



13. Übungsblatt zur Vorlesung

Technische Informatik II

Aufgabe 1

Punkte (4)

Aus der Vorlesung wissen Sie, dass das Signal $/PCload$ zum Laden des Befehlszählers vom internen Datenbus DI aus benötigt wird. Geben Sie die PAL-Gleichung für $/PCload$ an (Register-PAL 20f8).

Hinweis: Der Test, ob der Akkumulator gleich Null ist, der für bedingte JUMP-Befehle benötigt wird, soll hierbei mit zwei getrennten kombinatorischen PALs der Baureihe 20LS realisiert werden (wie in der Vorlesung angedeutet, Signale ZH und ZL).

Aufgabe 2

Punkte (4)

Berechnen Sie die Verzögerungszeit der 32-Bit ALU des RE-II-Rechners, die insgesamt acht kaskadierten 4-Bit ALUs vom Typ 74F382 besteht. Die Verzögerungszeiten dieser Bausteine sind im Datenblatt 2 angegeben. Gehen Sie bei Ihrer Berechnung davon aus, dass zum Zeitpunkt t_0 alle Operandenbits und der Eingangsausübertrag gültig sind und dass die $Function Select$ Bits bereits zum Zeitpunkt $t_0 - 7 ns$ stabil sind.

Aufgabe 3

Punkte (8)

Betrachten Sie die 32-Bit Conditional-Sum ALU aus Abbildung 1, die anstelle der bisherigen ALU im RE-II-Rechner eingesetzt werden soll. Sie besteht im Wesentlichen aus einem 16-Bit Multiplexer und drei 16-Bit ALUs nach dem Carry-Lookahead Prinzip (Abbildung 2). Bestimmen Sie die Verzögerungszeit dieser ALU und vergleichen Sie Ihre Ergebnisse mit denen aus Aufgabe 2.

Hinweis: Abbildung 3 zeigt das Timing-Diagramm der 16-Bit ALUs. Bestimmen Sie zunächst die einzelnen Verzögerungen u_1 bis u_5 , bevor Sie die Gesamtverzögerung der 32-Bit ALU berechnen. Zum Zeitpunkt t_0 seien alle Operandenbits und der Eingangsausübertrag gültig, die $Function Select$ Bits seien ausreichend früher stabil. Der Multiplexer hat eine Verzögerung von $[2, 7] ns$ von Dateneingängen zu Ausgängen und $[3, 11] ns$ von Select-Eingängen zu Ausgängen, die übrigen Verzögerungszeiten sind im Datenblatt 2 aufgelistet.

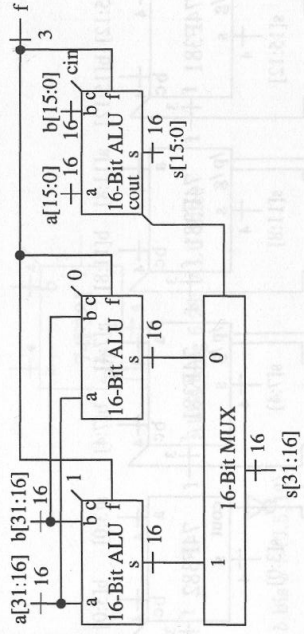


Abbildung 1: 32-Bit Conditional-Sum ALU

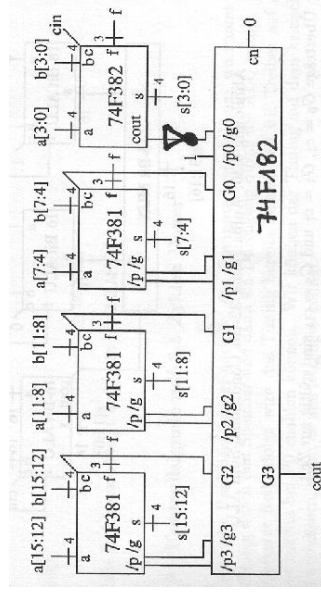


Abbildung 2: 16-Bit Carry-Lookahead ALU

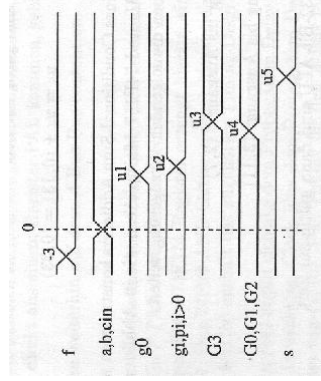


Abbildung 3: Timing-Diagramm der 16-Bit Carry-Lookahead ALU