

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za računalništvo in informatiko

Igor Rožanc

Algoritmi in podatkovne strukture 1 –APS1

6. LABORATORIJSKE VAJE

(22. - 26. november 2021)

2. letnik

BVS Računalništvo in informatika

Študijsko leto 2021/22



VSEBINA

1

-
- 1. Vprašanja za 1. domačo nalogo**
 - 2. Kviz Drevesa**
 - 3. IZZIV 3: Izris celovitega dvojiškega drevesa**



Kviz 1

2

Dano je drevo s korenem 1 in povezavami 1e, 1p, 1r, po, pz, pd, or, oa, ov. Obhod drevesa po nivojih izpiše 1eppozdrav. Poleg tega je srednji otrok korena list. Nariši drevo in zapiši prednike vozlišča a. Prednike zapiši brez presledkov in v abecednem vrstnem redu.

Odgovor:



Kviz 2

3

Zapiši liste (brez presledkov, po abecedi) drevesa iz prvega vprašanja.

Odgovor:



Kviz 3

4

Za drevo iz prvega vprašanja zapiši (brez presledkov, po abecedi) vozlišča na globini 2.

Odgovor:

Preveri



Kviz 4

5

Za drevo iz prvega vprašanja zapiši (brez presledkov, po abecedi) vozlišča na višini 2.

Odgovor:



Kviz 5

6

Drevo iz prvega vprašanja je popolno.

Izberite en odgovor:

- Drži
- Ne drži



Kviz 6

7

Za drevo iz prvega vprašanja zapiši zaporedje vozlišč (brez presledkov) pri premem obhodu drevesa.

Odgovor:



Kviz 7

8

Za drevo iz prvega vprašanja zapiši zaporedje vozlišč (brez presledkov) pri obratnem obhodu drevesa.

Odgovor:



Kviz 8

9

Koliko vozlišč ima popolno dvojiško drevo višine 42?

Odgovor:



Kviz 9

10

Dano je celovito dvojiško drevo z 2000 vozlišči. Kolikšna je njegova globina?

Odgovor:



Kviz 10

11

Drevo iz prvega vprašanja predstavimo s poljem (implicitna predstavitev). Na katerem indeksu je zapisano vozlišče a.

Odgovor:



Kviz 11

12

Drevo iz prvega vprašanja implicitno predstavimo v polju. Kolikšna delež polja je neizkoriščen, če je dolžina polja ravno dovoljšna, da vanj zapišemo še vozlišče v. Rezultat podaj zaokroženo na dve decimalni mesti, npr. 0.42.

Odgovor:



IZZIV 3: Izris celovitega dvojiškega drevesa

13

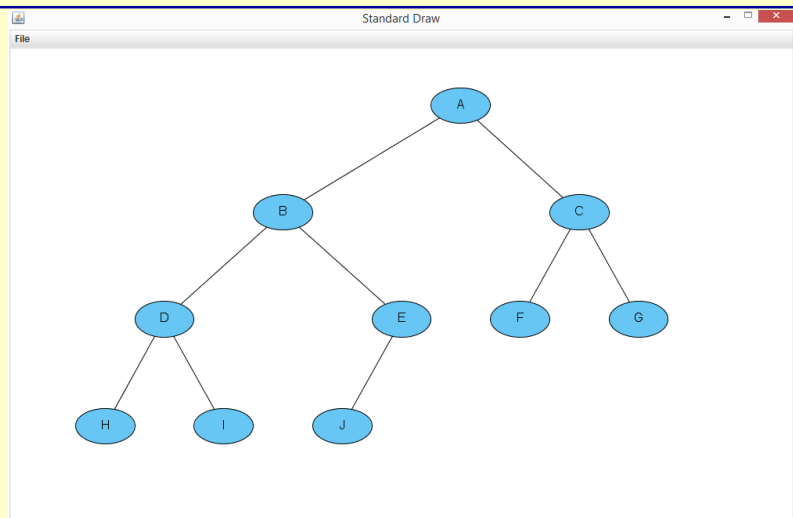
Napišite kratek program v javi, ki izriše **celovito dvojiško drevo** z n elementi.

- Velikost drevesa naj bo podana kot argument ob klicu.
- Za izris drevesa uporabite **StdDraw** (ali podobno) knjižnico.
- Izris drevesa naj bo mogoč z uporabo vseh štirih načinov obhoda.



Pričakovan rezultat (size=10)

14



Celovito dvojiško drevo

15

Dvojiško drevo s korenom

- specifična oblika drevesa
- tipičen zapis: homogeno polje
- Za element i :
 - oče $= (i-1)/2$,
 - levi sin $= (2*i+1)$,
 - desni sin $(2*i+2)$
- Kopica = celovito dvojiško drevo + delna urejenost



Idejna rešitev

16

Določitev pozicij vozlišč z vmesnim obhodom

Predstava: drevo rišemo na mrežo

- y – os: nivo vozlišča
- x – os: zaporedno mesto pri vmesnem izpisu

Opis drevesa:

- `int size (element[])`
- `int x[]`
- `int y[]`



Postopek

17

1. Pridobimo vhodne podatke
2. Vzpostavimo okno za izris
3. Določimo položaje vseh vozlišč
4. Izrišemo drevo na enega od štirih načinov:
 - Nivojski izpis
 - Premi izpis
 - Vmesni izpis
 - Obratni izpis



Razred CompleteBinaryTreeDrawer

18

- Konstruktor:
 - pripravi polja za položaje
 - določi položaje vozlišč:
 - ločeno za y (logaritem) in x (preko vmesnega izpisa drevesa)
 - ali neposredno z metodo `traverse()`
- `int traverse(int i, int x, int y)`
 - z inorder obhodom določi položaje vozlišč
- `void drawNode(int i)`
 - nariši i -to vozlišče na ustreznem položaju
- `void drawEdgeToParent(int i)`
 - nariši povezavo od vozlišča i do očeta



Razred CompleteBinaryTreeDrawer

19

Izrisi dreves v izbranem vrstnem redu:

- `void drawLevelorder()`
- `void drawPreorder(int i)`
- `void drawInorder(int i)`
- `void drawPostorder(int i)`



Knjižnica StdDraw (R.Sedgewick, Princeton):

<http://introcs.cs.princeton.edu/java/stdlib/StdDraw.java>

- `StdDraw.setCanvasSize(x-size, y-size)`
- `StdDraw.setXscale(x1, x2)`
- `StdDraw.setYscale(y1, y2)`
- `StdDraw.setPenColor(color)`
- `StdDraw.filledCircle(x, y, size)`
- `StdDraw.line(x1, y1, x2, y2)`
- `StdDraw.text(x, y, string)`



Izziv3.java:

```
// pridobi size
StdDraw.setCanvasSize(1500, 800);
StdDraw.setXscale(-1, size);
StdDraw.setYscale((int) (Math.log(size+1)/
                    Math.log(2))+1, -1);
CompleteBinaryTreeDrawer ctd = new
    CompleteBinaryTreeDrawer(size);
// ctd.drawLevelorder();
// ctd.drawPreorder(0);
// ctd.drawInorder(0);
ctd.drawPostorder(0);
```



Prava rešitev

22

Izpis elementov celovitega drevesa brez oznak:

- brez parametra **element[]**
- princip metode **int traverse (int i, int x, int y)**



Alternative

23

Izpis poljubnega dvojiškega drevesa:

- za necelovita drevesa
- zapis drevesa: s poljem ali ne

Izpis dreves višje stopnje:

- spremenjeni vmesni izpis?
- problem širine...



Oddaja: Izziv3.zip

24

Rešen izziv (vse javanske datoteke + slika drevesa za obratni način izpisa in size=12) oddajte (v zip formatu) preko e-učilnice.

Čas za oddajo je do naslednjega ponedeljka (do 23.59).