

Praktikanten: \_\_\_\_\_ Matrikelnr.: \_\_\_\_\_

## **2. Praktikum: Flip-Flop**

Themen: SR-Flip-Flop, taktzustandsgesteuertes (pegelabhängiges, zustandsgesteuertes) Flip-Flop, Master-Slave Flip-Flop, Frequenzteiler

**Vorbemerkung:** Alle Aufgaben dieses Praktikums sollen ohne Verwendung der im Digi Board integrierten Flip-Flop Elemente gelöst werden. D.h. es sollen ausschließlich UND und ODER Gatter bzw. deren Negation für die Realisierung der Schaltungen verwendet werden. Falls Sie Negationen der Eingangsvariablen benötigen, können diese durch die entsprechenden Ausgänge der Taster realisiert werden.

### **Aufgabe 1**

Bitte leiten Sie aus der Wahrheitstabelle mit Hilfe eines KV-Diagramms und algebraischer Umformungen sowohl ein taktunabhängiges NAND-SR-Flip-Flop als auch ein taktunabhängiges NOR-SR-Flip-Flop ab. Skizzieren Sie bitte den Schaltungsaufbau für beide Systeme. Bitte realisieren Sie beide Varianten und überprüfen Sie deren Funktionalität.

### **Aufgabe 2**

Bitte erstellen Sie die Wahrheitstabelle und die Schaltungsskizze für ein taktzustandsgesteuertes NOR-SR-Flip-Flop. Für die Realisierung der Zustandsabhängigkeit müssen Sie nicht ausschließlich NOR Gatter verwenden. Bitte realisieren und überprüfen Sie die Schaltung.

### **Aufgabe 3**

Bitte entwickeln Sie den Schaltungsaufbau für ein Master-Slave Flip-Flop, das aus zwei taktzustandsgesteuerten NOR-SR-Flip-Flops aufgebaut ist. Bitte notieren Sie in Ihrer Schaltungsskizze eindeutig die R und S Eingänge sowie die Q und !Q Ausgänge der beiden NOR-SR-Flip-Flops. Bitte realisieren und überprüfen Sie Ihre Schaltung.

### **Aufgabe 4**

Bitte realisieren Sie mit Hilfe des Master-Slave Flip-Flops einen 2:1 Frequenzteiler. Bitte belegen Sie die korrekte Funktion Ihrer Schaltung durch den Vergleich des Zeitsignals am Eingang und des Zeitsignals am Ausgang. Hierbei soll das Eingangssignal auf den Takteingang des Master Flip-Flops gelegt werden und das Ausgangssignal am Ausgang des Slave Flip-Flops abgegriffen werden. Zur Erzeugung des Eingangssignals können Sie den Frequenzgenerator des Digi Boards verwenden. Zur einfachen Messung und Darstellung des Zeitsignals am Eingang und am Ausgang der Schaltung können Sie Leuchtdioden und kariertes Papier verwenden. Sie können natürlich auch einen Logicanalyzer verwenden. Bitte diskutieren Sie die Funktionsweise Ihres Aufbaus detailliert im Protokoll.