



## 14. und letztes Übungsblatt zur Vorlesung

### Technische Informatik II

#### Aufgabe 1

**Punkte ( 4, 6 )**

In Abbildung 1 ist das idealisierte Timing-Diagramm für einen Rechner mit verkürzter *Fetch*- und *Execute*-Phase angegeben.

- Geben Sie eine Schaltung an, mit der die Signale  $e$ ,  $s1$  und  $s0$  generiert werden können.
- Geben Sie PAL-Gleichungen für folgende Signale der Kontrolllogik an:
  - Clocksignal  $lck$  zum Speichern neuer Befehle im Instruktionsregister  $I$ .
  - Clocksignal  $ACCck$  zum Speichern neuer Daten im Akkumulator  $ACC$ .

Hinweis: Überprüfen Sie analog zum Vorgehen in der Vorlesung, bei welchen Befehlen des RE-TI-II Rechners die obigen Signale jeweils aktiv werden.

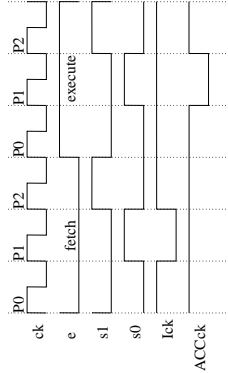


Abbildung 1: Idealisiertes Timing-Diagramm

#### Aufgabe 2

**Punkte ( 1, 2.5, 2.5 )**

Betrachten Sie einen neuen Rechner mit den Registern  $PC$  (Program Counter),  $ACC$  (Akkumulator),  $B$  (Operandenregister) und  $IN$  (Indexregister), wie in Abbildung 2 skizziert. Die Instruktionen des Rechners sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Dabei werden die Register wieder durch 2 Bits kodiert, die in den Befehlen mit  $D$  und  $S$  bezeichnet werden. Die Operationscodes  $op$  und die Bedingungen  $c$  sind entsprechend des RE-TI-II Rechners gewählt.

a) Zeigen Sie, dass die Instruktionen des neuen Rechners mit den Datenpfaden aus Abbildung 2 durchgeführt werden können.

b) Können alle  $LOAD$ ,  $STORE$  und  $COMPUTE$ -Befehle des RE-TI-II Rechners auf dem neuen Rechner simuliert werden? Geben Sie entsprechende Befehlsfolgen und die notwendigen Einschränkungen für den neuen Rechner an.

c) Geben Sie einen zusätzlichen Befehl für den neuen Rechner an, der nur die bestehenden Datenpfade verwendet und mit dessen Hilfe die  $JUMP$ -Befehle des RE-TI-II Rechners simuliert werden können.

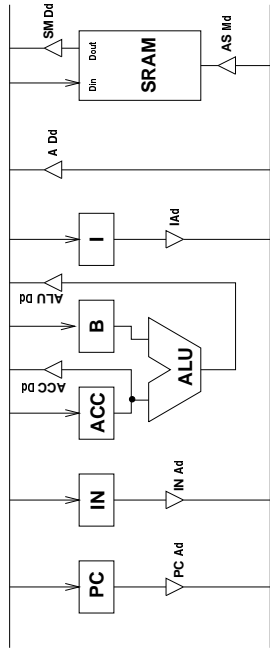


Abbildung 2: Datenpfade des neuen Rechners

[31:30]	[29:28]	[27]	[26]	[25:0]	Befehl	Wirkung
LOAD-Befehle: $D \in \{PC, IN, B, ACC\}$ $i \in \mathbb{B}^{26}$						
01	00	$D$	$i$	$LOAD D i$	$D := M(i)$	$PC := PC + 1$
01	01	$D$	*	$LOAD IN D$	$D := M(IN)$	$PC := PC + 1$
01	10	$D$	$i$	$LOAD I D i$	$D := i$	$PC := PC + 1$
STORE-Befehle: $S \in \{PC, IN\}$ $i \in \mathbb{B}^{26}$						
10	00	*	$i$	$STORE i$	$M(i) := ACC$	$PC := PC + 1$
10	10	*	*	$STORE IN$	$M(IN) := ACC$	$PC := PC + 1$
10	01	$S$	*	$MOVE S$	$ACC := S$	$PC := PC + 1$
COMPUTE-Befehle: $op \in \{SUB, ADD, OFLUS, OR, AND\}$						
00	$op$	*	*	$op$	$ACC := ACC op B$	$PC := PC + 1$

Tabelle 1: Instruktionen des neuen Rechners