

IM1003: Programming Design, Spring 2017

Lab 08

Jhih-Bang Hsieh
bigelephant29

National Taiwan University

Outline

- Bitwise operation
- Practice

Bitwise Operation

- 在電腦的世界裡，所有的數字都是二進位。
- 對電腦來說，如果我們可以直接用二進位運算，效率很高。
- $(1234)_{10} = (10011010010)_2$
- 常用的 Operator :
 - Left Shift <<
 - Right Shift >>
 - AND &
 - OR |
 - XOR ^
 - NOT ~

Left Shift <<

- 在二進位下，將某數加上 k 位。
- $1234 \ll 2 = 4936$
- $(1234)_{10} = (10011010010)_2$
- $(4936)_{10} = (1001101001000)_2$
- 相當於某數乘上 2^k 。
- 高位溢位自動消失。

Right Shift >>

- 在二進位下，將某數去掉末 k 位。
- $1234 \gg 2 = 308$
- $(1234)_{10} = (10011010010)_2$
- $(308)_{10} = (100110100)_2$
- 相當於某數除以 2^k 。
- 低位自動消失。

AND &

- 在二進位下，取兩者皆 1 則 1，否則為 0。
- $1234 \& 147 = 146$
- $(1234)_{10} = (10011010010)_2$
- $(147)_{10} = (10010011)_2$
- $(146)_{10} = (10010010)_2$

OR |

- 在二進位下，取兩者皆 0 則 0，否則為 1。
- $1234 \mid 147 = 1235$
- $(1234)_{10} = (10011010010)_2$
- $(147)_{10} = (10010011)_2$
- $(1235)_{10} = (10011010011)_2$

XOR \wedge

- 在二進位下，取兩者相異為 1，否則為 0。
- $1234 \wedge 147 = 1089$
- $(1234)_{10} = (10011010010)_2$
- $(147)_{10} = (10010011)_2$
- $(1089)_{10} = (10001000001)_2$

NOT \sim

- 在二進位下，0 變 1，1 變 0。
- $\sim 1234 = -1235$
- $(1234)_{10} = (10011010010)_2$
- $(-1235)_{10} = (11111111111111111111111101100101101)_2$

交換兩數

- $a \oplus b \oplus a = b$
- 這樣其實很慢。

奇偶

- $n \& 1$
- 意思跟 $n \% 2$ 一樣
- 注意 $\&$ 運算的優先序，很容易出事

*Practice K - Lowbit

給一個正整數 N ，輸出 N 在二進位下的最小位數（以 2 的冪次輸出）。
例如：72 轉成二進位是 1001000，故輸出 8（1000）。

Practice L

給一個長度為 N 的數列，輸出整個數列 XOR 的值。

範例輸入：

5

1 2 3 5 8

範例輸出：

13

*Practice M - Switches

給 N 個關著的開關，開關只有開與關兩種狀態。

接著給一個數列，數列中的每一項代表將一個開關轉換狀態（開變關、關變開）。

保證數列長度是奇數，並且最後只剩下一個開著的開關。

請輸出剩下開著的開關編號。