Übungsaufgaben zu Johnny

1. Fitnessarmbänder für medizinische Studien

Für ein Forschungsprojekt werden an acht Probanden Fitnessarmbänder verteilt, die mit Sensoren den systolischen und den diastolischen Blutdruck messen, anzeigen und speichern. In unregelmäßigen Abständen senden die Armbänder die Daten über das Internet an den Forschungsserver. Werden im Ruhezustand des Probanden mehrfach systolische Blutdruckwerte von über 140 mmHg gemessen, erscheint eine Warnmeldung in der Anzeige. Mithilfe von Firmwareupdates lassen sich Funktionen nachrüsten.

* 1. **Fitnessarmbänder als von-Neumann-Rechner**
     1. Begründen Sie, dass die von-Neumann-Architektur ein geeignetes Modell für die Beschreibung der Fitnessarmbänder ist.

2 BE

* + 1. Beschreiben Sie den Aufbau und die Aufgaben des Steuerwerks eines von-Neumann-Rechners.

3 BE

* + 1. John W. Backus prägte 1977 den Begriff des von-Neumann-Flaschenhalses:

2 BE

„Sicherlich muss es auf eine weniger primitive Art möglich sein, große Änderungen auf dem Speicher durchzuführen, als riesige Mengen von Datenwörtern vor und zurück durch den Von-Neumann-Flaschenhals zu schieben.“

Beurteilen Sie diese Aussage.

* 1. **Auswertung von Messdaten mit Johnny**

Für die Auswertung der Daten wurden im Simulationsprogramm Johnny zwei Speicherbilder erzeugt (vgl. Dateien B1\_1.ram und B1\_2.ram). Diese enthalten in den Speicherzellen mit den Adressen 0 bis 11 den identischen Maschinencode des Programms. In den Speicherzellen 40, 39, 38, … befinden sich die zu untersuchenden Daten. Nach der Abarbeitung des Programms steht das Ergebnis in der Speicherzelle 20.

* + 1. Protokollieren Sie für den Programmablauf die Speicherbelegung der Zellen 1, 4 und 20. Nutzen Sie dazu ein Speicherbild zur Analyse und das zweite zur Kontrolle. Beschreiben Sie die durch das Programm realisierte Funktion.

5 BE

* + 1. Geben Sie Probleme an, die bei der Speicherung großer Datenmengen in Speicherzellen mit absteigender Adresse bzw. mit aufsteigender Adresse auftreten können.

2 BE

1. Feinstaubmesscomputer

Für ein Projekt werden in Rostock Messgeräte zur Erfassung der Feinstaubbelastung aufgestellt. Diese messen stündlich und senden die Daten über das Internet an einen Server, der sie verwaltet und auf einer Webseite anzeigt. Mithilfe von Erweiterungssteckplätzen und Updates lassen sich Funktionen nachrüsten.

* 1. Messcomputer als von-Neumann-Rechner
     1. Begründen Sie, dass die von-Neumann-Architektur ein geeignetes Modell für die Beschreibung der Messgeräte ist.

2 BE

* + 1. Beschreiben Sie den Aufbau und die Aufgaben der Bestandteile eines von-Neumann-Rechners, die in der Zentraleinheit vereint sind.

3 BE

* + 1. Auf der Seite „Von-Neumann-Architektur“ in Wikipedia ist zu lesen:

2 BE

„Mit dem Aufkommen von getrennten Caches[[1]](#footnote-1) für Daten und Befehle ist der Von-Neumann-Flaschenhals ein akademisches Problem geworden.“

Bewerten Sie diese Aussage. Gehen Sie dabei auch auf den Von-Neumann-Flaschenhals ein.

* 1. Verarbeitung von Messdaten mit Johnny

Für die Verarbeitung der Daten wurden im Simulationsprogramm Johnny ein Speicherbild erzeugt. Diese enthält in den Speicherzellen mit den Adressen 0 bis 8 den Maschinencode des Programms. Ab der Speicherzelle 20 befinden sich die zu untersuchenden Daten, wobei die Zelle 20 die Anzahl der nachfolgenden Daten angibt. Nach der Abarbeitung des Programms steht das Ergebnis in der Speicherzelle 15.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Adresse | Befehl | Operand |
| 000 | NULL | 015 |
| 001 | TAKE | 015 |
| 002 | ADD | 021 |
| 003 | SAVE | 015 |
| 004 | DEC | 020 |
| 005 | INC | 002 |
| 006 | TST | 020 |
| 007 | JMP | 001 |
| 008 | HLT | 000 |
| … |  |  |
| 015 |  | 000 |
| … |  |  |
| 020 |  | 005 |
| 021 |  | 006 |
| 022 |  | 009 |
| 023 |  | 020 |
| 024 |  | 011 |
| 025 |  | 007 |

* + 1. Erläutern Sie die Wirkung des Befehls in der Speicherzelle der Adresse 5 auf den Programmablauf.

2 BE

* + 1. Protokollieren Sie für den Programmablauf die Belegung der Zellen 2, 15 und 20.  
       Beschreiben Sie die durch das Programm realisierte Funktion.

5 BE

1. Blinkzeichen

Zum Beispiel in Kraftfahrzeugen werden blinkende Lichtzeichen vielfach eingesetzt. Das Blinken kann elektronisch oder programmgesteuert erzeugt werden. In der folgenden Aufgabe soll eine programmgesteuerte Variante für zwei Lampen untersucht werden.

* 1. Das Blinken wird durch den Algorithmus im Struktogramm dargestellt.  
     Beschreiben Sie den Ablauf verbal.

2 BE



* 1. Für die Simulation des Blinkprozesses liegt die Datei blinker.ram für die Software Johnny vor.   
     Protokollieren Sie die Arbeitsweise des Programms. Das Protokoll soll mindestens eine dreimalige Änderung der Speicherzelle 47 enthalten.   
     Ordnen Sie allen Variablen aus dem Struktogramm entsprechende Speicherzellen im Programm blinker.ram zu.

4 BE

* 1. Das Programm blinker.ram enthält zwei ineinander geschachtelte Wiederholungen.  
     Geben Sie den Speicherbereich für die innere Wiederholung an.   
     Ordnen Sie der inneren Wiederholung eine Aufgabe aus dem Struktogramm zu.

2 BE

* 1. Modifizieren Sie das Programm blinker.ram so, dass ein Wechselblinker simuliert wird.

2 BE

* 1. Geben Sie ein Problem im von-Neumann-Rechner an, das sich aus der gemeinsamen Speicherung von Daten und Anweisungen in einem Speicher ergibt.  
     Erläutern Sie dies an einer ausgewählten Anweisung im Programm blinker.ram.

3 BE

1. Reverse Engineering einer Warenverwaltung

Zur Rekonstruktion der Funktion eines Programms werden im Simulationsprogramm Johnny zwei Speicherabbilder analysiert, die in den Dateien B4\_1.ram und B4\_2.ram vorliegen. Diese enthalten auf den Adressen 0 bis 18 den identischen Maschinencode des Programms. Ab der Adresse 22 liegen die zu verarbeitenden Daten. Nach der Abarbeitung des Programms befindet sich das Ergebnis auf der Adresse 21.

* 1. Beschreiben Sie den Aufbau und die Aufgaben des Speicherwerks eines von-Neumann-Rechners.

2 BE

* 1. Ermitteln Sie die durch das Programm realisierte Funktion.   
     Erstellen Sie dazu eine Speicherbelegungsübersicht der Adressen 5, 8 und 21. Nutzen Sie dazu ein Speicherabbild zur Analyse und das zweite zur Verifikation.

5 BE

1. Zwischenspeicher [↑](#footnote-ref-1)