

2008年5月7日
情報工学序説

名前： _____ 解答例 _____ 得点： _____

小テスト

【論理式，論理関数】

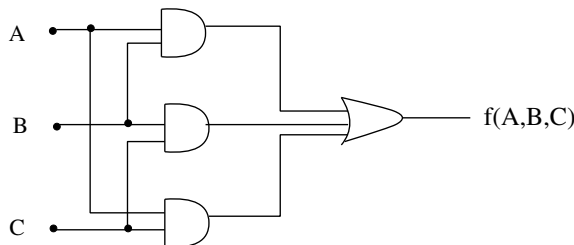
1. 以下に示すのは，多数決判定をおこなう関数の真理値表である．

論理関数 $f(A, B, C)$ を A, B, C および $\cdot, +, -$ を使い表現し，論理関数 $f(A, B, C)$ を実現する回路を AND, OR, NOT ゲートを使って設計しなさい（総ゲート数が少ない回路がよい）．

A	B	C	$f(A, B, C)$
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

$$\begin{aligned}
 f(A, B, C) &= \bar{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot C \\
 &= \bar{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot C + A \cdot B \cdot C + A \cdot B \cdot C \\
 &= (\bar{A} + A) \cdot B \cdot C + (\bar{B} + B) \cdot A \cdot C + (\bar{C} + C) \cdot A \cdot B \\
 &= B \cdot C + A \cdot C + A \cdot B
 \end{aligned}$$

【解説】論理関数のとる値は真(1)か偽(0)なので， $A \cdot B \cdot C$ という項があれば，必要なら何回使ってもいい（ $A \cdot B \cdot C = 0$ の場合と $A \cdot B \cdot C = 1$ の場合をそれぞれ考えてみればいい．3回繰り返しても，どちらの場合も値は変わらない．）



2. 入力信号として，アルファベット 26 文字を扱う場合を考える．この時，最小何ビットあれば，各 26 文字を 0,1 のバイナリ系列で符合化し表現できるか求めよ．

$2^4 = 16 < 26 < 32 = 2^5$ より 5 ビットあれば表現できる．

3. 入力信号を表現するのに n ビットが使用できる場合，最大何通りの入力を表現できるか求めよ．

考え方は2.と同じ．最大で 2^n 通りの入力を表現できる．