



## 10. Aufgabenblatt mit Lösungsvorschlag

03.07.2023

Mikroarchitekturen, Mehrtakt-Prozessor

### Aufgabe 1: Theoriefragen

- a) Vergleichen Sie die Eigenschaften eines Eintakt-Prozessor mit den Eigenschaften eines Mehrtakt-Prozessor.

#### Lösungsvorschlag:

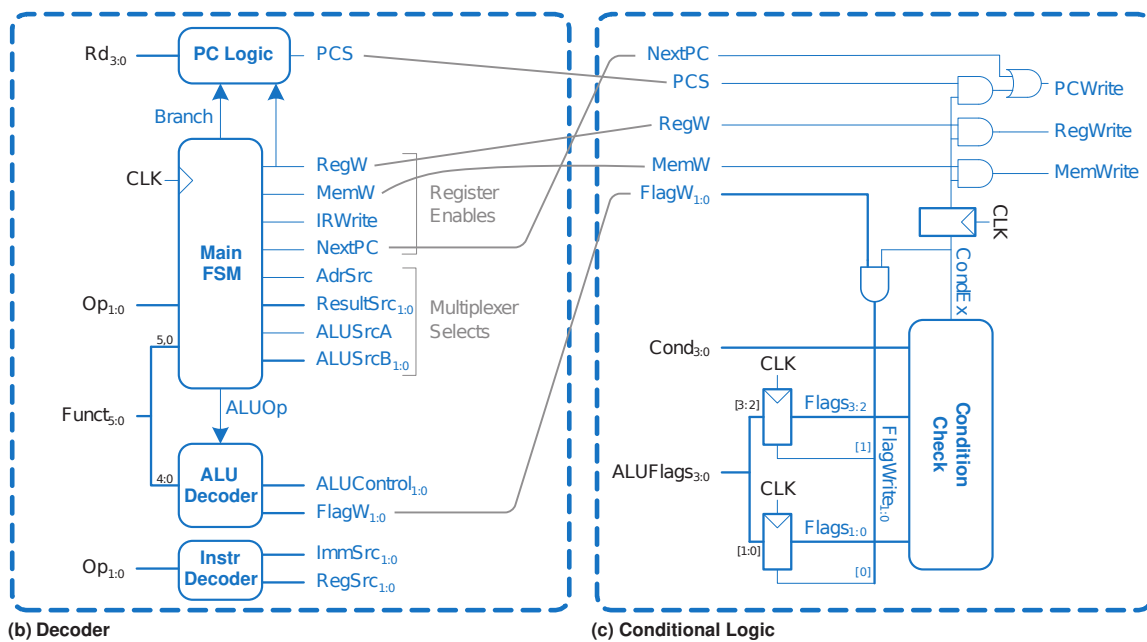
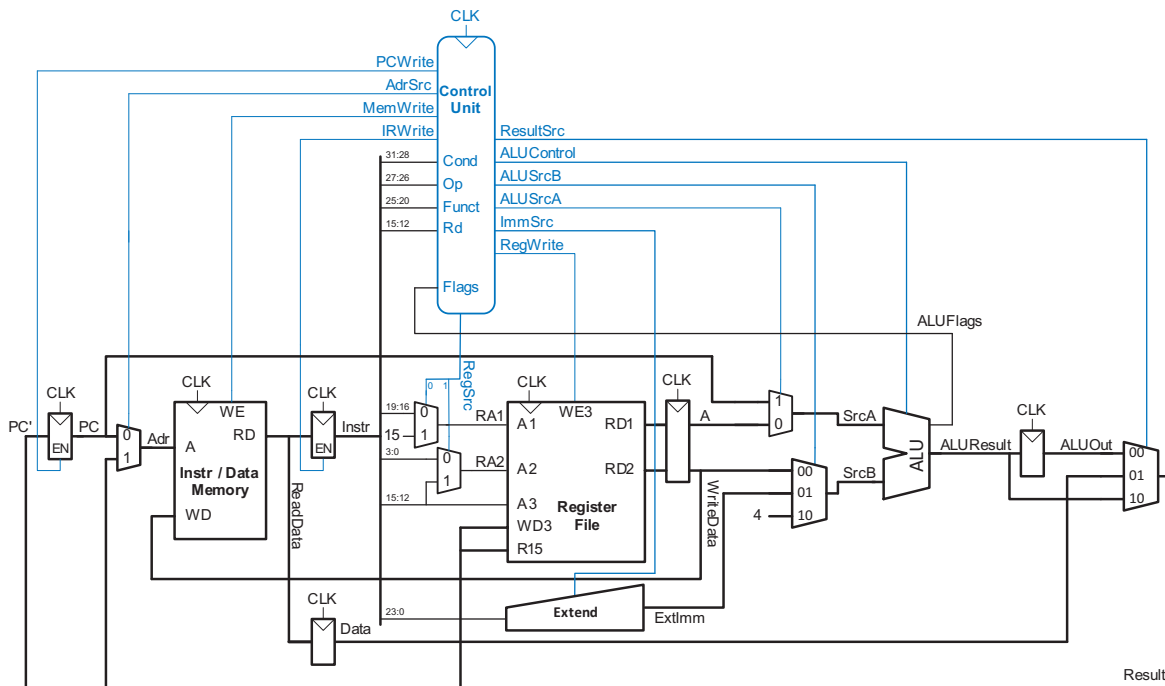
- Eintakt-Prozessor
    - + einfach
    - - Taktfrequenz wird durch langsamste Instruktion bestimmt
    - - Drei Addierer / ALUs und zwei Speicher
  - Mehrtakt-Prozessor
    - + höhere Taktfrequenz
    - + einfachere Instruktionen laufen schneller
    - + bessere Wiederverwendung von Hardware in verschiedenen Takten
    - - aufwendigere Ablaufsteuerung
- b) Die langsamste Instruktion bestimmt bei einem Eintakt-Prozessor die Taktfrequenz. Die langsamste Instruktion `ldr` benötigt zur Ausführung 6 ns. Mit welcher Taktfrequenz kann der Eintakt-Prozessor maximal getaktet werden?

#### Lösungsvorschlag:

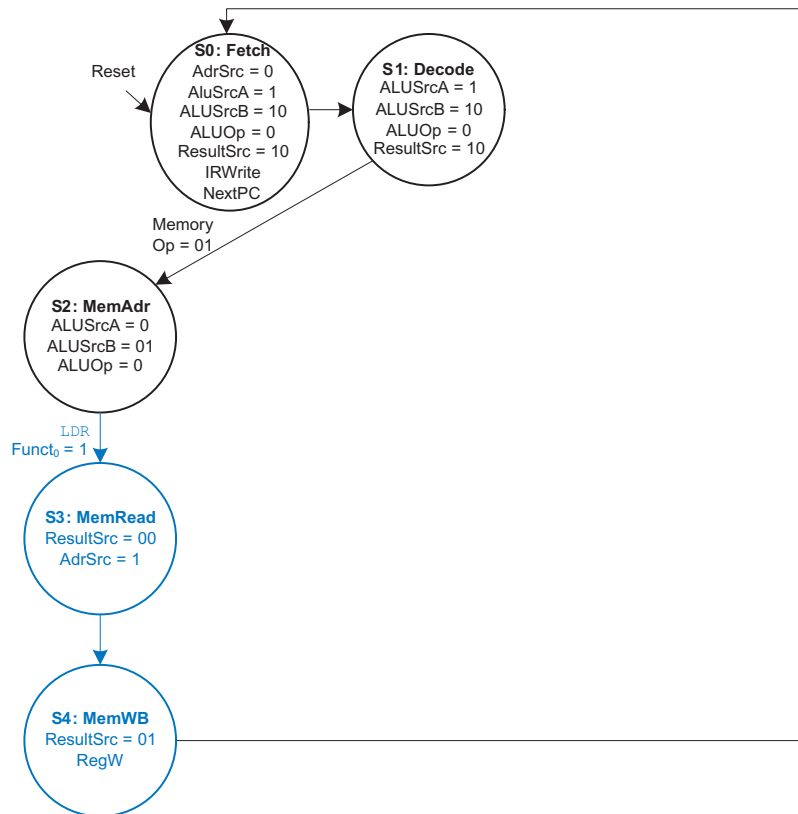
Taktsignal: Periodendauer/Taktfrequenz ( $f = \frac{1}{T}$ ) 6 ns entsprechen einem Takt von 166666666,67 Hz oder 166,67 MHz.

## Aufgabe 2: Erweiterungen des Steuerwerks für den Mehrtakt-Prozessor

In der Vorlesung haben Sie den folgenden Mehrtakt-Prozessor kennengelernt. Eine detaillierte Beschreibung des Mehrtakt-Prozessors ist in dem Buch Digital Design and Computer Architecture, ARM<sup>®</sup> Edition von David Moneyn Harris & Sarah L. Harris ab Seite 406 ff. zu finden.



In der Vorlesung wurde anhand des Befehls **ldr** das Steuerwerk entwickelt, welches Sie im Folgenden sehen. Zur Erinnerung: die Ein- und Ausgangssignale beziehen sich auf die Main FSM.

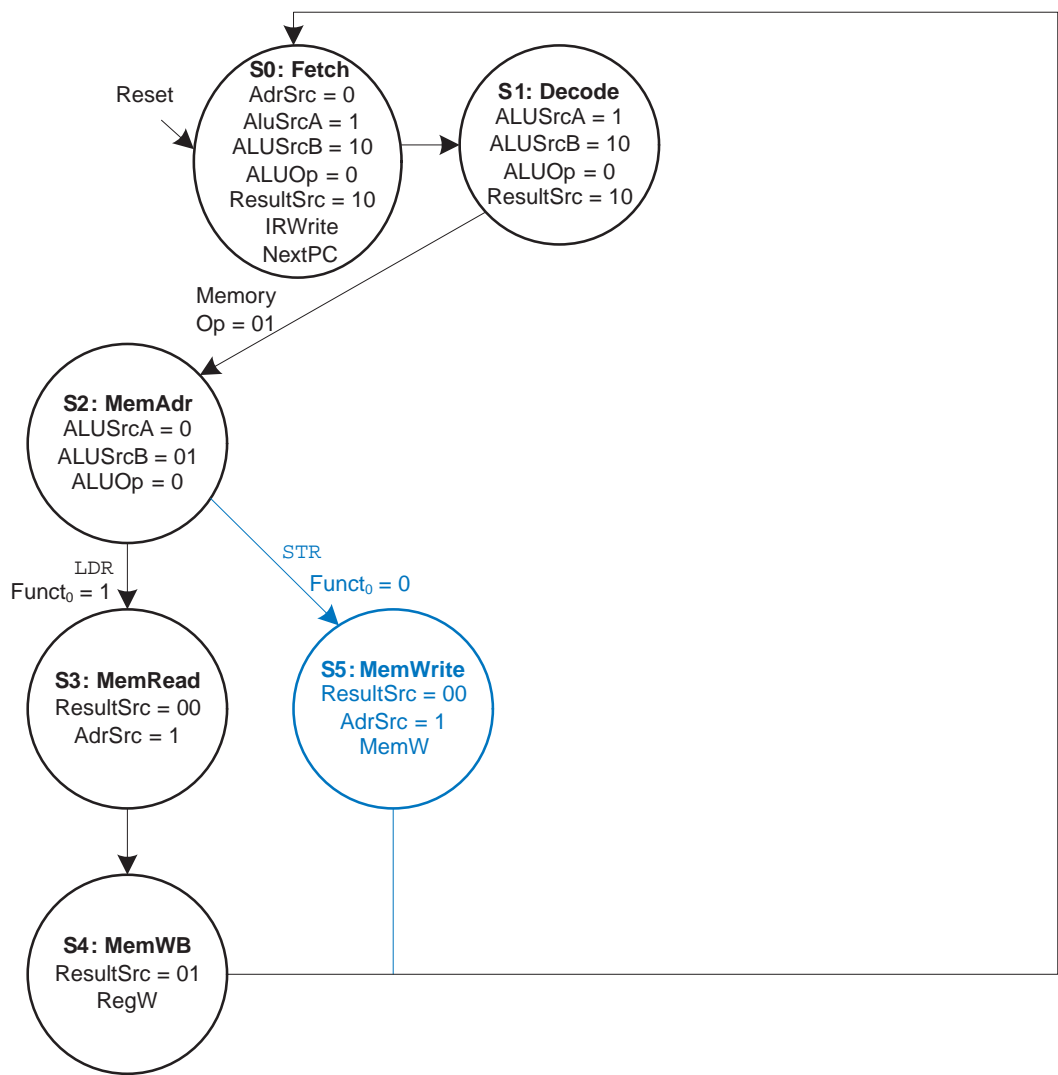


Nun soll der Mehrtakt-Prozessor um folgende Befehle erweitert werden:

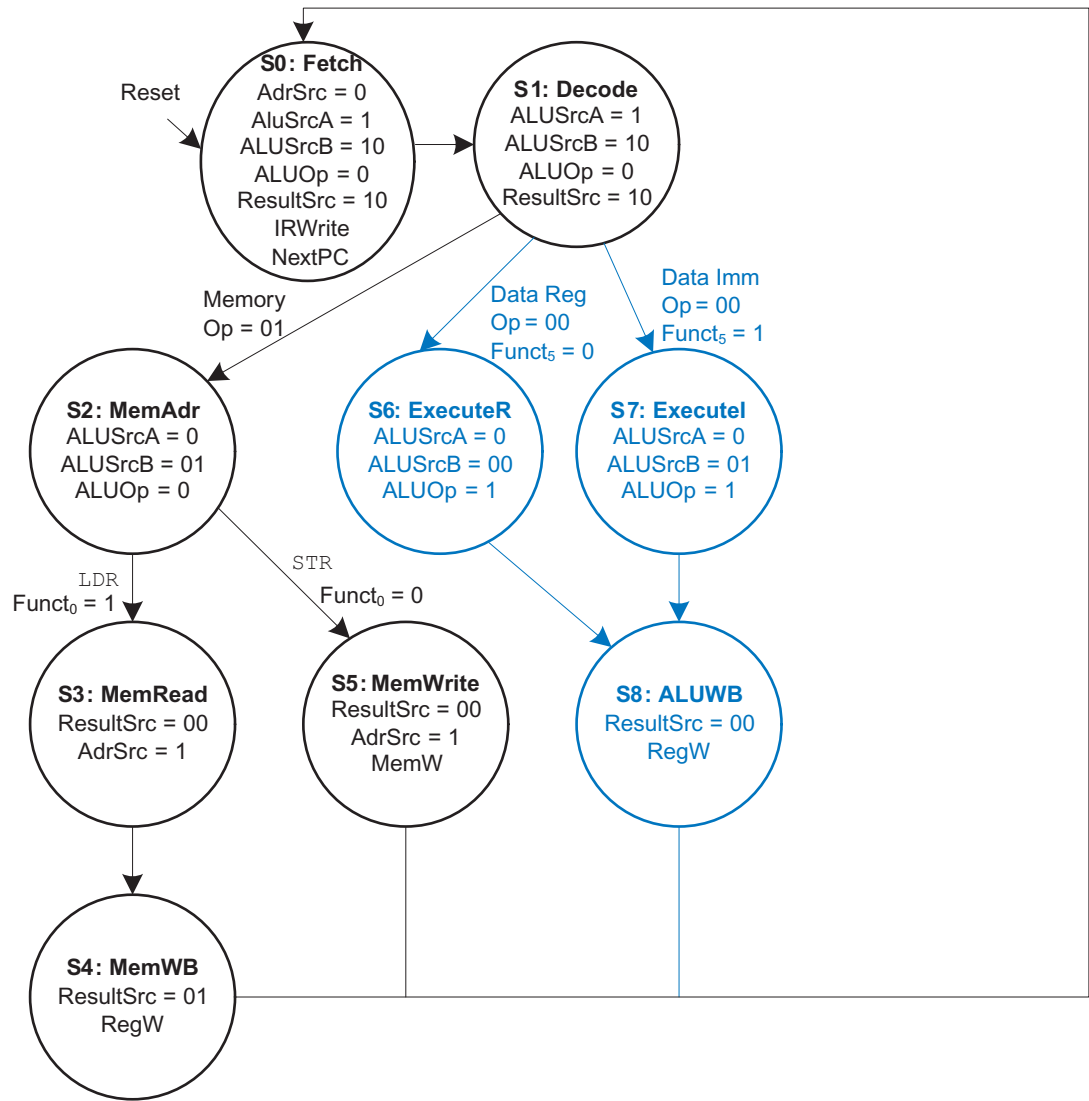
- str
- add
- b

Lösungsvorschlag:

str



add



b

