

フリップフロップ

大森健児
情報科学部
法政大学

状態を持つ機械

- 多くの機械は状態を有する。
 - 自動販売機は一見簡単そうに見えるが、おつりは確実に出てくる。これは、いくらお金を入れたかを自動販売機が知っているためである。
 - 自動販売機は、通常いくつかの状態を持っている。そして、それぞれの状態は、いくらお金が入ったかに対応している。
 - この状態は、フリップフロップにより実現される。

フリップフロップ

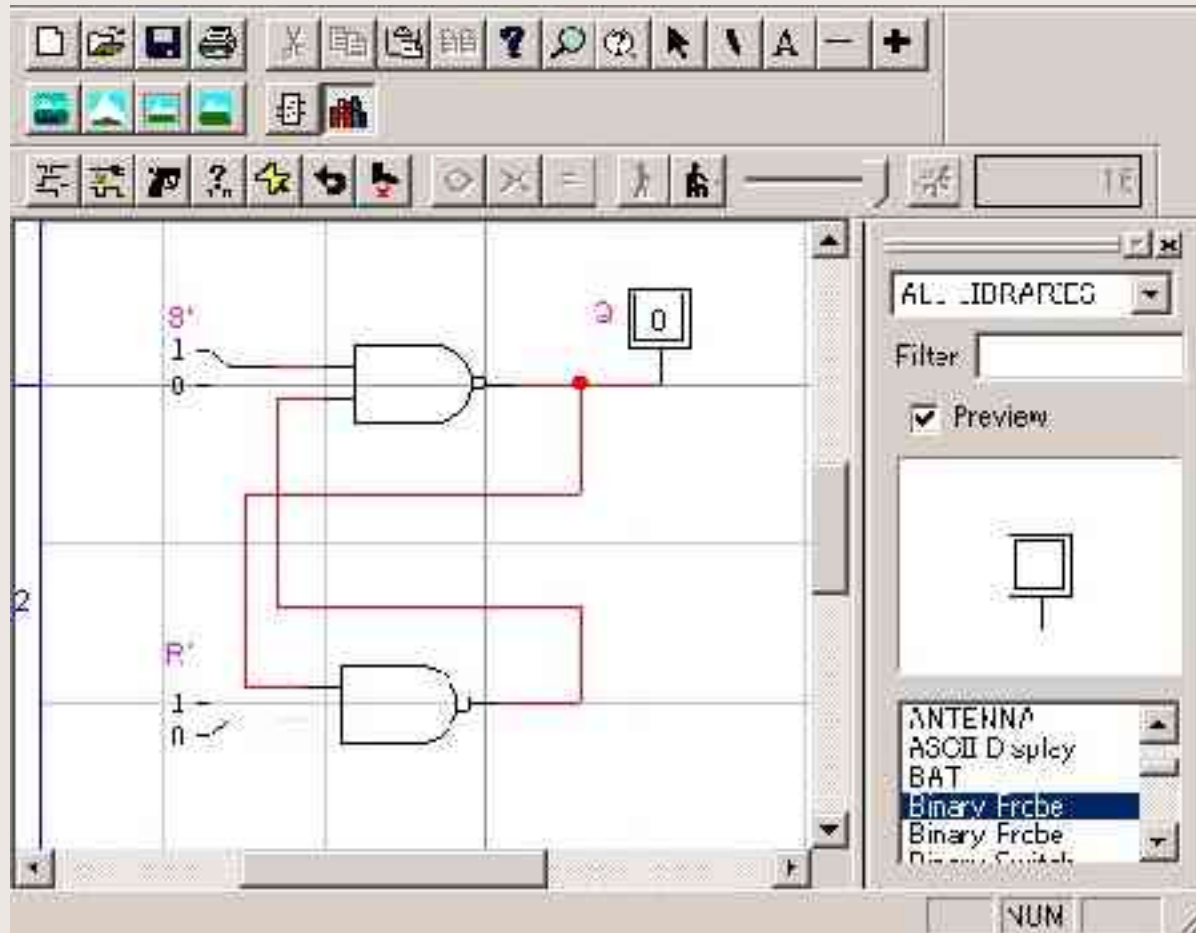
- フリップフロップは、2つの状態(0か1)を持つ。
- いくつかのフリップフロップを用いることで、複数の状態を表すことができる。
- N 個のフリップフロップを用いると、最大で、 2^n 個の状態をあらわすことができる。

RS フリップフロップ

- Clear (リセット :R') Preset (セット :S') を入力に持つ。
- Reset と Preset は負論理 (0 のとき真)。

Preset	Clear	Q_{t+1}
1	1	Q_t
0	1	1
1	0	0
0	0	禁止

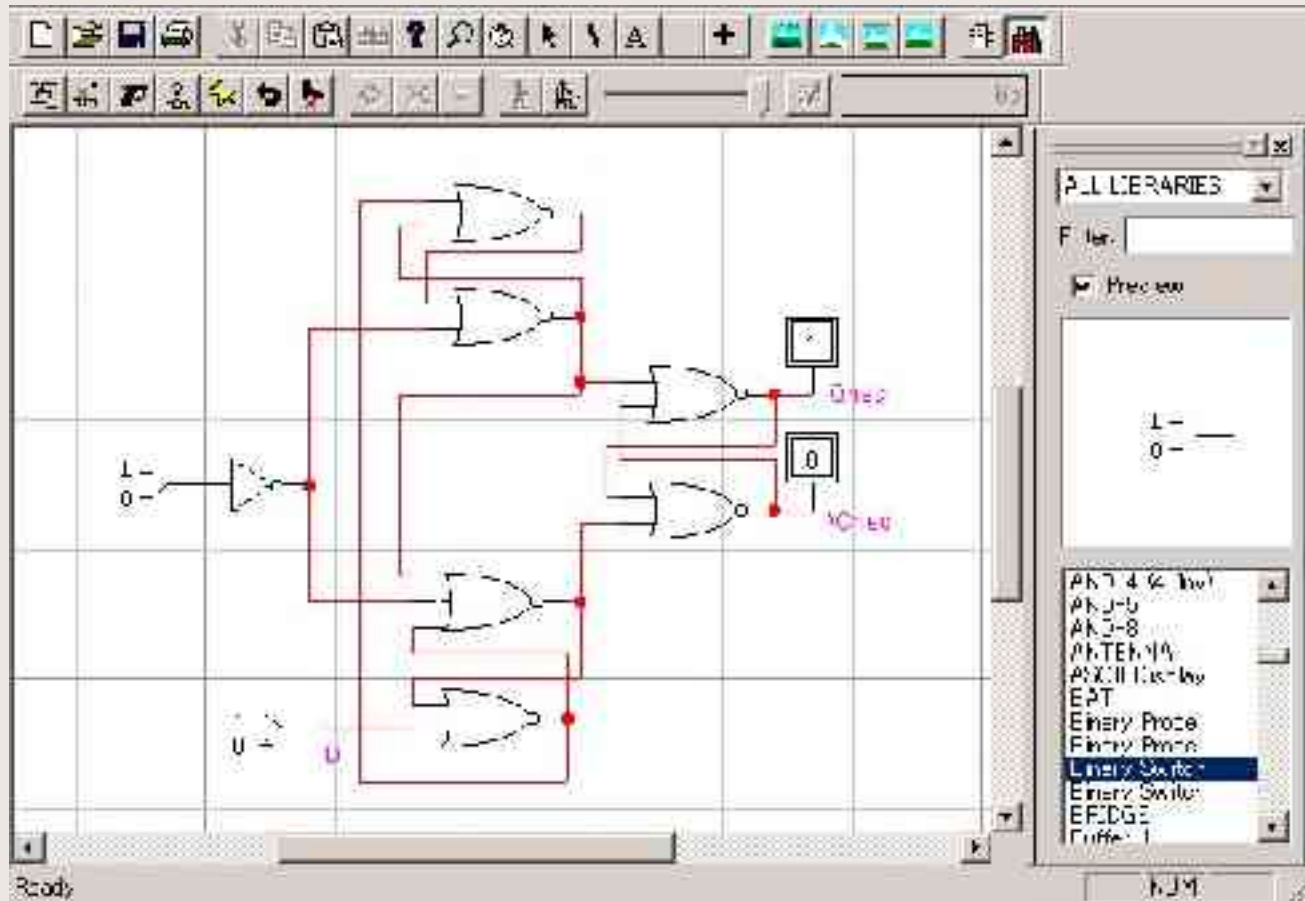
RS フリップフロップの回路図



D フリップフロプの動作

Preset	Clear	D	Clock	Q_{t+1}	Q_{t+1}'
0	0	X	X	1	1
0	1	X	X	1	0
1	0	X	X	0	1
1	1	0	Rises	0	1
1	1	1	Rises	1	0

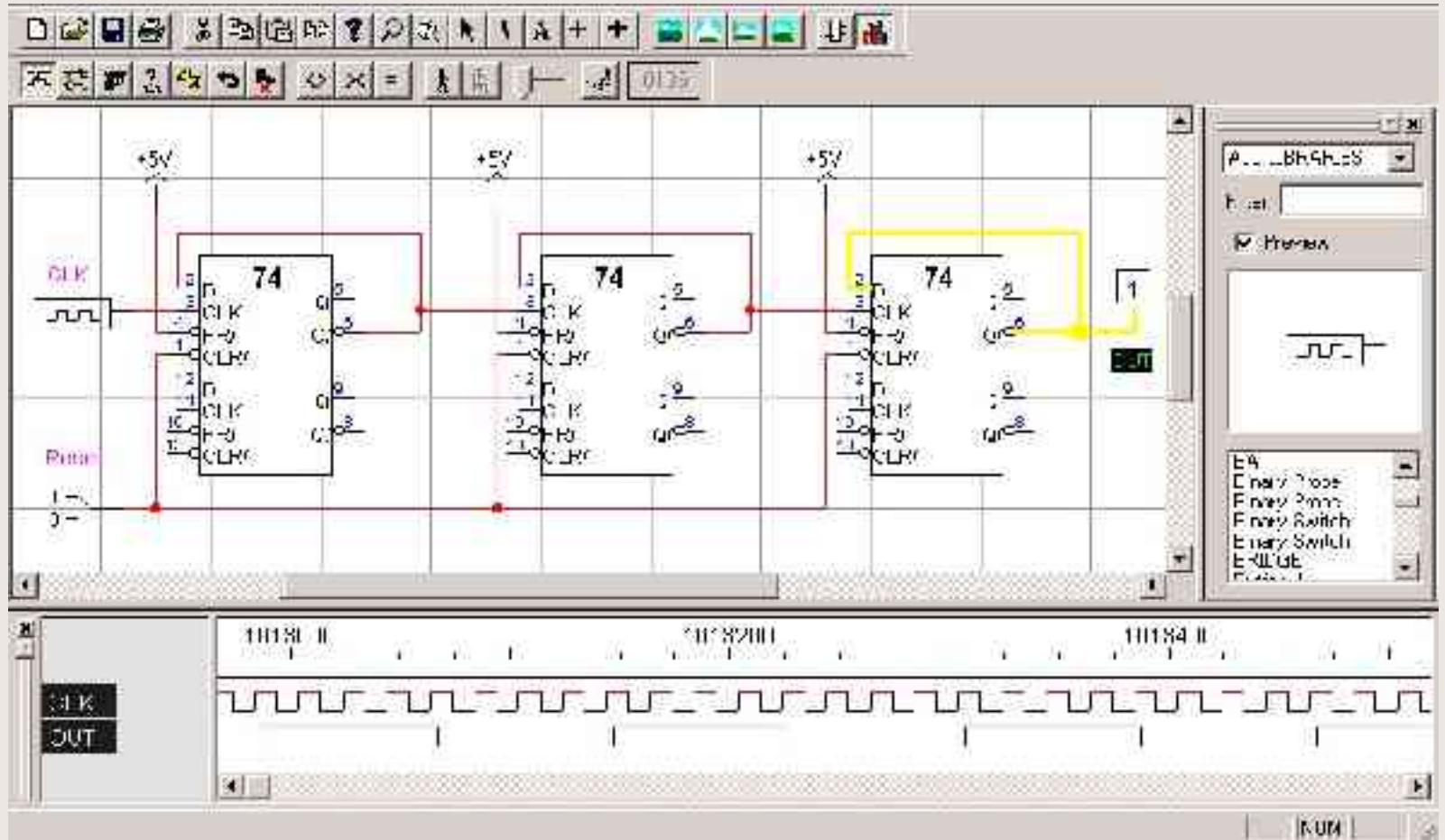
D フリップフロップの回路図



カウンタの設計

- D フリップフロップの出力 Q' を入力 D に接続すると、クロックが2回変わったとき、出力は1回だけ変化する。
- Q' と D をこのように接続した D フリップフロップをカスケードに n 個接続すると、 2^n 回クロックが変わったとき、出力が一回だけ変わる。
- すなわち、 2^n カウンタが得られる。

8ビットカウンタの製作



JK フリップフロプの動作

Preset	Clear	J	K	Clock	Q_{t+1}	Q_{t+1}'
0	0	X	X	X	1	1
0	1	X	X	X	1	0
1	0	X	X	X	0	1
1	1	0	0	Falls	Q_t	Q_t'
1	1	0	1	Falls	0	1
1	1	1	0	Falls	1	0
1	1	1	1	Falls	Q_t'	Q_t

課題

- 6ビットカウンタを作成しなさい。
 - ヒント: 8ビットカウンタを利用し、数が6になったとき、すべてのフリップフロップをリセットする。すなわち0に戻る。
 - なお、数が7になることはないので、7はドントケアとして用いることができる。