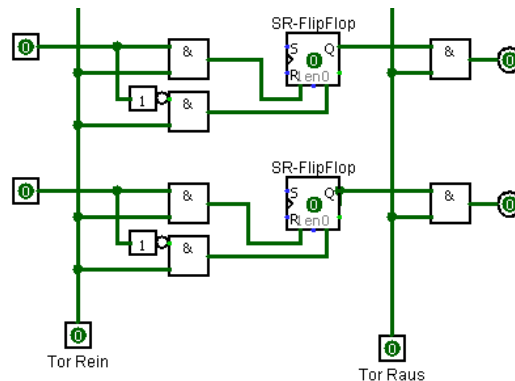


MOTIVATION

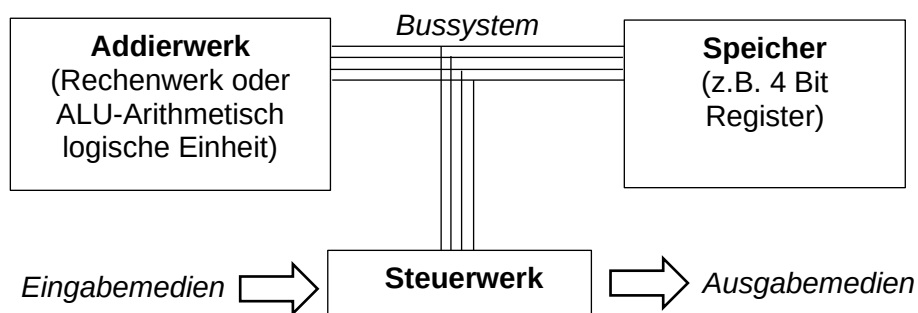
Erstelle und teste in den abgebildeten 2-Bit-Speicherbaustein (Register).



Kläre, wozu die Tore gut sind. Erweitere zu einem 4-Bit-Register.

ÜBERSICHT

Der schematische grobe **Aufbau eines Computers** sieht so aus:

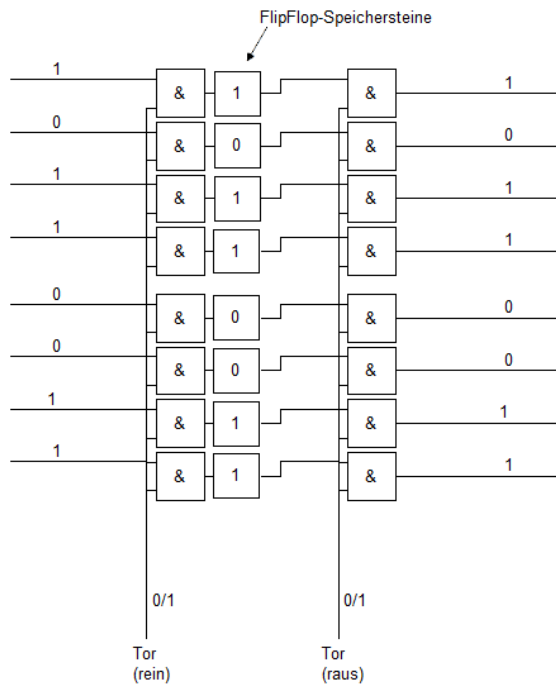


Er besteht aus einem **Addierwerk** (so wie der 4-Bit-Addierer aus einem der letzten Module), einem Speicher (soll in diesem Modul entworfen werden), und einem Steuerwerk mit Bussystem, um die Daten zu transportieren.

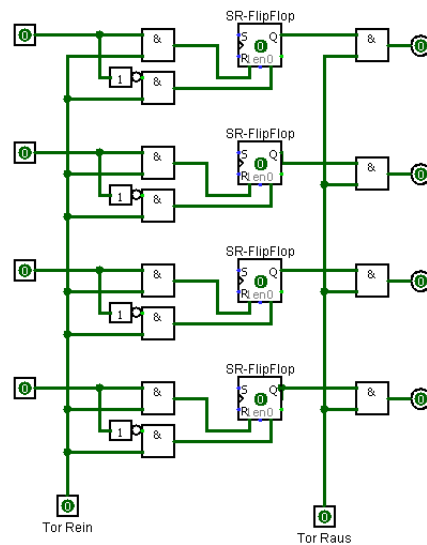
Ein **8 Bit Register** kann 8 Bit = 1 Byte in jedem Register speichern und besteht im Modell aus 8 FlipFlops. Die „Tore“ sind Steuerleitungen, die bei einer anliegenden 1 das Register ein- bzw. auslesen.

Die Ein- bzw. Ausgangleitungen bestimmen die Breite des Datenbussystems (hier: 8 Bit). (Bus = *Binary Unit System*)

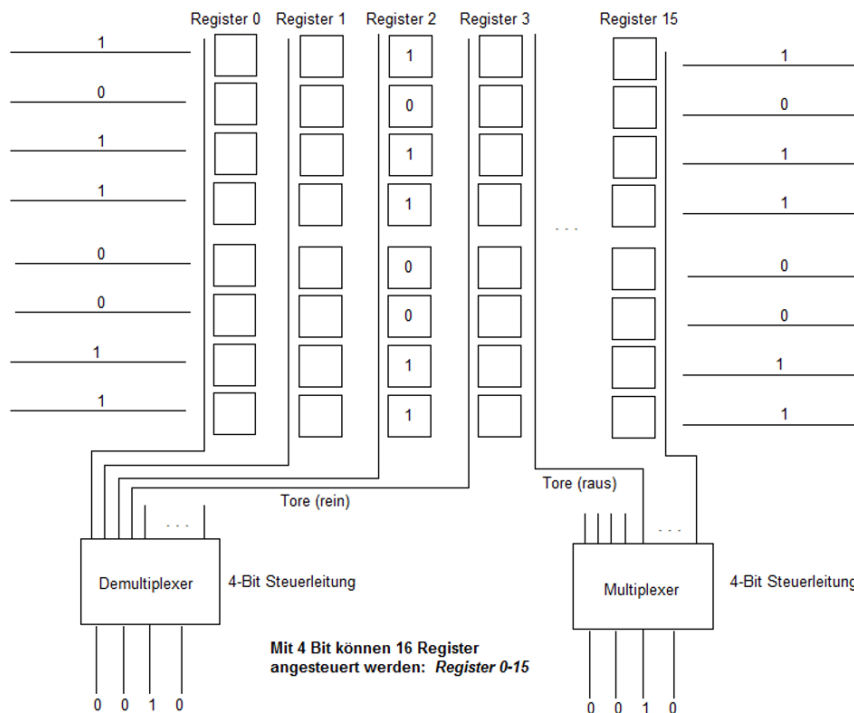
Schematische Übersicht eines 8-Bit-Registers



Schaltbild eines stark vereinfachten 4-Bit-Registers



Prinzipiell besteht ein **Speicher** aus mehreren hintereinandergeschalteten Registern (Speicherzellen). Die Datenleitungen führen in alle Register. Die UND-Gatter und die Verdrahtungen sind hier weggelassen. Die **Anzahl** der Register (Speichergröße) wird (beim Parallel-Bus) durch Breite der Steuerleitungen bestimmt (Busgröße).



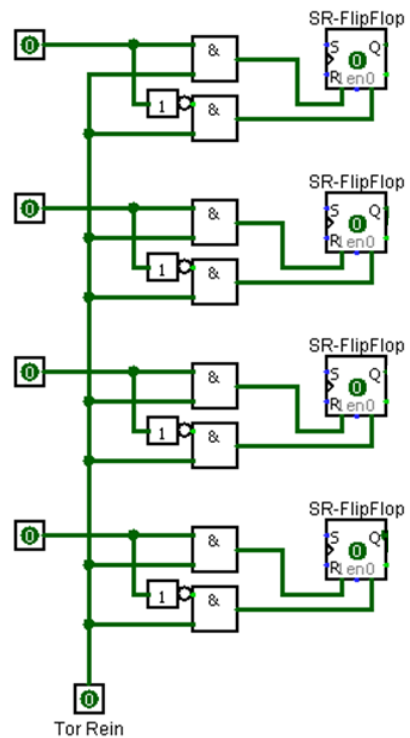
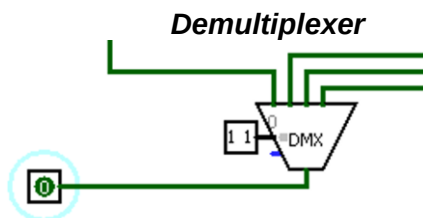
ANWENDEN

Aufgabe 1

Erweitere das abgebildete 4-Bit-Register mit nur Eingängen (die Ausgangsleitungen werden der Übersicht wegen weggelassen) zu einem Speicher mit 4 x 4-Bit-Registern und zunächst noch 4 Eingangsleitungen.

Aufgabe 2

Wähle einen Demultiplexer mit 2 Ein- und 4 Ausgängen und fasse die Steuerleitung zu einer 2-Bit-Eingabe zusammen.



Aufgabe 3

- In der Zeichnung des Registers oben (bzw. Speichers) wurde die Dualzahl $1011\ 0011_2$ in der Speicherzelle Nr. 2_{10} abgespeichert. Wandle die Dualzahl in eine Dezimal- und eine Hexadezimalzahl um.
- Gib die Größe des Datenbusses und des Adressbusses in der Speicherdarstellung an.

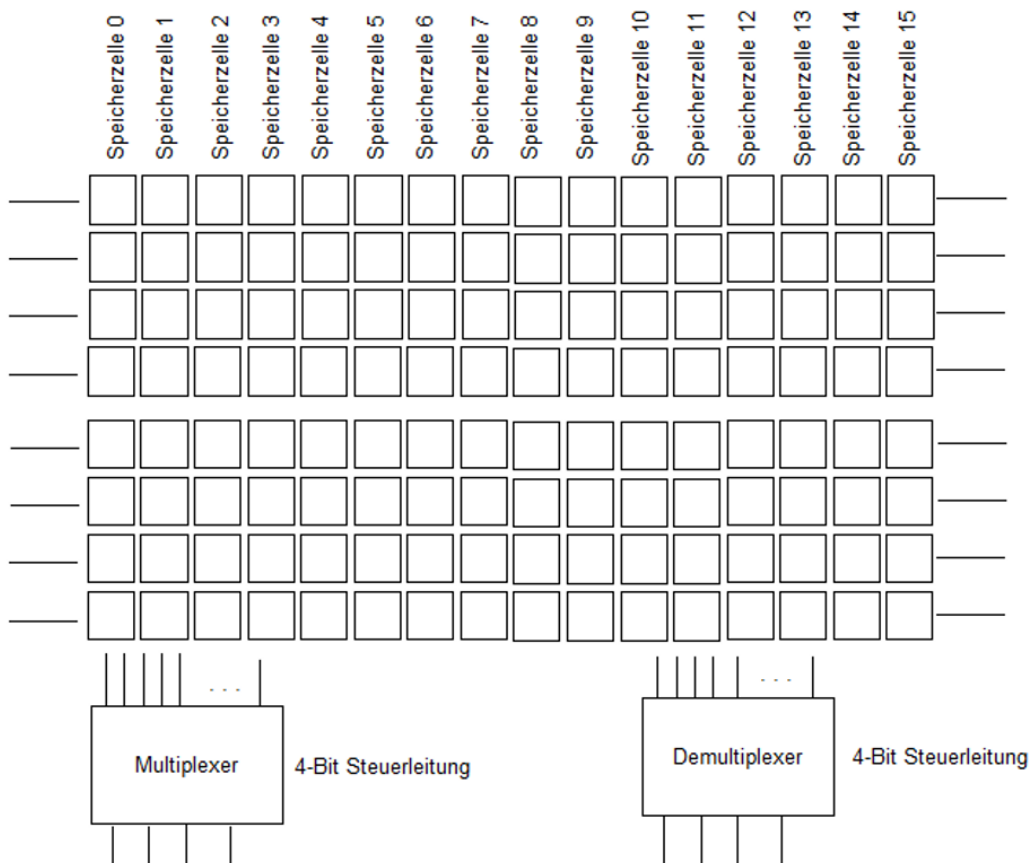
Aufgabe 4

- Bestimme die maximale Speichergröße, die mit einer 6 Bit Adressleitung (=Steuerleitung) direkt adressiert werden kann. Gib die Speichergröße als Dezimal und als Hexadezimalzahl an.
- Bestimme die maximale Speichergröße, die mit einer 8 Bit Adressleitung direkt adressiert werden kann. Gib die Speichergröße als Dezimal und als Hexadezimalzahl an.

Aufgabe 5

- Die Hexadezimalzahl \$A5 wird in die Speicherzelle Nr. 11_{10} gespeichert.
- Die Hexadezimalzahl \$3C wird aus der Speicherzelle Nr. 7_{10} ausgelesen.

Ergänze die entsprechenden Dualzahlen, die an den Leitungen anliegen. Die Register aus der Darstellung oben wurden zu Speicherzellen umbenannt.



Aufgabe 6

- Bestimme die Größe von Adress- und Datenbus bei Mikrosim.
- Bestimme die Größe des direkt adressierbaren Speichers aus der Größe des Adressbusses.
- Belege, dass die berechnete Größe der Speicherdarstellung im Programm entspricht.