

Programmieren für Physiker

Interfakultatives Institut für Anwendungen der Informatik
Institut für Theoretische Teilchenphysik

Prof. Dr. M. Steinhauser, Dr. A. Mildenerger
<http://comp.physik.uni-karlsruhe.de>

SS 2011 – Blatt 03
Bearbeitungszeitraum: bis 04. Mai 2011

Aufgabe 7: Quadratische Gleichung

Pflichtaufgabe

Es sollen mit einem C++-Programm alle reellwertigen Lösungen der quadratischen Gleichung

$$ax^2 + bx + c = 0$$

berechnet werden. Beachten Sie die Fälle:

$a \neq 0$: Setze $D = b^2 - 4ac$.

$D < 0$: Keine Lösung

$D = 0$: Doppelte Nullstelle $x = -b/2a$

$D > 0$: Zwei reelle Lösungen $x_{\pm} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$

$a = 0$: Einige weitere Fallunterscheidungen sind nötig, um die Lösungsmenge der Gleichung $bx + c = 0$ richtig zu bestimmen.

Ihr Programm soll a , b und c vom Benutzer erfragen und dann ausgeben, welche Lösungen in welcher Vielfachheit existieren. Testen Sie Ihr Programm mit einigen Beispielen.

Die Wurzelfunktion erhalten Sie per `#include <cmath>` mit dem Befehl `sqrt(.)`.

Aufgabe 8: Binomialkoeffizienten

Pflichtaufgabe

Für Binomialkoeffizienten gilt die Rekursionsrelation:

$$\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k} \quad \text{für } 0 < k < n \quad \text{und} \quad \binom{n}{0} = \binom{n}{n} = 1.$$

Schreiben Sie ein C++-Programm, welches mit diesen Relationen die ersten zehn Zeilen des „Pascalschen Dreiecks“ in folgender Formatierung ausgibt:

```
      1
     1 1
    1 2 1
   1 3 3 1
  1 4 6 4 1
 ...
```

Anleitung:

- Deklarieren Sie zwei Felder `zeile`, `zeiletmp` mit je 10 Elementen. (Das Beispiel `array.cc` aus der Vorlesung zeigt die Verwendung eines Feldes.)
- Schleife $n = 0 \dots 9$ über die 10 Zeilen des Dreiecks:
 - Kopieren Sie die ersten n Elemente des Felds `zeile` in das Aufbewahrung-Hilfsfeld `zeiletmp`.
 - Erstes und letztes Element der Zeile explizit setzen: `zeile[0]=1`, `zeile[n]=1`
 - Die Elemente dazwischen werden nun durch die Rekursionsgleichung berechnet: Schleife $k = 1 \dots n - 1$ mit `zeile[k] = zeiletmp[k-1] + zeiletmp[k]`

- Aktuelle Zeile formatiert ausgeben ($k = 0 \dots n$), so dass insgesamt das Pascalsche Dreieck entsteht. (Das Vorlesungsbeispiel `cout_form.cc` und insbesondere `setw(.)` sind dabei hilfreich.)

Zusatzaufgabe (freiwillig): Das Hilfsfeld `zeiletmp` ist eigentlich nicht nötig. Mit welchen Änderungen kann auf das Hilfsfeld verzichtet werden?

Aufgabe 9: Wochentag

freiwillig

Schreiben Sie ein Programm, welches zu einem eingegebenen Datum den Wochentag berechnet. Beachten Sie hierbei Schaltjahre und die Regelung, dass glatt durch 100 teilbare Jahreszahlen keine Schaltjahre sind, allerdings glatt durch 400 teilbare Jahreszahlen wiederum Schaltjahre sind.

Berechnen Sie zunächst den Wochentag als Zahl und geben sie mittels einer `switch` Anweisung den Tagesnamen aus.

Anleitung: Bestimmen Sie die Anzahl der Tage zwischen dem eingegebenen und einem (von Ihnen gewählten) Referenzdatum, von dem Sie den Wochentag kennen. Wegen der periodischen Wiederholung der Wochentage genügt es dann, den Rest bei Division durch sieben zu betrachten.
