

**Allgemeine Vorbemerkung:**

Die Versuche zur Digital-Technik werden mit der Software „Digitalsimulator“ durchgeführt. Laden Sie hierzu die Software aus der eLearning herunter und installieren diese auf Ihrem Rechner. Es kommen evtl. je nach Betriebssystem ein oder zwei Meldungen, die einfach weggeklickt werden können. Machen Sie sich mit der Software und den Elementen dieses Systems gut vertraut. Allgemein zur Bedienung gibt es während der Videokonferenzen noch eine kleine Einführung.

Für diese Übung sind 2 Sitzungen vorgesehen.

***Aufgabe 1:***

- a) Machen Sie sich mit den einzelnen Elementen der Software vertraut. Überprüfen Sie jeweils, ob die verschiedenen Funktionseinheiten auch so reagieren, wie Sie erwarten. Erstellen Sie dazu jeweils eine Wertetabelle!
- b) Erklären Sie, warum es normal genügt, wenn bei den UND- bzw. ODER-Gliedern, nicht alle Eingänge beschaltet sein müssen. (Zumindest bei den Digital Koffern. Achtung, die Software „Digitalsimulator“ verhält sich anders) Trotzdem erhält man die richtige Funktionalität!
- c) Erklären Sie, warum der 4-Bit Addierer ein unterschiedliches Ergebnis liefert, je nachdem ob Carry-In angeschlossen ist oder nicht.
- d) Schreiben Sie in das 5-Bit-Schieberegister eine 12 und schieben Sie diese Zahl um ein Bit weiter. Beschreiben Sie, welche Signale in welcher Reihenfolge dafür angelegt werden müssen. Welche Zahl steht nun in dem 5-Bit-Register?
- e) Erklären Sie, warum der Impuls-Zähler nicht richtig zählt, wenn die Impulse mit einem Schalter erzeugt werden. (Wenn man die Pulse mit dem prellfreien Taster erzeugt, zählt der Impuls-Zähler richtig!

***Aufgabe 2***

Entwickeln Sie einen 1-Bit-Komparator, der die Ausgaben größer, gleich und kleiner liefert und überprüfen Sie die Funktion anhand eines Schaltungsaufbaues.

***Aufgabe 3***

Bei einer einfachen Codesicherung werden die Zeichen 0 und 1 jeweils 3mal vom Sender gesendet. Eine einfache Schaltung soll nun alle 1-Bit-Fehler korrigieren, d.h. es ist eine Schaltung mit zwei Ausgängen (Y0 und Y1) zu entwickeln, die Y0 = 1 ausgibt, wenn an den drei Eingängen mindestens zweimal die 0 anliegt und Y1 = 1 ausgibt, wenn an den drei Eingängen mindestens zweimal die 1 anliegt.

Minimieren Sie dabei die DNF und überprüfen Sie jeweils die Funktion Ihrer Schaltung, die mit NANDs aufgebaut werden sollte. Vergleichen Sie die beiden Schaltungen?

#### **Aufgabe 4**

Ein Multiplexer ist eine „zusammenführende“ Binärschaltung, die in Abhängigkeit von Steuersignalen, eine von mehreren Eingängen auf einen Ausgang durchschaltet.

Entwickeln und testen Sie eine Schaltung, bei der Sie mit zwei Steuerleitungen jeweils eine von 4 Eingangsleitungen auswählen können und diese zum Ausgang durchschalten.

#### **Aufgabe 5**

Entwerfen und testen Sie einen „2 Bit-Normalform-Paralleladdierer“, d.h. eine Schaltung, die zwei 2-Bit-Zahlen addiert, und zwar nicht Bit für Bit, sondern so, dass die beiden Stellen gleichzeitig addiert werden. Ein ggf. vorhandener eingehender Übertrag in die erste Stelle, sowie der Übertrag aus der letzten Stelle sollen dabei nicht berücksichtigt werden (der interne Übertrag aus der ersten Stelle in die zweite Stelle hingegen schon).

#### **Aufgabe 6**

Entwerfen und testen Sie einen „2 Bit-Normalform-Parallelmultiplizierer“, d.h. eine Schaltung, die zwei 2-Bit-Zahlen multipliziert, und zwar nicht durch fortlaufende Addition oder durch Shiftoperationen, sondern durch eine logische Verknüpfung.