

---

# Praktikum Ingenieurinformatik

## Termin 5

### Felder (Vektoren, Arrays), verschachtelte Schleifen

---

# Praktikum Ingenieurinformatik

## Termin 5

- 1. Zugriff auf Elemente in Feldern**
- 2. Verschachtelte Schleifen**
- 3. Hausaufgaben**

# 1.1. Zugriff auf Elemente in Feldern



## 1.2. Zugriff auf Elemente in Feldern

Das Foto zeigt ein Widerstandssortiment für Hobbyelektroniker mit insgesamt 390 einzelnen Widerständen. Im abgebildeten Sortiment sind 20 unterschiedliche Widerstandswerte enthalten.

Wenn für eine Schaltung ein Widerstandswert benötigt wird, der nicht im Sortiment enthalten ist, kann man sich häufig mit einer Parallel- oder Reihenschaltung mehrerer Widerstände behelfen.

In dieser Rechnerübung soll ein Programm erstellt werden, welches zu einem vom Anwender gewünschten Widerstandswert geeignete Parallel- oder Reihenschaltungen vorschlägt, die dem gewünschten Widerstandswert möglichst nahe kommen.



# 1.3. Zugriff auf Elemente in Feldern

So könnte der Ablauf Ihres fertigen Programms aussehen:

```
C:\Qt\Tools\QtCreator\bin\qtcreator_process_stub.exe
Berechnung von Widerstandsschaltungen
=====
Soll-Widerstandswert (1...2000000 Ohm): 350
Empfehlung: Parallelschaltung von R1 = 470 Ohm und R2 = 1500 Ohm
Gesamtwiderstand: 357.9 Ohm
Abweichung vom Sollwert: 7.9 Ohm (2.2%)
Weitere Berechnung (j/n): j
Soll-Widerstandswert (1...2000000 Ohm): 250
Empfehlung: Reihenschaltung von R1 = 100 Ohm und R2 = 150 Ohm
Gesamtwiderstand: 250.0 Ohm
Weitere Berechnung (j/n): ■
```

*Eingabe des Anwenders*

*Eingabe des Anwenders*

## 1.4. Zugriff auf Elemente in Feldern

Die 20 unterschiedlichen Widerstandswerte stehen in einem global definierten Feld. Sie können mit einer for-Schleife ausgelesen werden:

```
#include <stdio.h>
#define ANZ 20

double werte[ANZ] =
{
    10,    47,    100,    150,    220,
    330,    470,    1000,    1500,    2200,
    4700,    10000,    22000,    27000,    33000,
    47000,    100000,    220000,    470000,    1000000 };

int main(void)
{
    int i;
    for(i = 0; i < ANZ; i = i + 1)
        printf("%2d. Wert: %7.0f Ohm\n", i + 1, werte[i]);
    return 0;
}
```

## 1.5. Zugriff auf Elemente in Feldern

**Aufgabe 1:** Erstellen Sie ein Programm, welches zunächst vom Anwender einen Widerstandswert abfragt. Anschließend soll Ihr Programm denjenigen Widerstandswert im Sortiment finden, der dem vom Anwender eingegebenen Wert am nächsten kommt.

```
C:\Qt\Tools\QtCreator\bin\qtcreator_process_stub.exe
```

```
Sollwert in Ohm: 95
```

*Eingabe des Anwenders*

```
Bester Wert im Sortiment: 100 Ohm.
```

```
Differenz zum Sollwert: 5 Ohm.
```

*Tipp: Um den Betrag einer double-Zahl zu ermitteln, können Sie die Funktion fabs aus der Include-Datei math.h verwenden.*

## 1.5. Zugriff auf Elemente in Feldern

**Aufgabe 2:** Teilen Sie Ihr Programm in ein Hauptprogramm (main) und eine Unterfunktion (Widerstand1) auf. Im Hauptprogramm erfolgt nur noch die Eingabe des Widerstandswerts durch den Anwender, die restliche Verarbeitung geschieht innerhalb von Widerstand1.

```
// Globales Feld mit Widerstandswerten, s. o...
```

```
// Deklaration, Definition der Funktion Widerstand1...
```

```
int main(void)
{
    double soll;
    printf("Sollwert in Ohm: ");
    scanf("%lf", &soll);

    Widerstand1(soll);
    return 0;
}
```

Übergabe des Sollwerts an die Funktion Widerstand1



---

# Praktikum Ingenieurinformatik

## Termin 5

1. Zugriff auf Elemente in Feldern
2. Verschachtelte Schleifen
3. Hausaufgaben

## 2.1. Verschachtelte Schleifen

Mit zwei verschachtelten Schleifen lassen sich alle möglichen Kombinationen von zwei Widerstandswerten bilden:

```
// Globales Feld mit Widerstandswerten, s. o...
```

```
int main(void)
{
    double r1, r2;
    int idx1, idx2;
    for (idx1 = 0; idx1 < ANZ; idx1 = idx1 + 1)
    {
        for (idx2 = 0; idx2 < ANZ; idx2 = idx2 + 1)
        {
            r1 = werte[idx1]; r2 = werte[idx2];
            printf("Wert1: %7.0f Ohm, Wert2: %7.0f Ohm\n", r1, r2);
        }
    }
    return 0;
}
```

## 2.2. Verschachtelte Schleifen

**Aufgabe 3:** Erstellen Sie eine Funktion `WiderstandR`, welche aus allen möglichen Kombinationen von zwei Widerständen diejenige Reihenschaltung ermittelt, die dem vom Anwender eingegebenen Wert am nächsten kommt. Rufen Sie im Hauptprogramm (`main`) die Funktion `WiderstandR` zusätzlich zur bestehenden Funktion `Widerstand1` auf.

```
C:\Qt\Tools\QtCreator\bin\qtcreator_process_stub.exe
```

```
Sollwert in Ohm: 120
```

*Eingabe des Anwenders*

```
Bester Wert im Sortiment: 100 Ohm.
```

```
Differenz zum Sollwert: 20 Ohm.
```

```
Beste Reihenschaltung: R1 = 10 Ohm, R2 = 100 Ohm.
```

```
Gesamtwiderstand = 110.0 Ohm, Differenz zum Sollwert: 10.0 Ohm.
```

*Ausgabe der neuen Funktion `WiderstandR`*

## 2.3. Verschachtelte Schleifen

**Aufgabe 4:** Fügen Sie nun noch eine Funktion `WiderstandP` zu Ihrem Programm hinzu, welche aus allen möglichen Kombinationen von zwei Widerständen diejenige Parallelschaltung ermittelt, die dem vom Anwender eingegebenen Wert am nächsten kommt.

```
C:\Qt\Tools\QtCreator\bin\qtcreator_process_stub.exe
```

```
Sollwert in Ohm: 96
```

```
Bester Wert im Sortiment: 100 Ohm.
```

```
Differenz zum Sollwert: 4 Ohm.
```

```
Beste Reihenschaltung: R1 = 47 Ohm, R2 = 47 Ohm.
```

```
Gesamtwiderstand = 94.0 Ohm, Differenz zum Sollwert: 2.0 Ohm.
```

```
Beste Parallelschaltung: R1 = 100 Ohm, R2 = 2200 Ohm.
```

```
Gesamtwiderstand = 95.7 Ohm, Differenz zum Sollwert: 0.3 Ohm.
```

Parallelschaltung von  
Widerständen:

$$R_{\text{ges}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

---

# Praktikum Ingenieurinformatik

## Termin 5

1. Zugriff auf Elemente in Feldern
2. Verschachtelte Schleifen
3. Hausaufgaben

## 3.1. Hausaufgaben

**Hausaufgabe A:** Erstellen Sie ein Struktogramm der von Ihnen programmierten Funktion WiderstandP.

**Hausaufgabe B:** Erweitern Sie Ihr Programm, sodass von den Funktionen Widerstand1, WiderstandR und WiderstandP auch die prozentuale Abweichung zum gewünschten Sollwert ausgegeben wird.

**Hausaufgabe C:** Erweitern Sie Ihr Programm, sodass der Anwender nach der Ausgabe der Berechnungsergebnisse gefragt wird, ob eine weitere Berechnung durchgeführt werden soll.

**Hausaufgabe D:** Ihr Programm soll nicht mehr alle drei Ergebnisse (bester Einzelwiderstand, beste Reihen-, beste Parallelschaltung) ausgeben, sondern nur noch das beste Ergebnis mit der kleinsten Abweichung zum Sollwert. Siehe Abbildung auf Folie 5...