

Microcontroller Bestandteile

TGI11 Inf Einheit 01

Tano Müller

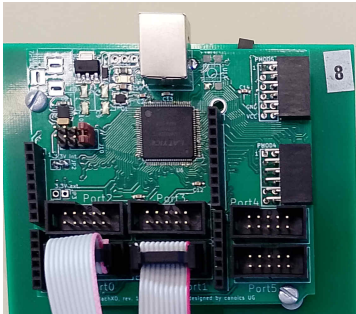
GHSE

February 2, 2025

Übersicht für heute

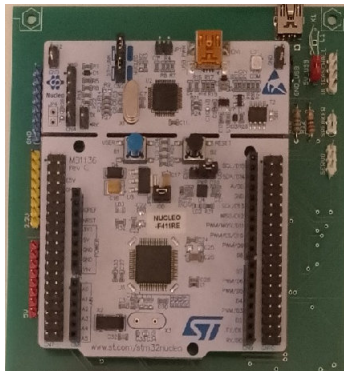
- 1 Hardwareprogrammierung
- 2 Papiercomputer

Bisher mit FPGA



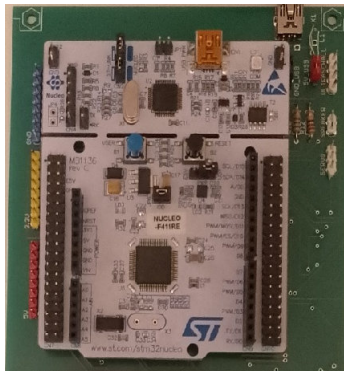
- Programmierung mit Verilog
- Funktion musste mit Logikgattern, Tabellen und Gleichungen beschrieben werden
- Der Chip hat das Schaltnetz/Schaltwerk nachgestellt

Microcontroller



- Chip STM32F411RE mit Arm Cortex-M4 Kern
- Programmierung mit Assembler (und "C" in Klasse 12)
- Funktion muss durch Befehle ausgedrückt werden

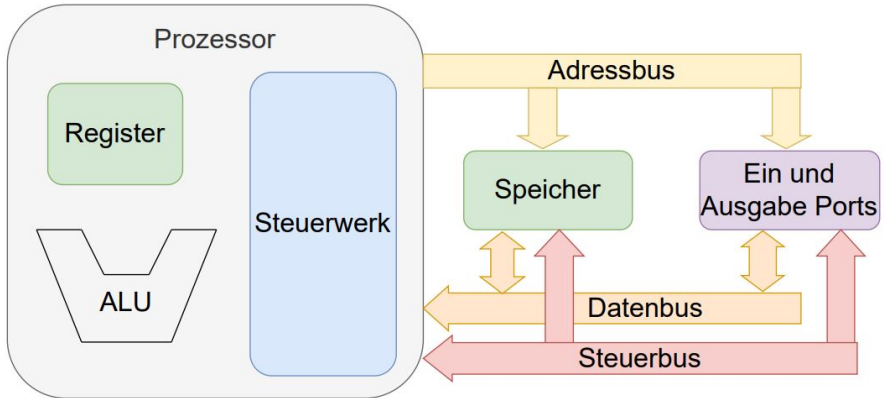
Microcontroller



- Chip STM32F411RE mit Arm Cortex-M4 Kern
- Programmierung mit Assembler (und "C" in Klasse 12)
- Funktion muss durch Befehle ausgedrückt werden

Das Ausführen von Befehlen erfordert Hardware, die Befehle verstehen und umsetzen kann

Microcontroller Bestandteile



Papiercomputer als Vereinfachung

Der Papiercomputer

written by C. Noeske, GHSE

Programmspeicher		
Adresse		Befehl
0	0x00	CMPZ R0
1	0x01	JMP 3
2	0x02	STOP
3	0x03	CMPZ R1
4	0x04	JMP 6
5	0x05	JMP 10
6	0x06	INC R3
7	0x07	INC R2
8	0x08	DEC R1
9	0x09	JMP 3
10	0x0A	DEC R0
11	0x0B	CMPZ R0
12	0x0C	JMP 14
13	0x0D	STOP
14	0x0E	CMPZ R3
15	0x0F	JMP 17
16	0x10	JMP 21
17	0x11	INC R1
18	0x12	INC R2
19	0x13	DEC R3
20	0x14	JMP 14

Reset

Step

Run

Befehlsübersicht	
INC Rx	Addiere 1 zum Inhalt des Datenregisters Nr. x. Danach gehe in die <u>nächste</u> Programmzeile. (INC steht für engl. <i>increment</i>)
DEC Rx	Subtrahiere 1 zum Inhalt des Datenregisters Nr. x. Danach gehe in die <u>nächste</u> Programmzeile. (DEC steht für engl. <i>decrement</i>)
JMP y	Springe zur Programmzeile Nr. y (JMP steht für engl. <i>jump</i>)
CMPZ Rx	Prüfe den Inhalt des Datenregisters Nr. x auf Null: Wenn Rx == 0 springe <u>zwei</u> Programmzeilen weiter. Wenn Rx != 0 gehe in die nächste Programmzeile. (CMPZ steht für "compare with zero")
STOP	Ende des Programms

Datenregister	
R0	0
R1	3
R2	12
R3	0
R4	0
R5	0
R6	0

Livedemo

Live-Demo mit Papiercomputer

- Befehle Eintragen INC R0, INC R1
- Dummyprogramm.pasm laden
- Daten Eintragen Zeigen (Werte in Register manuell schreiben)
- Simulation zeigen. Schrittweise und Durchlaufen lassen.

Aufgaben

Löst nun Aufgabenteil 1 anstatt der Streichhölzer könnt ihr digitale Strichlisten nutzen

Aufgaben

Löst nun Aufgabenteil 2 - 5

Aufgaben

Löst nun Aufgabenteil 6

Platz für Notizen 1