

# Verlässliche Echtzeitsysteme

## Übungen zur Vorlesung

### Softwareentwurf

Phillip Raffeck, Simon Schuster, Peter Wägemann

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg  
Lehrstuhl Informatik 4 (Verteilte Systeme und Betriebssysteme)  
<https://www4.cs.fau.de>

Wintersemester 2021



## Anforderungen

- liest ASCII-Text über Standardeingabe ein
- zählt vorkommende Zeichen, Wörter und Zeilen
- Ausgabe: *<Anzahl Zeilen> <Anzahl Wörter> <Anzahl Zeichen>*



# Umsetzungsversuch 1

---

```
static int e,n,j,o,y;int main(){for(++o;(n=~getchar());e+=11==n,y++)
o=n>0xe^012>n&&'`'^n^65?!n:!o?++j:o;printf("%8d%8d%8d\n",e^n,j+!=o&&y,y);}
```

- + erfüllt Anforderungen
- ✗ schwer zu lesen
- ✗ noch schwerer zu verstehen

---

<https://www.ioccc.org/2019/burton/prog.clean.c>

## Umsetzungsversuch 2

```
#include <stdio.h>
typedef size_t CharCountTy; typedef size_t WordCountTy; typedef size_t LineCountTy;
static void inc_char_count(CharCountTy *c) {*c += 1;}
static void inc_word_count(WordCountTy *w) {*w += 1;}
static void inc_line_count(LineCountTy *l) {*l += 1;}
typedef struct {int character; int error; int done;} ReadResTy;
static int isWordTerminator(int c) {return c == ' ' || (c >= '\t' && c <= '\r');}
static int isLineTerminator(int c) {return c == '\n';}
static ReadResTy getCharacter(void) { ReadResTy r;
  r.character = getchar(); r.done = 0; r.error = 0;
  if(r.character == EOF) {if(feof(stdin)) {r.done = 1;} else {r.error = 1;}} return r;
}
int main(void) {
  CharCountTy char_count = 0; WordCountTy word_count = 0;
  LineCountTy line_count = 0; int in_word = 0; ReadResTy input;
  while((input = getCharacter()), !input.error && !input.done) {
    inc_char_count(&char_count);
    if(isWordTerminator(input.character) && in_word) {
      inc_word_count(&word_count); in_word = 0;
    } else if(!isWordTerminator(input.character)) {in_word = 1;}
    if(isLineTerminator(input.character)) {inc_line_count(&line_count);}
  }
  if(input.error) {return -1;} // Something went wrong...
  printf("%8lu%8lu%8lu\n", line_count, word_count, char_count); return 0;
}
```

**X** vielleicht etwas zu viel des Guten ...

*All problems in computer science can be solved by another level of indirection, except for the problem of too many layers of indirection.*

—David J. Wheeler

- guter Softwareentwurf ist mehr Kunst als Wissenschaft
- keine Patentlösung



**Modifizierbarkeit:** lokale Veränderbarkeit

- ~> Änderungen an Anforderungen umsetzbar
- ~> Fehler korrigierbar

**Effizienz:** optimaler Betriebsmittelbedarf

- wird häufig zu früh berücksichtigt

**Verlässlichkeit:** lange Zeit funktionsfähig ohne menschlichen Eingriff

- gutmütiges Ausfallverhalten
- muss von Anfang an eingeplant sein!

**Verständlichkeit:** Isolierung von

- Daten
- Algorithmen



**Abstraktion:** wichtige Details hervorheben

**Kapselung:** unnötige Details verbergen

**Einheitlichkeit:** konsistente Notation

**Vollständigkeit:** alle wichtigen Aspekte berücksichtigt

**Testbarkeit:** muss von Anfang an eingeplant werden



**Abstraktion:** wichtige Details hervorheben

**Kapselung:** unnötige Details verbergen

**Einheitlichkeit:** konsistente Notation

**Vollständigkeit:** alle wichtigen Aspekte berücksichtigt

**Testbarkeit:** muss von Anfang an eingeplant werden

C macht es einem hier nicht leicht

~> **disziplinierte Herangehensweise** notwendig!

