

Veranstaltung
Pr.-Nr.: 101023

Algorithmen und ihre Programmierung -Teil 3-

Veronika Waue
WS 07/08

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Übung 5

- Ersetzen Sie in folgendem Beispiel die For schleife durch eine While...Wend-Schleife
- Wieso funktionieren diese Schleifen nicht?

```
Dim a, b, c As Integer
Dim geradeZahl(1 To 10) As Integer
Dim ungeradeZahl(1 To 10) As Integer
b = 0
c = 0
While a <= 20
    If a Mod 2 = 0 Then 'handelt es sich um eine gerade Zahl?
        b = b + 1
        geradeZahl(b) = a
    Else
        c = c + 1
    End If
    ungeradeZahl(c) = a
End If
Wend
While b < 11
    MsgBox ungeradeZahl(b) & ", " & geradeZahl(b)
Wend
```

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Übung 5

```
Dim a, b, c As Integer
Dim geradeZahl(1 To 10) As Integer
Dim ungeradeZahl(1 To 10) As Integer
b = 0
c = 0
a = 1
While a <= 20
    If a Mod 2 = 0 Then 'handelt es sich um eine gerade Zahl?
        b = b + 1
        geradeZahl(b) = a
    Else
        c = c + 1
        ungeradeZahl(c) = a
    End If
    a = a + 1
Wend
b = 1
While b < 11
    MsgBox ungeradeZahl(b) & ", " & geradeZahl(b)
    b = b + 1
Wend
```

■ Bei der While... Wend Schleife muss es immer eine Zählvariable (a bzw. b) geben, die

1. Intitialisiert wird (a = 1; b = 1)
2. Teil der Bedingung ist (a <= 20; b < 11)
3. Innerhalb der Schleife verändert wird (a = a + 1; b = b + 1)

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Arrays Darstellung

```
Private Sub darstellung()
    Dim E(1 To 6) As Single
    Dim a As Integer
    For a = 1 To 6
        E(a) = a * 3
    Next
End Sub
```

Tischtest:

E(1)	3
E(2)	6
E(3)	9
E(4)	12
E(5)	15
E(6)	18

x	E(x)
1	3
2	6
3	9
4	12
5	15
6	18

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Arrays Darstellung II

```
Private Sub darstellung()
Dim E(1 To 6) As Single
Dim a As Integer
For a = 1 To 6 Step 2
    E(a) = a * 3
Next
End Sub
```

Tischtest:

E(1)	3
E(2)	
E(3)	9
E(4)	
E(5)	15
E(6)	

x	E(x)
1	3
2	
3	9
4	
5	15
6	

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Arrays

■ Der Index eines Arrays wird in unterschiedlichen Formen angegeben

1. Der Index wird direkt mittels einer Zahl angegeben

Msgbox Liste(5)

2. Der Index wird durch eine Variable angegeben

a = 5

Msgbox Liste(a)

3. Der Index wird als eine Formel angegeben

a = 4

Msgbox Liste(a + 1)

4. Der Index wird in Form eines weiteren Arrays angegeben

a = 4

Msgbox Liste(ca(3))

Beispieldaten:

x	1	2	3	4	5
Liste(x)	34	23	54	21	22

x	1	2	3	4	5
ca(x)	3	4	5	1	2

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Verschachtelte Arrays

Beispieldaten:

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
XX(i)	2	7	8	11	6	8	6	4	3	1

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
YY(i)	7	5	2	9	8	2	6	9	1	0

$$XX(YY(4)) = ?$$

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Verschachtelte Arrays

Beispieldaten:

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
XX(i)	2	7	8	11	6	8	6	4	3	1

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
YY(i)	7	5	2	9	8	2	6	9	1	0

$YY(4)=9$

$XX(YY(4)) = ?$

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Verschachtelte Arrays

Beispieldaten:

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
XX(i)	2	7	8	11	6	8	6	4	3	1

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
YY(i)	7	5	2	9	8	2	6	9	1	0

$$YY(4)=9$$

$$XX(YY(4)) = XX(9) = 3$$

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Verschachtelte Arrays

Beispieldaten:

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
XX(i)	2	7	8	11	6	8	6	4	3	1

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
YY(i)	7	5	2	9	8	2	6	9	1	0

$$YY(XX(2)) =$$

$$XX(YY(8)) =$$

$$XX(YY(6)) =$$

$$XX(YY(XX(10))) =$$

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Verschachtelte Arrays

Beispieldaten:

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
XX(i)	2	7	8	11	6	8	6	4	3	1

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
YY(i)	7	5	2	9	8	2	6	9	1	0

$$YY(XX(2)) = YY(7) = 6$$

$$XX(YY(8)) = XX(9) = 3$$

$$XX(YY(6)) = XX(2) = 7$$

$$XX(YY(XX(10))) = XX(YY(1)) = XX(7) = 6$$

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Übung 6: Notenspiegel

- Ein Anwender speichert 50 Noten. Schreiben Sie einen Algorithmus der den Notenspiegel für diese 50 Noten berechnet. Ausgegeben werden soll der Notendurchschnitt und welche Note am häufigsten aufgetreten ist.

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Übung 6: Notenspiegel

- In einem Array Noten sollen zunächst ungeordnet 50 Noten eingegeben werden

```
Private Sub cmdNotenspiegel_Click()

Dim Note(1 To 50) As Integer
Dim a, b, c, maxnote, anznote As Integer

a = 0

While 
    a = a + 1
    Note(a) = InputBox("Bitte geben Sie die ste Note ein")
Wend

...

```

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Übung 6: Notenspiegel

- In einem weiteren Array Notenspiegel (1 to 6) soll gezählt werden wie oft eine Note auftrat.
- Vorgehensweise:
 - Dazu werden alle Noten im Array Note durchlaufen
 - Immer, wenn einen Note auftritt, wird in dem Array Notenspiegel an der Stelle der Note um eins hochgezählt
- Beispiel

x	1	2	3	4	5	6	...	48	49	50
Note(x)	5	2	4	5	2	2	...	5	1	5

x	1	2	3	4	5	6
Notenspiegel(x)		3		1	2	

1	2	3	4	5	6
III	III	IIII	I	III	II

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Übung 6: Notenspiegel

- In einem weiteren Array Notenspiegel (1 to 6) soll gezählt werden wie oft eine Note auftrat.
- Vorgehensweise:
 - Dazu werden alle Noten im Array Note durchlaufen
 - Immer, wenn einen Note auftritt, wird in dem Array Notenspiegel an der Stelle der Note um eins hochgezählt
- Beispiel

x	1	2	3	4	5	6	...	48	49	50
Note(x)	5	2	4	5	2	2	...	5	1	5

Notenspiegel					
1	2	3	4	5	6
III	III	IIII	I	III	II

x	1	2	3	4	5	6
Notenspiegel(x)		3		1	2	

$\text{Notenspiegel}(\text{Note}(x)) = \text{Notenspiegel}(\text{Note}(x)) + 1$

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Übung 6: Notenspiegel

```
Private Sub cmdNotenspiegel_Click()
    Dim Notenspiegel(1 To 6)
    Dim Note(1 To 50) As Integer
    Dim a, b, c As Integer
    a = 0
    While a < 50
        a = a + 1
        Note(a) = InputBox("Bitte geben Sie die " & a & "ste Note ein")
    Wend
    a = 1
    While
        Notenspiegel(Note(a)) = 1 + Notenspiegel(Note(a))
    Wend
End Sub
```

Beim ersten Schleifendurchlauf (a = 1):

Notenspiegel(Note(1)) = 1 + Notenspiegel(Note(1))

Notenspiegel(5) = 1 + Notenspiegel(5)

Notenspiegel(5) = 1 + 0

x	1	2	3	4	5	6	...
Note(x)	5	2	4	5	2	2	...

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Übung 6: Notenspiegel

- Ermitteln Sie welche Note am häufigsten aufgetreten ist und ermitteln Sie wie oft die am häufigsten aufgetretene Note aufgetreten ist:

```
maxnote = 0
anznote = 0
For a = 1 To 6
    If anznote < Notenspiegel(a) Then
        maxnote = a
        anznote = Notenspiegel(a)
    End If
Next
```

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Übung 6: Notenspiegel

- Ermitteln Sie die Durchschnittsnote

```
summe = 0
For a = 1 To [REDACTED]
    [REDACTED]
Next
summe = summe / 50
```

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Übung 6: Notenspiegel

```

Private Sub cmdNotenspiegel_Click()
Dim Notenspiegel(1 To 6) As Integer
Dim Note(1 To 50) As Integer
Dim a, b, c, maxnote, anznote As Integer
Dim summe As Double
a = 0
summe = 0
While a < 50
    a = a + 1
    Note(a) = InputBox("Bitte geben Sie die " & a & "ste Note ein")
    summe = summe + Note(a)
Wend
a = 1
While a < 51
    Notenspiegel(Note(a)) = Notenspiegel(Note(a)) + 1
    a = a + 1
Wend
maxnote = 0
anznote = 0
For a = 1 To 6
    If anznote < Notenspiegel(a) Then
        maxnote = a
        anznote = Notenspiegel(a)
    End If
Next
summe = summe / 50
MsgBox "Die Durchschnittsnote ist " & summe
MsgBox "Die Note " & maxnote & " ist " & anznote & " mal aufgetreten."
End Sub

```

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Übung 7: EM

- Von der Fußball EM inspiriert, entscheidet sich ein kleiner Fußballverein dazu ihren internen Torschützenkönig aller Zeiten zu ermitteln. Alle bisherigen Vereinsmitglieder, sind von 1 bis 1800 durchnummeriert. In einem Array Mitglieder(1 to 1800) ist der Status jedes Mitgliedes vermerkt, wobei 1 für aktiv 0 für ausgetreten steht. Im Laufe der Jahre wurde ein Array Tore(1 to n) aktuell gehalten. Es wurde immer die Nummer des Spielers, der ein Tor schießt in das Array Tore eingetragen. Der folgende Algorithmus soll nun in einem weiteren Array Torschuetze(1 to 1800) zählen, wie viele Tore die einzelnen Spieler erzielt haben, dabei sollen allerdings nur aktive Mitglieder beachtet werden. In einem weiteren Schritt soll dann daraus der Torschützenkönig ermittelt werden.
- **Beispiel: Das 5-te und das 345-ste Tor wurde vom Mitglied 45 erzielt.**

Tore(x)	95	12	13	1	45	4	221	35	12	19	...	45	2	120	20	30	120
x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	345	346	347	348	...	n

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Übung 7: EM

- In dem gegebenen Array $Tore(1 \text{ To } n)$ steht die Nummer des Spielers, der das Tor geschossen hat. Die folgende Schleife soll über alle Tore laufen. In einem Array $Torschuetze(1 \text{ To } 1800)$ soll gezählt werden, wie viele Tore die einzelnen Spieler erzielt haben.

```

k = 0
While AAA Or k < n
    k = k + 1
    Spieler = Tore(k)
BBB
Wend
    
```

AAA:

- $k \leq n$
- $k + 1 > n$
- $k \leq n - 1$
- $k = n$

BBB:

- $Torschuetze(\text{Spieler}) = Torschuetze(\text{Spieler}) + 1$
- $Torschuetze(k) = Torschuetze(k) * k$
- $Torschuetze(Tore(k)) = Torschuetze(Tore(k)) + 1$
- $Tore(\text{Spieler}) = Tore(\text{Spieler}) + 1$

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Übung 7: EM

- Von der Fußball EM inspiriert, entscheidet sich ein kleiner Fußballverein dazu ihren internen Torschützenkönig aller Zeiten zu ermitteln. Alle bisherigen Vereinsmitglieder, sind von 1 bis 1800 durchnummeriert. In einem Array Mitglieder(1 to 1800) ist der Status jedes Mitgliedes vermerkt, wobei 1 für aktiv 0 für ausgetreten steht. Im Laufe der Jahre wurde ein Array Tore(1 to n) aktuell gehalten. Es wurde immer die Nummer des Spielers, der ein Tor schießt in das Array Tore eingetragen. Der folgende Algorithmus soll nun in einem weiteren Array Torschuetze(1 to 1800) zählen, wie viele Tore die einzelnen Spieler erzielt haben, *dabei sollen allerdings nur aktive Mitglieder beachtet werden*. In einem weiteren Schritt soll dann daraus der Torschützenkönig ermittelt werden.

- Beispiel: Das 5-te und das 345-ste Tor wurde vom Mitglied 45 erzielt.**

Tore(x)	95	12	13	1	45	4	221	35	12	19	...	45	2	120	20	30	120
x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	345	346	347	348	...	n

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Übung 7: EM

- *nur aktive Mitglieder werden beachtet:*

```
k = 0
While k <= n - 1 Or k < n
    k = k + 1
    Spieler = Tore(k)
    If CCC Then
        Torschuetze(Spieler) = Torschuetze(Spieler) + 1
    End If
Wend
```

CCC:

1. Mitglieder(Torschuetze(Spieler)) > 0
2. Mitglieder(k) = 1
3. Mitglieder(Spieler) > 0
4. Mitglieder(Tore(k)) = 1

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Übung 7: EM

- **Der höchste Wert aus dem Array *Torschuetze* (1 To 1800) soll ermittelt werden, d.h. die meisten Tore die von einer Person geschossen wurden.**
- **Die Stelle an der sich dieser höchste Wert befindet gibt an wer die Tore geschossen hat.**

```
maxAnz = 0
For k = 1 To 1800
    If maxAnz < Torschuetze(k) Then
        maxAnz =                     
        Schuetze =                     
        Mehrere = 0
    ElseIf maxAnz = Torschuetze(k) And maxAnz > 0 Then
        Mehrere = 1
    End If
Next
```

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Übung 7: EM

■ Ausgabe:

```
If Mehrere > 0 Then
    Text = "Es gibt mehrer Torschützenkönige, die " _
        DDD " Tore geschossen haben: "
    k = 1
    While [REDACTED]
        If Torschuetze(k) = maxAnz Then
            Text = Text & k & " ,"
        End If
        k = k + 1
    Wend
Else
    Text = "Torschützenkönig mit " & maxAnz & _
        " Toren ist das Vereinsmitglied mit der Nummer: " _
        & Schuetze
End If
MsgBox (Text)
End Sub
```

& :Verbindungsoperator

_ :Zeilenumbruch im Code

DDD:

1. Torschuetze(maxAnz) &
2. & maxAnz &
3. & k &
4. & Schuetze

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Übung 7: EM

```
Sub Torschuetzeermitteln(Tore, Mitglieder)
    Dim k, Spieler As Integer, maxAnz As Integer
    Const Anzmitglieder = 80
    Const n = 300
    Dim Torschuetze(1 To Anzmitglieder) As Integer
    Dim Text As String
    Dim Mehrere, Schuetze As Integer
    For k = 1 To Anzmitglieder
        Torschuetze(k) = 0
    Next
    k = 0
    While k <= n - 1 Or k < n
        k = k + 1
        Spieler = Tore(k)
        If Mitglieder(Spieler) > 0 Then
            Torschuetze(Spieler) = Torschuetze(Spieler) + 1
        End If
    Wend
    maxAnz = 0
    For k = 1 To Anzmitglieder
        If maxAnz < Torschuetze(k) Then
            maxAnz = Torschuetze(k)
            Schuetze = k
            Mehrere = 0
        ElseIf maxAnz = Torschuetze(k) And maxAnz > 0 Then
            Mehrere = 1
        End If
    Next
    If Mehrere > 0 Then
        Text = "Es gibt mehrer Torschützenkönige, die " _
            & maxAnz & " Tore geschossen haben: "
        k = 1
        While k < Anzmitglieder + 1
            If Torschuetze(k) = maxAnz Then
                Text = Text & k & " ,"
            End If
            k = k + 1
        Wend
    Else
        Text = "Torschützenkönig mit " & maxAnz & _
            " Toren ist das Vereinsmitglied mit der Nummer: " _
            & Schuetze
    End If
    MsgBox (Text)
End Sub
```

Wiederholung

Im Array A(1 to 10) wurden Zahlen die Zahlen 22, 13, 9 notiert

A(1)	A(2)	A(3)	A(4)	A(5)	A(6)	A(7)	A(8)	A(9)	A(10)
22	22	9	13	22	13	13	13	22	9

```
Do While x <=10
```

```
Wend
```

Im Array B(1 to 22) soll festgehalten wie oft die Zahlen 22, 13, 9 im Array A aufgetreten sind.

B(1)	.....	A(9)	.....	A(12)	A(13)	A(14)	.....	.....	A(22)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Wiederholung

Im Array A(1 to 10) wurden Zahlen die Zahlen 22, 13, 9 notiert

A(1)	A(2)	A(3)	A(4)	A(5)	A(6)	A(7)	A(8)	A(9)	A(10)
22	22	9	13	22	13	13	13	22	9

```
Do While x <=10
```

```
    ZahlinA= A(x)
```

```
    B(ZahlinA) = B(ZahlinA)+1
```

```
Wend
```

Im Array B(1 to 22) soll festgehalten wie oft die Zahlen 22, 13, 9 im Array A aufgetreten sind.

B(1)	.....	B(9)	.....	B(12)	B(13)	B(14)	.....	.....	B(22)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Veronika Waue: Grundstudium Wirtschaftsinformatik – WS07/08

Wiederholung

Im Array A(1 to 10) wurden Zahlen die Zahlen 22, 13, 9 notiert

A(1)	A(2)	A(3)	A(4)	A(5)	A(6)	A(7)	A(8)	A(9)	A(10)
22	22	9	13	22	13	13	13	22	9

```
Do While x <=10
    ZahlinA= A(x)
    B(ZahlinA) = B(ZahlinA)+1
Wend
```

Im Array B(1 to 22) soll festgehalten wie oft die Zahlen 22, 13, 9 im Array A aufgetreten sind.

B(1)	.....	B(9)	.....	B(12)	B(13)	B(14)	.....	.....	B(22)
0	0	2	0	0	4	0	0	0	4