

ОДСЕК ЗА РАЧУНАРСКУ ТЕХНИКУ И ИНФОРМАТИКУ
АЛГОРИТМИ И СТРУКТУРЕ ПОДАТАКА 2
2019-2020

- први домаћи задатак -

Опште напомене:

1. Домаћи задатак састоји се од два програмска проблема. Студенти проблем решавају **самостално**, на програмском језику C или C++.
2. Реализовани програм треба да комуницира са корисником путем једноставног менија који приказује реализоване операције и омогућава сукцесивну примену операција у произвољном редоследу.
3. Унос података треба омогућити било путем читања са стандардног улаза, било путем читања из датотеке.
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. **Примена рекурзије се неће признати као успешно решење проблема.**
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 низа и слично). Неоправдано увођење ограничавајуће претпоставке повлачи негативне поене.
7. Одбрана домаћег задатка ће се обавити у **среду, 23.10.2019. и четвртак, 24.10.2019.** према распореду који ће накнадно бити објављен на сајту предмета.
8. Имена датотека које се предају мора бити **dzp1.(c|cpp)** и **dzp2.(c|cpp)**
9. За решавање задатака који имају више комбинација користити следеће формуле.
(**R** – редни број индекса, **G** – последње две цифре године уписа):

$$i = (R + G) \bmod 4$$

$$j = (R + G) \bmod 3$$

10. Пре одбране, сви студенти раде тест знања за рачунаром коришћењем система Moodle (<http://elearning.rcub.bg.ac.rs/moodle/>). **Сви студенти треба да се пријаве на курс пре почетка лабораторијских вежби.** 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.
11. Предаја домаћих ће бити омогућена преко Moodle система до **уторка, 22.10.2019. у 23:59.** Детаљније информације ће бити благовремено објављене.
12. Предметни наставници задржавају право да изврше проверу сличности предатих домаћих задатака и коригују освојени број поена након одбране домаћих задатака.

Задатак 1 – претраживање линеарних структура података [50 поена]

[45 поена] Повећана табела представља технику оптимизације смештања кључева како би се омогућило ефикасно претраживање, уметање и брисање кључева у уређеном низу применом неке од ефикасних техника претраживања попут бинарне, тернарне или интерполационе претраге и умањиле негативне перформансе приликом уметања или уклањања кључева.

Приликом формирања иницијалне табеле, кључеви се дистрибуирају равномерно по табели, односно смештају се на еквидистантним позицијама у табели, а између њих се смештају привидни кључеви. Величина иницијалне табеле се дефинише на основу величине иницијалног скупа кључева и фактора увећања, множењем та два броја.

Потребно је омогућити следеће функционалности:

1. [15 поена] Иницијално формирање повећане табеле на основу иницијалног скупа кључева и фактора увећања
2. [10 поена] Уметање новог кључа
3. [10 поена] Претрага кључа
4. [10 поена] Уклањање постојећег кључа

При уметању новог кључа потребно је пронаћи одговарајућу позицију уколико је то могуће. У супротном, потребно је реалоцирати табелу и све постојеће кључеве. При сваком модификовању табеле, потребно је ажурирати и додатни вектор којим се обележавају валидни кључеви. Приликом сваког реалоцирања, табела увећава своју величину два пута.

У зависности од редног броја проблема i који се решава, за реализацију тражених функционалности користити технике:

1. интерполационе претраге
2. бинарне претраге
3. бинарне претраге у табели непознате величине
0. тернарне претраге

[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.

Задатак 2 – Имплементација стабла бинарне претраге [50 поена]

[30 поена] Допунити претходни програм операцијама које илуструју рад са стаблом бинарне претраге чији кључеви су цели бројеви. У програм треба додати следеће функционалности:

1. **[10 поена]** Формирање стабла бинарне претраге на основу валидних кључева у повећаној табели.
2. **[5 поена]** Претрагу стабла на задату вредност кључа
3. **[5 поена]** Уметање новог кључа
4. **[5 поена]** Испис стабла
5. **[5 поена]** Брисање стабла

Све наведене операције треба реализовати путем одговарајућих потпрограма чији је један од аргумената стабло над којим се врше операције. Да би се постигла што боља балансираност иницијално формираног стабла, користити алгоритам претраге реализован у првом задатку.

[15 поена] У зависности од редног броја проблема *ј* потребно је додатно имплементирати следеће функционалности:

1. проверу да ли је стабло балансирано по AVL критеријуму балансираности
2. проналажење критичног чвора по AVL критеријуму балансираности
0. операције леве и десне једноструке ротације око задатог чвора

[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.