

## 文字コード 2進コード

・ ASCIIは、7桁の2進数で表すことのできる整数の数値のそれぞれに、大小のラテン文字や数字、英文でよく使われる約物などを割り当てた文字コードである。  
1963年6月17日に、（ASA、後のANSI）によって制定された。

### ・ JISコード(ISO-2022-JP)

Asciiコードを8ビットに拡張子カタカナを扱えるように拡張され、漢字を使用するため16ビット（全角）に拡張されたISO-2022-JPがある。現在はJISコードはこちらを指す

## 文字コード

・ EBCDIC：エビスディックコード  
Extended Binary Coded Decimal Interchange Code  
ASCII普及前の1963年に、BCDを拡張する形で作られ、主にIBM系のメインフレームやオフィスコンピュータなどで使用されている

American National Standards Institute  
American Standards Association

## 負数の表現（整数）

- ・ 2の補数：complement binary  
負の数は0よりいくつ少ないかを考えれば良いので限られたビット数整数では、 $x$ を正の整数とした時  $y = 0 - x$ の結果として計算できる。  
簡便的には、1の補数に1を加算する
- ・ 符号付2進数：signed binary
- ・ オフセット2進数：offset binary

## 負数の表現（整数）

- ・ 2の補数：complement binary  
負の数は0よりいくつ少ないかを考えれば良いので限られたビット数整数では、 $x$ を正の整数とした時  $y = 0 - x$ の結果として計算できる。  
簡便的には、1の補数に1を加算する
- ・ 符号付2進数：signed binary  
符号付き2進数では、MSB（最上位ビット）が「1」の時にマイナスになる。例えば、4ビットの数「1111」は10進数では-1となる。また、「1000」は10進数では-8となる。

## 負数の表現（整数）

- ・ オフセット2進数：offset binary

ディジタル量を両極の符号の値として表現したもの。8ビットのディジタル量をオフセット・バイナリ・コードとして表現すると、 $(80)_{16}$ を0とした場合、負側は $(00)_{16} \sim (7F)_{16}$ の128通り、正側を $(81)_{16} \sim (FF)_{16}$ の127とおりである。

0をオフセット分ずらした2進数

10進数	ストレートバイナリ	10進数	オフセットバイナリ	10進数	2の補数バイナリ
255	1111 1111	127	1111 1111	127	0111 1111
254	1111 1110	126	1111 1110	126	0111 1110
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
129	1000 0001	1	1000 0001	1	0000 0001
128	1000 0000	0	1000 0000	0	0000 0000
127	0111 1111	-1	0111 1111	-1	1111 1111
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
0	0000 0000	-128	0000 0000	-128	1000 0000

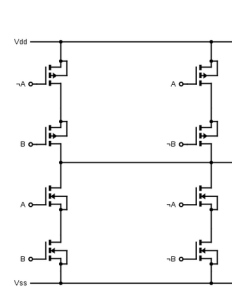
表 1. 3種類のバイナリ表現の比較

## 組み合わせ回路の定番

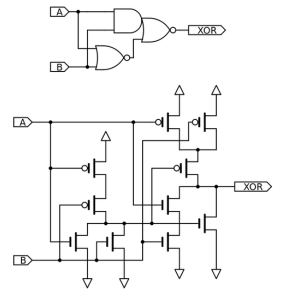
Ei2 ハードウェア技術  
R02-6-25

7

## EXORの実装

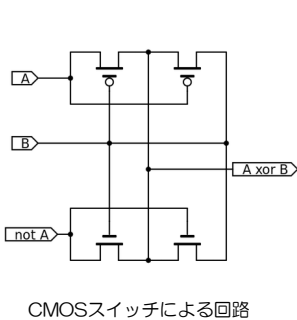


CMOS EXOR Gate

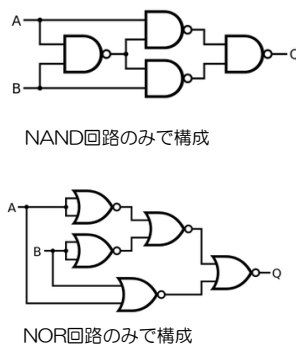


NOR・AND・OR 複合ゲートで実装

## EXORの実装



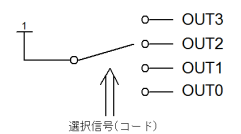
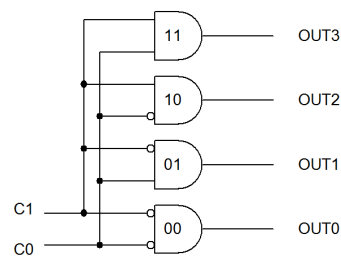
CMOSスイッチによる回路



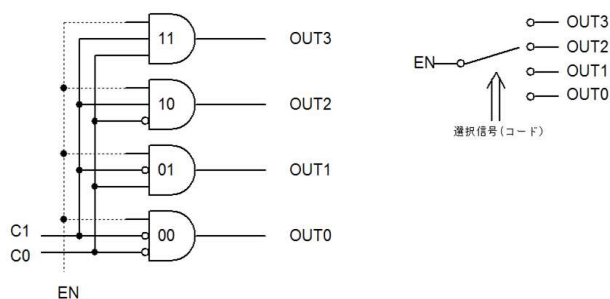
NAND回路のみで構成

NOR回路のみで構成

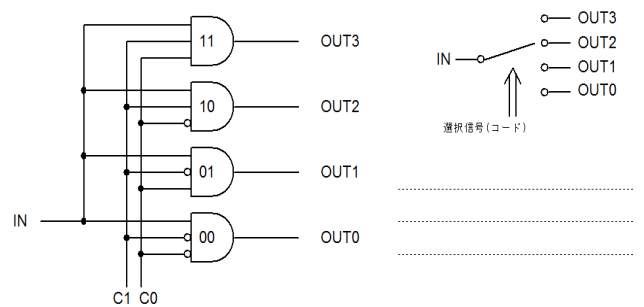
## デコード回路



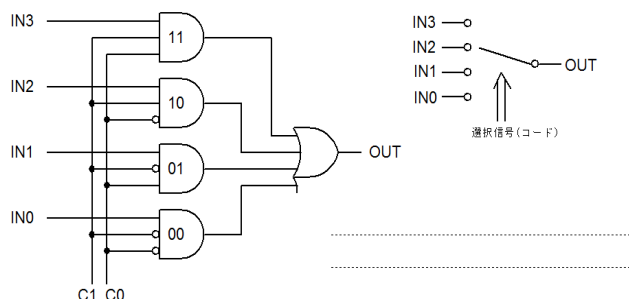
## デコード回路 (出力許可EN入力あり)



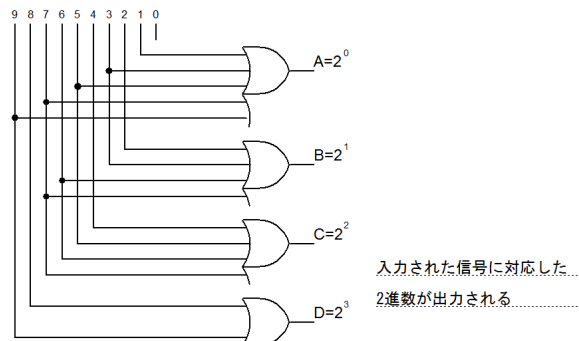
## デマルチプレクサ(分配回路)



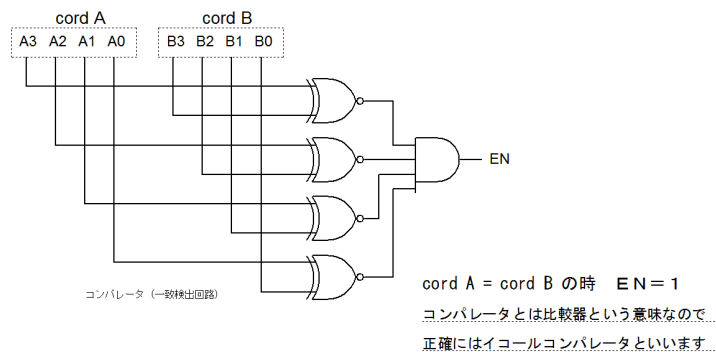
## マルチプレクサ (選択回路)



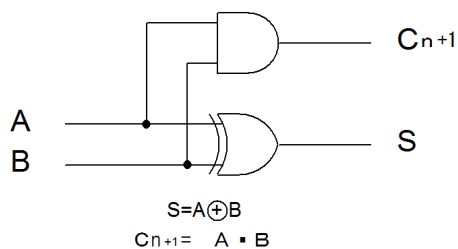
## エンコーダ回路



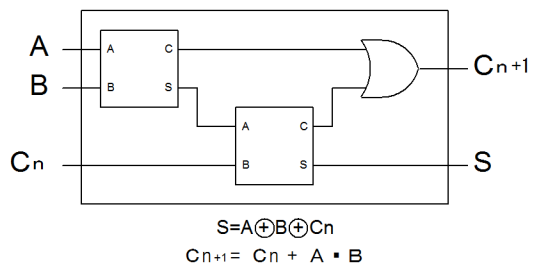
## コンパレータ(一致検出回路)



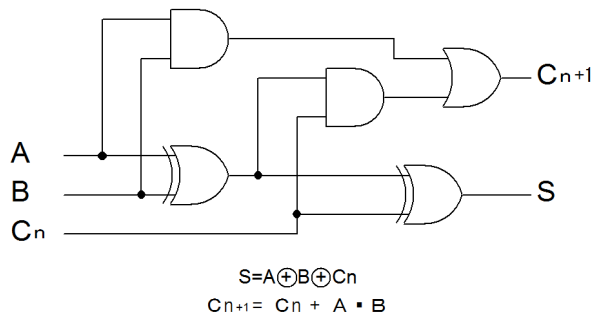
## 半加算器



## 全加算器



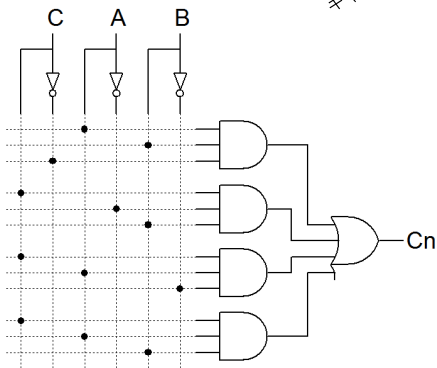
## 全加算器



# 主乗法標準で組んでみよう

キャリービット

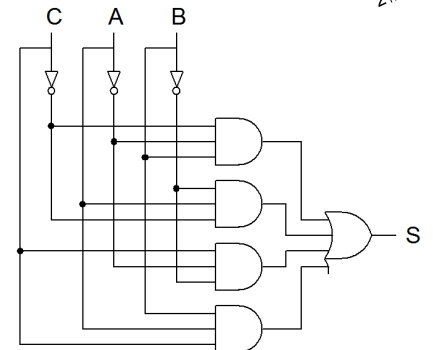
C	A	B	Cn
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1



# 主乗法標準で組んでみよう

2桁以上

C	A	B	S
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1



## オフセットバイナリが活躍

SM6610シリーズSM6610BHというセイコーNPC(株)のセンサーは

・Ta=25℃ 1.45V 温度係数-8.2[mv/℃]

・動作電圧4.0V~5.5V 精度±5.0℃

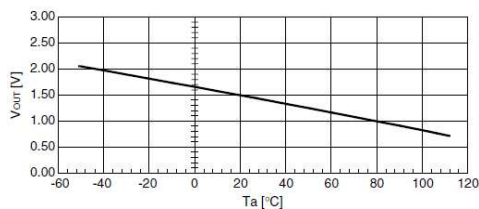
です。0Vの時に約1.655Vが出力されます。

0℃のとき0Vは分かりやすい様ですが、氷点下のとき

負電源や、負電圧を入力できる様にするためハードウェアが複雑になります。

そのまま10ビットでA/D変換すると5V/1024 [V/ビット]で

0.6[℃/ビット] 20℃の時マイコンでは、307が入力されます。



21

## オフセットバイナリで問題

仮に以下のような温度センサならどうだろうか

・Ta=25℃ 1.25V 温度係数10[mv/℃]

・0Vの時に約1.5Vが出力されるとします。

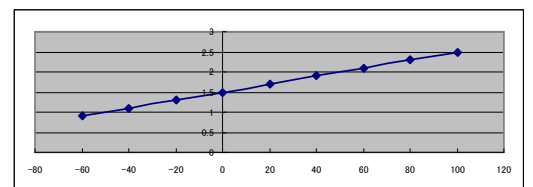
そのまま10ビットでA/D変換する5.12V/1024 [V/ビット]で

約0.5[℃/ビット] 0℃の時マイコンでは、300が入力されます。

問. 入力された値が240と380のときの温度を答えなさい。

また-30度の時、入力される値を2進数で答えなさい。

温度	電圧
-60	0.9
-40	1.1
-20	1.3
0	1.5
20	1.7
40	1.9
60	2.1
80	2.3
100	2.5



22