Software Engineering

Code Metriken

Prof. Dr. Peter Jüttner

Hochschule Deggendorf

Inhalte

Code Metriken

Überlegen Sie:

- **Warum wird etwas gemessen?**
- **Was kann man mit Messwerten anfangen?**

Auf Software bezogen:

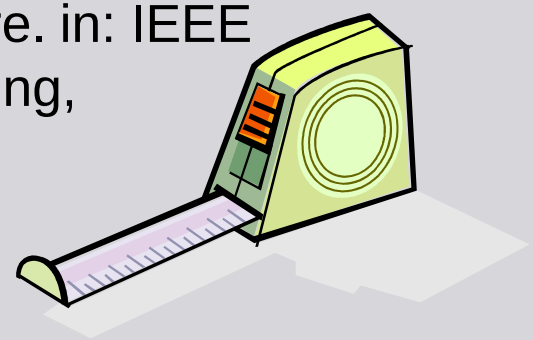
- **Was kann man an Software messen?**
- **Was kann man am Code (z.B. C-Code, C++-Code) messen?**
- **Wozu dienen diese Messwerte?**

Code Metriken

Georg E. Thaller: Software-Metriken einsetzen - bewerten - messen. Verlag Technik, 2000, ISBN 3341012605

Maurice Howard Halstead: Elements of software science. Elsevier, New York u.a. 1977, ISBN 0-444-00205-7 (Operating and programming systems series; 2).

T. J. McCabe: A Complexity Measure. in: IEEE Transactions on Software Engineering, Band SE-2, 308-320. 1976.



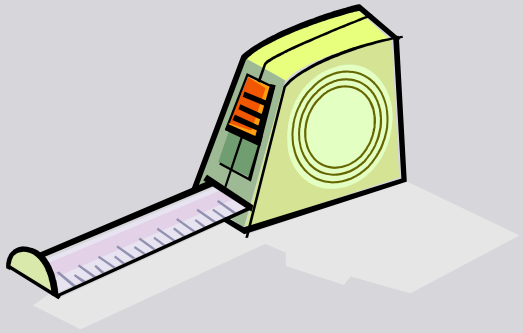
Code Metriken

Ziele

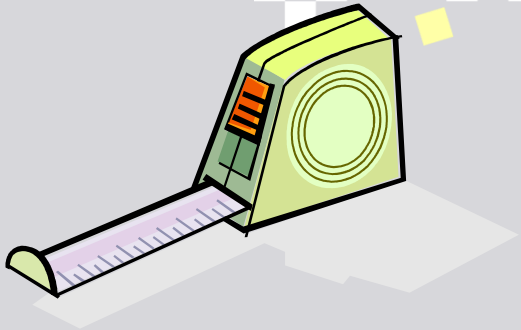
- Messen von Kenngrößen des Source Codes

➔Rückschlüsse ziehen auf bestimmte Eigenschaften des Codes, z.B.

- ➔Komplexität
- ➔Lesbarkeit
- ➔Testbarkeit



Code Metriken



Lines of Code

- Brutto = mit Kommentarzeilen
- Netto = ohne Kommentarzeilen
- relativ einfach zu messen
- ignoriert Komplexität der Anweisungen und Strukturen
- abhängig vom persönlichen Stil

➔begrenzte Aussagekraft

```
1  if (spannung < MIN_SPANNUNG)
2  && (strom < MIN_STROM)
3  { unterspannung = TRUE;
4  ….
```

Code Metriken

Halstead (1977)

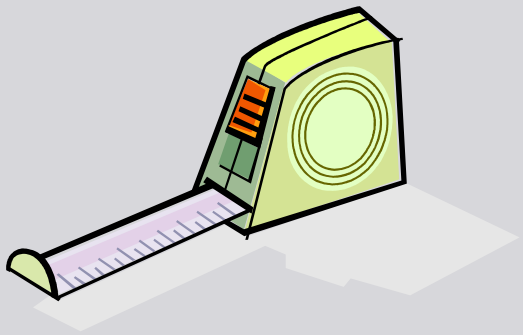
Vokabular des Programms $\mu = \mu_1 + \mu_2$ mit

μ_1 = Anzahl unterschiedlicher Operatoren (if, while, +, -, *, …)

μ_2 = Anzahl unterschiedlicher Operanden (Variable, Konstante, Funktionen, …)

Volumen (Umfang) des Programms $V = N * \log_2 \mu$ mit

- Länge des Programms $N = N_1 + N_2$ mit
- N_1 = Gesamtzahl verwendeter Operatoren
- N_2 = Gesamtzahl verwendeter Operanden)



Code Metriken

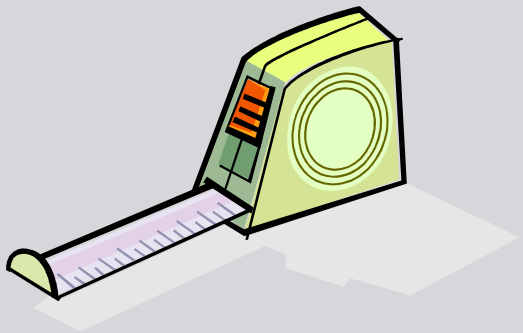
M.H. Halstead (1977)

D = (μ_1 / 2) * (N_2 / μ_2) Schwierigkeit (Difficulty) ein Programm zu verstehen

E = D * V Aufwand (Effort) das Programm zu verstehen

Bewertung

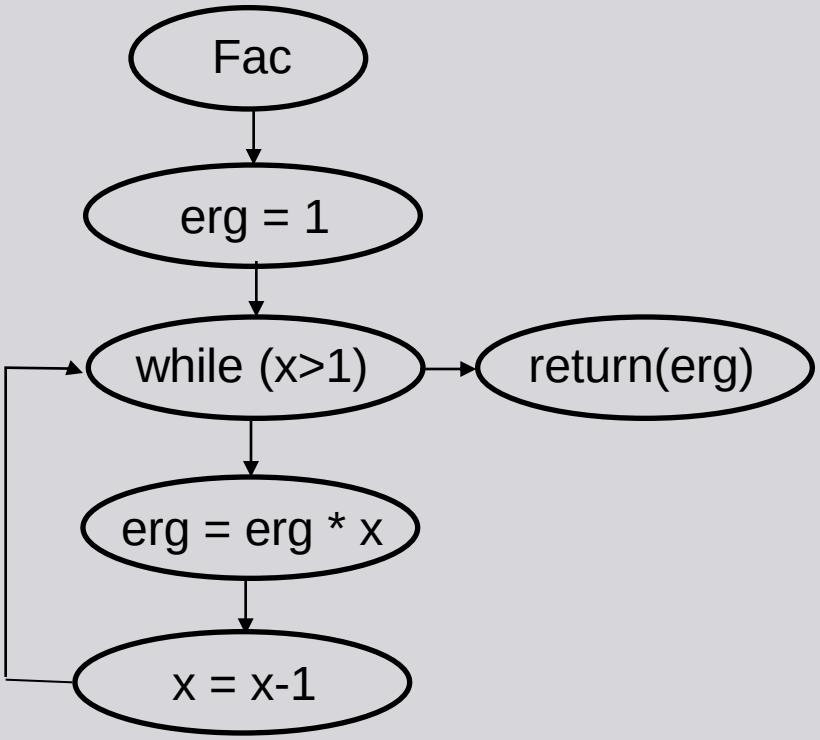
+ einfach zu berechnen
+ komplexe Ausdrücke und viele Variablen berücksichtigt
+ für alle Programmiersprachen anwendbar
- Ablaufstrukturen nicht berücksichtigt
- Namensräume, Sichtbarkeit nicht berücksichtigt



Code Metriken

Mc Cabe (1976)

- Basiert auf Kontrollflussgraph G
- Berücksichtigt Komplexität



V (G) = e – n + 2 mit

e = Anzahl der Kanten von G

n = Anzahl der Knoten von G

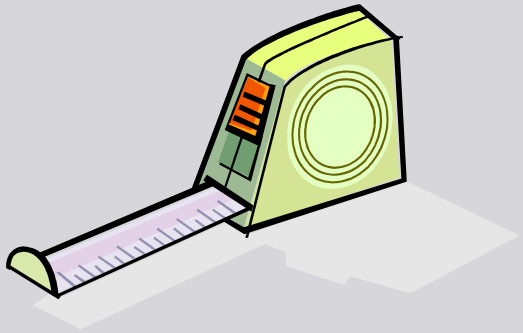
Hier V (G) = 2

Code Metriken

Mc Cabe (1976)

Bewertung

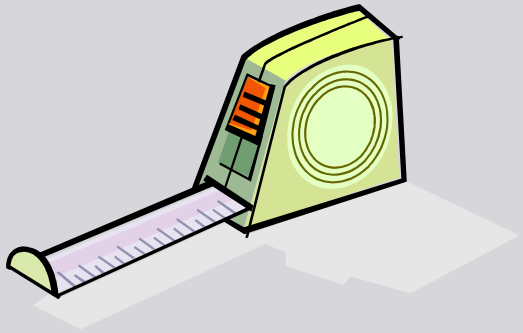
+ einfach zu berechnen
+ gibt Indikation für White Box Testaufwand (C1 Überdeckung)
- Komplexität der Anweisungen bleibt unberücksichtigt
- Schlecht geeignet für Objektorientierte Programmierung
  - ➔ kurze Methoden
  - ➔ Komplexität liegt im Zusammenspiel von Klassen bzw. Objekten



Code Metriken

Objekt – orientierte Metriken (Beispiele)

- DIT (Depth of Inheritance Tree) — Anzahl Oberklassen einer Klasse
- NOC (Number of Children of a Class) — Anzahl direkter Unterklassen
- RFC (Response For a Class) — Anzahl der Methoden, die potentiell ausgeführt werden können, wenn ein Objekt der betrachteten Klasse auf eine eingegangene Nachricht reagiert
- WMC (Weighed Methods per Class) — Anzahl definierter Methoden
- CRO (Coupling Between Object Classes) — Anzahl Klassen, auf deren Dienste eine Klasse zugreift



Zum Schluß dieses Abschnitts …

Noch Fragen ??