

Grundlagen der Informatik III

Wintersemester 2010/2011

Peter Heise, Wolfgang Heenes, Patrik Schmittat



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

4. Praktikum

Ausgabe: 12.01.2011; Abgabe: 26.01.2011, 23:59 Uhr

In diesem Praktikum soll ein **Compiler für die Sprache Brainfuck** (BF) entwickelt werden. Brainfuck ist eine sehr einfache Sprache, welche mit nur acht Steuerzeichen auskommt und trotzdem Turing-Vollständig [Faa] ist. Die Befehle manipulieren dabei ein unendlich langes Speicherband.

Brainfuck-Befehl	C-Äquivalent
+	++*ptr
-	--*ptr
>	ptr++
<	ptr--
.	putchar(*ptr);
,	*ptr = getchar();
[while(*ptr) {
]	}

Ein einfaches Beispiel bildet folgendes Programm: `,[.,]`

Es liest in einer Endlosschleife Eingaben von der Tastatur und zeigt diese wieder an, ähnlich wie das Unix-Programm `cat`. Zum Testen sei auch auf die vielen Online-Interpreter hingewiesen, wie z.B. <http://koti.mbnet.fi/villes/php/bf.php>.

Ihre Aufgabe besteht darin, einen Brainfuck-Compiler in der Programmiersprache C zu schreiben. Dieser soll lauffähige **IA32-Assembler** Programme erzeugen, welche mit Yasm assembliert und nach dem Linken ausgeführt werden können.

Der Compiler soll im Stil der GCC-Syntax benutzbar sein: `./bf-asm (-o <outfile>) <infile>`. Wird kein Ausgabedatei angegeben, so soll in Datei `bf-default.asm` geschrieben werden.

Abgabe: Die Abgabe des Programmes erfolgt über den SVN-Server <https://ics.ra.informatik.tu-darmstadt.de/svn/>. Legen Sie eine Beschreibung zum Kompilieren bei, sowie eine Datei für Ihre Ergebnisse aus Aufgabe 5.

Aufgabe 1: Schreiben eines Scanners

Schreiben Sie einen Scanner, der aus dem einzulesenden Brainfuck-Quellcode **nur relevante Brainfuck-Befehle** zurückgibt. Alle nach dem Start eines Line-Comments auftretenden Zeichen in einer Zeile sollen ignoriert werden. Ein Line-Comment wird gestartet durch `;`.

```
+++           ; Hier wird *ptr += 3 addiert.
```

Liefert: `+++`

Achtung: Dies ist eine Erweiterung der Brainfuck-Syntax. Die eigentliche Sprachdefinition beinhaltet kein Line-Comment und würde das Beispiel mit `++++` auswerten.

Ihre Funktionsköpfe können beispielsweise so aussehen: `int hasNextToken();` und `char getNextToken();`.

2.) Schreiben Sie ein Programm in Brainfuck, welches eine über Konsole eingegebene Zeichenkette rückwärts wieder ausgibt.

```
$> ./reverse
Ein Esel lese nie<ENTER>
ein esel lesE niE
```

Literaturverzeichnis

[Aho08] Aho, A.V.: *Compiler: Prinzipien, Techniken und Werkzeuge*. 2., aktualisierte Auflage. Pearson Education Deutschland, 2008.

[Faa] Faase, Frans. http://www.iwriteiam.nl/Ha_bf_Turing.html.