

Hardwarenahe Programmierung / Angewandte Informatik

Übungsaufgaben – 22. Oktober 2018

Aufgabe 1: ROT13-Verschlüsselung

Schreiben Sie ein C-Programm, das einen Text entgegennimmt, jeden Buchstaben von A bis Z zyklisch um 13 Stellen verschiebt und den auf diese Weise „verschlüsselten“ Text wieder ausgibt. Umlaute, Ziffern, Satz- und Sonderzeichen sollen nicht verändert werden.

A	→	N	a	→	n
B	→	O	b	→	o
...			...		
M	→	Z	m	→	z
N	→	A	n	→	a
...			...		
Y	→	L	y	→	l
Z	→	M	z	→	m

Beispiel: Aus „Apfelkuchen“ wird „Ncsryxhpura“.

Aufgabe 2: Programm analysieren

Wir betrachten das folgende C-Programm (Datei: [aufgabe-2.c](#)):

```
char*f="char*f=%c%s%c;main(){printf(f,34,f,34,10);}%;main(){printf(f,34,f,34,10);}
```

- (a) Was bewirkt dieses Programm?
- (b) Wofür stehen die Zahlen?
- (c) Ergänzen Sie das Programm derart, daß seine `main()`-Funktion `int main (void)` lautet und eine `return`-Anweisung hat, wobei die in Aufgabenteil (a) festgestellte Eigenschaft erhalten bleiben soll.

Aufgabe 3: Kalender-Berechnung

Am 3. 1. 2009 meldete *heise online*:

Kunden des ersten mobilen Media-Players von Microsoft erlebten zum Jahresende eine böse Überraschung: Am 31. Dezember 2008 fielen weltweit alle Zune-Geräte der ersten Generation aus. Ursache war ein interner Fehler bei der Handhabung von Schaltjahren.

<http://heise.de/-193332>,

Der Artikel verweist auf ein Quelltextfragment (Datei: [aufgabe-3.c](#)), das für einen gegebenen Wert `days` das Jahr und den Tag innerhalb des Jahres für den `days`-ten Tag nach dem 1. 1. 1980 berechnen soll:

```
year = ORIGINYEAR; /* = 1980 */

while (days > 365)
{
    if (IsLeapYear (year))
    {
        if (days > 366)
        {
            days -= 366;
            year += 1;
        }
    }
    else
    {
        days -= 365;
        year += 1;
    }
}
```

Dieses Quelltextfragment weist mehrere Code-Verdopplungen auf:

- Die Anweisung `year += 1` taucht an zwei Stellen auf.
- Es gibt zwei unabhängige Abfragen `days > 365` und `days > 366`: eine in einer `while`- und die andere in einer `if`-Bedingung.
- Die Länge eines Jahres wird nicht durch eine Funktion berechnet oder in einer Variablen gespeichert; stattdessen werden an mehreren Stellen die expliziten numerischen Konstanten 365 und 366 verwendet.

Diese Probleme führten am 31. Dezember 2008 zu einer Endlosschleife, die sich – z. B. durch eine Funktion `DaysInYear()` – leicht hätte vermeiden lassen.

Gut hingegen ist die Verwendung einer Konstanten `ORIGINYEAR` anstelle der Zahl 1980 sowie die Kapselung der Berechnung der Schaltjahr-Bedingung in einer Funktion `IsLeapYear()`.

- (a) Erklären Sie das Zustandekommen der Endlosschleife.
- (b) Schreiben Sie das Quelltextfragment so um, daß es die beschriebenen Probleme nicht mehr enthält.