

Kontext

Ein Nutzer hat einen micro:bit. Durch das betätigen des Knopfs A wird eine zufällige Zahl zwischen 0 und 9 generiert und angezeigt. Durch das Drücken des Knopfs B wird der Nachfolger dieser Zahl angezeigt. Doch was passiert zwischen Eingabe und Ausgabe im micro:bit?

Wir simulieren diese Situation. Dazu benötigen wir einen Compiler, Flasher, ein Speicherwerk, einen Steuermann, einen Befehlszähler, ein Befehlsregister, einen Dekodierer, ein Rechenwerk, ein Ein-/Ausgabewerk und einen Benutzer

Funktion	Befehl	Code	Adresse
Schreibe den Wert aus dem Eingaberegister an die Adresse a	in a	20	64
Lade den Inhalt der Adresse a in den Akkumulator	ld a	10	64
Addiere zum Akkumulator den Wert 1	add 1	30	01
Speichere den Wert des Akkumulators an die Adresse b	st b	12	65
Schreibe den Wert an der Adresse b in das Ausgaberegister	out b	22	65
Ende eines Programms	end	60	00

Fahrplan

Vorbereitung – Programmierung:

Der Programmierer hat ein Programm geschrieben, welches den Nachfolger einer Zahl bestimmt.

Programmierer: Compiler, prüfe und übersetze mein Programm.
Compiler: Das Programm ist richtig. Ich übersetze nun in Maschinensprache.
Programmierer: Flasher, schreibe den Code in das Speicherwerk.
Flasher: Okay – Fertig.

Programmablauf:

Steuermann: Befehlszähler, welche Speicherzelle hat den nächsten Befehl?
Befehlszähler: Zelle 0.
Steuermann: Speicherwerk, sag dem Befehlsregister die Inhalte der Zellen 0 und 1.
Speicherwerk: Der Inhalt der Zellen ist 20 und 64.
Befehlsregister: Ich schreibe in mein Register 20 und 64 – fertig.
Steuermann: Dekodierer, übersetze den Code im Befehlsregister.
Dekodierer: Der Code heißt *in 64*.
Steuermann: Befehlszähler, zähle um zwei weiter.
Befehlszähler: Ich setze mich auf 2 – fertig.
Steuermann: OK. Der Befehl lautet *in 64*. Eingabewerk, lies die Zahl vom Nutzer ein.
Eingabewerk: Wie lautet die Zahl?
Benutzer: 5.
Eingabewerk: Steuermann, die Zahl lautet 5.
Steuermann: Speicherwerk, speichere den Wert 5 an die Adresse 64.
Speicherwerk: Ich speichere den Wert 5 in die Adresse 64 – fertig.

Steuermann: Befehlszähler, welche Speicherzelle hat den nächsten Befehl?
Befehlszähler: Zelle 2.
Steuermann: Speicherwerk, sag dem Befehlsregister die Inhalte der Zellen 2 und 3.
Speicherwerk: Der Inhalt der Zellen ist 10 und 64.
Befehlsregister: Ich schreibe in mein Register 10 und 64 – fertig.
Steuermann: Dekodierer, übersetze den Code im Befehlsregister.
Dekodierer: Der Code heißt *lade 64*.

Steuermann: Befehlszähler, zähle um zwei weiter.

Befehlszähler: Ich setzte mich auf 4 – fertig.

Steuermann: OK. Der Befehl lautet lade 64. Speicherwerk, sag mir den Inhalt der Zelle 64.

Speicherwerk: Der Inhalt der Zelle ist 5.

Steuermann: Rechenwerk, speichere den Wert 5 im Akkumulator?

Rechenwerk: Ich speichere den Wert 5 im Akkumulator – fertig.

Steuermann: Befehlszähler, welche Speicherzelle hat den nächsten Befehl?

Befehlszähler: Zelle 4.

Steuermann: Speicherwerk, sag dem Befehlsregister die Inhalte der Zellen 4 und 5.

Speicherwerk: Der Inhalt der Zellen ist 30 und 1.

Befehlsregister: Ich schreibe in mein Register 30 und 1 – fertig.

Steuermann: Dekodierer, übersetze den Code im Befehlsregister.

Dekodierer: Der Code heißt addiere 1.

Steuermann: Befehlszähler, zähle um zwei weiter.

Befehlszähler: Ich setzte mich auf 6 – fertig.

Steuermann: OK. Der Befehl lautet addiere 1. Rechenwerk, merke dir den Operand 1 und die Operation +.

Rechenwerk: Ich merke mir den Operanden 1 und die Operation +.

Steuermann: Rechenwerk, rechne und merke dir das Ergebnis im Akkumulator.

Rechenwerk: Ich rechne und schreibe das Ergebnis in den Akkumulator – fertig.

Steuermann: Befehlszähler, welche Speicherzelle hat den nächsten Befehl?

Befehlszähler: Zelle 6.

Steuermann: Speicherwerk, sag dem Befehlsregister die Inhalte der Zellen 6 und 7.

Speicherwerk: Der Inhalt der Zellen ist 12 und 65.

Befehlsregister: Ich schreibe in mein Register 12 und 65 – fertig.

Steuermann: Dekodierer, übersetze den Code im Befehlsregister.

Dekodierer: Der Code heißt speichere 65.

Steuermann: Befehlszähler, erhöhe dich um zwei.

Befehlszähler: Ich setzte mich auf 8 – fertig.

Steuermann: OK. Der Befehl lautet speichere 65. Rechenwerk, gib mir den Wert des Akkumulators.

Rechenwerk: Der Akkumulator lautet 6.

Steuermann: Speicherwerk, schreibe den Wert 6 in die Zelle 65.

Speicherwerk: Ich schreibe den Wert 6 in die Zelle 65 – fertig.

Steuermann: Befehlszähler, welche Speicherzelle hat den nächsten Befehl?

Befehlszähler: Zelle 8.

Steuermann: Speicherwerk, sag dem Befehlsregister die Inhalte der Zellen 8 und 9.

Speicherwerk: Der Inhalt der Zellen ist 22 und 65.

Befehlsregister: Ich schreibe in mein Register 22 und 65 – fertig.

Steuermann: Dekodierer, übersetze den Code im Befehlsregister.

Dekodierer: Der Code heißt out 65.

Steuermann: Befehlszähler, erhöhe dich um zwei.

Befehlszähler: Ich setzte mich auf 10 – fertig.

Steuermann: OK. Der Befehl lautet out 65. Speicherwerk, sag mir den Wert der Zelle 65.

Speicherwerk: Der Wert der Zelle 65 lautet 6.

Steuermann: Ausgabewerk, gib den Wert 6 aus.

Ausgabewerk: Ich gebe den Wert 6 aus – fertig.

Steuermann: Befehlszähler, welche Speicherzelle hat den nächsten Befehl?

Befehlszähler: Zelle 10.

Steuermann: Speicherwerk, sag dem Befehlsregister die Inhalte der Zellen 10 und 11.

Speicherwerk: Der Inhalt der Zellen ist 60 und 00.

Befehlsregister: Ich schreibe in mein Register 60 und 00 – fertig.
Steuermann: Dekodierer, übersetze den Code im Befehlsregister.
Dekodierer: Der Code heißt end.
Steuermann: Befehlszähler, zähle um zwei weiter.
Befehlszähler: Ich setzte mich auf 12 – fertig.
Steuermann: OK. Der Befehl lautet end. Ich bin fertig.

Materialien:

- Aktenordner mit Unterteilungen, den Registern
- Ausreichend Karteikarten, auf denen die Codes und Befehle aufgeschrieben werden können.
- Edding zum Aufschreiben der Codes
- Tabelle zum dekodieren.