

# Ohjelmointikielten edistyneet piirteet

## Kolmannet viikkoharjoitukset

1. Kirjoita aliohjelma **sekunnit\_ajaksi**, joka saa 1. parametrina sekunttien määrän vuorokauden alusta alkaen (kellonlyömästä 00:00:00 alkaen) ja palauttaa saman ajan tunteina, minuutteina ja sekunteina. Tee myös pääohjelma, jolla testaat em. aliohjelmaa. Esimerkiksi jos sekuntimäärä = 10000, niin vastaava aika tunteina, minuutteina ja sekunteina on 2 tuntia 46 minuuttia 40 sekuntia. Huomaa, että aliohjelmasta pitää palauttaa useampia tietoja; sovelta tässä viittausparametreja.

Ajoesimerkki:

**10000 sekuntia on 2 tuntia 46 minuuttia 40 sekuntia.**

2. Tee 1 tehtävän aliohjelmalle käänteinen aliohjelma **aika\_sekunneiksi**, joka saa parametreina tunnit, minuutit ja sekunnit vuorokauden alusta lukien ja palauttaa paluuarvonaan parametreja vastaavan sekuntimäärän vuorokauden alusta lukien. Testaa aliohjelmiasi toimintaa sopivalla pääohjelmalla; esimerkiksi voit kutsua pääohjelmassasi ensin **aika\_sekunneiksi** –aliohjelmaa ja sen jälkeen aliohjelmaa **sekunnit\_ajaksi** (= harjoituksen 2 ratkaisu), jolle annat sekuntimääränä 1. aliohjelmakutsun palauttaman arvon. 2. aliohjelmakutsun palauttaman ajankohdan pitäisi olla sama kuin 1. aliohjelmakutsulle annettiin parametrina.

Ajoesimerkki:

**2 tuntia 46 minuuttia 40 sekuntia on 10000 sekuntia joka on puolestaan 2 tuntia 46 minuuttia 40 sekuntia.**

3. Tee pääohjelma, josta löytyy seuraavat asiat / käsittelyt (tehtävä saattaa vaikuttaa pitkältä mutta ratkaisu ei sitä ole koska jokaista kysyttyä asiaa kohden tehdään suurinpiirtein yksi ohjelmalause! Pääasiana on treenata C++ -tietueiden käyttöä):
  - Ohjelman alussa luot tietuetyypin **aika\_ty**, joka sisältää kentät ajankohdan tunneille, minuuteille ja sekunneille.
  - Tee pääohjelman alussa aikatietuetyypiiä oleva muuttuja.
  - Lue sisältö aikamuuttujaasi päätteeltä. Syöte ohjelmalle voidaan antaa vaikkapa seuraavasti:

**Anna tunnit: 12**  
**Anna minuutit: 33**  
**Anna sekunnit: 44**

, missä käyttäjän syötteet on merkitty harmaalla taustavärillä.

- Jos luetussa syötteessä oli virhe (tunnit ei välillä 0 – 23 jne.) , tästä annetaan virheilmoitus näytölle.

- Mikäli ajankohdan tunnit, minuutit ja sekunnit olivat kunnossa, ohjelma tulostaa syötetyn ajankohdan päätteelle muodossa hh:mm:ss (hh = tunnit, mm = minuutit, ss = sekunnit)
- Tee vielä osoitinmuuttuja, joka osoittaa aiemmin tekemääsi aikatietuemuuttujaan. Tulosta aikatietumuuttujan sisältö uudestaan näytölle käyttäen vain tätä osoitinmuuttujaa.
- Tee ohjelmaasi kaksi uutta aikatietuemuuttujaa joista toiseen asetat arvoksi jonkin järkevän ajankohdan. Kopioi sitten tämän muuttujan arvo siihen toiseen tässä vaiheessa luomaasi aikatietumuuttujaan. Tee tämän jälkeen vertailulause jossa vertaat näiden kahden muuttujan sisältöä keskenään ja jos ne ovat samat (pitäisi olla) tulosta näytölle ilmoitus: "Sisällöt ovat samat."

4. Tee aliohjelma **aikojen\_erotus**, jolle välitetään parametreina kaksi ajankohtaa (tyyppiä **aika\_ty**, ks. edellinen tehtävä). Aliohjelma laskee näiden kahden välitetyn ajankohdan erotuksen ja palauttaa sen paluuarvonaan (paluuarvo on myös tyyppiä **aika\_ty**). Oletetaan parametrien arvojen olevan järkevät ja 2. parametrin ajankohta on suurempi tai yhtäsuuri kuin 1. parametrin; molemmat ajankohdat ovat saman vuorokauden sisällä.

Tee myös pääohjelma, jolla testaat aliohjelman toiminnan. Pääohjelma kysyy käyttäjältä kahta ajankohtaa, joiden erotuksen aliohjelma laskee. Pääohjelma tulostaa sitten aliohjelman palauttaman erotuksen näytölle. Jälleen oletetaan käyttäjän syötteiden olevan järkevät.

Vinkki: eräs vaihtoehto on muuntaa molemmat ajankohdat sekunneiksi, laskea erotus sekunteina ja muuntaa tämä erotus (sekunteina) jälleen tunneiksi, minuuteiksi ja sekunneiksi. Tässä kannattaa hyödyntää edellisen viikon **aika\_sekunneiksi()** - ja **sekunnit\_ajaksi()** -aliohjelmia.