

Demo 6 / 19.10

Voit tehdä nyt tehtäviä samaan luokkaan, jos ne liittyvät samaan aihealueeseen. Jos haluat tehdä tehtäviä eri tiedostoon (sekin järkevää), niin voit kutsua toisessa tiedostossa (vaikka `Laskut.java` olevaa metodia `miidi` toisesta tiedostosta seuraavasti:

```
double m1 = Laskut.miidi(luvut);
```

Toinen tapa olisi laittaa alkuun staattinen `import`:

```
import static demo6.Laskut.miidi;
...
double m1 = miidi(luvut);
```

Tehtävät

V1. Tee [Ville](#)-tehtävät: 4.5, 4.6, 5.2, 5.3, 9.2, 9.3, 9.4

T1. Jos tarkistat vähintään kahden funktion toiminnan automaattisella testillä ([ComTest](#) ja/tai [JUnit](#)), saat merkitä yhden lisäpisteen.

1. **M: 13. Ehtolauseet:** Reaalilukuja ei (erittäin harvoja erikoistilanteita lukuun ottamatta) saa verrata `==` -operaattorilla. Kirjoita reaalilukujen yhtäsuuruusvertailun avuksi funktioaliohjelmat, joita voisi käyttää esimerkiksi seuraavasti:

```
double a = 7.1001;
double b = 7.1002;
double c = 7.2002;

if ( samat(a,b,0.01) ) System.out.println("Ovat melkein samoja");
if ( !samat(a,b) )      System.out.println("Ovat eri suuria");
if ( !samat(a,c,0.01) ) System.out.println("Ovat eri suuria");
if ( samat(a,c,0.2) )  System.out.println("Ovat sinnepäin");
```

`samat` – funktion ideana on siis se, että jos kaksi lukua ovat ”riittävän” lähellä toisiaan, palautetaan `true`, muuten `false`. Esimerkissä ”riittävän” on 0.01 ja 0.2. Jos tarkkuutta ei anneta, silloin käytetään esimerkiksi 0.00001 tms. varsin pientä lukua.

Huomaa että toinen kutsu on vähemmällä parametreillä kuin muut (kuormitettu funktio, function overloading). Tee aina ensin aliohjelma sellaiseksi, että ne ovat syntaktisesti oikein, mutta eivät tee mitään järkevää. Esimerkiksi ensin tuo kahden parametrin aliohjelma muotoon:

```
public static boolean samat(double a, double b) {
    return false;
}
```

Sitten aja ohjelma ja totea se syntaktisesti oikeaksi. Ja tämän jälkeen pienillä muutoksilla tee siitä kunnolla toimiva. Kiinnitä myös huomiota aliohjelmien kommentointiin ja muuttujien nimeämiseen. Eclipsen tekemät nimet eivät aina ole kuvaavia.

2a. **M: [13. Ehtolauseet](#):** Kirjoita ilman minkään valmiin funktion käyttöä funktioaliohjelma `itseisarvo(double luku)`, joka palauttaa luvun aina positiivisena. Aloita kirjoittamalla sopiva testipääohjelma, jossa kutsut funktiota erilaisilla testattavilla arvoilla.

2b. **M: [9. Aliohjelman paluuarvo](#):** Kirjoita funktioaliohjelma `etaisyys(a,b)`, joka palauttaa kahden reaaliluvun välisen etäisyyden. Esimerkiksi

```
etaisyys(3.2,8.5) on melkein 5.3, samoin etaisyys(8.5,3.2)
```

3. **M: [15. Toistorakenteet](#), [14. Taulukot](#):** Katso Wikipediasta Keskiluvut -kohdasta erilaisia keskilukuja. Yksi lisää voisi olla keskiarvoa lähin joukon alkio (josta tässä käytetään nimitystä `miidi`, ei virallinen nimi). Tee funktioaliohjelma `miidi(luvut)` joka palauttaa reaalilukutaulukon lukujen miidin. Et voi käyttää valitettavasti hyväksesi (eli kutsua) edellisen demon keskiarvo-funktiota (koska se oli `int` -taulukolle), vaan joudut kopioimaan sen ja muuttamaan taulukon tyyppin. Aloita kuitenkin tekemällä tuo reaalilukutaulukon keskiarvon laskeva `keskiarvo`. Voit testata vaikka aineistolla:

```
double[] luvut = {1,2,3,2,5}; // keskiarvo == 2.6
double m1 = miidi(luvut); // 3
double m2 = miidi(new double[]{1}); // 1
double m3 = miidi(new double[]{3,3}); // 3
double m4 = miidi(new double[]{}); // 0
// tulosta m1-m4
```

Vinkki: Unohda aluksi koko Java ja tee kynällä ja paperilla vastaava tehtävä ja mieti vaiheittain mitä joudut tekemään ja mitä ”apumuuttujia” käyttämään.

4. **M: [9. Aliohjelman paluuarvo](#):** Tee funktioaliohjelma `skaalaa(luku,min,max)`, joka skaalaa välillä `[0,1]` olevan luvun välille `[min,max]`. Esimerkkejä:

```
skaalaa(0.2,-3,3) => -1.8;
skaalaa(0.2,1,6) => 2.0;
skaalaa(0.0,1,6) => 1.0;
skaalaa(1.0,1,6) => 6.0;
```

Vinkki: jos sinulla on luku väliltä `[0,1[` ja haluat saada siitä luvun välille `[a,b[`, niin mieti mitä pitää tehdä jotta 0:sta tulisi `a` ja 1:stä `b`. (eli $f(x) = a + (b-a)*x$)

5. **M: [15. Toistorakenteet](#), [14. Taulukot](#):** Tee aliohjelma `arvoLuvut(n,min,max)` joka luo `n`-paikkaisen reaalilukutaulukon ja arpoo sen täyteen lukuja, joiden arvot ovat välillä `[min,max[` (ks. `Math.random`). Testaa aliohjelma vaikka tulostamalla arvottu taulukko.

6. **M: [9. Aliohjelman paluuarvo](#):** Muistele koulusta (tai katso Wikipediasta), miten laskettiin suorakulmaisen kolmion hypotenuusa Pythagoraan kaavalla. Päättelä miten tämän tiedon avulla voit laskea kahden tason pisteen välisen etäisyyden (piirrä kuva paperille). Kirjoita sitten funktio

```
etaisyys(x1,y1,x2,y2)
```

joka laskee kahden pisteen välisen euklidisen (eli tuon meidän parhaiten ymmärtämän) etäisyyden.

- B1. **M: [16. Merkkijonojen pilkkominen](#):** Tee funktioaliohjelma `kysyLuvut` (`kysymys`), jonka ansiosta seuraava pääohjelma (ks. `StringTokenizer`, [Mjonot.erotaDouble](#)):

```
public static void main(String[] args) {
    double luvut[] = kysyLuvut("Anna luvut");
    tulosta(luvut);
}
```

toimii seuraavasti (erottimina välilyönti ja puolipiste):

```
Anna luvut >2 3 4 5 k      9 ;5
2.00 3.00 4.00 5.00 0.00 9.00 5.00
```

- B2. **M: [14.4 Moniulotteiset taulukot](#):** Tee funktioaliohjelma, joka etsii 2-ulotteisen reaalilukutaulukon suurimman alkion. Käytöesimerkki:

```
public static void main(String[] args) {
    double mat1[][] = {{1,2,3},{2,2,2},{4,2,3}};
    double mat2[][] = {{9,2,8},{1,2,5},{3,19,-3}};

    double suurin1 = suurin(mat1);
    double suurin2 = suurin(mat2);
    System.out.printf("%5.2f %5.2f\n", suurin1, suurin2);
}
```

- B3. **M: [13. Ehtolauseet](#):** Tehtävässä 1 vertailit ehkä lukujen absoluuttista suuruutta. Kuitenkin esimerkiksi 1000 ja 1100 ovat samoja 10% tarkkuudella, mutta eivät 0.1:n tarkkuudella. Usein voikin jolla järkevä puhua suhteellisesti yhtäsuuruudesta absoluuttisen yhtäsuuruuden sijaan. Kirjoita vielä yksi funktioaliohjelma, jolle pätee:

```
suhtsamat(0.10,0.12,0.1) == false
suhtsamat(0.10,0.11,0.1) == true
suhtsamat(1.0,1.2,0.1) == false
suhtsamat(1.0,1.1,0.1) == true
suhtsamat(10,12,0.1) == false
suhtsamat(10,11,0.1) == true
suhtsamat(1000,1200,0.1) == false
suhtsamat(1000,1100,0.1) == true
```

GURU-tehtävät

- G1. Suunnittele Hirsipuu-peli. Älä toteuta! Suunnittele konsolipohjainen versio ja mieti mitä näyttöön tulostuisi missäkin vaiheessa. Palauta tekstitiedosto, jossa on kuvattu se, mitä näyttöön tulostuu.