

Ohjelmoinnin perusteet

R0027



5 op

Taulukot (Arrays)



Viopen luku 8

Miksi taulukoita?

```
public static void main(String[] args) {  
    // esitellään muuttujat hyppytulosten taltioimista varten  
    double hyppy1, hyppy2, hyppy3, hyppy4, hyppy5,  
           hyppy6, hyppy7, hyppy8, hyppy9, hyppy10;  
  
    Scanner lukija = new Scanner(System.in);  
  
    // ensimmäisen hypyn tulos talteen  
    System.out.println("Anna 1. hypyn tulos: ");  
    hyppy1 = lukija.nextDouble();  
  
    // toisen hypyn tulos talteen  
    System.out.println("Anna 2. hypyn tulos: ");  
    hyppy2 = lukija.nextDouble();  
  
    // jne.  
    ...  
}
```

Taulukko

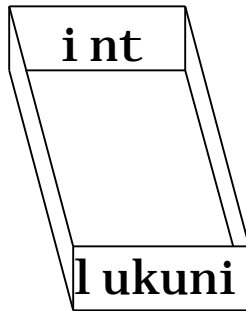
- ❑ Javassa tavallinen muuttuja voi sisältää yhden arvon
- ❑ Jos käytämme taulukkoa, voimme tallentaa siihen useamman arvon
- ❑ Taulukon yksittäisiin arvoihin päästään käsiksi **indeksien** avulla
- ❑ Taulukot ovat olioita

int-taulukko

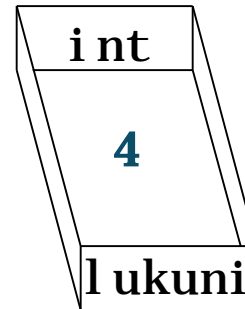
- Taulukkomuuttujan määrittäminen
`int[] munTaulukko;`
- Taulukkomuuttujan alustaminen
`munTaulukko = new int[10];`
- Taulukon solun käsitleminen
`munTaulukko[7] = 2345;`
`System.out.println(munTaulukko[7]);`

Tavallinen muuttuja tallelokerona

```
int lukuni;
```

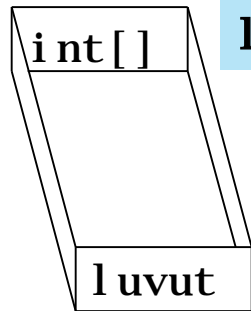


```
lukuni = 4;
```

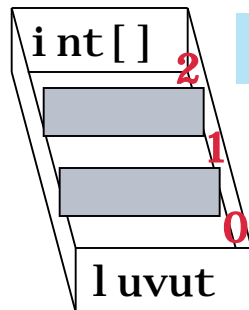


Taulukko tallelokerona

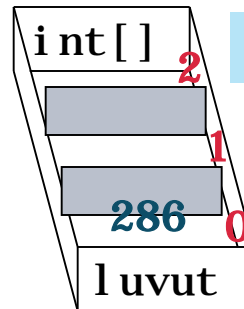
```
int[] luvut;
```



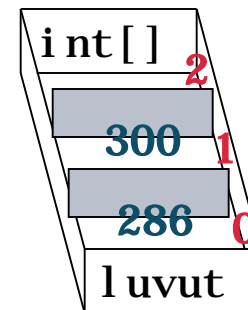
```
luvut = new int[3];
```



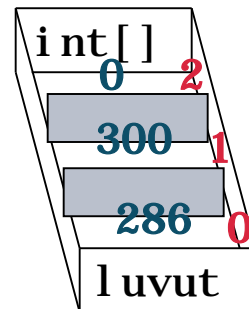
```
luvut[0] = 286;
```



```
luvut[1] = 300;
```



```
luvut[2] = 0;
```



Syntaksi

```
//tyyppi[] taulukkomuuttuja = new tyyppi[1km];
```

```
double[] luvut = new double[3];
```

```
luvut[0] = 32.7;
```

```
luvut[1] = 22.59;
```

```
luvut[2] = 123.0;
```

```
String[] nimet = new String[2];
```

```
nimet[0] = "Pekka";
```

```
nimet[1] = "Matti";
```

```
//arvot voidaan asettaa myös heti alustuksen yhteydessä
```

```
String[] hedelmiä = {"Omena", "Päärynä"};
```

```
int[] numeroita = {4, 7, 3, 2, 7, 4, 8, 2, 3, 3, 3, 7, 2};
```


Taulukon koko

- Taulukon pituuden saa näppärästi lauseella: `mi nunTaul ukkoni . l ength`
- Tätä voidaan käyttää apuna esimerkiksi toistorakenteissa:

```
String[] kaupungit = {"Helsinki", "Kerava", "Kouvola"};

for(int i=0; i<kaupungit.length; i++) {
    System.out.println("Kaupunki " +i +": " +kaupungit[i]);
}
```

- Muista, että taulukon viimeinen arvo sijaitsee indeksillä (**length-1**)

Komentoriviparametrit

- Tee seuraavanlainen ohjelma, joka tulostaa päämetodin parametrina vastaanottaman taulukon ruudulle

```
public class Komentoriviparametrit {  
    public static void main(String[] args) {  
        for (int i = 0; i < args.length; ++i) {  
            System.out.println(i+": " + args[i]);  
        }  
    }  
}
```

- Aja tekemääsi ohjelmaa erilaisilla komentoriviparametreilla, esim.
c:\> java Komentoriviparametrit Hauki on kala.

Merkkijono char-taulukoksi

```
String tekstini = "jotain";  
char[] kirjaimeni = tekstini.toCharArray();  
  
for(int i=0; i<kirjaimeni.length; i++) {  
    System.out.println(kirjaimeni[i]);  
}
```

j
o
t
a
i
n

Taulukon yksinkertainen vaihtojärjestäminen (Algoritmi)

- ❑ Ensimmäistä alkioita verrataan muihin alkioihin. Alkiot vaihdetaan, jos ne ovat väärässä järjestyksessä.
- ❑ Alkioista pienin (suurin) tulee ensimmäiseksi.
- ❑ Toista alkioita verrataan muihin alkioihin. Jälleen alkiot vaihdetaan, jos ne ovat väärässä järjestyksessä.
- ❑ Nyt taulukossa on toisena toiseksi pienin (suurin) alkio. Ensimmäisenähän oli pienin (suurin) alkio.
- ❑ Siirrytään vertaamaan kolmatta alkioita muihin jne. Puuha jatkuu kunnes toiseksi viimeinen alkio taulukosta on saatu käsiteltyä. Tämän jälkeen taulukon alkiot ovat nousevassa (laskevassa) järjestyksessä.

Taulukon yksinkertainen vaihtojärjestäminen

```
private static void vaihtojärjestä(double[] taulu) {  
  
    // käydään läpi alkiot ensimmäisestä toiseksi viimeiseen  
    for (int i = 0; i < taulu.length-1; ++i) {  
        // käydään läpi i:tä alkioita seuraavat  
        for (int j=i+1; j < taulu.length; ++j) {  
  
            // jos alkiot väärässä järjestyksessä  
            if (taulu[i] > taulu[j]) {  
                // i:s ja j:s alkio vaihtaa keskenään paikkaa  
                double tmp = taulu[i];  
                taulu[i] = taulu[j];  
                taulu[j] = tmp;  
            }  
        }  
    }  
}
```

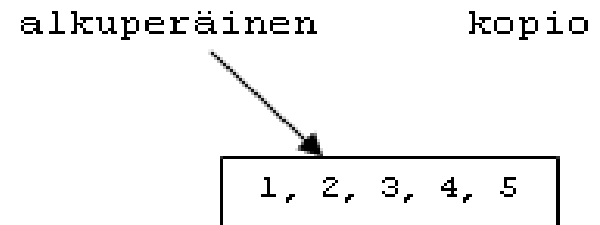
Taulukoiden kopioiminen

```
int alkuarvo = 10, kopio;  
// alkuarvo == 10, kopio:lla ei arvoa  
  
kopio = alkuarvo;  
// alkuarvo == 10 ja kopio == 10  
  
kopio++;  
// alkuarvo == 10 ja kopio == 11
```

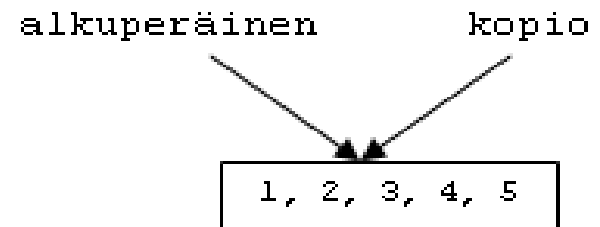
- ❑ Taulukko on olio, eikä alkeismuuttuja.
- ❑ Jos taulukon kopioi samalla tavalla kuin alkeismuuttujan, kopioituu vain viite olioon.
- ❑ Oliosta ei tule siis toista kopiota
- ❑ Molemmat viitteet osoittavat samaan olioon
- ❑ Jos toista muuttaa, toinenkin muuttuu

Taulukon kopioiminen

```
int[] alkuperäinen = {1, 2, 3, 4, 5};  
int[] kopio;
```



```
kopio = alkuperäinen;
```



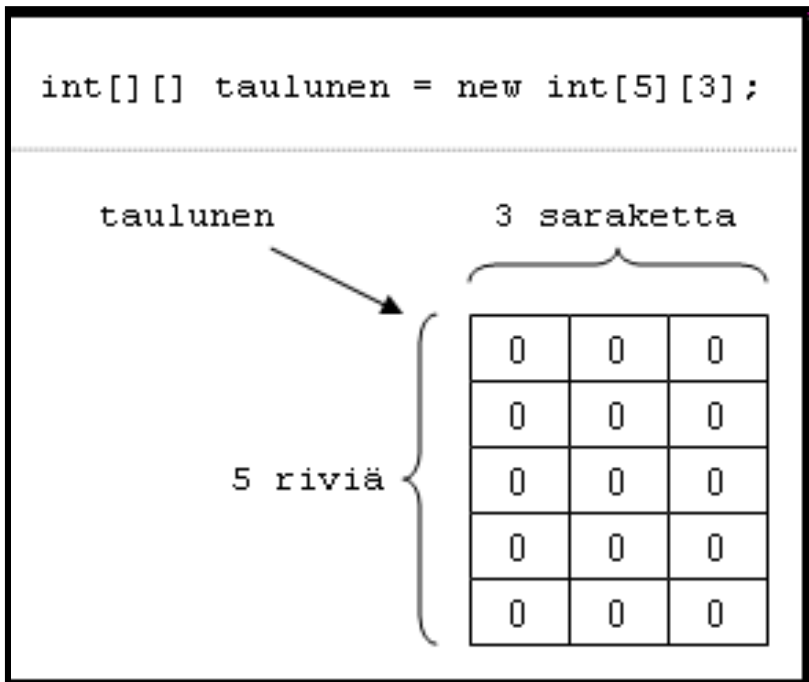
```
for (int i = 0; i < kopio.length; ++i)  
    kopio[i]++;
```



Taulukon kopioiminen

```
private static int[] kopioTaulukosta(int[] ap) {  
    // kopion kooksi sama kuin alkuperäisen  
    int[] kopio = new int[ap.length];  
  
    // kopiointi  
    for (int i=0; i < ap.length; ++i) {  
        kopio[i] = ap[i];  
    }  
    // palautetaan viite kopioon  
    return kopio;  
}
```


Moniulotteiset taulukot



```
taulunen[0][0] = 76;  
taulunen[0][1] = 95;  
taulunen[0][2] = 23;  
taulunen[1][0] = 74;  
taulunen[1][1] = 41;  
taulunen[1][2] = 60;  
taulunen[2][0] = 7;  
taulunen[2][1] = 19;  
taulunen[2][2] = 89;  
taulunen[3][0] = 37;  
taulunen[3][1] = 55;  
taulunen[3][2] = 32;  
taulunen[4][0] = 88;  
taulunen[4][1] = 31;  
taulunen[4][2] = 4;
```

Moniulotteiset taulukot

Rivien ja sarakkeiden pituus

- Rivien määrä
 - taulunen.length
- Sarakkeiden määrä (per rivi)
 - taulunen[i].length
- Note: rows in multidimensional arrays can have different lengths:

```
int matriisi[][] = {{2}, {4,6}, {8,10,12}, {14,16}, {18}};
```