



In diesem Praktikum werden die Kenntnisse im Debugging von C Programmen mit dem GNU Debugger weiter vertieft. Hierzu werden verschiedene C Programme vorgegeben. Ein entsprechendes Archiv steht zum Download auf der Homepage der Vorlesung zur Verfügung.

**Aufgabe 1 (Schleifen).** Der Source Code für diese Ausgabe befindet sich in der Datei `gdb-uebung-1.c`.

- a) Analysieren Sie den in der Datei enthaltenen Source Code.
- b) Kompilieren Sie den C Code und führen Sie das Programm aus.
- c) Disassemblieren Sie das Programm und erläutern Sie, wie der Maschinencode der Schleife aufgebaut ist.
- d) Führen Sie das Programm im GDB aus und erklären Sie anhand von aussagekräftigen Screenshots, wie das Programm abläuft.

**Aufgabe 2 (Funktionsaufrufe).** Der Source Code für diese Ausgabe befindet sich in der Datei `gdb-uebung-2.c`.

- a) Analysieren Sie den in der Datei enthaltenen Source Code.
- b) Kompilieren Sie den C Code und führen Sie das Programm aus.
- c) Führen Sie das Programm im GDB aus und untersuchen Sie, wie die Berechnung der Variable `c` in Zeile 18 abläuft. Beantworten Sie folgende Fragen:
  - In welcher Reihenfolge werden die Funktionen aufgerufen?
  - Welche Stack Frames werden erzeugt?
  - Wie ist der Inhalt der Stack Frames?

**Aufgabe 3 (Rekursion).** Der Source Code für diese Ausgabe befindet sich in der Datei `gdb-uebung-3.c`.

- a) Analysieren Sie den in der Datei enthaltenen Source Code.
- b) Kompilieren Sie den C Code und führen Sie das Programm aus.
- c) Führen Sie das Programm im GDB aus und untersuchen Sie, wie die Berechnung der Variable `r` in Zeile 14 abläuft. Beantworten Sie folgende Fragen:
  - Wie viele Stack Frames werden erzeugt?
  - Wie ist der Inhalt dieser Stack Frames?
  - Wie wird die Parameterübergabe in Assembler umgesetzt?

**Aufgabe 4 (Berechnung einer Summe).** Der Source Code für diese Ausgabe befindet sich in der Datei `gdb-uebung-4.c`.

- a) Analysieren Sie den in der Datei enthaltenen Source Code.
- b) Kompilieren Sie den C Code und führen Sie das Programm aus.
- c) Analysieren Sie das Programm mit dem GDB und beantworten Sie folgende Fragen:
  - Berechnet die Schleife das korrekte Ergebnis?
  - Welche Werte nehmen die Variablen bei der Ausführung des Programms an?
  - Warum wird das falsche Ergebnis berechnet?
- d) Erstellen Sie ein modifiziertes Programm, welches ein korrektes Ergebnis liefert.

**Aufgabe 5 (Binäre Suche).** Der Source Code für diese Ausgabe befindet sich in der Datei `gdb-uebung-5.c`.

- a) Analysieren Sie den in der Datei enthaltenen Source Code.
- b) Kompilieren Sie den C Code und führen Sie das Programm aus. Nutzen Sie die Eingaben 1, 4, 26, 27 und 42.
- c) Analysieren Sie das Programm mit dem GDB und beantworten Sie folgende Fragen:
  - An welcher Stelle liegt eine fehlerhafte Programmierung vor?
  - Aus welchem Grund bricht das Programm ab?
- d) Erstellen Sie ein modifiziertes Programm, welches ein korrektes Ergebnis liefert.