C Coding Style

Prof. Dr.-Ing. Franz Korf

Franz.Korf@haw-hamburg.de

Einleitung

Für wen ist dieser C Coding Style gedacht?

- Er richtet sich an Studierende, die sich in C einarbeiten und schon Erfahrungen in anderen Programmiersprachen haben.
- Viele Aspekte wie zum Beispiel die Entwicklung großer C Programm-pakete oder firmenspezifische Coding Styles werden nicht abgedeckt.
- Der folgende, sehr kurze Coding Style basiert auf den Ausarbeitungen von Wolfgang Fohl und ist für die Situation im Praktikum gedacht. Es sind wenige Regeln, aber diese müssen Sie einhalten!

Quelle:

- John Reekie: C Coding Style, University of Technology Sydney, 1993
- C Coding Style von Wolfgang Fohl
- Eine Sammlung von Coding Styles findet man hier: http://www.chris-lott.org/resources/cstyle/

Drei goldene Regeln

Keep it simple.

- Diese Regel besagt zum Beispiel: Verwenden Sie keine komplexen Sprachkonstrukte, wenn einfache auch zum Ziel führen.

Don´t be clever.

- Diese Regel besagt zum Beispiel: Verwenden Sie nur bei Bedarf die Tricks, die Sie vielleicht gerade erst gelernt haben. Nicht jeder kennt diese Tricks.

Be explicit – write your program for people.

- C Programme werden nicht nur von C Experten gelesen und gewartet. Schreiben Sie Programme so, dass andere Personen diese leicht lesen und verstehen können – dann können Sie Ihre Programme auch nach einem Jahr noch leicht lesen und verstehen.
- Verständliche Programme beeindrucken, unverständliche Programme schrecken ab.

Der folgende Coding Style dient als Richtlinie. Verbesserungen und Modifikationen, die den goldenen Regeln folgen, sind stets möglich.

Bezeichner

Anforderungen an einen Bezeichner:

- Ein Bezeichner spiegelt den Zweck der Variablen, des Typs, des Makros … wieder.
- Ein Bezeichner sollte möglichst präzise sein.

Eine Konvention für Bezeichner:

- **Variablennamen und Funktionsnamen** müssen mit einem Kleinbuchstaben beginnen.
- **Konstantennamen** dürfen keine Kleinbuchstaben enthalten.
- Der Name von struct-**Typen** sowie von Typen, die Sie mit typedef definiert haben, muss mit einem Großbuchstaben beginnen.
- Alle Namen müssen nach dem selben Prinzip aufgebaut werden (s. zum Beispiel POSIX). Die Wahl eines Bezeichner hängt von seinem Scope ab.
- Bezeichner von Makros bestehen nur aus Großbuchstaben und “_“. So wird ihre besondere Behandlung durch den Präprozessor hervorgehoben.

Bezeichner (Fortsetzung)

Beispiel	Typische Verwendung
i, j, k, ch	Lokale Variablen mit einem kleinen Scope (z.B. kleiner Block, oder kleine Funktion). i, j, k sind zum Beispiel Zähler, ch ist oftmals ein Puffer für ein Zeichen.
remove, add, size	Lokale Variablen, lokale Funktionen, oft verwendete Funktionen, Felder einer Struktur
allocate_memory, free_queue, loopup_max	Funktionen die weniger oft verwendet werden
TABLE_SIZE	Konstanten

Regeln zu Variablen

- Verwenden Sie für die Deklaration jeder Variablen eine **eigene Programmzeile**.
- Jede Variable muss initialisiert werden.
- Ihr Programm darf keine "magischen Zahlen" enthalten, verwenden Sie stattdessen Konstanten, die Sie entweder mit #define ... oder mit dem Schlüsselwort const... deklarieren.
- Globale Variablen müssen vermieden verwenden. Jede globale Variable muss ausführlich begründet werden. (Ausnahme: Konstanten)

Formatierung der Programmcodes

- Schließen Sie die Code-Blöcke der Steueranweisungen if, else, while, for und do immer in geschweifte Klammern {} ein, auch wenn der Code-Block nur eine Zeile enthält.
  - Es ist sinnvoll, wenn nach der öffnenden geschweiften Klammer „{“ höchstens noch ein Kommentar folgen, aber kein ausführbarer Code mehr.
    Eine geschlossene geschweifte Klammer „}“ steht stets alleine in einer Zeile.
- Die maximale Länge einer Programmzeile beträgt 80 Zeichen.
- Halten Sie Sichtformatierungen ein.
- Sorgen Sie bei arithmetischen und logischen Ausdrücken durch erzwungene Typumwandlung dafür, dass alle Operanden des Ausdrucks denselben Datentyp haben.

Formatierung der Programmcodes (Fortsetzung)

- Garantieren Sie bei arithmetischen und logischen Ausdrücken durch Klammerung, dass sie leicht und eindeutig lesbar sind.

- Verwenden Sie keine Zuweisungen oder Inkrement- bzw. Dekrementausdrücke als Operanden in Ausdrücken oder als Argumente von Funktionen.

  - Folgendes ist also unzulässig:

    - zahl = (wert++) * 7; /* Inkrement als Operand */
    - zahl = (wert = 3) + offset; /* Zuweisung als Operand */

- goto ist nicht zulässig.

Geschachtelte Blöcke

- Rücken Sie geschachtelte Blöcke jeweils um 4 Blanks oder einen Tabulator ein.
- Verwenden Sie einen einheitlichen Stil.

Beispiel	alternativer Stil

`while (i > 0)`
`{`
`  f(x);`
`  i = i - 3;`
`}`
	`while (i > 0) {`
	`  f(x);`
	`  i = i - 3;`
	`}`

White spaces are for free – use them!

Leerzeichen und Zeilenumbrüche erhöhen die Lesbarkeit von Ausdrücken.

Beispiel:

```
if ((a==b)&&(OK||(v>w))||erg) {
     ...
}
```

schlecht formatiert

```
if ( (a == b) && ( OK ||( v > w ) )
      || erg
    )
{
    ...
}
```

gut formatiert

Brackets are for free – use them!

Vermeiden Sie durch Klammern Zweifel bei der Auswertungsreihenfolge innerhalb eines Ausdrucks.

Beispiel:

```
x = a + b << 1;
```

} **schlecht formatiert**

```
x = (a + b) << 1;
```

} **gut formatiert**

Haben Sie gewusst, dass die Ausdrücke äquivalent sind?

Geschachtelte if Anweisungen

C Syntax: Geschachtelte if Anweisungen in C: Ein else Teil gehört immer zur nächsten vorhergehenden if Anweisung, die noch keinen else Teil hat.

Regel: Klammern Sie stets alle geschachtelten if Anweisungen, so dass die Zuordnung der else Teile daraus hervorgeht.

Beispiel:

Haben Sie gewusst, dass die gelb unterlegten Code Sequenzen äquivalent sind?

```
if (x < y)
    if (z != 0) x = z;
else
   x = y;
```

schlecht formatiert

Diese Codestücke sind nicht äquivalent.

```
if (x < y) {
    if (z != 0) {
        x = z;
    }
} else {
   x = y;
}
```

gut formatiert

```
if (x < y){
    if (z != 0){
        x = z;
    } else {
        x = y;
    }
}
```

Das NULL Statement

- Ein NULL Statement ist ein Statement, was „nichts tut“.
- `;` ist ein NULL Statement in C.
- **Typischer Fehler**:

```
while (i > 0) ;
{
    … block zu dem While Statement
}
```

Das NULL Statement bildet den Rumpf des while Statements.

- **Regeln:**
  - Ein NULL Statement steht stets zusammen mit einem Kommentar in einer eigenen Zeile.
  - Schreiben Sie niemals ein Semikolon direkt hinter ein if, for, while … Statement (Ausnahme do-while Schleifen).

So schreibt man Kommentare

Regel: Kommentieren, aber nicht „über-kommentieren“.

- Diese Regel besagt, dass Kommentare genau so umfangreich sein müssen, dass man das Programm versteht.

Block-Kommentare:

- Sie erstrecken sich über eine oder mehrere Zeilen.
- Sie kommentieren i.a. ein ganzes Codestück.
- Diese stehen auf der selben Einrücktiefe wie das Codestück, das sie beschreiben.

Inline-Kommentare:

- Sie stehen am Ende einer Codezeile.
- Sie müssen kurz und prägnant sein.
- Inline-Kommentare, die den Code duplizieren, sind nutzlos.

Fehlervermeidung bei Makros

Bezeichner von Makros bestehen nur aus Großbuchstaben und "_". So wird ihre besondere Behandlung durch den Präprozessor hervorgehoben.

Regel: Klammern Sie stets die Argumente eines Makros.
Klammern Sie stets den Ausdruck, den das Makro beschreibt. Anweisungen werden in einem Block zusammengefasst.

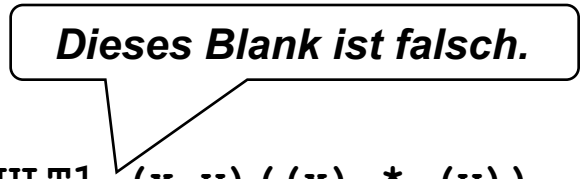
Beispiel:

```
/* schlechter, fehleranfälliger Stil */
#define MY_MULT(x,y) \
     x * y

/* guter Stil */
#define MY_MULT1(x,y) \
    ((x) * (y))

int i = 3 + MY_MULT (3 + 4, 4 + 1);     /* i = 23 */
int j = 3 + MY_MULT1 (3 + 4, 4 + 1);    /* j = 38 */
```

Fehlervermeidung bei Makros (Fortsetzung)

Regel: Zwischen dem Marko Namen und der Argumentliste darf kein Blank stehen.

Beispiel:




```
#define MY_MULT1 (x,y)((x) * (y))

int j = 3 + MY_MULT1(3 + 4, 4 + 1);
```

Der Präprozessor erzeugt den Code

```
int j = 3 + (x,y)((x) * (y))(3 + 4, 4 + 1);
```

Aufgrund dieses Codes erzeugt der Compiler eine Fehlermeldung.

Fehlervermeidung bei Makros (Fortsetzung)

Regel: Die aktuellen Parameter von Makros müssen seiteneffektfrei sein.

Beispiel:

```
#define DOUBLE(x) ((x) + (x))

j = DOUBLE(i++);
```

Der Präprozessor erzeugt den Code

```
int j = ((i++) + (i++));
```

Potentielles Problem: i wird im 2 erhöht.

Wer Zeiger initialisiert, der findet Fehler schneller!

Regel: Initialisieren Sie jeden Zeiger mit NULL oder der Adresse eines Speicherplatzes des entsprechenden Typs.

Beispiel:

```
int *i;
*i = 22;
```

Es wird nicht in jedem Fall erkannt, dass der Zeiger i keine gültige Adresse enthält.

```
int *i = NULL;
*i = 22;
```

Es wird stets erkennt, dass der Zeiger i die ungültige Adresse NULL enthält.

Fehlerquellen bei Zuweisungen

Regeln:

- Vermeiden Sie Zuweisungen in Ausdrücken.

Beispiele:

```
x += (x == y);  // schlechter Stil, schwer lesbar

if (x == y)     // guter Stil, leicht lesbar
      x++;


if (x = y < z) { // schlechter Stil
     …
}

x = y;
if (x < z) {    // guter Stil
     …
}
```

Die Codesequenzen sind nicht äquivalent, denn < bindet stärker als =.

Seiteneffekte und Zuweisungen

Regel: Verwenden Sie keine Zuweisungen oder Inkrement- bzw. Dekrement-ausdrücke als Operanden in Ausdrücken oder als Argumente von Funktionen. Dies gilt auch für Funktionen mit Seiteneffekt.

Beispiele:

```
xs[i++] = i;   /* schlechter Stil */

*p++ = *p - x; /*schlechter Stil */

*p = *p - x;   /* guter Stil */
p++;

rotate(*p++, *p++);    /* schlechter Stil */

rotate(*p, *(p + 1)); /* guter Stil */
p += 2;
```

Zusammenfassung

Es wurden grundlegende C- Coding Style Regeln vorgestellt.

Betrachten Sie diese Regeln als Startbasis.

Für alle Modifikationen/Erweiterungen gilt:

- Beachten Sie die drei goldenen Regeln aus der Einleitung
  - **Keep it simple.**
  - **Don´t be clever.**
  - **Be explicit – write your program for people.**

Beachten Sie stets folgende Regel:

- **Write your code the same way as the code around it.**