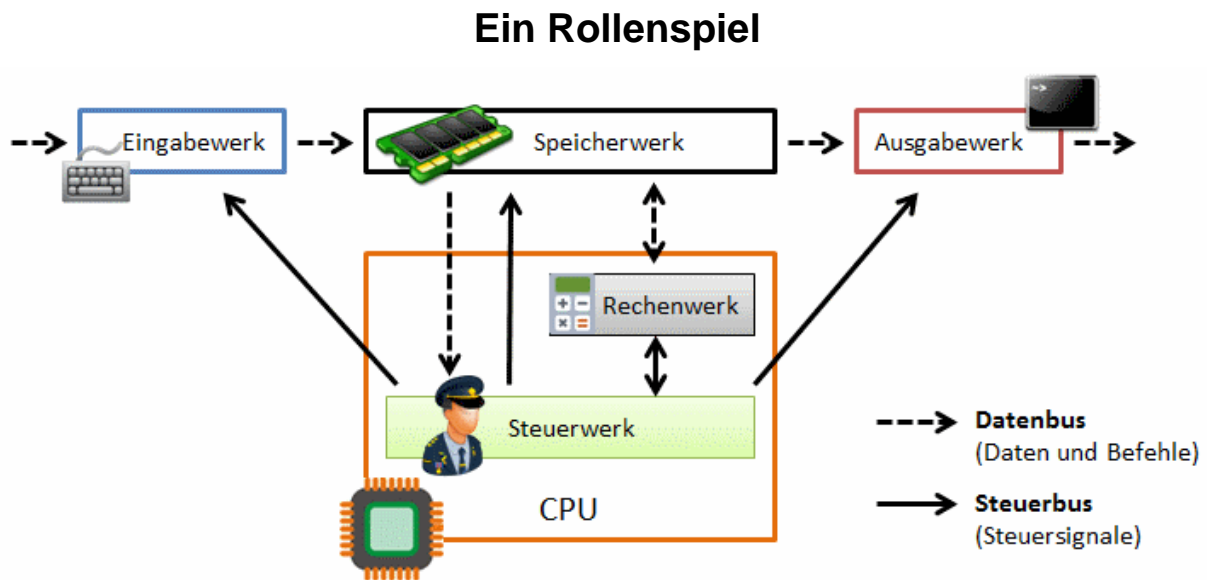


Veranschaulichung des Zusammenspiels der Komponenten eines von-Neumann-Rechners



Bildquelle und Erläuterung siehe „LIS-Material-RS-IT-1.8-von- Neumann-Architektur“

Spielbeschreibung

Schülerinnen und Schüler übernehmen die Aufgaben der Computer-Komponenten nach einem vereinfachten von-Neumann-Modell und stellen dadurch auf nachvollziehbare Weise den Ablauf einer Rechenaufgabe nach. Es werden zwei Zahlen (z. B. 5 und 6) über die Tastatur eingegeben, im Rechenwerk addiert und das Ergebnis wird am Bildschirm ausgegeben.

Sowohl das Modell als auch die Spielanordnung sind stark vereinfacht (z. B. fehlen Taktgeber und Adressbus) und dienen lediglich zur Veranschaulichung von Vorgängen, die den Schülerinnen und Schülern verborgen bleiben und die, auch für Erwachsene, nur schwer vorstellbar sind.

Rollenverteilung

- Ein- und Ausgabewerk (Spieler 1)
 - Tastatur (Spieler 2)
 - Bildschirm (Spieler 3)
 - Speicherwerk (besteht aus acht Speicherzellen)
 - # 1 (Spieler 4)
 - # 2 (Spieler 5)
 - # 3 (Spieler 6)
 - # 4 (Spieler 7)
 - # 5 (Spieler 8)
 - # 6 (Spieler 9)
 - # 7 (Spieler 10)
 - # 8 (Spieler 11)
 - Rechenwerk (Spieler 12)
 - Steuerwerk (Spieler 13)
- } evtl. Ersatz durch einen Spieler (= Befehlsspeicher)
- } evtl. Ersatz durch einen Spieler (= Datenspeicher)

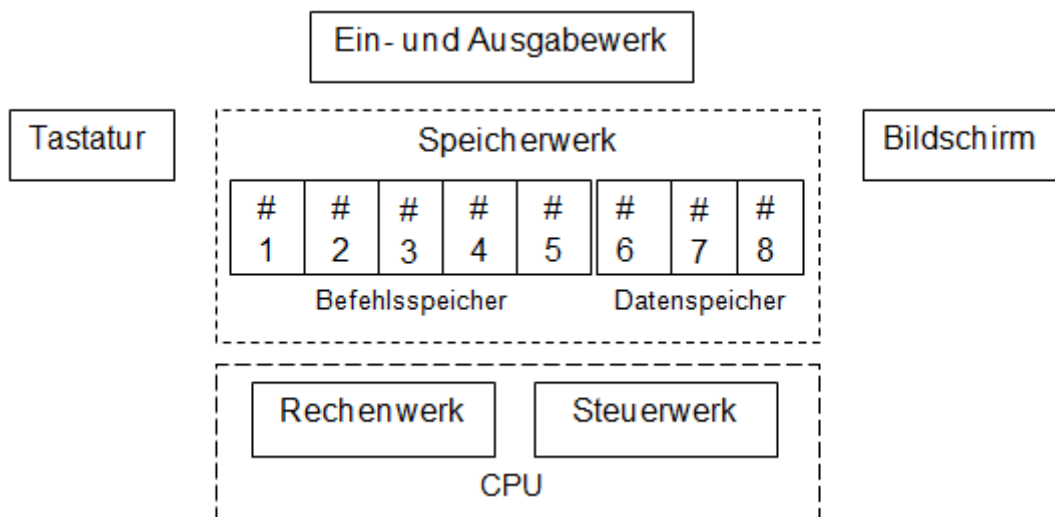
Sollten weniger als 13 Schülerinnen und Schüler zur Verfügung stehen, reichen auch sieben Spieler aus. In dem Fall werden die Speicherzellen Nr. 1 bis Nr. 5 (= Befehlsspeicher) sowie Nr. 6 bis Nr. 8 (= Datenspeicher) jeweils von einem Spieler betreut. Die Speicherzellen Nr. 6 bis Nr. 8 sollten dabei durch beschriftete Boxen dargestellt werden.

Benötigte Materialien

- Schilder mit den Rollennamen zum Umhängen bzw. Befestigen (vgl. Seite 6)
- 6 DIN-A5-Zettel (je einen für RW, Speicherzellen Nr. 6 bis Nr. 8; zwei für die Tastatur)
- 5 dicke Stifte (Tastatur, Rechenwerk, Speicherzellen Nr. 6 bis Nr. 8)
- 5 Kärtchen: je eines für die Speicherzellen Nr. 1 bis Nr. 5 (vgl. Seite 3)
- Anweisungsliste für das Steuerwerk (vgl. Seite 3)

Aufbau des Rollenspiels

Die Schülerinnen und Schüler bauen das „Bühnenbild“ z. B. mit Tischen und Stühlen und ordnen es nach dem von-Neumann-Modell an.



Ablauf des Rollenspiels

Das Programm wird von der *Festplatte* in das Speicherwerk (Arbeitsspeicher) geladen, indem der Lehrer die Kärtchen mit den fünf Befehlen an die Speicherzellen Nr. 1 bis Nr. 5 austeilte.

Der *Datenbus* wird simuliert durch das Weiterreichen der Zettel bzw. Kärtchen zwischen den Spielern. Der *Steuerbus* wird simuliert durch die Anweisungen, die das Steuerwerk gibt.

Das Programm läuft ab, indem das Steuerwerk beginnt, die Befehle des Programms abzuarbeiten. Dazu ruft das Steuerwerk die Speicherzellen Nr. 1 bis Nr. 5 nacheinander auf und steuert die Abarbeitung der Befehle.

Die übrigen Schülerinnen und Schüler bearbeiten den Beobachtungsbogen (vgl. Seite 4).

Abschließend werden die Beobachtungen bei der Ausführung der Addition zusammengefasst und man weist darauf hin, wie viel Zeit ein realer Computer für einen Additionsbefehl benötigt.

Dauer: ca. 30 Minuten

Kärtchen mit den fünf Befehlen

Speicherzelle Nr. 1

Hole eine Zahl von der Tastatur und speichere sie in Speicherzelle Nr. 6.

Speicherzelle Nr. 2

Hole eine Zahl von der Tastatur und speichere sie in der Speicherzelle Nr. 7.

Speicherzelle Nr. 3

Addiere den Inhalt der Speicherzellen Nr. 6 und Nr. 7 und speichere das Ergebnis in Speicherzelle Nr. 8.

Speicherzelle Nr. 4

Gib den Inhalt der Speicherzelle Nr. 8 am Bildschirm aus.

Speicherzelle Nr. 5

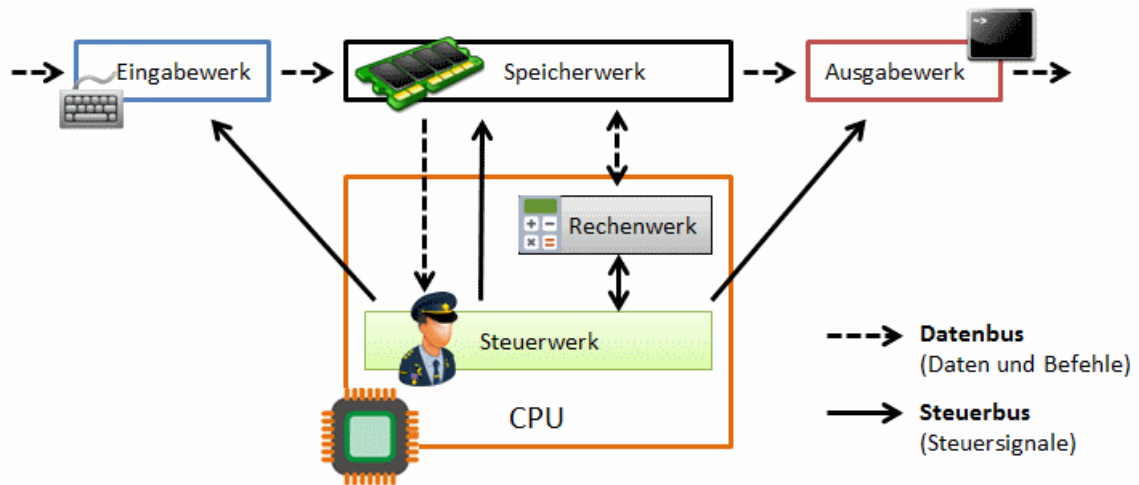
Beende das Programm.

Anweisungen des Steuerwerks

Du bist der oberste Befehlshaber, der die Abarbeitung aller fünf Befehle kontrolliert. Du gibst dabei nacheinander den Spielern Anweisungen, indem du sie aufrufst und solange wartest, bis sie deine Anweisungen korrekt ausgeführt haben:

- Speicherzelle Nr. 1: Lies mir deinen Inhalt vor.
- Tastatur: Schreibe eine Zahl auf einen Zettel und gib ihn ans Ein- und Ausgabewerk.
- Ein- und Ausgabewerk: Gib den Zettel an die Speicherzelle Nr. 6.
- Speicherzelle Nr. 2: Lies mir deinen Inhalt vor.
- Tastatur: Schreibe eine Zahl auf einen Zettel und gib ihn ans Ein- und Ausgabewerk.
- Ein- und Ausgabewerk: Gib den Zettel an die Speicherzelle Nr. 7.
- Speicherzelle Nr. 3: Lies mir deinen Inhalt vor.
- Speicherzelle Nr. 6: Mache eine Kopie deines Zettels und gib diese ans Rechenwerk.
- Speicherzelle Nr. 7: Mache eine Kopie deines Zettels und gib diese ans Rechenwerk.
- Rechenwerk: Addiere beide Zahlen und notiere das Ergebnis auf einen Zettel.
- Rechenwerk: Gib den Zettel mit dem Ergebnis an die Speicherzelle Nr. 8.
- Speicherzelle Nr. 4: Lies mir deinen Inhalt vor.
- Speicherzelle Nr. 8: Mache eine Kopie deines Zettels und gib ihn an das Ein- und Ausgabewerk.
- Ein- und Ausgabewerk: Gib den Zettel an den Bildschirm.
- Bildschirm: Gib die Zahl aus, indem du den Zettel hoch hältst.
- Speicherzelle Nr. 5: Lies mir deinen Inhalt vor.
- Speicherzellen mit den Nummern: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 und 8: Zerreiße alle eure Zettel.
- Bildschirm: Zerreiße deinen Zettel.

Beobachtungsbogen zum Rollenspiel



einfaches Modell der von-Neumann-Architektur

Arbeitsauftrag

Beobachte die Abarbeitung der fünf Befehle und beschreibe, welche Aufgaben hier jeweils von den Computer-Komponenten erfüllt werden. Verwende dabei die Fachbegriffe des von-Neumann-Modells.

Befehl 1 aus Speicherzelle Nr. 1:

Befehl 2 aus Speicherzelle Nr. 2:

Befehl 3 aus Speicherzelle Nr. 3:

Befehl 4 aus Speicherzelle Nr. 4:

Befehl 5 aus Speicherzelle Nr. 5:

⇒ **Fasse zusammen, welche Aufgabe vom Computer durchgeführt wurde:**

Beobachtungsbogen zum Rollenspiel (Lösungsvorschlag)

Befehl 1 aus Speicherzelle Nr. 1:

Die Tastatur schreibt die Zahl 5 auf einen Zettel und übergibt ihn an das Ein-/Ausgabewerk. Dieses gibt den Zettel weiter an die Speicherzelle Nr. 6 im Speicherwerk.

Befehl 2 aus Speicherzelle Nr. 2:

Die Tastatur schreibt die Zahl 6 auf einen Zettel und übergibt ihn an das Ein-/Ausgabewerk. Dieses gibt den Zettel weiter an die Speicherzelle Nr. 7 im Speicherwerk.

Befehl 3 aus Speicherzelle Nr. 3:

Kopien der Zettel aus Speicherzelle Nr. 6 und Nr. 7 werden ans Rechenwerk geschickt und dort addiert. Das Ergebnis der Addition, also die Zahl 11, wird vom Rechenwerk notiert und an die Speicherzelle Nr. 8 geschickt.

Befehl 4 aus Speicherzelle Nr. 4:

Eine Kopie des Zettels aus Speicherzelle Nr. 8 wird an das Ein-/Ausgabewerk geschickt und von dort aus weiter an den Bildschirm. Der Bildschirm gibt das Ergebnis der Addition, also die Zahl 11 aus, indem er den Zettel hoch hebt.

Befehl 5 aus Speicherzelle Nr. 5:

Die Inhalte der Speicherzellen Nr. 1 bis Nr. 8 und des Bildschirms werden gelöscht.

⇒ **Fasse zusammen, welche Aufgabe vom Computer durchgeführt wurde:**

Zwei Zahlen (z. B. 5 und 6) wurden über die Tastatur eingegeben, im Rechenwerk addiert und das Ergebnis wurde am Bildschirm ausgegeben.

Beobachtungsbogen zum Rollenspiel (Schülerlösung)

Befehl 1 aus Speicherzelle #1:

Hole eine Zahl von der Tastatur und speichere sie in Speicherzelle Nr. 6

Befehl 2 aus Speicherzelle #2:

Hole eine Zahl von Tastatur und speichere sie in Zelle Nr. 7

Befehl 3 aus Speicherzelle #3:

Macht kopien der Zettel und gib's dem Rechenwerk.
Addiert beide Zahlen.
Gibt den Zettel an Speicherzelle Nr. 8

Befehl 4 aus Speicherzelle #4:

Macht eine kopie des zettels und gib ihn ans Ein-,
Ausgabewerk. Gib den zettel an den bildschirm. Hebt den
Zettel hoch.

Befehl 5 aus Speicherzelle #5:

Speicherzelle Nr. 1-8 zerreißen alle ihre Zettel.
Bildschirm zerreißt den Zettel.



Steuerwerk

Tastatur

Speicherwerk

Bildschirm

Rechenwerk

Ein-/Ausgabewerk