

Diese Übung dient in erster Linie zum Kennenlernen der ganzzahligen und reellen Datentypen und elementarer Ablaufstrukturen. Weitere Ziele sind das Arbeiten mit einfacher Verzweigung (if ... else), sowie

- Alternativen (switch ... case)
- einfache Schleifen (while oder do ... while)

Aufgabe 2:

Es ist ein Programm zu erstellen, in welchem der Anwender aus einer Anzahl möglicher Aktionen eine Aktion auswählen kann (Menüsteuerung). Danach wird die gewählte Aktion durchgeführt und erneut die Auswahl angeboten. Dies wird solange durchgeführt, bis der Anwender entscheidet, dass das Programm beendet werden soll.

Folgende Aktionen sollen zur Auswahl stehen und mittels switch ... case realisiert werden:

- a. Osterdatum
- b. Schaltjahr
- c. Quadratische Gleichung
- x. Programmende

Hinweise zur Gestaltung des Programms:

Zu a. Osterdatum

Ostern ist ein beweglicher Feiertag, der seit dem Jahr 325 auf den ersten Sonntag nach dem ersten Vollmond im Frühling (Datum des Frühlingsvollmondes) festgelegt ist. Der Mathematiker Carl-Friedrich Gauß hat um 1800 eine Formel aufgestellt, nach der sich das Osterdatum für alle Jahre seit 525 berechnen lässt. Diese Formel kommt mit einfachen algebraischen Operationen aus, die in der folgenden Tabelle dargestellt sind:

Julianischer Kalender	Gregorianischer Kalender
	$a = \text{Jahr} \bmod 19$
	$b = \text{Jahr} \bmod 4$
	$c = \text{Jahr} \bmod 7$
	$k = \text{Jahr} \text{ div } 100$
M = 15	$p = (8k + 13) \text{ div } 25$
	$q = k \text{ div } 4$
	$M = (15 + k - p - q) \bmod 30$
	$d = (19a + M) \bmod 30$
N = 6	$N = (4 + k - q) \bmod 7$
	$e = (2b + 4c + 6d + N) \bmod 7$
	Ostern = $(22 + d + e) // "$ Maerz" (Der 32. Maerz ist der 1. April usf.)

Mit „div“ ist in dieser Formel die ganzzahlige Division gemeint (in C++ durch den Schrägstrich / dargestellt) und mit „mod“ die Modulo-Operation (in C++ mit dem Prozentzeichen % realisiert). Die Prozentzeichen in der linken Spalte bedeuten „keine Anweisung“

Zu unterscheiden ist die Zeit des Julianischen Kalenders (galt bis einschließlich 1582) und der aktuell gültige Gregorianische Kalender, die um 13 Tage differieren. Ihr Programm muss darauf Rücksicht nehmen.

Tipp: falls Sie keine alten Kalender besitzen, um ausreichende Testwerte für das Osterdatum zu finden, hilft Ihnen die Webseite <http://www.gms-schubach.de/52-ostern.htm> weiter

Zu b. Schaltjahr

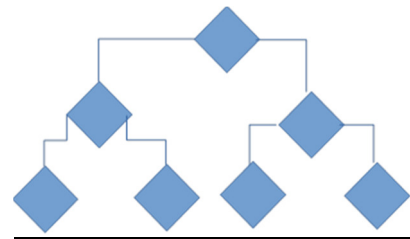
Gut versteckt wird in der ersten Aufgabe bestimmt, ob das angegebene Jahr ein Schaltjahr ist. Das geht aber auch einfacher nach folgenden Regeln:

- jedes durch 4 teilbare Jahr ist ein Schaltjahr
- außer es ist auch durch 100 teilbar, dann ist es kein Schaltjahr
- aber wenn es durch 400 teilbar ist, ist es doch wieder ein Schaltjahr

Schreiben Sie ein Programm, das zu einer eingegebenen Jahreszahl berechnet, ob es sich um ein Schaltjahr handelt. Zusätzlich soll der Grund für diese Aussage angegeben werden, eine Ausgabe könnte also in etwa so aussehen:

Eingegebenes Jahr	Ausgabe
2019	kein Schaltjahr, nicht durch 4 teilbar
2020	Schaltjahr, durch 4 teilbar
2100	kein Schaltjahr, durch 100 teilbar
2000	Schaltjahr, durch 400 teilbar

Zur Lösung der Aufgabe erstellen Sie bitte einen Entscheidungsbaum (von Hand auf Papier), der den vollständigen Prozess abbildet. Die Grafik rechts hat nur Symbolcharakter und hat mit der Lösung nichts zu tun.



Das Verfahren ist durch geschachtelte if-else Strukturen zu lösen!

Die im Internet häufig und leicht zu findenden Einzeiler werden **nicht** akzeptiert.

Zu c. Quadratische Gleichung

Die Lösungen einer quadratischen Gleichung der Form $x^2 + p \cdot x + q = 0$

sind bekanntlich $x_1 = \frac{-p}{2} + \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$ bzw. $x_2 = \frac{-p}{2} - \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$

(komplexe Lösungen werden nicht betrachtet).

Schreiben Sie ein Programm, welches die Lösungen einer quadratischen Gleichung anhand der eingegebenen Werte für p und q berechnet. Überlegen Sie sich dazu ausreichend Testwerte, die alle potentiellen Fälle abdecken.

Hinweis 1: Wir suchen nicht die Lösung der allgemeinen Form: $a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0$!

Hinweis 2: Für die Berechnung der Wurzel benötigt man die Funktion $y = \sqrt{x}$ aus der Bibliothek `<cmath>`. Sie heißt `sqrt(x)`, für x ist der entsprechende Ausdruck einzusetzen.

Hinweis 3: Das Verfahren ist durch geschachtelte if-else Strukturen zu lösen!

Hinweise zur Umsetzung:

Schauen Sie sich das Programmgerüst (Beginn unten auf der Seite) durch und versuchen Sie, zu verstehen, was dort passiert.

Es ist nicht das „fertige Programm“. An Stelle der Kommentare muss von Ihnen der entsprechende C/C++ Programmcode geschrieben werden.

Markieren Sie unklare Stellen (am besten mit einem Textmarker).

Hinweise zur Durchführung

1. **Beginnen sie mit dem Implementieren des Programmgerüsts.**
2. **Führen Sie dieses Programmgerüst aus; d.h. Compile, Build, Execute.**
3. **Implementieren Sie dann die Osterdatum-Berechnung an der entsprechenden Stellen des Programmgerüsts.**
4. **Führen Sie dieses erweiterte Programmgerüst aus; d.h. Compile, Build, Execute.**
5. **Wenn diese Erweiterung fehlerfrei funktioniert, implementieren Sie die Berechnung des Schaltjahres.**
6. **Führen Sie dieses erweiterte Programmgerüst aus; d.h. Compile, Build, Execute.**
7. **Wenn diese Erweiterung fehlerfrei funktioniert, implementieren Sie das Berechnen der Quadratischen Gleichung.**
8. **Führen Sie dieses erweiterte Programmgerüst aus; d.h. Compile, Build, Execute.**

```
// Aufgabe 2 - Sommersemester 2019
// Autoren: Jörg Schake, Dirk Seeber
// Datum: 10. April 2019

#include <iostream>
#include <iomanip>
#include <cmath>
using namespace std;

int main()
{
    // Variablendeklaration
    char menu = 'x';
    bool programmende = false;
    /*****/
    // weitere Variablen

    /*****/
```

```
do
{
    cout << "a Osterdatum" << endl;
    cout << "b Schaltjahr " << endl;
    cout << "c Quadratische Gleichung" << endl;
    cout << "x Programm beenden" << endl;
    cout << "Ihre Wahl: ";
    cin >> menu;

    switch (menu)
    {
        case 'a':
            /*****/
            // Ihre Implementierung
            /*****/

            break;

        case 'b':
            /*****/
            // Ihre Implementierung
            /*****/

            break;

        case 'c':
            /*****/
            // Ihre Implementierung
            /*****/

            break;

        case 'x':
            // Programm beenden
            programmende = true;
            break;

        default:
            // Warnhinweis
            cout << "Der eingegebene Wert " << menu << " ist nicht gueltig!" << endl;
            break;

    } // endswitch

}
while ( false == programmende );

system("Pause");
return 0;
}
```