TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CHEMNITZ

Professur
Betriebssysteme

Aufgaben zum Selbstüben: Debugging & Programmierung

Algorithmen & Programmierung

J. Akhundov J. Pönisch M. Reißner M. Richter

Aufgabe 1

Hier hat jemand versucht den Euklidschen Algorithmus zur Berechnung des kleinsten gemeinsamen Vielfachen zu implementieren.

```
int kgV(int A, int B)
{
  int a, b, x, y;

  a = x = A;
  b = x = B;

  while(!(a = b))
  {
    if(a < b)
      b = b - a;
      y = y + x;
    if(a > b)
      a = a - b;
      x = x + y;
  }

  return x / 2 + y / 2;
}
```

Allerdings ist bei dem Versuch so ziemlich alles schief gegangen, denn das Programm produziert nur fehlerhafte Ergebnisse.

Finden Sie die Fehler im Code. Da diese nicht unbedingt offensichtlich sind, empfiehlt sich die Verwendung eines Debuggers, z.B. GDB [9]. Die Bedienung mag zunächst etwas gewöhnungsbedürftig erscheinen. Es gibt allerdings eine Menge Literatur über GDB. Zuallererst wäre hier

das GDB-Handbuch [10] zu nennen. Eine kürzere Einführung zu GDB gibt es z.B. hier [11]. Hier sind vor allem die Kapitel 1, 2 und 4 für Sie relevant.

Sollten Sie eine GUI bevorzugen, müssen Sie eine Auswahl aus einer ganzen Reihe von Produkten treffen. Um nur ein paar zu nennen: [12, 13, 14, 15, 16]. Der GDB verfügt auch über ein eigenes Text-UI. Lesen Sie hierzu einfach Kapitel 25 im GDB-Handbuch nach, wenn Sie mehr darüber erfahren möchen.

Hier noch eine fehlerfreie Beschreibung des eigentlichen Algorithmus.

Require: $A > 0 \wedge B > 0$
  $a \leftarrow x \leftarrow A; b \leftarrow y \leftarrow B$
  while $a \neq b$ **do**
    if $a < b$ **then**
      $b \leftarrow b - a; y \leftarrow y + x$
    else
      $a \leftarrow a - b; x \leftarrow x + y$
    end if
  end while
Ensure: $\frac{x+y}{2} = \mathrm{kgV}(A, B)$

Aufgabe 2

Eine Potenz heißt trivial, wenn sowohl Exponent und Basis natürliche Zahlen sind und der Exponent größer als 1 ist. Schreiben Sie eine Funktion `int power(unsigned int n)`, die genau dann 0 zurückgibt, wenn n keine triviale Potenz ist. Lässt sich n als p^k mit $p, k \in \mathbb{N}$ und $k > 1$ darstellen, soll 1 zurückgegeben werden. Schreiben Sie ein Testprogramm, dass für jede natürlichen Zahlen bis 100 überprüft, ob es sich um eine triviale Potenz handelt. Die Verwendung von Bibliotheksfunktionen (bis auf `printf()` zur Ausgabe) ist **nicht zulässig**.

Literatur

[1] `http://www.tu-chemnitz.de/urz/pools/index.html`

[2] `http://login.tu-chemnitz.de/`, Login-Server des Rechenzentrums

[3] `http://linux.die.net/man/`, Online-Sammlung verschiedener Linux-Manpages

[4] `http://www.gnu.org/software/make/`, GNU Make

[5] `http://www.ijon.de/comp/tutorials/makefile.html`, Tutorial zu Make

[6] `http://gcc.gnu.org/`, Die GNU Compiler Collection

[7] `http://gcc.gnu.org/onlinedocs/`, Dokumentation zum GCC

[8] `http://www.mingw.org/`, Eine GNU-Umgebung für Windows

[9] `http://www.gnu.org/software/gdb/`, Der GNU Debugger

[10] http://sourceware.org/gdb/current/onlinedocs/gdb/, Dokumentation zu GCC

[11] http://www.unknownroad.com/rtfm/gdbtut/gdbtoc.html

[12] http://www.gnu.org/software/ddd/

[13] http://cgdb.sourceforge.net/

[14] http://sourceware.org/insight/

[15] http://www.kdbg.org/

[16] http://projects.gnome.org/nemiver/