

Harjoitus 6

1. Mitä seuraavat ohjelmat tulostavat ruudulle? Mieti ensin päässäsi ja kokeile sitten kirjoittaa ja kääntää ohjelmat.

<pre>#include <stdio.h> main() { int i=0,j=1; int *ptr; ptr=&i; i++; printf("%d %d\n",i,*ptr); ptr=&j; *ptr *= 2; printf("%d %d\n",j,*ptr); }</pre>	<pre>#include <stdio.h> void p(double,double*); main() { double x=1,y=2; p(x,&y); printf("%lf %lf\n",x,y); } void p(double a,double* b) { *b=a+5; a=10; }</pre>
---	---

2. Kirjoita funktio, joka pyöristää annetun reaaliluvun tiettyyn määrään desimaaleja asti. Toteuta se kahdella eri tavalla:
 - a) Funktio ottaa argumentikseen pyöristettävän luvun arvon (ts. ei käytetä pointtereita) sekä kokonaisluvun, joka kertoo halutun desimaalien määrän, ja palautusarvonaan palauttaa pyöristetyn luvun.
 - b) Funktion tulee ottaa argumentikseen pyöristettävän luvun muistipaikan osoite, ja desimaalien määrä. Funktio ei palauta mitään arvoa, mutta korvaa argumenttina saamansa luvun pyöristetyllä luvulla.

Vinkki: Pyöristämisessä voit käyttää `math.h`-kirjastosta löytyvää funktioita `double floor(double)`, joka pyöristää argumenttinsa alaspäin lähimpään kokonaislukuun, ja `double ceil(double)`, joka pyöristää ylöspäin. Voit käyttää myös tyyppimuunnoksia (esim. `n=(int)x`). *Huom!* Tämä tehtävä kannattaa ensin käydä läpi kynän ja paperin kanssa!

3. Määrittele kaksi reaalilukumuuttujaa, esim. `a` ja `b`, ja kaksi pointteria reaalilukutyyppeihin muuttujiin. Käyttäen luomiasi pointtereita, kysy käyttäjältä arvot muuttujille `a` ja `b`. Kirjoita aliohjelmat, joissa lasket lukujen summan ja tulon. Toteuta funktiot siten, että ne ottavat argumenteikseen lukujen muistipaikkojen osoitteet.
4. Eräs pointtereiden käyttötarkoitus on laskut, jotka palauttavat useamman kuin yhden tuloksen, esim. toisen asteen yhtälön ratkaiseminen ja kompleksiluvuilla suoritettavat laskutoimitukset. Useamman tuloksen palauttava lasku voidaan toteuttaa omassa funktiossaan, joka ei palauta mitään

arvoa (ts. on tyyppiä `void`), ja jolle annetaan argumentteina niiden muuttujien muistipaikkojen osoitteet, joihin laskun tulokset sijoitetaan.

Toteuta toisen asteen yhtälön ratkaisu omassa aliohjelmassaan. Ota huomioon ratkaisujen lukumäärän eri mahdollisuudet. *Vinkki:* Yhtälö on muotoa $ax^2 + bx + c = 0$. Yhtälön ratkaiseva aliohjelma ottaa argumenteikseen kertoimet a , b ja c (sekä em. tulosmuuttujien osoitteet).

5. Olkoon z ja w kompleksilukuja. Ne voidaan esittää muodossa $z = a + bi$ ja $w = c + di$, missä a ja c ovat niiden *reaaliosat* ja b ja d *imaginääriosat*. Luku i on *imaginääriyksikkö*, jolle pätee $i^2 = -1$. Kompleksilukujen summa ja tulo määritellään kaavoilla

$$\begin{aligned}z + w &= (a + bi) + (c + di) = (a + c) + (b + d)i \\zw &= (a + bi)(c + di) = ac + adi + bci + bdi^2 \\&= (ac - bd) + (ad + bc)i.\end{aligned}$$

Yo. kaavoista voidaan lukea summan ja tulon reaali- ja imaginääriosat.

Kirjoita funktiot, joissa lasket kahden kompleksiluvun summan ja tulon. Funktiot ottavat argumenteikseen näiden lukujen reaali- ja imaginääriosat, sekä laskun tuloksen reaali- ja imaginääriosia kuvaavien muuttujien muistipaikkojen osoitteet.