

L05 Tehtävät

- **Aliohjelmien** tekeminen, käyttäminen ja uudelleenkäyttö
- **Parametrien** ja **paluuarvojen** käyttö
- **Nimiavaruudet**, lokaalit ja globaalit tunnukset
- **Valikkopohjainen ohjelma**

Lue oppaan tämän viikon asioita käsittelevä luku 5. Tehtävien suorittamiseen tarvitet aiempien lukujen tietoja.

Huomaa, että luentojen tyyliohjeiden mukaisesti

- globaalit muuttujat ovat kiellettyjä tällä kurssilla
- globaaleja kiintoarvoja kannattaa käyttää tehtävän 5 mukaisesti
- kaikissa ali/pääohjelmissa on oltava `return`-käsky. Mikäli ohjelma ei palauta arvoa, tulee käyttää `return None` -muotoa.

L05T1: Aliohjelman 3 erilaista perusversiota.....	1
L05T2: Funktio parametreilla, lukujen vertailu.....	2
L05T3: Funktio parametreilla, toistorakenteet	3
L05T4: Valikkopohjainen ohjelma / laskin, jatkoa tehtävälle L04T4	4
L05T5: Aliohjelmarakenne, globaalit kiintoarvot	6

L05T1: Aliohjelman 3 erilaista perusversiota

Tee Python-ohjelma, joka muodostuu paaohjelma-nimisestä pääohjelmasta ja seuraavista aliohjelmista alla olevien ohjeiden mukaisesti:

1. **tulostaOhjeet**-aliohjelma. Tämä aliohjelma tulostaa käyttäjälle ohjelman käyttöohjeet. Ohjelma ei saa parametreja eikä palauta arvoja.
2. **kysyNimi**-aliohjelma. Tämä aliohjelma saa parametrina kehoitteen, jonka se näyttää käyttäjälle pyytäessään nimeä. Aliohjelma palauttaa saadun nimen kutsuvalle ohjelmalle paluuarvona.
3. **tulostaTulokset**-aliohjelma. Tämä aliohjelma tulostaa parametreinä saamansa muuttujat näytölle.
4. **paaohjelma**. Pääohjelma kutsuu yllä olevia aliohjelmia.

Huomaa, että päätasolla saa olla vain yksi käsky eli paaohjelma()-kutsu. Katso tulosteiden muoto ja ohjelman kulku esimerkkiajosta ja huomaa, että jokainen aliohjelma aloittaa tulostamalla, mitä se tekee. Esimerkkiajon kolme ensimmäistä riviä tulostuu ensimmäisessä aliohjelmassa, viimeinen rivi tulostuu pääohjelmassa ja muut rivit tulostetaan aina vastaavan aliohjelman alussa.

Ohjelman esimerkkiajo:

```
Tämä ohjelma kysyy ja tulostaa tietoja.
Tämä aliohjelma tulostaa ohjeita käyttäjälle.
Anna nimesi kahdessa osassa.
Tämä aliohjelma kysyy nimen.
Anna etunimi: Brian
Tämä aliohjelma kysyy nimen.
Anna Sukunimi: Kottarainen
Tämä aliohjelma tulostaa nimesi.
Hei Brian Kottarainen
Kiitos ohjelman käytöstä.
```

L05T2: Funktio parametreilla, lukujen vertailu

Tee Python-ohjelma, joka muodostuu paaohjelma-nimisestä pääohjelmasta ja seuraavista aliohjelmissa alla olevien ohjeiden mukaisesti:

1. **tulostaOhjeet**-aliohjelma. Tämä aliohjelma tulostaa käyttäjälle ohjelman käyttöohjeet.
2. **kysyLuku**-aliohjelma. Tämä aliohjelma saa parametrina kehoitteen, jonka se näyttää käyttäjälle pyytäessään lukua. Aliohjelma palauttaa saadun kokonaisluvun kutsuvalle ohjelmalle paluuarvona.
3. **vertaileLukuja**-aliohjelma. Tämä aliohjelma saa parametrinä kaksi kokonaislukua, joista se selvittää pienemmän ja palauttaa sen kutsuvalle ohjelmalle paluuarvona.
4. **tulostaTiedot**-aliohjelma. Tämä aliohjelma tulostaa parametreinä saamansa pienimmän luvun ja käyttäjän antamien lukujen lukumäärän näytölle. Mikäli käyttäjä antaa yhden luvun, tulostus on alla olevassa muodossa, muutoin esimerkkiajon muodossa.
5. **paaohjelma**. Pääohjelma kutsuu yllä olevia aliohjelmiä. Ohjelma kysyy lukuja erilaisilla kehoitteilla tilanteen mukaan ja siksi ne tehdään pääohjelmassa. Pääohjelma laskee kysyttyjen lukujen määrän sekä ylläpitää pienintä lukua.

Päätasolla saa olla vain yksi käsky eli paaohjelma()-kutsu. Katso tulosteiden muoto ja ohjelman kulku esimerkkiajosta. Esimerkkiajon ryhmittelyn saa aikaan esim. tulostamalla ohjeiden jälkeen sekä ennen yhteenvetoa tyhjän rivin. Alla on tulosteiden muoto, jotka eivät käy ilmi esimerkkiajosta:

```
"Annoit yhden luvun, joka oli 4."
```

Ohjelman esimerkkiajo:

Tämä ohjelma etsii antamistasi luvuista pienimmän.
Ohjelman lopussa se kertoo pienimmän luvun lisäksi antamiesi lukujen lukumäärän.

```
Anna positiivinen kokonaisluku: 6
Anna vertailtava positiivinen kokonaisluku (0 lopettaa): 2
Annetuista luvuista pienempi oli 2.
Anna uusi positiivinen kokonaisluku (0 lopettaa): 9
Annetuista luvuista pienempi oli 2.
Anna uusi positiivinen kokonaisluku (0 lopettaa): 0
```

```
Annoit 3 lukua.
Annetuista luvuista pienin oli 2.
Kiitos ohjelman käytöstä.
```

L05T3: Funktio parametreilla, toistorakenteet

Tee Python-ohjelma, joka muodostuu paaohjelma-nimisestä pääohjelmasta ja seuraavista aliohjelmista alla olevien ohjeiden mukaisesti:

1. **valikko**-aliohjelma. Tämä aliohjelma tulostaa käyttäjälle ohjelman valikon, kysyy valinnan ja palauttaa sen kokonaislukuna kutsuvaan ohjelmaan.
2. **kysyMerkkijono**-aliohjelma. Tämä aliohjelma kysyy käyttäjältä merkkijonon ja palauttaa sen kutsuvalle ohjelmalle paluuarvona.
3. **kysyAskel**-aliohjelma. Tämä aliohjelma kysyy käyttäjältä tulostuksessa käytettävän askelen pituuden ja palauttaa sen kokonaislukuna kutsuvalle ohjelmalle paluuarvona.
4. **tulostaMerkkijono**-aliohjelma. Tämä aliohjelma tulostaa saamansa merkkijono-parametrin askel-parametrin mukaisesti näytölle. Positiivisia ja negatiivisia kokonaislukuja voi käyttää suoraan merkkijonojen leikkausoperaattorissa. Askeleen ollessa 0 ohjelman toiminnalle ei ole selkeää odotusarvoa, joten ohjelma tulostaa merkkijonon lyhentäen sitä lopusta aina yksi merkki kerrallaan, kunnes tyhjä rivi on tulostettu esimerkkiajon mukaisesti.
5. **paaohjelma**. Pääohjelma kutsuu yllä olevia aliohjelmia valikko-rakenteen avulla sekä tulostaa ohjelman alun ja lopun yhden rivin tulosteet. Valikko-rakenne on kurssin normaalin rakenteen mukainen ja sen valinnat näkyvät esimerkkiajosta.

Päätasolla saa olla vain yksi käsky eli paaohjelma()-kutsu. Katso tulosteiden muoto ja ohjelman kulku esimerkkiajosta. Alla on tulosteiden muoto, jotka eivät käy ilmi esimerkkiajosta:

"Tuntematon valinta, yritä uudestaan."

Ohjelman esimerkkiajo:

Tällä ohjelmalla voi tulostaa merkkijonoja eri tavoin.

Valitse haluamasi toiminto:

- 1) Anna merkkijono
- 2) Määritä askel
- 3) Tulosta merkkijono
- 0) Lopeta

Anna valintasi: 1

Anna merkkijono: LUT

Valitse haluamasi toiminto:

- 1) Anna merkkijono
- 2) Määritä askel
- 3) Tulosta merkkijono
- 0) Lopeta

Anna valintasi: 2

Anna tulostuksessa käytettävä askel: 1

Valitse haluamasi toiminto:

- 1) Anna merkkijono
- 2) Määritä askel
- 3) Tulosta merkkijono
- 0) Lopeta

Anna valintasi: 3

LUT

Valitse haluamasi toiminto:

- 1) Anna merkkijono
- 2) Määritä askel
- 3) Tulosta merkkijono
- 0) Lopeta

Anna valintasi: 2

Anna tulostuksessa käytettävä askel: 0

Valitse haluamasi toiminto:

- 1) Anna merkkijono
- 2) Määritä askel
- 3) Tulosta merkkijono
- 0) Lopeta

Anna valintasi: 3

LUT

LU

L

Valitse haluamasi toiminto:

- 1) Anna merkkijono
- 2) Määritä askel
- 3) Tulosta merkkijono
- 0) Lopeta

Anna valintasi: 0

Lopetetaan.

Kiitos ohjelman käytöstä.

L05T4: Valikkopohjainen ohjelma / laskin, jatkoa tehtävälle L04T4

Tee Python-ohjelma, joka muodostuu paaohjelma-nimisestä pääohjelmasta ja seuraavista aliohjelmista alla olevien ohjeiden mukaisesti. Tämä ohjelma perustuu L03T4-tehtävässä aloitettuun laskimeen, johon lisäsimme tehtävässä L04T4 toistorakenteen siten, että ohjelman pystyi suorittamaan monta kertaa peräkkäin ja lopettamaan valikon Lopeta-valinnalla. Tällä kertaa ohjelman toiminnot jaetaan seuraaviin aliohjelmiin:

1. **valikko**. Tämä aliohjelma tulostaa käyttäjälle ohjelman valikon, kysyy valinnan ja palauttaa sen kokonaislukuna kutsuvaan ohjelmaan.
2. **kysyLuku**. Tämä aliohjelma saa parametrinä käyttäjälle näytettävän kehoitteen ja palauttaa käyttäjän antaman kokonaisluvun kutsuvaan ohjelmaan.
3. **summa**. Tämä aliohjelma laskee parametreinä saamansa kaksi kokonaislukua yhteen ja palauttaa niiden summan kutsuvaan ohjelmaan.
4. **erotus**. Tämä aliohjelma laskee parametreinä saamansa kahden kokonaisluvun erotuksen ja palauttaa sen kutsuvaan ohjelmaan.
5. **tulostaTulokset**. Tämä aliohjelma tulostaa parametreinä saamansa muuttujat näytölle.
6. **paaohjelma**. Pääohjelma sisältää aiemman tehtävän toisto- ja valintarakenteet, ja se kutsuu yllä olevia aliohjelmia tarpeen mukaan. Pääohjelma vastaa koko ohjelman koordinoinnista käyttäjän syötteiden perusteella sekä tulostaa ohjelman alun ja lopun yhden rivin tulosteet. Valikko-rakenne noudattaa kurssin normaalia rakennetta ja sen valinnat näkyvät esimerkkiajosta. Tulosten tulostamisen yhteydessä aiemmin kaikki tähän valintarakenteen haaraan liittyvät käskyt kannattaa siirtää aliohjelmaan, jolloin tähän haaraan jää vain yksi aliohjelmakutsu. Tietojen kysymis- ja laskenta-haaroissa on useita aliohjelmakutsuja, joten niiden kohdalla sekä tuloste että yksittäiset aliohjelmakutsut kannattaa pitää pääohjelmassa.

Päätasolla saa olla vain yksi käsky eli paaohjelma()-kutsu. Katso tulosteiden muoto ja ohjelman kulku esimerkkiajosta. Alla on tulosteiden muoto, jotka eivät käy ilmi esimerkkiajosta:

"Tuntematon valinta, yritä uudestaan."

Ohjelman esimerkkiajo:

Tämä on valikkopohjainen ohjelma, jossa voit valita haluamasi toiminnon.

Valitse haluamasi toiminto:

- 1) Syötä tiedot
- 2) Laske
- 3) Tulosta tulokset
- 0) Lopeta

Anna valintasi: 1

Syötä tiedot

Anna kokonaisluku 1: 3

Anna kokonaisluku 2: 7

Valitse haluamasi toiminto:

- 1) Syötä tiedot
- 2) Laske
- 3) Tulosta tulokset
- 0) Lopeta

Anna valintasi: 2

Laske

Valitse haluamasi toiminto:

- 1) Syötä tiedot
- 2) Laske
- 3) Tulosta tulokset
- 0) Lopeta

Anna valintasi: 3

Tulosta tulokset

Luvut ovat 3 ja 7.

Lukujen summa on 10 ja erotus on -4.

Valitse haluamasi toiminto:

- 1) Syötä tiedot
- 2) Laske
- 3) Tulosta tulokset
- 0) Lopeta

Anna valintasi: 0

Lopetetaan.

Kiitos ohjelman käytöstä.

L05T5: Aliohjelmarakenne, globaalit kiintoarvot

Tee Python-ohjelma, joka muodostuu paaohjelma-nimisestä pääohjelmasta ja seuraavista aliohjelmista alla olevien ohjeiden mukaisesti:

1. **tulostaOhjeet**. Tämä aliohjelma tulostaa käyttäjälle ohjelman käyttöohjeet.
2. **kysyMerkkijono**. Tämä aliohjelma kysyy käyttäjältä merkkijonon ja palauttaa sen kutsuvalle ohjelmalle paluuarvona. Aliohjelmaan kannattaa välittää parametrinä tapauskohtainen kehotteen alku ja lisätä siihen vakio-osuus aliohjelmassa.
3. **tarkistaMerkkijono**. Tämä aliohjelma tarkistaa, että merkkijono on annettujen ohjeiden mukainen eli riittävän pitkä muttei liian pitkä eikä siinä saa olla kiellettyjä merkkejä. Nämä tiedot kannattaa määritellä kiintoarvoiksi alla olevan mukaisesti.
4. **tulostaHyvaksytyt**. Tämä aliohjelma tulostaa saamansa merkkijono-parametrin näytölle. Pääohjelma yhdistää hyväksytyt merkkijonot yhdeksi merkkijonoksi, joten tulostettaessa käyttäjän antamat merkkijonot erottaa niiden väliin laitetuista erotinmerkeistä ja ne voi korvata rivinvaihtomerkeillä.
5. **paaohjelma**. Pääohjelma kutsuu yllä olevia aliohjelmia ja tulostaa ohjelman lopun yhden rivin tulosteen. Pääohjelma kysyy käyttäjältä merkkijonoja, tarkistaa niiden hyväksyttävyyden ja muodostaa hyväksytyistä merkkijonoista tulostettavan merkkijonon. Tulostettava merkkijono tarkoittaa kaikkien hyväksytyjen merkkijonojen yhdistämistä toisiinsa siten, että niiden väliin tulee merkkijonoissa kielletty erotin-merkki. Näin tulostus-aliohjelma pystyy tunnistamaan käyttäjän antamat merkkijonot sekä jakamaan ne tulosteessa eri riveille. Mikäli käyttäjä ei anna yhtään hyväksyttävää merkkijonoa, tulostetaan alla oleva tiedote käyttäjälle ennen ohjelman loppua.

Päätasolla saa olla vain yksi käsky eli paaohjelma()-kutsu. Katso tulosteiden muoto ja ohjelman kulku esimerkkiajosta. Esimerkkiajon ryhmittelyn saa aikaan esim. tulostamalla ohjeiden jälkeen sekä ennen yhteenvetoa tyhjän rivin. Tässä ohjelmassa hyväksytyt merkkijonot tulee laittaa yhteen kokooja-merkkijonoon eikä rakenteisia tietorakenteita kuten listaa saa käyttää. Alla on tulosteet, jotka eivät käy ilmi esimerkkiajosta:

```
"Merkkijonossa on kielletty merkki ';'."
```

```
"Et antanut yhtään hyväksyttävää merkkijonoa."
```

Tässä ohjelmassa kannattaa käyttää globaaleja kiintoarvoja, jotta niitä voidaan käyttää kaikissa ali/ohjelmissa tarpeen mukaan:

```
PITUUS_MIN = 5
```

```
PITUUS_MAX = 15
```

```
EROTIN = ';' 
```

Ohjelman esimerkkiajo:

Tämä ohjelma kysyy merkkijonoja, tarkistaa ne ja tulostaa hyväksytyt merkkijonot. Anna pyydetyn mittaisia merkkijonoja, joissa ei ole kiellettyjä merkkejä. Merkkijonojen tulee olla vähintään 5 ja korkeintaan 15 merkkiä pitkiä. Merkkijonoissa ei osaa olla merkkiä ';'.

Anna merkkijono 5-15 merkkiä (enter lopettaa): Markku

Anna seuraava merkkijono 5-15 merkkiä (enter lopettaa): Aliina

Anna seuraava merkkijono 5-15 merkkiä (enter lopettaa): Moi

Liian lyhyt, 3 merkkiä.

Anna uusi merkkijono 5-15 merkkiä (enter lopettaa): aappo salakapakassa kapakalaso
ppaa

Liian pitkä, 34 merkkiä.

Anna uusi merkkijono 5-15 merkkiä (enter lopettaa): Veksi

Anna seuraava merkkijono 5-15 merkkiä (enter lopettaa):

Annoit seuraavat hyväksytyt merkkijonot:

Markku

Aliina

Veksi

Kiitos ohjelman käytöstä.