h_da
HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

fbi
FACHBEREICH INFORMATIK

RECHNERARCHITEKTUR

SS2017

Termin 2

Umgang Befehlssatz eines MU0-2 Prozessors

Name, Vorname	Matrikelnummer	Anmerkungen
Datum	Raster (z.B. Mi3x)	Testat/Datum

Legende: V:Vorbereitung, D: Durchführung, P: Protokoll/Dokumentation, T: Testat

Bereiten Sie die Lösungen daheim oder in den offenen Laboren so vor, dass Sie die Ergebnisse zum Labortermin präsentieren können.

Aufgabe1:

Erweitern sie den Befehlssatz des MU0-2 Prozessors um die Befehle PUSH, POP, LDR S und STR S .

Malen Sie in die Diagramme den jeweiligen Datenfluss und füllen Sie die Steuerungstabelle aus.

Der Befehl PUSH dekrementiert (SP=SP-1) den Stackpointer (Register SP) und speichert den aktuellen Akkumulatorinhalt (Register A) auf dem Stack.

Der Befehl POP lädt den Wert auf den der Stackpointer zeigt in den Akkumulator und inkrementiert (SP=SP+1) den Stackpointer.

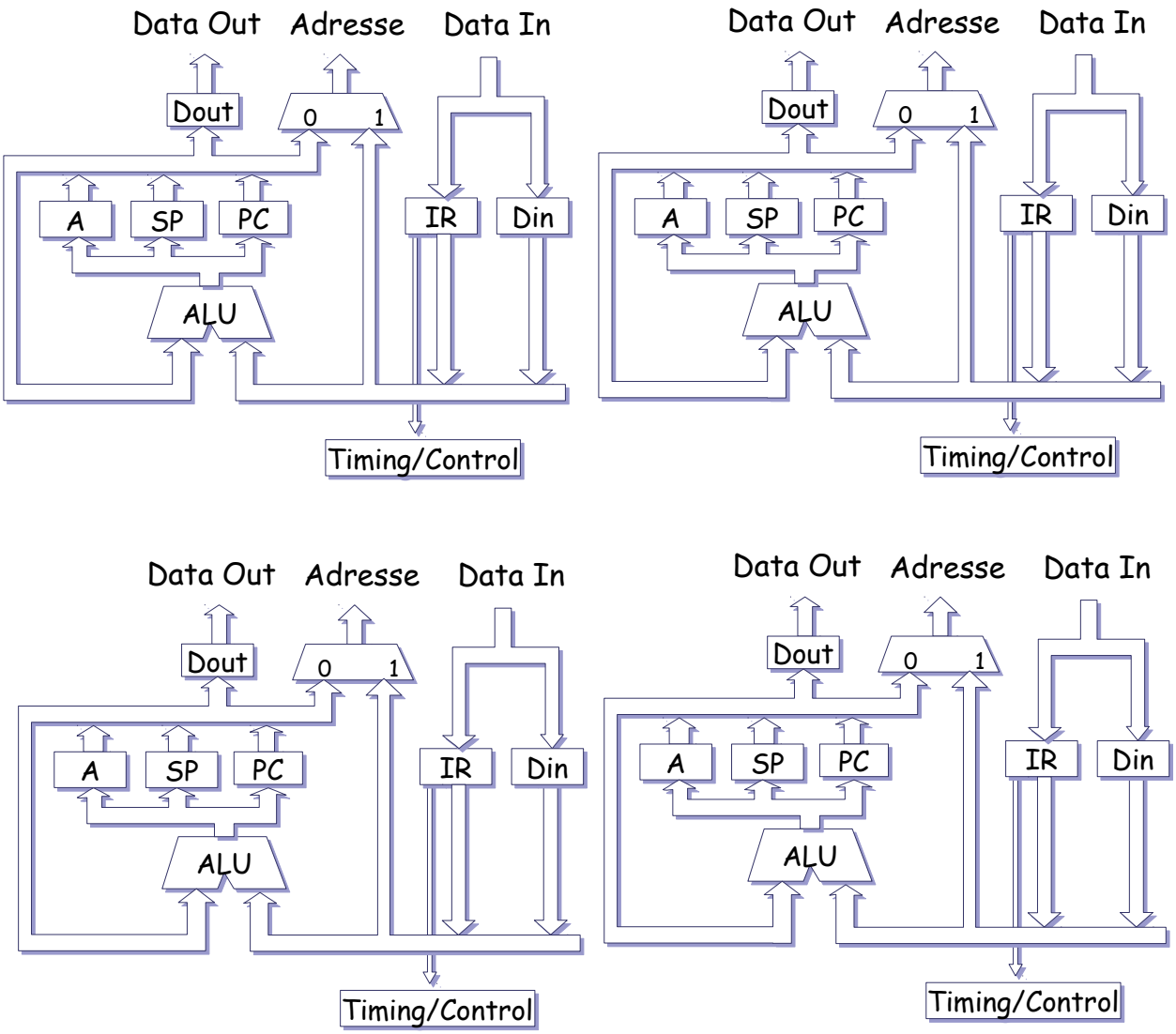
Der Befehl STR S schreibt den Inhalt des Akkumulator in die Speicherstelle mit der Adresse, welche in der Speicherstelle mit der Adresse S steht.

Der Befehl LDR S lädt den Inhalt der Speicherstelle mit der Adresse, welche in der Speicherstelle mit der Adresse S steht, in den Akkumulator.

Befehlstabelle für MU0-2

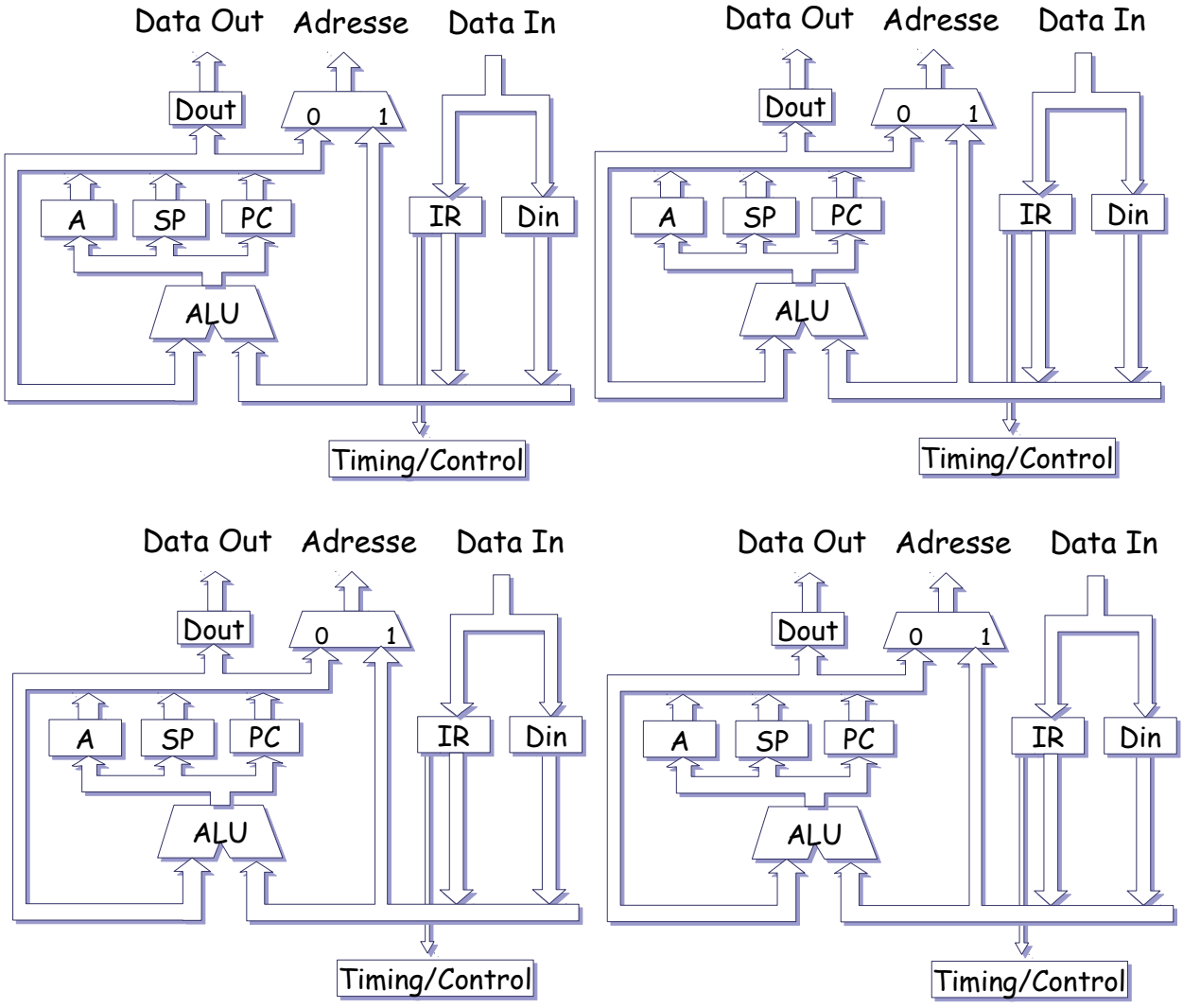
Instruction	*Effekt*	*Instruction*	*Effekt*
Reset	PC = 0	CALL S	SP = SP-1, [SP] = PC, PC = S
LDA S	A = [S]	RETURN	PC = [SP], SP = SP + 1
STO S	[S] = A	PUSH	SP = SP-1, [SP] = A
ADD S	A = A + [S]	POP	A = [SP], SP = SP + 1
JUMP S	PC = S	LDR S	A = [[S]]
JGE S	IF A >= 0 PC = S	STR S	[[S]] = A
JNE S	IF A = 0 PC = S	MOV PC	PC = A
STOP	stop	MOV SP	SP = A

Der Befehl Push



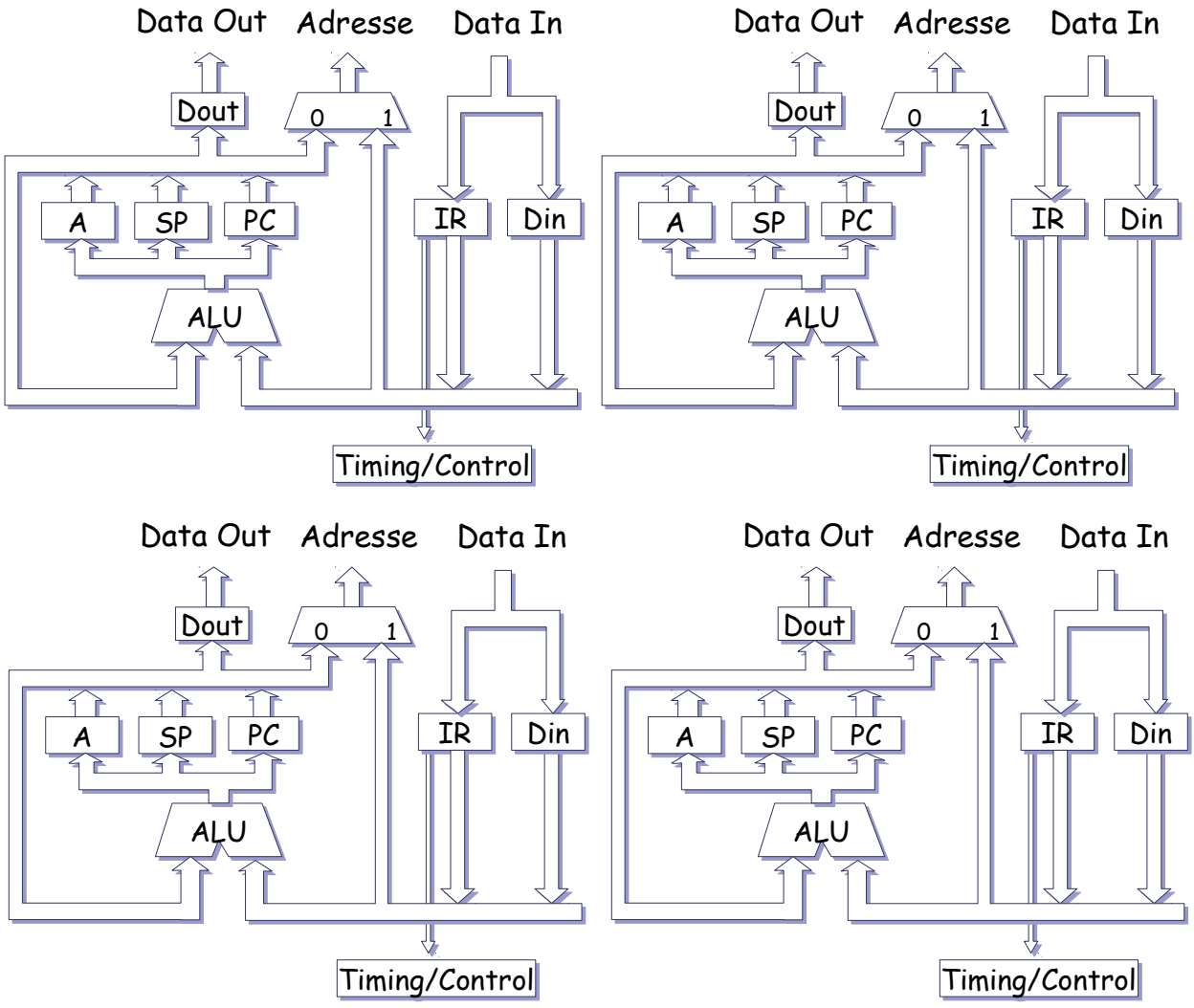
Inputs					*Outputs*																*Beschreibung*
Instruction	Opcode	Reset	Step	ACC_Z	ACC_{15}	step	Adress	A_{OE}	A_{ie}	Pc_{oe}	Pc_{ie}	Ir_{oe}	Ir_{ie}	Sp_{oe}	Sp_{ie}	DIN_{oe}	DIN_{ie}	$DOUT_{oe}$	$DOUT_{ie}$	ALU Function	MEM_{rq}	RnW	
PUSH																						

Der Befehl Pop



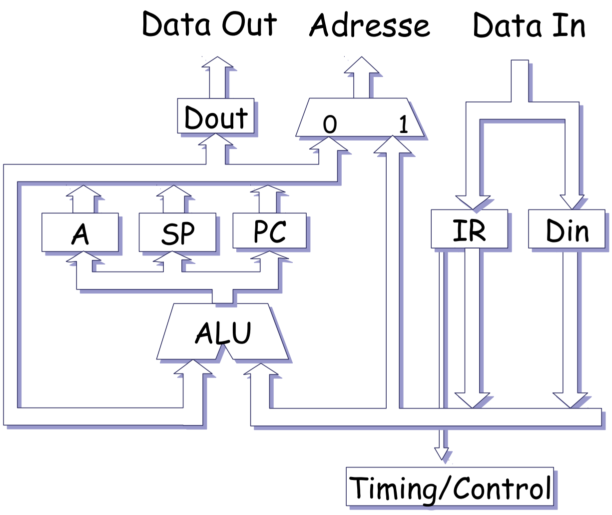
Inputs					*Outputs*																*Beschreibung*
Instruction	Opcode	Reset	Step	ACC_Z	ACC_{15}	step	Adress	A_{OE}	A_{ie}	Pc_{oe}	Pc_{ie}	Ir_{oe}	Ir_{ie}	Sp_{oe}	Sp_{ie}	DIN_{oe}	DIN_{ie}	$DOUT_{oe}$	$DOUT_{ie}$	ALU Function	MEM_{rq}	RnW	
POP																						

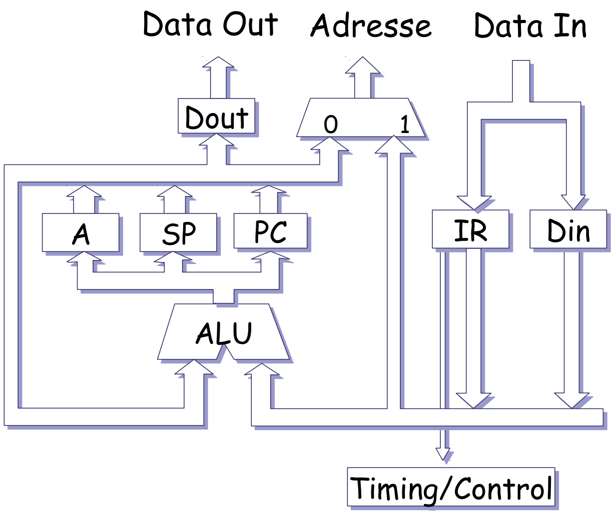
Der LDR S Befehl

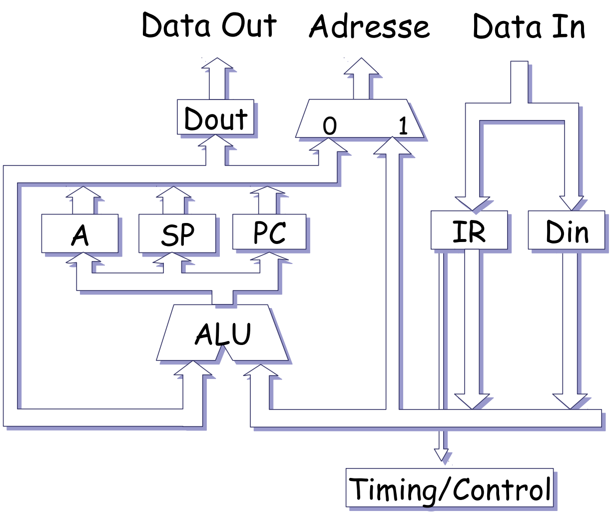


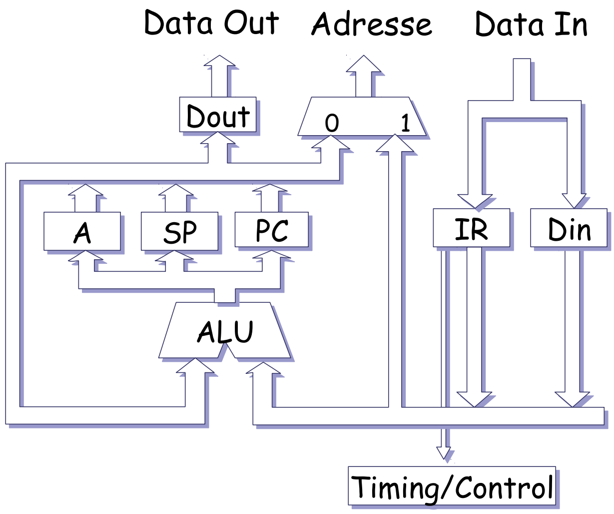
Inputs					*Outputs*																*Beschreibung*
Instruction	Opcode	Reset	Step	ACC_Z	ACC_{15}	step	Adress	A_{OE}	A_{ie}	Pc_{oe}	Pc_{ie}	Ir_{oe}	Ir_{ie}	Sp_{oe}	Sp_{ie}	DIN_{oe}	DIN_{ie}	$DOUT_{oe}$	$DOUT_{ie}$	ALU Function	MEM_{rq}	RnW	

Der STR S Befehl









Inputs					*Outputs*																		*Beschreibung*
Instruction	Opcode	Reset	Step	ACC_Z	ACC_{15}	step	Adress	A_{OE}	A_{ie}	Pc_{oe}	Pc_{ie}	Ir_{oe}	Ir_{ie}	Sp_{oe}	Sp_{ie}	DIN_{oe}	DIN_{ie}	$DOUT_{oe}$	$DOUT_{ie}$	ALU Function	MEM_{rq}	RnW	

Zusatzaufgabe:

Versuchen sie das Beispielprogramm aus der Vorlesung mit den neuen Befehlen LDR S und STR S so umzuschreiben, dass sie keinen selbst modifizierenden Code mehr benötigen.

```
Loop:       LDA   Total       ; Accumulate total
Add_instr:  ADD   Table       ; Begin at head of table
            STO   Total       ;
            LDA   Add_instr   ; Change address ...
            ADD   One         ; by modifying instruction!
            STO   Add_instr   ;
            LDA   Count       ; Count iterations
            SUB   One         ; Count down to zero
            STO   Count       ;
            JGE   Loop        ; If >= 0 repeat
            STP               ; Halt execution

; Data definitions
Total       DEFW  0       ; Total - initially zero
One         DEFW  1       ; The number one
Count  DEFW 4             ; Loop counter (loop 5x)
Table       DEFW  39      ; The numbers to total ...
            DEFW  25      ;
            DEFW  4       ;
            DEFW  98      ;
            DEFW  17      ;
```