

Структуре података

- Теорија -

Септембар 2023

1. (20 поена) Поље, Ланчане листе

Дата је једноструко спрегнута ланчана листа LL, која је иницијално празна и поље A од N елемената. Елементи поља A нису уређени. Написати псеудокод операције која из поља A узима редом елементе и уписује их у листу LL, тако да листа буде сортирана по растућим вредностима инфо делова.

2. (15 поена) Низ

Задат је текст T и низови S1, S2, S3. Написати псеудокод операције *Zameni(T,S1,S2,S3)* којим се у тексту T врши замена низа S1 низом S2, само ако је испред њега низ S3, за све појаве низа S1. Подразумевати да постоје основне операције за рад са низовима, а за сваку од њих коју користите у псеудокоду напишите назив, аргументе и кратак опис шта ради.

Пример: *Zameni(„Znam da su moj stric i tvoj stric generacija“, „stric“, „ujak“, „moj“)* →
→ „Znam da su moj ujak i tvoj stric generacija“

3. (15 поена) Хеш таблице

Дата је Хеш таблица $T(k, Ime, Starost)$, где је k кључ, а Ime и $Starost$ инфо делови података који се чувају. Хеш таблица користи хеш функцију $h(k)=k \bmod N$ и квадратно тражење места за синониме. N је величина таблице.

Задати су подаци: (18, Micko, 12), (41, Macko, 10), (20, Bucko, 3), (44, Laki, 2), (29, Epa, 1), (35, Lena, 7), (6, Una, 14), (5, Ana, 22), (4, Ina, 12), (13, Jana, 8).

Прикажите и опишите меморијску репрезентацију Хеш таблице T и одредите величину меморијског простора (величину таблице N) на основу количине података коју треба уписати (прикажите поступак).

Приказати, корак по корак, процедуру додавања наведених података у Хеш таблицу.

4. (25 поена) Стабла

Задат је низ елемената $A=(8,12,10,15,7,5,6,24,21)$. Формирати стабло бинарног тражења S и $MaxHeap H$ од задатог низа A . Приказати поступак кроз графички изглед стабла S и стабла H након сваког корака!

Приказати статичку (секвенцијалну) и динамичку (ланчану) репрезентацију стабла S и стабла H .

Написати псеудокод операције која одређује корен подстабла у стаблу бинарног тражења чија је вредност већа или једнака задатој вредности E .

5. (25 поена) Графови

Нацртати један тежински неоријентисани граф са најмање 5 чворова и приказати његову статичку и динамичку (ланчану) репрезентацију. Навести све ознаке и елементе нотације за обе репрезентације.

Написати псеудокод операције, која за неоријентисани граф задат својом ланчаном репрезентацијом, одређује да ли постоји повезаност чворова u и v преко чвора z . Чворови су задати инфо деловима.

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК

Структуре података

Септембар 2023 - П део

1. (25 поена) Поље, Низ, Ланчане листе

Написати функцију *bool Insert(double val, int i, int j)*, која уметне елемент *val* са индексима *i* и *j* у ланчану репрезентацију ретко поседнуте матрице. Ако не постоји елемент са датим индексима, он се уметне на одговарајуће позиције у ланчаним листама и враћа се вредност *true*, а ако постоји његова вредност се мења на задату и враћа *false*. Водити рачуна да имплементација ретко поседнуте матрице буде одговарајућа и омогући ефикасан приступ и по врстама и по колонама.

2. (25 поена) Магазин, Ред, Хеш таблице

Онлајн систем за продају карата на Филмске сусрете уписује за сваку продату карту њен јединствени четворцифрени број, JMBG купца (13 цифара облика ДДММГГГРРБББК), троцифрени број нумерисаног седишта, датум продаје и број вечери за које важи. Једна особа може купити више карата за више вечери. Систем користи хеш таблицу са унутрашњим уланчавањем и издвојеним простором за синониме како би за датог купца брзо пронашао податке о купљеним картама. Шта ће бити кључ у овој таблици како би карте биле прибављене најбрже могуће? Предложити и написати добру хеш функцију. Написати методу која враћа све купљене карте на основу предложеног кључа. Укупан број продатих карата не прелази 10.000.

3. (25 поена) Стабла

За уређено динамички имплементирано неуређено бинарно стабло написати функцију *BSTNode* findMaxAverage()* која враћа чвор који је корен подстабла у коме је просећна вредност кључа (инфо дела чвора) највећа. Решење реализовати посебном рекурзивном функцијом коју треба позвати из захтеване *findMaxAverage* функције са одговарајућим аргументима. Није дозвољено коришћење глобалних променљивих, нити додавање нових атрибута класи бинарног стабла. Водити рачуна о ефикасности решења.

4. (25 поена) Графови

Задатак лика једне рачунарске игре је да прикупља решава проблеме и прикупља ресурсе. Игра је организована у виду великог броја соба које могу имати већи број врата. Неке собе су осветљене, док су неке мрачне. На средини неких соба се налази напитек који лику из игре повећава енергију за вредност задату на напиту. Лик из игре се креће према следећим правилима; 1. памти собе у којима је већ био, 2. када уђе у собу увек попије напитек и повећа енергију, 3. не улази у мрачне собе и 4. следећу собу бира тако што се окрене према северу и редом отвара врата с лева удесно док не наиђе на собу у којој није био и није мрачна и прелазу у њу. Како би се испратило кретање лика у игри користи се динамички имплементиран неусмерени граф са подацима о собама и вратима представљеним као гранама. Сматрати да су врата уређена с лева удесно у односу на смер ка северу. Написати методу *Node* findNode(int val)* која одређује собу у којој ће се лик наћи ако се креће према наведеним правилима и када његов ниво енергије постане већи од задате вредности *val*. Уколико се лик нађе у соби из које нема где да пређе вратити *null* вредност. Водити рачуна о ефикасности решења.

НАПОМЕНА: Укупан број поена за П део је 100. Услов за полагање је мин 50% поена.

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК