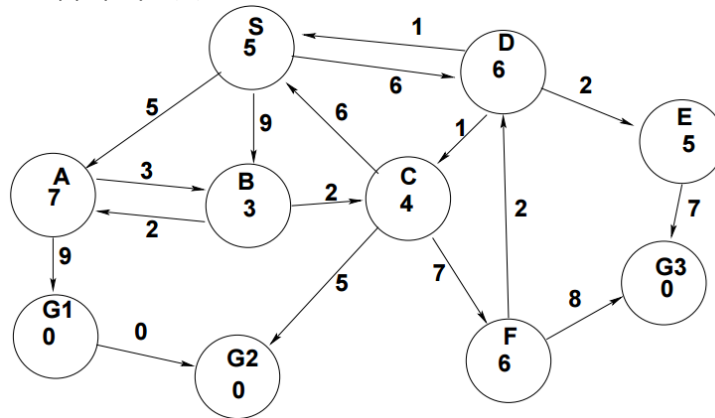


## Испит из Интелигентних система (СИЗИС, ИР4ИС, МС1ИС)

Испит траје 3<sup>h</sup>. Напуштање сале дозвољено је након 1<sup>h</sup>.  
Употреба литературе није дозвољена.

1. а) Професор Цакић је у Италији и са римског аеродрома „Фиумицино” (означеног почетним чвором S на графу са слике) жели да оде до неког од својих пријатеља (који се налазе на локацијама чворова G1, G2, G3), користећи рент-а-кар. Путање које може да користи професор Цакић приказане су на графу (стрелица између чворова означава дозвољени смер). Вредност хеуристичке функције означена је у сваком чвору графа (h).



У одређивању путање, професору помаже Фејсбук апликација која има имплементиране следеће алгоритме претраживања:

- a<sub>1</sub>) метод планирања (без динамичког програмирања);
- a<sub>2</sub>) метод прво најбољи (са динамичким програмирањем);
- a<sub>3</sub>) метод гранања и ограничавања (са динамичким програмирањем);
- a<sub>4</sub>) метод A\*.

За сваки од имплементираних алгоритама потребно је приказати стабло са редоследом обиласка чворова и свим релевантним подацима за ту стратегију претраживања. Да ли ће проф. Цакић обићи све своје пријатеље коришћењем ова 4 алгорита? Уколико је одговор негативан, предложити начин, односно модификовану стратегију претраживања којом би професор могао да обиђе тог пријатеља (сматра се да не може да мења путање између чворова, дужине путања и смерове).

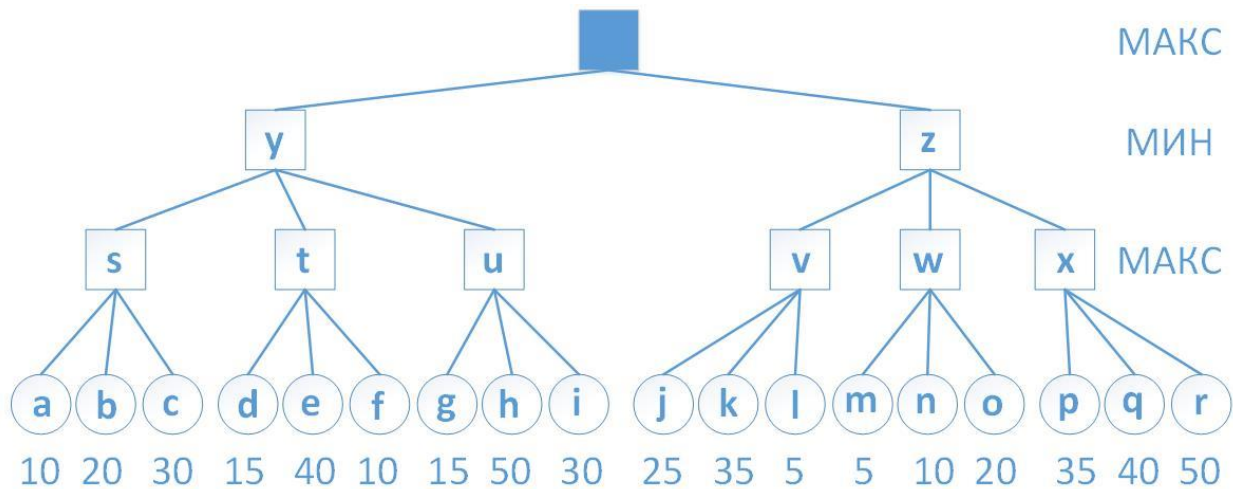
Напомена (за a<sub>1</sub>-a<sub>3</sub>): Уколико професор Цакић може да одабере за свој пролазак аутомобилом између две локације (чвора) са истом вредношћу цене или хеуристичке ф-је, он ће одабрати ону локацију (чвор), која је алфаветски прва.

б) На слици је приказано стабло једне *zero-sum* игре са два играча, у којој су наведени статички резултати из угла првог (МАКС) играча. Одговорити на следећа питања, ако примењујемо МИНИМАКС (*Minimax*) алгоритам за ову игру:

б<sub>1</sub>) Који почетни потез треба да одигра играч МАКС и зашто?

б<sub>2</sub>) Који чворови (било унутрашњи, било листови) неће бити испитивани, уколико користимо алгоритам са алфа-бета одсецањем?

б<sub>3</sub>) Нацртати резултујуће стабло тако да при алфа-бета одсецању имамо оптималан поредак, а затим обележити на таквом стаблу који чворови неће бити испитивани.



2. Посматрајмо следећу базу знања која се састоји од продукционих правила и чињеница:

- 1) if v and t then a
- 2) if b and z and NOT(d) then a
- 3) if n(x) and b then m(x)
- 4) if e then b
- 5) if r and s then d
- 6) if v and r then z
- 7) e
- 8) r
- 9) v
- 10) n(10)

Наћи све нове чињенице или правила изведена из цикличког хибридног уланчавања према редоследу њиховог добијања. Правила са NOT остављају се за крај.

3. У следећој операцији сабирања два декадна броја цифре су замењене словима тако да различитим словима одговарају различите цифре.

а) Методом прости релаксације пронаћи који број представља свака од цифара. Усвојити да слово G не може да буде 0. Решење приказати поступно по корацима.

б) Уколико би слово G било 0, да ли би решење било јединствено? Доказати и у случају потврдног и у случају одричног одговора.

$$\begin{array}{r} \phantom{+} \phantom{G} \phantom{A} \phantom{M} \phantom{E} \phantom{S} \\ + \phantom{G} \phantom{A} \phantom{M} \phantom{E} \phantom{S} \\ \hline G \phantom{A} \phantom{M} \phantom{E} \phantom{S} \end{array}$$

4. Драшко се спрема за зимовање и треба да донесе низ одлука, на основу следећих правила:

1. Ако иде у Француску не води девојку, а повести другаре.
2. Ако иде на Копаоник он води девојку.
3. Ако добије 13. плату, иде у Француску.
4. Ако води девојку изнајмити луксузни апартман.
5. Ако иде у Француску узима међународно здравствено осигурање.
6. Ако иде са родитељима повести девојку.
7. Ако је велики снег не ићи аутом.
8. Ако води девојку, иде се аутом.
9. Ако не иде са родитељима, ићи аутом.
10. Ако иде аутом не водити другаре.
11. Ако нема доста пара за зимовање, ићи на Копаоник.

а) Претпоставка је да Драшко није добио 13. плату, да иде са родитељима и да тренутно није велики снег. Представити наведена правила низом чворова као у ТМС систему и одредити стање сваког чвора. Сваком чвору придружити листу подршке и тренутно стање чвора. За свако стање чвора прокоментарисати како је добијено и када га је потребно ажурирати.

б) Показати шта се дешава у систему, ако у систем унесемо податак да Драшко води другаре уместо родитеља.

5. Одговорити на следећа питања:

а) Код алгоритама резолуције у предикатској логици објаснити разлике између приступа скупа подршке, првенства јединица и избора ставова по ширини.

б) Објаснити проблеме превелике подешености модела и недовољне подешености модела код машинског учења и дати примере за оба проблема.

**Напомене:** На сваком задатку се може освојити максимално 20 поена. Могуће је заменити задатак број 5 (теоријска питања) са домаћим задатком одбрањеним у јануару 2017. године.

ИР: Задаци 1 и 2 се могу заменити колоквијумом.

СИ: Задатак 1 се може заменити првим, а задатак 2 другим колоквијумом.

***Сваки задатак радити на посебној страници у вежбанци.***

***Коришћење колоквијума и/или домаћег задатка обавезно на вежбанци!назначити***