

Harjoitustyön perustason tehtävänanto

1. Tehtävä.....	1
2. Perustason työn toteutus	1
3. Luettavan tiedoston rakenne	2
4. Tulostettavan ja kirjoitettavan tiedoston rakenne	2
5. Esimerkkiajo	2

1. Tehtävä

Tee C-kielinen ohjelma, joka lukee sähködataa sisältävän tekstitiedoston, luo sen riveillä olevista tiedoista linkitetyn listan ja analysoi kulutusdatasta tilastotiedot: (1) eri data-alkioiden lukumäärä, (2) yhteissumma, (3) keskiarvo, (4) mihin kellonaikaan oli eniten ja (5) mihin vähiten kulutusta. Lisäksi tuotantodatasta tulee laskea kuukausittaiset yhteistuotannot. Lopuksi ohjelma tulostaa molempien analyysien tulokset näytölle sekä kirjoittaa ne tekstitiedostoon. Harjoitustyön lähtökohtana on Energiateollisuuden avoin sähköön kulutus- ja tuotantodata vuodelta 2020 (https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/sahkon_tuntidata.html).

Harjoitustyö palautetaan Moodlen Harjoitustyö-lehdelle, missä on selitetty myös harjoitustyön arviointi. Viope tarkistaa ohjelman toiminnan ja sen kirjoittamien tekstitiedostojen sisällöt. Assistentti tarkistaa ohjelman rakenteen. Muista laittaa palautettaviin tiedostoihin otsikkotiedot.

2. Perustason työn toteutus

Ohjelma tulee toteuttaa kurssin tyyliohjeiden mukaisesti. Perustason työssä huomaa seuraavat asiat:

1. Jaa harjoitustyö kahteen koodi- ja yhteen otsikkotiedostoon luennon 7 mukaisesti. Voit aloittaa työn tekemisen laittamalla kaiken koodin ensi yhteen tiedostoon
2. Perustason työssä tulee tehdä toimiva Makefile ja palauttaa se Viopeen. Makefile ja make käsitellään luennolla 7
3. Luettavan ja kirjoitettavan tiedoston nimi tulee kysyä yhdessä aliohjelmassa
4. Tiedoston avaamisen ja muistinvaraamisen yhteydessä tulee aina olla poikkeusten käsittely
5. Aikaleima käsitellään merkkijonona, kulutus ja tuotantotiedot kokonaislukuina. Kaikki rivillä olevat tiedot tulee sisällyttää tietueeseen
6. Tilastotietoja varten tulee olla oma tulostietue. Kuukausittaiset yhteistuotannot tulee tallentaa tietuetaulukkoon siten, että yhdelle kuukaudelle on tietue, johon on tallennettu kuukauden numero (1-12) ja tuotantosumma kilowattitunteina.
7. Jos usealla ajanhetkellä on sama suurin tai pienin kulutus, tulee ohjelman tulostaa järjestyksessä ensimmäinen kulutus
8. Käytä tyyliohjeen mukaisia virheilmoituksia ohjelmassasi

Ohjelman toiminnot näkyvät esimerkkiajon valikossa, mutta käyttäjä voi valita siitä tiedoston lukemisen, tietojen analysoimisen ja tulosten kirjoittamisen sekä ohjelman lopettamisen. Tiedoston lukemisen ja kirjoittamisen yhteydessä ko. tiedoston nimi kysytään käyttäjältä.

Tiedoston lukeminen on käsitelty Kohdassa 3 ja kirjoittaminen Kohdassa 4. Lukemisen jälkeen tehtävässä ja tilastoanalyysissä keskitytään kulutustietoihin ja kuukausianalyysissä tuotantotietoihin.

3. Luettavan tiedoston rakenne

Tiedostossa on sähkön kulutus- ja tuotantotietoja tunnin välein aikajärjestyksessä. Ensimmäisessä sarakkeessa on aikaleima, kolmannessa sitä vastaava kulutus ja sarakkeet 4-9 ovat tuotantomääriä eri energialähteillä. Data on muokattu kurssille sopivaan muotoon Energiateollisuuden sivun tiedostosta. Etukäteen ei voi tietää, onko kaikilta tunneilta ja päiviltä tietoja.

Moodlessa ja Viopessa on useampi testitiedosto. Ohjelman teko kannattaa aloittaa 15 riviä tietoja sisältävällä sahko15.csv -tiedostolla. Varsinainen analysoitava data on noin 8700 riviä sisältävässä tiedostossa sahko8700.csv, jossa tietoja on vuoden ajalta. Tehtävien palautusdata on alla olevassa muodossa. (Huom! Otsikko on yksirivinen, vaikka rivittyä dokumentissa kahdelle riville. Kaikki kulutus- ja tuotantotiedot on ilmoitettu kilowattitunteina (kWh)).

```
Aikaleima (dd.mm.yyyy hh:mm);Viikko;Kulutus (kWh);Aurinkovoima
(kWh);Tuulivoima;Vesivoima;Ydinvoima;Yhteistuotanto;Erillinen lämpövoima
01.01.2020 00:00;1;10431136;0;1584729;1330181;2798287;2782765;255784
01.01.2020 01:00;1;10105347;0;1458849;1291934;2798641;2773912;253717
01.01.2020 02:00;1;9770137;0;1415809;1112155;2798840;2763375;230067
...
31.12.2020 22:00;53;10434040;0;304113;1555761;2800900;2797791;224437
31.12.2020 23:00;53;10343635;0;259423;1454304;2800830;2673593;214946
```

4. Tulostettavan ja kirjoitettavan tiedoston rakenne

Ohjelman tulee tulostaa näytölle täsmälleen samat tiedot mitä se kirjoittaa tiedostoon. Kirjoitettavan tiedoston rakenne näkyy alla, ohjelma kysyy tallennettavan tiedoston nimen. Kuukausittaiset tuotantosummat tulee tulostaa gigawattitunteina (GWh) kahden desimaalin tarkkuudella.

```
Tilastotiedot 15 mittauksesta:
Kulutus oli yhteensä 153317754 kWh, ja keskimäärin 10221183.6 kWh.
Suurin kulutus, 10908486 kWh, tapahtui 31.03.2020 21:00.
Pienin kulutus, 9524914 kWh, tapahtui 03.01.2020 01:00.
```

```
Pvm;Tuotanto (GWh)
Kk 1;34.13
Kk 2;0.00
Kk 3;35.01
Kk 4;54.24
...
Kk 12;0.00
```

5. Esimerkkiajo

```
Valitse haluamasi toiminto:
1) Lue tiedosto
2) Analysoi tiedot
3) Kirjoita tulokset
0) Lopeta
Anna valintasi: 1
Anna luettavan tiedoston nimi: sahko15.csv
```

Tiedosto 'sahko15.csv' luettu.

Valitse haluamasi toiminto:

- 1) Lue tiedosto
- 2) Analysoi tiedot
- 3) Kirjoita tulokset
- 0) Lopeta

Anna valintasi: 2

Analysoitu 15 mittaus tulosta.

Kokonaiskulutus oli yhteensä 153317754 kWh.

Kuukausittaiset tuotannot analysoitu.

Valitse haluamasi toiminto:

- 1) Lue tiedosto
- 2) Analysoi tiedot
- 3) Kirjoita tulokset
- 0) Lopeta

Anna valintasi: 3

Anna kirjoitettavan tiedoston nimi: perustulos15.txt

Tilastotiedot 15 mittaus tuloksesta:

Kulutus oli yhteensä 153317754 kWh, ja keskimäärin 10221183.6 kWh.

Suurin kulutus, 10908486 kWh, tapahtui 31.03.2020 21:00.

Pienin kulutus, 9524914 kWh, tapahtui 03.01.2020 01:00.

Pvm;Tuotanto (GWh)

Kk 1;34.13

Kk 2;0.00

Kk 3;35.01

Kk 4;54.24

Kk 5;0.00

Kk 6;0.00

Kk 7;0.00

Kk 8;0.00

Kk 9;0.00

Kk 10;0.00

Kk 11;0.00

Kk 12;0.00

Tiedosto 'perustulos15.txt' kirjoitettu.

Valitse haluamasi toiminto:

- 1) Lue tiedosto
- 2) Analysoi tiedot
- 3) Kirjoita tulokset
- 0) Lopeta

Anna valintasi: 0

Kiitos ohjelman käytöstä