

Ingenieurinformatik

C-Programmierung

- Bachelor-Studiengang, neue SPO
- Bachelor-Studiengang, alte SPO (Kombinationsprüfung)
- Diplomstudiengang

Name	Vorname	Matrikelnummer	Sem.-Gr.:	Hörsaal	Platz

Zulassung geprüft:

	Aufgabe 1	Aufgabe 2	Aufgabe 3	Summe

Die Prüfung ist nur dann gültig, wenn Sie die erforderliche Zulassungsvoraussetzung erworben haben (erfolgreiche Teilnahme am Praktikum). Dies wird vom Aufgabensteller überprüft.

Aufgabensteller: Dr. Selting, Dr. Reichl, Dr. Küpper und Kollegen

Bearbeitungszeit: 60 Minuten

Hilfsmittel: Taschenrechner nicht zugelassen,
PC/Notebook nicht zugelassen,
sonstige eigene Hilfsmittel sind erlaubt,
Bearbeitung mit Bleistift ist erlaubt.

Aufgabe 1: (ca. 26 Punkte)

Schreiben Sie ein C-Programm, welches nach dem Newton-Verfahren zu einem vom Benutzer vorgegebenem Startwert x_0 iterativ eine Nullstelle der Funktion $f(x)$ berechnet

$$x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}, \quad i = 0, 1, 2, \dots$$

falls das Verfahren konvergiert.

- Die Ausgabe Ihres C-Programms auf dem Bildschirm soll so aussehen, wie in den Bildschirmfotos unten auf dieser Seite gezeigt. Alle Gleitpunktzahlen werden auf zwei bzw. acht Nachkommastellen genau ausgegeben.
- Der Benutzer gibt einen Startwert x_0 ein.
- Die Näherungen x_0, x_1, x_2, \dots werden im Vektor x vom Typ `double`, welcher maximal 100 Elemente fasst, gespeichert.
- Die Funktionen $f(x)$ und $f'(x)$ sind vorgegeben und heißen im C-Programm „func“ und „dfunc“.
- Falls $|f'(x_i)| < EPS$, also nahe der Null, wird die Newton-Iteration mit einer Warnung abgebrochen.

Die Newton-Iteration endet, falls $|x_{i+1} - x_i| < EPS$ oder falls die maximale Anzahl NMAX von 99 Iterationen überschritten wird. $EPS=0.0001$ und $NMAX=99$ sind als Konstante zu vereinbaren.

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Geben Sie den Startwert fuer das Newton-Verfahren ein:
4.9
-----
i          x_i          f(x_i)/f'(x_i)
-----
0          4.90000000    -5.26749307
1          10.16749307   0.91808070
2          9.24941237   -0.17718566
3          9.42659803   0.00182007
4          9.42477796   -0.00000000
5          9.42477796
```

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Geben Sie den Startwert fuer das Newton-Verfahren ein:
1.5708
-----
i          x_i          f(x_i)/f'(x_i)
-----
Warnung: Ableitung f'(1.57)=-0.00000367
Starten Sie nochmal mit einem anderen Startwert
```

```
double func(double x)
{ return sin(x); }
```

```
double dfunc(double x)
{ return cos(x); }
```

Aufgabe 2: (ca. 19 Punkte)

Dehnungsmessstreifen (DMS) werden zur Messung von dehnenden und stauchenden Verformungen von Bauteilen eingesetzt.

Schreiben Sie ein Struktogramm zur Berechnung der Kosten für eine DMS-Bestellung.

Grundlage ist die Preisliste des DMS-Lieferanten. Der Stückpreis beträgt (ohne Rabatt) 9 Euro.

Für größere Bestellungen gilt folgende Rabattstaffelung:

Ab 6 Stück 10 % , ab 12 Stück 20 % und ab 24 Stück 30%.

Es gibt eine Mindestbestellmenge von 3 Stück.

- Der Benutzer soll aufgefordert werden, die Bestellmenge einzugeben.
- Ihr Programm berechnet daraufhin den Endpreis, wobei bei Eingabe von weniger als 3 Stück die Fehlermeldung ausgegeben werden soll: „Mindestbestellmenge beachten!“ und keine Preisausgabe erfolgt.
- Nach Ausgabe des Preises bzw. der Fehlermeldung soll der Benutzer gefragt werden, ob eine neue Berechnung durchgeführt werden soll. Bei der Eingabe einer 1 wird das Programm wiederholt. Alle anderen Eingaben beenden Ihr Programm.
- Verwenden Sie folgende Variablennamen: **zahl, preis, rabatt, nochmal**.
Der Typ der Variablen ist im Struktogramm anzugeben.
- Falscheingaben müssen nicht abgefangen werden.

Notizen:

Struktogramm:

Aufgabe 3: (ca. 22 Punkte)

3.1. Das folgende C-Programm enthält fünf Fehler, die sich in den Quelltext eingeschlichen haben.

Korrigieren Sie diese:

```
#include <stdio.h>
#include <mathe.h>
define DIM 5

int main(void)
{
    int i,j;
    int binom[DIM][DIM];

    for (i=0; i<=DIM; i++)
    {
        binom [i][0] = 1;
        printf("%3f  ", binom [i][0]);
        if (i > 0)
        {
            binom [i][i] = 1;
            for (j=1; j<i ; j++)
            {
                binom [i][j] = binom [i-1][j-1] + binom [i-1][j];
                printf("%3d  ",binom[i][j]);
            }
            printf("%3d  ",binom[i][i]);
        }
        printf("\n");
    }
    return 0
}
```

3.2. Wie lautet die Ausgabe des von Ihnen korrigierten C-Programms (siehe 2.1.) auf dem Bildschirm?

3.3. Wieviel Speicherplatz benötigt die Variable „binom“ im C-Programm 3.1.? Begründen Sie Ihre Antwort durch eine nachvollziehbare Rechnung.

3.4. Wie lautet die Ausgabe des folgenden Programms bei Eingabe der ganzen Zahl 1 ?

```
#include <stdio.h>
#include <ctype.h>
#include <string.h>
void textumwandlung(char *s, int k);

int main()
{
    int key;
    char text[11]="Hochschule";
    printf("positive ganze Zahl:\n");
    scanf("%d", &key);
    printf("vorher:\n");
    printf("%s \n\n",text);
    textumwandlung(text,key);
    printf("nachher:\n");
    printf("%s \n\n",text);
    return 0;
}

void textumwandlung(char *s, int k)
{
    int i;
    for (i=0; *(s+i) != 0; i++)
    {
        if (islower(*(s+i)))
        {
            *(s+i) = (*(s+i)-'a'+k) % 26;
            *(s+i) = *(s+i)+'a';
        }
    }
}
```

Ausgabe des Programms bei Eingabe der Zahl 1:

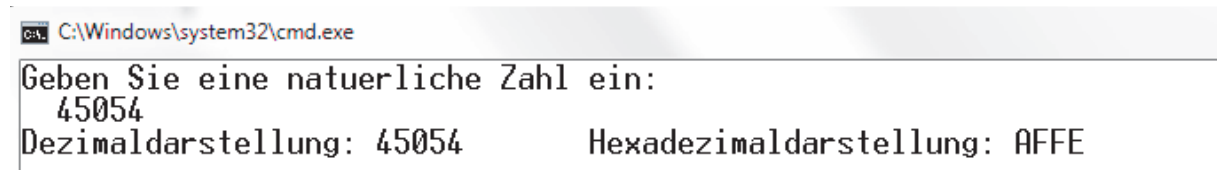
3.5. Fügen Sie die Definition der Funktion „hex“ zum Quelltext hinzu: Die Funktion „hex“ gibt mit Hilfe der Funktion „printf“ eine Zahl vom Typ int in der Dezimaldarstellung und in der Hexadezimaldarstellung wie unten abgebildet aus:

```
#include <stdio.h>

void hex(int *zzahl);

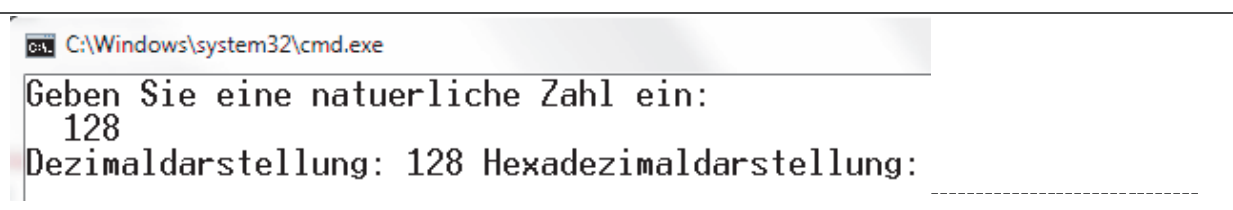
int main()
{
    int n;
    printf("Geben Sie eine natuerliche Zahl ein:\n");
    scanf("%d",&n);
    hex(&n);
    return 0;
}
// Definition der Funktion hex
```

Beispielausgabe des obigen ergänzten Programms



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Geben Sie eine natuerliche Zahl ein:
45054
Dezimaldarstellung: 45054      Hexadezimaldarstellung: AFFE
```

3.6. Welche Ausgabe liefert die korrekte Funktion „hex“ aus 3.5. für die folgende Eingabe:



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Geben Sie eine natuerliche Zahl ein:
128
Dezimaldarstellung: 128 Hexadezimaldarstellung: .....
```

Ergänzen Sie in obiger Bildschirmausgabe die Hexadezimaldarstellung.