Script **generated by TTT**

Title: Einf_HF (02.06.2014)

Date: Mon Jun 02 14:15:17 CEST 2014

Duration: 91:33 min

Pages: 36

Programmkonstrukte

Anweisungen eines Programms weisen Werte an Variable zu oder steuern Kontrollfluss. Kontrollfluss bestimmt Folge der ausgeführten Anweisungen.

Generated by Targeteam

Zuweisungen

Zuordnung von Werten an Variable

Variable: Bereich im Arbeitsspeicher, über Namen angesprochen. Für Daten beliebiger Datentypen, einzelne Variable i.a. auf bestimmten Datentyp festgelegt. Syntax: meist "=" oder ":=".

Beispiele

```
i = 2;
i = i + 2; /* Wert von i wird um 2 erhöht und wieder an i zugewiesen
*/
x = x * (y + 1);
```

Generated by Targeteam

Schleifen

Wiederholte Ausführung von Anweisungen

Beispiel 1

```
N = 10
sum = 0
for (i = 0; i < N; i=i+1) sum = sum + i;
```

Bestandteile einer for-Schleife

- Anfangswert der Laufvariable i, z.B. i =0
- Endwert der Laufvariable i, z.B. i < N
- Inkrementierung (Hochzählen) der Laufvariable i nach jedem Schleifendurchlauf, z.B. i = i + 1
- Anweisungen, die bei jedem Schleifendurchlauf ausgeführt werden, z.B. sum = sum + i

Beispiel 2

```
sum = 1
while (i > 0) {
   sum = sum * i;
   i = i - 1;
}
```

Beispiel 3

Einfache unendliche Schleife

```
while (true) {
```

Programmkonstrukte

Anweisungen eines Programms weisen Werte an Variable zu oder steuern Kontrollfluss. Kontrollfluss bestimmt Folge der ausgeführten Anweisungen.

Zuweisungen

Alternativanweisungen

Schleifen

Objektorientierte Programmierung

Softwaresystem realisiert durch Menge von Objekten. Gegensatz prozedurale Programmierung: Anweisungen im Vordergrund.

Objektorientiertes Programmieren: Daten im Vordergrund. In Objekten zusammengefasst ("Verkapselung"). Funktionen lokal bei Objekten definiert.

Die Funktionen werden Methoden genannt.

Objekt - Klasse

Erzeugen eines Objekts

Vererbung

Objekt - Klasse

Objekt: Exemplar (Instanz) eines Gegenstandes oder Begriffs. Möglichst stark an reale Welt angelehnt.

Objekt

Ein Objekt hat

1. einen ***eindeutigen Objektnamen*** , z.B. vom Benutzer vergebene Namen. Zusätzlich interner Identifikator.
2. einen ***Zustand*** , definiert durch Attribute und die zugehörigen Attributwerte ("Instanzvariable", private Daten).
3. ein ***Verhalten*** , spezifiziert durch eine Menge von Operationen (Methoden), die auf den Attributen agieren und Operationen anderer Objekte aufrufen können;
4. Beziehungen zu anderen Objekten.

Notation für den Zugriff auf die Objektdaten

Objektname.Attributname = Attributwert

Klasse

Klasse

Objekte mit gleichen Attributen und gleichem Verhalten. Objekt "weiß", zu welcher Klasse es gehört.

Beispiel: ***Klasse*** Person, zu der die ***Objekte*** Schmidt, Mayer, Müller gehören.

Beispiel: Klassendefinition

```
public class circle {
    double x, y; // Koordinaten der Kreismitte
    double r; //Radius des Kreises
    // Konstruktor für die Erzeugung von Objekten:
    public circle (double xcoord, double ycoord, double radius)
       {x = xcoord; y = ycoord; r = radius;}
    // Methoden, die Umfang und die Fläche
    // als Ergebnis liefern:
    public double circumference(){return 2 * 3.14159 * r;}
    public double area(){return 3.14159 * r * r;}
```

`double` bezeichnet eine Variable mit doppelter Genauigkeit.

Schutzmechanismen

Kontrolle des Zugriffs auf Daten und Methoden von außen

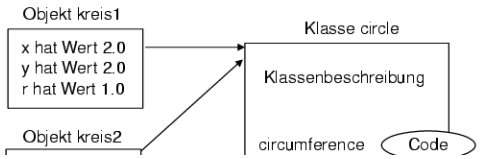
public : Zugriff von außen möglich.

private : Zugriff nur von innerhalb der Klasse möglich.

Nach Spezifikation einer Klasse: beliebig viele Objekte dazu erzeugbar ("Objektinstanziierung"). Jeweils eigene Attributwerte, jedoch Methoden gemeinsam.

Beispiel

```
circle kreis1, kreis2; // Vereinbarung zweier Variable
double flaeche, umfang;

kreis1 = new circle(2.0,2.0,1.0);
    // Erzeugen des Objekts kreis1
    // Mittelpunkt: (2,2), Radius: 1.0
    // Abfragen der Fläche von kreis1:
flaeche = kreis1.area();

// Erzeugen des zweiten Kreises
kreis2 = new circle(4.0, -1.0, 10.0);
    // Abfragen des Umfangs von kreis2:
umfang = kreis2.circumference()
. . . . . .
```



Objekte mit gleichen Attributen und gleichem Verhalten. Objekt "weiß", zu welcher Klasse es gehört.

Beispiel: ***Klasse*** Person, zu der die ***Objekte*** Schmidt, Mayer, Müller gehören.

Beispiel: Klassendefinition

```
public class circle {
    double x, y; // Koordinaten der Kreismitte
    double r; //Radius des Kreises
    // Konstruktor für die Erzeugung von Objekten:
    public circle (double xcoord, double ycoord, double radius)
       {x = xcoord; y = ycoord; r = radius;}
    // Methoden, die Umfang und die Fläche
    // als Ergebnis liefern:
    public double circumference(){return 2 * 3.14159 * r;}
    public double area(){return 3.14159 * r * r;}
}
```

`double` bezeichnet eine Variable mit doppelter Genauigkeit.

Schutzmechanismen

Kontrolle des Zugriffs auf Daten und Methoden von außen

public : Zugriff von außen möglich.

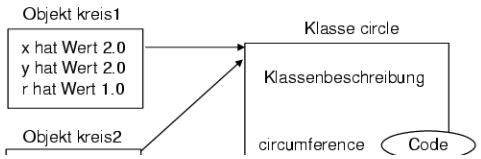
private : Zugriff nur von innerhalb der Klasse möglich.

Erzeugen eines Objekts

Nach Spezifikation einer Klasse: beliebig viele Objekte dazu erzeugbar ("Objektinstanziierung"). Jeweils eigene Attributwerte, jedoch Methoden gemeinsam.

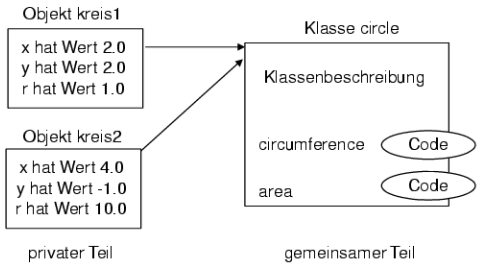
Beispiel

```
circle kreis1, kreis2; // Vereinbarung zweier Variable
double flaeche, umfang;

kreis1 = new circle(2.0,2.0,1.0);
    // Erzeugen des Objekts kreis1
    // Mittelpunkt: (2,2), Radius: 1.0
    // Abfragen der Fläche von kreis1:
flaeche = kreis1.area();

// Erzeugen des zweiten Kreises
kreis2 = new circle(4.0, -1.0, 10.0);
    // Abfragen des Umfangs von kreis2:
umfang = kreis2.circumference()
. . . . . .
```



Erzeugen eines Objekts

```
kreis1 = new circle(2.0,2.0,1.0);
    // Erzeugen des Objekts kreis1
    // Mittelpunkt: (2,2), Radius: 1.0
    // Abfragen der Fläche von kreis1:
flaeche = kreis1.area();

// Erzeugen des zweiten Kreises
kreis2 = new circle(4.0, -1.0, 10.0);
    // Abfragen des Umfangs von kreis2:
umfang = kreis2.circumference()
. . . . . .
```



Vererbung

Werkzeug zum Organisieren und Konstruieren von Klassen; Wiederverwendung.

Definition - Vererbung

Seien K und K_i , i = 1,..,n Klassen; Vererbung ist eine Beziehung zwischen K und den K_i , wobei Struktur und Verhalten von K durch Struktur und Verhalten der K_i bestimmt wird; K "erbt" von den Klassen K_i ;

Beziehung zwischen Klassen; K Unterklasse (Subklasse) von K_i ; K_i Oberklasse (Superklasse) von K;

Unterklassen übernehmen Eigenschaften (Attribute, Operationen und Beziehungen) der Oberklasse(n); ggf. über mehrere Stufen. Betrifft Attribute und Methoden;

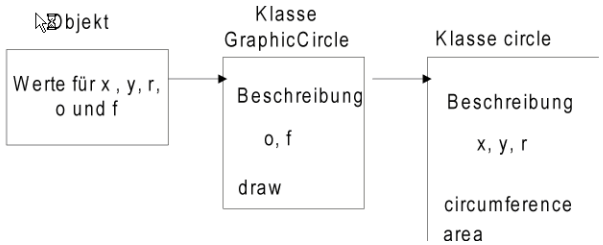
Einfachvererbung: eine Klasse hat nur eine direkte Oberklasse, d.h. n=1.

Mehrfachvererbung: eine Klasse hat mehrere direkte Oberklassen

Beispiel

Beispiel

```
public class GraphicCircle extends circle {
    // Es werden automatisch die Variablen und Methoden
    // der Klasse circle geerbt;
    // nur die neuen Informationen müssen hier
    // aufgeführt werden:
    // Die Farben für Rand und Füllfläche.
    color o, f;
    public GraphicCircle (double xcoord, double ycoord, double radius, color
    outline, color fill)
       {super(xcoord,ycoord,radius); o = outline; f = fill;}
    public void draw(Window dw)
       {dw.drawCircle(x, y, r, o, f;}
}
```

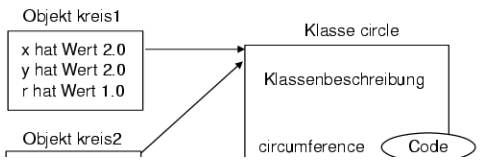


Erzeugen eines Objekts

Nach Spezifikation einer Klasse: beliebig viele Objekte dazu erzeugbar ("Objektinstanziierung"). Jeweils eigene Attributwerte, jedoch Methoden gemeinsam.

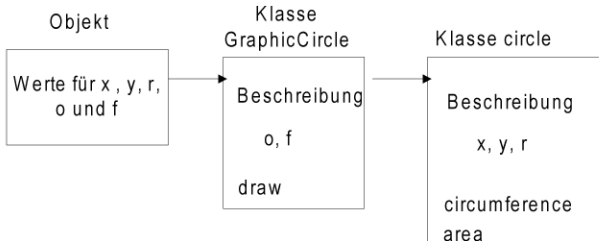
Beispiel

```
circle kreis1, kreis2; // Vereinbarung zweier Variable
double flaeche, umfang;

kreis1 = new circle(2.0,2.0,1.0);
    // Erzeugen des Objekts kreis1
    // Mittelpunkt: (2,2), Radius: 1.0
    // Abfragen der Fläche von kreis1:
flaeche = kreis1.area();

// Erzeugen des zweiten Kreises
kreis2 = new circle(4.0, -1.0, 10.0);
    // Abfragen des Umfangs von kreis2:
umfang = kreis2.circumference()
. . . . . .
```



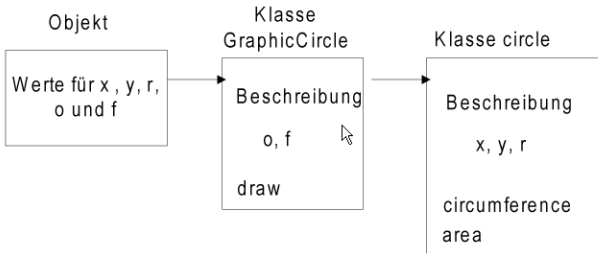
Beispiel

```
public class GraphicCircle extends circle {
    // Es werden automatisch die Variablen und Methoden
    // der Klasse circle geerbt;
    // nur die neuen Informationen müssen hier
    // aufgeführt werden:
    // Die Farben für Rand und Füllfläche.
    color o, f;
    public GraphicCircle (double xcoord, double ycoord, double radius, color
    outline, color fill)
       {super(xcoord,ycoord,radius); o = outline; f = fill;}
    public void draw(Window dw)
       {dw.drawCircle(x, y, r, o, f;}
}
```



Beispiel

```
    // Es werden automatisch die Variablen und Methoden
    // der Klasse circle geerbt;
    // nur die neuen Informationen müssen hier
    // aufgeführt werden:
    // Die Farben für Rand und Füllfläche.
    color o, f;
    public GraphicCircle (double xcoord, double ycoord, double radius, color
    outline, color fill)
       {super(xcoord,ycoord,radius); o = outline; f = fill;}
    public void draw(Window dw)
       {dw.drawCircle(x, y, r, o, f;}
}
```



Grundlagen der Programmierung

"Kunst des Programmierens". Grundlagen zu Datenstrukturen, Programmkonstrukte, Strukturierung von Programmen, objekt-orientierte Programmierung.

- Fragestellungen des Abschnitts:
  - Was ist ein Algorithmus?
  - Welche elementaren Datenstrukturen gibt es?
  - Was sind die grundlegenden Konstrukte einer Programmiersprache?
  - Was ist unter Objekt-orientierter Programmierung zu verstehen?
  - Was versteht man unter Modularisierung und Rekursion?

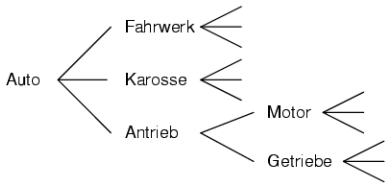
Schrittweises Verfeinern von Algorithmen

Direktes Vorgehen oft schwierig, da Problemumfang sehr groß. Oft nicht klar, welche zusätzlichen Aspekte mitzuberücksichtigen sind.

Problem: Unüberschaubarkeit bei komplexen Aufgaben

Lösung: Zuerst in größeren, gröberen Einheiten denken, dann diese zerlegen

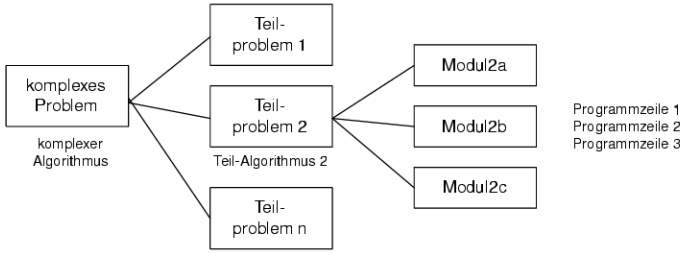
Beispiel: Entwicklung eines Autos



Übertragung dieses Ansatzes auf die Zerlegung von Algorithmen in kleinere und überschaubarere Einheiten.

Allgemeines

Algorithmen-Zerlegung



Beispiel Zerlegung

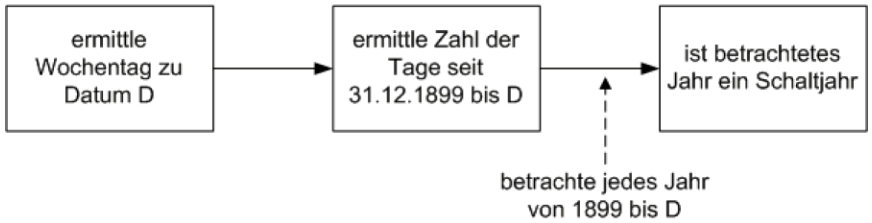
Aufgabenstellung: Ermittle zu einem gegebenen Datum nach dem 1.1.1900 (gegeben als Tag im Monat, Monat im Jahr und Jahr AD) den Wochentag.

Aufteilung der Aufgabe in mehrere Teilaufgaben

Teilaufgabe 1: Zahl der Tage seit dem 31.12.1899

Teilaufgabe 2: Ermittlung ob Schaltjahr (Modul)

Aufrufabhängigkeiten der Teilaufgaben



Beispiel für den 24.12.2000

Aufteilung der Aufgabe in mehrere Teilaufgaben

Der 31.12.1899 war ein Sonntag

Ermittle die Zahl der Tage zwischen dem 31.12.1899 und dem gegebenen Datum (Modul)

Dividiere diese Zahl durch 7 und ermittle den Rest der Division

Wenn der Rest 0 ist, dann ist das Datum ein Sonntag, bei Rest 1 ein Montag, bei Rest 2 ein Dienstag, ...

Teilaufgabe 2: Ermittlung ob Schaltjahr (Modul)

Teilaufgabe wird als Modul mit folgendem Ablauf realisiert:

Wenn nicht durch 4 teilbar, dann nein.

Wenn nicht durch 100 teilbar, dann ja.

Wenn nicht durch 400 teilbar, dann nein, sonst ja.

Beispiel für den 24.12.2000

Zähler = 0

Gehe von 1900 bis 1999 und addiere jeweils 365 oder 366; Ergebnis ist 36524.

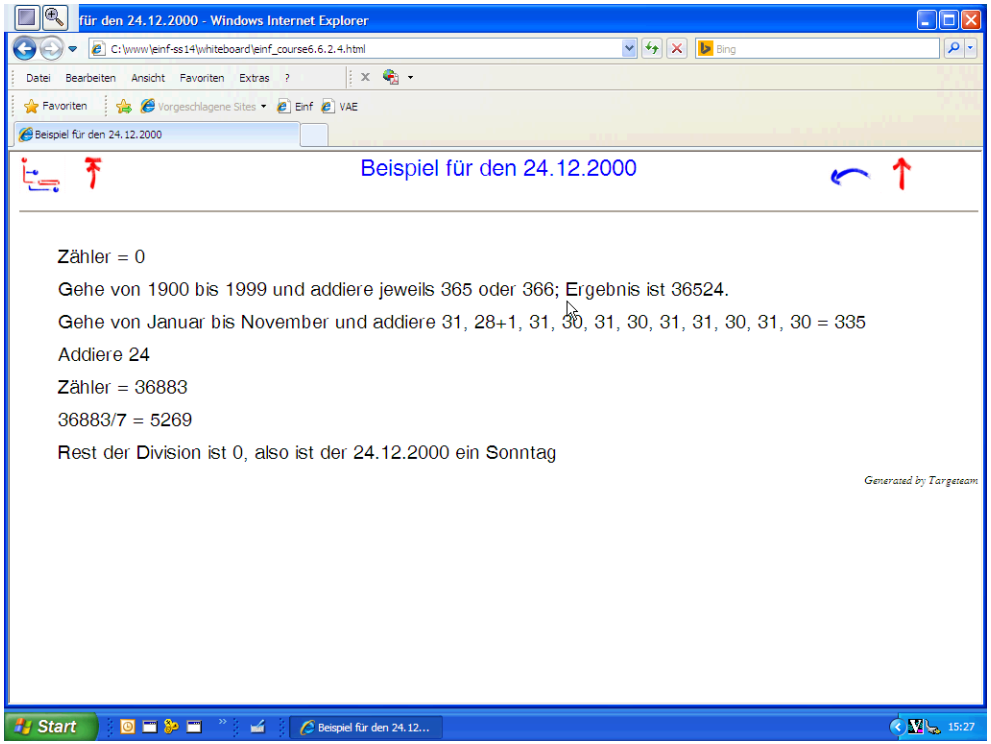
Gehe von Januar bis November und addiere 31, 28+1, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30 = 335

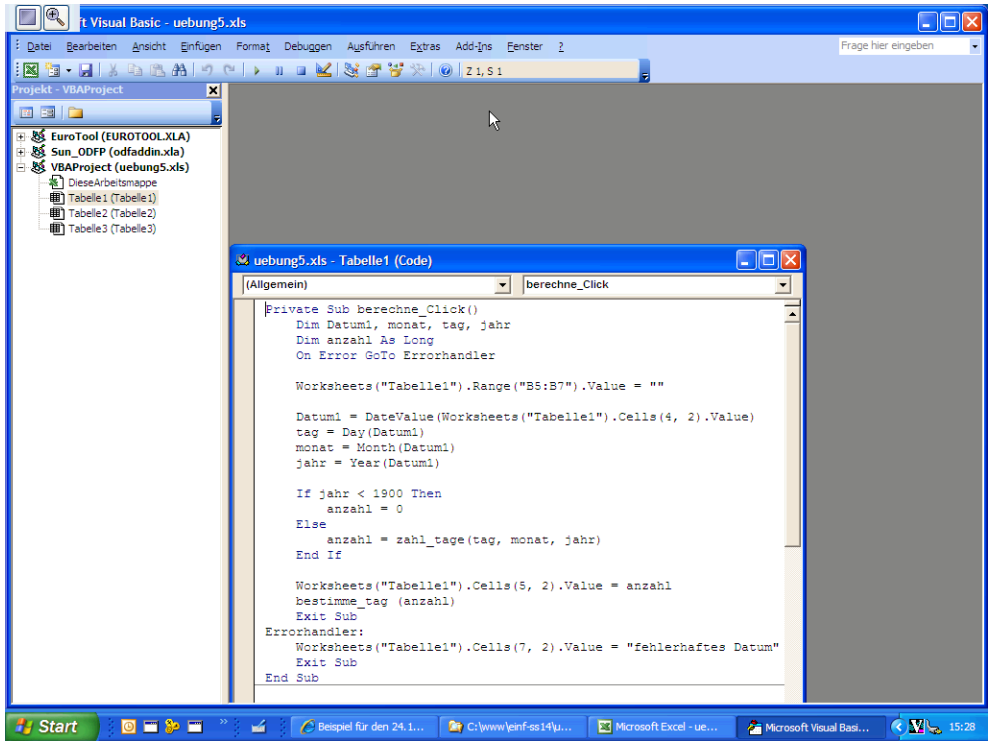
Addiere 24

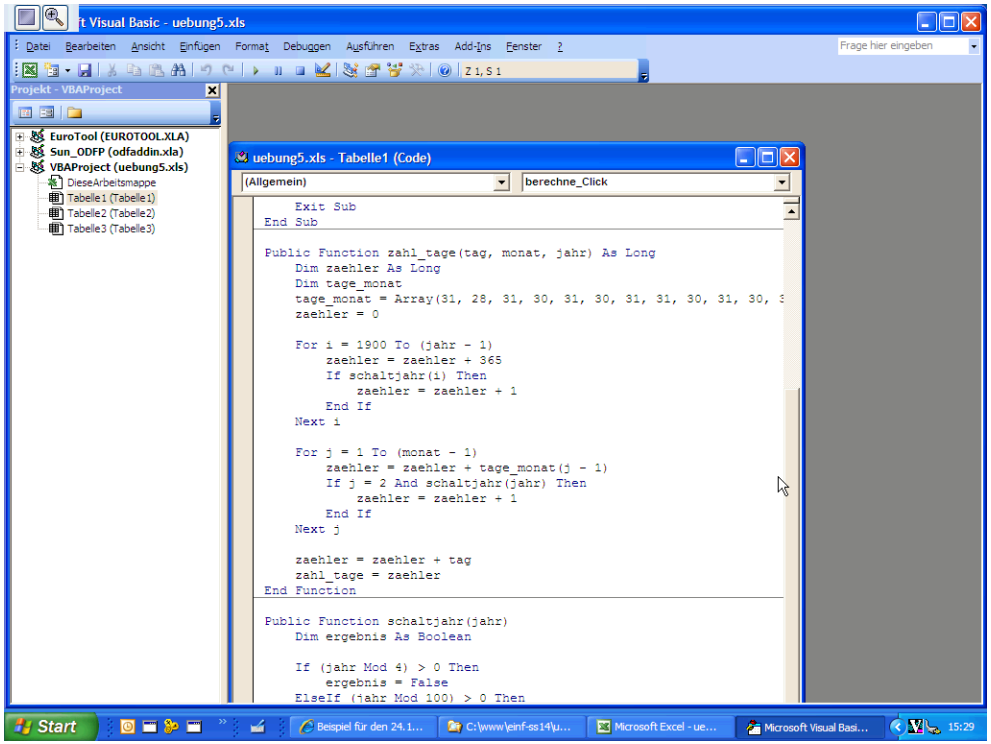
Zähler = 36883

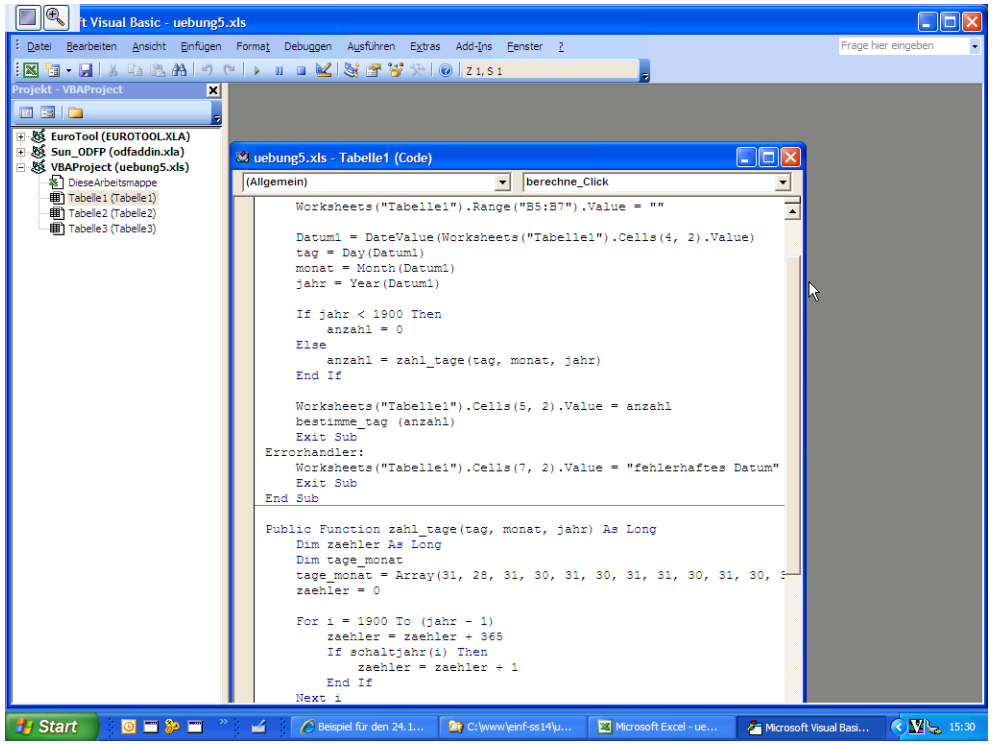
36883/7 = 5269

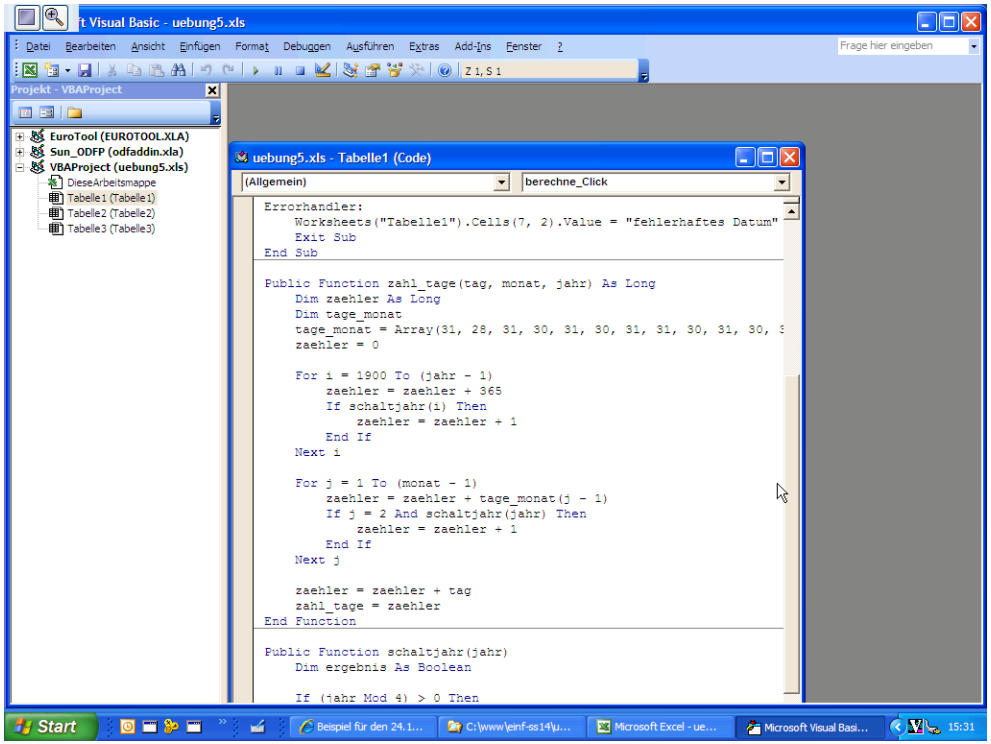
Rest der Division ist 0, also ist der 24.12.2000 ein Sonntag


für den 24.12.2000 - Windows Internet Explorer
C:\www\einf-ss14\whiteboard\einf_course6.6.2.4.html
Beispiel für den 24.12.2000
Beispiel für den 24.12.2000
Zähler = 0
Gehe von 1900 bis 1999 und addiere jeweils 365 oder 366; Ergebnis ist 36524.
Gehe von Januar bis November und addiere 31, 28+1, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30 = 335
Addiere 24
Zähler = 36883
36883/7 = 5269
Rest der Division ist 0, also ist der 24.12.2000 ein Sonntag
Generated by Targeteam


t Visual Basic - uebung5.xls
Projekt - VBAProject
EuroTool (EUROTOOL.XLA)
Sun_ODFP (odfaddin.xla)
VBAProject (uebung5.xls)
DieseArbeitsmappe
Tabelle1 (Tabelle1)
Tabelle2 (Tabelle2)
Tabelle3 (Tabelle3)
uebung5.xls - Tabelle1 (Code)
(Allgemein)
berechne_Click
Private Sub berechne_Click()
Dim Datum1, monat, tag, jahr
Dim anzahl As Long
On Error GoTo Errorhandler
Worksheets("Tabelle1").Range("B5:B7").Value = ""
Datum1 = DateValue(Worksheets("Tabelle1").Cells(4, 2).Value)
tag = Day(Datum1)
monat = Month(Datum1)
jahr = Year(Datum1)
If jahr < 1900 Then
anzahl = 0
Else
anzahl = zahl_tage(tag, monat, jahr)
End If
Worksheets("Tabelle1").Cells(5, 2).Value = anzahl
bestimme_tag (anzahl)
Exit Sub
Errorhandler:
Worksheets("Tabelle1").Cells(7, 2).Value = "fehlerhaftes Datum"
Exit Sub
End Sub


t Visual Basic - uebung5.xls
Projekt - VBAProject
EuroTool (EUROTOOL.XLA)
Sun_ODFP (odfaddin.xla)
VBAProject (uebung5.xls)
DieseArbeitsmappe
Tabelle1 (Tabelle1)
Tabelle2 (Tabelle2)
Tabelle3 (Tabelle3)
uebung5.xls - Tabelle1 (Code)
(Allgemein)
berechne_Click
Exit Sub
End Sub
Public Function zahl_tage(tag, monat, jahr) As Long
Dim zaehler As Long
Dim tage_monat
tage_monat = Array(31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30,
zaehler = 0
For i = 1900 To (jahr - 1)
zaehler = zaehler + 365
If schaltjahr(i) Then
zaehler = zaehler + 1
End If
Next i
For j = 1 To (monat - 1)
zaehler = zaehler + tage_monat(j - 1)
If j = 2 And schaltjahr(jahr) Then
zaehler = zaehler + 1
End If
Next j
zaehler = zaehler + tag
zahl_tage = zaehler
End Function
Public Function schaltjahr(jahr)
Dim ergebnis As Boolean
If (jahr Mod 4) > 0 Then
ergebnis = False
ElseIf (jahr Mod 100) > 0 Then


t Visual Basic - uebung5.xls
Projekt - VBAProject
EuroTool (EUROTOOL.XLA)
Sun_ODFP (odfaddin.xla)
VBAProject (uebung5.xls)
DieseArbeitsmappe
Tabelle1 (Tabelle1)
Tabelle2 (Tabelle2)
Tabelle3 (Tabelle3)
uebung5.xls - Tabelle1 (Code)
(Allgemein)
berechne_Click
Worksheets("Tabelle1").Range("B5:B7").Value = ""
Datum1 = DateValue(Worksheets("Tabelle1").Cells(4, 2).Value)
tag = Day(Datum1)
monat = Month(Datum1)
jahr = Year(Datum1)
If jahr < 1900 Then
anzahl = 0
Else
anzahl = zahl_tage(tag, monat, jahr)
End If
Worksheets("Tabelle1").Cells(5, 2).Value = anzahl
bestimme_tag (anzahl)
Exit Sub
Errorhandler:
Worksheets("Tabelle1").Cells(7, 2).Value = "fehlerhaftes Datum"
Exit Sub
End Sub
Public Function zahl_tage(tag, monat, jahr) As Long
Dim zaehler As Long
Dim tage_monat
tage_monat = Array(31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30,
zaehler = 0
For i = 1900 To (jahr - 1)
zaehler = zaehler + 365
If schaltjahr(i) Then
zaehler = zaehler + 1
End If
Next i



Beispiel Zerlegung

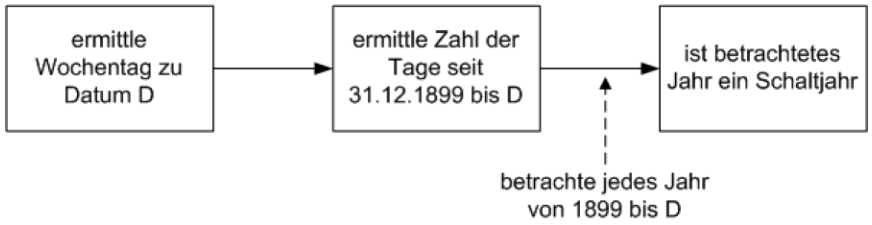
Aufgabenstellung: Ermittle zu einem gegebenen Datum nach dem 1.1.1900 (gegeben als Tag im Monat, Monat im Jahr und Jahr AD) den Wochentag.

Aufteilung der Aufgabe in mehrere Teilaufgaben

Teilaufgabe 1: Zahl der Tage seit dem 31.12.1899

Teilaufgabe 2: Ermittlung ob Schaltjahr (Modul)

Aufrufabhängigkeiten der Teilaufgaben



Beispiel für den 24.12.2000

Modularisierung von Programmen

Systematischer Aufbau von Programmen durch Zerlegung in eigenständige Einheiten.

Allgemeines

Beispiel Zerlegung

Strukturierung von Algorithmen

Module

Prozedurales / Objektorientieres Programmieren

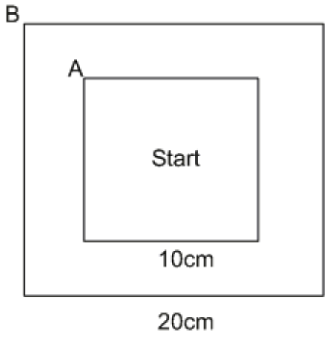
Beispielaufgabe

Zeichnen von zwei konzentrischen Quadraten

Plotterfunktionen

Teilaufgaben

Es existieren die folgenden beiden Teilaufgaben (wobei der Zeichenstift am Start in der Mitte des inneren Quadrats ist).



Position auf A; Quadrat 10 cm zeichnen

Position auf B; Quadrat 20 cm zeichnen

Definition eines Moduls

Nutzung des Moduls (Hauptprogramm)

Plotterfunktionen

Gegeben sind folgende Plotter-Grundfunktionen:

- Bewege (x): bewege Zeichenstift um Länge x in aktuelle Zeichenrichtung
- Links (x): drehe Zeichenrichtung um x Grad nach links
- Rechts (x): drehe Zeichenrichtung um x Grad nach rechts
- Stift heben
- Stift senken

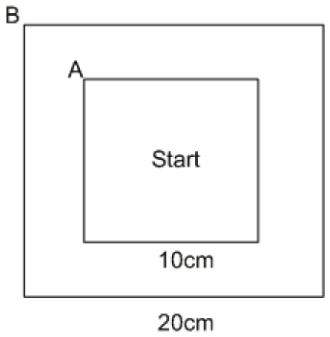
Beispielaufgabe

Zeichnen von zwei konzentrischen Quadraten

Plotterfunktionen

Teilaufgaben

Es existieren die folgenden beiden Teilaufgaben (wobei der Zeichenstift am Start in der Mitte des inneren Quadrats ist).



- Position auf A; Quadrat 10 cm zeichnen
- Position auf B; Quadrat 20 cm zeichnen

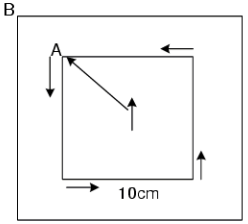
Definition eines Moduls
Nutzung des Moduls (Hauptprogramm)

Nutzung des Moduls (Hauptprogramm)

- Links (45)
- Bewege (10cm*1/2* sqrt(2))
- Links (135)
- Quadratzeichnen (10cm)
- Rechts (135)
- Bewege ((20cm-10cm)*1/2*sqrt(2))
- Links (135)
- Quadratzeichnen (20cm)
- Rechts (180)

"sqrt(2)" berechnet die Wurzel von 2.

B

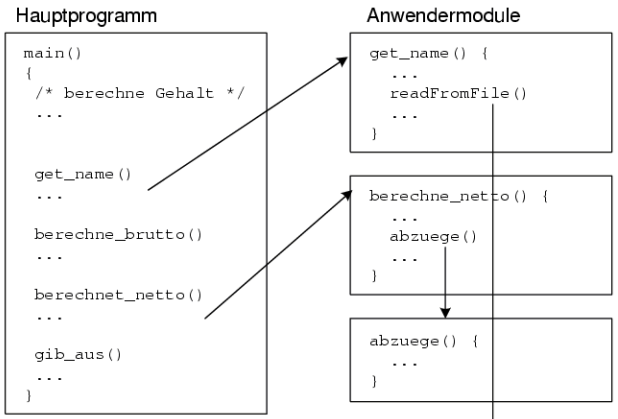


Strukturierung von Algorithmen

Zweck der Strukturierung

- Vereinfachte Darstellung, höhere Lesbarkeit
- Wiederverwendung von Teilen in anderen Kontexten

Beispielaufgabe



(Betriebs-)Systemmodule
....