

情報とコンピュータ

静岡大学工学部

安藤和敏

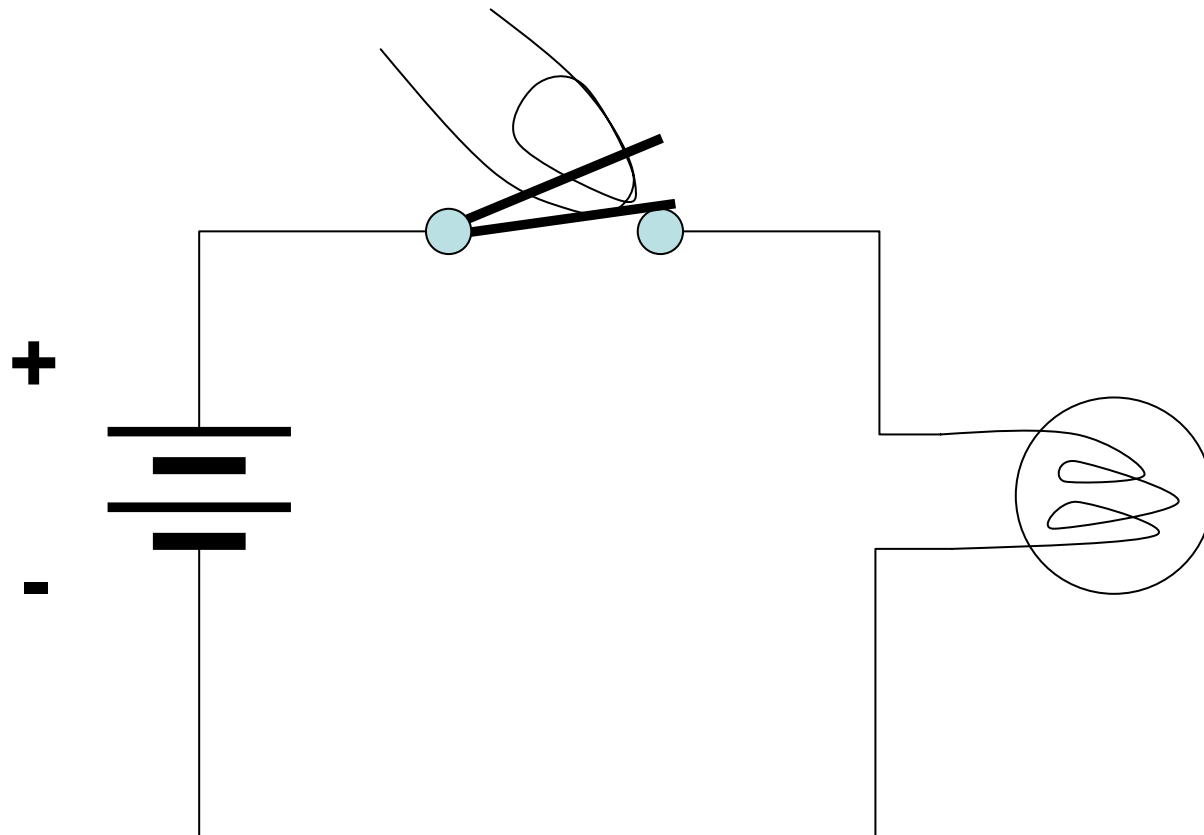
2004.12.13

6章

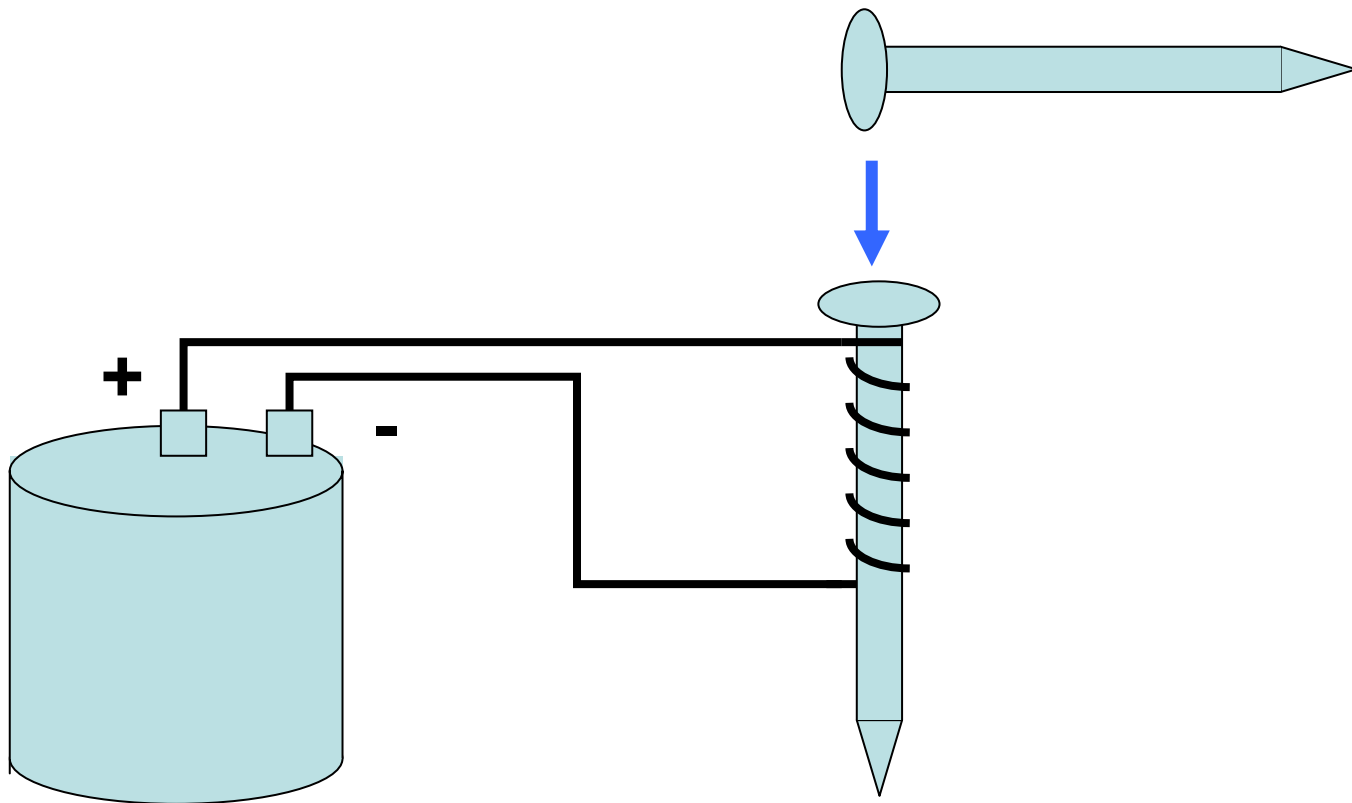
電気回路

- リレー
- 情報記憶回路
- 2進法
- 加算回路

回路にスイッチを加える



リレー



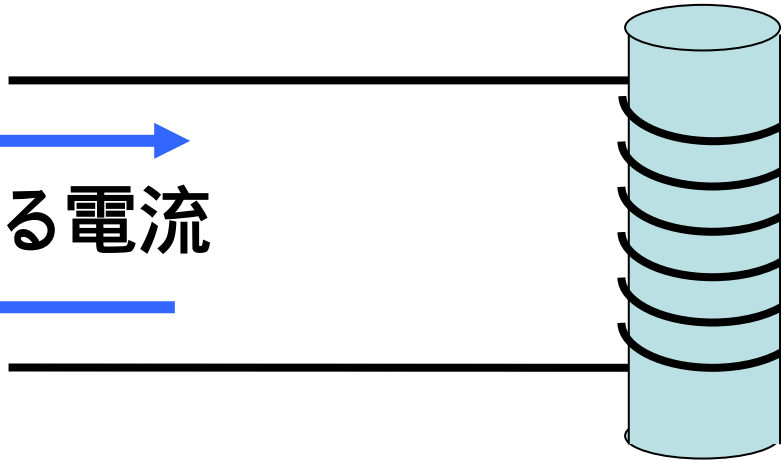
電池

リレー

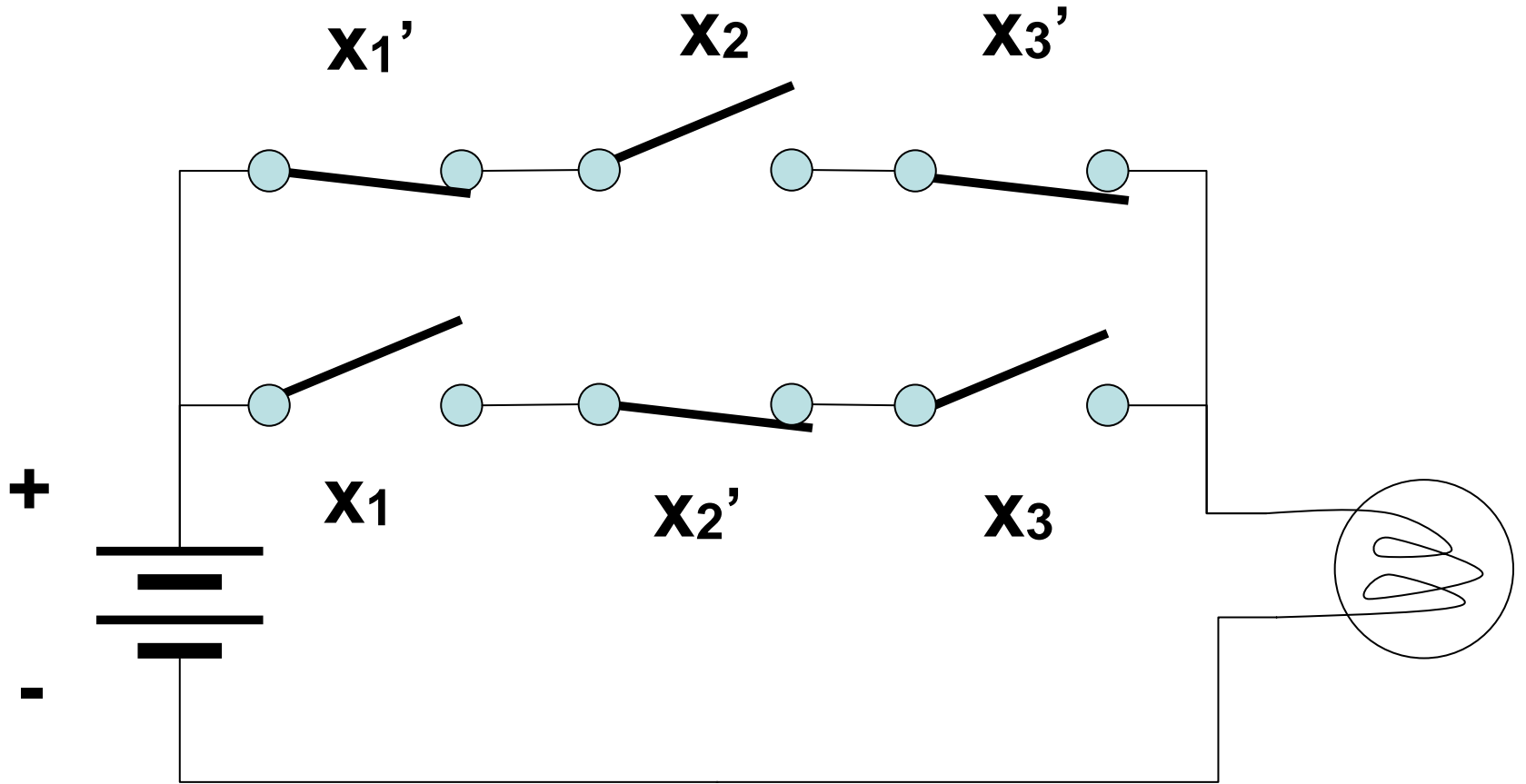
制御される電流



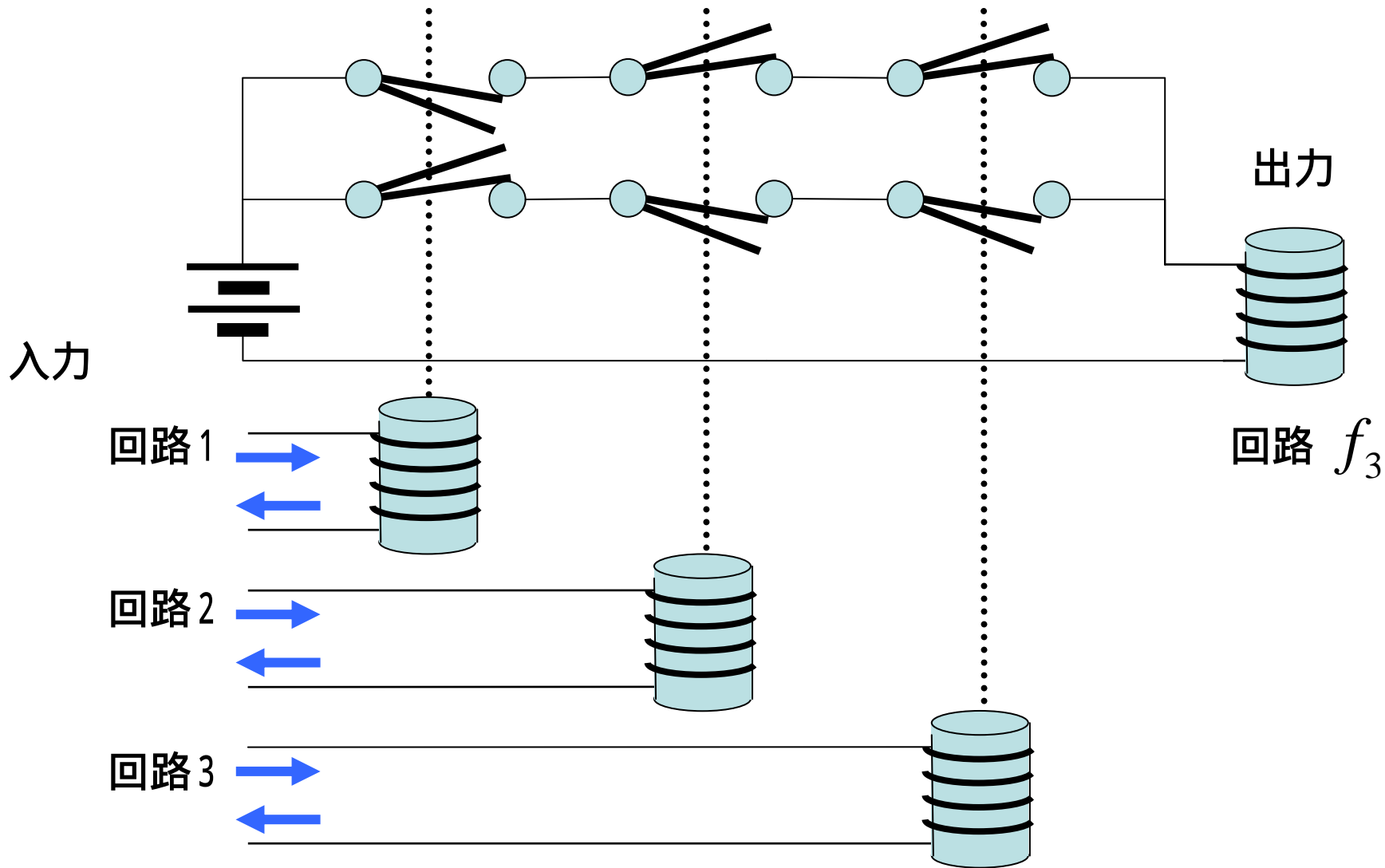
制御する電流



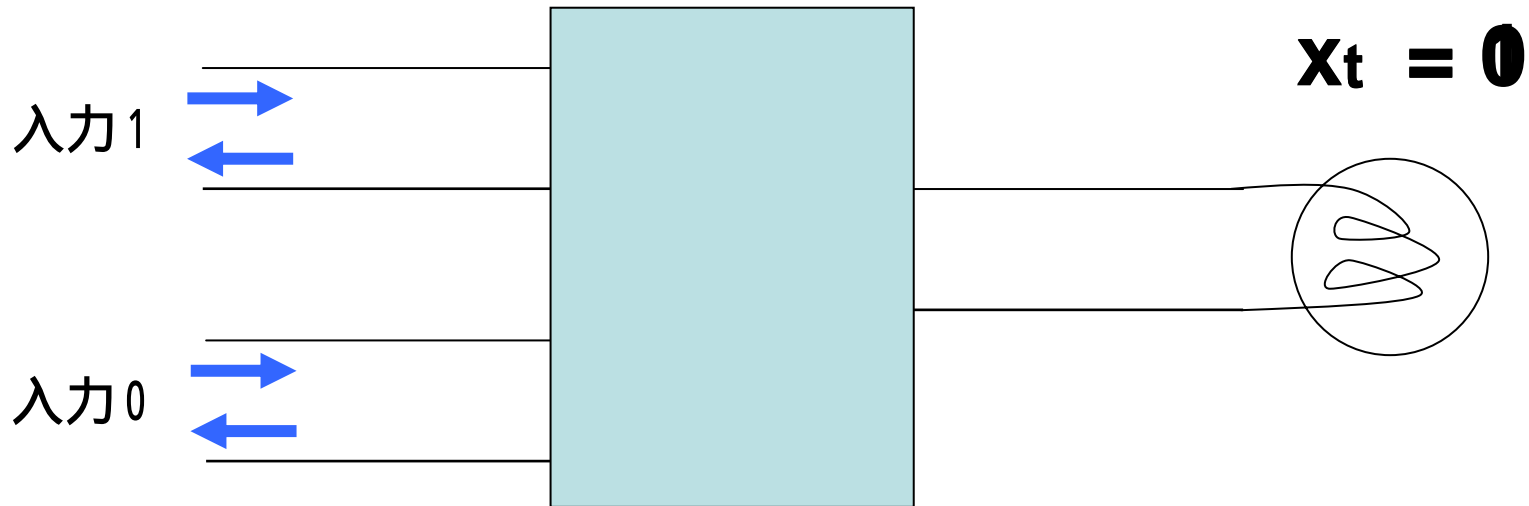
f_3



f_3



記憶回路(メモリ)



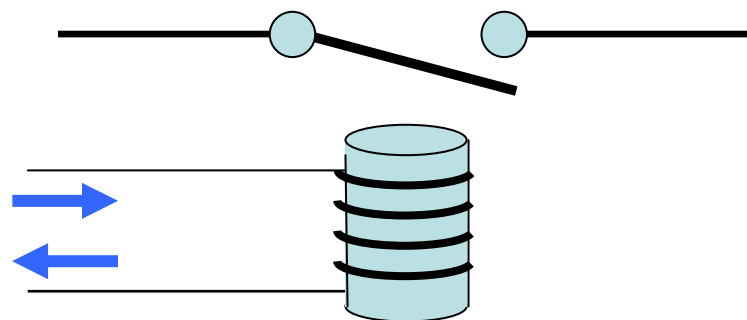
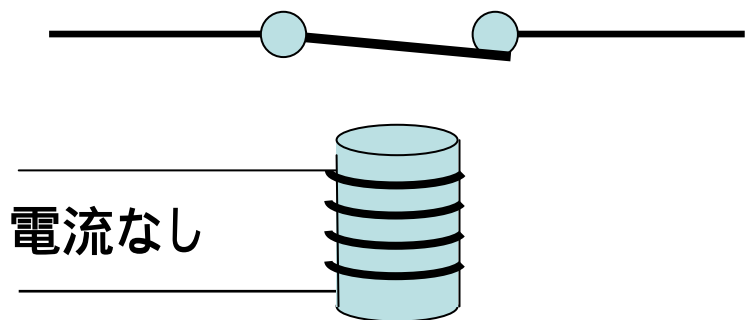
入力電流が切れても出力は $x_{t=1}$ の状態を保つ.

入力電流が切れても出力は $x_{t=0}$ の状態を保つ.

1つのリレーを使った記憶

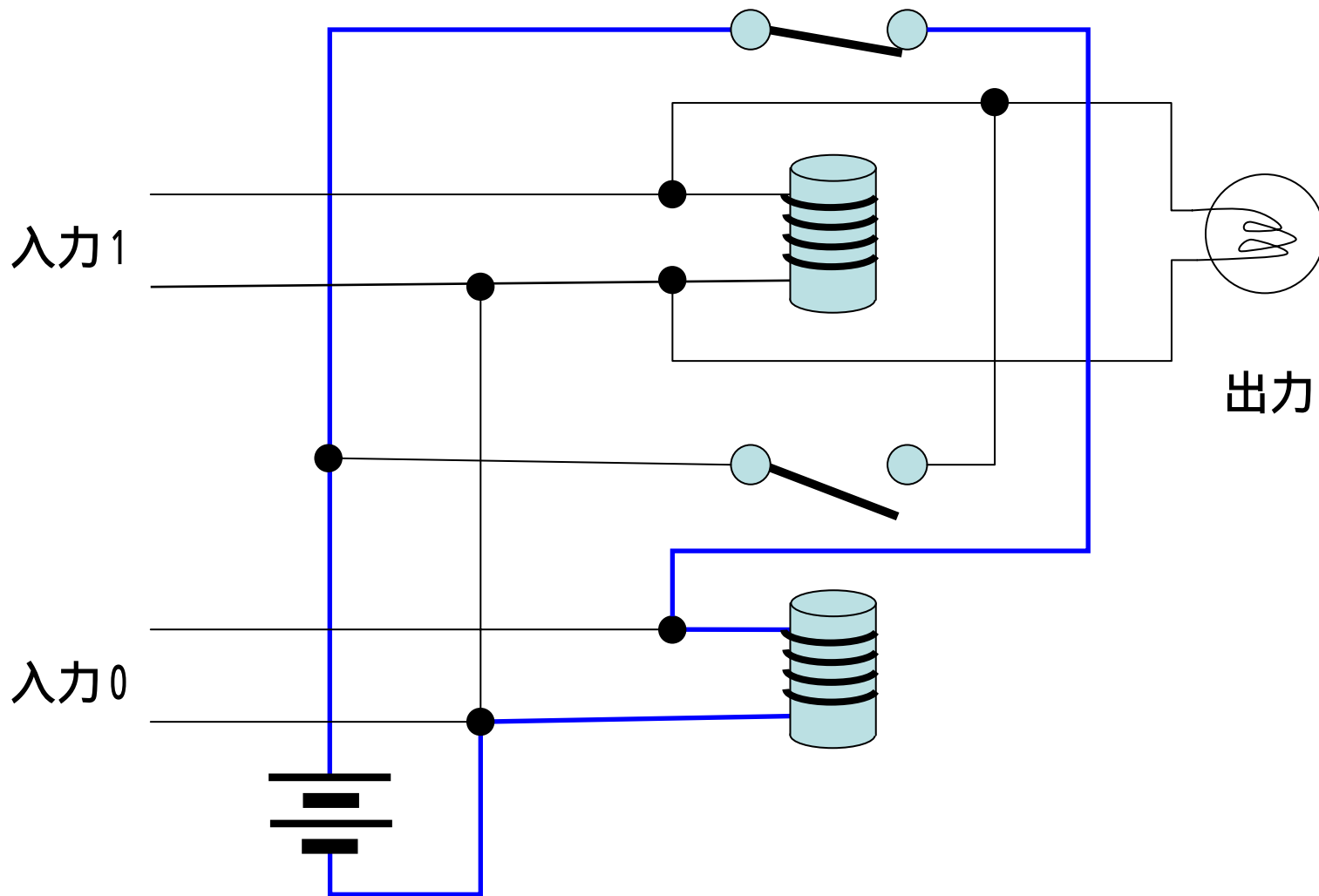
$x_t = 0$

$x_t = 1$

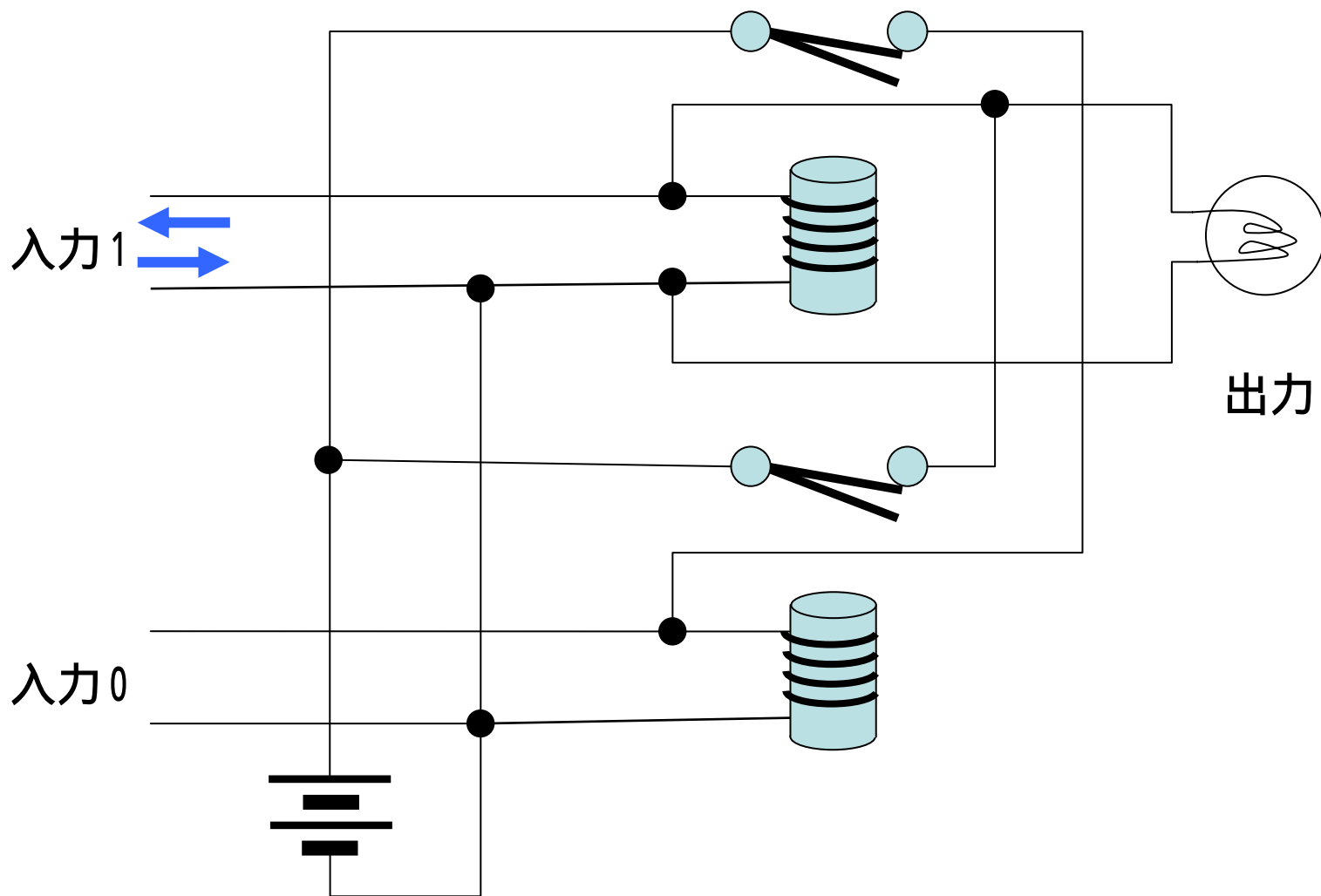


入力電流が切れるとスイッチは $x_t=0$ の位置に戻ってしまう.

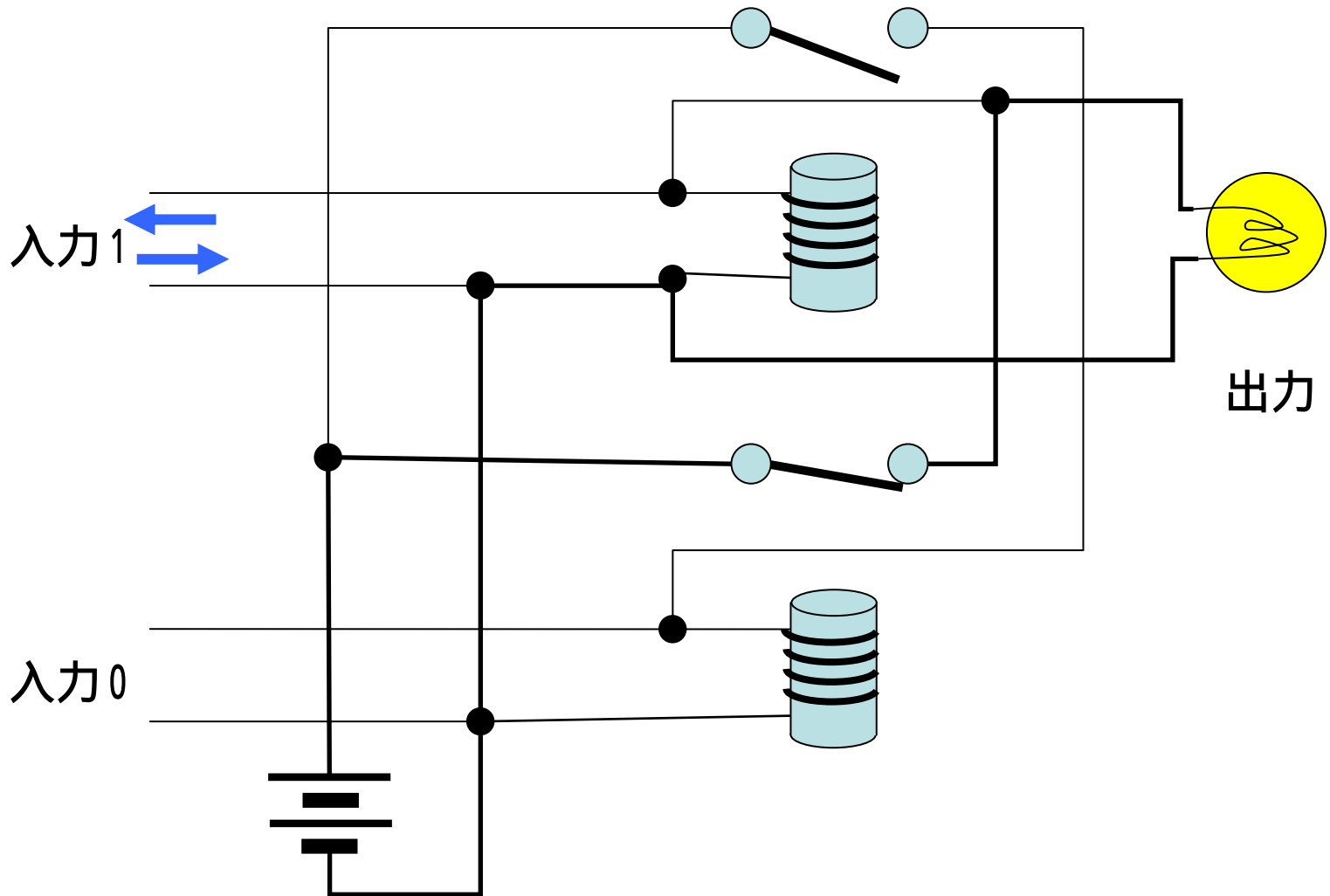
フリップ・フロップ $x_t = 1$



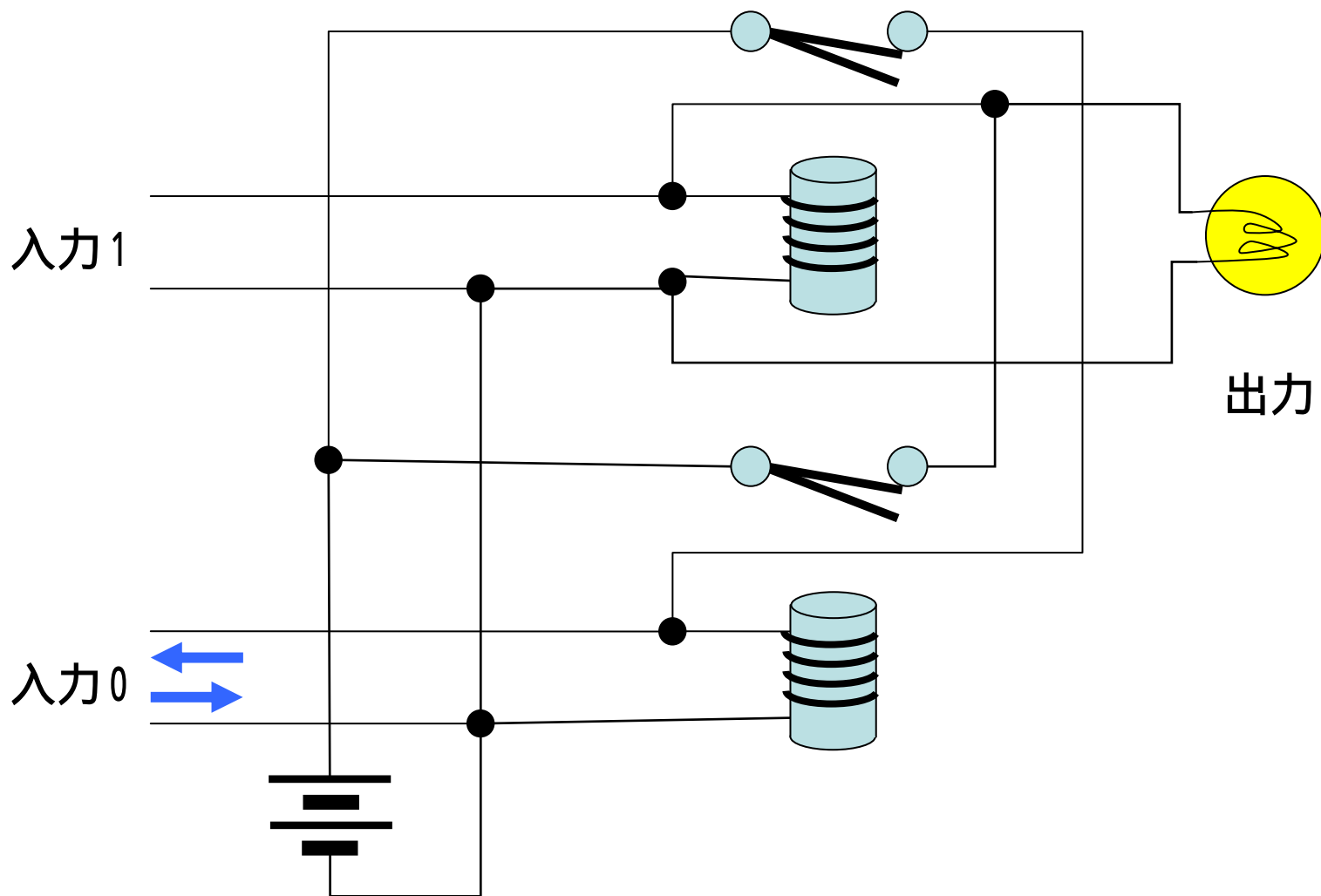
フリップ・フロップ



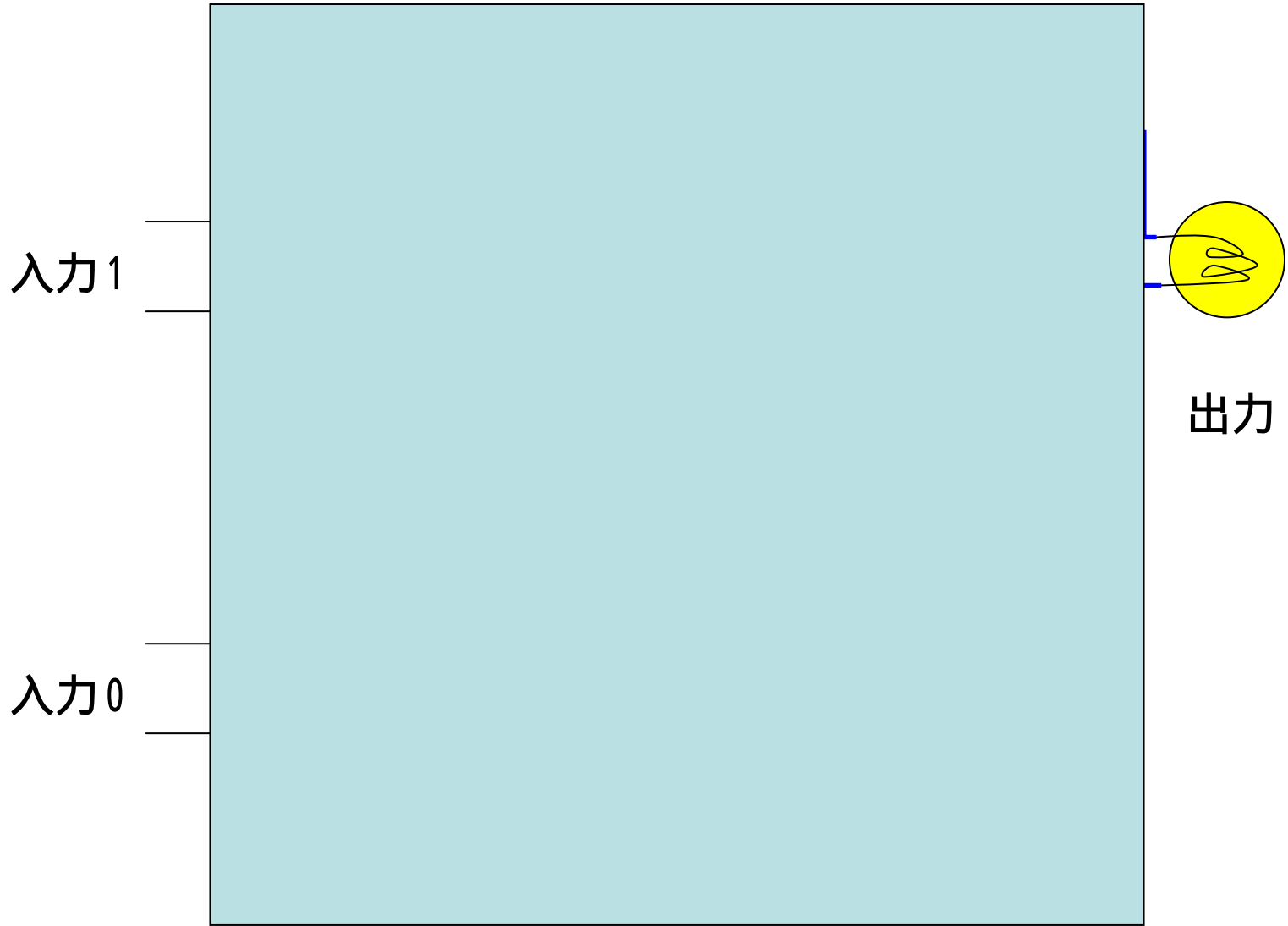
フリップ・フロップ



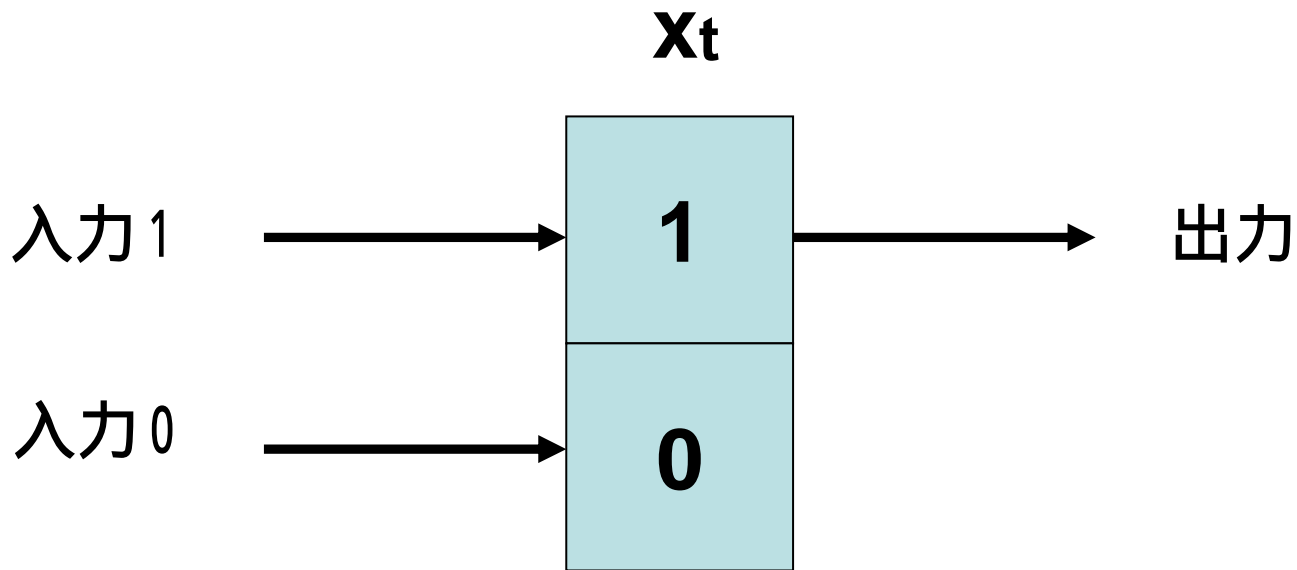
フリップ・フロップ



フリップ・フロップ

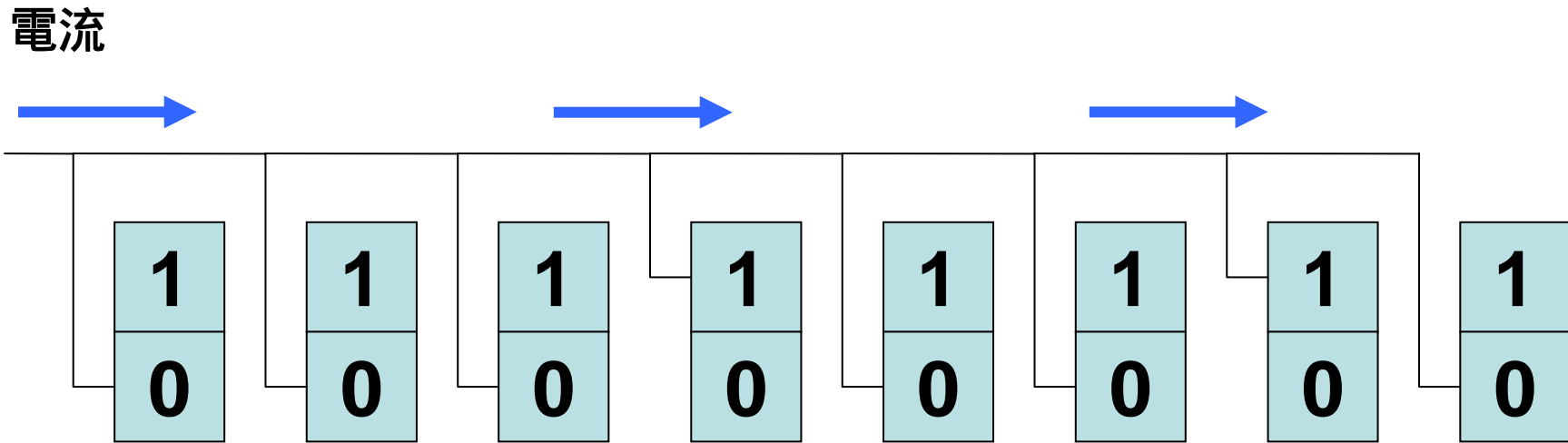


フリップ・フロップ



1つのフリップ・フロップは1ビットの情報を記憶する。
つまり、1つの0か1かの情報を記憶する。

レジスタ



フリップ・フリップを16個あるいは32個使って、レジスタが構成される。

2進法

直前スライドで見たレジスタの内容

00010010

のように、コンピュータのメモリは2進法の記憶素子から成る。

コンピュータに記憶される全ての情報は2進法で記憶され、コンピュータの演算は2進数に対して行われる。

2進法表記から10進表記へ

(10進法の) 327

$$= 3 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 7 \times 10^0$$

(2進法の) 00010010

$$= 0 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$
$$= 18$$

10進表記から2進表記へ

変換数	これが,	いくつあるか?
18	128	0
18	64	0
18	32	0
18	16	1(変換数から引く)
2	8	0
2	4	0
2	2	1(変換数から引く)
0	1	0

2進数の演算

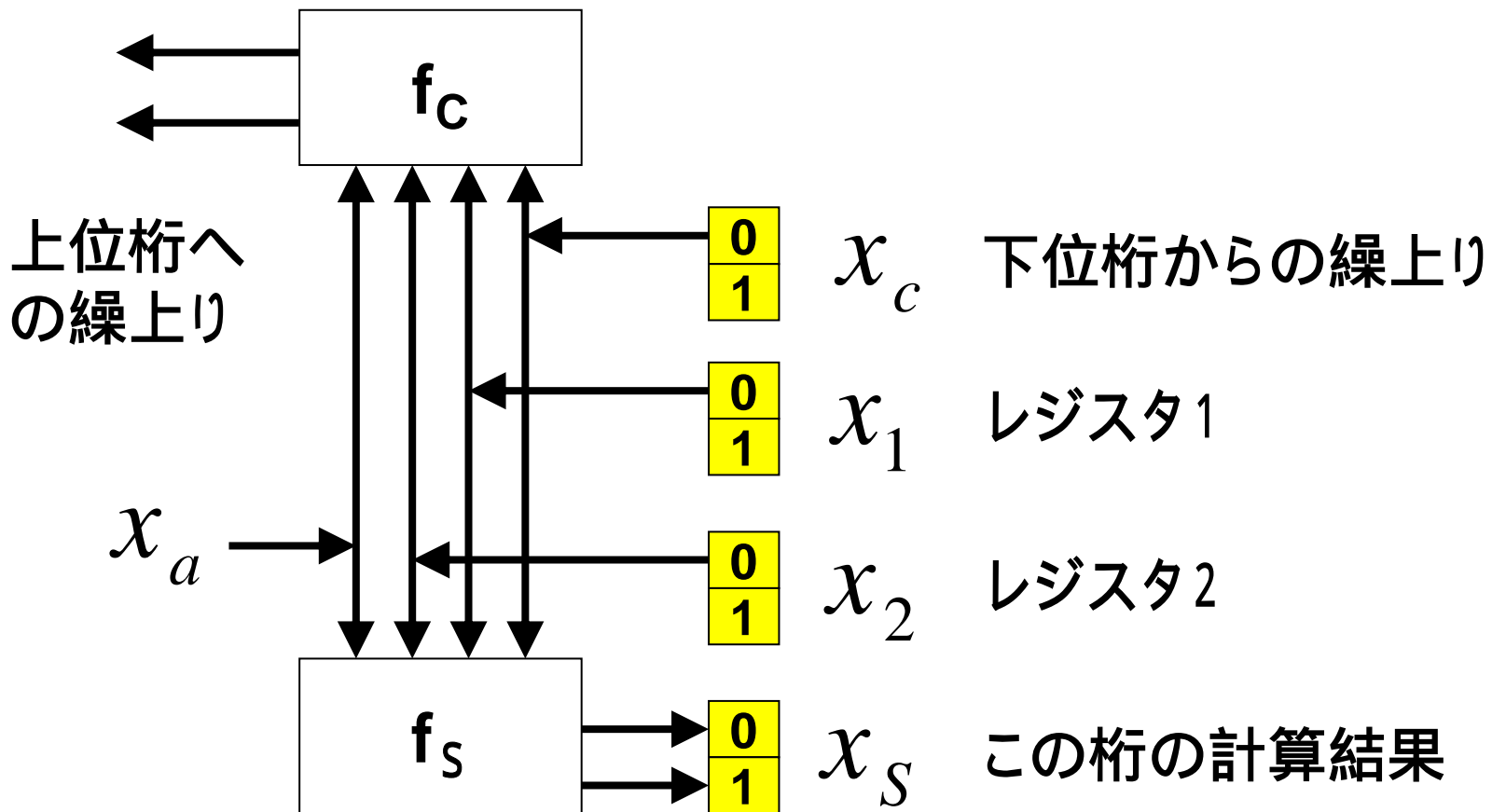
2進数の演算(加算, 減算, 乗算, 除算)も10進数と同じように計算できる.

例) 10進数の5 = (2進数の)0101
と10進数の7 = (3進数の)0111 の和.

加算回路

2つのレジスタに記憶されている4桁の2進数の和を求める回路を設計してみよう.

一桁加算器

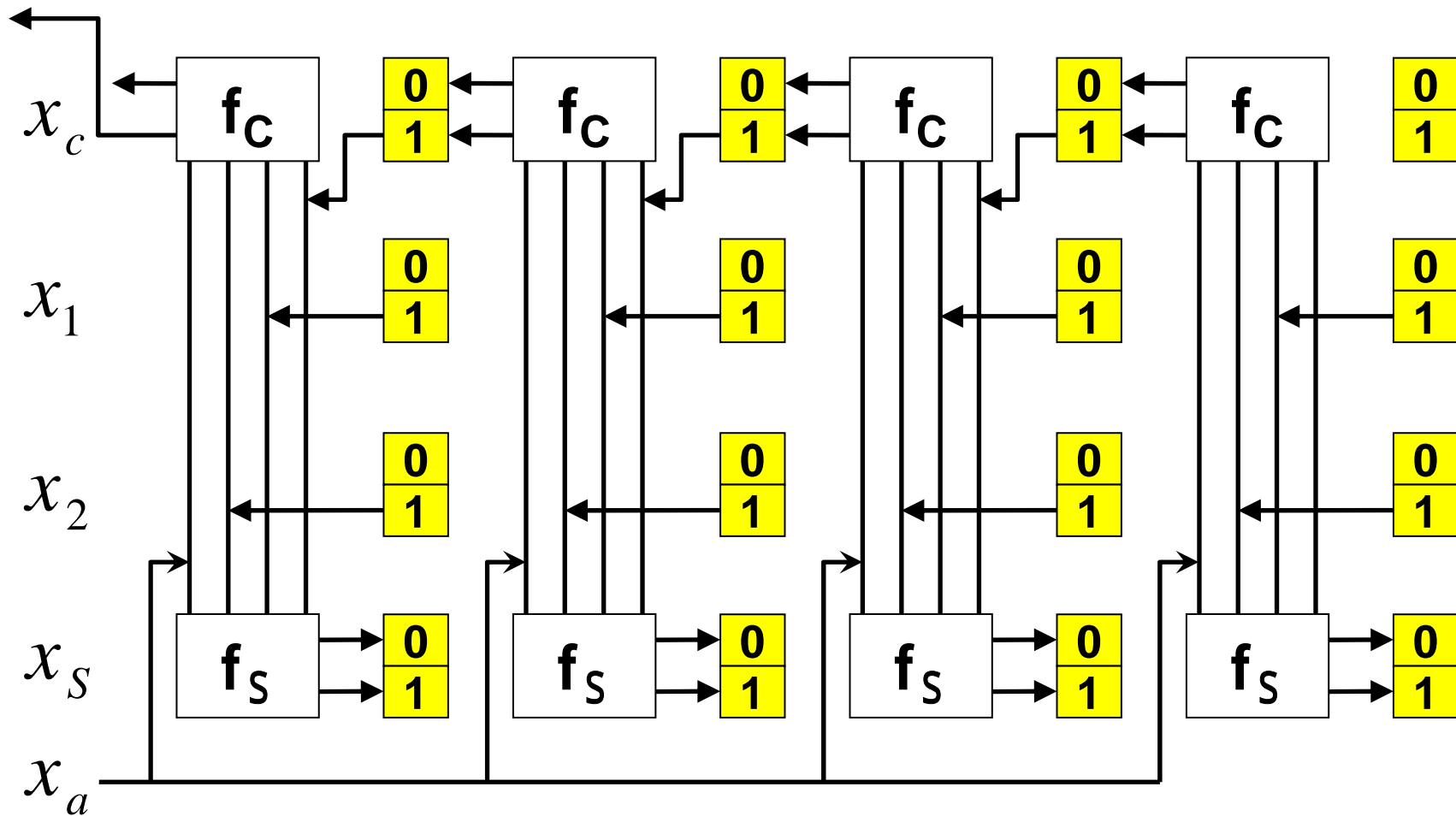


f_C, f_S の関数表

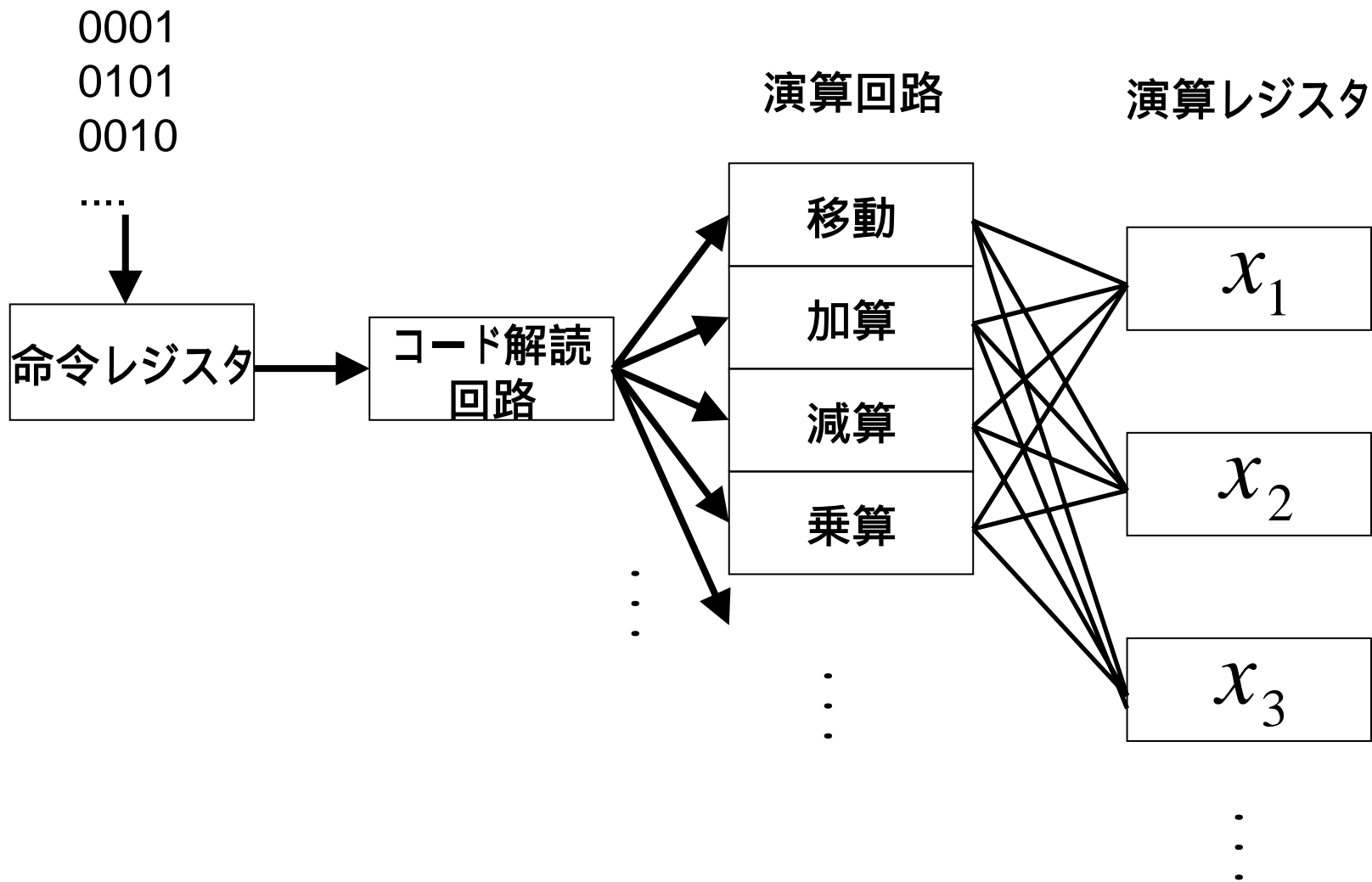
x_C	x_1	x_2	x_a	f_C	f_S
*	*	*	0	0	0
0	0	0	1	0	0
0	0	1	1	0	1
0	1	0	1	0	1
0	1	1	1	1	0
1	0	0	1	0	1
1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	1	0
1	1	1	1	1	1

4桁加算器

あふれ



命令レジスタ



命令コードの例

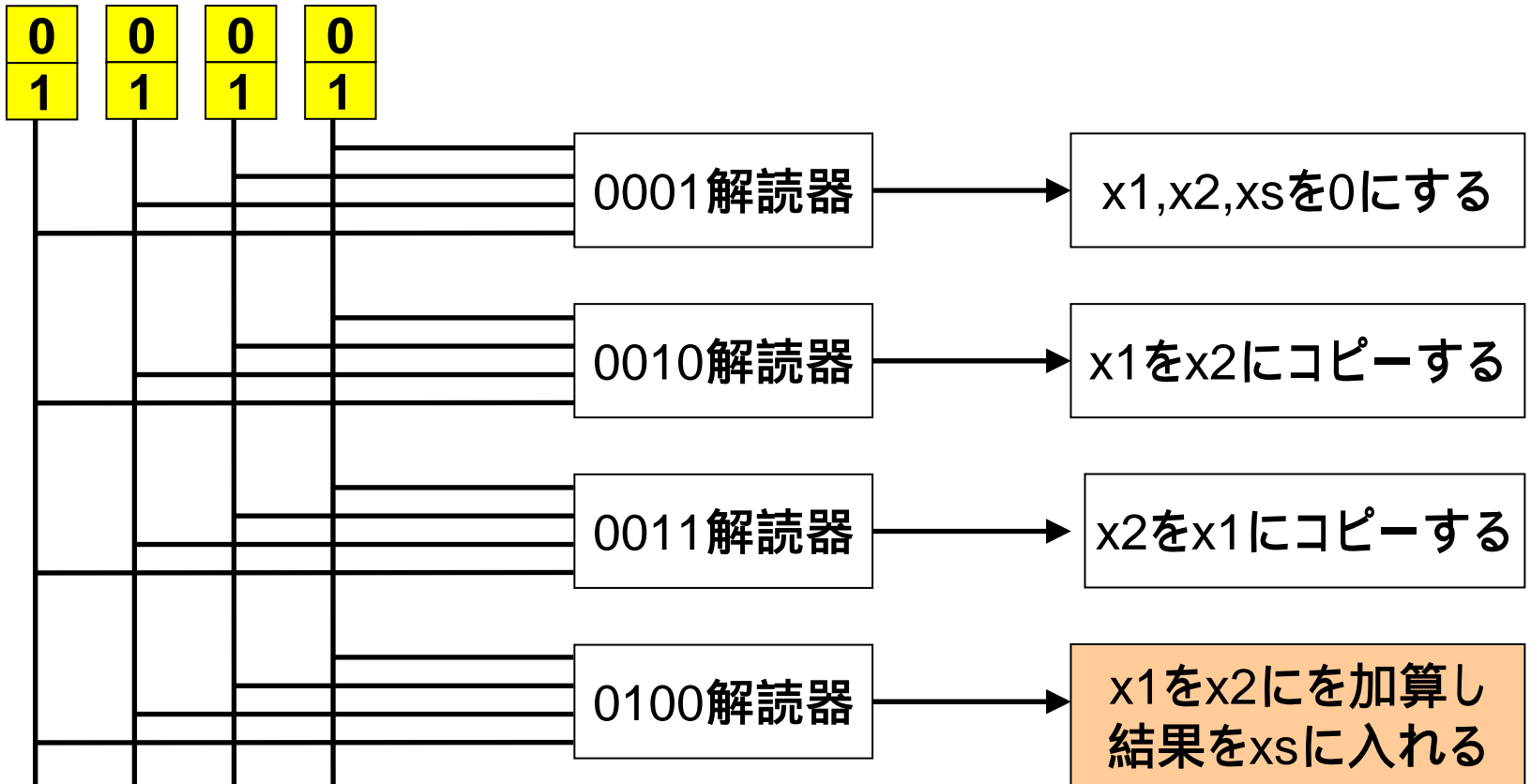
命令	コード
レジスタx1, x2, xsにそれぞれ0を入れよ	0001
x1をコピーしてx2に入れよ	0010
x2をコピーしてx1に入れよ	0011
x1とx2を足して結果をxsに入れよ	0100
x2からx1を引いて結果をxsに入れよ	0101
など	

コード解読回路

命令レジスタ

コード解読回路

機械動作回路



0100解読器

命令レジスタのコード	x_a
0001	0
0010	0
0011	0
0100	1
0101	0
など	

提出しなくても良い宿題

- p. 220 練習問題 4
- p. 230 練習問題 1,2,3,4,5,6
- p. 235 練習問題 1,2