

Harjoitustyön tavoitetason tehtävänanto

Sisällysluettelo

Tehtävänanto

Tavoitetason työn toteutus

Luettavan lämpötilatiedoston rakenne

Kirjoitettavan tiedoston rakenne

Tuloksista Excelillä tehty esimerkkikuvaaja

Syötetiedosto: 'LUT_2023.txt'

Syötetiedosto: 'lampotila_2023.txt'

Esimerkkiajo 1

Esimerkki tulostiedostosta: 'tavoite_tulos_LUT_2023.txt'

Esimerkki tulostiedostosta: 'matriisi_tulos_LUT_2023.txt'

Tehtävänanto

Tavoitetason tehtävä perustuu perustason tehtävään eli toteuta ensin toimiva perustason ohjelma ja laajenna ratkaisuaasi sen jälkeen lisäämällä lämpötilatiedoston lukeminen kulutuksen ja lämpötilan yhdistämiseksi, ja kulutuksien viikoittainen aikavälianalyysi. Tietojen yhdistäminen tarkoittaa erillistä valintaa uuden datatiedoston lukemiseen ja sen yhdistämistä valinnassa 1 luettuihin tietoihin. Viikkoanalyysissä lasketaan matriisiin riveiksi viikot ja sarakkeiksi kellonaikavälit 0-8, 8-16 ja 16-24. Muilta osin tavoitetason ohjelman toiminnalle on samat vaatimukset kuin perustason ohjelmalle.

Harjoitustyö palautetaan Moodlen Harjoitustyö-lehdelle, missä on selitetty myös harjoitustyön arviointi. CodeGrade tarkistaa ohjelman toiminnan ja sen kirjoittamien tekstitiedostojen sisällöt, jonka jälkeen assistentti tarkistaa ohjelman rakenteen. Ohjelman rakenteesta saa palautetta myös ASPA-ohjelmalla, ks. Moodlen ASPA-välilehti. Harjoitustyö on henkilökohtainen tehtävä, joten jokainen kirjoittaa itse oman ohjelmansa ja kaikki ohjelmaan vaikuttaneet henkilöt ja lähteet tulee mainita ohjelman alkukommenteissa.

Tavoitetason työn toteutus

Tavoitetason työn tulee noudattaa tyyliohjetta ja perustason ohjeita ottaen huomioon seuraavat tarkennukset:

1. Aliohjelmakirjaston nimi on `HTTavoiteKirjasto.py`
2. Yhdistettävät lämpötilat on annettu päivittäisinä keskiarvoina, joten kulutustiedoista kannattaa ensin analysoida päivittäiset summat ja sen jälkeen yhdistää lämpötilat päivämäärän perusteella. Tietojen yhdistämisessä voidaan yksinkertaistuksen vuoksi olettaa, että sähkönkulutus- ja lämpötilatiedostoissa on dataa samoilta päiviltä
 - Moodlessa on tiedosto `lampotila_15.txt`, jossa on päivittäiset lämpötilat samoille päiville, jotka löytyvät `LUT_15.txt` tiedostosta
 - Yhdistämisessä kannattaa hyödyntää sanakirjaa, jossa on päivämäärä avaimena

3. Yhdistetyn datan kirjoittamisessa tiedostoon tallennetaan päivittäisistä tiedoista päivämäärä, yö-, päivä- ja kokonaissähkön kulutus sekä lämpötila.
4. Viikkoanalyysissa lasketaan viikoittaiset kokonaiskulutukset eri aikaväleillä. Tiedot tallennetaan matriisiin, joten jokainen alkio tarvitsee rivi- ja sarakeindeksit, eli viikko ja aikavälitiedot. Viikko (0-53) saadaan `time_struct` aikaleimasta `%W`-formaattilla ja aikavälitieto saadaan analysoimalla onko kellonaika välillä 0-8, 8-16 vai 16-24. Matriisina tulee käyttää numpy-matriisia L10 mukaisesti
 - Aikaväleissä raja-arvot kuuluvat aina uuteen alkavaan väliin, eli kello 8:00 kuuluu 8-16 aikaväliin ja kello 16:00, 16-24 aikaväliin
 - Matriisin tallentamisessa tiedostoon tulee laskea lisäksi viikkosummat kunkin rivin loppuun ja aikavälin summat kunkin sarakkeen loppuun, sekä kokonaiskulutus viikkosummasarakkeen loppuun. Nämä summat tulee laskea, joko omalla algoritmilla tai numpy-kirjaston `sum`-komentolla, mutta Pythonin omaa `sum`-komentoa **ei** saa käyttää viikon 7 tyyliohjeiden mukaisesti. Kaikki arvot tulee tallennuksessa muuttaa megawattitunteiksi ja pyöristää yhden desimaalin tarkkuuteen
5. Tavoitetason valinnat 5 ja 7 vaativat toimiakseen ensin valinnan 1 suorittamista (kts. esimerkkiajo)
6. Analyysien tulokset tallennetaan tietorakenteisiin, jotka tulee luoda pääohjelmassa ja välittää parametrina aliohjelmiin. Uudelleen analysoinnin on oltava mahdollista, joten tietorakenteet tulee tyhjentää, ja matriisin arvot nollata, analyysialiohjelmien alussa
7. Ohjelman lopuksi matriisien alkiot tulee poistaa ja kaikki pääohjelmassa luodut listat tyhjentää.

Luettavan lämpötilatiedoston rakenne

Luettavan lämpötilatiedoston rakenne näkyy alla. Yksi rivi vastaa yhden päivän keskilämpötilaa. `Pvm`-sarake, joka sisältää päivämäärätiedot `YYYY.mm.dd` formaatissa, noudattaa L08 läpikäytyjä periaatteita, `Lämpötila`-sarake sisältää kyseisen päivän keskilämpötilan Celsius-asteina. Alla on esitetty luettavan tiedoston rakenne käyttäen Moodlesta ja CodeGradesta nimellä `lampotila_15.txt` löytyvän tiedoston alkua ja laajempi kaikki tiedot sisältävä tiedosto on `lampotila_2023.txt`. Tiedostot on järjestetty `Pvm`-sarakkeen mukaan kronologiseen järjestykseen. Pienemmässä tiedostossa on lämpötilat kaikille `LUT_15.txt`-tiedostossa esiintyville päiville ja koko vuoden tiedossa on dataa koko vuoden ajalta.

```
Pvm,Lämpötila
2023.1.1,0.2
2023.1.2,-4.8
2023.4.8,2.9
2023.4.14,1.8
```

Kirjoitettavan tiedoston rakenne

Kirjoitettavien tiedostojen rakenne näkyy alla. Valinnassa 3 kirjoitetaan tiedostoon yö-, päivä ja kokonaiskulutukset kuukausittain megawattitunteina. Tulokset kirjataan vain niiltä kuukausilta, joita datassa esiintyy. Alla `LUT_15.txt`-tiedoston tulokset.

Päivittäiset kulutukset (kWh) ja lämpötila:

```
Pvm;Yö;Päivä;Yhteensä;Lämpötila
01.01.2023;1860.2;951.3;2811.5;0.2
02.01.2023;479.9;0.0;479.9;-4.8
08.04.2023;0.0;924.0;924.0;2.9
14.04.2023;0.0;1017.7;1017.7;1.8
08.08.2023;0.0;3525.0;3525.0;20.8
12.08.2023;0.0;847.4;847.4;18.5
```

`LUT_2023.txt` tiedoston viikkoanalyysin tuloksista kirjoitettavan tiedoston alku ja loppu.

Viikko;Klo 0-8;Klo 8-16;Klo 16-24;Viikkosumma

Vko 0;3.7;3.7;4.0;11.4

Vko 1;31.2;44.9;34.8;110.8

Vko 2;33.2;54.0;37.2;124.4

Vko 3;33.8;56.2;38.7;128.7

...

Vko 50;33.1;55.4;37.9;126.4

Vko 51;32.6;51.2;36.0;119.8

Vko 52;30.0;35.3;31.7;97.0

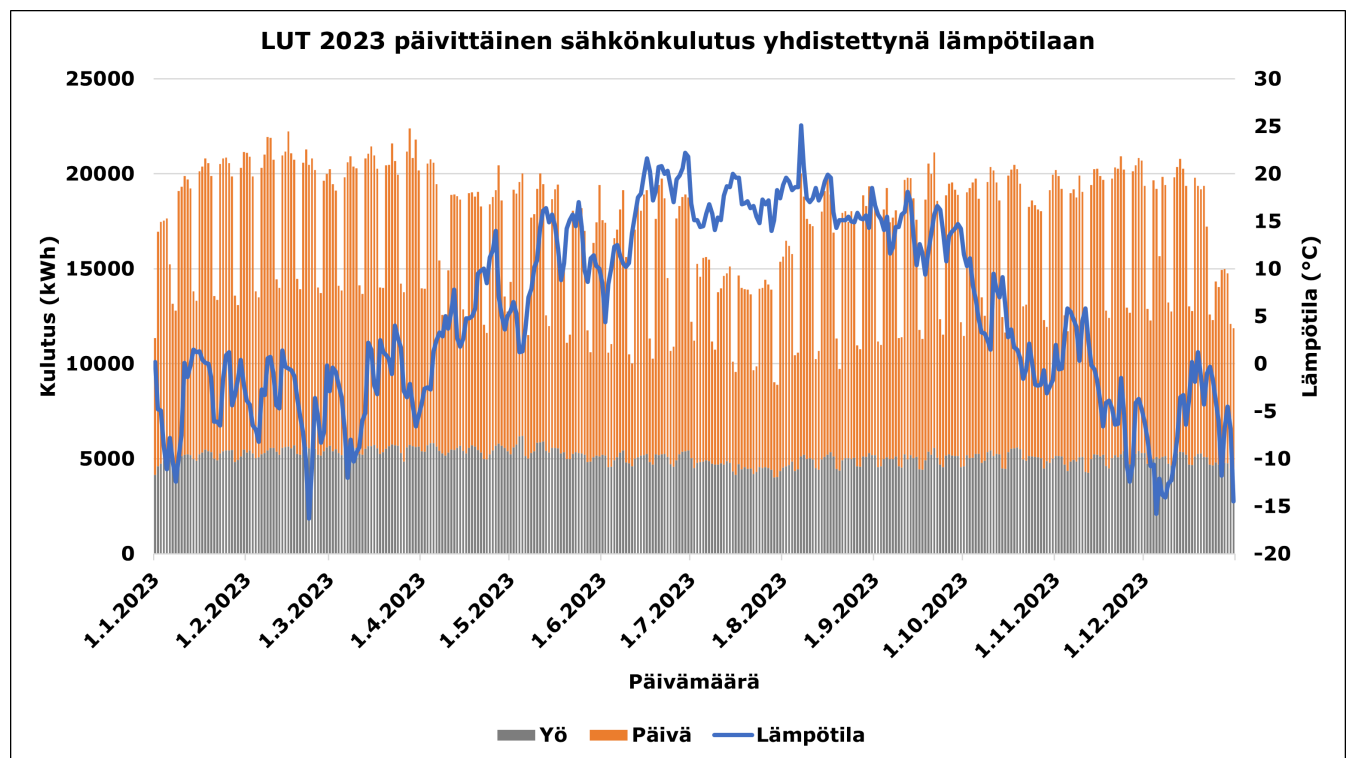
Vko 53;0.0;0.0;0.0;0.0

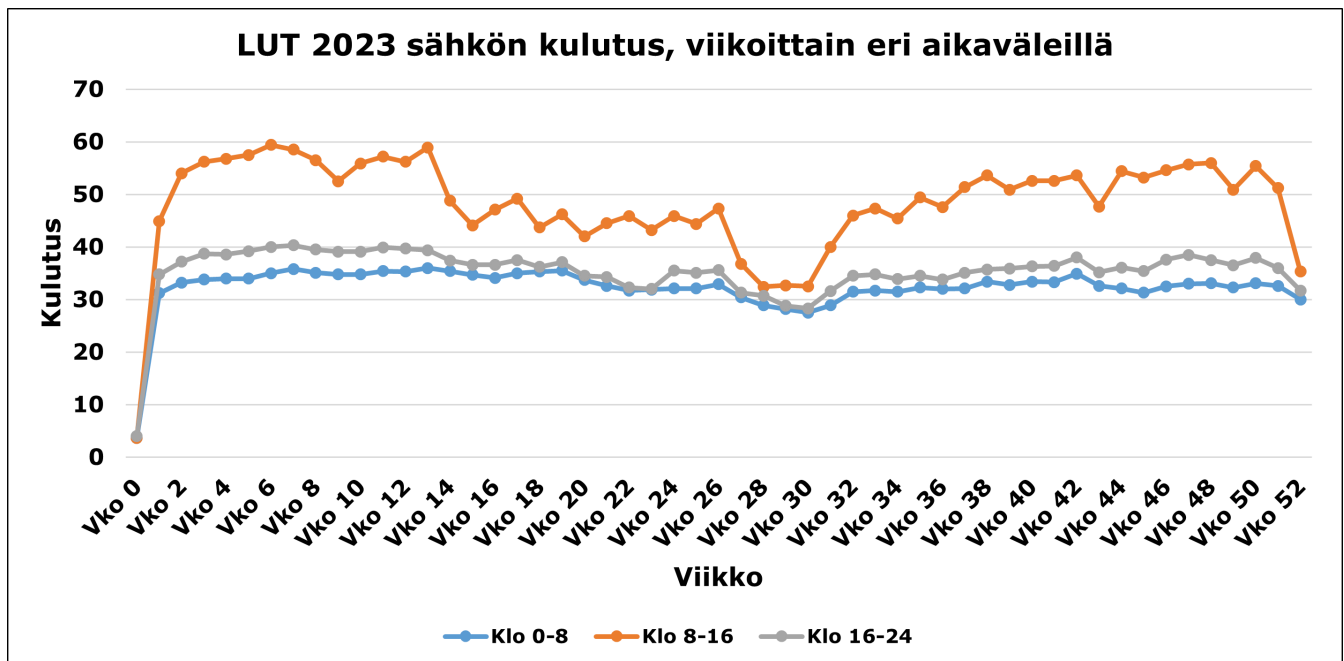
Yhteensä;1714.4;2559.6;1872.2;6146.2

Tuloksista Excelillä tehty esimerkkikuvaaja

Alla kuvissa on LUT:n koko vuoden tiedostolle tehdyjen analyysien tuloksista piirretyt Excel-kaaviot.

CodeGrade tarkistaa vain tehdyn tiedoston sisällön, joten kuvaajan tekeminen jää oman mielenkiinnon ja harrastuksen varaan.





Syötetiedosto: 'LUT_2023.txt'

Tätä tiedostoa on lyhennetty tähän esimerkkiin. Tiedostosta näytetään alku ja loppu. Lyhennys on merkitty tiedostoon kolmella pisteellä.

```
Aikaleima;Yö (kWh);Päivä (kWh)
01-01-2023 00:00;452.30;0.00
01-01-2023 01:00;427.40;0.00
01-01-2023 02:00;515.80;0.00
01-01-2023 03:00;425.70;0.00
01-01-2023 04:00;458.60;0.00
01-01-2023 05:00;432.50;0.00
...
31-12-2023 17:00;0.00;528.07
31-12-2023 18:00;0.00;517.84
31-12-2023 19:00;0.00;531.16
31-12-2023 20:00;0.00;517.53
31-12-2023 21:00;0.00;496.67
31-12-2023 22:00;483.22;0.00
31-12-2023 23:00;500.96;0.00
```

Syötetiedosto: 'lampotila_2023.txt'

Tätä tiedostoa on lyhennetty tähän esimerkkiin. Tiedostosta näytetään alku ja loppu. Lyhennys on merkitty tiedostoon kolmella pisteellä.

```
Pvm,Lämpötila
2023.1.1,0.2
2023.1.2,-4.8
2023.1.3,-4.9
2023.1.4,-8.7
2023.1.5,-11.1
2023.1.6,-7.8
...
2023.12.25,-3.8
2023.12.26,-6.0
```

```
2023.12.27,-11.8
2023.12.28,-6.8
2023.12.29,-4.5
2023.12.30,-6.9
2023.12.31,-14.5
```

Esimerkkiajo 1

Tuloste

Valitse haluamasi toiminto:

- 1) Lue tiedosto
- 2) Analysoi
- 3) Kirjoita tiedosto
- 4) Analysoi viikontäivittäiset tulokset
- 5) Lue ja yhdistä lämpötilatiedosto
- 6) Kirjoita yhdistetty data tiedostoon
- 7) Analysoi viikoittaiset tulokset
- 0) Lopeta

Anna valintasi: 1

Anna luettavan tiedoston nimi: LUT_2023.txt

Tiedostosta 'LUT_2023.txt' lisättiin listaan 8760 datariviä.

Valitse haluamasi toiminto:

- 1) Lue tiedosto
- 2) Analysoi
- 3) Kirjoita tiedosto
- 4) Analysoi viikontäivittäiset tulokset
- 5) Lue ja yhdistä lämpötilatiedosto
- 6) Kirjoita yhdistetty data tiedostoon
- 7) Analysoi viikoittaiset tulokset
- 0) Lopeta

Anna valintasi: 5

Anna luettavan tiedoston nimi: lampotila_2023.txt

Tiedosto 'lampotila_2023.txt' luettu.

Tiedot yhdistetty.

Valitse haluamasi toiminto:

- 1) Lue tiedosto
- 2) Analysoi
- 3) Kirjoita tiedosto
- 4) Analysoi viikontäivittäiset tulokset
- 5) Lue ja yhdistä lämpötilatiedosto
- 6) Kirjoita yhdistetty data tiedostoon
- 7) Analysoi viikoittaiset tulokset
- 0) Lopeta

Anna valintasi: 6

Anna kirjoitettavan tiedoston nimi: tavoite_tulos_LUT_2023.txt

Tiedosto 'tavoite_tulos_LUT_2023.txt' kirjoitettu.

Valitse haluamasi toiminto:

- 1) Lue tiedosto
- 2) Analysoi
- 3) Kirjoita tiedosto
- 4) Analysoi viikontäivittäiset tulokset
- 5) Lue ja yhdistä lämpötilatiedosto
- 6) Kirjoita yhdistetty data tiedostoon

```
7) Analysoi viikoittaiset tulokset
0) Lopeta
Anna valintasi: 7
Matriisianalyysi suoritettu.
Anna kirjoitettavan tiedoston nimi: matriisi_tulos_LUT_2023.txt
Tiedosto 'matriisi_tulos_LUT_2023.txt' kirjoitettu.
```

```
Valitse haluamasi toiminto:
1) Lue tiedosto
2) Analysoi
3) Kirjoita tiedosto
4) Analysoi viikopäivittäiset tulokset
5) Lue ja yhdistä lämpötilatiedosto
6) Kirjoita yhdistetty data tiedostoon
7) Analysoi viikoittaiset tulokset
0) Lopeta
Anna valintasi: 0
Lopetetaan.

Kiitos ohjelman käytöstä.
```

Esimerkki tulostiedostosta: 'tavoite_tulos_LUT_2023.txt'

Tätä tiedostoa on lyhennetty tähän esimerkkiin. Tiedostosta näytetään alku ja loppu. Lyhennys on merkitty tiedostoon kolmella pisteellä.

```
Päivittäiset kulutukset (kWh) ja lämpötila:
Pvm;Yö;Päivä;Yhteensä;Lämpötila
01.01.2023;4145.0;7217.7;11362.7;0.2
02.01.2023;4616.9;12343.3;16960.2;-4.8
03.01.2023;4731.0;12746.4;17477.4;-4.9
04.01.2023;4912.3;12634.4;17546.7;-8.7
05.01.2023;5002.7;12649.3;17652.0;-11.1
...
25.12.2023;4812.2;9531.3;14343.5;-3.8
26.12.2023;4700.2;9347.7;14047.9;-6.0
27.12.2023;4800.8;10152.1;14952.9;-11.8
28.12.2023;4777.9;10203.9;14981.7;-6.8
29.12.2023;4771.1;9985.1;14756.2;-4.5
30.12.2023;4515.6;7579.6;12095.2;-6.9
31.12.2023;4464.5;7397.6;11862.1;-14.5
```

Esimerkki tulostiedostosta: 'matriisi_tulos_LUT_2023.txt'

Tätä tiedostoa on lyhennetty tähän esimerkkiin. Tiedostosta näytetään alku ja loppu. Lyhennys on merkitty tiedostoon kolmella pisteellä.

```
Viikko;Klo 0-8;Klo 8-16;Klo 16-24;Viikkosumma
Vko 0;3.7;3.7;4.0;11.4
Vko 1;31.2;44.9;34.8;110.8
Vko 2;33.2;54.0;37.2;124.4
Vko 3;33.8;56.2;38.7;128.7
Vko 4;34.0;56.8;38.6;129.3
Vko 5;34.0;57.5;39.2;130.7
...
Vko 48;33.1;56.0;37.5;126.6
Vko 49;32.3;50.9;36.5;119.7
```

Vko 50;33.1;55.4;37.9;126.4
Vko 51;32.6;51.2;36.0;119.8
Vko 52;30.0;35.3;31.7;97.0
Vko 53;0.0;0.0;0.0;0.0
Yhteensä;1714.4;2559.6;1872.2;6146.2