Kursusetöö juhend ja näidis

Kursusetöö moodustab kogu kursusehindest 5%, see tähendab, et selle töö eest võid maksimaalselt teenida kuni 5 pt. Positiivselt hinnatud kursusetöö on eksamile pääsemise eelduseks. Esita kursusetöö **enne enda eksamiaega**.

---

1 Sinu ülesanne

Kirjuta programm mis lahendab sinu poolt valitud probleemi. Probleem võiks olla seotud sinu erialaga aga ei pea olema. Kodutöö peab sisaldama:

1. Probleemi kirjeldust, vajadusel teoreetilist tausta.
2. Lahenduskäigu algoritmi.
3. Käsitsi või tarkvara abil loodud voodiagrammi.
4. Programmi lähtekoodi faili (.py fail või failid).

2 Näide

Näidisprobleemiks on valitud **ruutvõrrandi kommenteeritud lahendamine**. Sarnane lahendus on leitav meie kursuse Praktikum 4 Jupyteri töölehest.

2.1 Teoreetiline taust

Ruutvõrrand on antud kujul

$$ax^2 + bx + c = 0, \tag{1}$$

kus x on tundmatu, a, b ja c on etteantud koefitsendid. Ruutvõrrandi üldlahend on antud kujul

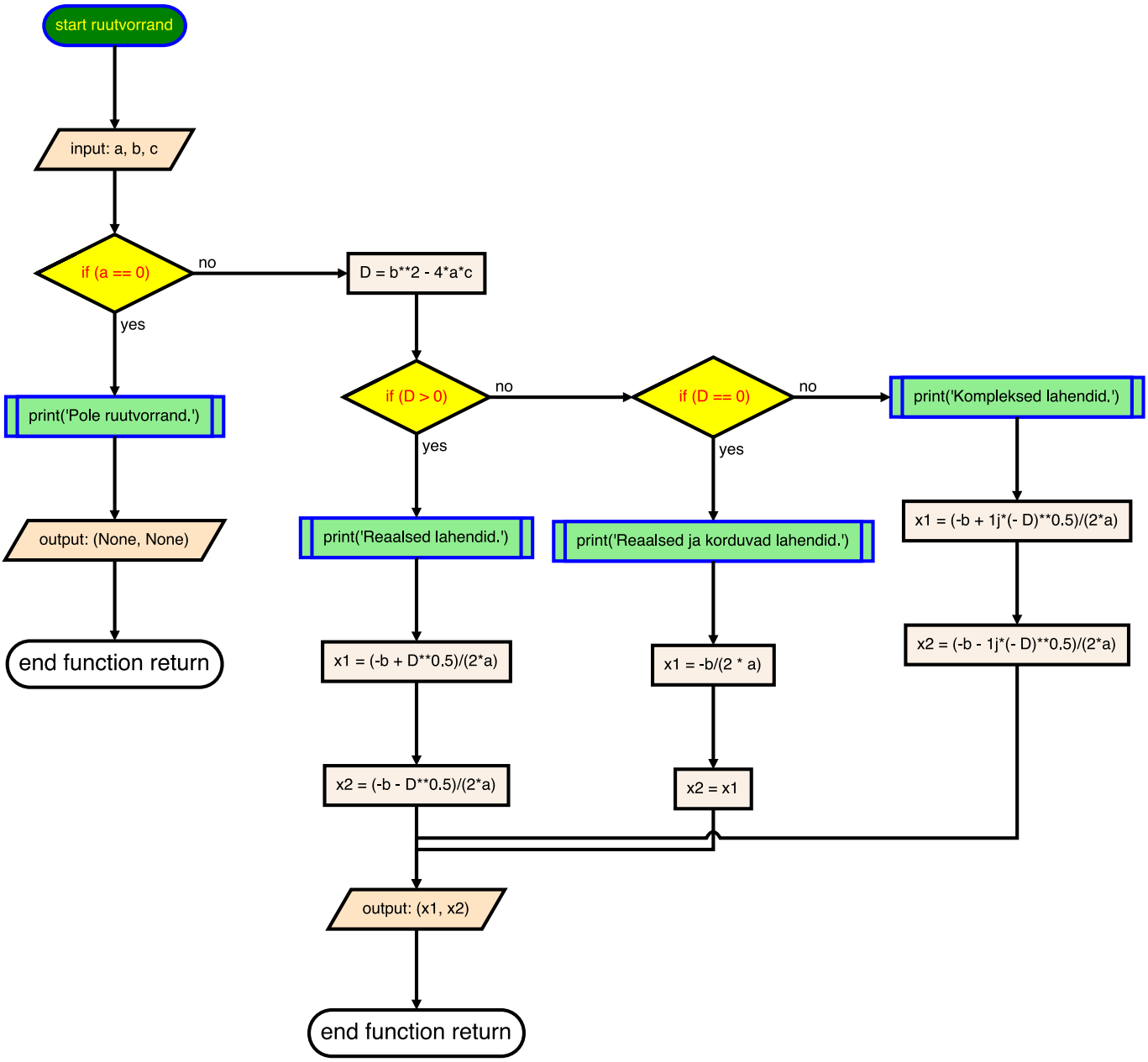
$$x_\pm = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}, \tag{2}$$

kus lahendi käitumine sõltub diskriminandi

$$D = b^2 - 4ac \tag{3}$$

väärtusest. Lahendi sõltuvus diskriminandist ja kordajatest a, b, c on järgmine:

1. Kui $a = 0$ siis pole tegu ruutvõrrandiga.
2. Kui $D > 0$ eksisteerivad reaalsed lahendid:
$$x_\pm = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}. \tag{4}$$
3. Kui $D = 0$ siis eksisteerib üks reaalne lahend:
$$x = x_+ = x_- = -\frac{b}{2a}. \tag{5}$$
4. Kui $D < 0$ siis eksisteerivad kompleksarvulised lahendid kujul:
$$x_\pm = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{-D}}{2a}\mathrm{i}, \tag{6}$$
kus i on imaginaarühik.



Joonis 1: Näidisprogrammi voodiagramm mis on loodud kasutades paketti PyFlowchart.

2.2 Algoritm või programmivoog sõnades

Ruutvõrrandi (1) kommenteeritud lahendamise algoritm:

1. Defineeri muutujad või täpsemalt ruutvõrrandi kordajad a, b ja c, omistame neile näiteks väärtusd 1, -5, 4.

2. Juhul kui $a = 0$, väljasta vastav teade ja määra lahenditeks tühimärgid (`None`) ning lõpeta programmi töö.

3. Arvuta diskriminandi D väärtus kasutades valemit (3).

4. Juhul kui $D > 0$, väljasta sellekohane teade, et lahendid on reaalsed ja arvuta võrrandi reaalsete lahendite väärtused kasutades valemit (4).

5. Juhul kui $D = 0$, väljasta teade, et lahend on korduv ja reaalne ning arvuta võrrandi reaalsete lahendite väärtused kasutades valemit (5).

6. Juhul kui $D < 0$, väljasta teade, et reaalseid lahendeid ei eksisteeri, eksisteerivad kompleksarvulised lahendid, ning arvuta kompleksete lahendite väärtused kasutades valemit (6).

7. Väljasta ruutvõrrandi lahendite eelnevalt leitud väärtused.

2.3 Voodiagramm

Joonis 1 kujutab näidiprobleemi programmi algoritmile ja lähtekoodile vastavat voodiagrammi. Voodiagramm on loodud kasutades Pythoni paketti PyFlowchart. PyFlowchart'i kasutamise lühike juhend on lisatud sellesse dokumenti, vt. Lisa A.1.

2.4 Programmi lähtekood

Näidisprobleemi lahendamiseks kirjutati moodul `ruutvorrand.py`. Selguse huvides on mooduli sisu reprodutseeritud siin:

```
1  def ruutvorrand(a, b, c):
2      if a == 0:
3          print("Pole ruutvorrand.")
4          return None, None
5      else:
6          D = b**2 - 4*a*c
7          if D > 0:
8              print("Reaalsed lahendid.")
9              x1 = (-b + D**0.5)/(2*a)
10             x2 = (-b - D**0.5)/(2*a)
11         elif D == 0:
12             print("Reaalsed ja korduvad lahendid.")
13             x1 = -b/(2*a)
14             x2 = x1
15         else:
16             print("Kompleksed lahendid.")
17             x1 = (-b + 1j*(-D)**0.5)/(2*a)
18             x2 = (-b - 1j*(-D)**0.5)/(2*a)
19         return x1, x2
20
21 a, b, c = 1, -5, 4
22 x1, x2 = ruutvorrand(a, b, c)
23 print(x1, x2)
```

A Voodiagrammi genereerimine

A.1 Tarkvara soovitus ja kasutusjuhend

Voodiagrammi võib koostada käsiti või kasutades tarkvara. Üheks selliseks tarkvaraks on näiteks PyFlowchart. Üldine info paketti PyFlowchart kohta: `https://pypi.org/project/pyflowchart/`

Instaleerimine Pythoni Anaconda distributsioonis. Ava konsool (Anaconda Prompt), sisesta käsk:

```
conda install pyflowchart
```

Siinsamas konsoolis saad olemasoleva Pythoni mooduli põhjal luua voodiagrammi järgmiselt. Navigeeri ennast töökausta milles asub sinu programmikood (.py fail) ning sisesta järgmine käsk:

```
python -m pyflowchart ruutvorrand.py -o ruutvorrand.html
```

Töökausta luuakse HTML fail `ruutvorrand.html`. Avades selle faili veebilehitsejas antakse sulle võimalus soovi korral voodiagrammi käsitsi muuta ja lihvida. Kui oled tulemusega rahul saad voodiagrammi joonise salvestada.
NB! PyFlowchart ei pruugi toeta lähtekoodis olevaid täpitähti.

A.2 Arvuti failisüsteemis navigeerimine ja konsool

Konsoolis failisüsteemis navigeerimiseks piisab kolme käsu teadmisest:

- `ls` (MacOS, Linux) või `dir` (Windows) – Kausta sisu järgivaatamine.
- `cd <alamkausta nimi>` – Liigu alamkausta.
- `cd ..` – Liigu tagasi, eelmine kaust.