

# Paralleles Programmieren für Geowissenschaftler

## 3. Debugging

Nathanael Hübbe

Wissenschaftliches Rechnen  
Fachbereich Informatik  
Universität Hamburg

4-5-2012

The easiest bug to catch is the one never written.

Die sudo-Entwickler:  
"Think before you type."

Die wichtigsten Methoden, die Debug-Zeiten zu verkürzen:

- Sprechende Bezeichner verwenden
  - Stichwort: CamelCase
- Probleme aufteilen
  - Funktionen/Subroutinen passen auf den Bildschirm
  - Nicht mehr als 1000 Zeilen pro Datei
- Keine globalen Variablen
  - $\Rightarrow$  Objektorientierte Programmierung
- Keine hartcodierten Array-/Bufferlängen
  - Leider unmöglich mit Fortran-Strings

## Debugger

- Klinken sich in den Ablauf eines Programmes ein
- Können es anhalten, weiterlaufen lassen, schrittweise ausführen, Variablen/Code lesen/verändern
  - Der Benutzer kann dem Programm beim Ablaufen zuschauen
- Breakpoints unterbrechen das Programm, wenn eine bestimmte Codezeile erreicht wird
- Watchpoints unterbrechen das Programm, wenn eine Variable sich ändert
- Notwendige Vorbedingung: Debugsymbole
  - gcc oder gfortran erzeugen sie, wenn -g oder -ggdb übergeben wird

## `gdb`

- Aufruf: `gdb - -args programm [argumente]`
  - Oder: `gdb programm`
- Befehllisten & Beschreibungen: `help`
- Starten = `run`, unterbrechen = `<Strg>c`, weiterlaufen = `continue`
- Step in = `step`, step over = `next`, Code anzeigen = `list`
- Aufrufhierarchie = `bt`, Variablen ausgeben = `print`
  - Aufrufebene ändern: `up`, `down`, `frame`
- Breakpoint setzen = `break`, Watchpoint setzen = `watch`

Was Debugger **nicht** können:

- Arrayindizes prüfen
- Freigabe von Speicher überprüfen
- Überprüfen, ob zugriffener Speicher noch alloziert ist

Dafür gibt es valgrind.

- valgrind simuliert einen Prozessor, der diese Checks durchführt & protokolliert  
⇒ Langsam!
- Kann noch viel mehr, z. B. Cache-Hit-Analyse

## valgrind

- Aufruf: `valgrind programm [argumente]`
- Anzeigen, wo verlorene Blöcke alloziert wurden:  
`--leak-check=full`
- Auswählen anderer Tools als memcheck, z. B. cachegrind:  
`--tool=cachegrind`

## Linus Torvalds

"I'm afraid that I've seen too many people fix bugs by looking at debugger output, and that almost inevitably leads to fixing the symptoms rather than the underlying problem."