

# Harjoitustyön perustason tehtävänanto

1. Tehtävä.....	1
2. Toiminnalliset vaatimukset.....	1
3. Luettavan tiedoston rakenne .....	2
4. Kirjoitettavan tiedoston rakenne .....	2
5. Esimerkkiajo .....	3
5.1. Virheilmoitukset .....	3
6. Arvioinnin tarkastuslista .....	4

## 1. Tehtävä

Tee C-kielinen ohjelma, joka lukee tekstitiedostosta LUTin tilojen käyttötietoja parsien ja analysoiden dataa hyödyntäen linkitettyä listaa. Tilojen käyttömittauksia analysoidaan selvittämällä käyttäjän valitseman tilan päivittäistä minimi-, maksimi- ja keskiarvoa. Palauta ohjelmasi Viopeen ja tarkista, että se menee testiajoista läpi. Tee lisäksi ohjelman kääntämiseen kurssin ohjeiden mukainen Makefile ja palauta se kaikkien ohjelman kääntämisessä ja ajamisessa tarvittavien tiedostojen kanssa Moodleen. Muista laittaa jokaiseen palautettavaan lähdekooditiedostoon otsikkotiedot.

## 2. Toiminnalliset vaatimukset

Ohjelmassa tulee olla seuraavat kohdat sisältävä päävalikko (tarkista yksityiskohdat esimerkkiajosta):

- 1) Lue tilan käyttö -tiedosto
- 2) Tallenna listan tiedot
- 3) Analysoi tiedot
- 0) Lopeta

Näihin toimintoihin liittyvät seuraavat toiminnot:

1. **Lue**-valinta lukee käyttäjän valitseman tilan käyttö -tiedoston ja muodostaa linkitetyn listan, jossa jokainen listan alkio sisältää yhden mittaustuloksen. Alkio sisältää tilan käyttäjien lukumäärän, tilan nimen ja mittauksen ajankohdan (vuosi, kuukausi, päivä, tunnit ja minuutit). Kaikki arvot tallennetaan listaan kokonaislukuina tilan nimeä lukuun ottamatta, joka on merkkijono. Jos kyseessä ei ole ensimmäinen lukukerta, valinta tyhjentää aiemmin luetun listan.
2. **Tallenna**-valinta käy listan läpi ja tallentaa tiedostoon *tulostiedot.txt* päivän, kuukauden, vuoden, kellonajan ja tilan käyttäjien määrän kokonaislukuina. Katso alla oleva esimerkkituloste. Tällä toiminnolla voit varmistua, että olet saanut luettua tiedoston ja muodostettua linkitetyn listan oikein. Päivämäärä, kellonaika ja käyttäjien lukumäärä ovat eroteltu yhdellä välilyönnillä tulosteessa. Kellonajan tunnit ja minuutit kirjoitetaan tiedostoon kahden merkin levyiseen tilaan ja tyhjä tila täytetään nolilla, ts. käytä niiden kirjoittamiseen formaattia `%02d`.

3. **Analysoi**-valinta käy listan läpi ja etsii listasta käyttäjän valitsemasta tilasta pienimmän ja suurimman käyttäjien lukumäärän, sekä laskee käyttäjäkeskiarvon. Näiden selvittämisen jälkeen ne tulostetaan näytölle. Tulostuksessa jokainen tulos ja otsikkorivin alkio tulee tulostaa viiden merkin levyiseen tilaan.
4. **Lopeta**-valinta tyhjentää listan ja lopettaa ohjelman suorittamisen.

Muita ohjelman toimintaan liittyviä vaatimuksia:

1. Luettavan tiedoston ja tilan nimen kysymisen käyttäjältä suorittaa siihen suunniteltu oma aliohjelma.
2. Ohjelma tulee jakaa kolmeen C-tiedostoon ja niihin liittyviin header-tiedostoihin. Pääohjelma ja valikonkäsittelyn hoitava aliohjelma tulee sijoittaa program.c -tiedostoon, tiedostonkäsittelyyn liittyvät aliohjelmat ali1-tiedostoihin ja loput ali2-tiedostoihin.
3. Jokainen käsiteltävä tiedosto tulee sulkea tiedostonkäsittelyn päätyttyä.
4. Tiedostoa kirjoittaessa mahdollinen aiempi tiedosto tuhotaan avaamisen yhteydessä.
5. Kun tiedostossa oleva data luetaan listaan, on lista tyhjennettävä ennen datan lisäystä.
6. Datan analysointi tai tallennus ei ole mahdollista, jos lista on tyhjä. Tarkista ennen aliohjelmakutsuja, että niissä tarvittava data on olemassa ja jos näin ei ole, ilmoita asiasta esimerkkiajon mukaisesti käyttäjälle.

### 3. Luettavan tiedoston rakenne

Tilojen käyttömittausdata on seuraavassa muodossa (LUT\_tilatiedot.txt):

```
Tila;Epoch-aika;Päivä;Kuukausi;Vuosi;Tunti;Minuutti;Määrä
7443;1577833140;01;01;2020;01;59;0
7443;1577833200;01;01;2020;02;00;0
...
Viipurisali;1567296000;01;09;2019;03;00;0
Viipurisali;1567296060;01;09;2019;03;01;0
Viipurisali;1567296120;01;09;2019;03;02;0
...
```

Käsiteltävä tiedosto sisältää useiden tilojen käyttödataa. Rivit ovat kronologisessa järjestyksessä tiloittain ja mittaustulokset kattavat noin kahden periodin jakson. Huomaa, että tämä data on esikäsiteltyä eli siihen on lisätty puuttuvia mittaustuloksia, mutta jokaiselta tunnilta/minuutilta ei välttämättä ole dataa. Talviaikaan siirtyminen on huomioitu epoch-luvuissa, niiden käytön helpottamisen takia. Viopessa olevat tiedostot ovat pienempiä teknisten rajoitteiden takia. Tilan käyttö -datasetti on ladattavissa Moodlessa.

### 4. Kirjoitettavan tiedoston rakenne

Kirjoitettavan tiedoston rakenne näkyy alla (tulostiedot.txt).

```
Opetustila: 7443
Pvm Klo Lkm
1.9.2019 03:00 0
1.9.2019 03:01 0
1.9.2019 03:02 0
1.9.2019 03:03 0
1.9.2019 03:04 0
1.9.2019 03:05 0
...
```

## 5. Esimerkkiajo

Tämä ohjelma analysoi tilan käyttö -tiedostoja.

Valitse haluamasi toiminto alla olevasta valikosta:

- 1) Lue tilan käyttö -tiedosto
- 2) Tallenna listan tiedot
- 3) Analysoi tiedot
- 0) Lopeta

Valintasi: 1

Anna luettavan tiedoston nimi: LUT\_tilatiedot\_viope.txt

Luetaan tiedosto 'LUT\_tilatiedot\_viope.txt'

Tiedosto 'LUT\_tilatiedot\_viope.txt' luettu, 10987 riviä.

Valitse haluamasi toiminto alla olevasta valikosta:

- 1) Lue tilan käyttö -tiedosto
- 2) Tallenna listan tiedot
- 3) Analysoi tiedot
- 0) Lopeta

Valintasi: 2

Anna opetustilan nimi: Viipurisali

Käyttödata tallennettu.

Valitse haluamasi toiminto alla olevasta valikosta:

- 1) Lue tilan käyttö -tiedosto
- 2) Tallenna listan tiedot
- 3) Analysoi tiedot
- 0) Lopeta

Valintasi: 3

Anna opetustilan nimi: Viipurisali

Opetustilan Viipurisali käyttöanalyysi, 5494 alkiota:

Avg	Min	Max
10	0	205

Valitse haluamasi toiminto alla olevasta valikosta:

- 1) Lue tilan käyttö -tiedosto
- 2) Tallenna listan tiedot
- 3) Analysoi tiedot
- 0) Lopeta

Valintasi: 0

Kiitos ohjelman käytöstä.

### 5.1. Virheilmoitukset

Esimerkkiajossa ei näy kaikki ohjelman virheilmoitukset, joten ne on koottu alle. Käytä niitä tarpeen mukaan.

- "Tuntematon valinta, yritä uudestaan.\n"
- "Muistinvaraus epäonnistui"
- "Tiedoston lukeminen epäonnistui"
- "Tiedostoon kirjoittaminen epäonnistui"
- "Ei analysoitavaa, lue ensin käyttötiedosto.\n"
- "Ei tallennettavaa, lue ensin käyttötiedosto.\n"

## 6. Arvioinnin tarkastuslista

Nämä samat asiat on kerrottu Moodlessa. Harjoitustöiden arvostelu tarkoittaa seuraavien asioiden arviointia:

1. toiminnallisuus tehtäväksiannon mukaan ja Viopesta läpi
2. tiedostorakenne useat tiedostot ja asialliset alkukommentit
3. ohjelmarakenne pääohjelma, aliohjelmat
4. perusoperaatiot tulostus, syöte, valintarakenne, toistorakenne
5. tiedonvälitys parametrit ja paluuarvot, globaalit muuttujat ovat kiellettyjä
6. tiedostonkäsittely luku ja kirjoittaminen
7. tietorakenteet struct, linkitetty lista
8. dynaaminen muistinhallinta malloc, free, NULL
9. virheenkäsittely muistin- ja tiedostonkäsittelyssä
10. Makefile palautettu ja make tuottaa toimivan ohjelman
11. toteutuksen selkeys, ymmärrettävä, ylläpidettävä ja laajennettava

Kaikki yllä olevat asiat arvioidaan harjoitustyössä tasoilla **ok/kesken/korjattava** paitsi ohjelman selkeys. Palautteissa näkyy arvosanan lisäksi onko työ hyväksytty vai hylätty ja hylätyn työn kohdalla on lista korjattavista asioista.

Huomioi seuraavat yleiset arvosteluun liittyvät asiat:

1. Harjoitustyö on henkilökohtainen tehtävä ja jokainen kirjoittaa itse oman koodinsa.
2. Ohjelman toteutuksen tulee olla selkeä. Jos näin ei ole, arvosana voi laskea 1-2 numeroa. Jos ohjelma toimii annetun tehtäväksiannon mukaisesti, ei selkeys vaikuta ohjelman hyväksymiseen.
3. Mikäli ohjelmassa on pieniä puutteita, on mahdollista, että työ hyväksytään lähtökohtana olevaa arvosanaa alhaisemmalla arvosanalla.
4. Arvosana 0 tarkoittaa hylättyä työtä. Vaikka työ olisi mennyt Viopesta läpi, voi työ olla hylätty sen sisäisen rakenteen takia eli jos se ei ole toteutettu yllä olevien ohjeiden mukaisesti.
5. Työn voi palauttaa Palautus2:na ilman Palautus1:tä.
6. Palautus1 -arvosanat ovat parempia kuin Palautus2 -arvosanat.
7. Hylättyä Palautus2 -työtä ei voi lähtökohtaisesti enää korjata.
8. Sekä perustason että tavoitetason versiot voi palauttaa. Jos molemmat versiot on palautettu, vain tavoitetason versio arvioidaan.