

# Tietorakenteet 2016 harjoitustyö

Tehtävänä on ohjelmoida prioriteettijono käyttäen kekoa, joka on toteutettu linkitetyn binääripuun avulla luentomateriaalissa esitetyllä tavalla alkaen sivulta 273. Harjoitustyö on palautettava Jyrki Raskulle viimeistään 31.01.2017.

## Yleistä harjoitustyöstä

Prioriteettijonoon talletetaan alkioita, jotka sisältävät positiivisen kokonaislukutyypin (Integer, >0) avaimen ja merkkijonon (String). Tässä työssä oletetaan, että avaimet ovat yksikäsitteisiä. Prioriteettijonoon ei siis voida tallentaa alkioita, joilla on saman arvoiset avaimet.

Harjoitustyöohjelman käyttöliittymä on tekstipohjainen (ns. konsolisovellus). Ohjelma prosessoi automaattisesti sille annetun komentotiedoston ja tulostaa tulokset toiseen tiedostoon. Tiedostot annetaan ohjelmalle komentoriviargumentteina:

```
java Tira2016 input.txt output.txt
```

missä Tira2016 on ohjelman nimi, input.txt tiedosto sisältää komennot ja tulokset ohjataan output.txt tiedostoon. Ohjelman nimi on Tira2016. Komentotiedossa komennot erotetaan rivinvaihdolla. Esimerkki:

```
i 7 seitsemän  
i 123 isoluku  
r  
p  
q
```

Työ toteutetaan Java-kielellä. Java-kielellä toteutetaan sovellus (application) ei sovelma (applet). Ohjelmointivälineenä voi käyttää Netbeans IDE:ä tai valitsemaasi

tekstieditoria ja Java SE 8 ympäristöä. Muista lähteistä hankitun valmiin tietorakennekoodin käyttö harjoitustyössä ei ole sallittua.

Harjoitustyön tekijöille on kirjoitettu yksinkertainen T2016-ohjelma, jossa esitellään (eräs) menetelmä syötteiden lukemiseen ja tulosten tulostamiseen Java-kielellä. Tämä tiedosto löytyy kurssin kotisivulta.

## Harjoitustyön toiminnot

Ohjelma luo käynnistyessään prioriteettijonon.

Ohjelmassa tulee olla seuraavat prioriteettijonon toiminnot.

- Koon tutkiminen (size).
- Alkion lisäys (insertItem).
- Pienimmän alkion poisto (removeMinElement)
- Pienimmän alkion haku (minKey ja minElement).

Lisäksi ohjelman on voitava tulostaa keon sisältö esijärjestyksessä. Ohjelma täytyy voida myös lopettaa ja sen on siedettävä virheellisiä syötteitä. Tyhjä jono on käsiteltävä asian mukaisesti.

### Koon tutkiminen

Käynnistetään lukemalla input.txt tiedostosta merkki s. Prioriteettijonon koko kyseisellä hetkellä kirjoitetaan yhtenä rivinä tiedostoon output.txt.

### Alkion lisäys

Suoritetaan lukemalla input.txt tiedostosta i ja sen jakeen

prioriteettijonoon lisättävän alkion avain ja avaimeen liittyvä merkkijono. Esim.

```
i 3 kolme. output.txt tiedostoon  
kirjoitetaan rivi (3,kolme) lis.
```

Aikaisemmassa esimerkissä alkio (7,seitsemän) on jo lisätty prioriteettijonoon. Jos tätä yritetään lisätä uudestaan, kirjoitetaan output.txt tiedostoon Avain 7 on jo jonossa.

#### *Pienimmän alkion poisto*

Suoritetaan lukemalla input.txt tiedostosta merkki r. output.txt tiedostoon lisätään rivi (3,kolme) poistettu.

#### *Pienimmän avaimen haku*

Käynnistetään lukemalla input.txt merkki m. output.txt tiedostoon lisätään rivi Pienin alkio on (4,neljä).

#### *Keon tulostus*

Solmuista tulostetaan esijärjestyksessä vain avaimet lukemalla input.txt tiedostosta merkki p. Puun eri tasot osoitetaan sisentämällä tasoa välilyönneillä. Keko-esimerkin (kuva 5.5 c) s. 278 tulostus:

```
4
  5
    15
      16
      25
    9
      14
      12
  6
    7
      11
      8
    20
```

#### *Ohjelman lopetus*

Suoritetaan lukemalla input.txt tiedostosta merkki q. Tieto lopetuksesta kirjoitetaan tiedostoon output.txt rivi Ohjelma lopetettu.

#### *Virhetilanteiden käsittely*

Joitakin esimerkkejä:  
toimi tyhmä ohjelma  
Virheellinen syöte.  
i a bbbbbb  
Virheellinen syöte.  
Q  
Virheellinen syöte.

Virhetilanteessa kirjoitetaan tiedostoon output.txt rivi  
Virheellinen syöte.

### *Tyhjä jono*

Kaikki edellä esiteltyt komennot (alkion lisäys, lopetus ja virheelliset syötteet pois lukien) ilmoittavat tyhjästä prioriteettijonosta. Esimerkiksi tyhjälle jonolle annettu p-komento tulostaa:

Jono on tyhjä.

Jyrki Rasku  
Informaatiotieteiden yksikkö  
Tampereen yliopisto  
Email: jyrki.rasku@uta.fi  
Huone: B1042

## **Harjoitustyön palautus**

Harjoitustyöstä palautetaan otsikolla Tira2016. Liitetiedostossa on:

- Lähdekieliset ohjelmätiedostot 7z pakattuna siten, että ohjelma kääntyy komennolla `javac Tira2016`. Ohjelma ajetaan komennolla `java Tira2016 input.txt output.txt`

## **Harjoitustyön arvostelu**

Työn arvostelussa tärkein seikka on se, että työ toimii tehtävänannossa esitetyllä tavalla.

Harjoitustyöstä voi saada enintään 10 pistettä, jotka lisätään tenttitulokseen.

## **Lähteet**

- [1] M. Juhola: *Tietorakenteet kurssin luentomoniste*, Informaatiotieteiden yksikkö, Tampereen yliopisto, 2016.
- [2] MT. Goodrich, R. Tamassia: *Data Structures and Algorithms in Java*, Wiley.
- [3] Java SDK 8 <http://www.oracle.com>
- [4] IDE <https://netbeans.org>

## **Yhteystiedot**