

ОДСЕК ЗА РАЧУНАРСКУ ТЕХНИКУ И ИНФОРМАТИКУ
АЛГОРИТМИ И СТРУКТУРЕ ПОДАТАКА
2016-2017
- домаћи задатак -

Опште напомене:

1. Домаћи задатак састоји се од једног програмског проблема. Студенти проблем решавају **самостално**, на програмском језику C++.
2. Право да ради домаћи задатак има 30 студената који су најбоље урадили колоквијум чији се списак налази у прилогу овог документа.
3. Домаћи задатак замењује други део испита, односно задатак на испиту који се пише у конкретном језику. Поени са домаћег задатка ће стога бити скалирани у одговарајућем односу. Студент на испиту треба да назначи да ли жели да му се признају поени са домаћег задатка уместо другог дела испита.
4. Реализовани програм треба да комуницира са корисником путем једноставног менија који приказује реализоване операције и омогућава сукцесивну примену операција у произвољном редоследу.
5. Унос података треба омогућити било путем читања са стандардног улаза, било путем читања из датотеке.
6. Решење треба да буде отпорно на грешке и треба да кориснику пружи јасно обавештење у случају детекције грешке.
7. Приликом оцењивања, биће узето у обзир рационално коришћење ресурса.
Примена рекурзије се неће признати као успешно решење проблема.
8. 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.
9. Одбрана домаћег задатка ће се обавити након завршетка испита из зимског семестра у јануарском испитном року. Очекивани термин одбране ће бити после **25.01.2017.**, према распореду који ће благовремено бити објављен на сајту предмета.
10. Формула за редни број репрезентације графа i коју треба користити приликом решавања задатка је следећа:
(R – редни број индекса, G – последње две цифре године уписа):
$$i = (R + G) \bmod 3$$
11. Име датотеке која се предаје као решење мора бити **dz.cpp**
12. Предметни наставници задржавају право да изврше проверу сличности предатих домаћих задатака и коригују освојени број поена након одбране домаћих задатака.

Задатак – 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 добијеног коришћењем формуле назначене у напоменама, потребно је користити једну од следећих меморијских репрезентација графа приликом решавања задатог проблема:

1. Матричну репрезентацију коришћењем матрица суседности
2. Уланчану репрезентацију коришћењем листа суседности
3. Уланчану репрезентацију коришћењем инверзних 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“.

Поставка проблема

Београдска курирска служба „Пчелица Маја“ је заинтересована за набавку софтвера за помоћ приликом проналажење најбољег пута за најбржу доставу пакета између неке две локације у граду. Софтвер треба да омогући унос изворишне и одредишне адресе, као и просечну брзину кретања возила улицама града.

Пре доношења одлуке о куповини софтвера, курирска служба жели да види прототип софтвера који демонстрира жељене функционалности. Као решење овог проблема, студенти треба да реализују тражени прототип програма. Предлаже се следећи модел градских улица:

- Мрежа улица се моделира коришћењем графа
- Сегменти (делови) улица се моделирају гранама, а сваком се придружује:
 - Име улице (низ знакова не дужи од 256 знакова)
 - Дужина (у метрима)
 - Просечна брзина кретања возила (реална вредност изражена у километрима на час)
- Раскрснице се моделирају чворовима графа

Улице се могу простирати преко више раскрсница, а за сваки сегмент се посебно дефинишу постојећи смерови кретања. Сегменти улица могу бити једносмерни и двосмерни. Постојање већег броја саобраћајних трака се моделира просечном брзином (већи број трака одговара већој просечној брзини). Приликом задавања сегмената улице, наводе се раскрснице које тај сегмент спаја. Усвојити да адресни бројеви у неком делу улице расту од прве наведене раскрснице у правцу друге наведене раскрснице и да су сви адресни бројеви на међусобним растојањима од 20 метара.

План града је задат у датотеци. Формат датотеке је следећи: у сваком реду се налазе подаци за један сегмент улице, тако што се најпре наводи идентификатор (редни број) полазног чвора (односно раскрснице), затим идентификатор завршног чвора, дужина сегмента улице, просечне брзине кретања возила и на крају реда назив улице којој сегмент припада. Подаци су међусобно раздвојени знаковима размака.

Написати интерактиван програм (путем једноставног менија) за рад са графовима на описани начин.

Формирање и основна манипулација графом [50 поена]

Омогућити следеће функционалности:

- Додавање нових раскрсница
- Додавање улица и делова улица
- Затварање делова улица или целих улица због радова
- Затварање делова или целих улица у одређеном смеру
- Промену смера или увођење новог смера на деловима или целим улицама

Манипулација подацима [50 поена]

Омогућити следеће функционалности:

- Одређивање укупне дужине задате улице и испис свих раскрсница које јој припадају [20 поена]
- Одређивање најповољнијег пута између две локације у граду [30 поена]

Приликом реализације друге ставке, потребно је да корисник унесе адресе (назив улице и адресни број) одакле започиње и где завршава достава пакета, а програм треба да наведе улице којима ће се возило кретати и процењено време трајања вожње, односно поруку о непостојању пута. Потребно је обезбедити проверу свих унетих података (на пример, да ли дати адресни број може да постоји у улици дате дужине).

Потребно је направити текст датотеку са описом дела градске саобраћајне мреже у оквиру које ће се демонстрирати рад програма. Довољно је направити двадесет улица различите дужине и оптерећења.

Прилог – Списак студената којима је одобрена израда домаћих задатака

РБР	Индекс	Презиме и име	Кол
1	2015/0010	Радосављевић Лазар	88
2	2015/0114	Шуштершич Јанко	88
3	2015/0123	Јелисавчић Предраг	85
4	2014/0003	Гајић Андрија	84
5	2015/0224	Смиљанић Јелена	84
6	2015/0368	Кукић Урош	83
7	2015/0209	Животић Иван	81
8	2015/0371	Мајсторовић Андреа	81
9	2015/0103	Милованчевић Тамара	80
10	2014/0290	Шакота Марија	79
11	2015/0147	Ђорђевић Милица	79
12	2015/0187	Мркић Стефан	77
13	2015/0162	Алемпијевић Ања	76
14	2015/0423	Михајловић Млађан	75
15	2015/0110	Митровић Софија	74
16	2015/0167	Србљановић Алекса	74
17	2015/0206	Матић Јована	74
18	2013/0022	Ђорђић Јована	73
19	2015/0064	Атанасијевић Матија	73
20	2015/0079	Пешић Никола	73
21	2015/0142	Кнежевић Ивана	73
22	2015/0204	Поповић Марија	73
23	2015/0290	Милованчевић Немања	73
24	2015/0289	Вулић Милица	72
25	2015/0475	Милекић Игор	72
26	2015/0217	Мареновић Јелена	71
27	2015/0599	Кушљевић Тијана	71
28	2015/0198	Дамњановић Ивана	70
29	2015/0297	Косорић Борис	70
30	2015/0108	Јојић Ђорђе	69
31	2015/0458	Јовић Љубица	69