

АЛГОРИТМИ И СТРУКТУРЕ ПОДАТАКА 1**2020-2021****- домаћи задатак 3 -****Опште напомене:**

1. Пре одбране сви студенти раде тест знања који се ради на рачунару коришћењем система Moodle (<http://elearning.rcub.bg.ac.rs/moodle/>). Сви студенти треба да креирају налог и пријаве се на курс пре почетка лабораторијских вежби, уколико то већ нису учинили. Пријава на курс ће бити прихваћена и важећа само уколико се студент региструје путем свог налога електронске поште на серверу **mail.student.etf.bg.ac.rs**.
2. Домаћи задатак 3 састоји се од једног програмског проблема. Студенти проблем решавају **самостално**, на програмском језику C.
3. Реализовани програми треба да комуницирају са корисником путем једноставног менија који приказује реализоване операције и омогућава сукцесивну примену операција у произвољном редоследу.
4. Решења треба да буду отпорна на грешке и треба да кориснику пружи јасно обавештење у случају детекције грешке.
5. Приликом оцењивања, биће узето у обзир рационално коришћење ресурса. Решења која употребљавају рекурзију не могу добити максималан број поена.
6. За све недовољно јасне захтеве у задатку, студенти треба да усвоје разумну претпоставку у вези реализације програма. Приликом одбране, демонстраторе треба обавестити која претпоставка је усвојена (или које претпоставке су усвојене) и која су ограничења програма (на пример, максимална димензија матрице и слично). Неоправдано увођење ограничавајуће претпоставке повлачи негативне поене.
7. Предаја домаћих ће бити омогућена преко Moodle система до **понедељка, 31.05.2021. у 08:00**. Даље информације око предаје и одбране ће бити благовремено објављене.
8. Формула за редни број алгоритама **i** које треба користити приликом решавања задатка је следећа: (R – редни број индекса, G – последње две цифре године уписа):
$$i = (R + G) \bmod 3 + 1$$
9. Име датотеке која се предају мора бити **dz3p1.c**
10. Предметни наставници задржавају право да изврше проверу сличности предатих домаћих задатака и коригују освојени број поена након одбране домаћих задатака.

17.05.2021. године

Са предмета

О графовима

Граф је нелинеарна структура података која се састоји од скупа чворова и скупа грана. Гране представљају односе (везе) између чворова. Графови се могу користити за моделирање произвољних нелинеарних релација. Постоје усмерени и неусмерени графови.

Репрезентација графа

У зависности од редног броја **i** добијеног коришћењем формуле назначене у напоменама, потребно је користити једну од следећих меморијских репрезентација графа приликом решавања задатих проблема:

1. Матричну репрезентацију коришћењем матрица суседности
2. Уланчану репрезентацију коришћењем листа суседности
3. Секвенцијалну репрезентацију коришћењем линеаризованих листа суседности

Више информација о наведеним меморијским репрезентацијама графа се може пронаћи у материјалима са предавања и вежби, као и у књизи проф. Мила Томашевића „Алгоритми и структуре података“.

Задатак 1 - Имплементација основних алгоритама за рад са графом [40 поена]

Написати програм на програмском језику C који илуструје рад са **усмереним** графовима. Програм треба да омогући следеће операције над графом:

- [5] Креирање празне структуре података за граф задатих димензија (постоје чворови графа, али не постоје гране)
- [10] Додавање чвора у граф и уклањање чвора из графа
- [10] Додавање и уклањање гране између два чвора у графу
- [5] Испис репрезентације графа
- [5] Брисање графа из меморије

[5 поена] Корисник са програмом интерагује путем једноставног менија. Програм треба да испише садржај менија, а затим да чека да корисник изабере (унесе путем тастатуре) редни број неке од понуђених ставки, након чега, пре извршења, од корисника очекује да по потреби унесе додатне параметре. Поступак се понавља све док корисник у менију не изабере опцију за прекид програма. Све наведене операције треба реализовати путем одговарајућих потпрограма чији је један од аргумената показивач на структуру података која имплементира граф са којим се ради.

Задатак – Модификована верзија игре „Не љути се човече“ (60 поена)

Маја и Сања су смислиле модификовану верзију друштвене игре: „Не љути се човече“. Друштвену игру играју тачно два играча. Сваки играч има своју фигуру на табли. Пре почетка игре, фигуре оба играча се налазе на стартном пољу. Циљ игре је довести фигуру на циљно поље. Правила померања фигура за првог и другог играча се разликују. Први играч у сваком потезу помера фигуру тачно једном, док други играч непарним потезима помера фигуру тачно једном, а парним потезима помера фигуру тачно два пута.

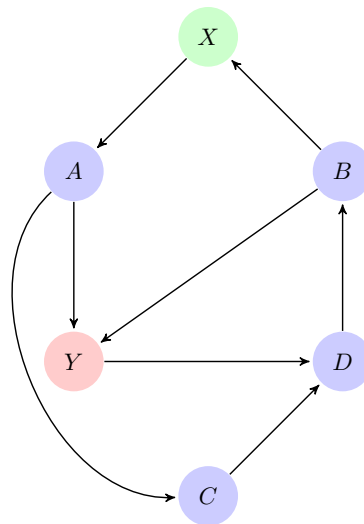
Табла на којој се игра се моделује усмереним нетежинским графом. Усмерена грана од поља X ка Y означава да играч може померити своју фигуру са поља X на поље Y. Правила су таква да играч у сваком потезу мора померити своју фигуру. Играчи играју наизменично. Уколико оба играча стигну до циља, побеђује онај играч који је одиграо мање потеза. Уколико играч A не може померити своју фигуру, игра се прекида, а играч A је изгубио.

Како су потези првог и другог играча потпуно независни, Маја и Сања желе да израчунају која им је најбоља стратегија пре почетка игре. Маја игра као први играч, а Сања игра као други играч. Написати програм који ће на основу дате табле која се састоји од поља и међусобних усмерених грана, стартног и циљног чвора израчунати најмањи број потеза за које Маја може да стигне до циља, као и најмањи број потеза за које Сања може да стигне до циља.

- [20] Одредити победника игре и исписати најмањи број потеза који је потребан Маји и Сањи, посебно.
- [20] Исписати бар један пут који води Мају и Сању до циља, посебно, тако да одиграју најмањи број потеза.
- [20] Исписати све путеве који воде Мају и Сању до циља, посебно, тако да одиграју најмањи број потеза.

Напомена: Приметити да, када игра други играч, парним потезима, при преласку прве гране не сме отићи у поље који нема ниједну излазну грану (чак ни ако је то поље циљно), јер на тај начин не може испоштовати правило да помери фигуру тачно два пута у једном потезу.

Пример 1:

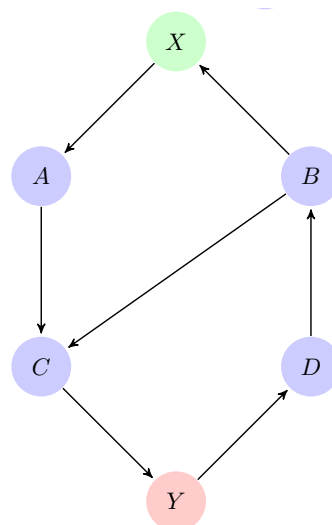


На табли са слике стартно поље је X , а циљно поље је Y .

Маја (помера фигуру тачно једном по потезу) стиже до чвора Y путањом $X \rightarrow A \rightarrow Y$. Потребна су јој тачно два потеза.

Сања (помера фигуру непарним потезима тачно једном, а парним тачно две пута) до чвора Y може стићи на два начина, путањом $X \rightarrow A \rightarrow (C \rightarrow D) \rightarrow B \rightarrow (X \rightarrow A) \rightarrow Y$ или путањом $X \rightarrow A \rightarrow (Y \rightarrow D) \rightarrow B \rightarrow (X \rightarrow A) \rightarrow Y$. Потребно јој је тачно пет потеза.

Пример 2:



Маја (која помера фигуру тачно једном по потезу) стиже до чвора Y путањом $X \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow Y$. Потребно јој је тачно 3 потеза.

Сања (помера фигуру непарним потезима тачно једном, а парним тачно два пута) стиже до чвора Y путањом $X \rightarrow A \rightarrow (C \rightarrow Y)$. Потребно јој је тачно два потеза.