

# Klausur Programmieren 1

HAW-Hamburg, Fakultät Technik und Informatik, Department Informations- und Elektrotechnik  
Prof. Dr. Robert Heß, 8.7.2016, Bearbeitungsdauer: 180 Min.

Erlaubte Hilfsmittel: Vorlesungsunterlagen, Lösungen aus dem Praktikum und C/C++ Einführungsbücher.

---

Ergebnis: ..... von 110 Punkten

Note: ..... Punkte.

---

## 1 Einleitung

Ein Kalender besteht aus zwölf Monaten, die jeweils 28 bis 31 Tage haben. Jedem Datum muss dabei der korrekte Wochentag zugeordnet werden.

Die Monate Januar, März, Mai, Juli, August, Oktober und Dezember haben 31 Tage, wogegen die Monate April, Juni, September und November nur 30 Tage dauern. Der Monat Februar hat an Schaltjahren 29 und sonst 28 Tage. Für die Schaltjahre gilt:

- Jedes durch vier teilbare Jahr ist ein Schaltjahr.
- Ausnahme: Ein durch 100 teilbares Jahr ist ausnahmsweise kein Schaltjahr.
- Ausnahme von der Ausnahme: Ein durch 400 teilbares Jahr ist dann doch ein Schaltjahr.

Die Ermittlung des Wochentags für ein Datum ist etwas aufwändiger. Eine allgemeine Gleichung lautet:

$$w = (d + \lfloor 2,6 \cdot m - 0,2 \rfloor + y + \lfloor \frac{y}{4} \rfloor + \lfloor \frac{c}{4} \rfloor - 2c) \pmod{7}$$

$w$  : Wochentag (0=Sonntag, 1=Montag ... 6=Samstag)

$d$  : Tag im Monat (1...31)

$m$  : Monat in julianischer Zählung: 1=März, 2=April ... 10=Dez., 11=Jan., 12=Feb.

$y$  : Die beiden letzten Stellen der Jahreszahl, bei den Monaten Januar und Februar die letzten Stellen des Vorjahres (für Dez. 2015 also 15, für Jan 2000 dann 99)

$c$  : Die beiden ersten Stellen der Jahreszahl, bei den Monaten Januar und Februar die ersten Stellen des Vorjahres (für Dez. 2015 also 20, für Jan 2000 dann 19)

$\lfloor x \rfloor$  : Größte ganze Zahl kleiner gleich  $x$  (Abrunden)

$a \pmod{b}$  : Rest der Division  $a$  durch  $b$  (In C für positive Zahlen der Operator %)

Zur Bestimmung von  $c$  und  $y$  wird zunächst das Jahr für die Monate Januar und Februar um eins reduziert und dann entsprechend die ersten und letzten zwei Stellen extrahiert. Bei Anwendung des Operators % für den Modulo muss darauf geachtet werden, dass der linke Operand nicht negativ und der rechte Operand positiv ist.

Im Folgenden soll ein Kalender mit korrekten Wochentagen und Anzahl an Tagen für die Monate erstellt werden. Dabei wird der Fokus weniger auf das Design als auf die fehlerfreie Implementierung gelegt.

## 2 Programmieraufgaben

### Aufgabe 1 (5 Punkte)

Definieren Sie im Hauptprogramm eine Variable für das Kalenderjahr (Typ *int*) und eine weitere für Wochentage im Kalender (Typ *char[12][31]*). Binden Sie eine Funktion zur sicheren Abfrage einer ganzen Zahl mit Ober- und Untergrenze vom Typ *int* ein. Fragen Sie das Jahr für den Kalender mit einem Wertebereich von 0 bis 4000 vom Benutzer ab.

### Aufgabe 2 (10 Punkte)

Erstellen Sie eine Funktion mit Namen *AnzahlTage* mit den Parametern *Monat* und *Jahr*, welche die Anzahl der Tage des gefragten Monats ermittelt und zurückgibt. Beachten Sie für den Februar die Schaltjahre.

### Aufgabe 3 (10 Punkte)

Erstellen Sie eine Funktion mit Namen *Wochentag*, der *Jahr*, *Monat* und *Tag* eines Datums übergeben werden und die den Wochentag als Zahl von 0 (Sonntag) bis 6 (Samstag) zurück gibt. Verwenden Sie die in der Einleitung angegebene Formel.

Tipp: In C führt eine Division von ganzen positiven Zahlen automatisch zur gewünschten Abrundung. Gleiches gilt für die Umwandlung von positiven *double*-Werten in *int*.

### Aufgabe 4 (15 Punkte)

Erstellen Sie eine Funktion mit Namen *KalenderErstellen*, der Sie einen zweidimensionalen Vektor der Größe  $12 \times 31$  vom Typ *char* und das Jahr vom Typ *int* übergeben. Die Funktion soll für ein ganzes Jahr die Anfangsbuchstaben der Wochentage in den Vektor eintragen. Verwenden Sie die zuvor erstellte Funktion. In die ungültigen Elemente (z.B. für den 31. April) soll ein Leerzeichen eingetragen werden.

### Aufgabe 5 (15 Punkte)

Erstellen Sie eine Funktion mit Namen *KalenderAusgeben*, der Sie wieder einen zweidimensionalen Vektor der Größe  $12 \times 31$  vom Typ *char* und das Jahr vom Typ *int* übergeben. Die Funktion soll die Anfangsbuchstaben der Wochentage aus dem Vektor für ein ganzes Jahr auf dem Bildschirm ausgeben. Die Tabelle soll 13 Spalten (Nummer des Tages und die zwölf Monate) und 32 Zeilen (Spaltenüberschrift und bis zu 31 Tage für einen Monat) haben.

### Aufgabe 6 (20 Punkte)

Fügen Sie die Programmstücke zu einem lauffähigen Programm zusammen:



Achten Sie auf einen guten Programmierstil (Vermeidung globaler Variablen, sinnvolle Variablenamen, Quellcode einrücken und kommentieren, keine absoluten Sprünge mit **goto**, keine Warnungen vom Compiler etc.).

### Aufgabe 7 (10 Punkte)

Erstellen Sie für die Funktion *KalenderErstellen* aus Aufgabe 4 ein Aktivitätsdiagramm. Besonders die Schleifen sollen dargestellt werden.

### 3 Verständnisfragen

#### Aufgabe 8 (3 Punkte)

Es sollen die Quadratzahlen für alle Zahlen von 1 bis 20 berechnet und ausgegeben werden. Welche Schleife ist zu bevorzugen?  `for() ...`  `while() ...`  `do ...`

#### Aufgabe 9 (5 Punkte)

Erläutern Sie den Unterschied zwischen spitzen Klammern und Anführungszeichen beim Einbinden einer Header-Datei mit `include`.

#### Aufgabe 10 (5 Punkte)

Wie viele Startknoten darf ein Aktivitätsdiagramm haben? Wie viele Endknoten?

#### Aufgabe 11 (6 Punkte)

Wandeln Sie folgende Zahlen ins duale Zahlensystem um.

a)  $154_{10} \Rightarrow$

b)  $531_8 \Rightarrow$

c)  $2B9_{16} \Rightarrow$

#### Aufgabe 12 (6 Punkte)

Welchen Datentyp haben folgende Ausdrücke?

<code>2*3.141</code>	
<code>(int)2*3.141f</code>	
<code>(int)sin(1.0)</code>	

<code>01</code>	
<code>1f</code>	
<code>1e1L</code>	