

1. Aufgabenblatt

Abgabe 02.05.14

Hinweis zu Programmieraufgaben: Bitte machen Sie zu jeder Programmieraufgabe Testläufe, die die Funktionalität Ihrer Programme ausreichend dokumentieren. Die Testläufe und den Quellcode drucken Sie bitte aus, und geben beides mit der jeweiligen Übung auf Papier ab. Der Quellcode muss zusätzlich in Form einer assemblierbaren Datei in das Repository <https://svn.imp.fu-berlin.de/cst-teaching-schmitt/SS14/TI-2/Tut-<NUM>/grp<NUM>> eingechekt werden. Ihr jeweiliger Tutor wird Ihnen Näheres mitteilen.

Problem 1: Begriffe

Beschreiben Sie jeden der folgenden Begriffe durch maximal 2 Sätze:

- a) Compiler
- b) Assembler
- c) Steuerwerk
- d) Rechenwerk
- e) Register
- f) von-Neumann-Flaschenhals
- g) Hardware
- h) Software

Problem 2: Das von-Neumann-Rechnermodell

1946 wurde das von-Neumann-Rechnermodell vorgestellt, das die Rechnerarchitektur bis heute maßgeblich beeinflusst. Arbeiten Sie die grundlegenden Organisationsprinzipien und Besonderheiten dieses Modells heraus, indem Sie folgende Fragen möglichst prägnant und in eigenen Worten beantworten.

- a) Mit dem von-Neumann-Rechnermodell wurde erstmalig das Konzept für einen echten „general-purpose Computer“ vorgeschlagen. Was ist darunter zu verstehen?
- b) „Programme sind auch nur Daten“ ist eine grundlegende und eng mit dem von-Neumann-Rechnermodell verbundene Sichtweise. Was ist darunter zu verstehen?
- c) Das von-Neumann-Rechnermodell setzt sich aus drei Hauptbestandteilen zusammen. Welche Bestandteile sind dies und welchem Zweck dienen sie?
- d) Im von-Neumann-Rechnermodell ist der Datenprozessor ein Bestandteil der CPU. Welche Aufgaben werden von welchen Komponenten dieses Prozessors erfüllt?
- e) Im von-Neumann-Rechnermodell ist der Befehlsprozessor ein Bestandteil der CPU. Welche Aufgaben werden von welchen Komponenten dieses Prozessors erfüllt?

- f) Das von-Neumann-Rechnermodell unterscheidet zwischen Daten- und Adressbus. Warum macht das Sinn? Es ergeben sich auch Zusammenhänge zwischen der Größe (in Bits) des MAR, des MBR, des Speichers, einer Speicherzelle sowie der Speicherzellenanzahl. Welche?
- g) Die Arbeitsweise eines von-Neumann-Rechners wird durch die Bezeichnung SISD allgemein charakterisiert. Welches Prinzip verbirgt sich hinter dieser Abkürzung?
- h) Bahnbrechend neu am von-Neumann-Rechnermodell war das Konzept einer quasi universellen Programmierbarkeit. Erörtern Sie in diesem Zusammenhang die Begriffe Maschinen-code, Assemblersprachen sowie Ein- und Mehr-Adress-Befehle.
- i) Charakteristisch für das von-Neumann-Rechnermodell ist ein Zwei-Phasen-Konzept der Befehlsverarbeitung. Welches Problem wird damit auf welche Weise gelöst?
- j) Die Architektur eines klassischen von-Neumann-Rechners führte schon bald zu einem gewichtigen Problem, dem von-Neumannschen „Flaschenhals“. Was ist darunter zu verstehen und wie versuchte man später dieses Problem zunächst zu umgehen?

Problem 3: Installieren Sie die nasm Toolchain

Installieren Sie sich eine lauffähige Version nasm. Unter Linux geht das über den Paketmanager, unter Windows und OSX als Download.

Sie brauchen keine virtuellen Maschinen oder andere Hacks. Sollten Sie keinen Zugriff auf einen Intel-Rechner haben, müssen Sie einen Poolrechner (SSH) nutzen. Damit Sie nicht alle Hilfsfunktionen (printf, etc.) ebenfalls in Assembler schreiben müssen, ist es hilfreich die Assemblerfunktionen gegen ein C-Programm zu linken und von dort aufzurufen. Wenn Sie wollen, können Sie aber auch alles in Assembler machen - Sie brauchen dann keine weiteren Tools. Wenn Ihnen das zu viel Arbeit ist, brauchen sie einen C-Compiler, der nasm Objekte linken kann (z.B. gcc).

Erstellen Sie ein lauffähiges Assembler-Programm welches “Hello World” auf dem Bildschirm ausgibt!