

Ingenieurinformatik

Name	Vorname	Matrikelnummer	Sem.-Gr.:	Hörsaal	Platz

Zulassung geprüft
vom Aufgabensteller:

Teil 1	Aufg. 2	Aufg. 3	Aufg. 4	Summe	Note

Teil 1/Aufgabe 1: 30 Minuten ohne Unterlagen, **Teil 2/Aufgaben 2-4:** 60 Minuten, beliebige eigene Unterlagen aber keine PC/Laptops, Bearbeitung mit Bleistift erlaubt.

Die Prüfung ist nur dann gültig, wenn Sie die erforderliche Zulassungsvoraussetzung erworben haben (drei Testate im Praktikum). Dies wird vom Aufgabensteller überprüft.

Aufgabe 2: (ca. 21 Punkte)

Die „US-Standardatmosphäre 1976“ beschreibt den Luftdruck- und Temperaturverlauf der Erdatmosphäre in Abhängigkeit von der Höhe. Für Höhen von 0 bis 20000 m gelten folgende Beziehungen:

$$0 \text{ m} \leq h < 11000 \text{ m:} \quad T = 15^\circ\text{C} - \frac{71,5^\circ\text{C}}{11000 \text{ m}} \cdot h \quad p = 101325 \text{ Pa} - \frac{78693 \text{ Pa}}{11000 \text{ m}} \cdot h$$

$$11000 \text{ m} \leq h \leq 20000 \text{ m:} \quad T = -56,5^\circ\text{C} \quad p = 22632 \text{ Pa} - \frac{17157,1 \text{ Pa}}{9000 \text{ m}} \cdot (h - 11000 \text{ m})$$

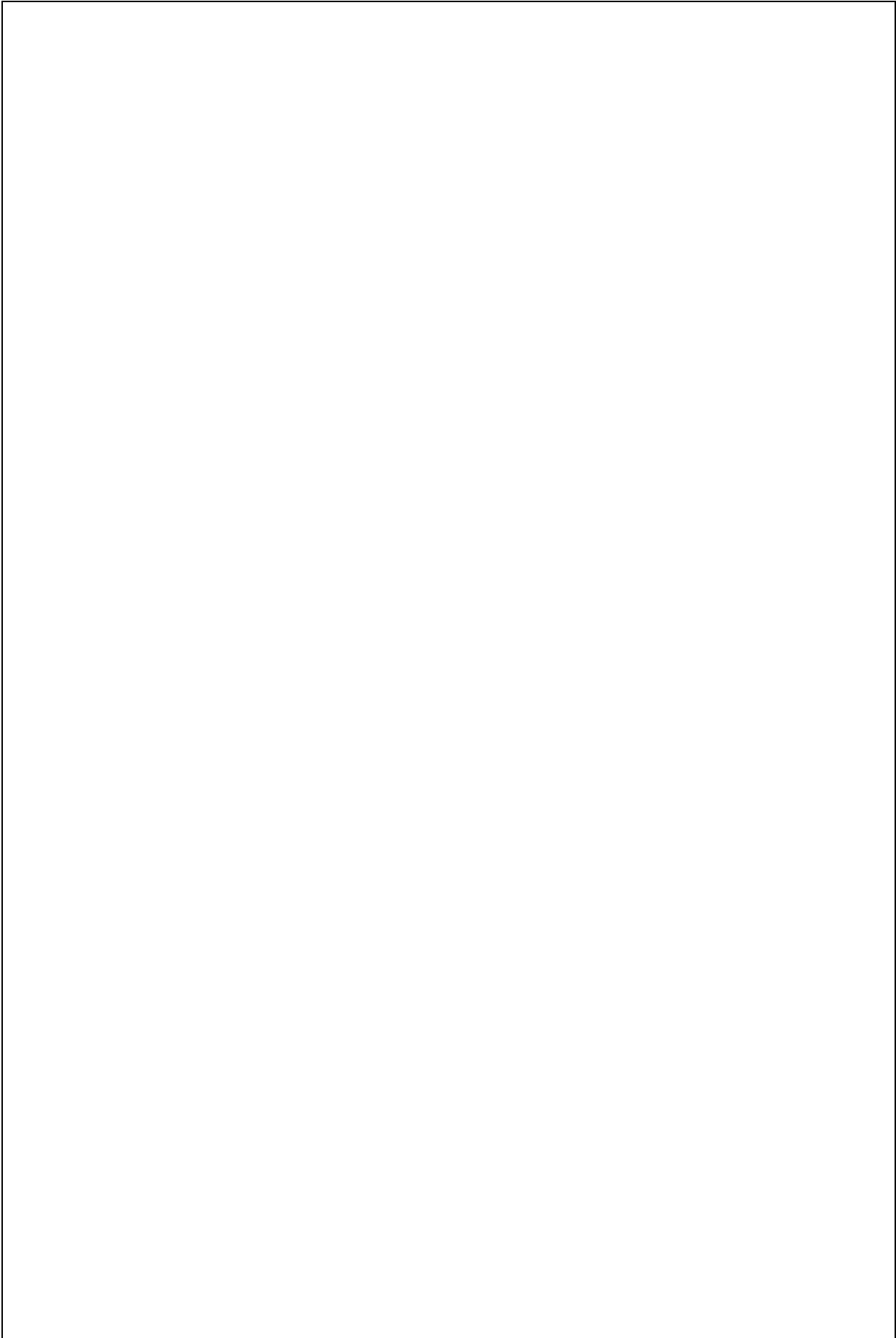
Schreiben Sie ein C-Programm, welches die folgenden Aufgaben löst:

- Der Anwender wird nach der Eingabe einer Start- und einer Endhöhe (in Metern) gefragt. Die Eingabe soll wiederholt werden, falls der Anwender
 - eine negative Starthöhe eingibt oder eine Endhöhe > 20000 m eingibt,
 - eine Starthöhe eingibt, die größer als die Endhöhe ist.
- Anschließend berechnet das Programm ausgehend von der Starthöhe die Temperatur und den Luftdruck nach den oben angegebenen Formeln in Schritten von 100 Metern, bis die Endhöhe erreicht ist. Die Ausgabe der Höhe soll ohne Nachkommastellen erfolgen, die Ausgabe der Temperatur und des Luftdrucks mit jeweils einer Nachkommastelle.

```

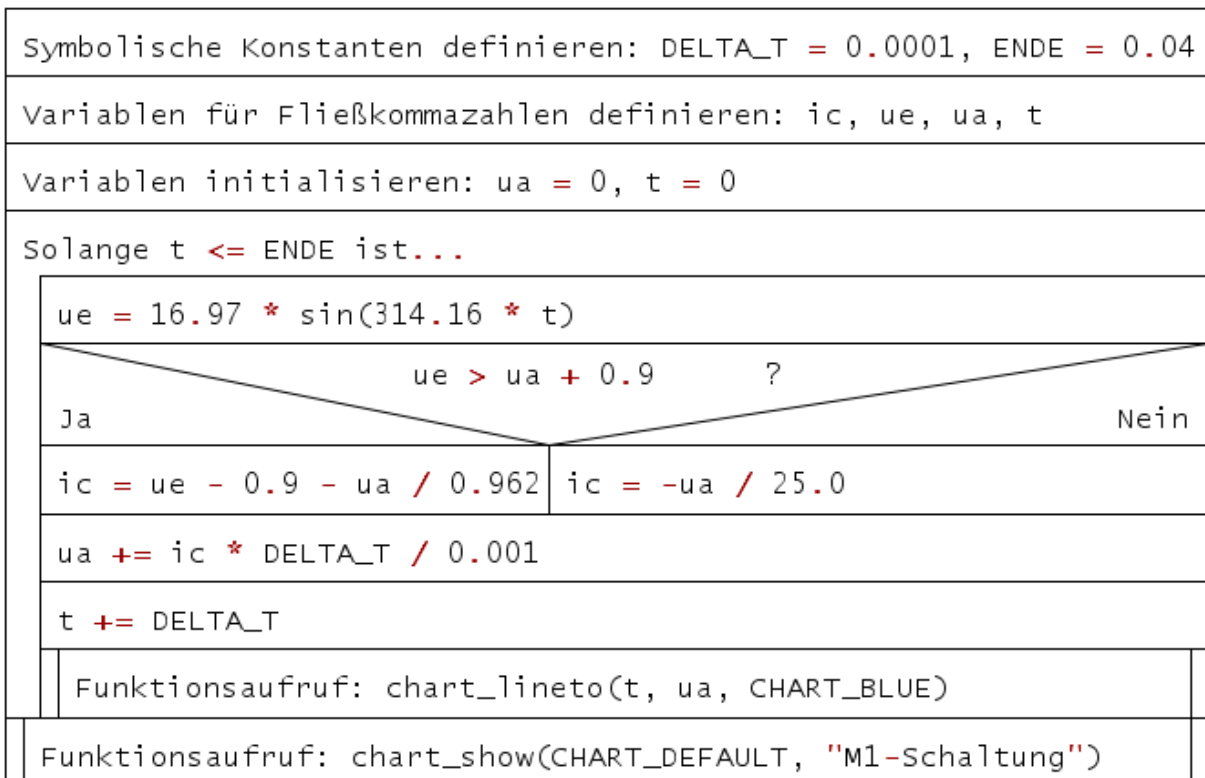
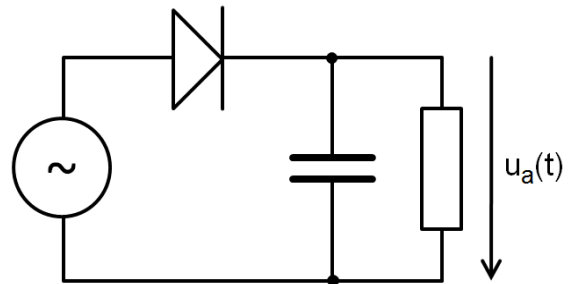
C:\Windows\system32\cmd.exe
Hoehe von: -300
Hoehe bis: 200
Hoehe von: 10600
Hoehe bis: 11200
h = 10600 m, t = -53.9 Grad Celsius, p = 25493.6 Pa
h = 10700 m, t = -54.5 Grad Celsius, p = 24778.2 Pa
h = 10800 m, t = -55.2 Grad Celsius, p = 24062.8 Pa
h = 10900 m, t = -55.8 Grad Celsius, p = 23347.4 Pa
h = 11000 m, t = -56.5 Grad Celsius, p = 22632.0 Pa
h = 11100 m, t = -56.5 Grad Celsius, p = 22441.4 Pa
h = 11200 m, t = -56.5 Grad Celsius, p = 22250.7 Pa
Drücken Sie eine beliebige Taste . . .
    
```

(Beispiel für einen Eingabefehler, Eingabe wird wiederholt...)



Aufgabe 3: (ca. 21 Punkte)

Das unten abgebildete Struktogramm zeigt den Programmablauf eines Simulationsprogramms für eine M1-Gleichrichterschaltung. Der Verlauf der Ausgangsspannung $u_a(t)$ wird in einem Chart grafisch dargestellt.



3.1. Welche Schleifenart kommt in diesem Programm zur Anwendung?

- Abweisende Schleife Nichtabweisende Schleife

3.2. Nennen Sie zwei unterschiedliche Anweisungen zur Programmierung von abweisenden Schleifen in der Programmiersprache C.

3.3. Bei der strukturierten Programmierung werden zu lösende Aufgaben schrittweise in einfachere Teilaufgaben unterteilt. Die theoretische Informatik hat gezeigt, dass auch komplizierte Programmieraufgaben letztlich durch die Anwendung von drei grundlegenden „Kontrollstrukturen“ gelöst werden können. Welches sind diese drei Kontrollstrukturen?

- 3.4. Vervollständigen Sie den Quelltext des Simulationsprogramms für die M1-Schaltung, so dass es dem oben gezeigten Struktogramm entspricht.

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#include "chart.h"

#define DELTA_T 0.0001
#define ENDE 0.04

int main(void)
{

return 0;
}
```

- 3.5. Bei der Programmierung mit Fließkommazahlen können Sie zwischen den Datentypen float und double wählen. Wie viele Dezimalstellen (Vor- und Nachkommastellen insgesamt, sog. „signifikante Stellen“) können bei aktuellen C-Compilern wie Microsoft Visual C++ in float- bzw. double-Variablen korrekt abgespeichert werden?

float:

double:

Aufgabe 4: (ca. 25 Punkte)**Name:** _____

- 4.1. Eine zweidimensionale Matrix x ist als globale Variable definiert. Die Elemente der Matrix sind bereits mit Werten belegt. Schreiben Sie eine Funktion „int eigen(double *e1, double *e2)“ zur Berechnung der Eigenwerte dieser Matrix. Die beiden Ergebnisse sollen mittels Zeiger zurückgegeben werden.

Hinweis: Die Eigenwerte $e_{1,2}$ der Matrix $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ können wie folgt berechnet werden:

$$e_{1,2} = \frac{d+a}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{d+a}{2}\right)^2 + cb - ad}$$

Falls die Eigenwerte berechnet werden konnten, beträgt der Rückgabewert 1. Falls keine Eigenwerte berechnet werden konnten, weil ein negativer Wert unter der Wurzel steht, beträgt der Rückgabewert 0.

```
#include <math.h>

double x[2][2] = { { -2.0, 5.0 }, { -1.0, 4.0 } };

int eigen(double *e1, double *e2)
{

}

}
```

- 4.2. Schreiben Sie eine Funktion „str_replace“. Diese Funktion bekommt eine Zeichenkette „str“ mittels Zeiger übergeben. Als weitere Parameter werden zwei einzelne Zeichen „alt“ und „neu“ an die Funktion übergeben. Die Funktion soll alle Zeichen „alt“ in der Zeichenkette „str“ suchen und jeweils durch das Zeichen „neu“ ersetzen. Als Rückgabewert liefert die Funktion die Anzahl der ersetzten Zeichen zurück. (Hinweis: Die Funktion „strlen“ darf benutzt werden.)

```
int str_replace(char *str, char alt, char neu)
{

}
}
```

- 4.3. Das folgende Programm dient zur Berechnung von Primzahlen. Korrigieren Sie die fünf Fehler, die sich in den C-Quelltext eingeschlichen haben.

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    int von, bis, prim, zahl, teiler;
    printf("Primzahlen von: "); scanf("%d", &von);
    printf("Primzahlen bis: "); scanf("%d", &bis);

    if(von < 2 || von > bis)
    {
        printf("Falsche Eingabe!", \n);
        return 0;
    }
    for(zahl = von; zahl <= bis; ++zahl)
    {
        for(prim = 1, teiler = 2; teiler * teiler <= zahl; ++teiler)
            if(zahl % teiler) { prim = 0; break; }
        if(prim = 1) printf("%d\t", zahl);
    }

    return 0;
}
```