Eine Formel zur Bestimmung des Wochentags zu einem Datum:

1.) Bestimme A

$$A = [2{,}6 \cdot m - 0{,}2] + d + y + \left[\frac{y}{4}\right] + \left[\frac{c}{4}\right] + 5c$$

dabei ist

[x] **die größte ganze Zahl unterhalb oder gleich x**
Bsp.: [7,2] = 7 [5] = 5 [-6.9] = -7

m **die historische Monatsnummer**
1 für März,...........10 für Dezember, 11 für Januar, 12 für Februar

d **die Nummer des Tages im Monat**

c **die Nummer des Jahrhunderts z.B. 1987 ⟶ c=19**

y **Jahreszahl innerhalb des Jahrhunderts 1987 ⟶ y=87**

Vorsicht: **Januar und Februar zählen noch zum alten Jahr!**
1.1.1900 ⟶ c=18; y=99

2.) Berechne w = A mod 7

Für den Wochentag gilt dann :

w	0	1	2	3	4	5	6
Tag	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa

24.11.1975

$$A = [2{,}6 \cdot 9 - 0{,}2] + 24 + 75 + \left[\frac{75}{4}\right] + \left[\frac{19}{4}\right] + 95$$
$$= 23 + 24 + 75 + 18 + 4 + 95$$
$$= 235$$
$$w = 235 \bmod 7 = 1 \qquad \text{d.h. Montag}$$

1.1.2000

$$\begin{aligned} A &= [2{,}6\cdot 11-0{,}2]+1+99+\left[\frac{99}{4}\right]+\left[\frac{19}{4}\right]+95 \\ &= 28+1+99+24+4+95 \\ &= 251 \\ w &= 251 \bmod 7 = 6 \qquad \text{d.h. Samstag} \end{aligned}$$

Diese Formel gilt für alle Daten ab der Einführung des Gregorianischen Kalenders ab Freitag dem 15.10.1582. Bei dieser Kalenderreform folgte auf Donnerstag, 4.10.1582 (Julianisches Datum) Freitag der 15.10.1582

15.10.1582

$$\begin{aligned} A &= [2{,}6\cdot 8-0{,}2]+15+82+\left[\frac{82}{4}\right]+\left[\frac{15}{4}\right]+75 \\ &= 20+15+82+20+3+75 \\ &= 215 \\ w &= 215 \bmod 7 = 5 \qquad \text{d.h. Freitag} \end{aligned}$$

Grund für diese Umstellung war eine verbesserte Schaltjahresregelung :
Im Julianischen Kalender war jedes Jahr ein Schaltjahr, dessen Jahreszahl mit 4 teilbar war.
Da die Umlaufzeit der Erde um die Sonne 365,2422 Tage beträgt macht man bei der Julianischen Definition in 400 Jahren einen Fehler von

$$400\cdot(0{,}25-0{,}2422)=3{,}12$$

3,12 Tagen. Im Gregorianischen Kalender lässt man deshalb alle 400 Jahre 3 Schalttage ausfallen:

Ein Jahrhundert ist nur ein Schaltjahr , wenn die Jahreszahl mit 400 teilbar ist !

Schaltjahre: 1600, 2000, 2400, 2800,.........
keine Schaltjahre : 1700,1800,1900,2100,2200,................

Das Zuviel von 0,12 Tagen alle 400 Jahre macht sich erst nach $8\frac{1}{3}\cdot 400\approx 3333$ Jahren also im Jahr 1600+3333=4933 bemerkbar. Spätestens zu diesem Zeitpunkt muss über den Wegfall eines weitern Schalttages nachgedacht werden.

```
// Wochentag.java 13.02.02
 // Bestimmt zu einem gegebenen Datum den zugehörigen Wochentag
 // im Gregorianischen Kalender (ab Fr. 15.10.1582 )

import java.io.*;
import java.lang.*;

public class Wochentag
{
 static String WochentagNummerInString (int tagnummer)
 {
   switch (tagnummer){
       case 0: return "Sonntag";
       case 1: return "Montag";
       case 2: return "Dienstag";
       case 3: return "Mittwoch";
       case 4: return "Donnerstag";
       case 5: return "Freitag";
       case 6: return "Samstag";
       default: return "ungültiger Tag!";
     }
  }

static int MonatsnummerHistorisch(int monat )
{    int m;
     if (monat>=3) {
       m=monat-2;
     }
     else {
        m=monat+10;
      }
     return m;
}
```

```
static int Jahreszahl_innerhalb_des_Jahrhunderts
                                              (int monat, int jahr )
{
   int y;
   if (monat<3)
   {
     jahr=jahr-1;     //Januar und Februar gehören noch zum alten Jahr
   }
   y=jahr % 100;
   return y;
}
```

```
static int Jahrhundertzahl(int monat, int jahr )
{
  int c;
  if (monat<3)
  {
    jahr=jahr-1;      //Januar und Februar gehören noch zum alten
Jahr
  }
  c=jahr/100;
  return c;
}
```

```
static int Gauss(double x )
{
  int g;
  g=(int)Math.floor(x);
  return g;
}
```

```
static int TagEingeben () throws IOException
  {
    int t;
    String str;
    BufferedReader eingabe = new BufferedReader(new
                                 InputStreamReader(System.in));
      System.out.println("Tagnummer eingeben :");
      str=eingabe.readLine();
      t=Integer.parseInt(str);

      return t;
  }
```

```
static int MonatEingeben () throws IOException
  {
    int m;
    String str;

    BufferedReader eingabe = new BufferedReader(new
                                 InputStreamReader(System.in));
      System.out.println("Monatsnummer eingeben :");
      str=eingabe.readLine();
      m=Integer.parseInt(str);

      return m;
  }
```

```
static int JahrEingeben () throws IOException
  {
    int y;
    String str;
    BufferedReader eingabe = new BufferedReader(new
                             InputStreamReader(System.in));
      System.out.println("Jahreszahl eingeben :");
      str=eingabe.readLine();
      y=Integer.parseInt(str);

      return y;
  }
```

```
static int WochentagNummerGregorianisch
                                        (int tag,int monat,int jahr)
{
   int d,m,y,c,A,w;

   d=tag;m=MonatsnummerHistorisch(monat );
   y=Jahreszahl_innerhalb_des_Jahrhunderts(monat,jahr )
   c=Jahrhundertzahl(monat,jahr );
    // System.out.println("d= "+d+" m= "+m+" y= "+y+" c= "+c );
   A=Gauss(2.6*m-0.2)+d+y+Gauss(y/4.0)+Gauss(c/4.0)+5*c;
   w=A%7;

   return w;
}
```

```
public static void main (String[ ] args) throws IOException
{
  System.out.println ("Das Programm gibt zu einem beliebigen
                      Datum ab Fr.   15.10.1582              ");
  System.out.println ("den zugehörigen Wochentag aus :       ");
  System.out.println ("-------------------------------------------------");

  int tag,monat,jahr,wotagnr;

  tag  =TagEingeben();
  monat=MonatEingeben();
  jahr =JahrEingeben();

  wotagnr=WochentagNummerGregorianisch(tag,monat,jahr);

  System.out.println ("Der "+tag+"."+monat+"."+jahr+"ist ein "
                 +WochentagNummerInString (wotagnr)         );
  System.out.println ("-------------------------------------------------");

}

}     // End of class
```

Für Interessierte die Herleitung der Formel für den Wochentag:
(Ein mathematischer Leckerbissen !)

Der 1.3.1600 war ein Mittwoch und hat damit die Wochentagnummer 3. Wegen 365 mod 7 =1 gilt dann

Datum	Wochentagnummer
1.3.1601	3+1=4
1.3.1602	3+2=5
1.3.1603	3+3=6
1.3.1604	(3+5)mod7=1
1.3.1605	(3+6)mod7=2
1.3.1606	(3+7)mod7=3
....	....

in t Jahren gibt es $\left[\frac{t}{4}\right]-\left[\frac{t}{100}\right]+\left[\frac{t}{400}\right]$ Schaltjahre

Damit hat der 1.3.(1600+t) die Tagesnummer

$$n_{1600+t} = \left(3 + t + \left[\frac{t}{4}\right]-\left[\frac{t}{100}\right]+\left[\frac{t}{400}\right]\right) \bmod 7$$

Schreibt man die Jahreszahl in der Form $100 \cdot c + y$ $(2002=100 \cdot 20 + 2)$ so gilt:

$1600 + t = 100c + y$ oder $t = 100c - 1600 + y$ also

$$t = 100(c-16) + y$$

Mit

$$\left[\frac{t}{4}\right] = \left[25(c-16)+\frac{y}{4}\right] = 25(c-16)+\left[\frac{y}{4}\right]$$

$$\left[\frac{t}{100}\right] = \left[(c-16)+\frac{y}{100}\right] = (c-16)+\left[\frac{y}{100}\right] = (c-16)$$

$$\left[\frac{t}{400}\right] = \left[\frac{(c-16)}{4}+\frac{y}{400}\right] = \left[\frac{(c-16)}{4}\right] \quad ; \quad \frac{y}{400} < \frac{1}{4} \text{ da } y \le 99$$

gilt

n_{1600+t}

$$= (3 + 100(c-16) + y + 25(c-16)\left[\frac{y}{4}\right] - (c-16) + \left[\frac{c-16}{4}\right]) \bmod 7$$

$$= (3 - 1600 - 400 + 16 + y + 124c + \left[\frac{y}{4}\right] + \left[\frac{c-16}{4}\right]) \bmod 7$$

$$=(-1981 + 124c + y + \left[\frac{y}{4}\right] + \left[\frac{c}{4}\right] - 4) \bmod 7$$

$$=(-1985 + 124c + y + \left[\frac{y}{4}\right] + \left[\frac{c}{4}\right]) \bmod 7 \quad ;$$

$$124c = 18 \cdot 7c - 2c \; ; \; -1985 = -284 \cdot 7 + 3$$

$$=(3 - 2c + y + \left[\frac{y}{4}\right] + \left[\frac{c}{4}\right]) \bmod 7$$

Damit hat der 1.3.(100c+y) diese Tagesnummer n_{1600+t}
Führt man statt n_{1600+t} die Bezeichnung $(1.3.)_t$ ein so ergibt sich

$(1.3.)_t$	=	=($(1.3.)_t$ + 0) mod 7
$(1.4.)_t$	=	=($(1.3.)_t$ + 3) mod 7
$(1.5.)_t$	=($(1.4.)_t$ + 2) mod 7	=($(1.3.)_t$ + 5) mod 7
$(1.6.)_t$	=($(1.5.)_t$ + 3) mod 7	=($(1.3.)_t$ + 1) mod 7
$(1.7.)_t$	=($(1.6.)_t$ + 2) mod 7	=($(1.3.)_t$ + 3) mod 7
$(1.8.)_t$	=($(1.7.)_t$ + 3) mod 7	=($(1.3.)_t$ + 6) mod 7
$(1.9.)_t$	=($(1.8.)_t$ + 3) mod 7	=($(1.3.)_t$ + 2) mod 7
$(1.10.)_t$	=($(1.9.)_t$ + 2) mod 7	=($(1.3.)_t$ + 4) mod 7
$(1.11.)_t$	=($(1.10.)_t$ + 3) mod 7	=($(1.3.)_t$ + 0) mod 7
$(1.12.)_t$	=($(1.11.)_t$ + 2) mod 7	=($(1.3.)_t$ + 2) mod 7
$(1.1.)_t$	=($(1.12.)_t$ + 3) mod 7	=($(1.3.)_t$ + 5) mod 7
$(1.2.)_t$	=($(1.1.)_t$ + 3) mod 7	=($(1.3.)_t$ + 1) mod 7

Will man nun den Wochentag für ein beliebiges Datum d.m.100c+y erhalten (Monatsnummer historisch !) muss man folgendes berücksichtigen:

$$(1.3.)_{100c+y} \quad = \left(3 - 2c + y + \left[\frac{y}{4}\right] + \left[\frac{c}{4}\right] \right) \bmod 7$$

$$(d.m.)_{100c+y} \quad = (1.3.)_{100c+y} + r_m + (d-1)$$

$$(d.m.)_{100c+y} \quad = \left((2 + r_m) + d + y + \left[\frac{y}{4}\right] + \left[\frac{c}{4}\right] + 5c \right) \bmod 7$$

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
r_m+2	2	5	0	3	5	1	4	6	2	4	0	3

Interessanterweise gilt zufällig $r_m + 2 = \left[\frac{13m - 1}{5}\right] \bmod 7 = [2{,}6 \cdot m - 0{,}2] \bmod 7$

und damit:

$$\boxed{(d.m.)_{100c+y} \quad = \left([2{,}6m - 0{,}2] + d + y + \left[\frac{y}{4}\right] + \left[\frac{c}{4}\right] + 5c \right) \bmod 7}$$