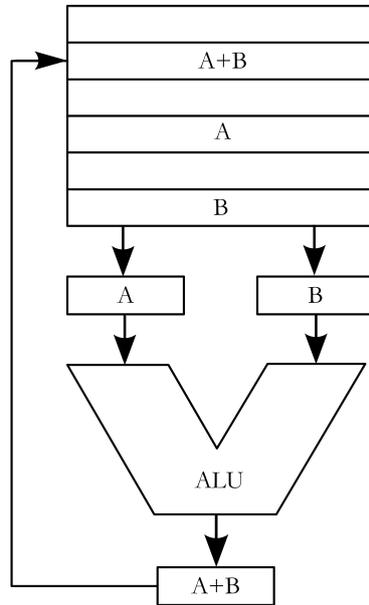


Aufgabe 1

Die Bearbeitungsgeschwindigkeit in MIPS (Millionen Instruktionen pro Sekunde) des abgebildeten Prozessors soll berechnet werden. Das Laden eines ALU-Eingaberegisters erfordert zehn Nanosekunden, das Rechnen in der ALU zwanzig Nanosekunden und der gesamte Rückspeichervorgang in das Zielregister (einschließlich der Zwischenspeicherung) zehn Nanosekunden. Der Prozessor unterstützt kein Pipelining.



Aufgabe 2

Überführen Sie die folgende boolesche Funktion in die minimale disjunktive Normalform unter Nennung der angewendeten booleschen Gesetze/Regeln:

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \overline{\overline{x_1} + x_2 + x_3} \cdot (\overline{x_1 + x_4} + x_4)$$

Aufgabe 3

Entwickeln Sie eine einfache Schaltung, die Zahlenwerte 0–15 von Grey- in (üblichen) Dual-Code umsetzt! Vervollständigen Sie zunächst die vorgegebene Tabelle und leiten Sie danach die Funktionsgleichungen der Ausgänge her. Entwerfen Sie schließlich eine möglichst einfache Schaltung.



Dezimalzahl	Greycode	Dualcode
0	0000	
1	0001	
2	0011	
3	0010	
4	0110	
5	0111	
6	0101	
7	0100	
8	1100	
9	1101	
10	1111	
11	1110	
12	1010	
13	1011	
14	1001	
15	1000	

Aufgabe 4

Entwickeln Sie eine Schaltung, die für Dezimalzahlen von Eins bis Neun ausgibt, ob die Zahl durch Drei teilbar ist. Die Eingabe soll als 4-Bit-Binärzahl erfolgen. Erstellen Sie zunächst eine Wahrheitstabelle. Minimieren Sie die Funktion anschließend mittels Karnaugh und setzen Sie diese ausschließlich mit NAND-Gattern um (Schaltungsskizze)!

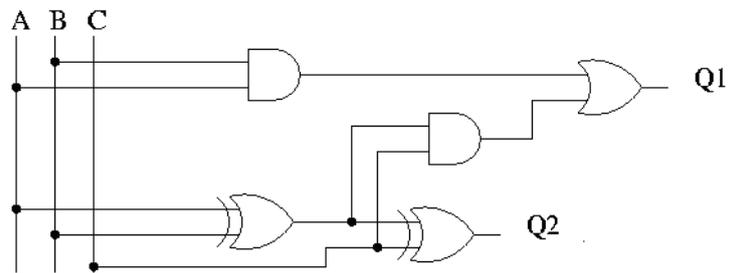
Wahrheitstabelle

Karnaugh-Diagramm

Schaltungsskizze

Aufgabe 5

Ermitteln Sie die minimalen disjunktiven Funktionsterme für Q1 und Q2! Stellen Sie fest, welche Aufgabe mit dieser Schaltung erfüllt werden kann!

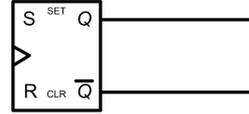
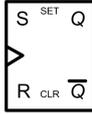


Aufgabe 6

Vervollständigen Sie das untenstehende Schaltbild eines positiv flankengesteuerten RS-Master-Slave-Flipflops!

S ———

R ———



Welche Zustandsänderungen finden im Flipflop statt? Vervollständigen Sie die nachstehenden Satzanfänge entsprechend!

Wenn der Takt 1 wird,	
Wenn der Takt 1 ist,	
Wenn der Takt 0 wird,	
Wenn der Takt 0 ist,	

Aufgabe 7

Wie viele Flipflops benötigt man für einen synchronen Modulo-24-Zähler einer Digitaluhr? Begründen Sie Ihre Antwort!

Aufgabe 8

Beantworten Sie zunächst folgende Fragen:

Wie viele gültige Worte lassen sich mit einem (7,4)-Hamming-Code realisieren?

Antwort:

Welchen Hamming-Abstand hat ein n Bitfehler korrigierender Code mindestens?

Antwort:

Es werde ein (7,4)-Hamming-Code verwendet, der die Bits von links nach rechts nummeriert.

1. Erzeugen Sie als Sender das gültige Codewort für das zu übertragende Wort 1101!
2. An Sie als Empfänger wurde das Wort 0011011 übertragen, welches ebenfalls den eingangs genannten Code verwendet. Stellen Sie fest, ob die Übertragung korrekt war! Sollte ein Fehler aufgetreten sein, korrigieren Sie ihn! Wie lautet das decodierte Wort?

Aufgabe 9

Wie viele Gatterlaufzeiten (GLZ) benötigen die folgenden Addierertypen für die Addition zweier 16-Bit-Zahlen? Gehen Sie davon aus, dass ein Volladdierer-Element für die Ermittlung des Summen-Bits drei GLZ und für die Ermittlung des Übertrag-Bits zwei GLZ benötigt. Erläutern Sie Ihr Ergebnis gegebenenfalls.

1. Serieller Volladdierer
2. Paralleler Volladdierer (Carry-Ripple-Addierer)
3. Carry-Look-ahead-Addierer (CLA) (zusammengesetzt aus zwei 8-Bit-CLA-Teilen)

Aufgabe 10

Multiplizieren Sie 26_{10} und -9_{10} binär mithilfe des Booth-Algorithmus! Gehen Sie dabei von einer 8-Bit-Darstellung aus.

Bitte notieren Sie zunächst obige Zahlen binär (ggf. im Zweierkomplement).

26	-26	9	-9

Aufgabe 11

Benennen und definieren Sie die einzelnen Felder des IEEE-754-Formats. Wandeln Sie die nachstehende Dezimalzahl in eine Binärzahl im IEEE-754-Format um!

42,4375