

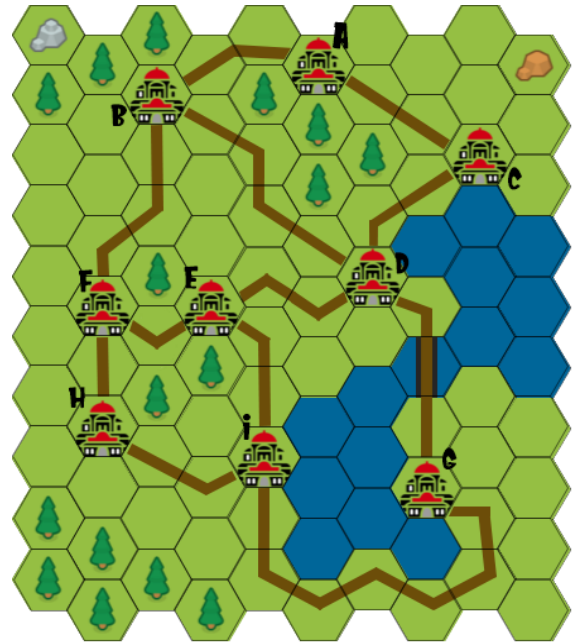
## Колоквијум из Интелигентних система

Колоквијум траје 2h. Напуштање сале дозвољено је након 1h.  
Употреба литературе и комуникационих уређаја није дозвољена и кажњива је.

| Име и презиме | Број индекса | Поени | Задатак 1 | Задатак 2 | Задатак 3 | Задатак 4 |
|---------------|--------------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|               |              |       |           |           |           |           |

1. [10п]

Мапа дела Вестероса се може видети на слици. Тајвин Ланистер се креће са војском ка Краљевој Луци како би служио краљевству на месту Краљеве деснице. Лорд Варис и лорд Бејлиш, део Краљевог малог већа, желе да сазнају што више о Тајвину и војсци коју доводи у престоницу, те шаљу своје шпијуне у битне делове Вестероса како би сакупили што више информација. Тајвин и његова војска се налазе у селу на позицији чвора А у тренутку  $t = 0$  и крећу се путањом А – В – D – G – I. Бејлиш и Варис не знају путању којом ће се кретати Тајвин и његова војска, те осмишљавају стратегију којом ће се кретати њихови шпијуни. Путања из једног места ка другом постоји уколико су места повезана обележеном стазом. Цена путање одговара броју поља које обухвата стаза између та два места не рачунајући поља на којима се налазе места. Уколико се у било ком тренутку Тајвин и неки од шпијуна нађу у истом месту, тада лорд чији је то шпијун сазнаје једну нову информацију од пијаних војника. За сваки од следећих обилазака навести алгоритам претраживања који се користи, приказати стабло претраге, навести редослед обиласка чворова, дати путању којом ће се шпијуни кретати и одредити колико различитих информација ће сазнати лордови. Сматрати да се по путевима сви крећу брзином од једног поља по дану, не рачунајући поља са местима (пр. уколико је неко у месту А био у тренутку  $t = 0$ , у месту Б ће бити у тренутку  $t = 2$ ).



- i. Варис шаље своје шпијуне из тачке Н тако да у што краћем временском периоду запоседну сва места на мапи делећи се у мање групе по потреби. Једном када запоседну место, један од шпијуна остаје у том месту.

- ii. Бејлишев најбољи шпијун креће претрагу из места I. Шпијун у сваком месту по гавранима шаље писма са поруком „Да ли се Тајвин налази у вашем селу?“ свим осталим местима на мапи. Место у којем се налази Тајвин у истом тренутку шаље потврдан одговор по гаврану. На основу добијеног одговора шпијун бира следеће место за обилазак као најближе месту у којем се налази Тајвин (најближе место је оно које је удаљено најмањи број поља). Претпоставити да одговор не може да стигне док је Тајвин на путу и да одговор стиже истог дана када је Тајвин у месту. Шпијун чека у месту у ком се налази док не добије одговор. У случају да се шпијун и Тајвин нађу у истом месту, шпијин се инфилтрира у војску и наставља да се креће истим путем као и Тајвин.

2. [10п]

- i. Џон Снежни и Денерис Таргеријан суочавају се са великим изазовима у данима који следе. Краљ ноћи, непријатељ целокупног човечанства, у чије постојање Денерис не верује, налази се веома близу Зимоврела на северу, престонице Џона Снежног. Џон је одјахао на југ у Змајкамен како би замолио Денерис, мајку змајева, да му помогне у борби против Краља ноћи. Само заједно, уз њене змајеве, њихову војску и његово војничко искуство, могу да победе Краља ноћи. Та победа ће их коштати много људства, али ако се заједно не супротставе непријатељу, он ће их лако елиминисати једног по једног. Денерис има својих проблема са Серси, краљицом Вестероса и супарницом за Гвоздени трон. Она јако жуди за Гвозденим троном и потребан јој је сваки војник којег има и зато тражи од Џона да је призна за легалног владара Вестероса како би му заузврат помогла у бици. Међутим, Џон зна да његов народ не би одобрио такву одлуку, али му је потребна сва помоћ. *Payoff* матрица је дата у табели (прва вредност је за Денерис, друга за Џона):

| Денерис \ Џон | Признај | Не признај |
|---------------|---------|------------|
| Бори се       | 5, 5    | -1, 10     |
| Не бори се    | 10, -1  | -10, -10   |

Да ли постоји доминантна стратегија за Денерис и која? \_\_\_\_\_

Да ли постоји доминантна стратегија за Џона и која? \_\_\_\_\_

Да ли постоји и колико парова стратегија који чине *Nash*-ов еквилибријум? Објаснити.

За сваки *Nash*-ов еквилибријум који постоји утврдити и објаснити да ли је он и *Pareto*-оптималан. Да ли постоје и други *Pareto*-оптимални исходи и који су то? Објаснити.

- ii. Лорд Тирион је осумњичен за убиство свог сестрића (у исто време и краља) Џофрија од стране његовог оца, Тајвина. Суди му се кроз дуел борбу па Тајвин и Тирион бирају своје борце. Уколико Тирионов борац буде поражен Тирион ће бити проглашен кривим, у супротном ће бити ослобођен. Тајвин има важнија посла па је само изабрао област из које ће његов борац бити. Након тога Тирион може само изабрати борца који није из области коју је изабрао Тајвин. Након Тириновог избора, Тајвин препушта писару избор борца. Писар је лаик за борбе, те на униформно случајан начин бира борца из изабране Тајвинове области. Побеђује борац који је јачи. Не постоји квалитет победе, односно пораза. Борци који се могу звати су наведени по строго опадајућој јачини (област из које долази је у загради): Планина (Вестерос), Оберин (Дорна), Дарио (Есос), Брон (Вестерос), Џора (Есос). Нацртати стабло игре, попунити све вредности у њему, означити на ком се нивоу стабла налази која врста чворова и обележити гране које би се одсекле Алфа-Бета одсецањем. Узети да се чворови експандују по лексикографском поретку области (В, Д, Е), односно бораца (Б, Д, О, П, Џ).



4. [10п]

Дати су следећи искази у предикатској логици првог реда

Из\_Високог\_Врта(Марџери)

$\forall x \{ \text{Из\_Високог\_Врта}(x) \Rightarrow \neg \text{Ланистер}(x) \}$

$\forall x, \forall y \{ \text{У\_лошим\_односима}(x, y) \Rightarrow \text{Ради\_иза\_леђа}(x, y) \}$

$\forall x \{ \neg \text{Ланистер}(x) \Rightarrow \text{У\_лошим\_односима}(\text{Серси}, x) \}$

$\forall x, \forall y \{ \text{Ради\_иза\_леђа}(x, y) \Rightarrow \neg \text{Частан}(x) \}$

i. Превести дате исказе у конјуктивну нормалну форму.

ii. Користећи резолуцију доказати да важи став:  $\neg \text{Частан}(\text{Серси})$