

Harjoitustyön tavoitetason tehtävänanto

1. Tehtävä (sama teksti kuin Moodlessa).....	1
2. Ohjelman toiminnot	1
3. Luettavan Ilmatieteen laitoksen tiedoston rakenne	2
4. Kirjoitettavan tiedoston rakenne	2
5. Tavoitetason ohjelman esimerkkiajo	3
6. Tulostiedostosta Excelillä tehtyjä esimerkkikuvaajia	6

1. Tehtävä (sama teksti kuin Moodlessa)

Tavoitetason tehtävä perustuu perustason tehtävään eli toteuta ensin toimiva perustason ohjelma ja laajenna ratkaisiasi sen jälkeen lisäämällä Ilmatieteen laitoksen tiedoston lukeminen, kuukausianalyysi ja tuntikohtainen analyysi. Muilta osin tavoitetason ohjelmalle on samat vaatimukset kuin perustason ohjelmalle.

Ilmatieteen laitoksen tiedoston lukeminen tehdään osin perustason tiedoston lukemisesta poikkeavalla tavalla: käyttäjän antaman vuoden ja havaintoaseman mukaan luetaan tiedosto "<asema><vuosi>_fmi.txt". Tiedostossa tiedot on pilkottu pienempiin kokonaisuuksiin kuin perustasossa ja ne on eroteltu pilkulla (.). Huomaa että tiedostossa voi olla rivejä, joilla ei ole mittausarvoa. Aseta nämä mittaukset nollassi. Tarkista viimeisen rivin päivämäärä ja huomaa, että tiedoston lopussa ei ole tyhjää riviä.

Kuukausianalyysi tehdään päiväanalyysiiä vastaavalla tavalla, mutta tallennettaessa tietoja tehdään perustasoa kehittyneempi ratkaisu, joka mahdollistaa useamman datasetin tallentamisen samaan tiedostoon ja niiden helpon vertailun. Useamman datasetin tallentamisessa kannattaa hyödyntää aliohjelmaan lähetettävää yksisuuntaista lippua. Lipulla voi välittää tiedon siitä kirjoitetaanko otsikkoriviä vai ei ja mihin tilaan tiedosto avataan. Lippu olisi tällöin ensimmäisellä kutsumiskerralla True ja tämän jälkeen aina False.

Tuntianalyysi tehdään päiväanalyysia vastaavalla tavalla, mutta nyt lasketaan kunkin kuukauden jokaisen vuorokauden tunnin summat. Lopuksi tuntisummat kirjoitetaan "<asema><vuosi>tunnit.txt" tiedostoon taulukkomuodossa minuutteina. Taulukon alapuolelle lisätään rivi tuntikohtaisista summista. Tämä osuus kannattaa toteuttaa Numpy-kirjaston matriisi-tietorakenteella eli 2-ulotteisena taulukkona.

Harjoitustyö palautetaan Moodlen Harjoitustyö-lehdelle, missä on selitetty myös harjoitustyön arvostelu. 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 toiminnot

Laajenna ohjelmasi perustason toiminnallisuuksia Ilmatieteenlaitoksen tiedostoformaatin lukemisella sekä kuukausi- ja tuntikohtaisilla analyyseillä sekä niiden tallentamisella. Ohjelman valikko näkyy yksityiskohtaisesti esimerkkiajossa.

3. Luettavan Ilmatieteen laitoksen tiedoston rakenne

Tavoitetason tiedostomuoto noudattaa Ilmatieteen laitokselta saatavan tiedoston rakennetta, joka näkyy alla. Poiketen perustasosta päivämäärä on eroteltu kolmeen kenttään. Ilmatieteen laitoksen data on minuuttipohjaista ja paisteaika ilmoitetaan sekunteina minuutissa, mutta tässä harjoitustyössä datamäärän rajoittamiseksi paisteaika on sekunteja tunnissa. Kellonajat ja aikavyöhyke on muutettu UTC ajasta Suomen aikaan huomioiden kesäaika. Kellonajan suhteen ei tarvitse tehdä muunnoksia. Huomaa, ettei tiedoston lopussa ole tyhjää riviä.

Vuosi,Kk,Pv,Klo,Aikavyöhyke,Paisteaika (s)

2018,01,01,00:00,UTC+0200,0

2018,01,01,01:00,UTC+0200,0

. . .

2018,05,25,13:00,UTC+0300,1810

2018,05,25,14:00,UTC+0300,500

2018,05,25,15:00,UTC+0300,3395

2018,05,25,16:00,UTC+0300,3600

2018,05,25,17:00,UTC+0300,1815

2018,05,25,18:00,UTC+0300,3535

2018,05,25,19:00,UTC+0300,3555

2018,05,25,20:00,UTC+0300,2690

2018,05,25,21:00,UTC+0300,3035

2018,05,25,22:00,UTC+0300,1480

. . .

4. Kirjoitettavan tiedoston rakenne

Kirjoitettavan **kuukausitiedoston** rakenne näkyy alla. Ensimmäinen rivi sisältää otsikon ”Kk” ja vuoden jokaisen kuukauden formaatissa kk. Arvot on eroteltu puolipistein ja viimeisen kuukauden lopussa EI ole puolipistettä. Toisella rivillä on otsikkona havaintoaseman nimi ja vuosi, joiden jälkeen on jokaista kuukautta vastaava paisteaikasumma minuutteina puolipisteillä eroteltuina eikä viimeisen paisteaajan jälkeen tule puolipistettä. Muuta paisteaikat kokonaisluvuiksi yksikkömuunnoksen jälkeen int()-käskyllä. Mikäli tiedostoon kirjoitetaan usean paikkakunnan tietoja, lisätään ensimmäisen tulostuskerran jälkeen aina vain yksi datarivi, jolla on havaintoaseman nimi, vuosi ja kuukausikohtaiset tiedot alla olevan esimerkin mukaisesti.

Kk;01;02;03;04;05;...

Kumpula 2018;1121;5729;10002;11594;24464;...

Kevo 2018;2;2316;8202;7801;14886;...

Kirjoitettavan **tuntitiedoston** rakenne näkyy alla. Ensimmäinen rivi on otsikko, jossa on havaintoaseman nimi, vuosi ja ”tuntipohjainen paisteaika:”. Toisella rivillä on jokaista vuorokauden tuntia vastaava otsikkorivi eli tunnit 0 (00:00-00:59), 1 (01:00-01:59), 2 jne. Tämän jälkeen tiedostossa on 12 riviä eli yksi rivi per kuukausi ja rivillä on aina otsikon kellonajan yhteenlaskettu auringonpaisteaika. Paisteaika ilmoitetaan tiedostossa minuutteina

puolisteellä eroteltuna eikä viimeisen paisteajan jälkeen tule puolipistettä. Muuta paisteajat kokonaisluvuiksi yksikkömuunnoksen jälkeen int()-käskyllä. Viimeisellä rivillä on Yht.-sanon perässä tuntikohtaiset summat eri kellonajoille puolipisteillä eroteltuina (ts. ”sarakesumma”).

Kevo 2018 tuntipohjainen paiste aika:

;0;1;2;3;4;5;6;7;8;9;10;11;...

1;0;0;0;0;0;0;0;0;0;0;2;0;...

2;0;0;0;0;0;0;0;7;158;403;488;...

. . .

Yht.;201;274;457;678;1211;1580;2107;3087;4201;5578;5886;6484;...

5. Tavoitetason ohjelman esimerkkiajo

Alla on ohjelman esimerkkiajo. Huomaa, että ajo käy läpi kaikki ohjelman toiminnot ja tekee kuukausianalyysiin kahden havaintoaseman tiedoille sekä tallentaa ne samaan tiedostoon.

Mitä haluat tehdä:

- 1) Anna havaintoasema ja vuosi
- 2) Lue säätilatiedosto
- 3) Analysoi päivittäiset säätilatiedot
- 4) Tallenna päivittäiset säätilatiedot
- 5) Lue Ilmatieteen laitoksen tiedosto
- 6) Analysoi kuukausittaiset säätilatiedot
- 7) Tallenna kuukausittaiset säätilatiedot
- 8) Analysoi tuntikohtaiset säätilatiedot
- 9) Tallenna tuntikohtaiset säätilatiedot
- 0) Lopeta

Valintasi: 1

Anna havaintoaseman nimi: Kevo

Anna analysoitava vuosi: 2018

Mitä haluat tehdä:

- 1) Anna havaintoasema ja vuosi
- 2) Lue säätilatiedosto
- 3) Analysoi päivittäiset säätilatiedot
- 4) Tallenna päivittäiset säätilatiedot
- 5) Lue Ilmatieteen laitoksen tiedosto
- 6) Analysoi kuukausittaiset säätilatiedot
- 7) Tallenna kuukausittaiset säätilatiedot
- 8) Analysoi tuntikohtaiset säätilatiedot
- 9) Tallenna tuntikohtaiset säätilatiedot
- 0) Lopeta

Valintasi: 5

Tiedosto 'Kevo2018_fm1.txt' luettu. Tiedostossa oli 8762 riviä.

Mitä haluat tehdä:

```
1) Anna havaintoasema ja vuosi
2) Lue säätilatiedosto
3) Analysoi päivittäiset säätilatiedot
4) Tallenna päivittäiset säätilatiedot
5) Lue Ilmatieteen laitoksen tiedosto
6) Analysoi kuukausittaiset säätilatiedot
7) Tallenna kuukausittaiset säätilatiedot
8) Analysoi tuntikohtaiset säätilatiedot
9) Tallenna tuntikohtaiset säätilatiedot
0) Lopeta
Valintasi: 6
Data analysoitu ajalta 01.01.2018 - 31.12.2018.
```

```
Mitä haluat tehdä:
1) Anna havaintoasema ja vuosi
2) Lue säätilatiedosto
3) Analysoi päivittäiset säätilatiedot
4) Tallenna päivittäiset säätilatiedot
5) Lue Ilmatieteen laitoksen tiedosto
6) Analysoi kuukausittaiset säätilatiedot
7) Tallenna kuukausittaiset säätilatiedot
8) Analysoi tuntikohtaiset säätilatiedot
9) Tallenna tuntikohtaiset säätilatiedot
0) Lopeta
Valintasi: 7
Anna kuukausitiedoston nimi: kk_tulos.txt
Paisteaika tallennettu tiedostoon 'kk_tulos.txt'.
```

```
Mitä haluat tehdä:
1) Anna havaintoasema ja vuosi
2) Lue säätilatiedosto
3) Analysoi päivittäiset säätilatiedot
4) Tallenna päivittäiset säätilatiedot
5) Lue Ilmatieteen laitoksen tiedosto
6) Analysoi kuukausittaiset säätilatiedot
7) Tallenna kuukausittaiset säätilatiedot
8) Analysoi tuntikohtaiset säätilatiedot
9) Tallenna tuntikohtaiset säätilatiedot
0) Lopeta
Valintasi: 8
Data analysoitu ajalta 01.01.2018 - 31.12.2018.
```

```
Mitä haluat tehdä:
1) Anna havaintoasema ja vuosi
2) Lue säätilatiedosto
3) Analysoi päivittäiset säätilatiedot
```

```
4) Tallenna päivittäiset säätilatiedot
5) Lue Ilmatieteen laitoksen tiedosto
6) Analysoi kuukausittaiset säätilatiedot
7) Tallenna kuukausittaiset säätilatiedot
8) Analysoi tuntikohtaiset säätilatiedot
9) Tallenna tuntikohtaiset säätilatiedot
0) Lopeta
Valintasi: 9
Paisteaika tallennettu tiedostoon 'Kevo2018tunnit.txt'.
```

Mitä haluat tehdä:

```
1) Anna havaintoasema ja vuosi
2) Lue säätilatiedosto
3) Analysoi päivittäiset säätilatiedot
4) Tallenna päivittäiset säätilatiedot
5) Lue Ilmatieteen laitoksen tiedosto
6) Analysoi kuukausittaiset säätilatiedot
7) Tallenna kuukausittaiset säätilatiedot
8) Analysoi tuntikohtaiset säätilatiedot
9) Tallenna tuntikohtaiset säätilatiedot
0) Lopeta
Valintasi: 1
Anna havaintoaseman nimi: Kumpula
Anna analysoitava vuosi: 2018
```

Mitä haluat tehdä:

```
1) Anna havaintoasema ja vuosi
2) Lue säätilatiedosto
3) Analysoi päivittäiset säätilatiedot
4) Tallenna päivittäiset säätilatiedot
5) Lue Ilmatieteen laitoksen tiedosto
6) Analysoi kuukausittaiset säätilatiedot
7) Tallenna kuukausittaiset säätilatiedot
8) Analysoi tuntikohtaiset säätilatiedot
9) Tallenna tuntikohtaiset säätilatiedot
0) Lopeta
Valintasi: 5
Tiedosto 'Kumpula2018_fmi.txt' luettu. Tiedostossa oli 8762 riviä.
```

Mitä haluat tehdä:

```
1) Anna havaintoasema ja vuosi
2) Lue säätilatiedosto
3) Analysoi päivittäiset säätilatiedot
4) Tallenna päivittäiset säätilatiedot
5) Lue Ilmatieteen laitoksen tiedosto
6) Analysoi kuukausittaiset säätilatiedot
```

```
7) Tallenna kuukausittaiset säätilatiedot
8) Analysoi tuntikohtaiset säätilatiedot
9) Tallenna tuntikohtaiset säätilatiedot
0) Lopeta
Valintasi: 6
Data analysoitu ajalta 01.01.2018 - 31.12.2018.
```

Mitä haluat tehdä:

```
1) Anna havaintoasema ja vuosi
2) Lue säätilatiedosto
3) Analysoi päivittäiset säätilatiedot
4) Tallenna päivittäiset säätilatiedot
5) Lue Ilmatieteen laitoksen tiedosto
6) Analysoi kuukausittaiset säätilatiedot
7) Tallenna kuukausittaiset säätilatiedot
8) Analysoi tuntikohtaiset säätilatiedot
9) Tallenna tuntikohtaiset säätilatiedot
0) Lopeta
Valintasi: 7
Anna kuukausitiedoston nimi: kk_tulos.txt
Paisteaika tallennettu tiedostoon 'kk_tulos.txt'.
```

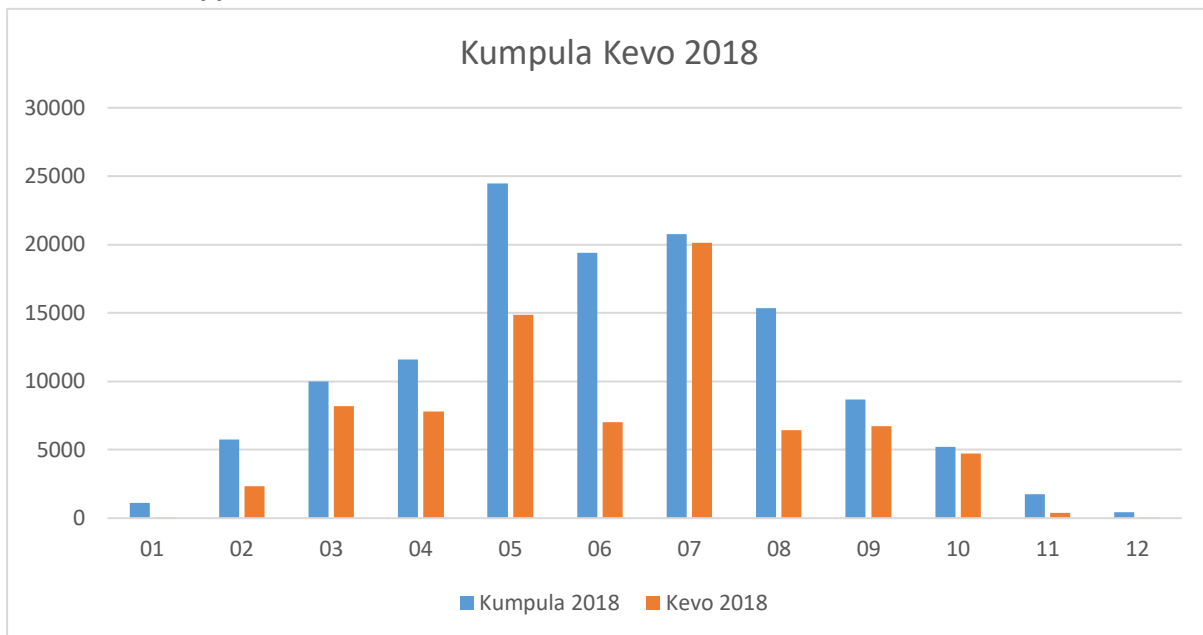
Mitä haluat tehdä:

```
1) Anna havaintoasema ja vuosi
2) Lue säätilatiedosto
3) Analysoi päivittäiset säätilatiedot
4) Tallenna päivittäiset säätilatiedot
5) Lue Ilmatieteen laitoksen tiedosto
6) Analysoi kuukausittaiset säätilatiedot
7) Tallenna kuukausittaiset säätilatiedot
8) Analysoi tuntikohtaiset säätilatiedot
9) Tallenna tuntikohtaiset säätilatiedot
0) Lopeta
Valintasi: 0
Kiitos ohjelman käytöstä.
```

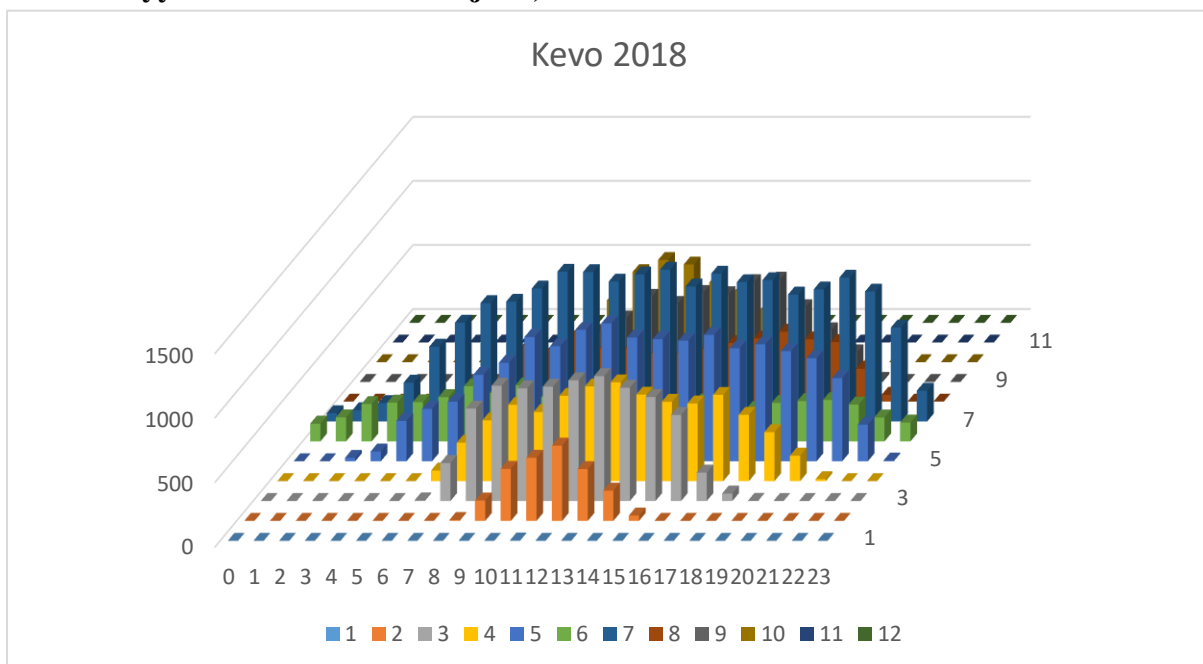
6. Tulostiedostosta Excelillä tehtyjä esimerkkikuvaajia

Alla on ohjelman tulostiedostosta kk_tulos.txt Excelillä piirretty esimerkkikuvaaja. Käytetyt datatiedostot ovat Kumpula2018_fmi.txt ja Kevo2018_fmi.txt. Toinen kuvaaja on tulostiedostosta Kumpula2018_tunnit.txt Excelillä piirretty tuntipohjaisen datan 2D esimerkkikuvaaja, jossa näkyy paisteaika kuukausi- ja tuntipohjaisesti. Viimeisessä kuvassa on visualisoitu saman tiedoston Yhteensä-riviltä otetut tunti-summat. Viope tarkistaa vain tehdyn tiedoston sisällön, joten kuvaajien tekeminen jää oman mielenkiinnon ja harrastuksen varaan.

Kuukausianalyysin kaavio, kahden havaintoaseman vertailu



Tuntianalyysin tulokset 2D-kuvaajana, kuukaudet vs. kellonaika



Tuntianalyysin tuntikohtaiset summat vuoden aikana