

Übung zur Vorlesung  
**Einführung in die Programmierung**  
SoSe 2018 – Blatt 4

Abgabe: Briefkästen RZ/E-Mail bis Montag, den 14.5.2018 um 16:00 Uhr

**Aufgabe 1** (10 Punkte). In C++ ist es wichtig darauf zu achten, in welcher Reihenfolge verschiedene Operationen ausgewertet werden. Ähnlich der Konvention „Punkt vor Strich“ gelten für logische Operatoren beispielsweise die folgenden Prioritäten:

! vor >, >=, <, <= vor ==, != vor && vor ||.

Es seien die folgenden Variablen definiert:

```
int i=3; double x=3.5; int j=x; bool A=true; bool B=false;
```

Sind die folgenden Ausdrücke in C++ syntaktisch korrekt? Bestimmen Sie gegebenenfalls den Typ (`int`, `double` oder `bool`) und den Zahlen- bzw. Wahrheitswert des jeweiligen Ausdrucks. Begründen Sie ihre Antworten.

- |                                   |                               |                            |   |
|-----------------------------------|-------------------------------|----------------------------|---|
| (i) <code>j</code>                | (ii) <code>i/2</code>         | (iii) <code>i++/2.0</code> | (iv) <code>++i/2.0</code>                 |
| (v) <code>! A &amp;&amp; B</code> | (vi) <code>A+A</code>         | (vii) <code>B    i</code>  | (viii) <code>! i    A &amp;&amp; i</code> |
| (ix) <code>1+2==3</code>          | (x) <code>0.1+0.2==0.3</code> |                            |   |

**Aufgabe 2** (10 Punkte). Wir betrachten ein zweidimensionales Labyrinth, das durch freie und blockierte Positionen für Paare  $(i, j)$  mit  $1 \leq i \leq M$  und  $1 \leq j \leq N$  definiert sei. Um einen Weg zwischen einer Startposition  $S$  und einer Zielposition  $Z$  zu konstruieren, werden die freien Positionen folgendermaßen mit Zahlen markiert: (a) Das Startfeld erhält die Zahl 0. (b) Freie, nicht-markierte Felder, die horizontale oder vertikale Nachbarn eines bereits markierten Feldes sind, erhalten dessen um eins erhöhte Zahl als Markierung.

- (i) Füllen Sie das in der Abbildung gezeigte Labyrinth mit Zahlen und ermitteln Sie darauf basierend einen kürzesten Weg zwischen Startpunkt und Ziel.
- (ii) Formulieren Sie einen Algorithmus, der ein beliebiges gegebenes Labyrinth mit möglichst wenigen Operationen nach dem obigen Verfahren markiert. Geben Sie an, wie viele Operationen der Algorithmus für ein quadratisches Feld (d. h. falls  $N = M$ ) höchstens benötigt. Tipp: Der Algorithmus sollte in jedem Schritt gerade die freien Nachbarn der im vorangegangenen Schritt neu markierten Felder untersuchen. Es macht also Sinn, sich die neu markierten Felder für den jeweils folgenden Schritt zu merken.

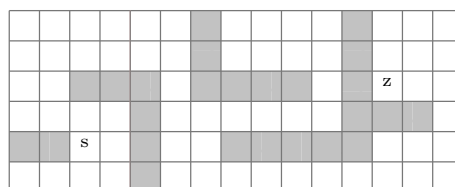


ABBILDUNG 1. Labyrinth mit Startposition  $(5, 3)$  und Zielposition  $(3, 13)$ .

**Aufgabe 3** (10 Punkte). Schreiben Sie ein kurzes C++-Programm, welches zunächst die Werte zweier Variablen `x` und `y` vom Typ `int` einliest. Definieren Sie eine Funktion ohne Rückgabewert, `void tausche( int x, int y )`, welche die Werte der beiden Variablen vertauscht und rufen Sie diese im `main()`-Teil des Programms auf. Lassen Sie die Werte von `x` und `y` jeweils vor und nach dem Funktionsaufruf, sowie innerhalb der Funktion vor und nach dem Tausch, ausgeben. Was bemerken Sie?

**Aufgabe 4** (10 Punkte). Seit dem Jahr 1582 wird in Westeuropa der gregorianische Kalender mit einer Jahreslänge von 365,2425 Tagen verwendet. Umgesetzt ist dies folgendermaßen:

- 1) In allen Jahren, deren Jahreszahl durch die Zahl 4 teilbar ist, wird am 29. Februar ein Schalttag eingefügt.
- 2) Ist die Jahreszahl durch 100 teilbar, so entfällt der Schalttag in diesem Jahr entgegen der ersten Regel.
- 3) Ist die Jahreszahl durch 400 teilbar, so wird der Schalttag in diesem Jahr entgegen der zweiten Regel eingefügt.

Der Stichtag zur Einführung des neuen Kalenders wurde von Papst Gregor XIII. festgelegt auf den 15. Oktober 1582. Dieser Tag war ein Freitag. Schreiben Sie ein C++-Programm, welches ein Datum einliest und dazu den Wochentag ausgibt, auf den dieses Datum fällt. Falls das eingegebene Datum vor dem 15. Oktober 1582 liegt, so soll eine Meldung ausgegeben werden, dass zur dieser Zeit noch ein anderer Kalender verwendet wurde. An welchem Wochentag kam der Mathematiker Carl Friedrich Gauß (geb. 30. April 1777) auf die Welt? Auf welchen Wochentag fällt sein 1000. Geburtstag?

**Tipp:** Ein Datum können Sie darstellen durch drei Variablen `tag`, `monat`, `jahr` des Typs `int`. Definieren Sie eine Funktion `int anzahl_tage( int monat, int jahr )`, die die Anzahl der Tage eines Monats in einem bestimmten Jahr zurückgibt. Dabei müssen Sie eventuell eingeschobene Schalttage im Februar berücksichtigen. Ihr Programm könnte dann etwa so aussehen:

```
int anzahl_tage( int monat, int jahr )
{
    // Definition der Funktion
}

int main()
{
    // ...
    // Eingabe von tag, monat, jahr
    // ...
    int t = 15, m = 10, j = 1582;
    int tage_vergangen = 0;
    while ( /* t, m, j ungleich tag, monat, jahr */ )
    {
        // ...
        // Erhoehe das Datum t.m.j um einen Tag. Mit der Funktion
        // anzahl_tage() kann man entscheiden, wann am Ende eines
        // Monats t wieder auf 1 gesetzt und m um 1 erhoeht wird.
        // ...
        tage_vergangen++;
    }
    // Der Wochentag ergibt sich aus der Anzahl der vergangenen Tage
    // seit dem 15.10.1582 modulo 7 (==0, falls es ein Freitag ist)
    int wochentag = tage_vergangen % 7;
}
```

---

Abgabe der Programme per E-Mail, (handschriftlich) kommentierte Ausdrücke der Programme und Rechnungen auf gehefteten, mit Namen versehenen Zetteln in die Briefkästen

Homepage zur Vorlesung: <https://aam.uni-freiburg.de/agba/lehre/ss18/einfprog>