

Harjoitus 5

1. Mikä olisi asianmukainen palautusarvon tyyppi kullekin seuraavista funktioista? Entä minkä tyyppisiä argumentteja sen pitäisi saada? Toteuta funktiot, ja kirjoita pääohjelma, jossa niitä käytetään.
 - a) Funktio, joka tulostaa näytölle viestin “Kilroy Was Here”.
 - b) Funktio, joka kysyy käyttäjältä kokonaisluvun ja palauttaa tämän luvun palautusarvonaan pääohjelmaan.
 - c) Funktio, joka saa argumenttikseen luvun x ja palauttaa luvun $x/(1-x)$.
 - d) Funktio, joka kysyy käyttäjältä kaksi lukua ja palauttaa niistä suuremman.
 - e) Funktio, joka tulostaa annetut luvut suuruusjärjestyksessä.
 - f) Funktio, joka laskee lausekkeen $e^x \sin(x)$ arvon.

2. Kirjoita ohjelma, jossa lasketaan pankkitilille talletetun summan kasvu. Ohjelma kysyy käyttäjältä alkupääoman, korkoprosentin ja talletusajan.
Vinkki: Tee koron lasku omissa funktioissaan, joka ottaa argumenttikseen käyttäjän syöttämät tiedot ja palauttaa pääoman arvon talletusajan lopussa. Muista laskea korkoa korolle!

3. Kirjoita funktio, joka laskee summan

$$\sum_{k=0}^n \frac{x^k}{k!}$$

arvon, kun x ja n on annettu.

Vinkki: Mieti, mitä välitetään funktiolle argumenttina, ja mitä funktio palauttaa kutsuvalle funktiolle. Toteuta kertoman lasku omissa funktioissaan, ja toteuta summan laskeva funktio niin, että se kutsuu kertoman laskevaa funktiota.

4. Kirjoita ohjelma, joka tulostaa taulukkoon lausekkeiden

$$x, \quad \sin(x), \quad x^{2.5}, \quad \ln x$$

arvot, kun x saa arvot $-1 + 0.1i$, $i = 0, \dots, 31$. Toteuta ohjelma kahdella tavalla:

- a) Kirjoita yksi funktio, joka suorittaa koko tehtävänannon.
- b) Kirjoita yksi funktio, joka tulostaa taulukon otsakkeet (ts. tekstit x , $\sin(x)$, jne.) ja yksi funktio, joka ottaa argumenttikseen x :n arvon ja tulostaa em. lausekkeiden arvot, ts. tulostaa yhden rivin taulukkoon.

5. Funktiot voivat kutsua myös itseään. Tällaisia funktioita kutsutaan *rekursiivisiksi*. Kirjoita rekursiivinen funktio, joka laskee annetun kokonaisluvun n kertoman.

Vinkki: Luvun n kertoma $n!$ määriteltiin

$$n! = n(n-1) \cdots 2 \cdot 1.$$

Selvästi

$$(n-1)! = (n-1)(n-2) \cdots 2 \cdot 1,$$

joten $n!$ voidaan kirjoittaa muotoon

$$n! = \begin{cases} 1 & \text{kun } n \leq 1 \\ n((n-1)!) & \text{kun } n > 1 \end{cases}$$