

PRIPRAVA NA SKUSKU Z UI, ROK 2011/2012

skratena url: <http://is.gd/ui2012>

- na komentare odporucam styl *Subtitle/Podnázov* !!!!!!!!!!!!!!! :-)

http://upload.project22.sk/upload/Skusky_Ul.pdf nejake dalsie riesenia, bolo

//by fajn zapracovat sem, kto ma cas.

//greppi: to staci prinscreen a Insert → Image... pri prikładoch, ktoré este nie sú vyriesene
//co je hento za priklady? celkom ma výdesili... na pisomke bude len 9 prikladov nie?

//matho: to su zozbierane (a vyriesene) priklady zo skusok pred 2010/2011 . Vlani bolo 7, predvlni 9

RT 10-11

[Otazka 1.*](#)

[Otazka 2.](#)

[Otazka 3.](#)

[Otazka 4.](#)

[Otazka 5.](#)

[Otazka 6.](#)

[Otazka 7.](#)

[*](#)

[-](#)

OT 10-11

[Otazka 1](#)

[Otazka 2](#)

[Otazka 3](#)

4 body za - boli 3 heuristiky ci co a naznacit ako sa to bude ofarbovat > 1 bol ze zacnete najohranicejsim vrcholom (A). druhá bola ze zacnete vrcholom ktorý ma najvacsi vplyv na ine vrcholy (C) a a potom dopredne overovanie.

[Otazka 4](#)

[Otazka 5](#)

[Otazka 6](#)

[Otazka 7](#)

RT 09-10

[01](#)

[02](#)

[03](#)

[04](#)

[05](#)

[06](#)

[07](#)

[08](#)

[09](#)

OT 09-10

[Otazka 1.](#)

[Otazka 2](#)

[Otazka 3.](#)

[Otazka 4.](#)

[Otazka 5.](#)

[Otazka 6.](#)

[Otazka 7.](#)

[Otazka 8.](#)

[Otazka 9.](#)

[RT 08/09](#)

[01](#)

[*](#)

[-](#)

[02](#)

[*](#)

[-](#)

[03](#)

[04](#)

[05](#)

[6.](#)

[7.](#)

[8.](#)

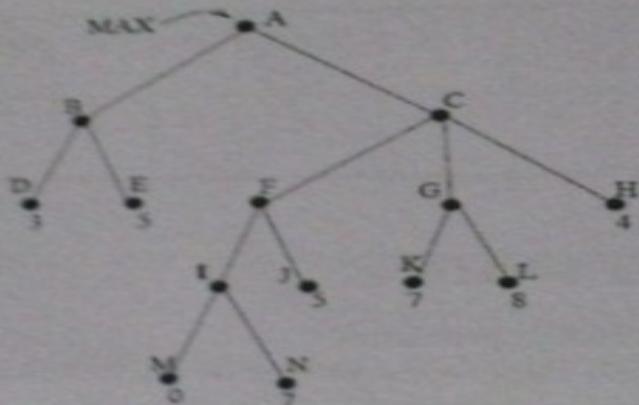
[9.](#)

[06/07](#)

RT 10-11

Otazka 1.

1. minimax. Uvažujte graf hry na obrázku:



- Najdite najlepší tah pre Maxa pomocou algoritmu minimax.
- Vykonajte alfa-beta osekávanie pri postupe zľava doprava.
- Vykonajte alfa-beta osekávanie pri postupe sprava doľava.
- Vysvetlite, či môžu byť rôzne
 - výsledky osekávania?
 - najlepšie tahy pre Maxa?

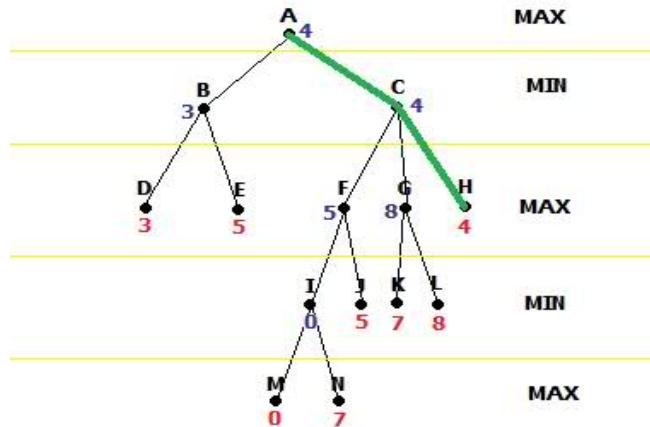
(na dvojhlárok)

//greppi: vysvetlenie minimax, alfa-beta osekavanie: <http://ksquared.de/gamevisual/launch.php>. Pre branches=3,2,2,2,0,0,0,3,0,0,0,0,0,2,0,0,0,0 alebo branches=3,2,0,0,4,0,0,2,0,3,0,0,0,0,4,0,0,2,0,0,0 aby to bolo trocha komplikovanejsie.

//sak jasne podme si to komplikovat

//g: pri jednoduchsich nebudes vzdy videt, ako (a preco) sa to osekava.

a) A-C-H



//connors: preto je a-c-h najlepsia cesta? preto nie napriklad a-b-e alebo a-c-f-i-n? Je to preto, lebo max si vybral najvacsie tah, cize 4, a min potom najmensi, cize tiez 4?

//ano preto, a niekde som cital k tomu napisane ze najlepsi tah ma rovnake hodnotenie ako koren, naozaj uz neviem kde

//bolo to v jednej z prednasok, vcera vecer som to videl aj ja :D

/ok thx

// Peso: v tej prednaske je uvedene ze : "dokonala hra vedie do koncoveho uzla s rovnakym hodnotenim, ako ma zaciaticny uzol". S tej vety mi to vychadza akoze je to z neutralneho pohladu. Tu ale mame hladat najlepsie z pohladu maxa. Akoze ocividne je to dobre ako to je ked to tak malo byt minuly rok. (toto je pripad ked aj max aj min hraju najlepsie tahi) Len vysvetlenie s tou rovnakou hodnotou mi nepride ako dostacujuce. :-D

b)

Viete prosim niekto podrobne vysvetlit, ako funguje to alfa beta osekavania? co su to tam tie cervene male ciselka? Kedy viem, co mam useknut?

uloha B pri tom osekavani z lava pri uzle B kedze nie je pre jeho rodica (A) stanovenia podmienka tak postupne urcim hodnotu, tak ze prvy potomok ma hodnotu 3 teda B ziska podmienku ≤ 3 , druhý potomok ma hodnotu 5 a dalsie uz niesu takze B ziska hodnotu $=3$, potom idem dalej vpravo teda na vetvu C, kde pre hodnotu F musim najst hodnotu I, co je 0, cize F dostane prvu podmienku ≥ 0 , potom druhý potomok F ma hodnotu 5 teda sa podmienka zmeni na ≥ 5 a kedze F uz nema dalsich potomkov ostava $=5$, vdaka tomu C ktory je rodic dostane hodnotu ≤ 5 (kedze to je tah MIN), a pri urcovani hodnoty uzla G kde urcujem " \geq " uz bude hodnota 7 co odporeje podmienke v C, takze uz dalsich potomkov nerozvijam, no a posledny potomok C ma hodnotu 4, co sa stane aj novou podmienkou C, takze nakoniec sa prva podmienka A ≥ 3 zmeni na $=4$

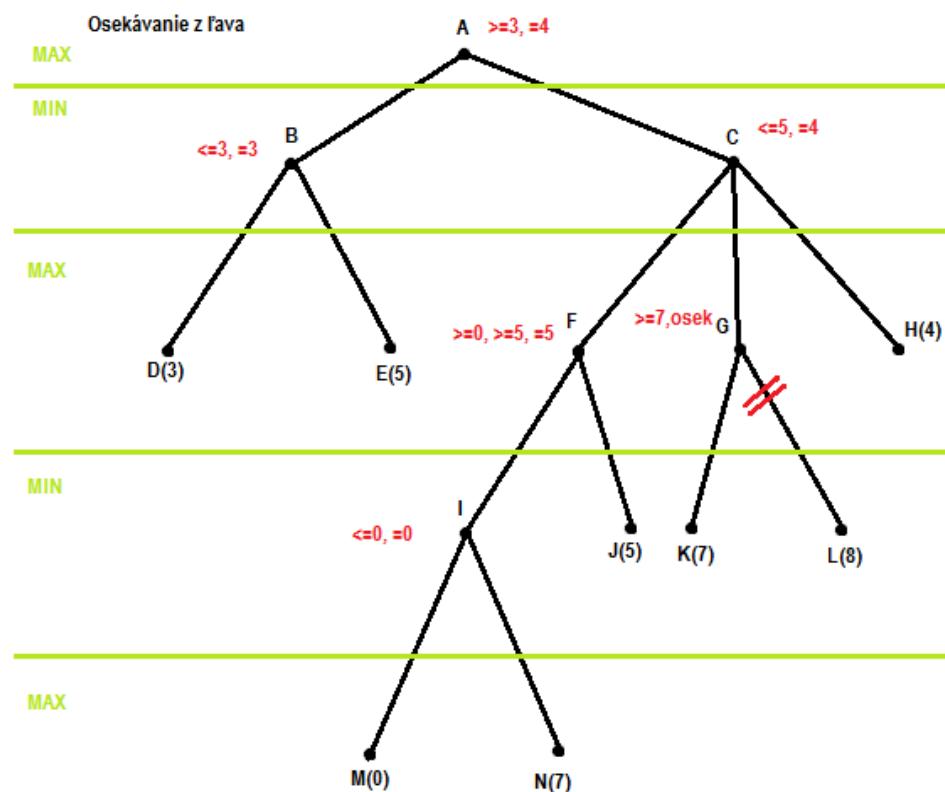
ULOHA C rovnakym posobom v druhom pripade z prava prechadzam potomkov, prvy ma hodnotu 4, teda C ma prvu podmienku ≤ 4 , pri zistovani hodnoty G hned prva podmienka bude ≥ 8 co sa vylucuje u jeho rodica, preto zvysnych potomok odsekovam, a pri zistovani hodnoty F hned prva podmienka podla prveho potomka z prava bude ≥ 5 co tiez odporeje podmienke v C a teda odsekovam aj tuto vetvu, takze C ostalo 4, preto A ziskava prvu podmienku ≥ 4 , pri zistovani hodnoty B podla prveho potomka dostane podmienku ≤ 5 co zatial sedi s podmienkou v A, ale druhý potok prepise podmienku v B na ≤ 3 , ktora odporeje s tou ktora je uz v A, cize ak by mal B dalsich potomkov tak ich uz sekam, vysledkom pre A bude $=4$

//janka: ULOHA A) preto ostane pri G-cku 7 ked tam ma byt 8 ? a ktora vetva sa teda ma odseknut.. 7 alebo 8 ? podla mna by sa mali oboje, obe su vacsie ako 5

//rootpd:ides zlava, takze vetva K(7) sa vyhodnotit musi, aby malo G dejaku hodnotu. kedze ale nadobudne 7 (je to vrstva s MAXom) a teda na tej vrstve by vysledok ovplyvnovali uz len vyssie cisla, nema zmysel pokracovat, lebo C ma v tej dobe uz hodnotu 5 (vrstva MIN) a tu 5 to nijako nedokaze ovplyvniť

//janka: ved 8 je vyssie ako 7..

//rootpd: to ano, ale v C nemoze byt v tej chvili cislo vacsie ako 5, takze je jedno ci bude v G 7 alebo 8 - preto nema zmysel rozvijat a treba odseknut



//matus ujhelyi - treba sekat tu 7 v I uzle - kvôli tomu že ta 0 je mensia ako 3 v uzle A teda ak sa 0, resp nieco mensie ako 0 dostane az do uzla C aj tak sa vybere 3, preto. **Definicia:** Hľadanie sa može ukončiť pod každym min uzlom ak jeho B(beta) hodnota nie je vacsia nez A(alfa) hodnota **hociktorého z jeho predchodcov**. A(alfa) hodnota - hodnota max uzla. I je min uzol jeho hodnota je 0 a je mensia ako uzla A=3 teda useknem pravú stranu - uzol I hodnota 7.

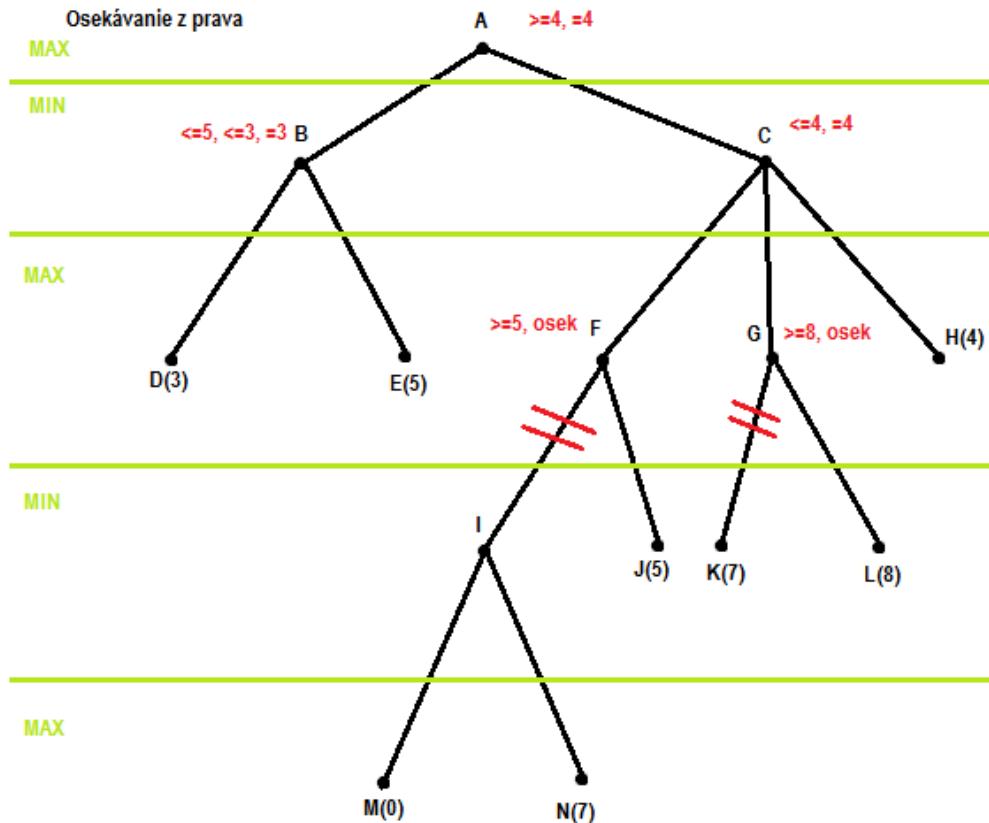
//greppi: podla mna je ten obrazok spraveny dobre, tak ako je.

//rootpd: matusove vysvetlenie dava zmysel. nie je potrebne liezť do N(7) keď z I nevzide nic vacsie ako nula (vybera min) a v bode A (vybera max) je v tom case uz trojka - hocico by bolo v N, neovplyvni to nijak vyber v bode A

//Matho: odporucam si toto osekávanie pozriet na tom applete co tu nalinkoval greppi: <http://ksquared.de/gamevisual/launch.php> . Pre branches=3,2,2,2,0,0,0,3,0,0,0,0,0,2,0,0,0,0 alebo branches=3,2,0,0,4,0,0,2,0,3,0,0,0,0,4,0,0,2,0,0,0

Ja som to az z neho pochopil ako to funguje. Tieto nase 2 vypracovane obrazky na osekávanie su spravne.

c)



//ja: nema sa osekavat aj hrana BD?

//ty:nie lebo ak by nebolo C 4 ale menej tak by ovplyvnila hodnotu A, treba pozerať aj koho tah sa robi, pod F a pod G sa moze sekat okrem ineho preto lebo to su MAXove uzly.

// peso: spravne uvazujem ze ak by hodnoty D a E boli vymenene, hrana BD by sa sekala ?

//rootpd: presne tak

d)

vysledky osekavania mozu byt rozne, pretoze sa budem dostavat k uzlom v inom poradi, a vyssie aj vidim ze rozne su.

-nie lebo minmax je optimalny , osekavanie odstrani moznosti v ktorych sa nenachadza najlepsia moznost.

//Nie su tieto odpovede protirecive? Ak minimax najde optimalne riesenie ako mozu byt vysledky rozne?

//vysledky osekavania, NIE MINIMAXU, to znamena ze sa osekaju INE vetvy, ked si pozries riesenia vyssie tak vidis ze tie stromy sa lisia.

//ja: v tomto pripade nie, ale co ked ma vyberat maximum z rovnakych hodnot? potom moze byt viacero spravnych

//ty: nemyslim ze daju taky pripad.

//mnicky: v takom pripade by som tam napisal, ze vzhľadom na konkretny tah mozu byt vysledky minimaxu rozne, no vzhľadom na výhodnosť tahu pre Maxa su rovnake.

Otazka 2.

2. Špecifikácia problému s ohraničeniami - sudoku

Sudoku je hra s týmito pravidlami:

- každá hra má jediné riešenie dosiahnuteľné len logickým uvažovaním bez hádania.
 - Prázne miesta treba vyplniť číslami 1 až 9.
 - V každom riadku musí byť každá číslica a práve raz.
- V každom stĺpci tiež.
- V každom štvorcí 3×3 tiež. Pozri obrázok nižšie ako príklad.

			9		1	3		
		6			5	9		
3			5	8		2	4	
	9				4	8		
6			2	9				1
	5	2				3		
9	7		1		5			3
	3	8	7	4		1		
	5		8					

Opište hru ako problém s ohraničeniami. V jazyku na špecifikáciu problému sa môžu použiť najviac binárne ohraničenia. (na dvojhárok)

Príkladným overovaním

Odpoved

Riešenie?

//Matho: "V jazyku na špecifikáciu problému sa môžu použiť NAJVIAC binárne ohraničenia." (pozn - dvojmiestne) Takže sa môžu použiť iba jednomiestne. To znamená, že riešením je podľa mňa prepísanie slajdu 53 v prednáške splnenie ohranicení. Veď ako ináč sa to dá jednoducho zapísať?

fiitkar:

Treba definovať Premenne, Domenu a Ohranicenia.

Premenne: Pij kde i,j patri $\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ // Pij predstavuje jednu bunku v tom sudoku, teda P11 znamena lavu hornu, i=riadok, j=stĺpec

Domena: D = {1,2,3,4,5,6,7,8,9} // domena predstavuje hodnoty, ktore mozu nadobudat premenne

Ohranicenia:

```
// ak je cislo riadku prveho cisla (a) C(Pab,Pcd) = (a=c => Pab != Pcd) je rovnake ako riadok  
druheho cisla (c), potom sa tieto cisla nesmu rovnat  
AND (b=d => Pab != Pcd)  
// ak je cislo stlpca prveho cisla (b) rovnaky ako cislo stlpca druheho cisla (d), tak sa tieto cisla  
nesmu rovnat  
AND ( ((a-1)%3) = ((c-1)%3) AND (((b-1)%3) = ((d-1)%3)) => Pab != Pcd )  
// % = celociselné delenie, tu je definované ak sa prve cislo nachadza v rovnakom stvorčeku  
ako druhe cislo tak sa nesmu rovnat  
//janka: nejak sa mi nezda to posledné ohranicenie, keď si za to dosadim indexy sudoku matice tak mi  
vychadza, že tie ktoré sú v tom istom stvorci sa možu rovnať a v niektorých prípadoch tie ktoré sú kdekoľvek v  
inom stvorci sa nemožu rovnať  
//ja by som dal namiesto toho posledného:  
AND ( ( ((a-1)div 3) = ((c-1)div 3) AND ((b-1)div 3) = ((d-1)div 3) ) => Pab != Pcd  
//ok, ako by si to zapisal tak aby to bolo správne?  
//ja by som tam este dodal AND a != c AND b != d// sak to je v tej prvej casti len trochu inac.  
//ok prosté to je zlé, nikomu to nevadí a vsetci su stastníi  
// Na zaklade vizualizacie s PHP kodu:  
for($i=1;$i<=9;$i++)  
{  
    for($j=1;$j<=9;$j++)  
    {  
        echo ($i%3).($j%3).' && '.floor(($i-1)/3).floor(($j-1)/3).',';  
    }  
    echo "\n\n";  
}  
Som dosiel k zaveru, že tam musí byť "div 3" aby sa jednoznačne oddelili jednotlivé 3x3 stvorce (aby pravidlo platilo vzdy len na jeden stvorec) a zároveň tam musí byť "% 3", ktoré rozlíšuje hodnoty v samotnom stvorčeku.  
Takže moje riešenie:  
AND ( ( ((a-1)div 3) = ((c-1)div 3) AND ((b-1)div 3) = ((d-1)div 3) AND ((a%3)=(c%3)) AND  
((b%3)=(d%3)) => Pab != Pcd  
// +1  
//dury: neviem či si tu nemal napísť ((a%3) != (c%3)) AND ((b%3) != (d%3)) ak t'a dobre chápem  
// Jo samozrejme ma tam byt !=... Moja zbrklost...  
//juro: nechápem, pretože nestaci spraviť tak, ako v prednáške (slajd 53) ... (stlpcové ohranicenie ma zlé koeficienty)  
//dury: môže to byť aj tak, ale tam by si musel vyjadrovať asi všetky prípady, takto to je globálne :)
```

príklad: hlavolam sudoku

- premenné: X_{11}, \dots, X_{99}
- domény: {1,...,9}
- ohraničenia:
 - riadkové ohraničenie: $X_{11} \neq X_{12}, \dots, X_{11} \neq X_{19}$
 - stĺpcové ohraničenie: $X_{11} \neq X_{12}, \dots, X_{11} \neq X_{19}$
 - blokové ohraničenie: $X_{11} \neq X_{12}, \dots, X_{11} \neq X_{33}$
- cieľ: priradť hodnotu každej premennej tak, aby boli všetky ohraničenia splnené

//greppi: podla mna aj to riadkove ohranicenie nie je uplne. Napr ak by si mal |1|8| |8|... tak by sa ohranicenie vyhodnotilo pravdivo (protoze tam nie je $X_{12} \neq X_{14}$) aj napriek tomu, ze tam su dve 8cky). Dokonca, to riadkove ohranicenie je iba pre jeden riadok. Co ak by boli rovnake X_{21} a X_{22} ?
//juro: ok chapem... otazka je, preco mame potom take sracky v prednaske... (:D fuck this shit..)
//greppi: :-D jj, no co ti na to napisem :-). Ja som na tie prednasky nechodieval.

Otazka 3.

3. Ofarbovanie mapy s dopredným overovaním

Uvažujte mapu na obrázku. Susediace štáty nesmú mať rovnakú farbu.

- 3 Opište ako problém s ohraničeniami. (graf, špecifikácia problému)
- 3 Ukážte, aký bude postup ofarbovania pri algoritme s dopredným overovaním. (tabuľka)

(tabulkou)

Odpoved prednaska

a)t6

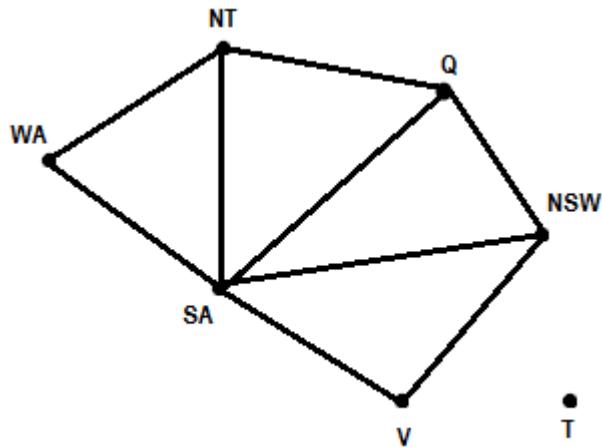
- PREMENNE 7 premenných {WA,NT,SA,Q,NSW,V,T}
 - DOMENY všetky premenné majú tú istú doménu {červená, zelená, modrá}
 - OHRANICENIA nijaké 2 susediace premenné nemajú rovnakú hodnotu: WANT, WASA, NTSA, NTQ, SAQ, SANSW, SAV,QNSW, NSWV

b)

WA	NT	Q	NSW	V	SA	T
RGB						
R	GB	RGB	RGB	RGB	GB	RGB
R	B	G	RB	RGB	B	RGB
R	B	G	R	B	Z	RGB

fiitkar:

tak v prvej casti za A som nakreslil tento graf:



a ohranicenia zapisal takto:

WA != NT, WA != SA, SA != NT, SA != Q, SA != NSW, SA != V, NT != Q, Q != NSW, NSW != V
(teda som zapisal vsetky hrany)
za toto som dostal 2,5 boda z 3,

ale videl som ineho co mal tiez graf takto zakresleny ale ohranicenia definoval ako v ulohе dva teda takto:

Premenne: P = {WA, NT, Q, NSW, V, SA} // kazdy uzol

Domena: D = {R,G,B} // farba ktoru moze byt zafarbeny uzol, teda stat na grafe

Ohranicenia: C(Pi,Pj) = (susedne(Pi,Pj) => Pi != Pj)

// ak su dane dva staty Pi a Pj susedne, tak potom nemozu mat rovnaku farbu
za toto dostal 3 body z 3

no a potom ta druhá cast ulohy B, tak tam som vyplnil tabuľku takto:

WA	NT	Q	NSW	V	SA	T
RGB						
R	G	RB	RGB	RGB	GB	RGB
R	G	R	GB	RGB	B	RGB
R	G	R	G	RB	B	RGB
R	G	R	G	R	B	RGB

postupne som vybral jednu farbu pre jeden uzol, tu som podciarkol a prepisal do noveho riadku tak, aby sa už tato farba nenachadzala v dalsich uzloch s ktorimi ma hranu, poslednemu uzlu stale ostalo RGB, cize moze mat hocijaku z tychto farieb a bude splnat ohranicenie,
za toto som dostal 3 body z 3

//rakom: podla slajdu 108 z prednasky 13 by malo byt spravnejsie to prve co sa tyka tabulky ... tie ohranicenia ale vyzeraju byt dobre, tak neviem (mozno sa mu viac pacila tato tabulka :) ... aj ked tak pozeram, asi sa mu nepacil skor zapis tych ohranicen ako ta tabulka

//mnicky: ja som si to urobil najprv sam a prisiel som k tejto druhej tabulke, takze by som povedal ze ta je spravna. Navyse v tej prvej mu jaks vyslo, ze sa to ofarbit neda, co je blbost....

// peso: no nemusi to byt blbost.(viem ze sa to da) Si kukni prednasku 13 slajd 115. tam pise ze "nemozne priradenia, na ktore dopredne preverovanie nepride". Mna by skor zaujimalo preco po vyrieseni WA priraduje farbu Q a nie nejakemu susedovi ? (v prednaske)

// rootpd: asi aby prave ukazal toto; aj ked mi to pride ako blbost, predsa keby neskoncil a pokracoval dalej tak na to doprednym preverovanim pride - NT by priradil farbu a SA by zostalo bez farby

//matho: SA ti nemoze zostat bez farby. Ved musis vyfarbit kazdy kusok. Sice mas ten obrazok v zadani ciernobiely ale tak vysledok si mozes overit - WA a Q musia mat rovnaku farbu, uz len z tohoto hladiska tam nemoze ist ako odpoved obrazok, ze sa neda najst riesenie. to peso: preto aby ukazal ze to moze zlyhat, vtedy sa riesenie oreze a dojde k spatnemu chodu. (slajd 94)

//peso: cize poradie si mozes vybrat ? //dury: malo by to tak byť

//mudry komentár: nezabudajme, ze ofarbovanie je NP-hard, takze hladat tu nejaky algoritmus (preco mu to vyslo vtedy a preco inokedy nie, aky je spravny postup) je tu asi zbytocne.

Otazka 4.

4. Hranová konzistentnosť

Uvažujte tú istú mapu ako vyššie. Nech je momentálny stav riešenia daný tabuľkou:

WA	NT	Q	NSW	V	SA	T
R	B	G	RB	RGB	B	RGB

2 Hrana $NSW \rightarrow SA$ je konzistentná vtedy a len vtedy ak (doplňte podmienku/y):

2 Je hrana $NSW \rightarrow SA$ konzistentná? Ak nie, akú úpravu treba spraviť?

Odpoved

Def: $X \rightarrow Y$ je konzistentná vtedy a len vtedy ak pre každú hodnotu x premennej X existuje nejaká prípustná hodnota y premennej Y

a) $NSW \rightarrow SA$ je konzistentná vtedy a len vtedy ak

NSW=R a SA=B a B bude odstranena z NSW (vysvetlenie slajd 118)

b) Hrana nie je konzistentnou. Stane sa konzistentnou odstránením B z NSW, pretože modrej z NSW nemame pridelit inu farbu zo SA aby splnila podmienku. (v nasom pripade ze susedia nemozu mat rovnake farby)

Otazka 5.

5. Reprezentácia čísla v chromozóme

Predpokladajte, že každé číslo z intervalu [-2.0, 3.1] reprezentované s presnosťou na 3 desatinné miesta sa binárne zakóduje. Navrhnite kódovanie (predpokladajte, že číslo -2.0 bude reprezentované samými nulami, číslo -1.999 samými nulami okrem posledného miesta kde bude 1 atď.) – ide teda o určenie, kol'ko bitov je treba.

3 počet bitov ... (zdôvodnite):

Najdi reprezentaciu cisla 2.159

Odpoved

potrebujeme pokryt od -2,000 az po 3,1, to je 5100 , a co s tym dalej to mas ako keby mas cisla od 0 po 5100 hej podla mna... :D neico medzi 2^{12} a 2^{13}

13b //a ako to odovodnis?

kodovanie : $(-2000 + (\text{hodnota})_2)/1000$

-2	: 0 0000 0000 0000	
-1.999	: 0 0000 0000 0001	
-1,998	: 0 0000 0000 0010	
-1,997	: 0 0000 0000 0011	
-1,996	: 0 0000 0000 0100	
-1,986	: 0 0000 0000 1110	
-1,886	: 0 0000 0111 0010	-2 + 0,114
-1,586	: 0 0001 1001 1110	-2 + 0,414
-1,000	: 0 0011 1110 1000	-2+1,000
0,000	: 0 0111 1101 0000	-2+2,000
2,159	: 1 0000 0011 1111	-2+4,159

//co vy nato?

//greppi: kodovanim chapem prevod do kodoveho tvaru t.j. kodovanie je teda $2000 + 1000 * x$; x je cislo, ktore chceme zakodovat. Btw. treba do riesenia pisat aj cisla -1,998 az 0,000? Ved to nie je v zadani.

// nie to len niekto odvadzial postup,

// g: jj, to nebolo zdovodnenie, to bol popis kodovania. **Zdovodnenie je: potrebujeme zakodovať 5100 roznych cisel, na to staci 2^{13} (cca 8192 ci kolko) t.j. 13 bitov**

// podla mna ok.

//rakkom: aj ja som za 13 bitov

//mnicky: btw. co ma tento priklad spolocne s umelou inteligenciou?

//ph: asi tolko co tvoja otazka // LOL :D

//g: pri evolucnych algoritmoch potrebujes reprezentovať rôzne typy (t.j. geny) do 1 chromozomu (kde 1 chromozom je 1 binarny retazec), niekedy sa to robi že 1 bit znamena 1 typ (ci tak dako)

//mnicky: tak to by mi tvorivo mohol položiť otazku že ako sa definuje pointer na void, lebo aj to sa da použiť v UI :D

//rootpd: byt tebou tak si to teraz preventivne este pozrem :D

Otazka 6.

6. logická reprezentácia znalostí

4 Ktorá z týchto formúl nie je syntakticky a sémanticky správou reprezentáciou tvrdenia a preč

Žiadny pes nepohryzie dieta svojho majiteľa.

- a. $\forall x \text{ Pes}(x) \Rightarrow \neg \text{Pohryzie}(x, \text{Dieta}(\text{Majitel}(x)))$
- b. $\neg \exists x \exists y \text{ Pes}(x) \wedge \text{Dieta}(y, \text{Majitel}(x)) \wedge \text{Pohryzie}(x, y)$
- c. $\forall x \text{ Pes}(x) \Rightarrow (\forall y \text{ Dieta}(y, \text{Majitel}(x))) \Rightarrow \neg \text{Pohryzie}(x, y)$

Odpoved

// - podla fiitkara chalan co bol vlni konzultovat vysledok - **NESPRAVNE JE A a C**

//ak v moznosti b) prevedieme existencny kvantifikator, tak dostaneme to co je v moznosti c) a tieto dve moznosti su spravne, moznosť a) je nespravna, lebo v sebe obsahuje funktor vo funktore ($\text{Dieta}(\text{Majitej}(x))$), priblizne takto to argumentoval ten na konzultaciach k pisomke, ale velmi tomu nerozumiem, takze ak ma niekto lepsie vysvetlenie tak sem s nim

A je pre to zle lebo ak mas to dieta(majitel(x)) tak ked ma majitel viac deti nevies ktore to je (chyba tam to y)

// nech na to pozeram ako pozoram, a nie prvykrat, tak neviem prist na to preto je C zle.mozno preto ze tam je nutna existencia dietata podmienena existenciou psa alebo uz neviem fakt.

//mozno je C nespravne kvoli tomu, ze v tej vnutornej implikacii moze vist aj, ze majitel nema deti a pes nepohryzie, lebo $0 \Rightarrow 1$ je pravda, cize tvrdenie by nezodpovedalo tejto formule v tomto pripade. Vlastne celkovo ta prava strana tej vnutornej implikacie by sa nedala vyhodnotiť, lebo by sa nedalo za y nikto dosadiť, ak by tie deti nemal.. ale neviem ci je to dobre..

//neviem ci je to spravna uvaha, lebo majitel nevie ci ma deti, predikat dieta urcuje vzťah a plati to pre vsetky deti, ale ked sa tak velmi zamyslim tak to co hovoris je ok...ak bude tak bude takyto priklad na skuske tak to budu ine fantasmagorie co tam napisem.

//greppi: podla mna vsetky su blbost. Predikat moze nadobudat iba hodnoty pravda/nepravda. $\text{Majitel}(x)$ znamena co? Ci ma pes majiteľa? A aj ked je to tak, dieta(y, pravda/nepravda) je blbost.

//sak normalne to znamena ze dieta(x,y) znamena ze X je dieta Y, a Y n? no neviem...

//g: presne tak ako si napisal. Ale moze byt namiesto Y substituovaná pravda/nepravda? Y je nejaký objekt, nie hodnota. $\text{Majitel}(x)$ vracia hodnotu, nie objekt.

//mnicky: Presne. Muselo by to byt $\text{Majitel}(x,y)$ a nie iba $\text{Majitel}(x)$.

//rakkom+ada: podla prednasky 10 slajd 34 je mozne pouzit manzelka(x), aj ked v pripade manzelka(Dorota) je to OK, no manzel(Dorota) je kus sprostost \Rightarrow treba tam dat manzel(y, Dorota) a v tomto pripade bude vsetko **ZLE**

//jasne, sak nevieme kto je majitelom toho psa :D

//g: dost by pomohlo, ak by v zadani bolo napisane, co ktorý predikát znamena. T.j. napr manzelka(x) - objekt x je manzelka.

//tak aky je zaver?

//neucit sa, sadneme si na to poskuske a pojdeme vyhadat na konzultacky :D

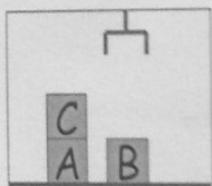
//4 body hore dole snad

// Ked sa na to pozriem trocha konkretnejsie, tak dajme tomu ze mame psa dunca a majitel Jano
// majitel(x) kde x je pes vrati meno majitela, cize majitel(dunco) = Jano
// cize B sa da prelozit ako neexistuje taky pes, ktorý by pohryzol dieta svojho majitela. To B vyzera
byt //dobre. No a C vyzera byt od pohľadu blbost, tie implikacie tam zavadzaju, ale ak ich nahradime //
disjunkciami a nasledne konjunkciami dostaneme "Pre vsetkych psov platí, že majitel ma dieta a pes ho //
nepohryzie" co ale nie je tak celkom podobne zadaniu.... Cize s tym B sa da suhlasit :)

Otazka 7.

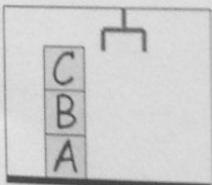
7. plánovanie

Uvažujte svet kociek. Nech začiatočný stav je



začiatočný stav

cieľový stav je

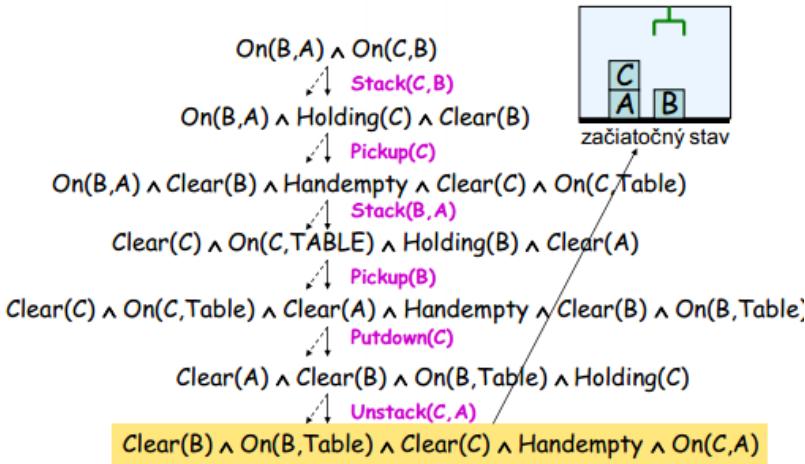


- Naznačte priebeh spätného plánovania (formuly opisujúce stav a naplánované akcie).
- Definujte všetky potrebné akcie.

(na dvojhárok)

a.)

spätné plánovanie



74

//Nema tam chybu? 2. akcia nema byt pickup ale putdown(C), resp zda sa mi to cele vymenene
/*sigh*

// peso: je to dobre. tiez ma to najprv pletlo. On to riesi spätne, tie sipyk znazornuju ako dosiel z koncoveho do zaciaticneho stavu. No riesenie ides zo spodu.

$\text{Unstack}(C, A) \rightarrow \text{Putdown}(C) \rightarrow \text{Pickup}(B) \rightarrow \text{Stack}(B, A) \rightarrow \text{Pickup}(C) \rightarrow \text{Stack}(C, B)$

//ano lebo je to SPATNE planovanie

b.)

// podmienkach nemoze byt negacia! Delete list a add list su mnoziny, tam sa and nepise. Cely tento priklad je kompletne vyrieseny vzorovo v prednaske: slajd 44 strana 8 a slajd 74 strana

všetky akcie

$\text{Unstack}(x, y)$

P = Handempty \wedge Block(x) \wedge Block(y) \wedge Clear(x) \wedge On(x,y)
D = Handempty, **Clear(x)**, On(x,y)
A = Holding(x), Clear(y)

$\text{Stack}(x, y)$

P = Holding(x) \wedge Block(x) \wedge Block(y) \wedge Clear(y)
D = Clear(y), Holding(x),
A = On(x,y), **Clear(x)**, Handempty

vlastne netreba,
iba ak má robot viac ramien

$\text{Pickup}(x)$

P = Handempty \wedge Block(x) \wedge Clear(x) \wedge On(x,Table)
D = Handempty, **Clear(x)**, On(x,Table)
A = Holding(x)

$\text{Putdown}(x)$

P = Holding(x), **Block(x)**
D = Holding(x)
A = On(x,Table), **Clear(x)**, Handempty

13.

//greppi: Block(x) znamena, ze x je kocka; Clear(x) znamena, ze x je na vrchu. Tak?

// ja by som povedal ze clear(x) znamena ze X ma prazdny vrch, resp ze an vrchu nic nema polozene,nie?

//g: jj, to mi pripada, ako to co som napisal, len inak sformulovane. Ak ma prazdny vrch, tak je na vrchu nejakej inej kocky, a naopak. Ale chapeme sa.

45

//rackom+ada: trochu sa nam nepaci, ze tam nie su definovane akcie add a delete, teda pridavanie a rusenie stavov? potom by to malo byt tak ako nizsie
//ph: akoze co sa prida a co sa zmaze zo stavu?
//rackom: jj presne to, tak to mal v prednaskach

UchopZoStola(x) - pickup

p: kocka(x) AND handempty AND clear(x) AND on(x, TABLE)
d: handempty AND clear(x) AND on(x, TABLE)
a: picked(x)

UchopZKocky(x, y) - unstack

p: kocka(x) AND kocka(y) AND on(x, y) AND clear(x) AND handempty
d: on(x, y) AND clear(x) AND handempty
a: clear(y) AND picked(x)

PolozNaStol(x) - handempty

p: picked(x) AND kocka(x)
d: picked(x)
a: handempty AND on(x, TABLE) AND clear(x)

PolozNaKocku(x, y) - stack

p: kocka(x) AND kocka(y) AND clear(y) AND picked(x)
d: clear(y) AND picked(x)
a: handempty AND on(x, y) AND clear(x)

OT 10-11

//peso: pridavam otazky z minulorocneho opravaku (z fiitkara)

Otazka 1

za 11 bodov minimax,strom mal 3 urovne - 1 jeden uzol ,2 2 uzle, 3 9 uzlov.. - a - najlepsi tah pre maxa najst , b- nakreslit 8 ci kolko obrazkov, ako sa bude menit alfa a beta pri osekavani zlava doprava....

Otazka 2

za 6 bodov nejaky problem bol jednoduchy, napisat domenu , premenne a ohranicenia, lahka vec....

Otazka 3

za 6 bodov dokopy :bol graf ktory mal 5 vrcholov, a,b,c,d,e,f - pricom to tvorilo taku hviezdu (a,b,d,e - spojene z 3 vrcholmi a c zo 4mi, to si nakreslite) , domena bola {1,2,3,4}. a ohranenia boli $a!=3$ a $sucasne a!=4$ a $sucasne b!=4$ a bolo treba spravit:
2 body za , napisanie ohraniceni z grafu, cize a sa nerovna uzly ktore s nim hranicia atd.... 8 ohraniceni.

4 body za - boli 3 heuristiky ci co a naznacit ako sa to bude ofarbovat

> 1 bol ze zacnete najohranicejsim vrcholom (A), druhia bola ze

zacnete vrcholom ktory ma najvacsi vplyv na ine vrcholy (C) a a

potom dopredne overovanie.

Otzazka 4

4 body.. teoria. ze aky je rozdiel medzi K konzistentnostou a silnou K konzistentnostou, to nemam sajn - 2b a esta jedna otazka nieco s vrcholmi a N tam bolo spomenute :), viac neviem

//k-konzistencia - pri podgrafe o k vrcholoch vieme kazdemu vrcholu priradit hodnotu z domeny pricom su dodrzane vsetky ohranicenia.

Silna k-konzistencia = $(k \text{ AND } (k-1) \text{ AND } (k-2) \text{ AND } \dots \text{ 2 AND 1})$ -konzistencia.

Otzazka 5

3 body...nejake vety v prirodzenom jazyku a prepisat do predikatovej logiky asi -

Otzazka 6

6 bodov asi.... bola tabulka x,y,z a funkcnia hodnota - nakreslit strom .,

Otzazka 7

11 bodov ... strojove ucenie sa... klasika dejaka tabulka 5 atributov a vyvodit nieco, co sa nauci.

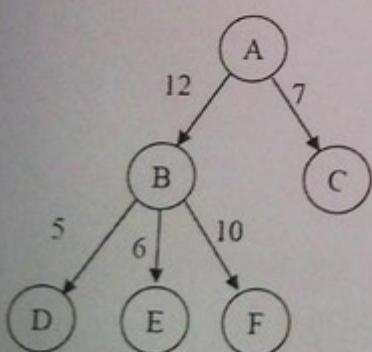
RT 09-10

01

1. Graf na obrázku ukazuje aktuálnu situáciu prebiehajúceho A* hľadania. Ktorý uzol sa má rozvinúť ako ďalší: C, D, E alebo F? Prečo?

Čísla pri hranách v grafe sú ceny cesty z jedného uzla do druhého. Tabuľka udáva odhadovanú vzdialenosť do cieľa ako hodnoty prípustnej heuristiky.

[3 body]



Uzol	Odhadovaná vzdialenosť do cieľa
A	22
B	11
C	16
D	4
E	4
F	2

Uzol	od začiatku do bodu	vzdialenosť do cieľa	súčet
C	7	16	23
D	17	4	21
E	18	4	22
F	22	2	24

Odpoved

D, pretože heuristicka funkcia ma pri Dku najmensiu hodnotu

//to ohodnotenie B tu nehra ziadnu rolu?

//vzhľadom na otazku nie.

//rakom: B sa uz rozvinulo ...

//mnicky: predpokladam ze sme v bode A, hej?

// matus: podla mna sme v bodoch C, D, E a F a hľadame cestu dalej. A a B sme uz rozvinuli

//mnicky: a v bode A je zaciatok, hej?

// jj

// dorny: nie je heuristicka funkcia iba odhadovana cena do ciela? cize odpoved by nemala byt: "pretoze suet prejdenej vzdialosti a heuristickej funkcie je najmensi" ?

//juro: hej, to co porovnavame pri A*hľadaní je hodnota vyhodnocovacej funkcie urcenej ako $f(u)$

= $g(u)+h(u)$, pricom $g(u)$ je cena hran od korena k uzlu u a $h(u)$ je hodnota heuristickej funkcie (odhad najlacnejcej cesty z uzla u do ciela)... Cize spravna odpoved by mala byt: kvoli najnizsej hodnote vyhodnocovacej funkcie $f(u)$

02

2. Prepište uvedené formuly do kluazulárneho tvaru:

(spolu 6 bodov – po 2 body za každú formulu)

$$\neg \exists w \neg(P(w) \Rightarrow Q(w))$$

$$\neg \exists w \neg(\neg P(w) \vee Q(w))$$

$$\forall w (\neg P(w) \vee Q(w))$$

$$\neg P(w) \vee Q(w)$$

$$\forall y \neg Q(y) \vee S(y)$$

$$\forall y \neg Q(y) \vee S(y)$$

$$\neg Q(y) \vee S(y)$$

$$\exists y \forall x P(x) \vee R(x, y)$$

$$\exists y \forall x P(x) \vee R(x, y)$$

$$y = f(x)$$

$$\forall x P(x) \vee R(x, f(x))$$

$$P(x) \vee R(x, f(x))$$

//rakom: toto je dobre? nema tam v tom poslednom byt namiesto $f(x)$ len nejaka premenna, pretoze ta y nezávisí od x , nie? (pred. 10 slajd 63)

//mnicky: nie, vyzera to byt dobre. ak si ten tebou zmieneny slajd dobre pozries, pochopis, ze tam vzdy da funkciu vsetkych premennych obsahujucich vseobecny kvantifikator, ktore sa nachadzaju pred zamenenou premennou...

//janka: nevadi, ze je Ey pred Vx ? su tieto kvantifikatory "komutativne" teda $EyVx = VxEy$? ked odkazujes na ten slide, ze do funkcie f ako parameter vlozis vs. premenne co maju vseobecny kvantifikator a nachadzaju sa pred premennou s existencnym kvantifikatorom... tak v tomto pripade sa pred Ey nic nenachadza... ale zrejme to bude spravne, lebo ako by to inak bolo.

//ada: kedze pred y sa nenachadza ziadny kvantifikator, namiesto y dame premennu napr b , ako v prednaske 10., slajd 63 alebo v http://upload.project22.sk/upload/Skusky_U1.pdf priklad 2. c

//janka: netreba este v spravit kroky 9 a 10 ako je na slide 64 pr. 10 ? vyzeralo by to asi takto:

a) $\forall w \forall u | P(w) \text{ OR } Q(u)$ //normalizacia premennych v kluazulach

b) $\forall y \forall z | Q(y) \text{ OR } S(z)$ // to iste

c) $P(x) \text{ OR } ??$ //zapis konjunkcie kluazu ako mnoziny
//nasledne normalizacia premennych v kluazulach...

// i ked to sa asi takto dalej neupravuje, mozno to plati len pre tvar $(P() \text{ OR } Q()) \text{ AND } (P() \text{ OR } H())$, ale mozno sa ta 10krok robi aj napriek tomu, ze sa 9 krok vyniechal ??

03

3. Napište slovenskú vetu, ktorá interpretuje uvedené formuly. Predpokladajte rozumny spôsob voľby použitých symbolov.

(spolu 3 body – 1 bod za každú vetu)

$$\exists x \forall y \text{ JeVäčšíNež}(x,y)$$

Pre vety y existuje väčšie x

$$\forall x \forall y \text{ Spolužiaci}(x,y) \Leftrightarrow \exists z \text{ Trieda}(z) \wedge \text{Žiak}(x,z) \wedge \text{Žiak}(y,z)$$

Pre vety spolužiacov $x = y$ platí, že sú v triede z

$$\forall x \forall y \text{ Spolužiaci}(x,y) \Rightarrow \exists z \text{ Trieda}(z) \wedge \text{Žiak}(x,z) \wedge \text{Žiak}(y,z)$$

Ak Pre vety $x = y$, ktoré sú spolužiaci, platí

Pre vety $x = y$ platí, že sú spolužiaci, existuje trieda z , ktoréj sú žiakti.

//mnicky: neviem, ale mne hentie vety nezneju velmi slovensky :-P. Ja by som tu prvu napr. napisal: "Ku kazdemu číslu vieme najst väčšie číslo." - Myslite ze moze byť? :-)

// martin: To prve by skor mohlo byť: "**Existuje také číslo, ktoré je väčšie ako vsetky ostatné.**" To, čo je v riešení (a pises aj ty, mnicky) by platilo keby bolo tie kvantifikatory naopak, nie? To druhe podla mna: "**X a Y su spolužiaci pravé vtedy ak chodia do rovnakej triedy.**" A tretie: "**Ak su X a Y spolužiaci, chodia do rovnakej triedy.**"

//mnicky: hej, tak ako si to napisal ty, to asi lepsie vystihuje pointu

//janka: ako je v knihe na strane 102 pridavok 3.1 je uvedene, že ak su tieto kvantifikatory prehodene, formula ma inu interpretaciu

4. Napíšte najväčšie obecný unifikátor θ pre každú uvedenú dvojicu formulí taký, že bude platť SUBST(θ , p) = SUBST(θ , q). Ak sa formuly nedajú unifikovať, napíšte to.

(spolu 6 bodov – po 2 body za každú dvojicu)

a) $p = \text{Symptom}(\text{chrípka}, \text{horúčka})$ $q = \text{Symptom}(x, \text{horúčka})$

b) $p = \text{Symptom}(\text{chrípka}, \text{horúčka})$ $q = \text{Symptom}(x, x)$

c) $p = \text{Symptom}(\text{chrípka}, x)$ $q = \text{Symptom}(y, \text{NajcastejšíSymptom}(y))$

a) x/chrípka

// nie x/chrípka?

// rackom: aj ja si myslím že x/chrípka

// mnicky: aj ja si myslím :)

b) neda sa, lebo su tam x,x

c) x/NajcastejšíSymptom(y), y/chrípka

// toto je vazný tip :)

// neviem nikde som toto nenašiel normalne vysvetlené, vacsinou je len jednou veta ze co to je ten unifikátor.

// mnicky: **unifikátor** = co musis za co nahradit, aby boli dva výrazy rovnake?

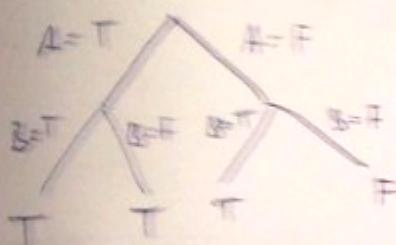
// greppi: Umela inteligencia, str. 109. Je o tom celá kapitola 3.5.

UNIFIKÁCIA	Zovšeobecnené pravidlo odlúčenia vyžaduje, aby sme vedeli nájsť takú substitúciu, že dve formuly po jej aplikovaní budú vyzerať rovnako ¹⁰ . Postup, ako nájsť takú substitúciu, určuje tzv. unifikačný algoritmus . Operácia UNIFY má na vstupe dve jednoduché formuly p a q . Vracia substitúciu:
	$\text{UNIFY}(p, q) = \theta$ taká, že $\text{SUBST}(\theta, p) = \text{SUBST}(\theta, q)$
UNIFIKÁTOR	Substitúcia θ sa nazýva unifikátor daných dvoch formúl. Uvedená špecifikácia operácie UNIFY ešte neurčuje celkom jednoznačne algoritmus. Napr. ak existuje jedna substitúcia, ktorá splňa špecifikáciu pre dve dané formuly, tak existuje nekonečne veľa takých substitúcií (unifikátorov). Stačí si uvedomiť, že napr.
	$\begin{aligned}\text{UNIFY}(\text{Vedie}(x, \text{Západ}), \text{Vedie}(y, z)) &= \{y/x, z/\text{Západ}\} \\ &= \{y/x, z/\text{Západ}, u/\text{Cesta6I}\} \\ &= \{y/\text{Cesta6I}, z/\text{Západ}, x/\text{Cesta6I}\} \\ &= \dots\end{aligned}$
NAJVŠEOBECNEJŠÍ UNIFIKÁTOR	<p>Preto sa požaduje, aby UNIFY vracalo najvšeobecnejší unifikátor, t.j. taký, ktorý čo najmenej zužuje možnosti náhrady premenných.</p> <p>Operácia UNIFY môže byť neúspešná, ak sa dané formuly nepodobajú.</p> <p>Unifikačný algoritmus určuje nejvšeobecnejšiu substitúciu pre jednotlivé prípady syntaktickej štruktúry formúl. Je rekúzivný podobne ako je rekúzívna syntaktická štruktúra formúl.</p>
	<p>//nie, je o tom jedna veta pri tom napise najvseobecnejsi unifikator, nikde nie su ziadne priklady.</p> <p>//g: ano, o najvseobecnejsom unifikatori je jedna veta; ale ta dosť vystihuje podstatu. ani ja jej velmi nechaperem, pretože aby som jej pochopil, treba vediet ostatné veci, ktoré ked nevies, tak tu vetu moc nepochopis (a tie zaklady su vysvetlene v kapitole 3.5).</p> <p>// zas tolko bodov mi netreba.</p> <p>//g: ok :)</p> <p>//rakom: niekde som videl riesenie $x/\text{NajcastejsiSymptom}(\text{chripka})$, $y/\text{chripka}$ ale nespomeniem si kde, uz som toho presiel vela, no zda sa mi ze dokonca to bolo v prednaske (pripadne v odkaze na riesene testy na fiitkarovi)</p> <p>//ph: tuto to je tak ako rackom pise http://upload.project22.sk/upload/Skusky_UI.pdf</p> <p>//mnicky: tak ktore je teda spravne? otazkou je ze ci po unifikacii mozu ostat nejake premenne, teda ci tam ma byt $\text{NajSymptom}(\text{chripka})$ alebo $\text{NajSypmtom}(y)$. A je este ta moznost, ze su spravne obe, ale druhe je najvseobecnejsie. Ja osobne by som sa priklonil k tomu, ze ak sme uz na y naviazali chripka, mali by sme to nahradit aj v $\text{NajSymptom}()$....</p>

5. Uvažujte tieto 4 trénovacie príklady. Každý obsahuje dva boolevské atribúty označené A a B a želanú výslednú boolevskú klasifikáciu.
 (2 body)

A	B	trieda
T	F	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

Nakreslite rozhodovací strom na základe týchto príkladov s koreňom A.

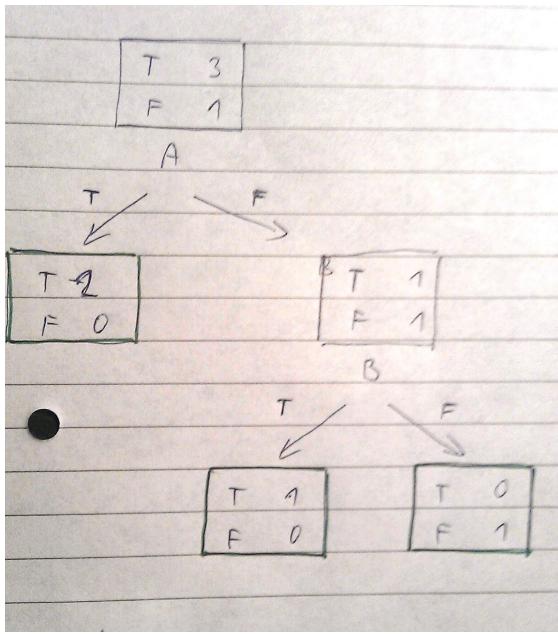


Napište najkratšiu ekvivalentnú formulu výrokového počtu, ktorú vlastne tento strom reprezentuje (formula dá rovnakú klasifikáciu medzi tieto 4 trénovacie príklady). Pomôcka: použite symboly A a B.

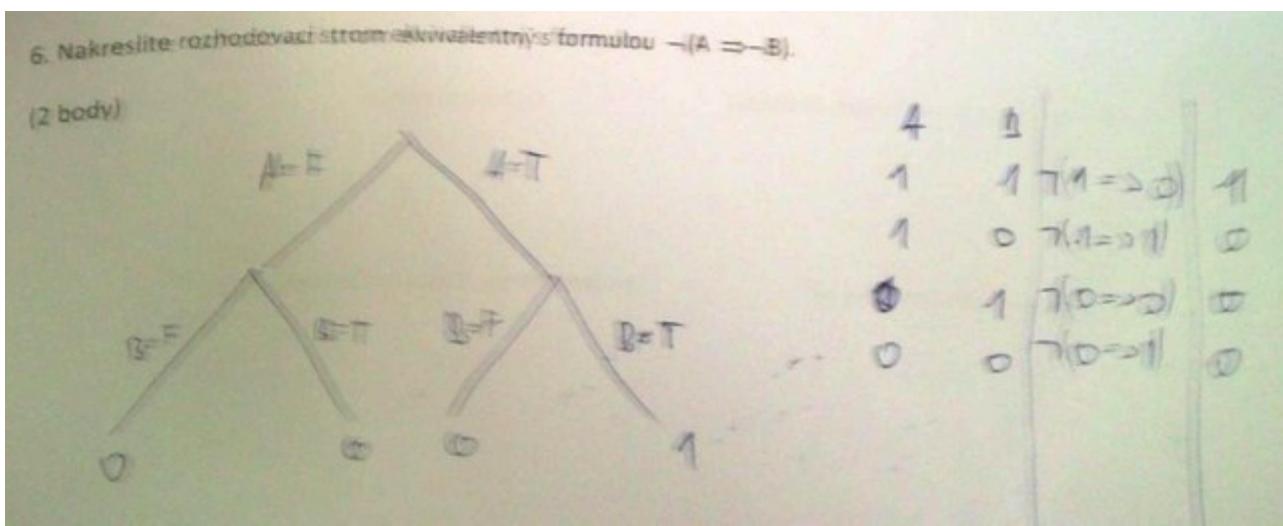
$$A \vee B$$

//mnicky: a treba vobec v tom pripade ak je $A = T$, este pozerat na hodnotu B? Myslim ze tam by uz rozhodovanie mohlo skonciť s tym, ze trieda sa da urciť.

//juro: na zaklade prikladu z prednasky(strojove_učenie str3) by som povedal, ze strom ma vyzerat takto (aj keď možno staci ta horná verzia...)

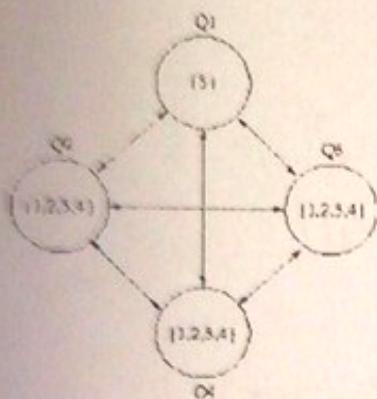


06



07

7. Uvažujte, že riešite problém štyroch dám ako problém spĺňania ohraničení. Zvoľte reprezentáciu problému takú, že pre každú dámou bude jedna premenná (pre i-tú dámou to bude číslo riadku, v ktorom bude umiestnená v i-tom stĺpci) a binárne ohraničenia pre dvojice dám vyjadrujúce, že nemôžu byť v rovnakom riadku, stĺpco a uhlopriečke. Ak predpokladáme, že i-tá dámá sa umiestní niekde v i-tom stĺpco, tak možné hodnoty v doméne každej premennej sú čísla riadkov, na ktoré by mohla byť umiestnená. Pridajme napríklad dámé Q1 hodnotu 3, t.j. Q1 sa umiestní do stĺpca 1 a riadku 3. Z toho vyplýva začiatočný graf ohraničení (množina možných hodnôt pre každú premennú je znázornená vnútri uzla):



	1	2	3	4
1	1	0	0	0
2	0	0	1	0
3	0	0	0	0
4	0	1	0	0

Použite dopredné overenie a napište, aké zostanú možné hodnoty premenných Q2, Q3 a Q4.

Q2: Pomocou Q1 vylúčime 2,3,4, zostane 1

Q3: Pomocou Q2 a Q1 vylúčime 1,2,3, zostane 4

Q4: Pomocou Q1 a Q3 vylúčime 1,3,4, zostane 2.

Vyplňte tabuľku možnými hodnotami pre každú dámou po každom jednotlivom kroku aplikovania hranovej konzistentnosti pre uvedenú hranu.

	Q1	Q2	Q3	Q4
Začiatočná doména	3	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4
po uvažovaní Q2 → Q1	3	1	1,2,3,4	1,2,3,4
po uvažovaní Q3 → Q1	3	1	1,2,4	1,2,3,4
po uvažovaní Q2 → Q3	3	1	1,2,4	1,2,3,4
po uvažovaní Q3 → Q2	3	1	4	1,2,3,4

//greppi: po uvazovani Q3 --> Q1, by mala byt zo stlpca Q3 odstrana aj 1ka (protoze pri 1ke by boli Q3 a Q1 uhlopriecke na jednom riadku), nie?

//ph:myslim ze mas pravdu

//mnicky: a obdobne by po uvazovani Q2-->Q3 asi mala zo stlpca Q3 vypadnut aj 2ka, nie?

//janka: ako je na slide 64 pr. 10 pri skumani ohanicenia C(Q2,Q3) co sa podla mna = Q2 -> Q3, tak sa meni len ohanicenie toho druheho, v tomto pripade Q3 a teda stlpec Q2 by mal ostat nezmeneny. (Ale to je taky no name priklad...) Mal by sa upravit len jedna premenna. Ale je to divny priklad, lebo ak je Q2 = {1,2,3,4} tak to by znamenalo, ze sa Q3 neda ulozit v tomto kroku nikam.. dalo by sa to, ak by sa brali do uvahy aj ostatne ohanicenia.. napiste co si o tom myslite, lebo ja uz neviem..

//connors: na zaciatku v tej otazke, ked pouzival dopredne overenie nemali byt spravne odpovede:

q2: 1

q3: 2,4

q4: 1, 2, 4

proste nemal sa vykonat iba jeden krok, a to umiestnenie prvej damy do 3 riadku sachovnice?

//nooo to стої за зважені

//juro: tu je riesenie z dokumentu, co uz hore je link: http://upload.project22.sk/upload/Skusky_UI.pdf

	Q1	Q2	Q3	Q4
Začiatok doména	3	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4
Po uvažovaní Q2→Q1	3	1	1,2,3,4	1,2,3,4
Po uvažovaní Q3→Q1	3	1	2,4	1,2,3,4
Po uvažovaní Q2→Q3	3	1	2,4	1,2,3,4
Po uvažovaní Q3→Q2	3	1	4	1,2,3,4

a myslim si, ze to je spravne lebo:

- ked berem tuto definiciu z prednasky o ohaniceniach (zacina to na slajde 117) ako urcujucom pre hranovu konzistentnosť, tak podstatne su 2 veci:

a) musi to platit len v jednom smere (moze aj v opacnom ale to nas netrapi)

b) to ze je hodnota y priupustna pre x chapem ako ze splna ohanicenia (zadane hore)

$X \rightarrow Y$ je konzistentná vtedy a len vtedy ak

pre každú hodnotu x premennej X existuje nejaká priupustná hodnota y premennej Y

K skrtaniu:

1 zo stlpca Q3 v Q3 --> Q1: tiez som za lebo prave pre 1 vQ3 neexistuje v Q1 take y, ktore by splnilo ohanicenie (su na jednej diagonale)

2 zo stlpca Q3 v Q2-->Q3 : myslim si, ze sa nema skrtat lebo zase, pre kazde x z X (cize len pre 1) hladame aspon jeden y. Ten y je 4 cize sme ok. 2 sice nie je priupustna hodnota, ale ani to nepotrebuje, kedze nam staci jedno y.

8. Uvažujte plánovací problém zo sveta kociek:

začiatočný stav: $\text{JeNa}(B,D) \wedge \text{JeNa}(C,B) \wedge \text{NaStole}(D) \wedge \text{NaStole}(A)$

cieľový stav: $\text{JeNa}(A,B) \wedge \text{JeNa}(C,D) \wedge \text{NaStole}(B) \wedge \text{NaStole}(D)$

Definujte vhodné operátory.

Ukážte, ako plánovač nájde plán riešenia.

(8 bodov)

Odpoved

$\text{OP}(\text{AKCIA: vymen}\bar{\imath}(x,y,z))$

PREDPOKLAD: $\text{JeNa}(x,y) \wedge \text{NaStole}(z)$

VÝSLEDOK: $\text{JeNa}(z,x), \text{NaStole}(y)$

$\text{OP}(\text{AKCIA: vymen}\bar{\imath}2(\sigma,\nu,\eta))$

PREDPOKLAD: $\text{JeNa}(\sigma,\nu) \wedge \text{NaStole}(\eta)$

VÝSLEDOK: $\text{JeNa}(\sigma,\eta), \text{NaStole}(\nu)$

PLÁN RIEŠENIA:

vymen}\bar{\imath}1(B,D,A)

$\text{JeNa}(B,D) \wedge \text{JeNa}(C,B) \wedge \text{NaStole}(D) \wedge \text{NaStole}(A) \Rightarrow$

$\Rightarrow \text{JeNa}(A,B) \wedge \text{JeNa}(C,B) \wedge \text{NaStole}(B) \wedge \text{NaStole}(D)$

vymen}\bar{\imath}2(C,B,D)

$\text{JeNa}(A,B) \wedge \text{JeNa}(C,B) \wedge \text{NaStole}(D) \wedge \text{NaStole}(B) \Rightarrow$

$\text{JeNa}(A,D) \wedge \text{JeNa}(C,D) \wedge \text{NaStole}(B) \wedge \text{NaStole}(D)$

Nájdene riešenie

//greppi: "jeNa(A,B) ^ jeNa(C,B)" si protirecia; na Bcku nemozu byt 2 kocky sucasne.

//mnicky: ja by som to urobil takto. Akcie:

DOLE(X):

$$P = JE_NA(Y,X)$$

D = JE_NA(Y,X)
A = NA_STOLE(X), VOLNE(Y)

NA_INE(Y,X):

P = JE_NA(Z,X), VOLNE(Y)
D = JE_NA(Z,X), VOLNE(Y)
A = JE_NA(Y,X), VOLNE(Z)

HORE(Y,X):

P = NA_STOLE(X), VOLNE(Y)
A = NA_STOLE(X), VOLNE(Y)
D = JE_NA(Y,X)

...a k planu - neviem ci nema na mysli zvolit si napr. dopredne alebo spätnie hladanie a to znazorniť na grafe...

//v knihe na str 130-131 sú operatory definovane ako je na obrazku - opis akcie, predpodmienka a ucinky, takze podla mntoto treba tak robit

//ale v prednaske to je cez PAD

//je_na(x,y) znamena ze x je na y alebo ze y je na x?

//kedze D a B su na stole tak to znamena X je na Y

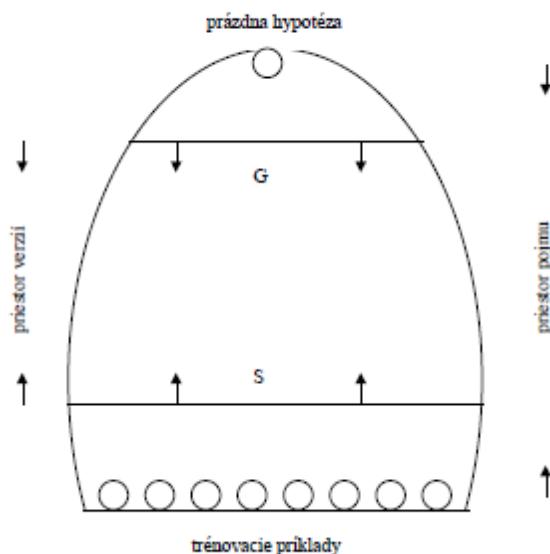
//mozem si v tomto priklade zadefinovat operacie aj ako: stack, unstacj, pickup, putdown ? (ako v niktorm skorsom priklade)

09

Nakreslite priestor verzii od práznej hypotézy po trénovacie príklady.

//Toto zadanie bolo POD tabulkou, ale predpokladam ze to je takto a tabulku som dal nizsie aby to bolo citatelnejšie kedze suvisi s riesenim ktore je vysvetlene nizsie.

Priestor pojmu a priestor verzii



9. Uvažujte trénovaciu množinu s týmito príkladmi:

Poradové číslo prikladu	Názov reštaurácie	Jedlo	Deň	Cena	Reakcia
1	NaPeróne	Raňajky	Piatok	€	Zle (+)
2	Kogo	Obed	Piatok	€€	Dobre (-)
3	NaPeróne	Obed	Sobota	€	Zle (+)
4	ElGaucho	Raňajky	Nedeľa	€	Dobre (+)
5	NaPeróne	Raňajky	Nedeľa	€€	Dobre (-)

Postup algoritmu odstranovania kandidatov:

Na zaciatku: G su premenne, S je prvy pozitivny priklad.

Ked mam pozitivny priklad (+) z G treba odstranit vsetko, co je nezlucitelne s tymto prikladom a S treba zovseobecnit tak, aby zahrnalo ten priklad

Ked mam negativny priklad (-) G treba upravit tak aby tento priklad nepatril do priestoru verzii, S uprav tak aby NEpokryvalo tento priklad (vacsinou sa nemeni S pri negativnom priklade)...

1. + $G = \{x_1, x_2, x_3, x_4\}$
 $S = \{\text{NaPeróne}, \text{Raňajky}, \text{Piatok}, €\}$

2. - $G = \{(NaPeróne, x_1, x_2, x_3), (x_1, \text{Obed}, x_3, x_4), (x_1, x_2, x_3, €)\}$
 $S \text{ sa nemeni}$

3. + $G \text{ sa nemeni} = \{(NaPeróne, x_1, x_2, x_3), (x_1, x_2, x_3, €)\}$
 $S = \{\text{NaPeróne}, x_1, x_3, €\}$

4. + $G = \{y_1, y_2, y_3, €\}$
 $S = \{y_1, y_2, y_3, €\}$

5. $G = \{x_1, x_2, x_3, €\}$
 $S \text{ sa nemeni } S = \{x_1, x_2, x_3, €\}$

Ukážte, ako sa pomocou algoritmu odstraňovania kandidátov dospeje k naučeniu pojmu.

Akého?

(7 bodov)

Pojem: cena to jedlo je €.

//toto vypracovane je algoritmus odstranovania kandidatov a je to dobre, i ked prichadza do uvahy verzia aj s hodnotenim...vtedy by to bolo takto :

1 +

$$G = \{(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)\}$$

$$S = \{\text{NaPerone}, \text{Ranajky}, \text{Piatok}, \$, \text{Zle}\}$$

2 -

$G = \{(NaPerone, x2, x3, x4, x5), (x1, Ranajky, x3, x4, x5), (x1, x2, x3, \$, x5), (x1, x2, x3, x4, Zle)\}$
 $S = \{NaPerone, Ranajky, Piatok, \$, Zle\}$ //nemeni sa
 3 +
 $G = \{(NaPerone, x2, x3, x4, x5), (x1, x2, x3, \$, x5), (x1, x2, x3, x4, Zle)\}$
 $S = \{NaPerone, x2, x3, \$, Zle\}$
 4 +
 $G = \{(x1, x2, x3, \$, x5)\}$
 $S = \{(x1, x2, x3, \$, x5)\}$
 5 -
 $G = \{(x1, x2, x3, \$, x5)\}$
 $S = \{(x1, x2, x3, \$, x5)\}$
 ----->>> nauceny pojem : cena za jedlo je \$.

Zaver sa nemeni, ale ked tam je to hodnotenie asi ho treba zahrnut.

//ja: moze niekto vysvetlit o com sa v tomto priklade jedna?
 // o naucenie znalosti
 //mnicky: ani ja som nechopal. presiel som si zoparkrat prednasku o Strojovom učení, slajdy 24-30, a pochopil som :)
 //jj z toho sa to da celkom, aspon postup pochytiť.
 // martin: podla tej prednasky, slajdu 26 sa to ma ukonciť po 4 priklade (S aj G su rovnake jednoprvkove mnoziny) a piaty priklad sa uz nevyhodnocuje
 //rootpd: co to znamena "cena za jedlo je €"? ako to potom mozem pouzit? ved cena za jedlo je aj €€.. nerozumiem co sme ziskali v tomto
 // no stroj sa naucil ze cena za jedlo je €, hotovo. ak si vsimnes, zistis ze priklad kde bol €€ bol vzdy negativny.

OT 09-10

Otazka 1.

splňanie ohanicenievierata by nemali byt vedla seba. Na kazdom podstavci moze byt len 1 socha.
 Sme v muzeu. V muzeu su 3 podstavce, P1,P2,P3, zoradene postupne od dveri. Cize p1 je najblizsie k dveram. Mame 3 sochy, medved z ladu, lev zo zlata, plastika z mramoru.
 Tieto veci mame umiestnit na podstavce, pricom socha z ladu ma byt najdalej od dveri a 2 Otazky > zadefinuj premene, domeny a ohanicenia a potom este nieco sa tam riesilo tusim.

ODPOVED

premenne: P1, P2, P3

domeny: medved, lev, plastika

ohanicenia: $P3 = \text{medved}, \text{zviera}(P_i) \Rightarrow (\neg \text{zviera}(P_{i+1}) \text{ AND } \neg \text{zviera}(P_{i-1}))$

//janka: este by sa malo pridat ohanicenie:

AND (

$\text{LeziNa}(P_i, \text{medved}) \text{ AND } (\neg \text{LeziNa}(P_i, \text{lev}) \text{ AND } \neg \text{LeziNa}(P_i, \text{plastika}))$

$\text{OR } \text{LeziNa}(P_i, \text{lev}) \text{ AND } (\neg \text{LeziNa}(P_i, \text{medved}) \text{ AND } \neg \text{LeziNa}(P_i, \text{plastika}))$

$\text{OR } \text{LeziNa}(P_i, \text{plastika}) \text{ AND } (\neg \text{LeziNa}(P_i, \text{lev}) \text{ AND } \neg \text{LeziNa}(P_i, \text{medved}))$

)

$i = \{1, 2, 3\}$

co by malo vyjadrovat, ze na jednom podstavci moze lezat len jedna socha

// matus: potom by tam ale malo byt AND namiesto OR vnutri zatvoriek, nie?

//janka: mas pravdu, je to opravene

//podla mna to, ze jedna socha moze byt len na jednom podstavci netreba takto explicitne pisat, pretoze to podla mna vychadza uz z toho interpretovania domeny pre tie premenne... ze premenna moze nadobudat len jednu hodnotu z domeny... keby nie, tak to by sme napr aj pri tom sudoku museli pisat, ze cisla tam mozu byt len jednociferne...

//Nestacilo by ohranenie, ze na prostrednom podstavci musi byt plastika?

//tento konkretny pripad by na to sedel, ale musis byt pripraveny na to ze moze pribudnut stvrty podstavec (aj ked ani "najdalej od dveri" nemame vyriesene zrovna krasne)

// dalo by sa to $P_{max}\{i\}$ =medved, kedze su cislovane od dveri?

Otzazka 2

A potom nejaku heuristiku, ktora by sa mala pouzit alebo take nieco..toto si presne nepamatam.

2 A*. bola zadefinovana sachovnica 5*5

1,5	2,5	3,5	4,5	Ciel 5,5
1,4	Diera 2,4	3,4	Diera 4,4	5,4
1,3	2,3	3,3	4,3	5,3
1,2 heur - 7	2,2 h -6	3,2 h-5	4,2	5,2
Start 1,1	Diera 2,1	3,1	4,1	5,1

Robot sa ma dostat zo startu do ciela, pricom vie kde sa nachadzaju diery a kde sa nachadzaju steny (stena je to co je v tej tabulke zadefinovane tak slabo..tie slabe prechody medzi bunkami). Bolo to zhruba takto nejako pricom kazda bunka mala ocislovanie (1,1) , 1,2 atd. Mal sa pouzit A* pricom cena cesty sa rovna vzdialnosti bunky od startu (diery a steny sa nepocitaju, berie sa to ako keby su tam není) a heuristika bola definovana v kazdej bunke, to si presne nepamatam aké cisla tam boli ale CENA CESTY + HEURISTIKA = 8, vzdy to tak vyslo.

Dalej tam bola tabulka a ta sa mala vyplnit, pricom sa do nej mal pisat vzdy aktualne rozvijany uzol a tie ktore sa rozvili.

Otzazka 3.

mame 3 kopy zapalieiek 1,1,2...hraci a,b,c, odoberaju zapalky pricom na 1 tah moze hrac odobrat bud celu kopku alebo 1 zapalku. Nakresli uplny strom a potom bola este otazka ze ako ma A zacat aby vyhral – odpoved musi v 1. tahu odobrat 1 zapalku z kopky kde su 2.

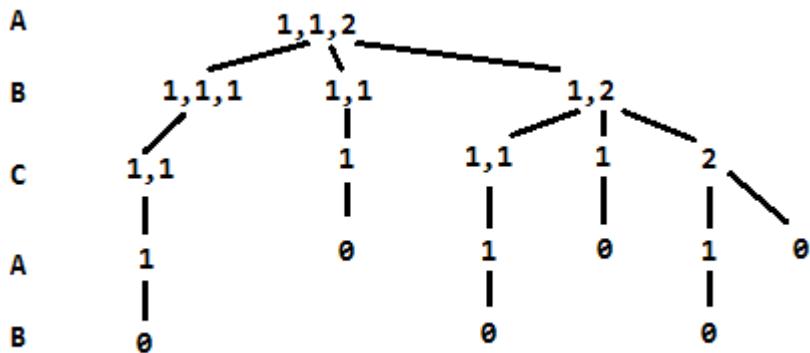
// kedy vyhrava hrac? ked zoberie poslede 1-2 zapalky?

//mnicky: to je otazka.... Ale v skuske to pravdepodobne zada, ziadnen strach ;-

//ja: predpokladam ze ano z toho stromu nizsie to pasuje aj k tomu "odpoved musi v 1. tahu odobrat 1 zapalku z kopky kde su 2"

ODPOVED

Ak som dobre pochopil, tak ma vzniknut asi takyto



strom

Otazka 4.

Prepis do klauzularneho tvaru

Bola dana klausula nepamatam si presne ako to bolo ale princip

$\forall x P(x) \vee (\exists y \text{ nieco } y \text{ nieco} \wedge \exists z \text{ nieco } z \text{ nieco})$

Neboli tam ani implikacia, ani existencne ani negacia..bolo treba vediet ako to roznasobit, ktore z ktorym...

ODPOVED

Otazka 5

Prenis do slovenciny

Prepis do slovenčiny
VýEx PodobaSa(y x)

Vy Ex I OdobaSa(y)
Vv PodobaSa(v a)

APPROVED

DEFINÍCIA
Pre vsetky Y existuje take X , ktoré sa napodobá

Pře všecky i existuje tak
Všecky X sa podobajú A

Otazka 6

Tie substitúcie zase za 6 hodov.

a) $p = (x, h(y))$ $q = (z, h(h(y)))$..nvm tak nejako, potom ta B este komplikovanejsia, ale tam viac premenych x,y,z, a h je funkcia

b) nym ci sa dala tučim epi nie, da sem B a C zo sa neda

c) $p = (x, x)$, $q = (h(y), h(y))$ tak nciakto noviom presno, moze:

c) $p = (x, x)$ $q = ((y), (y))$ tak nejako neviem presne, možne rješenje asi $x/(y)$, ale nepamtam si ci to bolo presne takto.

//mnicky: aha, ide o unifikator, co?

//ja: to je jedine co mi ako substitucia pride realne. To by a) potom bolo asi nieco ako x/z a y/h(y)? su tam nejake specialne pravidla ktorych sa treba drzat? hrozu mi zvlast nahana to y/h(y)

Otazka 7.

bola tabulka 8 riadkova, 3 hodnoty x,y,z a posledny stlpec f

Bolo treba spravit strom, to nebolo tazke a potom napisat co je tou tabulkou

reprezentovane pomocou x,y,z

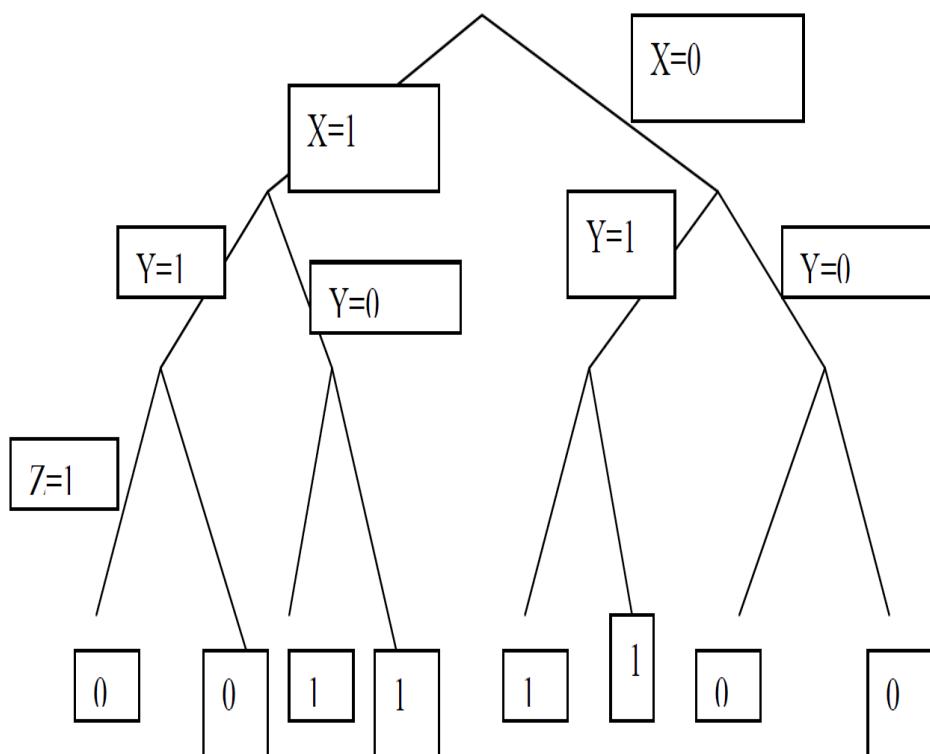
1 1 1 0

0 0 0 0

1 1 0 0

0 0 1 0

A este 4 riadky..tak nejako asi ako som nakreslil ten strom. Tie vetvy Z su tiez striedavo 1,0,1,0 ...dal som tam len prvu , ktora je 1.



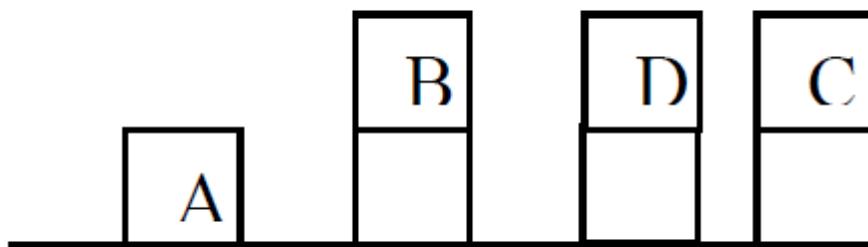
ODPOVED

//ja: Nieco ako $f(x,y,z)=x \vee y$?

Otazka 8 .

boli kocky,, cielovy stav $NA(c,d) \wedge NA(D,B)$

Takto nejako vyzeral zaciatocny stav,



stacilo zadefinovat operatory, zober_z_kocky
a poloz_na_kocku a prehodit 2 kocky na to Bcko. A napisat plan riesenia, ostatne kocky
su nezaujimave.

A

B D C

X=1

X=0

Y=1

Y=0

Y=1

Y=0

Z=1

0 0 1 1 1

1

0 0

ODPOVED

Otazka 9.

opat bola dana tabulka, treba nakreslit priestor verzii a pojmu a potom napisat co sa odvodi pomocou eliminacie kandidatov. Bolo 5 hodnot, pricom pojmy sa striedali +,-,+,-,+.
Priklad podobny ako v knihe. Pojmy boli z IT oblasti

Matne

pospominane

Nazov na M	Pamat 1	TB	Ee	dobre	+
Nazov na N	Pamat 1	TB	E	zle	-
Nazov na M	Pamat 2	Nepodstatne	EE	Dobre	+
Nazov na N	Nepodstatne	Neopodstatne	EE	Zle	-
Nazov na M	Nepodstatne	nepodstatne	E	Dobre	+

TB je dalej nepodstatna pretoze prvý krok bol

1 G = x1,x2,x3,x4,x5

S = pozitivny priklad

2 v G ostalo to z 1,2,4,5 stlpca, TB vypadlo a dalej mozem napisat ale nvm
ci to je dobre

//takto: G = (M,2,3,4,5), (1,2,3,EE,5),(1,2,3,4,dobre)

S = nemeni

3 G = (M,2,3,4,5) (1,2,3,ee,5) (1,2,3,4,dobre)

S = m,x2,x3,ee,dobre

4.G= (M,2,3,EE,5) (M,2,3,4,dobre) podobny princip ako v knihe si myslim

S = nemeni

5. (m,2,3,4,dobre)

S = (m,2,3,4,dobre)

Vysledok mal byt M funguje DOBRE.

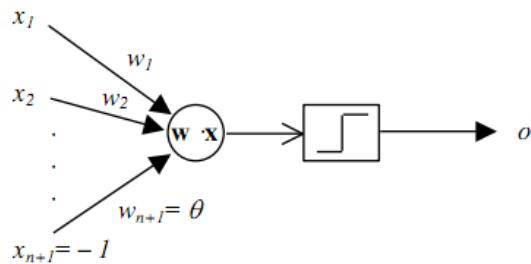
ODPOVED

RT 08/09

01

1. (3 body) Nakreslite schému perceptróna s $n+1$ vstupmi. Napište definíciu aktivačnej funkcie signum (znamienko). Použité symboly pomenujte.

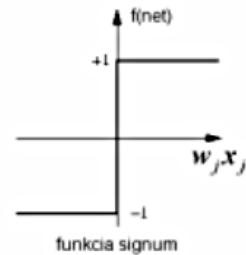
- vstupný vektor a vektor váh



- výstup perceptrónu (f – aktivačná funkcia)

$$o = f(\text{net}) = f(\bar{w} \cdot \bar{x}) = f\left(\sum_{j=1}^{n+1} w_j x_j\right) = f\left(\sum_{j=1}^n w_j x_j - \theta\right)$$

Funkcia Signum: $f(\text{net}) = \text{sign}(\text{net}) = \begin{cases} +1 & \text{net} \geq 0 \Leftrightarrow \sum_{j=1}^n w_j x_j \geq \theta \\ -1 & \text{net} < 0 \Leftrightarrow \sum_{j=1}^n w_j x_j < \theta \end{cases}$



02

2. (3 body) Opíšte genetický algoritmus pomocou algoritmickej schémy. Slovne opíšte použité funkcie.

```

function Genetický-Algoritmus(populácia, Vyhodnocovacia-Funkcia)
    returns riešenie
inputs: populácia, množina riešení
        Vyhodnocovacia-Funkcia, funkcia, ktorá vyjadruje
        úspešnosť daného riešenia
repeat
    rodičia  $\leftarrow$  Vyber(populácia, Vyhodnocovacia-Funkcia)
    populácia  $\leftarrow$  Reprodukcia(rodičia)
until nejaké riešenie je dostatočne úspešné
return najlepšie riešenie v populácii podľa Vyhodnocovacej-
Funkcie
end

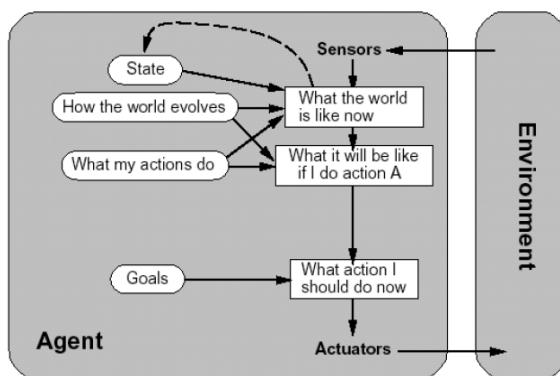
```

+ ten slovny popis...

03

3. (6 bodov) Pre každý zo štyroch základných druhov agentov v multiagentových systémoch opíšte vlastnosti, vhodnú architektúru a uvedte príklady použitia

Agent uvažujúci cieľ



//mnicky: je to urcite ono? Mne sa to nejako nezda... Ved tu najde o multiagentove prostredie....
//greppi: jj, aj mne sa zda. Nemyslel Navrat toto: (?)

Opísaný spôsob triedenia naznačuje štyri možné pohľady:

- systémy, ktoré myslia ako ľudia,
- systémy, ktoré konajú ako ľudia,
- systémy, ktoré myslia rozumne,
- systémy, ktoré konajú rozumne.

04

4. (8 bodov) Problém bezstarostného života. Všetci ľudia, ktorí nie sú chudobní a ktorí sú veseli, sú optimisti. Ľudia, ktorí spievajú, nie sú smutní. Ján si často spieva a nie je chudobný. Optimisti majú bezstarostné životy. Dá sa nájsť niekto, kto má bezstarostný život?

- vytvorte formuly predikátovej logiky, ktoré zodpovedajú vetám v danom probléme, doplnite potrebné formuly, vyjadrujúce sémantiku bežného života
- formuly prepíšte do klauzulárneho tvaru (uveďte len potrebné kroky prepisu)
- použite rezolvenciu na zodpovedanie otázky (nezabudnite jasne vyjadriť unifikátory).

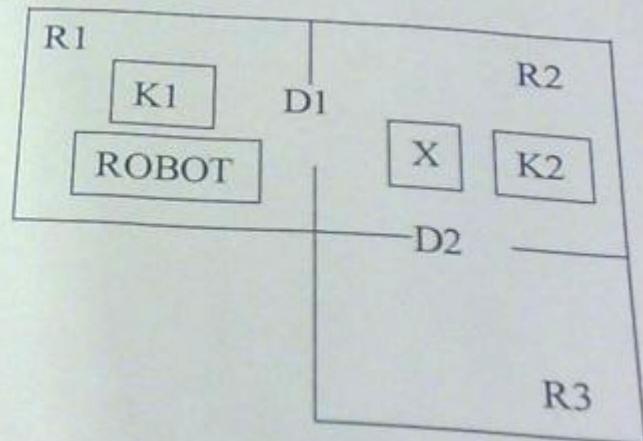
05

Popis úlohy môžeme definovať týmito predikátmi:

- $v_miestnosti(ROBOT, R1)$
- $v_miestnosti(K1, R1)$
- $spája(D1, R1, R2)$
- $spája(D2, R2, R3)$
- $krabica(X)$
- $v_miestnosti(X, R2)$
- $v_miestnosti(K2, R2)$
- $zamknuté(D1)$
- $zamknuté(D2)$
- $odomyká(D1, K1)$
- $odomyká(D2, K2)$
- $prenosný(K1)$
- $prenosný(K2)$
- $spája(A, B, C) \Rightarrow spája(A, C, B)$

Ciel je definovaný: $v_miestnosti(X, R3)$

Vašou úlohou je:



- a) definovať operátory:

- *vezmi* - na zobraťie robotom niečo prenosné
- *odomkní* - na odomknutie dverí robotom, ak má u seba kľúč, ktorý dvere *odomyká*
- *chod_ cez* - na prechod robota z miestnosti do miestnosti (cez dvere)
- *tlač_krabicu* - presun krabice z miestnosti do miestnosti (cez dvere)

Operátory reprezentujte ako trojice: (Akcia, Predpomienky, Účinky).
vytvoríť plán použitia operácií na dosiahnutie stanoveného cieľa.

6.

Priklad pre strojove ucenie sa, tentokrat len pre x1,x2 a x3 (tentokrat iba 3 atributy), bolo treba nakresliť pre dany problem ciastocny priestor pojmu (vid. str. 155 v knihe) a potom normalne podla pozitivnych/negativnych prípadov upravovať S a G. [8 b]

7.

Nieco s odsekávajúcou strategiou vylucenia jalovych klauzul (tusim co znamena jalovy literal a este nieco) (str. 121) [3 b]

8.

Popis obmedzujucej strategie vstupnej rezolvencie a ci je uplna. (str. 122) [3 b]

9.

Ci sa da lubovolna formula jazyka predikatovej logiky prveho radu prepisat do klauzarneho tvaru (podla str. 115 ano) [3 b]

06/07

1. Opíšte postupy dopredného a spätného reťazenia, slúžiace na ovodzovanie znalosti. Porovnajte ich (z čoho vychádzajú a čo je ich výsledkom). Zhodnot'te vhodnosť ich použitia. body: 5

Riešenie:

Dopredné zreťazenie: Vychadza sa z formúl v báze poznatkov a odvodzujú sa nové dôsledky, ktoré môžu poslúžiť na ovodzovanie ešte ďalších dôsledkov.

Spätné zreťazenie: Vychádzza sa z formuly, ktorá sa má dokázať. Hľadajú sa implikácie, ktoré by ju umožnili odvodiť. Pre najdené implikácie sa pokračuje pokusmi dokázať ich predpoklady.

	Dopredné zreťazenie	Spätné zreťazenie
z čoho vychádza	z bazy poznatkov	z formuly, kt. chceme dokazať
čo je výsledkom	rozšírená báza poznatkov, kt. obsahuje alebo neobsahuje formulu, kt. chceme dokazať	dokázanie/nedokazanie dokazovanej formuly
použitie	keď chceme získať úplný obraz o svete, všetky odvoditeľné poznatky	keď chceme ukázať, či sa dá z už známych poznatkov dokázať želaná formula

**2. Pomocou rezolvencie vyriešte problém vyjadrený v prirodzenom jazyku:
Každý kto hrá na hudobný nástroj alebo maluje, je umelec. Umelec, ktorý je známy, je obdivovaný. Peter hrá na klavír a je známy. Dá sa nájsť niekto, kto je obdivovaný?**

1. Vytvorte formuly prediktátovej logiky, ktoré zodpovedajú vetám v danom probléme, doplňte formuly vyjadrujúce schématiku bežného života,
2. formuly prepíšte do klauzulárneho tvaru(vedte len potrebné kroky prepisu),
3. použite rezolvenciu na zodpovedanie otázky (nezabudnite jasne vyznačiť unifikátory).

body: 9

Riešenie:

a. prepis viet na formuly:

$$\forall x \{hra(x, hudobny_nastroj) \vee maluje(x)\} \Rightarrow \{umelec(x)\}$$

$$\forall x \{umelec(x) \wedge znamy(x)\} \Rightarrow \{obdivovany(x)\}$$

$$\exists Peter \{hra(Peter, Klavir) \wedge znamy(Peter)\}$$

dokazovaná formula:

$$\exists x \{obdivovany(x)\}$$

doplňene formuly: //na zaklade coho sa určuju tie doplnovacie formuly???

hudobny_nastroj(Klavir)

b. formuly v klauzulárnom tvari:

$$1. \neg hra(x, hudobny_nastroj) \vee umelec(x)$$

$$2. \neg maluje(x) \vee umelec(x)$$

$$3. \neg umelec(x) \vee \neg znamy(x) \vee obdivovany(x)$$

$$4. hra(Peter, Klavir)$$

$$5. znamy(Peter)$$

$$6. hudobny_nastroj(Klavir)$$

7. negovaná formula, kt. chceme dokazat:

$$\neg obdivovany(x)$$

c.

vezmem si 4. a 6.

dostanem: 8. *hra(Peter, hudobny_nastroj)*

vezmem si 1. a 8.

dostanem: 9. *umelec(Peter)*

vezmem si 9., 5. a 3.

dostanem: 10. *obdivovany(Peter)*

vezmem si 10. a 7.

ked x/Peter, tak dostanem: 11. NIL cize som dokazal, ze Peter je obdivovany

za spravnosť nerucim.. V tom b, este treba vyznačiť ako som k tomu prispiel
ale je to taký sposob ako v príklade c. 3, takže to sem nebudem rozpisovať.

3. Prevedťe formulu

$$\forall x [\{\exists y \forall z (P(y) \vee \neg Q(y, z))\} \Rightarrow \{\exists w (\neg P(y, w) \wedge R(x, w))\}] \text{ do} \\ \text{klaузulárneho tvaru. Uvedťte a označte všetky kroky prevodu. body: 6}$$

Riešenie:

1.Odstránenie ekvivalencie - (neobsahuje ekvivalenciu)

2.Odstránenie implikácie

$$\forall x [\neg \{\exists y \forall z (P(y) \vee \neg Q(y, z))\} \vee \{\exists w (\neg P(y, w) \wedge R(x, w))\}]$$

3.Zmenšenie rozsahu operátorov negácie.

$$\forall x [\{\forall y \exists z (\neg P(y) \wedge Q(y, z))\} \vee \{\exists w (\neg P(y, w) \wedge R(x, w))\}]$$

4. Premenovanie premenných - každý kvantifikátor má inú premennú.

5. Odstránenie existenčných kvantifikátorov.

$z=f(y), w=g(y), w=g(x)$

$\forall x[\{\forall y(\neg P(y) \wedge Q(y, f(y)))\} \vee \{(\neg P(y, g(y)) \wedge R(x, g(x)))\}]$

6. Presun kvanitifikátorov doľava.

$\forall x \forall y((\neg P(y) \wedge Q(y, f(y))) \vee (\neg P(y, g(y)) \wedge R(x, g(x))))$

7. Odstránenie prefixu.

$(\neg P(y) \wedge Q(y, f(y))) \vee (\neg P(y, g(y)) \wedge R(x, g(x)))$

8. Prepis do konjunktívneho tvaru.

$[(\neg P(y) \wedge Q(y, f(y))) \vee \neg P(y, g(y))] \wedge [(\neg P(y) \wedge Q(y, f(y))) \vee R(x, g(x))] \\ [[\neg P(y) \vee \neg P(y, g(y))] \wedge [Q(y, f(y)) \vee \neg P(y, g(y))]] \wedge [[\neg P(y) \vee R(x, g(x))] \wedge [Q(y, f(y)) \vee R(x, g(x))]]$

9. Zápis konjukcie klauzúl ako množiny.

- $\neg P(y) \vee \neg P(y, g(y))$
- $Q(y, f(y)) \vee \neg P(y, g(y))$
- $\neg P(y) \vee R(x, g(x))$
- $Q(y, f(y)) \vee R(x, g(x))$

10. Normalizácia premenných v klauzulách.

- $\forall y(\neg P(y) \vee \neg P(y, g(y)))$
-
-
-

// Peso: Pri tom piatom bode. Mi to nejako nesedi. Podla toho ako som to pochopil z prednasok. nemalo by to byť tak že : $z=f(x,y)$ a $w=g(x)$? Sak x ovplivnuje vsetko, ci ?
a odkial sa nabralo to $w=g(y)$?

4. Uvažujte dva príklady multiagentových systémov. Svorku vlkov (pri love) a skupinu horolezcov (pri výstupe na štít). Určite a zdôvodnite, ktorým typom MAS zodpovedajú. Opíšte a zdôvodnite, aké spôsoby koordinácie a kooperácie môžu oba spomenuté systémy využiť. body: 6

Riešenie:

Vlci svoj lov neplanuju, cize budu patrit medzi reaktivne agenty, asi s pamatou.

Pre Vlkov bude pravdepodobne najvhodnejši sposob koordinacie reaktivna koordinacia - cize vnimaju okolie, vratane ostatnych vlkov a podla toho konaju

Horolezci svoju cestu dopredu planuju a navyse sa pocas vystupu medzi sebou dorozumievaju, cize budu patrit medzi socialne agenty.

Sposobov koordinacie a kooperacie bude v tomto pripade viac a to: Centralne planovanie, Spajanie ciastkovych planov, Vyjednavanie, pripadne Vytvaranie timov

Myslim si, ze riesenie tejto ulohy není uplne jednoznačné...

5. Uvažujte budovu, ktorej pôdorys je na Obr.1. Má 4 miestnosti (R1,R2,R3 a R4) a troje dvere (D1,D2,D3). V miestnosti R1 sa nachádza robot a K1 čo je kľúč ku dverám D1. V miestnosti R2 sa nachádza krabica X, kľúč ku dverám D2 označený ako K2 a kľúč K3, ktorý odomyká dvere D3. Dvere D1,D2 a D3 sú zamknuté. Cieľom je dostať krabicu X do

miestnosti R3 pomocou robota ROBOT, pričom ROBOT môže naraz niesť iba jednu vec, ktorá je prenosná.

Počiatočný stav môžeme definovať takýmito prediktátmi:

- v_miestnosti(ROBOT,R1)
- v_miestnosti(K1,R1)
- v_miestnosti(X,R2)
- v_miestnosti(K2,R2)
- v_miestnosti(K3,R2)
- spaja(D1,R1,R2)
- spaja(D2,R2,R3)
- spaja(D3,R3,R4)
- krabica(X)
- zamknute(D1)
- zamknute(D2)
- zamknute(D3)
- odomyka(D1,K1)
- odomyka(D2,K2)
- odomyka(D3,K3)
- prenosný(K1)
- prenosný(K2)
- prenosný(K3)
- spaja(A,B,C)
- spaja(A,C,B)

Cieľ je definovaný: v_miestnosti(X,R3)

Vašou úlohou je:

1. definovať operátory
 - vezmi - na zobraťe robotom niečoho prenosného (ak ešte nemá u seba nič prenosné)
 - polož - na položenie niečoho prenosného
 - odomkní - na odomknutie dverí robotom, ak má u seba kľúč, ktorý dvere odomyká
 - chod_ cez - na prechod robota z miestnosti do miestnosti (cez dvere)
 - tlač_krabicu - presun krabice z miestnosti do miestnosti tak, že ju ROBOT tlačí (cez dvere)
2. Operátory reprezentujeme ako trojice: (Akcia, Podmienka, Účinky).
3. Ak je potrebné dodefinovať prediktáty urobte tak.
4. vytvoriť plán použitia operácií na dosiahnutie stanoveného cieľa.

body: 8

Riešenie:

Riešenie (farky):

dodefinujem predikat mam(x)

//tu by som skor dodefinoval okrem mam(x) aj emptyhand.

OP(AKCIA:vezmi(K,R)

PRED.:prenosny(K) && !mam(K) && v_miestnosti(K,R) && v_miestnosti(ROBOT,R)

UCIN.:mam(K) && !v_miestnosti(K,R))

//pri vezmi by som nemal kontrolovať len ci uz nedrzim K, ale ci nedrzim hocico uz

```

OP(AKCIA:poloz(K,R)
PRED.:mam(K) && vmiestnosti(ROBOT,R) && !VMIESTNOSTI(K,R)
UCIN.:!mam(K) && vmiestnosti(K,R) && prenosny(K) )

OP(AKCIA:odomkni(K,D,RA,RB)
PRED.:mam(K) && vmiestnosti(ROBOT,R) && spaja(D,RA,RB) && odomyka(D,K) &&
zamknute(D)
UCIN.:!zamknute(D))

OP(AKCIA:chodcez(RA,RB,D)
PRED.:!zamknute(D) && spaja(D,RA,RB) && vmiestnosti(ROBOT,RA)
UCIN.:vmiestnosti(ROBOT,RB) && !vmiestnosti(ROBOT,RA) && spaja(D,RB,RA))

OP(AKCIA:tlackrabicu(RA,RB,D,X)
PRED.:krabica(X) && !zamknute(D) && vmiestnosti(ROBOT,RA) && spaja(D,RA,RB)
Jan Greppel
UCIN.:vmiestnosti(ROBOT,RB) && vmiestnosti(X,RB) && !vmiestnosti(ROBOT,RA) && !
vmiestnosti(X,RA) )

```

Samotny plan:

```

plan(KROKY : {S1:op(AKCIA:vezmi(K1,R1))
S2:op(AKCIA:odomkni(K1,D1,R1,R2))
S3:op(AKCIA:chodcez(R1,R2,D1))
S4:op(AKCIA:poloz(K1,R2))
S5:op(AKCIA:vezmi(K2,R2))
S6:op(AKCIA:odomkni(K2,D2,R2,R3))
S7:op(AKCIA:poloz(K2,R2))
S8:op(AKCIA:vezmi(K3,R2))
S9:op(AKCIA:tlac_krabicu(R2,R3,D2,X))}

USPORIADANIE:S1<S2<S3<S4<S5<S6<S7<S8<S9
PRIRADENIA:{}
SPOJENIA:{}
)

```

6. Uvažujte jazyk pre reprezentovanie pojmov vyjadrujúcich ponuku mobilných telefónov:

vyrobca $\in \{Siemens, Nokia, Motorola, Ericson\}$
klavesnica $\in \{klasicka, podkrytom, alfanumericka, rozsiritelna\}$
farba $\in \{biela, strieborna, cierna, modra, cervena\}$
kamera $\in \{video, foto, ziadna\}$

Načrtnite priestor pojmov a ukážte, ako sú v ňom pojmy usporiadane. Predpokladajme, že v trénovacej množine budú tieto príklady:

- + {Siemens, pod krytom, strieborna, ziadna}
- {Siemens, klasicka, biela, foto}
- + {Siemens, klasicka, strieborna, ziadna}
- {Nokia, klasicka, strieborna, foto}

+ {Siemens, klasicka, strieborna, foto}

Ukážte ako prebehne učenie sa pomocou algoritmu eliminácie kandidátov. Aký pojem bude výsledkom učenia sa?

body: 11

Riešenie:

1. $G = \{(x_1, x_2, x_3, x_4)\}$

$S = \{\text{Siemens, pod krytom, strieborna, ziadna}\}$

2. $G = \{(x_1, \text{pod krytom}, x_3, x_4), (x_1, x_2, \text{strieborna}, x_4), (x_1, x_2, x_3, \text{ziadna})\}$

S sa nezmení.

3. $G = \{(x_1, x_2, \text{strieborna}, x_4), (x_1, x_2, x_3, \text{ziadna})\}$

$S = \{\text{Siemens, } x_2, \text{strieborna, ziadna}\}$

4. $G = \{\text{Siemens, } x_2, \text{strieborna, } x_4\}, (x_1, x_2, x_3, \text{ziadna})\}$

S sa nezmení.

Ja by som v tomto kroku dal G ako:

$G = \{\text{Siemens, } x_2, \text{strieborna, } x_4\}, (\text{Siemens, } x_2, x_3, \text{ziadna})\}$

vid kniha, str. 158 (1. vydanie, 2002)

Takže vraj je to v knihe chybne a ma to byť tak, ako je to pôvodne.

5. $G = \{\text{Siemens, } x_2, \text{strieborna, } x_4\}$

$S = \{\text{Siemens, } x_2, \text{strieborna, } x_4\}$

Výsledkom učenia sa bude pojem "Strieborny Siemens".

Meanwhile in alternative universe...

