ▶ počítat vrcholy vo vzdialenosti na začiatku každého ťahu alebo predpočítat si tieto vzdialenosti vopred a pridať ich do pravidiel hry ako zoznam faktov
- ▶ *fromToDistance(from, to, distance)*
- ▶ testovanie predpočítavania pohybu

mapa	Počet simulácií	Ms základná verzia	Ms ftd verzia
classic	100	93195	93252
bigger	100	345482	299891

Výsledky práce

▶ Monte Carlo proti Random

Název hry	Počet zápasů	Čas na akci v s	Výhry MC v %	Výhry Random v %
classicMap	12	5	100	0
classicMap	6	10	100	0
biggerMap	10	5	60	40
biggerMap	6	10	83.33	16.66

Možnosti d'alšej práce

- ▶ vizualizácia hry
- ▶ implementácia hry v jazyku GDL-II, neúplná informácia, hráči by nemali prístup ku všetkým informáciám hry, napríklad by sme mohli skryť negatívne a pozitívne žetóny súperov
- ▶ vyskúšanie hry na efektívnejších GGP hráčoch
- ▶ vytvorenie všeobecného počítačového hráča, diplomová práca

Ďakujem za pozornosť

Otázky

Hra má potenciálne nekonečnú dĺžku (ak sa hráči rozhodnú vyhýbať sa cieľu misie), teda pre niektoré vetvy nemáme terminálny stav. Ako sa s týmto vysporiada Monte Carlo?

- ▶ Monte Carlo (MC), rovnako ako všetci ostatní GGP hráči, majú časový limit výberu akcie v aktuálnom stave.
- ▶ Ak by sa napríklad MC nedostal v simulácii do koncového stavu už pri prvej legálnej akcii, tak by následne po časovom limite vybral akciu náhodne, keďže v danom momente MC neohodnotil žiadnu vetvu, teda správal by sa rovnako ako hráč Random.

Otázky

Trvajú hry zhruba rovnako alebo sa dĺžka veľmi líši v závislosti od vplyvu náhody?

- ▶ Dĺžky konkrétnych hier v zápasoch MC proti Random sa určite líšia, pretože hráči sa rozhodujú náhodne a niekedy sa hráč môže rozhodnúť zle a vrátiť sa tam kde už bol. Nanešťastie nedisponujeme dátami, ktoré by obsahovali napríklad priemerný počet stavov od počiatočného do koncového stavu alebo maximum, minimum a podobne. Takáto analýza je určite vhodná k tejto hre a v prípadnej diplomovej práci by sme sa mohli venovať týmto analýzám aj na väčších mapách.

Komentáre

Porovnanie implementovanej hry Slovania obchodníkmi s inými hrami, ktoré boli preskúmané.

- ▶ Preskúmané hry majú jednoduchšie pravidlá, teda aj konkrétna implementácia v jazyku GDL je kratšia, čiže menšia množina faktov, menej logických pravidiel, menej legálnych akcií hráčov, pričom Slovania obchodníkmi ponúkajú legálne akcie ako nákup 3 rôznych pozitívnych a 3 odlišných negatívnych žetónov a taktiež následné vkladanie negatívnych na všetky prázdne políčka hracej plochy, teda môže sa stať, že hráč si môže v aktuálnom stave vybrať z 22 ($6 + 5 + 5 + 5 + 1$) rôznych akcií, teda strom má vysoký faktor vetvenia.

Komentáre

Variant hry, ktorý by neobsahoval žiadne žetóny.

- ▶ Hru Slovakia obchodníkmi sme implementovali postupne, čiže najprv bez funkcionality žetónov. Na tejto variante sme taktiež simulovali zápas Monte Carlo proti Random. Dokonca pohyb figúrky hráča Monte Carlo bol priamočiary ku koncovému hradu misie, avšak následným doplnením hry o žetóny sa od tejto varianty upustilo.