

Harjoitustyön perustason tehtävänanto

1. Tehtävä (sama teksti kuin Moodlessa).....	1
2. Ohjelman toiminnalliset vaatimukset	1
3. Ohjelman toteutuksen rakenteelliset vaatimukset.....	2
4. Luettavan tiedoston rakenne	2
5. Kirjoitettavan tiedoston rakenne	2
6. Esimerkkiajo	3
6.1. Virheilmoitukset	3

1. Tehtävä (sama teksti kuin Moodlessa)

Tee C-kielinen ohjelma, joka lukee tekstitiedostosta kaupungin lämpötilamittauksia parsien ja analysoiden lämpötiladataa käyttäen hyväksi linkitettyä listaa. Lämpötilamittauksista analysoidaan kaupungin minimi-, maksimi- ja keskilämpötiloja. Palauta ohjelmasi Viopeen ja tarkista, että se menee testiajoista läpi. Tee ohjelman kääntämiseen kurssin ohjeiden mukainen Makefile ja palauta se kaikkien ohjelman kääntämisessä ja ajamisessa tarvittavien tiedostojen kanssa Moodleen. Lisää jokaiseen palautettavaan lähdekooditiedostoon otsikkotiedot.

Harjoitustyö palautetaan Moodlen Harjoitustyö-lehdelle, missä on selitetty harjoitustyön arviointi. Viope tarkistaa ohjelman kulun ja sen kirjoittamien tekstitiedostojen sisällöt, jonka jälkeen assistentti tarkistaa ohjelman rakenteen. Harjoitustyö on henkilökohtainen tehtävä, joten jokainen kirjoittaa itse oman ohjelmansa.

2. Ohjelman toiminnalliset vaatimukset

Ohjelmassa tulee olla esimerkkiajossa näkyvä valikko, jossa on valinnat tiedoston lukemiseen, tietojen analysointiin, tietojen tallentamiseen ja ohjelman lopettamiseen. Näihin valintoihin liittyvät seuraavat toiminnot:

1. **Lue**-valinta lukee käyttäjän valitseman lämpötila-tiedoston ja muodostaa linkitetyn listan, jossa jokainen listan alkio sisältää yhden lämpötila-arvon, mittauksen ajankohdan vuoden, kuukauden ja päivän. Kaikki arvot tallennetaan listaan kokonaislukuina. 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 ja lämpötilan kokonaislukuina alla olevan esimerkkitulosteen mukaisesti. Tällä toiminnolla voit varmistua, että olet saanut luettua tiedoston ja muodostettua linkitetyn listan oikein. Päivämäärä ja lämpötila ovat eroteltu yhdellä välilyönnillä tulosteessa.
3. **Analysoi**-valinta käy listan läpi ja etsii listan alimman ja ylimmän lämpötilan sekä laskee kaikkien lämpötilahavaintojen lukumäärän ja keskiarvon. 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.

3. Ohjelman toteutuksen rakenteelliset vaatimukset

1. Ohjelma tulee jakaa kolmeen C-tiedostoon ja niihin liittyviin header-tiedostoihin. Pääohjelma ja valikonkäsittelyn hoitava aliohjelma tulee sijoittaa paaohjelma.c -tiedostoon, tiedostonkäsittelyyn liittyvät aliohjelmat ali1-tiedostoihin ja loput ali2-tiedostoihin.
2. Luettavan tiedoston nimen kysymisen käyttäjältä suorittaa siihen suunniteltu oma aliohjelma.
3. Tiedostoa kirjoittaessa mahdollinen aiempi tiedosto ylikirjoitetaan avaamisen yhteydessä.
4. Kun tiedostossa oleva data luetaan listaan, on lista tyhjennettävä ennen datan lisääystä.
5. Jokainen käsiteltävä tiedosto tulee sulkea tiedostonkäsittelyn päätyttyä.
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.
7. Tiedonvälitys aliohjelmien välillä on toteutettava parametreilla ja paluuarvoilla. Globaalit muuttujat ovat kiellettyjä.
8. Ohjelmassa tulee olla virheenkäsittely aina tiedostonkäsittelyn ja muistinvaraamisen yhteydessä.
9. Ohjelman toteutuksen tulee olla selkeä ja ohjelmakoodin on oltava ymmärrettävää, ylläpidettävää ja laajennettavaa.

4. Luettavan tiedoston rakenne

Lämpötiladata on haettu ilmatieteenlaitokselta ja se on seuraavassa muodossa:

```
Vuosi;Kuukausi;Päivä;Kellonaika;Ilmanlämpötila(degC)
2018;1;6;23:00;-1
2018;1;7;00:00;-2
2018;1;7;01:00;-3
```

Moodlessa olevat tiedostot sisältävät mittaustuloksia tunneittain eli jokainen rivi edustaa yhtä vuorokauden tuntia. Rivit ovat kronologisessa järjestyksessä ja mittaustulokset kattavat yhden vuoden. Tiedostojen nimet ovat muotoa: <kaupungin nimi><vuosi>.txt. Huomaa, että tämä Ilmatieteenlaitoksen data on esikäsiteltyä eli siihen on lisätty puuttuvia mittaustuloksia ja ylimääräisiä rivejä/sarakkeita on karsittu.

5. Kirjoitettavan tiedoston rakenne

Kirjoitettavan tiedoston rakenne näkyy alla (tulostiedot.txt).

```
pvm lämpötila
27.3.2018 -9 C
27.3.2018 -10 C
27.3.2018 -9 C
28.3.2018 -10 C
...
```

6. Esimerkkiajo

Tämä ohjelma analysoi lämpötilatiedostoja.

Valitse haluamasi toiminto alla olevasta valikosta:

- 1) Lue lämpötilatiedosto
- 2) Tallenna listan tiedot
- 3) Analysoi tiedot
- 0) Lopeta

Valintasi: 1

Anna luettavan tiedoston nimi: Lappeenranta2018.txt

Luetaan tiedosto 'Lappeenranta2018.txt'

Tiedosto 'Lappeenranta2018.txt' luettu, 8760 datariviä.

Valitse haluamasi toiminto alla olevasta valikosta:

- 1) Lue lämpötilatiedosto
- 2) Tallenna listan tiedot
- 3) Analysoi tiedot
- 0) Lopeta

Valintasi: 2

Lämpötiladata tallennettu.

Valitse haluamasi toiminto alla olevasta valikosta:

- 1) Lue lämpötilatiedosto
- 2) Tallenna listan tiedot
- 3) Analysoi tiedot
- 0) Lopeta

Valintasi: 3

Lämpötila-analyysi, 8760 alkiota:

Avg	Min	Max
5	-24	32

Valitse haluamasi toiminto alla olevasta valikosta:

- 1) Lue lämpötilatiedosto
- 2) Tallenna listan tiedot
- 3) Analysoi tiedot
- 0) Lopeta

Valintasi: 0

Kiitos ohjelman käytöstä.

6.1. 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 lämpötilatiedosto.\n"
- "Lämpötilalista on tyhjä.\n"
- "Virhe parsittaessa vuotta.\n"
- "Virhe parsittaessa kuukautta.\n"
- "Virhe parsittaessa päivää.\n"
- "Virhe parsittaessa aikaa.\n"
- "Virhe parsittaessa lämpötilaa.\n"