

- **Das zugrundeliegende Schaltnetz: Selbsttestaufgabe 4.3 (Einfaches Operationswerk)**

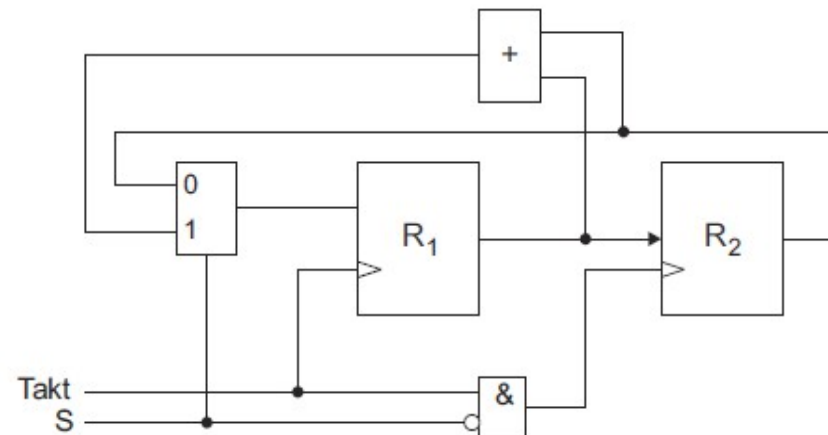
Skizzieren Sie ein Operationswerk mit zwei Registern R_1 und R_2 . Durch eine Steuervariable S soll es möglich sein, eine der beiden folgenden Mikrooperationen auszuwählen:

$S = 0$ Tausche die Registerinhalte von R_1 und R_2 .

$S = 1$ Addiere die Registerinhalte von R_1 und R_2 und schreibe die Summe in das Register R_1 . Das Register R_2 soll dabei unverändert bleiben.

- **Die Musterlösung:**

Der Aufbau des Operationswerks ist in folgender Abbildung dargestellt. Da das Register R_2 bei $S = 1$ nicht verändert werden darf, muss der Takt durch ein AND-Schaltglied "maskiert" werden. Der Takt wird nur für $S = 0$ an R_2 weitergeleitet. In diesem Fall übernimmt das Register R_2 den Inhalt von Register R_1 . Gleichzeitig wird über den Multiplexer vor R_1 das Register R_2 zum Einspeichern in R_1 ausgewählt. Für $S = 1$ wird die Summe von R_1 und R_2 ausgewählt und von R_1 übernommen.



- **Die ASM Simulation:**

Der als letzte Seite angehängte Screenshot zeigt die Simulation mit ihrer beispielhaften, initialen Registerbelegung $R_1 = 2$, $R_2 = 3$, $S = 1$. Im Simulationsmodus (Klick auf *Simul.Mode*) kann man nun verfolgen, wie ausgehend vom Startzustand S_0 in Abhängigkeit vom Wert des Steuersignals S das Operationswerk durchlaufen wird:

Mit $S=1$ wird die Entscheidungsbox zu *Nein* ausgewertet, der linke Pfad wird genommen und der Folgezustand ist wie erwartet S_1 . Dort, im Zustand S_1 , wird dem Register R_1 die Summe der Werte aus den Registern R_1 und R_2 zugewiesen, was beobachtet werden kann, indem man auf *step fwd* klickt. Ein weiterer Klick auf *step fwd* lässt das Operationswerk in den Startzustand S_0 zurückkehren und rechts, im Feld *ASM Simulation* ist die Summe der Registerwerte, also in diesem Beispiel $3 + 2 = 5$, in R_1 zu sehen. Möchte man nun den Tausch der Registerinhalte, so weist man unten im Feld *Register Configuration S* den Wert 0 zu, indem man bei S_0 einträgt und mit Klick auf *Save* bestätigt. Der Button *step fwd* zeigt wieder die taktweise Simulation des Operationswerkes und weil nun der rechte Pfad gewählt wird, ist der Folgezustand von S_0 nun S_2 und die Registerinhalte von R_1 und R_2 werden getauscht.

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

- 3 Zustandsboxen
- 1 Entscheidungsbox

Beschreibung der Simulation 02 aus der Reihe:
Simulationen mit dem ASM Simulator
auf Grundlage des Kurstextes Computersysteme I

