

**Aufgabe 1 (Fehlersuche).****(6 Punkte)**

Die folgende Funktion soll in einer Liste von Zahlen jede Stelle duplizieren.

D.h. aus einer Liste [1, 2, 3, 4, 5] wird z.B. [1, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5].

Das Programm funktioniert nicht richtig. Erläutern Sie den/die Fehler und eine Lösungsmöglichkeit.

```
void verdoppele(vector<int> & liste)
{
    for (int i=0; i<liste.size(); i++)
    {
        liste.push_back(liste[list.size()-1]);
        for (int j=liste.size()-1; j>i+1; j--)
        {
            liste[j] = liste[j-1];
        }
        liste[i+1] = liste[i];
    }
}
```

**Aufgabe 2 (Wert- und Referenzparameter).****(4 Punkte)**

Geben Sie die Ausgabe des folgenden Programms an:

```
void bar(int x) {
    x--;
}

void foo(vector<int> & x) {
    for (int i=0; i<3; i++) x[i]++;
    for (int i=0; i<3; i++) bar(x[i]);
}

int main() {
    vector<int> liste = { 2,3,4 };
    for (int i=0;i<3;i++) cout << liste[i] << " ";
    cout << endl;
    foo(liste);
    for (int i=0;i<3;i++) cout << liste[i] << " ";
    cout << endl;
    return 0;
}
```

**Aufgabe 3 (Rekursion).****(5 Punkte)**

Erklären Sie, was die folgende Funktion berechnet:

```
int bar(int x, int y) {  
    if (y<0) return -bar(x,-y);  
    if (0 <= x && x < y) return x;  
    if (x < 0) return bar(x+y,y);  
    if (x >= y) return bar(x-y,y);  
}
```

**Aufgabe 4 (Programmverständnis).****(6 Punkte)**

Geben Sie die Ausgabe des folgenden Programms an:

```
#include<iostream>  
using namespace std;  
  
int bar(int s) {  
    return s + 2;  
}  
  
void foo(char * s) {  
    int i=2;  
    for (i = *s; s[0] != 'b'; i++) {  
        s[i] = 103;  
    }  
    *s = bar(i);  
}  
  
int main() {  
    char c = 'b';  
    foo(&c);  
    cout << c << endl;  
}
```

Geben Sie dabei für jede Zuweisung an und für die Funktionsköpfe an, welche Variable welchen Wert bekommt.

**Aufgabe 5 (Datentypen).****(3 Punkte)**

Definieren Sie einen Datentyp **Rechnung**, der es ermöglicht, Datensätze zu Rechnungen mit Name, Kunden- und Rechnungsnummer, Betrag und Datum zu speichern.