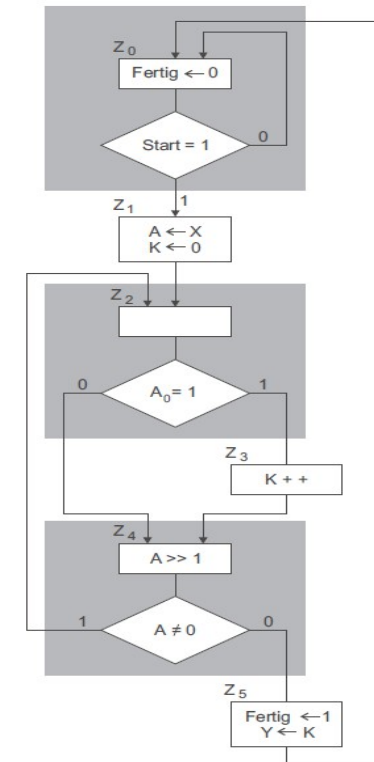


- **Das zugrundeliegende Schaltnetz: Einsenzähler, Lösung mit komplexem Moore-Schaltwerk**

In folgender Abbildung ist das ASM-Diagramm für die zustandsorientierte Lösung dargestellt. Solange das Start-Signal den Wert 0 führt, bleibt das Schaltwerk im Zustand z_0 . Fertig = 0 zeigt an, dass an Y noch kein gültiges Ergebnis anliegt.

Wenn Start den Wert 1 annimmt, wird in den Zustand z_1 verzweigt. Dort wird der Eingangsvektor X in das Register A eingelesen. Gleichzeitig wird das Zählregister K zurückgesetzt. Im Zustand z_2 wird das niederwertige Bit A_0 des Schieberegisters abgefragt. Je nach Belegung wird K entweder inkrementiert oder es erfolgt ein direkter Zustandswechsel nach z_4 . Dort wird A nach rechts geschoben und gleichzeitig geprüft, ob A noch Einsen enthält. Diese Statusinformation kann mit einem n-fach OR-Schaltglied erzeugt werden. Falls A noch mindestens eine 1 enthält, verzweigt das Schaltwerk in den Zustand z_2 . Sonst wird für einen Taktzyklus die Zahl der Einsen auf Y ausgegeben. Dann springt das Schaltwerk in den Anfangszustand und wartet auf ein neues Startereignis.

Der Zustand z_2 erscheint zunächst überflüssig, da in ihm keine Zuweisung erfolgt. Allerdings ist er notwendig, da im vorausgehenden Zustand (z_1 bzw. z_4) eine Zuweisung an das Register A erfolgt, und in der Entscheidungsbox, die zum ASM-Block von Zustand z_2 gehört, das Register A abgefragt wird. Gäbe es nun zwischen Zustand z_1 (bzw. z_4) und der Entscheidungsbox keinen weiteren Zustand, so hätte die Zuweisung an A noch gar nicht stattgefunden, denn diese wird gemäß Regel 3 erst am Ende des Takts vorgenommen.



- **Die ASM Simulation:**

Der als letzte Seite angehängte Screenshot zeigt die Simulation der zustandsorientierten Lösung. Beispielhaft wurde hier X mit 5 vorbelegt. Da bei Simulationsstart $Start = 1$ gilt, lässt sich durch Klicken auf *step fwd* verfolgen, wie das Operationswerk arbeitet und am Ende, wie zu erwarten, in Y der Wert 2 steht, weil die Binärdarstellung von 5 (101) 2 Einsen enthält. Im Feld *Register Configuration* lassen sich Werte für X eintragen, die zwischen 0 und 255 liegen, da die Standardeinstellung für die Registerbreite 8 Bit ist. Möchte man ein Operationswerk erstellen, das eine höhere Registerbreite benötigt, kann man das über den Menüpunkt *Edit* → *Register Size* ändern.

- **Die Simulation besteht aus folgenden Komponenten:**

- 6 Zustandsboxen
- 3 Entscheidungsboxen

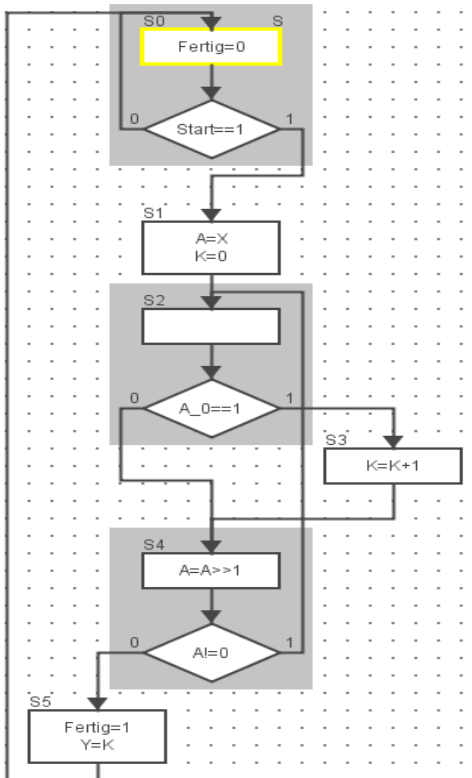
Beschreibung der Simulation 03 aus der Reihe:
Simulationen mit dem ASM Simulator
auf Grundlage des Kurstextes Computersysteme I

Algorithmic State Machine Chart Simulator

File Edit Extras Help

Algorithmic State Machine Diagram Workspace

Check Undo Redo Edit Mode Simul. Mode



```

graph TD
    S0[S0: Fertig=0] --> D0{Start==1}
    D0 -- 0 --> S0
    D0 -- 1 --> S1[S1: A=X, K=0]
    S1 --> S2[S2: ]
    S2 --> D1{A_0==1}
    D1 -- 0 --> S2
    D1 -- 1 --> S3[S3: K=K+1]
    S3 --> S4[S4: A=A>>1]
    S4 --> D2{A!=0}
    D2 -- 0 --> S4
    D2 -- 1 --> S5[S5: Fertig=1, Y=K]
    S5 --> S0
  
```

ASM Simulation

goto start step back step fwd

register	cycle #: state id	
	0 / S0	
A	0	
Fertig	0	
K	0	
Start	1	
X	5	
Y	0	

Register Configuration (Register Size: 8 bit)

A: 0 Save Fertig: 0 Save K: 0 Save Start: 1 Save X: 5 Save Y: 0 Save