

ОДСЕК ЗА РАЧУНАРСКУ ТЕХНИКУ И ИНФОРМАТИКУ
АЛГОРИТМИ И СТРУКТУРЕ ПОДАТАКА
2022-2023

- домаћи задатак -

Опште напомене:

1. Домаћи задатак састоји се од једног програмског проблема. Студенти проблем решавају **самостално**, на програмском језику C++. **Није дозвољено је коришћење готових структура података из STL и сличних библиотека.**
2. Право да раде домаћи задатак имају сви студенти који прате предмет. Предаја домаћих задатака ће бити могућа до **четвртка, 15.12.2022.** коришћењем система Moodle (<http://elearning.rcub.bg.ac.rs/moodle/>). **Сви студенти треба да се пријаве на курс пре термина одбране домаћег задатка.** Пријава на курс ће бити прихваћена и важећа само уколико је студент регистрован на систем путем свог налога електронске поште на серверу *mail.student.etf.bg.ac.rs*. Прецизније информације везане за пријаву и предају домаћег ће бити накнадно објављене.
3. Реализовани програм треба да комуницира са корисником путем једноставног менија који приказује реализоване операције и омогућава сукцесивну примену операција у произвољном редоследу.
4. Унос података треба омогућити путем читања било са стандардног улаза, било из текстуалне датотеке.
5. Решења треба да буду отпорна на грешке и треба да кориснику пружи јасно обавештење у случају детекције грешке.
6. Приликом оцењивања, биће узето у обзир рационално коришћење ресурса. **Примена рекурзије се неће признати као успешно решење проблема и неће бити оцењена са максималним бројем поена.**
7. 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 низа и слично). Неоправдано увођење ограничавајуће претпоставке повлачи негативне поене.
8. Одбрана домаћег задатка ће се обавити у **петак, 16.12.2022.** према распореду који ће накнадно бити објављен на сајту предмета.
9. Формула за редни број проблема **i** који треба решавати је следећа (R – редни број индекса, G – последње две цифре године уписа):

$$i = (R + G) \bmod 3 + 1$$

10. Предметни наставници задржавају право да изврше проверу сличности предатих домаћих задатака и коригују освојени број поена након одбране домаћих задатака, као и да пријаве теже случајеве повреде Правилника о дисциплинској одговорности студената Универзитета у Београду Дисциплинској комисији Факултета.

Графови [100 поена]

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:

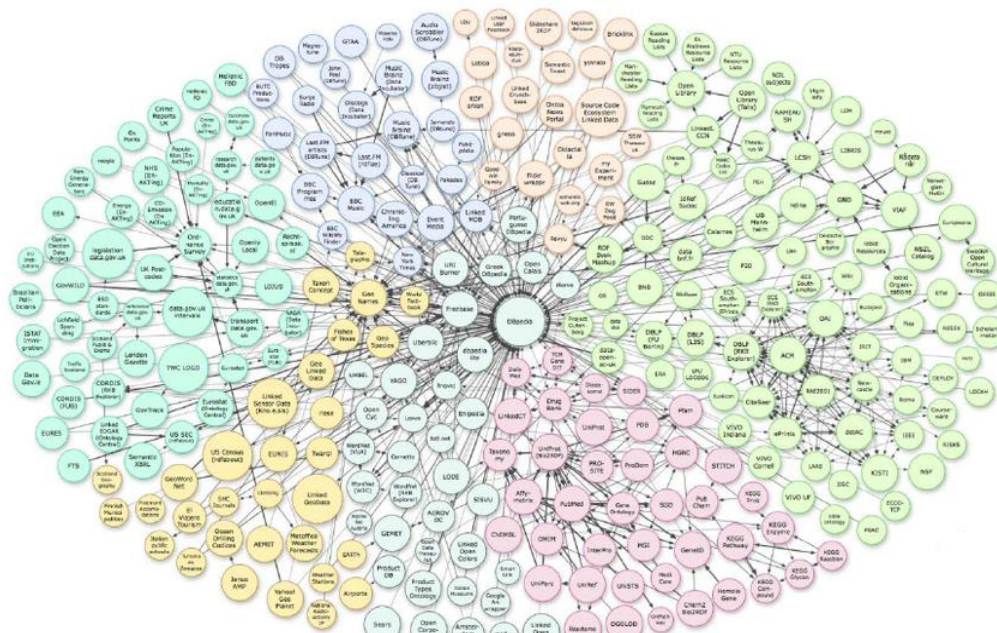
1. Матричну репрезентацију коришћењем матрица суседности
2. Уланчану репрезентацију коришћењем листа суседности
3. Секвенцијалну репрезентацију коришћењем линеаризованих листа суседности

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“.

Лексичка база знања

Моделовање људског знања у циљу разумевања текста од стране рачунара предмет је интензивног истраживања. Један од начина да се то знање моделује јесте **усмереним тежинским графом**, где се **речи** представљају као **чворови**, а **семантичке релације** одређених речи представљају као **гране** између њих. **Тежина** придружена грани моделује **семантичку сличност** тако да веће тежине грана представљају већу семантичку сличност. Тежине моделују реалним бројем у опсегу **од 0 до 1**.

Семантичке сличности могу представљати синониме, хипониме, мерониме, холониме, итд. **Најсличнија реч одређеној речи је она која има највеће растојање од посматране речи**. Уколико је реч А слична речи В са коефицијентом 0.19, то значи да постоји грана између **А** и **В** тежине 0.19. Ако посматрамо повезаност речи А и С преко речи В, **коефицијенти сличности на том путу се множе**.



Слика 1. Пример једне лексичке базе знања представљене графом

Формирање и манипулација графом [50 поена]

Написати програм на програмском језику C++ који илуструје рад са усмерним тежинским графовима. Програм треба да омогући следеће операције над графом који представља једну лексичку базу знања:

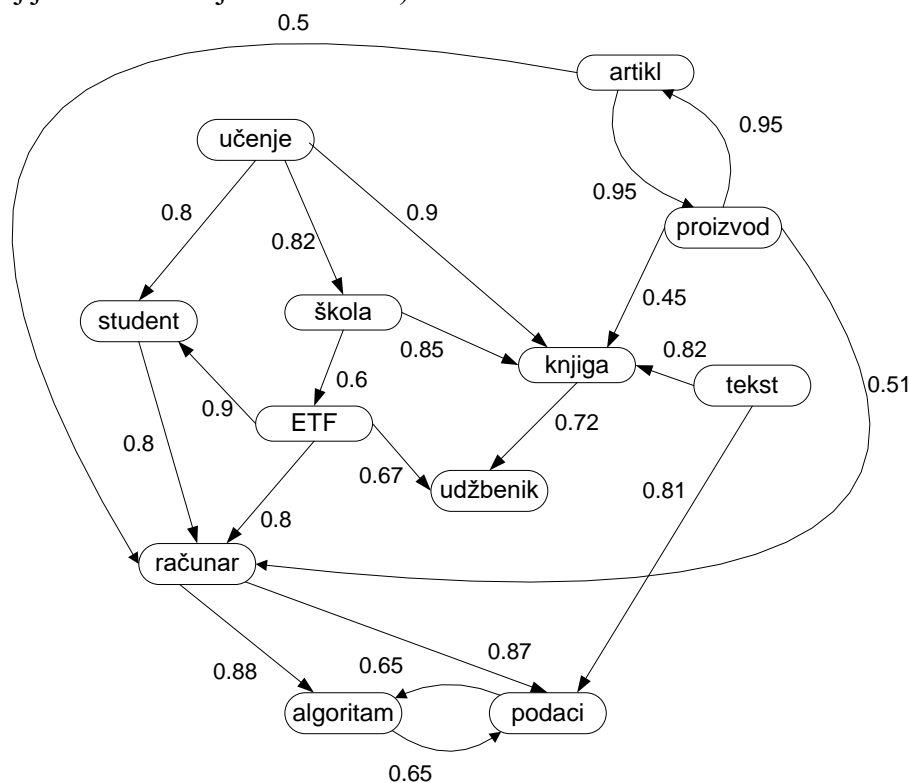
- [15 поена] Учитавање графа из текстуалног фајла задатог формата
- [10 поена] Додавање чвора у граф и уклањање чвора из графа
- [10 поена] Додавање и уклањање гране између два чвора у графу
- [5 поена] Испис репрезентације графа
- [10 поена] Брисање графа из меморије

Формат текстуалног фајла из којег се читају подаци је следећи: у првом реду се налази број чворова графа (n), у другом реду број грана (e), у трећем реду се налази n речи које су идентификатори чворова, а сваки од следећих e редова је облика *реч1 реч2 сличносћ*. Сматрати да реч не садржи више од 256 карактера, као и да су редови сортирани лексикографски. Два примера графа са слика 1 и 2 дата су у прилогу.

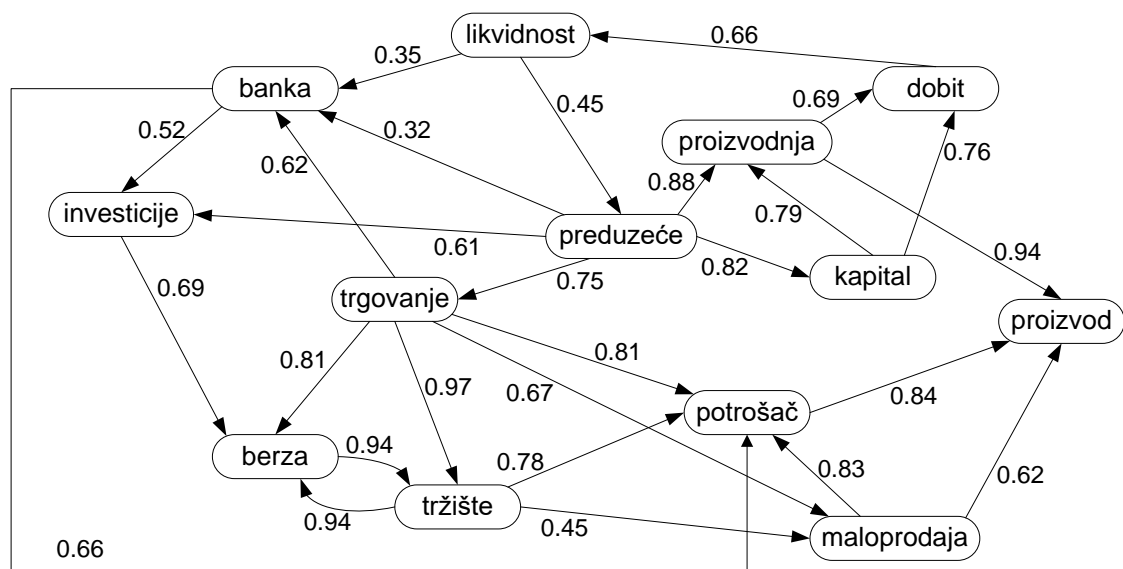
Интеракција са базом знања [50 поена]

У циљу налажења повезаности одређених речи и анализе базе знања, потребно је омогућити и следеће операције над базом знања:

- [20 поена] Налажење k (уноси корисник) семантички најсличнијих речи задатој речи, у редоследу од најсличније ка најмање сличној (може их бити и мање од k , у зависности од повезаности чвора)
- [10 поена] Испис свих речи на најкраћем путу од задате једне речи до друге задате речи, у формату *реч1 -(сличносћ)-> реч2 -(сличносћ)-> реч3 ...* итд.
- [20 поена] Налажење свих речи које су јако повезане са задатом речју (припадају истој јако повезаној компоненти)



Слика 1. Граф који представља део лексичке базе опшћег знања



Слика 2. Граф који представља део лексичке базе за финансијски домен