

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

#### **4. Praktikum: Zähler**

Themen: asynchroner Zähler, synchroner Zähler, Aiken-Code, JK-Flip-Flop, KV-Diagramm, Minimalformen

##### **Aufgabe 1**

Bitte konstruieren Sie einen asynchronen binären Vorwärtszähler für 4 bit, der aus JK-Flip-Flops aufgebaut ist. Der aktuelle Zählerstand soll mit Hilfe der 7-Segment Anzeige visualisiert werden.

Bitte skizzieren und verifizieren Sie die von Ihnen konstruierte Schaltung.

##### **Aufgabe 2**

Erweitern Sie Ihre Schaltung bitte so, dass Ihr Zähler nur von *Null* bis *Neun* zählt und dann wieder von Neuem beginnt. Erstellen Sie für die Lösung eine Wahrheitstabelle und ein KV-Diagramm. Bitte skizzieren Sie die Schaltung und überprüfen Sie die Funktion Ihrer erweiterten Schaltung.

Eventuell liegt das von Ihnen für den Reset erzeugte Signal für ein zu kurzes Zeitintervall an, so dass der gewünschte Zustand *Null* nicht angenommen wird. Begründen Sie ausführlich weshalb das vollständige Rücksetzen der Schaltung nicht korrekt ausgeführt wird. Überlegen Sie – im Rahmen der Vorbereitung des Praktikums - mit welchem Schaltungselement Sie dieses Problem beheben können. Konsultieren Sie zur Anregung bitte auch die Gerätebeschreibung des Digi Boards. Modifizieren Sie Ihre Schaltung entsprechend.

##### **Aufgabe 3**

Entwickeln Sie bitte mit flankengesteuerten JK-Flip-Flops eine zyklische Folgeschaltung (synchronen Vorwärtszähler) für *Null* bis *Neun* im Aiken-Code. Erstellen Sie für die Ansteuerung der Flip-Flops KV-Diagramme und bilden Sie disjunktive oder konjunktive Minimalformen.

Bitte erstellen Sie ein Zustandsdiagramm, das alle Zustände enthält, die durch die verwendeten JK-Flip-Flops realisiert werden können. Berücksichtigen Sie bitte auch die irregulären Zustände, die im regulären Zyklus nicht durchlaufen werden. Bitte bezeichnen Sie im Zustandsdiagramm die aktive Taktflanke mit *T*.

Skizzieren Sie die von Ihnen ermittelte Schaltung. Realisieren Sie die skizzierte Schaltung und überprüfen Sie die Funktion. Visualisieren Sie bitte den Zustand des Zählers mit Hilfe von Leuchtdioden.

#### **Aufgabe 4**

Bitte erweitern Sie Ihre Schaltung aus Aufgabe 3, so dass aus jedem irregulären Zustand mit der folgenden aktiven Taktflanke ein Übergang in den Zustand *Null* gemäß Aiken Code stattfindet.

Bitte erstellen Sie für Ausarbeitung der Schaltung ein vollständiges Zustandsdiagramm, Wahrheitstabellen für die Ansteuerung der Eingänge der JK-Flip-Flops und KV-Diagramme für die Durchführung der Minimierung.

Skizzieren Sie den gefunden Schaltungsaufbau und verifizieren Sie die Funktion.