

Laboration 4

Avsikt

Avsikten är att du ska träna på att skriva små enkla program som innehåller selektioner. I texten nedan följer ett antal program som ska skrivas. Skissa först på ett papper en möjlig lösning (t.ex. aktivitetsdiagram eller halvkod). När du är färdig med en uppgift ska du jämföra din lösning med den som är bifogad sist.

Börja med att skapa paketet *laboration4* och kopiera källkodsfilerna till paketet. Kopiera sedan bildfilerna till *images*-katalogen i projektet (samma katalog som i laboration 3).

Program4a

Nu ska du skapa klassen *Program4a* i paketet *laboration4*.

Uppgiften är att skriva ett program som

1. frågar efter ett heltal
2. om talet är större än 100 så ska programmet visa meddelandet 'Talet är större än 100'

Program4b

Skriv ett program (*Program4b*) som

1. frågar efter ett heltal
2. om talet är större än 100 så ska programmet visa meddelandet 'Talet är större än 100' annars ska programmet visa meddelandet 'Talet är högst 100'.

Program4c

Skriv ett program som

1. frågar efter en persons ålder
2. - om åldern är 0-17 år ska meddelandet 'Du är ett barn' visas
- annars ska meddelandet 'Du är vuxen' visas

Program4d

Skriv ett program som

3. frågar efter en persons förnamn
4. - om namnet är högst 5 bokstäver långt ska meddelandet "AAAA, ditt namn är kort och fint!" visas
- annars ska "AAAA, ditt namn är långt och svårstavat!" visas.

Antalet tecken i en sträng får du reda på genom att skriva strängens namn följt av `.length()`. Ex:

```
String name = "Groucho";  
int nbrOfChars = name.length(); // nbrOfChars tilldelas värdet 7
```

Program4e

Hämta programmet **Program4e.java**. Programmet hjälper till med att beräkna hur mycket pengar en kund ska få tillbaka om kunden betalar för mycket. Så här fungerar programmet:

1. Användaren får ange priset på en vara
2. Användaren får ange hur mycket kunden betalar
3. Användaren får ange om kunden är medlem i affären. Om användaren klickar på 'Ja' så kommer variabeln *member* att tilldelas värdet *true* och annars kommer *member* att tilldelas värdet *false*.
4. Programmet berättar hur mycket kunden ska få tillbaka (förutsatt att kunden betalar minst varans pris)

Testkör programmet så du ser hur det fungerar. Som du märker så blir det samma körresultat antingen kunden är medlem eller ej.

Komplettera programmet med kod så att priset minskas om kunden är medlem. Priset ska minskas med 10%. Det innebär att det nya priset blir det gamla priset multiplicerat med 0.9: $pris * 0.9$. Efter ändringen ska medlemmar alltså betala ett lägre pris (få mer pengar tillbaka).

Exempel:

Om varan kostar 187.50 kr och kunden betalar 200 kr så ska kunden få tillbaka

- 12.50 kr om kunden ej är medlem
- 31.25 kr om kunden är medlem (varans pris blir $187.50 * 0.9 = 168.75$)

Ledning:

If-satsen ska se ut ungefär så här:

```
if( member == true) {           eller   if( member ) {
    // fyll i med kod              // fyll i med kod
}                                  }
```

Program4f

Du ska skriva ett program vilket låter användaren mata in två heltal och som sedan skriver ut det heltal som är störst.

```
// Exempel på lösning
public class Program4f {
    public static void main( String[] args ) {
        // deklarerera variabler, t.ex. nbr1, nbr2 och biggest
        // Inmatning av heltalen
        // Tilldela biggest värdet av det största talet
        // Skriva ut värdet på biggest
    }
}
```

Program4g

Hämta **Program4g.java** från kurssidan. Nu ska du testköra programmet med följande inmatningar:

Vid "Ange ditt namn" mata in Kasper

Vid "Ange ett tal" mata in 7

Vid "Ange ett tal till" mata in 0

Vad händer efter den sista inmatningen?

```
Exception in thread "main" java.lang.ArithmeticException: / by zero

Kasper, så här blir det:
Addition:          7+0=7
Subtraktion:       7-0=7
Multiplikation:    7*0=0
Division:          7/0=Infinity
                  at laboration7.Program7g.exercise(Program7g.java:25)
                  at laboration7.Program7g.main(Program7g.java:32)
```

Ett felmeddelande skrivs ut av systemet (röd text). Dett innebär att något gått fel.

Om vi tittar på felmeddelandet så får vi viss information om vad som hänt:

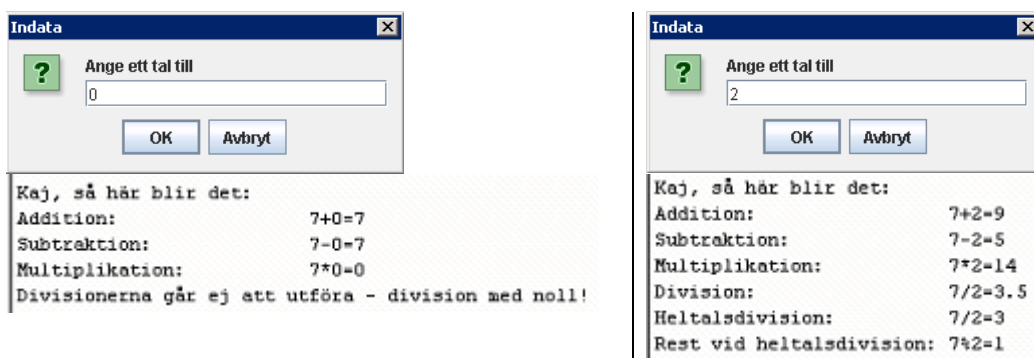
- `java.lang.ArithmeticException: / by zero`
division med 0.
- `at laboration4.Program4g.exercise(Program4g.java:25)`
`at laboration4.Program4g.main(Program4g.java:32)`
felet inträffade på rad 25 i metoden *exercise* (som min kod är skriven).

Programmet klarade inte att dividera med 0 vid heltalsdivision (går bra med decimaltal). Så fort ett fel inträffar så avbryts programexekveringen.

Nu ska du infoga en if-else-sats vilken tar hand om detta problem.

Om det andra inmatade talet inte är noll så ska de tre divisionerna (heltalsdivision, division och rest) skrivas ut.

Men om det andra talet är noll så ska felmeddelandet "Divisionerna går ej att utföra – division med noll!" skrivas ut (se figurerna nedan).



Strukturen som sköter detta (efter utskrifterna Addition, Subtraktion och Multiplikation) kan se ut så här:

```
om nbr2 inte är noll
    skriv ut divisionerna
annars
    skriv ut felmeddelandet
```

Program4h

Du ska skriva ett program vilket låter användaren mata in tre heltal och som sedan skriver ut det heltal som är störst. Du kan säkert använda en lösning liknande den i **Program4f** men använda ytterligare en variabel (för det tredje talet) och en mer avancerad if-else-struktur. Denna får du planera noga.

Program4i

Lös PP 4.1 på s 182 i JF.

PP 4.1 Design and implement an application that reads an integer value representing a year from the user. The purpose of the program is to determine if the year is a leap year (and therefore has 29 days in February) in the Gregorian calendar. A year is a leap year if it is divisible by 4, unless it is also divisible by 100 but not 400. For example, the year 2003 is not a leap year, but 2004 is. The year 1900 is not a leap year because it is divisible by 100, but the year 2000 is a leap year because even though it is divisible by 100, it is also divisible by 400. Produce an error message for any input value less than 1582 (the year the Gregorian calendar was adopted).

Om du vill kan använda en algoritm liknande:

Om året är före 1582

Meddela: Året är före den gregorianska kalendern

Annars

Om året är delbart med 4 // kan vara ett skottår

Om (året är delbart med 100 och året inte är delbart med 400)

Meddela: Året är inte ett skottår

Annars

Meddela: Året är ett skottår

Annars

Meddela: Året är inte ett skottår

```
if(...) {  
    :  
} else {  
    if(...) {  
        if(...) {  
            :  
        } else {  
            :  
        }  
    } else {  
        :  
    }  
}
```

Ledning Året är delbart med 4 om: $\text{year \% 4} == 0$

Program4j

Program7j

Skriv ett program som visar en bild som bakgrund i ett PaintWindow-fönster. Bakgrundsbilden anger man bäst när PaintWindow-objektet skapas. **Program7j** visar hur man skapar ett fönster med en speciell bakgrundsbild.

Del 1

Din uppgift är att komplettera metoden *showImage* i **Program7j** så att bakgrundsbilden väljs efter årstid. Om månaden är december, januari eller februari ska en vinterbild visas, om månaden är mars, april eller maj en vårbild, om månaden är juni, juli eller augusti ska en sommarbild visas och om månaden är september, oktober eller november ska en höstbild visas. Du kan använda bilderna som följer med laborationen.

Du ska tilldela variabeln *image* ett vettigt värde (vettig bild) innan fönstret skapas. Du ska göra detta med hjälp av en switch-sats.

Testa är rätt bild visas genom att ge variabeln *month* värden i intervallet 1-12. När korrekt bild visas till samtliga månadsnummer så ska du använda Calendar-objektet (*cal*) för att tilldela *month* ett värde.



Del 2

Komplettera metoden *showImage* så att en text visas längst upp till vänster. Texten ska vara svart mot vit bakgrund.

Texten som ska läggas till är "VINTER", "VÅR", "SOMMAR" eller "HÖST" beroende på årstid. Sist i *showImage*-metoden ska en if-else sats se till att korrekt text visas.

```
Text text;
```

```
if( month == 1 || month == 2 || month==12 ) {  
    text = new Text("VINTER", new Font("SansSerif",Font.BOLD,20),  
        Color.BLACK,Color.WHITE)  
} else if(...) {  
} else if(...) {  
} else if(...) {  
}  
window.showImage(text, 0, 0);
```



Variera värdet på *month* på samma sätt som i Del 1 av uppgiften.

Program4k

Du ska förbättra programmet *Program4e*. Kunden ska erhålla 5% rabatt ($0.95 \cdot \text{pris}$) på priset om hon handlat för 5000.00-9999.99 kr och 10% rabatt ($0.9 \cdot \text{pris}$) om hon handlat varor för minst 10000 kr. Efter att det nya priset beräknats ska eventuell medlemsrabatt dras från det nya priset.

Exempel på körresultat:

Pris	Kund betalar	Kund medlem	Kund får tillbaka
187.50	500	ja	331.25
187.5	500	nej	312.50
12790	13000	ja	2640.10
12790	13000	nej	1489
6200	7000	ja	1699
6200	7000	nej	1110

Extrauppgifter

Program4l

Skriv ett program som löser förstgradsekvationer på formen $ax + b = 0$.

Lösning på ekvationen är $-b/a$. Men om $a = 0$ så är det ingen ekvation varvid meddelande "Ingen ekvation!" ska skrivas ut.

Halvkod

```
Ange värdet på a
Ange värdet på b
Om a=0 så
    skriv "Ingen ekvation!"
annars
    skriv x = -b/a      // dvs. resultatet av
                        // beräkningen -b/a
```

Exempel på körresultat:

a	b	meddelande
4	11.2	x = -2.8
0	13	Ingen ekvation!
3	-4	x = 1.3333333333333333

Program 4m

Du ska skriva ett program vilket låter användaren mata in tre heltal och som sedan skriver ut heltalen med det minsta först och det största sist.

Exempel på körresultat:

tal1	tal2	tal3	meddelande
90	23	44	23, 44, 90
11	23	14	11, 14, 23

Program 4n

Skriv ett program som löser andragradsekvationer på formen $ax^2 + bx + c = 0$. I detta fall har man ett antal fall:

- Om $a = 0$ så är ekvationen en förstgradsekvation (eller ingen ekvation). I detta fall kan du använda samma lösningsmetodik som i **Program4l**.
- Om $b^2 - 4ac < 0$ så har ekvationen inga reella rötter varvid meddelandet "Inga reella rötter!" ska skrivas ut.
- Om $b^2 - 4ac = 0$ så har ekvationen endast en lösning, nämligen $-b/(2a)$
- Om $b^2 - 4ac > 0$ så har ekvationen två lösningar, nämligen:

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Kvadratroten ur ett tal beräknas i java genom anrop till metoden `Math.sqrt(tal)`, t.ex.

```
double a=4.5, res;
res = Math.sqrt(2*a);
System.out.println(res);
```

ger utskriften "3.0" eftersom $\sqrt{2 \cdot 4,5} = \sqrt{9} = 3$

Exempel på körresultat

a	b	c	meddelande
1	-1	-2	x1 = -1.0 x2 = 2.0
0	2	-8	x = 4.0
0	0	2	Ingen ekvation!
1	2	1	x = -1.0
1	0	4	Inga reella rötter!

Lösningar

Program4a

```
package laboration4;
import javax.swing.*;

public class Program4a {
    public void exercise() {
        int nbr;

        nbr = Integer.parseInt( JOptionPane.showInputDialog( "Mata in ett heltal" ) );
        if( nbr > 100 ) {
            JOptionPane.showMessageDialog( null, "Talet är större än 100" );
        }
    }

    public static void main(String[] args) {
        Program4a p4a = new Program4a();
        p4a.exercise();
    }
}
```

Program 4b

```
package laboration4;
import javax.swing.*;

public class Program4b {
    public void exercise() {
        int nbr;

        nbr = Integer.parseInt( JOptionPane.showInputDialog( "Mata in ett heltal" ) );
        if( nbr > 100 ) {
            JOptionPane.showMessageDialog( null, "Talet är större än 100" );
        }
        else {
            JOptionPane.showMessageDialog( null, "Talet är högst 100" );
        }
    }

    public static void main(String[] args) {
        Program4b p4b = new Program4b();
        p4b.exercise();
    }
}
```

Program 4c

```
package laboration4;
import javax.swing.*;

public class Program4c {
    public void exercise() {
        int age;

        age = Integer.parseInt( JOptionPane.showInputDialog( "Ange din ålder" ) );
        if( age < 18 ) {
            JOptionPane.showMessageDialog( null, "Du är ett barn" );
        } else {
            JOptionPane.showMessageDialog( null, "Du är vuxen" );
        }
    }

    public static void main(String[] args) {
        Program4c p4c = new Program4c();
        p4c.exercise();
    }
}
```

Program 4d

```
package laboration4;
import javax.swing.*;

public class Program4d {
    public void exercise() {
        String name = JOptionPane.showInputDialog( "Mata in ditt förnamn" );
        if(name.length()<=5) {
            JOptionPane.showMessageDialog( null, name + ", ditt namn är kort och fint!" );
        }
        else {
            JOptionPane.showMessageDialog( null, name + ", ditt namn är långt och svårstavat!" );
        }
    }

    public static void main(String[] args) {
        Program4d p4d = new Program4d();
        p4d.exercise();
    }
}
```

Program 4e

```
package laboration4;
import javax.swing.*;

public class Program4e {
    public void customer() {
        double price, fromCustomer, back;
        boolean member;

        price = Double.parseDouble( JOptionPane.showInputDialog("Ange varans pris") );
        fromCustomer = Double.parseDouble( JOptionPane.showInputDialog("Hur mycket betalar kunden?" ) );
        // medlem får värdet true vid klick på 'Ja', och false vid klick på 'Nej' / stängning av dialog
        member = JOptionPane.showConfirmDialog( null, "Är kunden medlem?", "MEDLEM",
        JOptionPane.YES_NO_OPTION ) == JOptionPane.YES_OPTION;
        if( member ) {
            price = 0.9 * price;
        }
        back = fromCustomer-price;
        JOptionPane.showMessageDialog( null, "Pengar tillbaka: " + back + " kr" );
    }

    public static void main(String[] args) {
        Program4e p4e = new Program4e();
        p4e.customer();
    }
}
```


Program 4f

```
package laboration4;
import javax.swing.*;

public class Program4f {
    public void uppgift() {
        int nbr1, nbr2, biggest;

        nbr1 = Integer.parseInt( JOptionPane.showInputDialog( "Mata in ett heltal" ) );
        nbr2 = Integer.parseInt( JOptionPane.showInputDialog( "Mata in ett heltal" ) );

        if( nbr1 > nbr2 ) {
            biggest = nbr1;
        }
        else {
            biggest = nbr2;
        }
        JOptionPane.showMessageDialog( null, biggest + " är störst" );
    }

    public static void main(String[] args) {
        Program4f p4f = new Program4f();
        p4f.uppgift();
    }
}
```

Program 4g

```
package laboration4;
import javax.swing.*;

public class Program4g {
    public void exercise() {
        String name;
        int nbr1, nbr2;
        System.out.println();
        name = JOptionPane.showInputDialog( "Ange ditt namn" );
        nbr1 = Integer.parseInt( JOptionPane.showInputDialog("Ange ett tal") );
        nbr2 = Integer.parseInt( JOptionPane.showInputDialog("Ange ett tal till") );

        System.out.println();
        System.out.println(name+"", så här blir det: ");
        System.out.println("Addition:          " + nbr1 + "+" + nbr2 + "=" +
(nbr1 + nbr2));
        System.out.println("Subtraktion:          " + nbr1 + "-" + nbr2 + "=" +
(nbr1 - nbr2));
        System.out.println("Multiplikation:          " + nbr1 + "*" + nbr2 + "=" +
nbr1 * nbr2);
        if( nbr2 != 0 ) {
            System.out.println("Division:          " + nbr1 + "/" + nbr2 + "=" +
+(double) nbr1 / nbr2);
            System.out.println("Heltalsdivision:          " + nbr1 + "/" + nbr2 + "=" +
+ nbr1 / nbr2);
            System.out.println("Rest vid heltalsdivision: " + nbr1 + "%" + nbr2 + "=" +
+ nbr1 % nbr2);
        } else {
            System.out.println( "Divisionerna går ej att utföra - division med noll!" );
        }
    }

    public static void main(String[] args) {
        Program4g p4g = new Program4g();
        p4g.exercise();
    }
}
```

Program 4h

```
package laboration4;
import javax.swing.*;

public class Program4h {
    public void uppgift() {
        int nbr1, nbr2, nbr3, biggest;

        nbr1 = Integer.parseInt( JOptionPane.showInputDialog( "Mata in ett heltal" ) );
        nbr2 = Integer.parseInt( JOptionPane.showInputDialog( "Mata in ett heltal" ) );
        nbr3 = Integer.parseInt( JOptionPane.showInputDialog( "Mata in ett heltal" ) );

        if( nbr1 > nbr2 ) {
            biggest = nbr1;
        }
        else {
            biggest = nbr2;
        }
        if( nbr3 > biggest ) {
            biggest = nbr3;
        }
        JOptionPane.showMessageDialog( null, biggest + " är störst" );
    }

    public static void main(String[] args) {
        Program4h p4h = new Program4h();
        p4h.uppgift();
    }
}
```

Program 4i

```
package laboration4;
import javax.swing.*;

public class Program4i {
    public void leapYear() {
        int year;
        String message = "";
        year = Integer.parseInt( JOptionPane.showInputDialog("Ange nuvarande år") );

        if(year<1582) {
            JOptionPane.showMessageDialog( null, "År " + year +
                " är före den Gregorianska kalendern");
        } else {
            if( year % 4 == 0 ) { // Kan vara skottår
                if((year % 100 == 0) && (year % 400 != 0)) {
                    JOptionPane.showMessageDialog( null, "År " + year +
                        " är inte skottår");
                } else {
                    JOptionPane.showMessageDialog( null, "År " + year +
                        " är skottår");
                }
            } else {
                JOptionPane.showMessageDialog( null, "År " + year +
                    " är inte skottår");
            }
        }
    }

    public static void main(String[] args) {
        Program4i p4i = new Program4i();
        p4i.leapYear();
    }
}
```

Program 4j

```
package laboration4;
import java.awt.*; // Color, Font
import java.util.Calendar;
import javax.swing.ImageIcon;

public class Program4j {

    public void showImage() {
        ImageIcon spring = new ImageIcon("images/Spring.jpg");
        ImageIcon summer = new ImageIcon("images/Summer.jpg");
        ImageIcon autumn = new ImageIcon("images/Autumn.jpg");
        ImageIcon winter = new ImageIcon("images/Winter.jpg");
        PaintWindow window;
        Text text=null;
        Calendar cal = Calendar.getInstance();
        ImageIcon image=null;

        int month = cal.get(Calendar.MONTH)+1;
        switch (month) {
            case 1: case 2: case 12:
                image = winter;
                break;
            case 3: case 4: case 5:
                image = spring;
                break;
            case 6: case 7: case 8:
                image = summer;
                break;
            case 9: case 10: case 11:
                image = autumn;
                break;
        }
        window = new PaintWindow(image);

        if(month==1 || month==2 || month==12) {
            text = new Text("VINTER",new Font("SansSerif",Font.BOLD,20),
            Color.BLACK, Color.WHITE);
        }
        else if(month==3 || month==4 || month==5) {
            text = new Text("VÅR",new Font("SansSerif",Font.BOLD,20), Color.BLACK,
            Color.WHITE);
        }
        else if(month==6 || month==7 || month==8) {
            text = new Text("SOMMAR",new Font("SansSerif",Font.BOLD,20),
            Color.BLACK, Color.WHITE);
        }
        else if(month==9 || month==10 || month==11) {
            text = new Text("HÖST",new Font("SansSerif",Font.BOLD,20), Color.BLACK,
            Color.WHITE);
        }
        window.showImage(text, 0, 0);
    }

    public static void main(String[] args) {
        Program4j prog = new Program4j();
        prog.showImage();
    }
}
```

Program 4k

```
package laboration4;
import javax.swing.*;

public class Program4k {
    public void customer() {
        double price, fromCustomer, back;
        boolean member;

        price = Double.parseDouble(JOptionPane
            .showInputDialog("Ange varans pris"));
        fromCustomer = Double.parseDouble(JOptionPane
            .showInputDialog("Hur mycket betalar kunden?"));
        // medlem får värdet true vid klick på 'Ja', och false vid klick på
        // 'Nej' / stängning av dialog
        member = JOptionPane.showConfirmDialog(null, "Är kunden medlem?",
            "MEDLEM", JOptionPane.YES_NO_OPTION) == JOptionPane.YES_OPTION;
        if (price >= 10000) {
            price = 0.9 * price;
        } else if (price >= 5000) {
            price = 0.95 * price;
        }
        if (member) {
            price = 0.9 * price;
        }
        back = fromCustomer - price;
        JOptionPane.showMessageDialog(null, "Pengar tillbaka: " + back
            + " kr");
    }

    public static void main(String[] args) {
        Program4k prog = new Program4k();
        prog.customer();
    }
}
```

Program 4l

```
package laboration4;
import javax.swing.*;

public class Program4l {
    public void solve() {
        double a, b;

        a = Double.parseDouble( JOptionPane.showInputDialog( "Ange a i ekvationen:
ax + b = 0" ) );
        b = Double.parseDouble( JOptionPane.showInputDialog( "Ange b i ekvationen:
ax + b = 0" ) );
        if( a == 0 ) {
            JOptionPane.showMessageDialog( null, "Ingen ekvation!" );
        }
        else {
            JOptionPane.showMessageDialog( null, "x = " + (-b / a) );
        }
    }

    public static void main(String[] args) {
        Program4l prog = new Program4l();
        prog.solve();
    }
}
```

Program 4m

```
package laboration4;
import javax.swing.*;

public class Program4m {
    public void uppgift() {
        int nbr1, nbr2, nbr3, smallest, biggest;
        String res;

        nbr1 = Integer.parseInt(JOptionPane.showInputDialog("Mata in ett heltal"));
        nbr2 = Integer.parseInt(JOptionPane.showInputDialog("Mata in ett heltal"));
        nbr3 = Integer.parseInt(JOptionPane.showInputDialog("Mata in ett heltal"));
        if( nbr1 < nbr2 ) {
            smallest = nbr1;
            biggest = nbr2;
        }
        else {
            smallest = nbr2;
            biggest = nbr1;
        }
        if( nbr3 <= smallest ) {
            res = nbr3 + ", " + smallest + ", " + biggest;
        }
        else if( nbr3 <= biggest ) {
            res = smallest + ", " + nbr3 + ", " + biggest;
        }
        else {
            res = smallest + ", " + biggest + ", " + nbr3;
        }
        JOptionPane.showMessageDialog( null, res );
    }

    public static void main(String[] args) {
        Program4m prog = new Program4m();
        prog.uppgift();
    }
}
```

Program 4n

```
package laboration4;
import javax.swing.*;

public class Program4n {
    public void solve() {
        double a, b, c;

        a = Double.parseDouble( JOptionPane.showInputDialog( "Ange a i ekvationen:  $a*x*x + b*x + c = 0$ " ) );
        b = Double.parseDouble( JOptionPane.showInputDialog( "Ange b i ekvationen:  $a*x*x + b*x + c = 0$ " ) );
        c = Double.parseDouble( JOptionPane.showInputDialog( "Ange c i ekvationen:  $a*x*x + b*x + c = 0$ " ) );
        if( a == 0 ) {
            if( b == 0 ) {
                JOptionPane.showMessageDialog( null, "Ingen ekvation!" );
            }
            else {
                JOptionPane.showMessageDialog( null, "x = " + (-c / b) );
            }
        }
        else if( b*b - 4*a*c < 0 ){
            JOptionPane.showMessageDialog( null, "Inga reella rötter!" );
        }
        else if( b*b - 4*a*c == 0 ) {
            JOptionPane.showMessageDialog( null, "x = " + (-b / (2*a)) );
        }
        else {
            JOptionPane.showMessageDialog( null, "x1 = " + (-b - Math.sqrt(
b*b - 4*a*c )) / (2*a) + "\n" +
"x2 = " + (-b + Math.sqrt(
b*b - 4*a*c )) / (2*a) );
        }
    }

    public static void main(String[] args) {
        Program4n prog = new Program4n();
        prog.solve();
    }
}
```