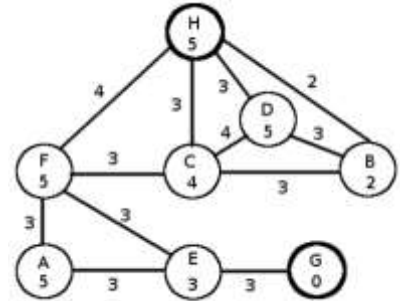


## Испит из Експертских система (ИР4ЕС, СИ4ЕС, МС1ИС)

Испит траје 3h. Напуштање сале дозвољено је након 1h.

Употреба литературе није дозвољена.

1. Брана је отишао у Македонију да пронађе место одакле су корени његове породице. Он налази свог кума Жилета, који ће му помоћи у томе. Користећи велики број изузетно занимљивих информација (које нису наведене у овом задатку) он се суочава са графом приказаним на слици. Почетно место претраге је *H*, а циљно место је *G*. Вредност хеуристичке функције приказана је у сваком чвору, а цена путање изнад сваке везе између чворова графа.



а) Користећи стратегију претраживања по дубину (са динамичким програмирањем) одредити путању од почетног до циљног места и у сваком кораку приказати на графу који је чвор посећен, који су откривени, а који су избачени из разматрања коришћењем динамичког програмирања. Колико пута је Брана у овом претраживању извршио повратак на претходне чворове (*backtrack*)?

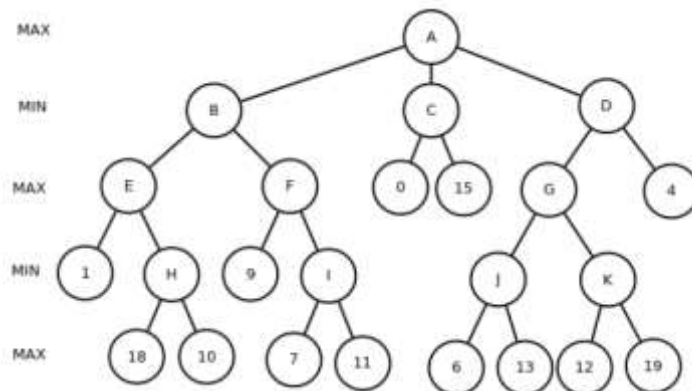
б) Користећи стратегију гранања и ограничавања одредити Бранину путању од почетног до циљног места. За колико ће се смањити број обилазака, ако би у овој стратегији применили динамичко програмирање? Означити у сваком кораку које чворове би Брана избацио из разматрања.

в) Користећи стратегију  $A^*$  одредити Бранину путању од почетног до циљног места.

Напомена: Код сваке стратегије претраживања где имате више могућности које место треба посетити, користити алфаветски редослед (приоритет места иде од места *A* које је највећег, до места *H* које је најмањег приоритета).

2. а) На стаблу са слике извршити Минимакс алгоритам, без алфа-бета одсецања. Написати мин и макс вредности поред сваког чвора који обиђете у стаблу коришћењем тог алгоритма.

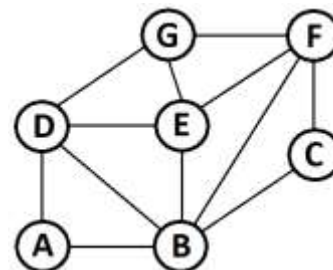
Затим користећи минимакс прорачуне, без обављања алфа-бета одсецања, окрените децу сваког чвора у стаблу на сваком нивоу, да би се обезбедило максимално алфа-бета одсецање. На том новом стаблу које нацртате, означити који чворови би тада били одсечени.



б) Дату предикатску формулу трансформисати у конјунктивну нормалну форму:

$$(\forall x)\{[(\forall y)(A(x, y) \wedge (B(y) \vee \neg C(x)))] \Rightarrow [(\forall y)(\exists z)(B(z) \vee (\neg A(z, y) \Rightarrow C(x)))]\}$$

3. Дат је граф приказан на слици. Чворови графа могу бити обојени бојама {црвена, плава, зелена, бела}, изузев чвора А који не може бити обојен зеленом и белом бојом, чвора Е који не може бити обојен зеленом бојом и чвора G који не може бити обојен црвеном и белом бојом. Такође, суседни чворови не смеју бити обојени истим бојама. Методом задовољења ограничења обојити чворове графа.



При решавању предност при одабиру променљиве дати променљивој која највише ограничава, а предност при одабиру вредности променљиве дати вредност променљиве која најмање ограничава. Решење приказати по корацима.

4. Скуп примера који описује особе дат је у табели. Потребно је направити стабло одлучивања које ће нам помоћи да одредимо да ли се непозната особа бави спортом или не. Решење приказати по корацима.

	Особа	Старост	Устаје рано	Воли спорт	Бави се спортом
1	Марко	одрасла	да	кошарка	да
2	Ненад	тинејџер	не	фудбал	да
3	Филип	одрасла	да	фудбал	не
4	Ана	одрасла	не	кошарка	да
5	Немања	дете	да	кошарка	не
6	Сара	тинејџер	да	одбојка	да
7	Милош	дете	не	фудбал	да

5. Одговорити на следећа питања:

- Објаснити појам и употребу глобалне меморије код продукционих система.
- Написати и објаснити алгоритам CLS (*Concept Learning System*).

**Напомене:** На сваком задатку се може освојити максимално 20 поена. Могуће је заменити задатак број 5 (теоријска питања) са домаћим задатком одбрањеним у јуну 2014. 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 назначити на вежбанци!**