

Dopredný produkčný systém

Zadanie 4 – Matúš Tundér

Reprezentácia

Fakty

Fakty sú reprezentované ako text, kde každý fakt sa nachádza na osobitnom riadku. Fakty môžu obsahovať aj zátvorky ale musia byť správne ukončené inak by nebolo možné napísať pre ne vzor v pravidlách.

Pravidlá

Každé pravidlo začína menom končiacim dvojbodkou. Za názvom sa nachádza kľúčové slovo AK za ktorým sa v zátvorkách nachádzajú podmienky pre splnenie pravidla. Jednotlivé podmienky sú zvlášť zátvorkách, v ktorých sa nachádza vzor faktu. Pri vzore faktu sa môžu používať otázniky, ktoré budú znázorňovať ľubovoľný text na danom mieste, ktorý sa ale následne musí zhodovať z ostatnými podmienkami pri použití rovnakého zápisu (premenná ?X musí byť v každej podmienke rovnaká). Názov premennej je od znaku ? až po najbližšiu medzeru, respektíve koniec vzoru. Pravidlá môžu obsahovať vo svojom vzore aj zátvorky ale musia byť správne ukončené inak by program nedokázal spracovať pravidlo.

(?niečo je fakt)

Špeciálne pravidlá

Okrem vzoru pre fakt, je možné využiť aj špeciálne podmienky:

- (<> ?A ?B) – nájdený text pre ?A sa nesmie zhodovať s nájdeným textom pre ?B
- (<> ?A text) – nájdený text pre ?A sa nesmie zhodovať s určeným textom
- (== ?A ?X) – nájdený text pre ?A sa musí zhodovať s textom ?X (využiteľné pokiaľ chceme zaručiť, že fakt musí obsahovať z nejakého dôvodu text ako „?niečo“)

Príklad pravidla

Stryko:

AK ((?Y je brat ?Z)(?Z je rodič ?X))

POTOM ((pridaj ?Y je stryko ?X)(sprava ?X ma stryka))

Akcie

Pravidlo môže obsahovať jednu zo štyroch akcií:

- **Pridaj**
- **Vymaz**
- **Sprava**
- **Eval**

Za názvom akcie po medzere sa nachádza vzor, ktorý sa počas spracovanie premení na text pomocou premenných, ktoré splnili podmienky pravidla.

Pravidlo **Eval** má špeciálny tvar, ktorý vyzerá nasledovne: ?nová_premenná = vzor, pričom vzor môže obsahovať základne matematické operácie, operácie porovnávania a Logické operácie ako AND, OR atď. ale je nutné dávať pozor nato aby boli premenné oddelené medzerou.

Implementácia

Cyklus

- Pre každé pravidlo získaj skupinu premenných, ktoré splnili všetky podmienky
 - Pre každú skupinu podmienok zavolaj akcie pravidla
 - Pre každú akciu po zavolaní skontroluj či sa zmenili fakty
 - Ak sa zmenili fakty
 - vypíš uložené správy pravidla (ak sú nejaké)
 - Poznač zmenu faktov pre uskutočnenie ďalšej iterácie

Hore uvedený cyklus je v programe ešte doplnený o počítadlo, ktoré zastaví cyklus po 1000 iteráciách v prípade pravidiel, ktoré by mohli zacykliť systém. A taktiež sa neprechádza úplne všetkými pravidlami ale iba po pravidlo (vrátane), ktoré posledné upravilo fakty v prípade, že sa v danej iterácii fakty ešte neupravili.

Načítanie dát zo súborov

Fakty a pravidlá je možné načítať zo súboru, ktoré využívajú XML reprezentáciu. Súbor musí obsahovať Hlavný element Save, ktorý má v sebe elementy Fakty, Pravidla a Vystup, tieto elementy obsahujú text, ktorý sa načíta do jednotlivých textových polí.

Príklad (obsah súboru)

```
<?xml version="1.0"?>
<Save>
  <Fakty>faktorial 5</Fakty>
  <Pravidla>
F1:
AK ((faktorial 0))
POTOM ((vymaz faktorial 0)
      (pridaj vysledok pre faktorial 0 je 1)
      (sprava Faktorial 0 je 1))
F2:
AK ((faktorial ?x)(&lt;&gt; ?x 0))
POTOM ((eval ?z = ?x - 1) (vymaz faktorial ?x)
      (pridaj medzivypocet ?x ?z ?x))
F3:
AK ((medzivypocet ?x 0 ?y))
POTOM ((vymaz medzivypocet ?x 0 ?y)
      (pridaj vysledok pre faktorial ?x je ?y)
      (sprava Faktorial ?x je ?y))
F4:
AK ((medzivypocet ?x ?y ?z))
POTOM ((vymaz medzivypocet ?x ?y ?z) (eval ?a = ?y - 1) (eval ?b = ?y * ?z)
      (pridaj medzivypocet ?x ?a ?b))</Pravidla>
  <Vystup/>
</Save>
```

Spracovávanie vzorov podmienok a akcií

Pri spustení spracovania sa najprv analyzujú pravidlá, ktoré si rozložia jednotlivé podmienky na menšie časti. Každá časť vzoru si nesie informáciu či sa jedná o premennú alebo text. V prípade, že sa jedná o premennú tak sa pozrie do tabuľky či pre danú premennú už bol nájdený text. Následne ak premenná ešte nebola nájdená a jednalo sa o podmienku tak sa na danom mieste použije text „(.+)“, čo v prípade regulárnych výrazov znamená, že na danom mieste očakávame 1 a viac znakov, ktoré si chceme následne uložiť a ohraničíme vytvorený reťazec striežkou ^ (začiatok riadku) a dolárom \$ (koniec riadku). Takto vytvorený regulárny výraz spustíme nad faktami a aktualizované skupiny nájdených premenných odovzdáme ďalšej podmienke. V prípade, že by sa jednalo už o akciu a premenná by neexistovala tak sa spätne vráti názov premennej aj s otáznikom ako text a s týmto textom sa následne vykoná požadovaná akcia.