

Vorlesung Rechnersysteme

Übungsblatt 11

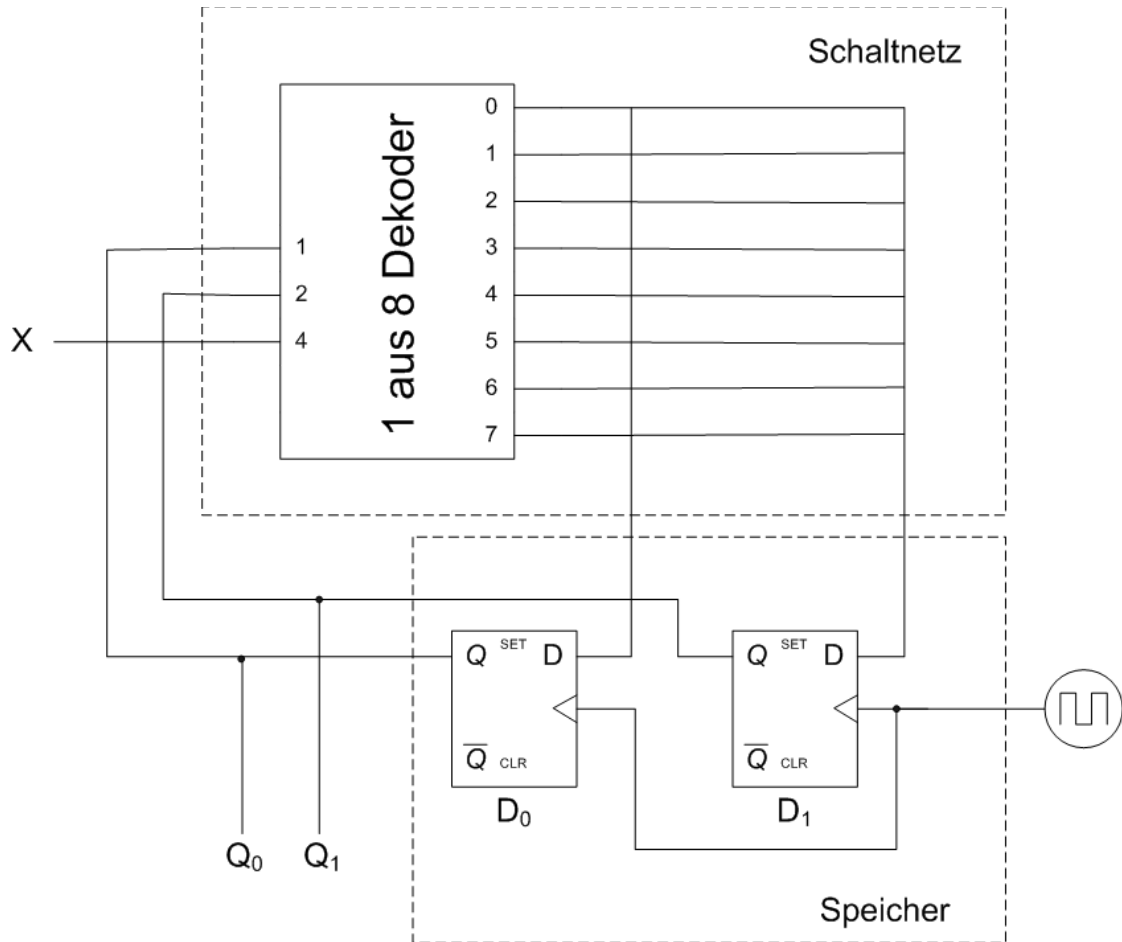
ab 29. Juni 2010

Aufgabe 1

1. Welche Techniken werden verwendet, um Schreibvorgänge bei der Verwendung von Caches zu realisieren? Erläutern Sie die Vor- und Nachteile und zeigen Sie die wesentlichen Unterschiede auf!
2. Ein Computer verfügt über einen Cache mit zwei Ebenen. Es werde angenommen, dass 80 % der Speicherreferenzen auf den Cache der ersten Ebene und 15 % auf den der zweiten Ebene stoßen und 5 % Fehlschläge sind. Die Zugriffszeiten sind 5, 15 bzw. 60 ns, wobei die Zeiten für den Level-2-Cache und den Speicher ab dem Moment beginnen, an dem bekannt ist, dass sie gebraucht werden (z. B. beginnt ein Zugriff auf den Level-2-Cache erst, nachdem sich ein Fehlschlag beim Level-1-Cache ergeben hat). Wie hoch ist die durchschnittliche Zugriffszeit?
3. Wie verändert sich die Dauer, die ein bestimmtes Programm zur Berechnung einer Aufgabe benötigt, wenn die CPU mit höherem Takt betrieben wird, das System aber ansonsten unverändert bleibt? Wie verändert sich die Cache-Leistung?

Aufgabe 2

Entwerfen Sie einen steuerbaren Modulo-4 Zähler, der bei der Belegung der Steuervariablen $X = 0$ vorwärts und mit $X = 1$ rückwärts zählt, indem Sie das folgende Mikroprogrammsteuerwerk programmieren. Markieren Sie dazu die Stellen, an denen Koppelemente eingebaut werden müssen, um die 1 von der Wortleitung auf die Datenleitung zu schalten.



Aufgabe 3

Ein Single Instruction Processor *SIP* kennt nur einen Befehl: *subtract and branch if negative* = *sbn* *a*, *b*, *c*. Der Befehl soll folgendes leisten:

```
M[a] = M[a] - M[b];
if( M[a] <= 0 ) goto c else goto next instruction;
```

Formulieren Sie ein Maschinenprogramm für den *SIP*, das das Minimum der absoluten Werte dreier Speicherstellen berechnet und zurückliefert:

$$M[R] = \min(|M[a]|, |M[b]|, |M[c]|)$$

Es soll angenommen werden, dass eine Speicherstelle *M[NULL]* bei Lesezugriffen immer 1 liefert.

Aufgabe 4

1. Worin besteht der Unterschied zwischen JSR und BSR? Nennen sie Vor-/Nachteile. Für welchen Verwendungszweck erscheint JMP und für welchen BRA geeigneter?
2. Wofür wird ein Stack hauptsächlich verwendet?
3. Stelle die Befehle push, pop und peek in der RTL dar (*jeweils mit Register A als Parameter*)!
4. Was beschreibt ein Stackframe, wozu wird er benötigt und wie ist er aufgebaut?

Aufgabe 5

Grenzen sie folgende folgende Begriffe voneinander ab:

- Von-Neuman-Architektur und Harvard-Architektur
- horizontale und vertikale Mikroprogrammierung
- indizierte und indirekte Adressierung
- Interrupts und Polling
- Big- und Little-Endian
- RISC und CISC
- Pipelining und Cache