

Испит из Интелигентних система у јануарском испитном року

Испит траје 2.5 h. Напуштање сале дозвољено је након 1h.

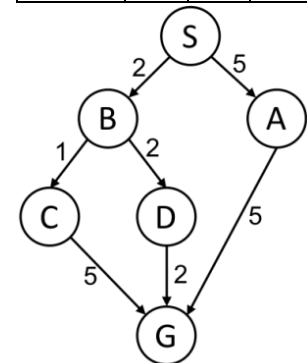
Употреба литературе и комуникационих уређаја није дозвољена и кажњива је.

Име и презиме				Број индекса	Одсек
Поени	Задатак 1	Задатак 2	Задатак 3	Задатак 4	Задатак 5

Коришћење домаћег задатка и/или колоквијума обавезно назначити у заглављу према упутству из напомена.

1. [20п, ИР К/СИ К1] Уки, Мићко, Јоцко и Аки иду са професором Дражом на конференцију „ЈУ инфо 2020“ на Копаонику. Дража их води на врх Суво рудиште (чвор S у графу) и крећу скијашки спуст до хотела „Гранд“ као циља (чвор G у графу), да би стигли на отварање конференције. Сви користе различите хеуристичке функције, дате у табели. Дража користи функцију $h1$, јер не жели да користи помоћне уређаје, Мићко и Уки, одабрали су хеуристику $h2$, гледајући ваздушну удаљеност од циља коју им јављају њихови Џ-шок ручни сатови, а Јоцко и Аки користе функцију $h3$, гледајући ваздушну удаљеност од циља коју им јављају њихови Шаоми телефони. Вредности хеуристичких функција приказане су у табели (вредности дате у километрима). Мрежа свих важних локација и дужина ски стаза (у километрима) између тих локација на Копаонику дата је следећим графом. Означити редослед обиласка чворова (локација) у графу за сваку тражену стратегију. Сматрати да низ планину (смер стрелица у графу) сви скијаши иду брзином 1км/мин, а уз планину ако се враћају у неки чвор (супротним смером) иду брзином 2км/мин, колико вози жичара.

Чвор	$h1$	$h2$	$h3$
S	4	5	6
A	0	3	3
B	0	4	2
C	0	5	3
D	0	2	4
G	0	0	0



Уколико стратегија претраживања другачије не каже, а јаве се исте вредности, користити алфаветски редослед приоритета. Наћи најбоље путање наших РТИ-јеваца скијаша уколико се користи:

- i. [3] алгоритам гранања и ограничавања;

Који је редослед пристизања на циљ уколико су њих петорица кренули у 11:00 са врха?

Драженова путања: _____ Пређена дужина (само низ планину): _____ км
 Број корака у обиласку графа: _____ Да ли динамичко програмирање мења нешто? ДА НЕ

ii. [6] алгоритам планинарења;

Који је редослед пристизања на циљ? _____
(ако су сви кренули у 11:00 са врха планине)

Мићкова и Укијева путања: _____ Дужина (низ планину): _____ км
Број корака у обиласку графа: _____

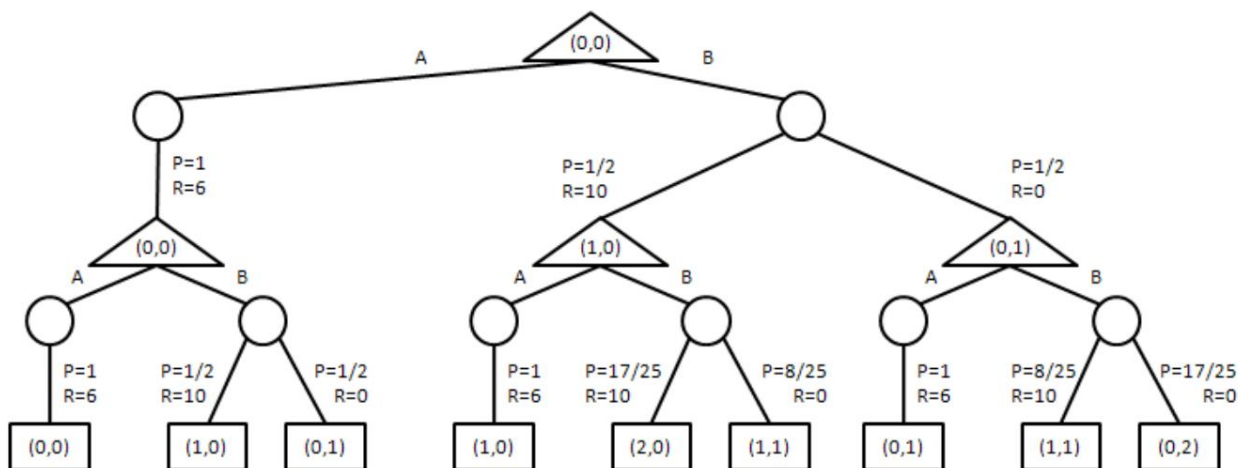
Јоцкова и Акијева путања: _____ Дужина (низ планину): _____ км
Број корака у обиласку графа: _____

- iii. [6] Професорка Пунт и Јелица су стигле касније на планину, али желе да се са врха спусте што пре. Оне су на врху у 11:03 и користећи алгоритам A* желе да стигну до циља пре никад јаче екипе РТИ момака, који су кренули у 11:00 датом брзином (и користећи стратегију под б). Сматрати да проф. Пунт и Јелица иду истом брзином као скијаши.

Коју хеуристички функцију ће одабрати проф. Пунт и Јелица од три понуђене?

Њихова најбоља путања: _____ Време доласка на циљ: _____

- iv. [5] Допунити све недостајуће вредности код друштвене игре са *Expectimax* алгоритмом претрагом, где су дати МИН, МАКС и чворови шансе, P је расподела вероватноће међу чворовима, а R су вредности чворова.



2. [20п, ИР К/СИ К2] Позната је следећа ситуација:

Композиција која има украсе и нагле контрасте није праволинијска. Композиција која није преплетена јесте праволинијска. Композиција која није јасна има украсе. Композиција која није праволинијска је расцепкана. Композиција чији ритам није монотон има сложен ритам. Расцепкане композиције сложеног ритма припадају музичком правцу импресионизам. Композиције у којима су присутни нагли контрасти и у којима није присутан кларинет су барокне композиције. Живописне композиције које нису праволинијске припадају музичком правцу романтизам.

Професор Бошко је чуо преплетену композицију са наглим контрастима у којој је био присутан кларинет.

i. Представити ову ситуацију продукционим системом.

ii. Користећи директно уланчавање показати које су све новооткривене чињенице добијене и којим редом. Користити претпоставку о затвореном свету.

- iii. Користећи циклично-хибридно уланчавање показати које су све новооткривене чињенице добијене и којим редом. Користити претпоставку о затвореном свету.
- iv. Да ли је претходној тачки изменом редоследа разматрања чињеница, предуслова или правила могуће добити исте чињенице у мањем броју итерација? Навести које измене утичу на смањење броја итерација, које не и приказати те измене у продукционом систему уколико је смањење броја итерација могуће.

3. [20п, ИСПИТ] Професор Бошко и Аки су табеларно приказали физичке карактеристике својих самоједа Алфија и Нике, као и других самоједа које имају њихови пријатељи. На основу табеле желе да креирају стабло одлучивања које ће им помоћи да одреде да ли је непознати самојед вучији или медвеђи тип самоједа.

	њушка	длака	маса	уши	тип
Алфи	кратка	кратка	лакши	шиљате	вучији
Ника	дуга	дуга	средњи	заобљене	вучији
Њушкица	кратка	дуга	тежи	заобљене	медвеђи
Дух	дуга	кратка	тежи	шиљате	вучији
Полар	кратка	дуга	тежи	шиљате	медвеђи
Меда	дуга	дуга	тежи	заобљене	медвеђи
Бели	дуга	кратка	тежи	шиљате	вучији

- i. Креирати стабло одлучивања уз навођење *Information Gain* вредности за сваки од атрибута (њушка, длака, маса, уши). Решење приказати по корацима.

- ii. Бошков нови самојед Бони је дугодлаки самојед са кратком њушком и заобљеним ушима, средње величине. На основу формираног стабла одредити да ли је Бони вучији или медвеђи тип самоједа.

4. [20п, ИСПИТ] Дата је део мапа Балканског полуострва, Србије и њених најближих суседа, чланица ЕУ: Босна (БиХ), Хрватска (ХРВ), Мађарска (МАЂ), Румунија (РУМ), Бугарска (БУГ). Имамо на располагању 3 боје: плаву, црвену и зелену. Реализовати проблем бојења мапа. Суседне земље не могу бити обојене истом бојом.



Нацртати граф суседства, увести све потребне променљиве и ограничења, и применом метода задовољења ограничења решити (по корацима) којој земљи припада која боја, ако користимо:

- i. примену претраге унапред, ако је Мађарској додељена зелена боја;
- ii. примену претраге унапред уз конзистентности лукова (енг. *arc consistency*), ако је Хрватској већ додељена плава боја.

Написати којим редоследом су се бирале променљиве, ако претпоставимо да је најбоља хеуристика са минимално преосталих вредности (*Minimum Remaining Values*).

Да ли мапа може бити обојена са само две боје? ДА НЕ (образложити оба одговора)

5. [20п, ИСПИТ - ТЕОРИЈА]

- i. [10п] Дефинисати разлике између поступака надгледаног и ненадгледаног машинског учења? Која је разлика код проблема превелике и недовољне подешености система приликом процеса обучавања код машинског учења?
- ii. [10п] Написати помоћу псеудо кода Negamax алгоритам са алфа бета одсецањем.

Напомене:

- На сваком задатку се може освојити максимално 20 поена.
- Могуће је заменити задатак 5 (теоријска питања) домаћим задатком одбрањеним у јануару 2019. године. Коришћење домаћег задатка обавезно назначити уписивањем Д у поље *задатак 5* у заглављу формулара.
- ИР: Задаци 1 и 2 се могу заменити колоквијумом. Коришћење колоквијума обавезно назначити уписивањем К у поља *задатак 1* и *задатак 2*, у заглављу формулара.
- СИ: Задатак 1 се може заменити првим колоквијумом, а задатак 2 другим колоквијумом. Коришћење колоквијума обавезно назначити уписивањем К1 у поље *задатак 1* (за први колоквијум), односно уписивањем К2 у поље *задатак 2* (за други колоквијум), у заглављу формулара.