Gruppuppgift 4 – Arrayer

1 Inledning

Det här gruppuppgiften ska bidra till en grundläggande förståelse för:

- Design och implementation av ett java-program
- Hantering av arrayer i en och två dimensioner
- Skapa en enkel app i Android-miljö (ej obligatoriskt)
- Planera och utföra testning av kod
- Jobba i grupp

1.1 Utrustning

Verktyg som behövs för denna programmeringsuppgift:

- Eclipse
- Android Studio (Utvecklingsverktyg för Android, på PC/Mac/Linux)
- Android-telefon (optionell)

1.2 Klasser som bifogas

Klasserna ColorDisplay, IntDisplay och Color bifogas för utveckling av systemet på dator.
Klasserna ColorDisplay och IntDisplay bifogas för utveckling av systemet på android-enhet.

I bilaga 1 beskrivs klasserna.

2 Beskrivning av uppgiften

I den här uppgiften skall ni skapa ett antal klasser för att hantera arrayer i en och två dimensioner, testa dessa och sedan sätta ihop dem till ett system, som kan köras på PC och i en telefon med Android.

Basen i uppgiften är ovanstående klasser tillsammans med en klass som hanterar färg förpackade som *int*-värde. Den två-dimensionella arrayen ska ha 7x7 element och den en-dimensionella arrayen ska ha 7 element. Dessutom kommer det ingå UI-klasser mm i systemen.

Målet med uppgiften är att kunna läsa en text från ett inmatningsfönster och låta texten från denna ”rinna” från höger till vänster (precis som i reklamskyltar på stan och information i bussar och tåg) med hjälp av en grafisk komponent.

Sedan finns ett antal idéer på optionella uppgifter (se nedan), som ni utför i mån av tid.

För att klara av uppgiften måste ni planera nedanstående moment så att alla i gruppen hjälper till. Tips: Det är bra att använda ”par-programmering”. Har ni inte redan provat detta, så kan det vara en god ide att göra det nu.

Uppgiften består av följande moment:

1. Skapa klasser för en-dimensionell array och två-dimensionell array.

2. Skapa en testmiljö för Array7 och Array7x7 och testa dem utförligt
3. Utöka funktionaliteten i Array7x7 och testa dem utförligt
4. Använda Array7 och Array7x7 vid hantering av färgelement
5. Designa och implementera alla bokstäver (A-Z, 0-9, etc., så de kan visas i en 7x7 färg-display)
6. Implementera rinnande text från och testa detta
7. Skapa ett klassdiagram över lösningen i moment 6
8. Flytta över till Android och testa
9. Optionella uppgifter

2.1 Syfte och mål

Uppgiften går ut på att bygga och sätta ihop komponenter till ett komplett system. Detta system skall även testas. Då uppgiften utförs i grupp skall även grupparbete tränas.

2.2 Tidsåtgång

Vi räknar med att det finns ca 40 timmar tillgänglig tid för lösning av uppgiften.

2.3 Handledning

- Fredagen den 16/12, 8 – 12 i G8:505 (TGDAB,THDTA)
  Fredagen den 16/12, 13-17 ni G8:507 (TGSYA)
- Tisdagen den 3/1, 8 – 12 i G8:405, 407 (TGDAB+THDTA)
  Tisdagen den 3/1, 13 – 17 i G8:405 (TGSYA)

2.4 Examination

2.4.1 Praktisk och muntlig redovisning

Era lösningar (testmiljöer och rinnande text) ska presenteras. Varje gruppmedlem skall beskriva sitt bidrag och samtliga i gruppen skall kunna redogöra för funktionalitet i systemen.

Muntlig presentation äger rum under vecka 2.

2.4.2 Inlämning på It's learning

På It's learning ska gruppen lämna in (senast i samband med muntlig presentation):

- All källkod för lösning på PC i filen java.zip
- All källkod+xml-filer för lösning på android-enhet i filen android.zip
- Klassdiagram över lösningen i moment 6.

3 Moment 1: Skapa klasser för en och tvådimensionella arrayer

3.1 Beskrivning

I detta moment skall ni skapa klassen Array7, som innehåller 7 element av typen int, och klassen Array7x7, som innehåller 7x7, dvs 49 element av typen *int*.

3.2 Beskrivning

Uppgift 3.2.1:

Skapa en klass Array7 som ska innehålla 7 element av typen int. Elementen ska lagras i en array av typen int[]. Skapa lämpliga metoder för att läsa och skriva enskilda element:

setElement(int pos, int value)
getElement(int pos) : int

Skapa sedan klassen Array7x7 som ska innehålla 7x7 element av typen int. skapa lämpliga metoder för att läsa och skriva element:

setElement(int row, int col, int value)
getElement(int row, int col) : int

Uppgift 3.2.2:

Skapa metoder i klassen Array7x7 som kan läsa och skriva rader och kolumner, tex:

setRow(int row, Array7 theRow)
getRow(int row) : Array7
setCol(int col, Array7 theCol)
getCol(int col) : Array7

Lägg även till olika typer av konstruktorer som kan behövas (tex en som skapar en array fylld med värdet 0). Lägg även till andra metoder som gruppen finner lämpliga.

3.3 Administration

Gruppen bör bestämma hur kod kan delas mellan medlemmarna i gruppen (mail eller gemensam lagringsplats?).

En planering bör tas fram som visar vem som förväntas göra vad, hur mycket tid det förväntas ta och när resultat levereras till övriga gruppmedlemmar.

4 Moment 2: Skapa en testmiljö för klasserna i Moment 1 och testa dessa utförligt

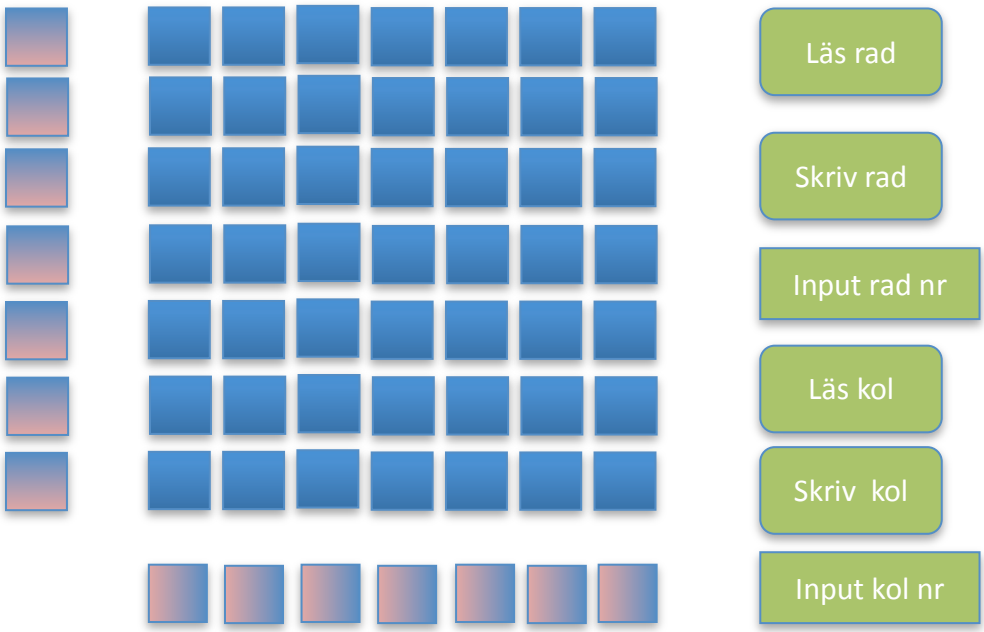
4.1 Beskrivning

I detta moment skall ni skapa en miljö där klasserna i momentet ovan kan testas.

4.2 Beskrivning

Uppgift 4.2.1:

Skapa en grafisk miljö, som liknar figuren nedan. Kolumnen längst till vänster och raden längst ner består av 7 st JTextField-komponenter vardera. I mitten är det 49 st JLabel-komponenter vilka ska svara mot innehållet i en Array7x7-instans. Till höger är det 4 JButton-komponenter och 2 JTextField-komponenter.



Figur 4-1 Testuppställning för test av rad och kolumn

Inmatad rad i ”Input rad nr” anger den rad som operationer ska ske på. Klick på ”Läs rad” anger att värdena i angiven rad ska kopieras till raden längst ner. Klick på ”Skriv rad” anger att värdena i raden längst ner ska kopieras till angiven rad. För ”Input kol nr”, ”Läs kol” och ”Skriv kol” gäller motsvarande.

Använd komponenten för att testa funktionaliteten i klasserna Array7 respektive Array7x7.

5 Moment 3: Utöka med metoder i Array7x7 och testa dessa utförligt

5.1 Beskrivning

Uppgift 5.1.1:

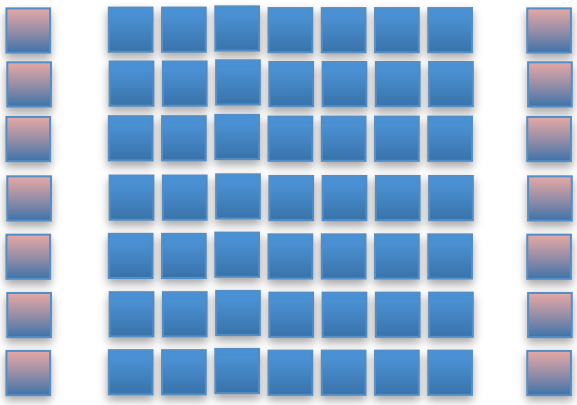
Array7x7 skall nu utökas med metoder för att skifta innehållet åt vänster och skifta innehållet åt höger. Ett tips är att göra rutinerna så att man skickar in en Array7 (som kopieras in till höger då man

skiftar vänster och till vänster då man skiftar höger) och får ut en Array7 som innehåller det som låg i den kolumn som ”trillade över kanten”.

Uppgift 5.1.2

Ett java-program tas fram som använder klasserna som skapades i föregående moment. Man skall få upp 7x7 in-/utmatningsfält på skärmen och kunna skriva/visa värden på samtliga element i arrayen via dessa.

Till vänster och höger skall det finnas kolumner med 7 in-/utmatningsfält där man också kan se/ändra värden. Se figur: Figur 5-1.



Figur 5-1. Principiell layout för testsystem

Det skall dessutom finnas två knappar. En knapp, som skiftar innehållet i arrayen ett steg åt vänster och en knapp som skiftar innehållet i arrayen ett steg åt höger. Vid skift (tex åt vänster) skall innehållet i den stora arrayen flyttas, så att den kolumn som ligger ”i vänstra kanten” skall kopieras till den separata kolumnen som finns till vänster om den stora arrayen. Innehållet i den separata kolumnen till höger skall kopieras till det stora arrayen’s ”högraste” kolumn.

6 Moment 4: Använda Array7 och Array7x7 vid hantering av färgelement

6.1 Beskrivning

Klassen Color bifogas och ska användas för att hantera färgvärden i Exclipse (standard java). Klassen Color fungerar tillsammans med klassen ColorDisplay. I klassen Color representeras färg med 4 *bytes* i en *int*. De 4 *byte*-värdena representerar *alfa* (0-255 där 0 är hel transparent och 255 är helt tät), *röd* (0-255), *grön* (0-255) och *blå* (0-255). Klassen *Color* innehåller metoder för konvertering från färgkomponenter till färg-*int* och från färg-*int* till färgkomponenter. Dessutom innehåller klassen ett antal färgkonstanter. OBS! Klassen java.awt.Color ska EJ användas tillsammans med ColorDisplay.

I Android representeras färg på samma sätt som i klassen Color ovan. Därför används standardklassen Color i android tillsammans med ColorDisplay.

I java respektive android bifogas klassen *ColorDisplay* vilken visar 49 färger i en 7x7 rutor stor display. I båda fallen representeras färgerna av int-värde vilka skapas genom Color-klassen.

Klasserna Array7x7 respektive Array7 kan lagra int-värden och därmed färgvärden.

Uppgift 6.1.1:
Skapa ett Array7x7-objekt med färgvärden. Testa att visa objektet i en ColorDisplay, skifta sedan raderna åt vänster och visa objektet på nytt. Fortsätt och använd andra metoder i Array7x7-objektet och kontrollera resultatet av dem.

7 Moment 5: Designa och implementera alla bokstäver (A-Z, 0-9, etc.)

7.1 Beskrivning

Skapa Array7x7-objekt för alla tecken som ska kunna visas i displayen, dvs A-Z, 0-9 och vissa tecken som t.ex. .,+-*@?()\ /<space>… Tecknet för <space> är ganska enkelt att designa.

Skapa också ett tecken, som kan användas då en bokstav/tecken som inte stöds påträffas. Detta kan tex vara en helt fylld ruta.

Uppgift 7.1.1:

Skapa ovanstående tecken. Varje tecken definieras av en 7x7 array. Elementen i arrayen talar om hur varje ruta i arrayen ska visas, så att tecknet ser vettigt ut. När arrayen är korrekt så kan Array7x7-objekt skapas.
På något sätt måste tecken och objekt kopplas samman. Bilaga 2 ger förslag på ett par sätt att koppla samman tecken och objekt.

8 Moment 6: Implementera rinnande text och testa detta

8.1 Beskrivning

Låt användaren mata in en text via ett inmatningsfönster. Använd sedan resultatet av inmatningen för att visa tecknen i displayen, t.ex. ett tecken per sekund, med hjälp av en Timer (java.util.Timer).

Använd sedan en större display, t.ex. med bredden 35 rutor, och låt texten flöda över denna. Flytta varje tecken en kolumn åt vänster med visst intervall (använd timer)

9 Moment 7: Gör ett klassdiagram över lösningen i moment 6

9.1 Beskrivning

Gör ett klassdiagram över lösningen i moment 6 (rinnande text). I klasserna ska det ej tas med metoder och endast viktiga attribut.

Leta gärna upp ett program på nätet för att tillverka klassdiagrammet.

10 Moment 8: Flytta över till Android och testa

10.1 Beskrivning

Nu skall koden flyttas till Android och testas där.

Uppgift 9.1.3.

Flytta klasserna (inte testmiljöerna) till Android.

11 Moment 9: Optionella uppgifter

Om tiden medger kan gruppen t.ex.:

- Låta texten flöda åt höger / uppåt / nedåt
- Visa rörlig text mot en bakgrundsbild
  Java: Placera ColorDisplay-komponenten på en IconPanel (se Bilaga 3), sätt bakgrundsfärgen och gridfärgen Color.TRANSPARENT i Colordisplay-komponenten.
  Android: Lägg till attributet android:background i layout-elementet som innehåller ColorDisplay-komponenten och sätt bakgrundfärg och gridfärg till Color.TRANSPARENT i ColorDisplay-komponenten.
- Gör ett kaleidoskop
- Ta en bild och visa den i en ColorDisplay. Använd ett lämpligt antal rutor på bredden och höjden och googla fram en algoritm för att representera ett antal pixlar i bilden som en ruta med färg.
- Visa rörlig text över en pixlad bild
- Något annat!!!

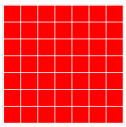
Bilaga 1

Beskrivning av klasser vilka levereras vid projektstart. Ett exempel på hur man använder klasserna Color och ColorDisplay hittar du i javafiles.zip (main-metod i Controller).

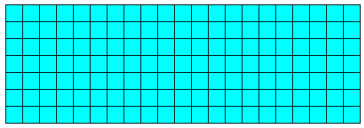
ColorDisplay

Konstruktorer

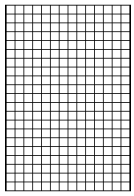
public ColorDisplay(int background, int grid)
Konstruerar 7x7 stor display med angiven bakgrundsfärg och färg på griden. Griden är två pixlar bred och sidan på varje ruta sätts till längden 40 pixlar.
`Ex: new ColorDisplay(Color.RED,Color.WHITE)`



public ColorDisplay(int verticalPages, int horizontalpages, int background, int grid)
Konstruerar (*verticalPages*·7)x(*horizontalPages*·7) stor display. Griden är två pixlar bred och sidan på varje ruta sätts till längden 40 pixlar.
`Ex: new ColorDisplay(1,3,Color.CYAN,Color.BLACK)`



public ColorDisplay(int verticalPages, int horizontalpages, int background, int grid, int gridStroke, int sideSize)
Konstruerar (verticalPages·7)x(horizontalPages·7) stor display. Griden är *gridStroke* pixlar bred och sidan på varje ruta sätts till längden *sideSize* pixlar.
`Ex: new ColorDisplay(3,2,Color.WHITE,Color.BLACK,1,10)`



Metoder

public void setBackgroundColor(int background)
public void setGridColor(int grid)
public void setGridStroke(int gridStroke)
public void setSideSize(int sideSize)
public int getBackgroundColor() : int
public int getGridColor() : int
public int getGridStroke() : int
public int getSideSize() : int
public int getHorizontalPages() : int
public int getVerticalPages() : int

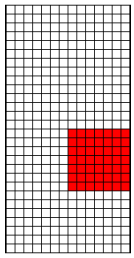
public void clearDisplay()
Displayens rutor ges bakgrundsfärg

public void setDisplay(int[][] colors)
Värdena i *colors* överförs till displayens 7 första rader och kolumner. Anrop till denna metod motsvara anrop till nedanstående *setDisplay* med argumenten *verticalPage*==0 och *horizontalPage*==0.
colors ska ha dimensionen 7x7.

public void setDisplay(int[][] colors, int verticalPage, int horizontalPage)
Värdena i *colors* överförs till raderna (*verticalPage**7) – (*verticalPage**7+6) och till kolumnerna (*horizontalPage**7) – (*horizontalPage**7+6) i displayen.
colors ska ha dimensionen 7x7.
Ex:

```
ColorDisplay d = new ColorDisplay(4,2,Color.WHITE,Color.BLACK,1,10);
d.setDisplay(arr,2,1); // arr har röd-värde i samtliga element
d.updateDisplay();
```

ger displayen till höger

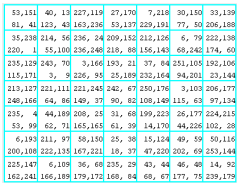


public void updateDisplay()
Displayens rutor uppdateras till senaste värden angivna med anrop till *setDisplay*.

IntDisplay

Konstruktorer

public IntDisplay(int background, int grid)
Konstruerar 7x7 stor display med angiven bakgrundsfärg och färg på griden. Heltalen skrivs ut med svarta siffror
`Ex: new IntDisplay(Color.RED,Color.LTGRAY);`



public IntDisplay(int background, int grid, Mode mode, int textColor)
Konstruerar 7x7 stor display med angiven bakgrundsfärg och färg på griden. Heltalen skrivs ut i angiven mode och med angiven färg. Displayen ovan till höger motsvarar:

```
new IntDisplay(Color.RED,Color.LTGRAY,Mode.SHOW_INT,Color.BLACK);
```

Displayen till höger motsvarar:

```
new IntDisplay(Color.WHITE,Color.CYAN,Mode.SHOW_BYTE,Color.BLACK);
```

Heltalen skrivs ut som färvärde med färgkomponenterna alfa, röd, grön, blå

Metoder

public void setTextColor(int textColor)
public void setBackground(int background)
public void setGrid(int grid)

public void setMode(Mode mode)
Mode kan vare något av värdena Mode.SHOW_INT och Mode.SHOW_BYTES

public int getBackgroundColor()
public int getGridColor()

public void clearDisplay()
Displayens värden nollställs

public void setDisplay(int[][] values)
Värdena i *values* överförs till displayen.

public void updateDisplay()
Displayens rutor uppdateras till senaste värden angivna med anrop till *setDisplay*.

Color

Innehåller klassmetoder för att skapa färgvärde:

public static int rgb(int red, int green, int blue) // 0-255 för samtliga värden

public static int argb(int alpha, int red, int green, int blue) // 0-255 för samtliga värden

public static int parseColor(String colorString)
colorString ska vara på något av formaten:

- ”#RRGGBB” – RR (rödvärde), GG (grönvärde), BB (blåvärde). Värdena anges hexadecimalt.
- ”#AARRGGBB”- AA (alfavärde), övrigt som ovan.

Innehåller klassmetoder för att få färgkomponent ur ett färgvärde (*color* nedan):

public static int alpha(int color)
public static int red(int color)
public static int green(int color)
public static int blue(int color)

Innehåller klassmetod för att skriva ut ett färgvärde (*color* nedan):

public static String toString(int color)

Innehåller ett antal färgkonstanter:

Color.BLACK, Color.BLUE, Color.CYAN, Color.DKGRAY, Color.GRAY, Color.GREEN, Color.LTGRAY, Color.MAGENTA, Color.RED, Color.TRANSPARENT, Color.WHITE, Color.YELLOW

Bilaga 2

En klass, Chars, vilken kopplar samman tecken med Array7x7-objekt. Två alternativ ges nedan.

Båda alternativen kräver att varje tecken definieras, t.ex. med en tvådimensionella array:

```
private static int[][] charA = {
    {0,0,0,1,0,0,0},
    {0,0,1,0,1,0,0},
    {0,0,1,0,1,0,0},
    {0,0,1,1,1,0,0},
    {0,1,0,0,0,1,0},
    {0,1,0,0,0,1,0},
    {0,1,0,0,0,1,0}};

private static int[][] SPACE = {
    {0,0,0,0,0,0,0},
    {0,0,0,0,0,0,0},
    {0,0,0,0,0,0,0},
    {0,0,0,0,0,0,0},
    {0,0,0,0,0,0,0},
    {0,0,0,0,0,0,0},
    {0,0,0,0,0,0,0}};

private static int[][] DOT = {
    {0,0,0,0,0,0,0},
    {0,0,0,0,0,0,0},
    {0,0,0,0,0,0,0},
    {0,0,0,0,0,0,0},
    {0,0,0,0,0,0,0},
    {0,0,0,0,0,0,0},
    {0,0,0,1,0,0,0}};

private static int[][] UNKNOWN = {
    {0,1,1,1,1,1,0},
    {0,1,0,0,0,1,0},
    {0,1,0,0,0,1,0},
    {0,1,0,0,0,1,0},
    {0,1,0,0,0,1,0},
    {0,1,0,0,0,1,0},
    {0,1,1,1,1,1,0}};
```

Alternativ 1

Sedan kan man skriva en metod vilken vilken returnerar ett Array7x7-objekt för givet tecken, ungefär:

```
public static Array7x7 getChar(char chr) {
    Array7x7 res;
    switch(chr) {
        case 'A' : res = new Array7x7(charA); break;
        // övriga tecken, det blir en lång metod
        default : res = …
    }
    return res;
}
```

Med denna lösning skapas ett nytt Array7x7-objekt vid varje anrop till getChar-metoden.

Alternativ 2

Låt klassen ha instansvariabeln:
`private Array7x7[] chars;` // med kapaciteten 128

I konstruktorn kan arrayen instansieras med lämplig kapacitet. Sedan kan det vara en god ide att initiera samtliga element i arrayen med ett Array7x7-objekt som innehåller ”okänt tecken”-tecken. Därefter kopplas tecken och Array7x7-objekt ihop.

```
chars['A'] = new Array7x7(charA);
chars['.'] = new Array7x7(DOT);
```

osv. en rad för varje definierat tecken.

Slutligen krävs det en metod, getChar(char chr), vilken returnerar referens till korrekt Array7x7-objekt avseende parametern av typen char.

Om chr>=0 och chr <=127 så // det går att göra så här i java, char lagras som int
  returnera chars[chr];
annars
  returnera ”okänt tecken”-tecken

Med detta alternativ kommer varje tecken att representeras av ett objekt. Detta kan även gälla ”okänt tecken”-tecknet. Detta tecken kan återanvändas om det är instansvariabel i klassen.

Bilaga 3

Klassen IconPanel

```
package project;

import java.awt.Dimension;
import java.awt.Graphics;
import javax.swing.Icon;
import javax.swing.JPanel;

public class IconPanel extends JPanel {
    private Icon icon;

    public IconPanel(Icon icon) {
        this.icon = icon;
        this.setPreferredSize(new Dimension( icon.getIconWidth(),
                                             icon.getIconHeight()));
    }

    protected void paintComponent(Graphics g) {
        super.paintComponent(g);
        icon.paintIcon(this, g, 0, 0);
    }
}
```