Laboration 12, Arrayer och objekt

Avsikten med laborationen är att du ska träna på att använda arrayer. Skapa paketet **laboration12** i ditt laborationsprojekt innan du fortsätter med laborationen. Hämta filen **befolkning.txt** från kurssidan och placera filen i katalogen ***files*** vilken ska vara i projektkatalogen.

Grundläggande uppgifter

Uppgift 12a

Klassen ***Exercise12a*** är given och din uppgift är att ersätta `// Komplettera med kod` med kod som utför det som beskrivs i deluppgifterna 1-10. När du löst och testat lösningen av en deluppgift så avmarkerar du den för att lösa nästa deluppgift.

I uppgiften används klasserna ***Population*** och ***Populations***. Du finner båda på kurssidan. Placera klasserna i paketet *laboration12* och testkör sedan *Populations.java*. I metoden läses innehållet i filen *befolkning.txt* in i arrayen countries (av typen Population[]). Varje Population-objekt innehåller namnet på ett land och antalet invånare.

Studera klassen *Population* så du vet vilka public-deklarerade metoder som finns i klassen (= som du kan anropa).

```
package laboration12;

public class Exercise12a {
    public void program() {
        // läs in information från befolkning.txt och lagra informationen
        // i en array av typen Population[].
        Population[] countries = Populations.readPopulations(
"files/befolkning.txt" );

        // Lösning till deluppgift 0, avmarkera efter testkörning
        for(int i = 0; i < countries.length; i++ ) {
            System.out.println(countries[ i ].getCountry() + ", " +
                               countries[ i ].getPopulation() );
        }

        // Komplettera med kod
    }

    public static void main( String[] args ) {
        Exercise12a e12a = new Exercise12a();
        e12a.program();
    }
}
```

Deluppgifter

0. Skriv ut samtliga Population-objekt med hjälp av toString-metoden. (se lösning ovan. Testkör den innan du går vidare.)
1. Skriv ut samtliga länder (dock ej ländernas invånare).
   Ledning: Använd *getCountry*-metoden för att erhålla landet, dvs
   `countries[ i ].getCountry();`
2. Skriv ut land + invånare för de länder där antalet invånare överstiger 100 miljoner. (11 st)
   Ledning: Tilldela variabeln *inhabitants* värdet av antalet invånare:
   `long inhabitants = countries[ i ].getPopulation();`

3. Skriv ut de länder som börjar på bokstaven M (18 st).
   Ledning: Tilldela variabeln *country* värdet vid anrop av *getCountry()*-metoden.
   ```
   country = countries[ i ].getCountry();
   ```
   Med metoden *charAt* kan du få det första tecknet:
   ```
   char firstChar = country.charAt( 0 );
   ```
4. Skriv ut alla länder och invånare då länderna har 8-10 miljoner invånare. (12 st)
5. Beräknar och skriver ut antalet länder som har mindre än 1 miljon invånare, t.ex.
   ```
   AA länder har mindre än 1 miljon invånare
   ```
   där AA ersätts med antalet länder.
6. Beräknar och skriver ut antalet länder som börjar med bokstaven ’K’, t.ex.
   ```
   AA länder börjar på bokstaven 'K'
   ```
7. Lagra alla Population-objekt med 10-12 miljoner invånare i en ny Population-array. Skriv sedan ut innehållet i den nya arrayen. Gör så här:
   - Deklarera variablerna *counter*, *index* och *inhabitants*. De två första ska vara av typen *int* och initieras till 0. *inhabitants* ska vara av typen *long*.
   - Skriv en for-loop som beräknar antalet Population-objekt med 10-12 miljoner invånare. Lagra resultatet i variabeln *counter*.
   - Skapa en array med korrekt storlek:
     ```
     Population[] newArray = new Population[ counter ];
     ```
   - Skriv en for-loop som lagrar över aktuella Population-objekt. Variabeln *index* ska hålla reda på positionen i den nya arrayen:
     ```
     for( int i = 0; i < countries.length; i++ ) {
         inhabitants = countries[ i ].getPopulation();
         if( ( inhabitants >= 10000000 ) && ( inhabitants <= 12000000 ) ) {
             newArray[ index ] = countries[ i ];
             index++;
         }
     }
     ```
   - Skriv ut den nya arrayen med en for-loop.
8. Lagra alla Population-objekt där landet börjar på bokstaven ’K’ i en ny Population-array. Skriv sedan ut innehållet i den nya arrayen.
9. Skriv ut samtliga länder (dock ej ländernas invånare). Använd en förenklad for-loop.
10. Beräknar och skriver ut antalet länder som har mindre än 1 miljon invånare, t.ex.
    ```
    AA länder har mindre än 1 miljon invånare
    ```
    där AA ersätts med antalet länder. Använd en förenklad for-loop.

Uppgift 12b

Komplettera klassen ***Exercise12b*** med kod. Metoderna motsvara lösningarna i deluppgifterna 1-4 i Exercise12a.

```
package laboration12;

public class Exercise12b {

    public void printCountries( Population[] array ) {
       // Komplettera med kod
    }

    public void moreThanHundredMillions( Population[] array ) {
       // Komplettera med kod
    }

    public void startsWithM( Population[] array ) {
       // Komplettera med kod
    }

    public void eightToTenMillions( Population[] array ) {
       // Komplettera med kod
    }

    public void program() {
        Population[]countries = Populations.readPopulations(
"files/befolkning.txt" );

        // Aktivera metoderna en i taget, men först när du kompletterat
        // med kod.
//        printCountries( countries );
//        moreThanHundredMillions(countries);
//        startsWithM(countries);
//        eightToTenMillions(countries);
    }

    public static void main( String[] args ) {
        Exercise12b e12b = new Exercise12b();
        e12b.program();
    }
}
```

Uppgift 12c

Komplettera klassen ***Exercise12c*** med kod. Metoderna motsvara lösningarna i deluppgifterna 5-8 i Exercise12a.

```
package laboration12;

public class Exercise12c {

    public int lessThanOneMillion( Population[] array ) {
        // Komplettera med kod
    }

    public int startsWithK( Population[] array ) {
        // Komplettera med kod
    }

    public Population[] getTenToTwelveMillions( Population[] array ) {
        // Komplettera med kod
    }

    public Population[] getStartsWithK( Population[] array ) {
        // Komplettera med kod
    }

    public void program() {
        Population[] countries = Populations.readPopulations( "files/befolkning.txt" );
        Population[] res;

        // Aktivera testerna en i taget, men först när du kompletterat
        // metoderna med kod.

        // test lessThanOneMillion
//        int n = lessThanOneMillion( countries );
//        System.out.println( n + " länder har mindre än 1 miljon invånare");

        // startsWithK
//        n = startsWithK( countries );
//        System.out.println( n + " länder börjar på bokstaven 'K'");

        // test getTenToTwelveMillions
//        res = getTenToTwelveMillions( countries );
//        for( int i = 0; i < res.length; i++ ) {
//            System.out.println( res[ i ].toString() );
//        }

        // test getStartsWithK
//        res = getStartsWithK( countries );
//        for( int i = 0; i < res.length; i++ ) {
//            System.out.println( res[ i ].toString() );
//        }
//    }

    public static void main( String[] args ) {
        Exercise12c e12c = new Exercise12c();
        e12c.program();
    }
}
```

Uppgift 12d

Komplettera ett antal metoder i klassen ***Exercise12d***:

Metoden ***increase(double[][][] arr, double nbr)*** ska öka varje element i arrayen *arr* med värdet i *nbr*.
Om du exekverar metoden *exercise12d1()* så ska du få körresultatet:

```
  3,5  7,3
  4,5  9,8
  6,6  6,4

  1,3  5,1  6,0  2,5
  2,3  7,6
  4,4  4,5  4,2
```

Metoden ***greaterThan(double[][][] arr, double nbr)*** vilken ska beräkna antalet element i *arr* vilka är större än *nbr*.
Om du exekverar metoden *exercise12d2()* så ska du få körresultatet:

```
Greater than 4: array1=3, array2=6
```

Metoden ***sumInterval(int[][][] arr, int min, int max)*** vilken ska beräkna summan av elementen i *arr* vars värde är i intervallet *min-max*.
Om du exekverar metoden *exercise12d3()* så ska du få körresultatet:

```
sum1=6, sum2=40
```

Metoden ***max(double[][][] arr, double nbr)*** vilken ska returnera största värdet i *arr*.
Om du exekverar metoden *exercise12d4()* så ska du få körresultatet:

```
Max: max1=10.8, max2=8.6
```

Metoden ***min(double[][][] arr, double nbr)*** vilken ska returnera minsta värdet i *arr*.
Om du exekverar metoden *exercise12d5()* så ska du få körresultatet:

```
Max: min1=-6.1, min2=-7.0
```

Uppgift 12e

Komplettera klassen ***Population*** med kod så att arrayen countries i nedanstående exempel sorteras växande med avseende på invånarna. Följande ska du göra:

Lägga till *implements Comparable* i klassens deklaration.

```
public class Population implements Comparable {
```

Lägga till metoden *compareTo* i klassen:

```
public int compareTo( Object obj ) {
    Population country = ( Population )obj;
    long inhabitants = country.getPopulation();
    // Nu ska this.population och inhabitants jämföras
    // Om this.population är minst ska värdet -1 returneras
    // Om inhabitants är minst ska värdet 1 returneras
    // Om this.population och inhabitants är lika stora så ska 0 returneras
}
```

Testklass:

```
package laboration12;
import java.util.*;

public class Exercise12d {
    public void program() {
        Population[] countries = Populations.readPopulations(
"files/befolkning.txt" );
        Arrays.sort( countries );
        for( int i = 0; i < countries.length; i++ ) {
            System.out.println(countries[ i ].toString() );
        }
    }

    public static void main( String[] args ) {
        Exercise12d e12d = new Exercise12d();
        e12d.program();
    }
}
```

Uppgift 12f

Du ska skriva klassen ***AlphabeticalOrder***. Klassen ska användas för att sortera Population-arrayer växande med avseende på ländernas namn. Så här ska du göra:

Skapa en klass som heter *AlphabeticalOrder*. Klassen ska *implementera Comparator*. Därför måste filen importera java.util.*;

```
package laboration12;
import java.util.*;

public class AlphabeticalOrder implements Comparator {

}
```

Skriv metoden *compare* i klassen:

```
public int compare( Object obj1, Object obj2 ) {
    Population country1 = ( Population )obj1;
    Population country2 = ( Population )obj2;
    String name1 = country1.getCountry();
    String name2 = country2.getCountry();
    // Här ska du jämföra name1 med name2
    // Är name1 mindre än name2 så ska metoden returnera -1. Denna jämförelse
    // gör du så här:
    // if( name1.compareTo( name2 ) < 0 ) osv
    // Är name1 större än name2 så ska metoden returnera 1
    // Är name1 och name2 lika stora så ska metoden returnera 0

    // Ovanstående jämförelse görs korrektare med hjälp av ett Collator-objekt.
    // Skulle det funnits länder som börjar med Å eller Ä så skulle även dessa
    // ordnats på avsett sätt.
    // * importera java.text.*;
    // * Efter ovanstående fyra rader lägg till
    //   Collator coll = Collator.getInstance();
    // * Jämför sedan med coll.compare( name1, name2 )
}
```

Testklass:

```
package laboration12;
import java.util.*;

public class Exercise12e {
    public void program() {
        Population[] countries = Populations.readPopulations(
"files/befolkning.txt" );
        Arrays.sort(countries, new AlphabeticalOrder() );
        for( int i = 0; i < countries.length; i++ ) {
            System.out.println(countries[ i ].toString() );
        }
    }

    public static void main( String[] args ) {
        Exercise12e e12e = new Exercise12e();
        e12e.program();
    }
}
```

Fördjupande uppgifter

Uppgift 12g

Komplettera klassen ***GradeReport*** med kod. Följande gäller:

* När metoden *setGrades* anropas så ska användaren få mata in betyget i ett antal ämnen. Ämnena lagras i arrayen *subjects*.
* När metoden *statistics* anropas så ska betygsstatistik skrivas ut.
* Du får gärna lägga till egna metoder i klassen.

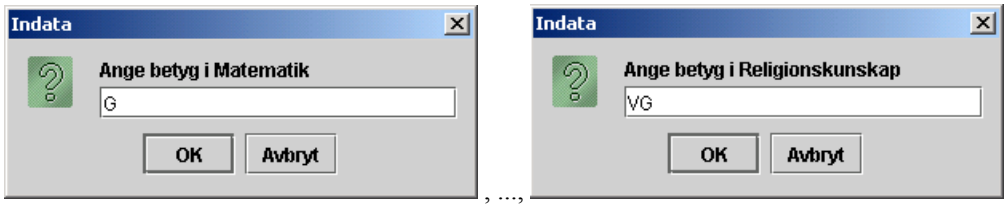
```
public class GradeReport {
  private String[] subjects = {"Matematik","Svenska","Engelska","Idrott",
          "Bild","Fysik","Biologi","Kemi","Historia","Geografi",
          "Samhällskunskap","Religionskunskap"};
  private String[] grades = new String[subjects.length]; // Lika många element som ämnen

  public void setGrades() {
    // Låt användaren mata in betyget i olika ämnen
    // Betygen ska vara "IG", "G", "VG" eller "MVG" och lagras i grades
    // Den ambitiöse ser till att varje betyg är ett tillåtet betyg
  }

  public void statistics() {
    // Beräkna antalet "IG", "G", "VG" resp "MVG". Lagra t.ex.
    // beräkningarna  i 4 olika räknare
    // Beräkna betygspoäng
    // Skriv ut betygsstatistik
  }

  public static void main(String[] args) {
    GradeReport prog = new GradeReport();
    prog.setGrades();
    prog.statistics();
  }
}
```

Exempel på programkörning



Uppgift 12h

Skriv ett program vilket

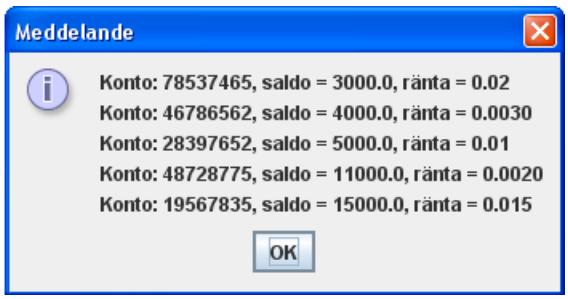
1. Skapar en int-array med 10 element
2. Tilldelar elementen i arrayen slumpvärden i intervallet 100-200.
3. Skriver ut elementen i arrayen med start på det första (skriv en metod som gör detta)
4. Sorterar arrayen
5. Skriver ut elementen i arrayen med start på det första
6. Låter elementen i arrayen byta plats så att det första elementet kommer sist och det sista elementet kommer först. (skriv en metod som gör detta)
7. Skriver ut elementen i arrayen med start på det första

Ett körresultat av programmet kan vara så här:

```
193 167 134 135 187 165 101 162 152 107
101 107 134 135 152 162 165 167 187 193
193 187 167 165 162 152 135 134 107 101
```

Uppgift 12i

I Laboration 7 arbetade du med klassen ***BankAccount***. Kopiera *BankAccount*, från paketet *laboration7,* till paketet *laboration12*. Låt klassen implementera interfacet ***Comparable*** på så sätt att *BankAccount*-objekt sorteras växande med avseende på balance.

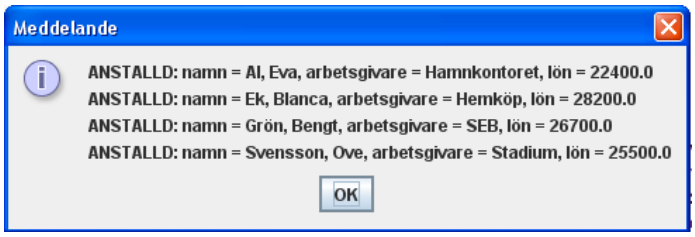


Testprogram (glöm ej importera java.util.* och javax.swing.*)

```
BankAccount[] accounts = new BankAccount[ 5 ];
String res = "";
accounts[ 0 ] = new BankAccount( "28397652", 5000, 0.01 );
accounts[ 1 ] = new BankAccount( "78537465", 3000, 0.02 );
accounts[ 2 ] = new BankAccount( "19567835", 15000, 0.015 );
accounts[ 3 ] = new BankAccount( "48728775", 11000, 0.002 );
accounts[ 4 ] = new BankAccount( "46786562", 4000, 0.003 );
Arrays.sort( accounts );
for( int i = 0; i < accounts.length; i++ ) {
    res += "Konto: " + accounts[ i ].getAccountNbr() +
           ", saldo = " + accounts[ i ].getBalance() +
           ", ränta = " + accounts[ i ].getInterestRate() + "\n";
}
JOptionPane.showMessageDialog( null, res );
```

Uppgift 12j

I Laboration 7 arbetade du med klassen ***Employee***. Kopiera *Employee*, från paketet *laboration7*, till paketet *laboration12*. Låt klassen implementera interfacet ***Comparable*** på så sätt att *Employee* -objekt sorteras växande med avseende på namnet.

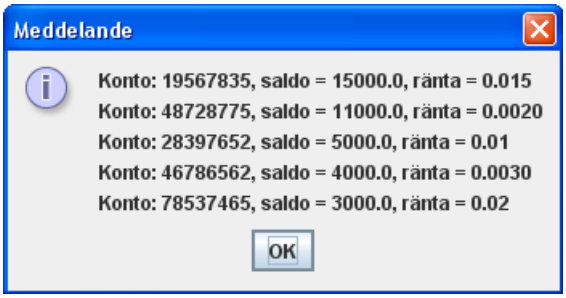


Testprogram

```
Employee[] manpower = new Employee[ 4 ];
String res = "";
manpower[ 0 ] = new Employee( "Grön, Bengt", "SEB", 26700 );
manpower[ 1 ] = new Employee( "Al, Eva", "Hamnkontoret", 22400 );
manpower[ 2 ] = new Employee( "Ek, Blanca", "Hemköp", 28200 );
manpower[ 3 ] = new Employee( "Svensson, Ove", "Stadium", 25500 );
Arrays.sort( manpower );
for( int i = 0; i < manpower.length; i++ ) {
    res += manpower[ i ].toString() + "\n";
}
JOptionPane.showMessageDialog( null, res );
```

Uppgift 12k

Skriv klassen ***BalanceDescendinge*** vilken ska implementera gränssnittet ***Comparator***. *BalanceDescendinge*-klassen ska användas vid sortering av *BankAccount*-objekt och se till att *BankAccount* -objekten sorteras så att konton med störst saldo ordnas först.



Testprogram

```
BankAccount[] accounts = new BankAccount[ 5 ];
String res = "";
accounts[ 0 ] = new BankAccount( "28397652", 5000, 0.01 );
accounts[ 1 ] = new BankAccount( "78537465", 3000, 0.02 );
accounts[ 2 ] = new BankAccount( "19567835", 15000, 0.015 );
accounts[ 3 ] = new BankAccount( "48728775", 11000, 0.002 );
accounts[ 4 ] = new BankAccount( "46786562", 4000, 0.003 );
Arrays.sort( accounts, new BalanceDescending() );
for( int i = 0; i < accounts.length; i++ ) {
    res += "Konto: " + accounts[ i ].getAccountNbr() +
           ", saldo = " + accounts[ i ].getBalance() +
           ", ränta = " + accounts[ i ].getInterestRate() + "\n";
}
JOptionPane.showMessageDialog( null, res );
```

Extrauppgifter

Uppgift 12l

Skriv metoden ***arrangeSocks(Color[] socks)***. Arrayen *socks* representerar nytvättade strumpor och varje typ av strumpa representeras av ett *Color*-objekt. Två strumpor med samma färg utgör ett par. Metoden ska para ihop de nytvättade strumporna (om möjligt) och skriva ut när par påträffas och när udda strumpor påträffas. Dessutom ska sammanfattande information skrivas ut.

Exempel

```
Color[] socks = {Color.RED, Color.BLACK, Color.GREEN, Color.BLACK, Color.CYAN,
                 Color.BLUE, Color.BLUE, Color.RED, Color.RED, Color.BLUE,
                 Color.RED};
```

Arrayen innehåller totalt 11 strumpor. Du ska jämföra *Color*-objekt med *equals*-metoden (även om == fungerar i denna uppgift). Objekt ska i princip alltid jämföras med *equals*-metoden.

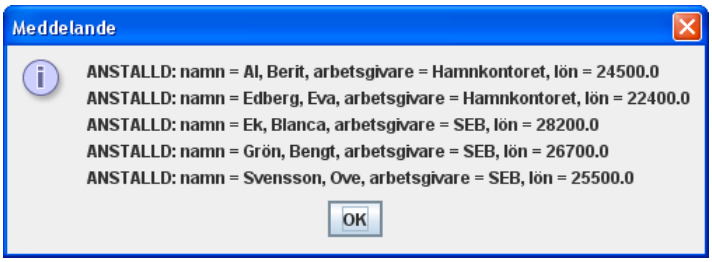
Om du anropar metoden *arrangeSocks* med arrayen *socks* som parameter ska du får en utskrift liknande (ordningen kan vara annorlunda och positionerna för par kan skilja):

```
Pair (java.awt.Color[r=255,g=0,b=0]), positions: 0, 7
Pair (java.awt.Color[r=0,g=0,b=0]), positions: 1, 3
Single (java.awt.Color[r=0,g=255,b=0]), position: 2
Single (java.awt.Color[r=0,g=255,b=255]), position: 4
Pair (java.awt.Color[r=0,g=0,b=255]), positions: 5, 6
Pair (java.awt.Color[r=255,g=0,b=0]), positions: 8, 10
Single (java.awt.Color[r=0,g=0,b=255]), position: 9

Antal par: 4
Antal udda strumpor: 3
```

Uppgift 12m

Skriv klassen ***EmployeeSort*** vilken ska implementera gränssnittet ***Comparator***. *EmployeeSort*-klassen ska användas vid sortering av *Employee*-objekt och se till att *Employee*-objekten sorteras avseende på arbetsgivare. Om flera anställda har samma arbetsgivare ska de sorteras växande avseende namn.

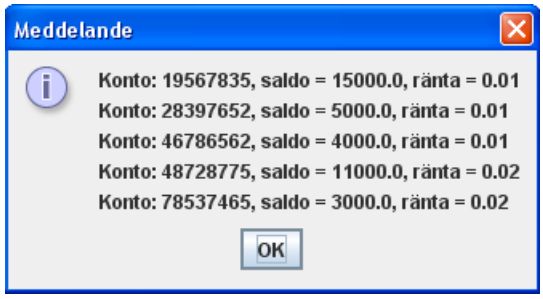


Testprogram

```
String res = "";
Employee[] manpower = new Employee[ 5 ];
manpower[ 0 ] = new Employee( "Grön, Bengt", "SEB", 26700 );
manpower[ 1 ] = new Employee( "Edberg, Eva", "Hamnkontoret", 22400 );
manpower[ 2 ] = new Employee( "Ek, Blanca", "SEB", 28200 );
manpower[ 3 ] = new Employee( "Svensson, Ove", "SEB", 25500 );
manpower[ 4 ] = new Employee( "Al, Berit", "Hamnkontoret", 24500 );
Arrays.sort( manpower, new EmployeeSort() );
for( int i = 0; i < manpower.length; i++ ) {
    res += manpower[ i ].toString() + "\n";
}
JOptionPane.showMessageDialog( null, res );
```

Uppgift 12n

Skriv klassen ***BankAccountSort*** vilken ska implementera gränssnittet ***Comparator***. *BankAccountSort*-klassen ska användas vid sortering av *BankAccount*-objekt och se till att *BankAccount*-objekten sorteras med lägst ränta först. Har två konton samma ränta ska konton med högst saldo sorteras först.



Testprogram

```
String res = "";
BankAccount[] accounts = new BankAccount[ 5 ];
accounts[ 0 ] = new BankAccount( "28397652", 5000, 0.01 );
accounts[ 1 ] = new BankAccount( "78537465", 3000, 0.02 );
accounts[ 2 ] = new BankAccount( "19567835", 15000, 0.01 );
accounts[ 3 ] = new BankAccount( "48728775", 11000, 0.02 );
accounts[ 4 ] = new BankAccount( "46786562", 4000, 0.01 );
Arrays.sort( accounts, new BankAccountSort() );
for( int i = 0; i < accounts.length; i++ ) {
    res += "Konto: " + accounts[ i ].getAccountNbr() +
           ", saldo = " + accounts[ i ].getBalance() +
           ", ränta = " + accounts[ i ].getInterestRate() + "\n";
}
JOptionPane.showMessageDialog( null, res );
```

Förslag till lösningar

Uppgift 12a

```
Delupppgift 1
for(int i = 0; i < countries.length; i++ ) {
    System.out.println( countries[ i ].getCountry() );
}

Deluppgift 2
for(int i = 0; i < countries.length; i++ ) {
    inhabitants = countries[ i ].getPopulation();
    if( inhabitants > 100000000 ) {
        System.out.println( countries[ i ].toString() );
    }
}

Deluppgift 3
for(int i = 0; i < countries.length; i++ ) {
    country = countries[ i ].getCountry();
    if( country.charAt(0) == 'M' ) {
        System.out.println( countries[ i ].toString() );
    }
}

Deluppgift 4
for(int i = 0; i < countries.length; i++ ) {
    inhabitants = countries[ i ].getPopulation();
    if( ( inhabitants > 8000000 ) && ( inhabitants < 10000000 ) ) {
        System.out.println( countries[ i ].toString() );
    }
}

Deluppgift 5
counter = 0;
for(int i = 0; i < countries.length; i++ ) {
    inhabitants = countries[ i ].getPopulation();
    if( inhabitants < 1000000 ) {
        counter++;
    }
}
System.out.println( counter + " länder har mindre än 1 miljon invånare");

Deluppgift 6
counter = 0;
for(int i = 0; i < countries.length; i++ ) {
    country = countries[ i ].getCountry();
    if( country.charAt( 0 ) == 'K' ) {
        counter++;
    }
}
System.out.println( counter + " länder börjar på bokstaven 'K'");

Deluppgift 7
counter = 0;
for(int i = 0; i < countries.length; i++ ) {
    inhabitants = countries[ i ].getPopulation();
    if( ( inhabitants >= 10000000 ) && ( inhabitants <= 12000000 ) ) {
        counter ++;
    }
}
Population[] newArray = new Population[ counter ];
for( int i = 0; i < countries.length; i++ ) {
    inhabitants = countries[ i ].getPopulation();
    if( ( inhabitants >= 10000000 ) && ( inhabitants <= 12000000 ) ) {
        newArray[ index ] = countries[ i ];
        index++;
```

```
    }
}
for( int i = 0; i < newArray.length; i++ ) {
    System.out.println( newArray[ i ].toString() );
}

Deluppgift 8
counter = 0;
for(int i = 0; i < countries.length; i++ ) {
    country = countries[ i ].getCountry();
    if( country.charAt( 0 ) == 'K' ) {
        counter++;
    }
}
Population[] newArray = new Population[ counter ];
for( int i = 0; i < countries.length; i++ ) {
    country = countries[ i ].getCountry();
    if( country.charAt( 0 ) == 'K' ) {
        newArray[ index ] = countries[ i ];
        index++;
    }
}
for( int i = 0; i < newArray.length; i++ ) {
    System.out.println( newArray[ i ].toString() );
}

Deluppgift 9
for(Population pop : countries) {
    System.out.println( pop.getCountry() );
}

Deluppgift 10
counter = 0;
for(Population pop : countries) {
    inhabitants = pop.getPopulation();
    if( inhabitants < 1000000 ) {
        counter++;
    }
}
System.out.println( counter + " länder har mindre än 1 miljon invånare");
```

Uppgift 12b

```
package laboration12;

public class Exercise12b {

    public void printCountries( Population[] array ) {
        for(int i = 0; i < array.length; i++ ) {
            System.out.println( array[ i ].getCountry() );
        }
    }

    public void moreThanHundredMillions( Population[] array ) {
        long inhabitants;
        for(int i = 0; i < array.length; i++ ) {
            inhabitants = array[ i ].getPopulation();
            if( inhabitants > 100000000 ) {
                System.out.println( array[ i ].toString() );
            }
        }
    }

    public void startsWithM( Population[] array ) {
        String country;
        for(int i = 0; i < array.length; i++ ) {
            country = array[ i ].getCountry();
            if( country.charAt(0) == 'M' ) {
                System.out.println( array[ i ].toString() );
            }
        }
    }

    public void eightToTenMillions( Population[] array ) {
        long inhabitants;
        for(int i = 0; i < array.length; i++ ) {
            inhabitants = array[ i ].getPopulation();
            if( ( inhabitants > 8000000 ) && ( inhabitants < 10000000 ) ) {
                System.out.println( array[ i ].toString() );
            }
        }
    }

    public void program() {
        Population[] countries = Populations.readPopulations( "files/befolkning.txt" );

        printCountries( countries );
        moreThanHundredMillions( countries );
        startsWithM( countries );
        eightToTenMillions( countries );
    }

    public static void main( String[] args ) {
        Exercise12b e12b = new Exercise12b();
        e12b.program();
    }
}
```

Uppgift 12c

```
package laboration12;

public class Exercise12c {

    public int lessThanOneMillion( Population[] array ) {
        long inhabitants;
        int counter = 0;
        for(int i = 0; i < array.length; i++ ) {
            inhabitants = array[ i ].getPopulation();
            if( inhabitants < 1000000 ) {
                counter++;
            }
        }
        return counter;
    }

    public int startsWithK( Population[] array ) {
        String country;
        int counter = 0;
        for(int i = 0; i < array.length; i++ ) {
            country = array[ i ].getCountry();
            if( country.charAt( 0 ) == 'K' ) {
                counter++;
            }
        }
        return counter;
    }

    public Population[] getTenToTwelveMillions( Population[] array ) {
        int counter = 0, index = 0;
        long inhabitants;
        for(int i = 0; i < array.length; i++ ) {
            inhabitants = array[ i ].getPopulation();
            if( ( inhabitants >= 10000000 ) && ( inhabitants <= 12000000 ) ) {
                counter++;
            }
        }
        Population[] newArray = new Population[ counter ];
        for (int i = 0; i < array.length; i++) {
            inhabitants = array[i].getPopulation();
            if ((inhabitants >= 10000000) && (inhabitants <= 12000000)) {
                newArray[index] = array[i];
                index++;
            }
        }
        return newArray;
    }

    public Population[] getStartsWithK( Population[] array ) {
        int counter = 0, index = 0;
        String country;

        counter = startsWithK( array );
        Population[] newArray = new Population[ counter ];
        for (int i = 0; i < array.length; i++) {
            country = array[i].getCountry();
            if (country.charAt(0) == 'K') {
                newArray[index] = array[i];
                index++;
            }
        }
        return newArray;
    }

    public void program() {
        Population[] counties = Populations.readPopulations( "files/befolkning.txt" );
        Population[] res;
```

```
        int count = lessThanOneMillion( counties );
        System.out.println( count + " länder har mindre än 1 miljon invånare");

        count = startsWithK( counties );
        System.out.println( count + " länder börjar på bokstaven 'K'");

        res = getTenToTwelveMillions( counties );
        for( int i = 0; i < res.length; i++ ) {
            System.out.println( res[ i ].toString() );
        }

        res = getStartsWithK( counties );
        for( int i = 0; i < res.length; i++ ) {
            System.out.println( res[ i ].toString() );
        }
    }

    public static void main( String[] args ) {
        Exercise12c e12c = new Exercise12c();
        e12c.program();
    }
}
```

Uppgift 12d

```
public void increase(double[][] arr, double nbr) {
    for(int i=0; i<arr.length; i++) {
        for(int j=0; j<arr[i].length; j++) {
            arr[i][j] += nbr;
        }
    }
}

public int greaterThan(long[][] arr, long nbr) {
    int n = 0;
    for(long[] row : arr) {
        for(long elem : row) {
            if(elem>nbr) {
                n++;
            }
        }
    }
    return n;
}

public int sumInterval(int[][] arr, int min, int max) {
    int sum = 0;
    for(int[] row : arr) {
        for(int elem : row) {
            if(elem>=min && elem<=max) {
                sum += elem;
            }
        }
    }
    return sum;
}

public double max(double[][] arr) {
    double max = -Double.MAX_VALUE;
    for(int i=0; i<arr.length; i++) {
        for(int j=0; j<arr[i].length; j++) {
            if(arr[i][j]>max) {
                max = arr[i][j];
            }
        }
    }
    return max;
}
```

```
public double min(double[][] arr) {
    double min = Double.MAX_VALUE;
    for(int i=0; i<arr.length; i++) {
        for(int j=0; j<arr[i].length; j++) {
            if(arr[i][j]<min) {
                min = arr[i][j];
            }
        }
    }
    return min;
}
```

Uppgift 12e

```
package laboration12;

public class Population implements Comparable {
    private String country;
    private long population;

    // Konstruktorer och metoder som tidigare

    public int compareTo( Object obj ) {
        Population country = ( Population )obj;
        long population2 = country.getPopulation();
        if( this.population < population2 ) {
            return -1;
        } else if( this.population > population2 ) {
            return 1;
        } else {
            return 0;
        }
    }
}
```

Uppgift 12f

```
package laboration12;
import java.util.*;

public class AlphabeticalOrder implements Comparator {
    public int compare( Object obj1, Object obj2 ) {
        Population country1 = ( Population )obj1;
        Population country2 = ( Population )obj2;
        String name1 = country1.getCountry();
        String name2 = country2.getCountry();

        if( name1.compareTo( name2 ) < 0 ) {
            return -1;
        } else if( name1.compareTo( name2 ) > 0 ) {
            return 1;
        } else {
            return 0;
        }
//        return name1.compareTo( name2 );  // kan ersätta if-else ovan
    }
}
```

Uppgift 12f, alternativ lösning

```
package laboration12;
import java.util.*;
import java.text.*;

public class AlphabeticalOrder implements Comparator {
    public int compare( Object obj1, Object obj2 ) {
        Population country1 = ( Population )obj1;
        Population country2 = ( Population )obj2;
```

```
        String name1 = country1.getCountry();
        String name2 = country2.getCountry();
        Collator coll = Collator.getInstance();
        return coll.compare( name1, name2 );
    }
}
```

Uppgift 12g, inklusive inmatningskontroll

```
package laboration12;

import javax.swing.JOptionPane;

public class GradeReport {
    private String[] subjects = { "Matematik", "Svenska", "Engelska", "Idrott",
                      "Bild", "Fysik", "Biologi", "Kemi", "Historia", "Geografi",
                      "Samhällskunskap", "Religionskunskap" };
    private String[] grades = new String[subjects.length]; // Lika många element
                                                           // som ämnen
    private String[] levels = { "IG", "G", "VG", "MVG" };
    private int[] points = { 0, 10, 15, 20 };

    private int indexOf(String txt, String[] texts) {
        for (int i = 0; i < texts.length; i++)
            if (txt.equals(texts[i]))
                return i;
        return -1;
    }

    private String getGrade(String txt) {
        String grade;
        do {
            grade = JOptionPane.showInputDialog(txt);
        } while (indexOf(grade, levels) == -1);
        return grade;
    }

    public void getGrades() {
        for (int i = 0; i < grades.length; i++) {
            grades[i] = getGrade(subjects[i]);
        }
    }

    public void statistics() {
        int[] stat = new int[levels.length];
        String res;
        int index, sum = 0;

        for (int i = 0; i < grades.length; i++) {
            index = indexOf(grades[i], levels);
            stat[index]++; // Går bra - inmatningskontroll!
            sum += points[index];
        }

        res = "BETYGSSTATISTIK\n";
        for (int i = 0; i < levels.length; i++) {
            res += levels[i] + ": " + stat[i] + "\n";
        }
        res += "Betygspoäng: " + sum;
        JOptionPane.showMessageDialog(null, res);
    }

    public static void main(String[] args) {
        GradeReport prog = new GradeReport();
        prog.getGrades();
        prog.statistics();
    }
}
```

Uppgift 12h

```
package laboration12;

public class Exercise12g {

    private void randomArray(int[] array, int min, int max) {
        for(int i=0; i<array.length; i++) {
            array[i] = (int)(Math.random()*(max-min+1)+min);
        }
    }

    private void print(int[] array) {
        for(int i=0; i<array.length; i++) {
            System.out.print(array[i]+" ");
        }
        System.out.println();
    }

    private void reverse(int[] array) {
        int temp, lastIndex = array.length-1;
        for(int i=0; i<array.length/2; i++) {
            temp = array[i];
            array[i] = array[lastIndex-i];
            array[lastIndex-i] = temp;
        }
    }

    public void program() {
        int[] numbers = new int[10];
        randomArray(numbers,100,200);
        print(numbers);
        java.util.Arrays.sort(numbers);
        print(numbers);
        reverse(numbers);
        print(numbers);
    }

    public static void main(String[] args)  {
        Exercise12g e12g = new Exercise12g();
        e12g.program();
    }
}
```

Uppgift 12i

```
package laboration12;
import javax.swing.*;

public class BankAccount implements Comparable {
    private String accountNbr;
    private double balance;
    private double interestRate;

    // konstruktorer och metoder sedan tidigare

    public int compareTo( Object obj ) {
        BankAccount konto = ( BankAccount )obj;
        double saldo = konto.getBalance();
        if( this.balance < balance ) {
            return -1;
        } else if( this.balance > balance ) {
            return 1;
        } else {
            return 0;
        }
    }
}
```

Uppgift 12j

```
package laboration12;

public class Employee implements Comparable {
    private String name;
    private String employer;
    private double wage;

    // konstruktorer och metoder sedan tidigare

    public int compareTo( Object obj ) {
        Employee emp = ( Employee )obj;
        String name = emp.getName();
        return this.name.compareTo( name );
    }
}
```

Uppgift 12k

```
package laboration12;
import java.util.*;

public class BalanceDescending implements Comparator {
    public int compare( Object obj1, Object obj2 ) {
        BankAccount account1 = ( BankAccount )obj1;
        BankAccount account2 = ( BankAccount )obj2;
        double balance1 = account1.getBalance();
        double balance2 = account2.getBalance();
        if( balance1 < balance2 ) {
            return 1;
        } else if( balance1 > balance2 ) {
            return -1;
        } else {
            return 0;
        }
    }
}
```

Uppgift 12m

```
package laboration12;
import java.util.*;

public class EmployeeSort implements Comparator {
    public int compare( Object obj1, Object obj2 ) {
        Employee emp1 = ( Employee )obj1;
        Employee emp2 = ( Employee )obj2;
        int resultat = emp1.getEmployer().compareTo( emp2.getEmployer() );
        if( resultat == 0 ) {
            resultat = emp1.getName().compareTo( emp2.getName() );
        }
        return resultat;
    }
}
```

Uppgift 12n

```
package laboration12;
import java.util.*;

public class BankAccountSort implements Comparator {
    public int compare( Object obj1, Object obj2 ) {
        BankAccount account1 = ( BankAccount )obj1;
        BankAccount account2 = ( BankAccount )obj2;
        double interestRate1 = account1.getInterestRate();
        double interestRate2 = account2.getInterestRate();
        double balance1 = account1.getBalance();
        double balance2 = account2.getBalance();
        if( interestRate1 < interestRate2 ) {
            return -1;
        } else if( interestRate1 > interestRate2 ) {
            return 1;
        } else if( balance1 < balance2 ) {
            return 1;
        } else if( balance1 > balance2 ) {
            return -1;
        } else {
            return 0;
        }
    }
}
```