

Praktikum zur Vorlesung Einführung in die Programmierung WS 12/13

Blatt 5

Es können 11 Punkte erreicht werden.

Allgemeine Hinweise

1. Bitte lesen Sie vor der Bearbeitung **alle** Aufgaben sorgfältig durch! Dies erspart Ihnen unnötige Arbeit und somit auch Zeit!
2. Es ist wichtig, dass Sie wissen, wie man markierten Text in einem Editor kopiert und einfügt („copy-paste“). Wenn Sie dies noch nicht wissen, wenden Sie sich bitte an die Tutoren.
3. Die einzigen Bibliotheken, die Sie zur Bearbeitung der Aufgaben verwenden dürfen, sind `iostream` und solche, die laut Aufgabenstellung explizit erlaubt werden.
4. Lassen Sie sich fertiggestellte Aufgaben bitte möglichst **frühzeitig** testieren. In der letzten halben Stunde vor Schluss wird nur noch **eine** Aufgabe testiert!

Aufgabe 1: Zeiger (5 Punkte)

Erstellen Sie ein neues Projekt `Aufgabe_5_1` und darin eine Quelldatei `zeiger.cpp`.

a) Deklarieren und initialisieren Sie innerhalb einer Funktion `main` zwei `int`-Variablen `a` und `b` wie folgt:

```
int a = 47;  
int b = 11;
```

Deklarieren Sie weiterhin zwei `int`-Zeiger `u` und `v`. Lassen Sie `u` auf `a` und `v` auf `b` zeigen.

_____ (1)

b) Tauschen Sie die Zeigerwerte so, dass anschließend `u` auf `b` und `v` auf `a` zeigt. Die Inhalte von `a` und `b` sollen unverändert bleiben. Außerdem dürfen die Variablen `a` und `b` beim Tauschen von `u` und `v` nicht verwendet werden.

_____ (2)

c) Veranschaulichen Sie die Tauschoperation durch eine Zeichnung (Papier und Stift).

_____ (1)

d) Beweisen Sie die Vertauschung durch Ausgabe der Zeigerwerte gemäß der untenstehenden Beispielausgabe. Zur horizontalen Ausrichtung der Ausgabe können neben Leerzeichen die Tabulatorzeichen (`\t`) verwendet werden.

Beachten Sie, dass die Variablen `a` und `b` in der Beispielausgabe andere Werte haben als oben angegeben.

--- Vor dem Tausch ---

	Adresse	Inhalt	referenzierter Wert
Variable a	0xbf941088	69	
Variable b	0xbf941084	31	
Zeiger u	0xbf941080	0xbf941088	69
Zeiger v	0xbf94107c	0xbf941084	31

--- Nach dem Tausch ---

	Adresse	Inhalt	referenzierter Wert
Variable a	0xbf941088	69	
Variable b	0xbf941084	31	
Zeiger u	0xbf941080	0xbf941084	31
Zeiger v	0xbf94107c	0xbf941088	69

_____ (1)

Aufgabe 2: Pascalsches Dreieck (6 Punkte)

Das Pascalsche Dreieck ist ein Zahlendreieck, das sich folgendermaßen ergibt. In der obersten Reihe steht eine 1. Die erste und letzte Zahl in jeder weiteren Reihe ist ebenfalls eine 1. Die anderen Einträge einer nachfolgenden Reihe bestimmt man, indem man die Summe zweier benachbarter Zahlen der darüberliegenden Reihe bildet:

```

          1
         1 1
        1 2 1
       1 3 3 1
      1 4 6 4 1
     1 5 10 10 5 1
    ...

```

a) Erstellen Sie ein neues Projekt `Aufgabe_5_2` und fügen Sie eine Datei `pascal.cpp` hinzu. Schreiben Sie ein Programm, das eine ganze Zahl $n \geq 1$ einliest und das Pascalsche Dreieck mit n Zeilen in einem dynamisch erzeugten, zweidimensionalen `int`-Array `pascal` speichert. Das Array soll dabei folgende Struktur besitzen:

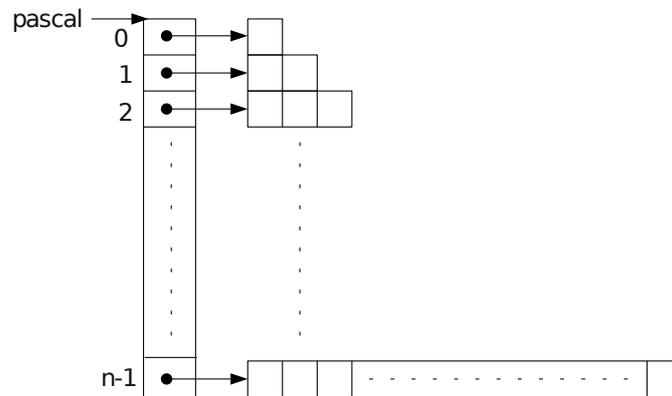


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Datenstruktur für das Pascalsche Dreieck

Beachten Sie, dass die Zeileneinträge genau auf die oben skizzierte Weise berechnet werden sollen, also nur aus Einträgen aus der jeweils darüberliegenden Zeile. Die Verwendung von Multiplikationen ist weder erforderlich noch erlaubt. Selbstverständlich muss der dynamisch reservierte Speicher am Ende des Programms mit `delete` wieder freigegeben werden.

_____ (4)

b) Geben Sie das erzeugte Pascalsche Dreieck auf dem Bildschirm aus. Die Ausgabe soll ohne aufwendige Formatierungen erfolgen, etwa in folgender Gestalt:

Das Pascalsche Dreieck für $n=7$ ist:

```

1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1
1 5 10 10 5 1
1 6 15 20 15 6 1

```

_____ (2)