

## L05 Tehtävät

- **Aliohjelmien** tekeminen, käyttäminen ja uudelleenkäyttö
- Funktiokutsut ja funktion **parametrien** kanssa työskentely
- **Paluuarvot** ja niiden hyödyntäminen
- **Nimiavaruudet**, lokaalit ja globaalit tunnukset
- **Valikkopohjainen ohjelma**

Lue oppaan tämän viikon asioita käsittelevä luku 5. Katso liitteessä 4 *Tyyliopas* olevat funktioita käsittelevät ohjeet ja liitteestä 5 *Esimerkkirakenteita* funktioita käsittelevä Aliohjelmat-esimerkki. Lisäksi tehtävien suorittamiseen tarvittavat aiempien lukujen tiedot. Ohjelmointitehtävät palautetaan Moodlen kautta CodeGradeen.

L05T1: Aliohjelman 3 erilaista perusversiota.....	1
L05T2: Funktio parametreilla, lukujen vertailu .....	2
L05T3: Funktio parametreilla, toistorakenteet .....	2
L05T4: Aliohjelmarakenne, globaalit ja lokaalit tunnukset .....	3
L05T5: Valikkopohjainen ohjelma / laskin, jatkoa tehtävälle L04T5 .....	3

### L05T1: Aliohjelman 3 erilaista perusversiota

Harjoitellaan aliohjelmien, funktioiden, tekemistä kolmessa vaiheessa:

1. vaihe: Tee ohjelma, joka kutsuu aliohjelmia, joka tulostaa useita rivejä tekstiä. Katso alla olevasta esimerkkiajosta tulostettavat rivit ja testaa ohjelman toiminta omalla koneella, jotta se näyttää toimivan samalla tavoin kuin alla olevan esimerkkiajon ensimmäinen vaihe. Aliohjelma ei saa parametreja eikä palauta mitään kutsuvaan ohjelmaan.
2. vaihe: Lisää ohjelmaan edellisen aliohjelman kutsun jälkeen osio, joka kysyy käyttäjältä luvun ja tulostaa sen näytölle. Sen jälkeen ohjelma kutsuu toista aliohjelmia, välittää sinne parametrina käyttäjän antaman luvun ja tulostaa sen. Seuraavaksi aliohjelma laskee parametrin neliön, sijoittaa sen parametrin arvoksi ja tulostaa parametrin arvon uudestaan. Aliohjelma ei palauta mitään kutsuvaan ohjelmaan. Aliohjelman suorittamisen jälkeen tulosta aliohjelmaan lähetetyn luvun arvo uudestaan. Ohjelman näkyvä toiminta käy parhaiten ilmi alla olevasta esimerkkiajosta. Ohjelman rakenteen kannalta oleellista on käyttää aliohjelmia, välittää luku sinne parametrina, muuttaa parametrin arvoa ja tulostaa muutettu parametrin arvon aliohjelmassa sekä uudestaan kutsuvassa ohjelmassa. Testaa ohjelma omalla koneella ja tarkista, että ohjelman kahden ensimmäisen vaiheen tulosteet näyttävät samalta kuin alla olevassa esimerkkiajossa.
3. vaihe: Lisää ohjelmaan etu- ja sukunimen kysyminen, talleta ne muuttujiin ja lähetä parametreina aliohjelmaan, joka yhdistää ne ja palauttaa yhdistetyn nimen paluuarvona kutsuvaan ohjelmaan. Tulosta sen jälkeen kaikki nimet alla olevan esimerkkiajon mukaisesti näytölle, testaa ohjelmasi ja palauta se Moodlen kautta CodeGradeen.

#### Ohjelman esimerkkiajo:

```
Ensimmäinen vaihe:
Nyt olemme tulosta-aliohjelmassa
Tämä aliohjelma tulostaa vain tekstiä.
Tämä sopii hyvin valikon tulostamiseen.
```

```
Toinen vaihe:
Anna luku: 3
Päätasolla ennen aliohjelmaa luku on 3
Aliohjelmassa parametrin arvo on 3
Aliohjelmassa parametrin arvo on neliöön korottamisen jälkeen 9
Päätasolla aliohjelman jälkeen luku on 3

Kolmas vaihe:
Anna etunimi: Puna
Anna sukunimi: Hilikka
Etunimi 'Puna' ja sukunimi 'Hilikka' muodostavat nimen 'Puna Hilikka'.
Kiitos ohjelman käytöstä.
```

## L05T2: Funktio parametreilla, lukujen vertailu

Tee ohjelma, joka pyytää käyttäjältä kaksi kokonaislukua. Lisää ohjelmaasi funktio, joka saa kutsussaan parametreina käyttäjältä pyydetyt luvut ja testaa, kumpi annetuista luvuista on suurempi. Funktiosi tulee kertoa vertailun tulos ja palauttaa suurempi arvo tai tasatilanteessa ensimmäinen annetuista luvuista sekä tulostaa ilmoitus "Luvut ovat samansuuruiset."

Tämän jälkeen ohjelmasi pyytää kolmannen luvun, joka vähennetään funktion palauttamasta paluuarvosta. Lopuksi ohjelma vielä testaa saman funktion avulla kumpi on suurempi, alkuperäinen pienempi arvo vai palautusarvo vähennyksen jälkeen.

### Ohjelman esimerkkiajo:

```
Anna ensimmäinen luku: 25
Anna toinen luku: 10
Testatuista luvuista 25 on suurempi kuin 10
Paljonko vähennetään suuremmasta luvusta: 20
Testatuista luvuista 10 on suurempi kuin 5
Kiitos ohjelman käytöstä.
```

## L05T3: Funktio parametreilla, toistorakenteet

Tee ohjelma, joka pyytää käyttäjältä tekstin ja luvun sekä tulostaa sanan luvun osoittaman kertamäärän. **Toteuta tulostus funktiolla**, joka saa kutsussa käyttäjän antaman tekstin ja lukumäärän parametreina. Lisää ohjelmaasi toiminto, jolla ohjelma toimii kunnes käyttäjä antaa sanaksi "lopeta".

### Ohjelman esimerkkiajo:

```
Anna teksti: Pythonisti
Anna luku: 3
Pythonisti
Pythonisti
Pythonisti

Anna teksti: Open your mind. LUT
Anna luku: 5
Open your mind. LUT
Open your mind. LUT
Open your mind. LUT
Open your mind. LUT
Open your mind. LUT
```

Anna teksti: lopeta  
Lopetetaan.  
Kiitos ohjelman käytöstä.

### L05T4: Aliohjelmarakenne, globaalit ja lokaalit tunnukset

Tee ohjelma, joka kysyy käyttäjältä merkkijonon ja tarkistaa, että annettu merkkijono on pituudeltaan pyydettyissä rajoissa. Toteuta ohjelma kolmena aliohjelmana, joista yksi on paaohjelma, toinen kysyy käyttäjältä merkkijonon ja kolmas aliohjelma tarkistaa merkkijonon pituuden. Ohjelman tulee kysyä uutta merkkijonoa, kunnes käyttäjä antaa pyydetyn mittaisen merkkijonon. Määritä merkkijonon minimi- ja maksimipituus kiintoarvoina ohjelman alussa siten, että minimi on 5 sekä maksimi 15 merkkiä esimerkкияjon mukaisesti. Määrittämällä nämä kiintoarvot globaaleiksi niitä voi käyttää kaikissa aliohjelmissä.

Ohjelmalla on useita rakenteellisia vaatimuksia:

- Ohjelman päätasolla ei saa olla muuta koodia kuin globaalien kiintoarvojen määrittelyt, aliohjelmien määrittelyt ja paaohjelma-kutsu
- Kaikkien kolmen aliohjelman tulee sisältää return-lause
  - Merkkijonon kysyvä aliohjelma pyytää merkkijonon käyttäjältä ja palauttaa sen kutsuvaan ohjelmaan
  - Pituuden tarkistava aliohjelma laskee merkkijonossa olevien merkkien määrän for-lauseella, ei len-funktiolla, ja palauttaa sen kutsuvaan ohjelmaan
  - Mikäli aliohjelma ei palauta mitään kutsuvaan ohjelmaan, tulee sen palauttaa None

Huomaa, että tässä ohjelmassa näkyy tällä kurssilla käytettävä aliohjelmarakenne. Tiedoston päätasolla ei ole muita käskyjä kuin paaohjelma-kutsu, aliohjelmien määrittelyt sekä kiintoarvojen määrittelyt.

**Luentojen mukaisesti globaalit muuttujat ovat kiellettyjä tällä kurssilla, mutta globaaleja kiintoarvoja kannattaa käyttää tämän tehtävän mukaisesti.**

#### Ohjelman 3 esimerkкияjoa:

Anna merkkijono, 5-15 merkkiä: Moikka  
Annoit sopivan merkkijonon, 6 merkkiä.  
Kiitos ohjelman käytöstä.

Anna merkkijono, 5-15 merkkiä: Tämä on liian pitkä merkkijono!  
Liian pitkä, 32 merkkiä, anna uusi.  
Anna merkkijono, 5-15 merkkiä: Lyhyempi  
Annoit sopivan merkkijonon, 8 merkkiä.  
Kiitos ohjelman käytöstä.

Anna merkkijono, 5-15 merkkiä: auts  
Liian lyhyt, 4 merkkiä, anna uusi.  
Anna merkkijono, 5-15 merkkiä: pidempi  
Annoit sopivan merkkijonon, 7 merkkiä.  
Kiitos ohjelman käytöstä.

### L05T5: Valikkopohjainen ohjelma / laskin, jatkoa tehtävälle L04T5

Tehtävässä L03T3 teimme alustavan laskimen, johon lisäsimme tehtävässä L04T5 toistorakenteen s.e. ohjelmaa pystyi suorittamaan monta kertaa peräkkäin ja lopettamaan antamalla Lopeta-valinnan valikosta. Tällä kertaa jaetaan ohjelma useiksi aliohjelmiiksi ja karsitaan ohjelman toimintoja eli jatketaan kahden kiinnostavan laskutoimituksen kanssa

- **jakolasku**, jossa pitää huomioida mahdollisuus ohjelman kaatumiseen eli meidän on estettävä nollalla jako ja huomioitava tästä seuraava erilainen aliohjelman rakenne
- **yhteenlasku**, jonka toteutus vastaa kaikkia muita peruslaskutoimituksia.

Jaa ohjelma siis seuraaviin aliohjelmiin:

- **Valikko**. Tämä aliohjelma tulostaa valikon, kysyy käyttäjän haluaman toiminnon ja palauttaa sen kutsuvaan ohjelmaan kokonaislukuna.
- **AnnaLuku**. Tämä aliohjelma saa merkkijono-parametrinä käyttäjälle näytettävän ohjeen ja palauttaa käyttäjän antaman kokonaisluvun kutsuvaan ohjelmaan.
- **Summa**. Yhteenlaskun suorittava aliohjelma, joka saa parametrina kaksi kokonaislukua ja palauttaa kutsuvaan ohjelmaan tulostettavan merkkijonon.
- **Osamaara**. Jakolaskun suorittava aliohjelma, joka laskee osamäärän ja palauttaa kutsuvaan ohjelmaan tulostettavan merkkijonon tai palauttaa merkkijonon ”Nollalla ei voi jakaa.”, mikäli jakajan arvo on 0. Pyöristä jakolaskun tulos kahteen desimaaliin round-funktiolla.
- **paaohjelma**. Pääohjelma sisältää aiemman tehtävän toisto- ja valintarakenteet, ja se kutsuu yllä olevia aliohjelmiä aina tarpeen mukaan. Pääohjelma vastaa siis koko ohjelman koordinoinnista käyttäjän syötteiden perusteella.

### Ohjelman esimerkkiajo:

Tämä laskin osaa seuraavat toiminnot:

- 1) Anna luvut
- 2) Summa
- 3) Osamäärä
- 0) Lopeta

Valitse toiminto (0-3): 1

Anna ensimmäinen luku: 2

Anna toinen luku: 3

Annoit luvut 2 ja 3

Tämä laskin osaa seuraavat toiminnot:

- 1) Anna luvut
- 2) Summa
- 3) Osamäärä
- 0) Lopeta

Valitse toiminto (0-3): 2

Summa  $2 + 3 = 5$

Tämä laskin osaa seuraavat toiminnot:

- 1) Anna luvut
- 2) Summa
- 3) Osamäärä
- 0) Lopeta

Valitse toiminto (0-3): 3

Osamäärä  $2 / 3 = 0.67$

Tämä laskin osaa seuraavat toiminnot:

- 1) Anna luvut
- 2) Summa
- 3) Osamäärä
- 0) Lopeta

Valitse toiminto (0-3): 0

Lopetetaan

Kiitos ohjelman käytöstä.