Klausur: Grundlagen der Informatik I, am 05. Februar 2008 **Gruppe: A**

Dirk Seeber, h_da, Fb Informatik

Nachname: Vorname: Matr.-Nr.: Punkte:

Hiermit bestätige ich, dass ich die Übungsleistungen als Voraussetzung für diese Klausur in folgender Übung erfüllt habe.

Jahr: **Übungsleiter**: **Unterschrift:**

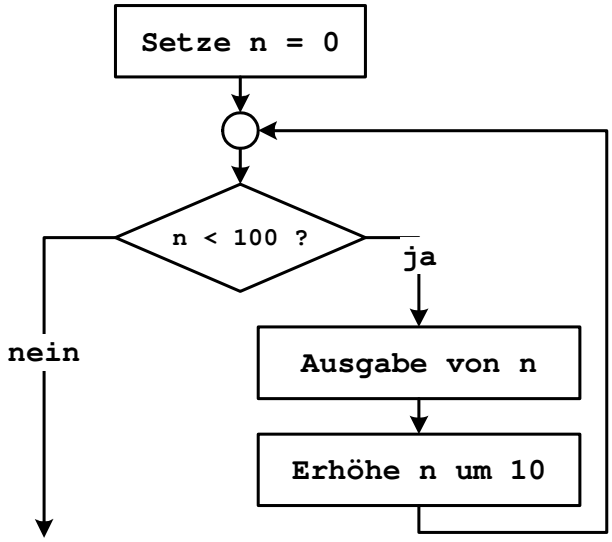
1. Aufgabe (/ 10 Pkt.)

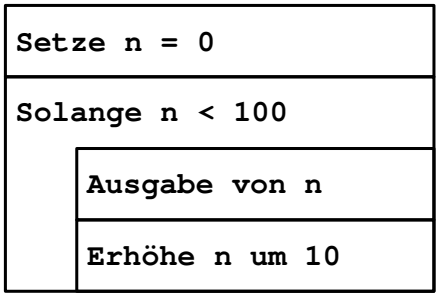
a) Geben Sie für die folgende umgangssprachlich beschriebene Anweisung die Umsetzung in einen Teil eines Ablaufdiagramms oder eines Struktogramms (Nassi-Schneiderman-Diagramm) an:

Setze n auf 0
Solange n kleiner als 100 ist, wiederhole die Anweisungen
    Ausgabe von n ;
    Erhöhe n um 10

Ablaufdiagramm: **oder** **Struktogramm:**

5 Punkte





b) Geben Sie für die oben umgangssprachlich beschriebene Anweisung die Umsetzung in einen Teil eines C-Programms an:

5 Punkte

```
n = 0;

while ( 100 > n )
{
  cout << n << endl;
  n = n + 10;
}
```

Klausur: Grundlagen der Informatik I, am 05. Februar 2008 **Gruppe: A**

Dirk Seeber, h_da, Fb Informatik

Nachname: Vorname: Matr.-Nr.: Punkte:

2. Aufgabe (/ 15 Pkt.)

Was liefert das folgende Programm an Bildschirmausgaben?

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
  int x, y;
  for ( x = 1, y = 10; y - x > 0; x++, y-- )
  {
      cout << x << ". Zeile: " << y * (x * 2) <<endl;
  }
```

```
1. Zeile: 20
2. Zeile: 36
3. Zeile: 48
4. Zeile: 56
5. Zeile: 60
```

5 Punkte

```
  for ( y = 1; y <= 5; y++ )
  {
    cout << "Ausgabe " << y << " : ";
    for ( x = 30; x > 0; x = x - 6 )
    {
      cout << x + y << "   ";
    }
    cout << endl;
  }
  cout << endl;
```

```
Ausgabe 1 : 31   25   19   13   7
Ausgabe 2 : 32   26   20   14   8
Ausgabe 3 : 33   27   21   15   9
Ausgabe 4 : 34   28   22   16   10
Ausgabe 5 : 35   29   23   17   11
```

10 Punkte

Klausur: Grundlagen der Informatik I, am 05. Februar 2008 **Gruppe: A**

Dirk Seeber, h_da, Fb Informatik

Nachname: Vorname: Matr.-Nr.: Punkte:

3. Aufgabe (/ 15 Pkt.)

Für eine Reihe von n gegebenen ganzzahligen Messwerten (n <= 100) soll der kleinste Wert herausgesucht werden. Geben Sie jeweils in C/C++ die dazu notwendigen Typvereinbarungen an sowie die Anweisungsfolge, die das gesuchte Ergebnis ermittelt (ohne Ein- und Ausgabe).

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
  // Variablendeklaration = Typvereinbarung
  int daten[100];
  int i = 0, minimum = 0;

  // Eingabe (nicht gefordert)

  // Anfangselement setzen
  minimum = daten[0];

  // Messreihe verarbeiten
  for ( i = 1; i < 100; i++ )
  {
    if ( minimum > daten[i] )
    {
      minimum = daten[i];
    }
    else
    {
      ; // nichts zu tun
    }

  // Ausgabe (nicht gefordert)

  return 0;
}
```

3 Punkte

4 Punkte

1 Punkt

6 Punkte

1 Punkt

Klausur: Grundlagen der Informatik I, am 05. Februar 2008 **Gruppe: A**

Dirk Seeber, h_da, Fb Informatik

Nachname: Vorname: Matr.-Nr.: Punkte:

4. Aufgabe (/ 8 Pkt.)

Skizzieren und beschreiben Sie kurz die Wirkungsweise der System-Software-Komponenten (Compiler, Debugger, Editor, Linker), die man benötigt, um von einem Quellprogramm-Entwurf zum lauffähigen Maschinenprogramm zu kommen. Nennen Sie jeweils Beispiele und beachten Sie dabei die richtige Reihenfolge.

jeweils 2 Punkte

Editor: Erstellen/Modifizieren des Programmtextes (Header- und Quellcode-Dateien).
Beispiele: Editor in Visual C++ Express, notepad

Compiler: Programmtext (Quellcodedatei) übersetzen, dabei Objectcode erzeugen.
Nur ein vollständig fehlerfreies Programm kann in Objectcode übersetzt werden.
Beispiele: Compiler in Visual C++ Express, gcc, g++, cc

Linker: Ausführbares Programm erzeugen (aus den zuvor erzeugten Objectcode-Dateien)
Beispiele: Linker in Visual C++ Express, gcc, g++, cc

Debugger: Programm ausführen und testen. Der Debugger ist nicht nur zur Lokalisierung von Programmierfehlern, sondern auch zur Analyse eines Programms durch Nachvollzug des Programmablaufs hilfreich
Beispiele: Debugger in Visual C++ Express, gdb, dbx

5. Aufgabe (/ 6 Pkt.)

a) Geben Sie die Darstellung des dezimalen Zahlenwertes 82 im Zahlensystem mit der Basis 6 an (inklusive Rechenweg).

3 Punkte

```
82 : 6 = 13 R 4
13 : 6 =  2 R 1
 2 : 6 =  0 R 2
```

Daraus folgt: $82_{10} = 214_6$

Probe (nicht gefordert): $2 * 6^2 + 1 * 6^1 + 4 * 6^0 = 72 + 6 + 4 = 82$

b) Wie sieht eine Zeichendarstellung im character (char) - Format bei der im Praktikum verwendeten C++ - Programmierumgebung aus? Wie viele Zeichen kann man theoretisch darstellen?

3 Punkte

Das character - Format belegt 1 Byte (= 8 bit).

Damit können $2^8-1 = 255$ Zeichen dargestellt werden.

Klausur: Grundlagen der Informatik I, am 05. Februar 2008 **Gruppe: A**

Dirk Seeber, h_da, Fb Informatik

Nachname: Vorname: Matr.-Nr.: Punkte:

6. Aufgabe (/ 4 Pkt.)

Gegeben ist folgende Wahrheitstabelle:

a	b	f1(a,b)	f2(a,b)	f3(a,b)	f4(a,b)
0	0	1	1	0	1
0	1	0	1	1	0
1	0	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1

Geben Sie bitte die Boole'schen Funktionen an, die die Bedingungen erfüllen, wobei nur die booleschen Operatoren "und", "oder", "nicht" erlaubt sind.

f1 (a,b) = **(a und b) oder ((nicht a) und (nicht b))**

f2 (a,b) = **(nicht a) oder (a und b)**

f3 (a,b) = **b**

f4 (a,b) = **(nicht a und nicht b) oder a**

jeweils 1 Punkt

7. Aufgabe (/ 18 Pkt.)

Gegeben ist das folgende Programm, das die Berechnung von n! (n ∈ N) liefern soll.

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main ()
{
  int n, k, i;

  k = 1;
  for ( i = 2 ; i <= n ; i++)
  {
    k = k * i ;
  }
  return 0;
}
```

a) Welche der grundlegenden Eigenschaften eines Algorithmus ist hier nicht erfüllt und warum?

Das Verhalten des Algorithmus ist nicht vorhersehbar.
Es gibt kein eindeutiges Ende der for-Schleife, da n nicht initialisiert ist.

2 Punkte

Klausur: Grundlagen der Informatik I, am 05. Februar 2008 **Gruppe: A**

Dirk Seeber, h_da, Fb Informatik

Nachname: Vorname: Matr.-Nr.: Punkte:

b) Korrigieren Sie den Algorithmus entsprechend.

2 Punkte

Mehrere Lösungen möglich:

1. **Initialisieren der Variablen: int n = 0, k = 0, i = 0;**
2. **Eingabe von n: cin >> n;**

c) Implementieren Sie eine rekursive Alternative für die Berechnung von n! an (es gilt: n ist Element der natürlichen Zahlen: $n \in N$).
Gefordert sind sowohl das Hauptprogramm, als auch die rekursive Funktion.

$$n! = \begin{cases} 1 & \text{falls } n = 1 \\ n * (n-1)! & \text{sonst} \end{cases}$$

8 Punkte

Rekursive Funktion:

```
long fakul_rekursiv ( int x )
{
  long fakul;

  if ( x == 1 )
  {
    fakul = 1;
    cout << "Fakultaet von ("<< x << ") = " << fakul << endl;
  }
  else
  {
    fakul = x * fakul_rekursiv ( x - 1 );
    cout << "Fakultaet von ("<< x << ") = " << fakul << endl;
  }

  return fakul;
}
```

6 Punkte

Hauptprogramm:

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
  int n;
  long fakul;

  cout << "Fuer welche Zahl soll die Fakultaet berechnet werden? ";
  cin >> n;
  fakul = fakul_rekursiv ( n );
  cout << "Fakultaet von " << n << " = " << fakul << endl;

  return 0;
}
```

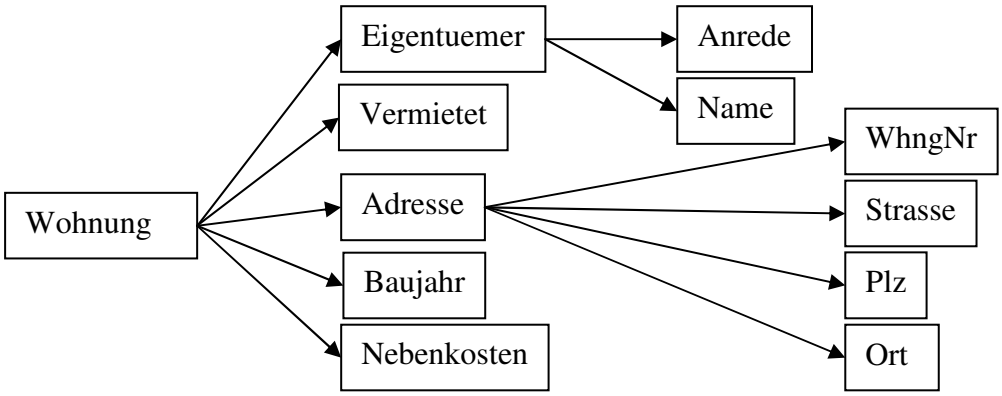
Klausur: Grundlagen der Informatik I, am 05. Februar 2008 **Gruppe: A**

Dirk Seeber, h_da, Fb Informatik

Nachname: Vorname: Matr.-Nr.: Punkte:

8. Aufgabe (/ 24 Pkt.)

Für eine Hausverwaltung sollen für maximal 100 Wohnungen Informationen gespeichert werden, die alle nach der gleichen Weise wie folgt strukturiert sind:



Dabei gelten folgende Beschreibungen:

Vermietet	ist vom booleschen Datentyp (true oder false)
Baujahr	ist eine ganze Zahl
Nebenkosten	ist eine reelle Zahl
Eigentuemer	enthält die zwei Elemente:
Anrede	besitzt den Wertevorrat: Frau, Herr, Familie, Eheleute
Name	ist max. 35 Zeichen lang
Adresse	enthält die folgenden Elemente:
Strasse	ist max. 22 Zeichen lang
Plz	ist eine 5-stellige Zahl
Ort	ist max. 22 Zeichen lang
WhngNr	ist eine ganze Zahl

a) Beschreiben Sie in C/C++ diesen Datentyp vollständig (alle notwendigen Angaben).

```
enum myAnrede { Frau, Herr, Familie, Eheleute };
```

1 Punkte

```
struct myEigentuemer
{
  myAnrede  anrede;
  char      name[35];    // oder   string name;
};
```

3 Punkte

```
struct myAdresse
{
  char  strasse[22];     // oder   string strasse;
  long  plz;
  char  ort[22];         // oder   string ort;
  int   whngNr;
};
```

4 Punkte

Klausur: Grundlagen der Informatik I, am 05. Februar 2008 **Gruppe: A**

Dirk Seeber, h_da, Fb Informatik

Nachname: Vorname: Matr.-Nr.: Punkte:

```
struct wohnung
{
  bool           vermietet;
  int            baujahr;
  double         nebenkosten;
  myEigentuemer  eigentuemer;
  myAdresse      adresse;
};
```

6 Punkte

b) Zeigen Sie in einem Hauptprogramm, wie Ihr Datentyp instantiiert wird und zeigen Sie an untenstehendem Beispiel, wie ein neue Wohnung in die Variablen eingetragen wird:

Anrede:	Eheleute
Name:	Meier
Vermietet:	Ja
WhngNr	53
Strasse:	Rheinstrasse 5
Plz:	64283
Ort:	Darmstadt
Baujahr:	1955
Nebenkosten:	455,00

10 Punkte

```
wohnung liste[100];

liste[0].eigentuemer.anrede = Eheleute;
strcpy( liste[0].eigentuemer.name, "Meier" );
  // oder falls string: liste[0].eigentuemer.name = "Meier";
liste[0].vermietet = true;
liste[0].adresse.whngNr = 53;
strcpy( liste[0].adresse.strasse, "Rheinstrasse 5" );
  // oder falls string: liste[0].adresse.strasse = "Rheinstrasse 5";
liste[0].adresse.plz = 64283;
strcpy( liste[0].adresse.ort, "Darmstadt" );
  // oder falls string: liste[0].adresse.ort = "Darmstadt";
liste[0].baujahr = 1955;
liste[0].nebenkosten = 455.00;
```