

Bài Tập (Các phép toán số học cho số nguyên)

---oOo---

Các bài tập chương này được trích dẫn và dịch lại từ:

Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface,
Patterson, D. A., and J. L. Hennessy, Morgan Kaufman, **Third Edition**,
2011.

Bảng 1:

Operation	Operand A	Operand B	Result indicating overflow
$A + B$	≥ 0	≥ 0	< 0
$A + B$	< 0	< 0	≥ 0
$A - B$	≥ 0	< 0	< 0
$A - B$	< 0	≥ 0	≥ 0

Bài số 1

Cho bảng sau với các số được viết trong hệ nhị phân

	A	B
a.	01000101	01011010
b.	01100110	00101100
c.	11001000	01100111
d.	11110111	11101101

1. Giả sử A và B là số dùng 8 bit lưu trữ, theo dạng số **có dấu** dùng bù hai. Tính A + B

- a) 10011111 – overflow (số âm đủ là tổng 2 số nguyên dương)
- b) 10010010 – overflow (số âm đủ là tổng 2 số nguyên dương)
- c) 00101111
- d) 11100100

2. Giả sử A và B là số dùng 8 bit lưu trữ, theo dạng số **có dấu** dùng bù hai. Tính A – B

- a) 11101011
- b) 00111010
- c) 01000001 – overflow (số dương đủ là hiệu 2 số nguyên âm)
- d) 00001010

3. Giả sử A và B là số dùng 8 bit lưu trữ, theo dạng số **không dấu**. Tính A + B (chỉ tính cho c và d)

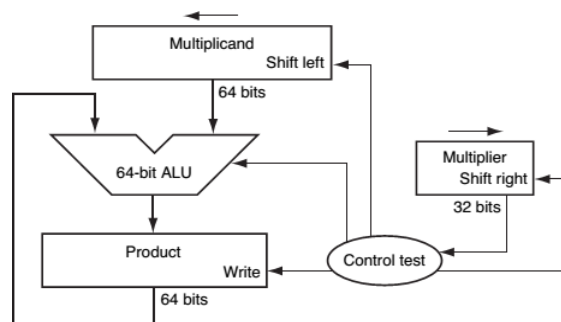
- a) 10011111
b) 10010010
c) 1 00101111 – **overflow**
d) 1 11100100 – **overflow**

Bài số 2

Cho các số như bảng sau:

a	50 ₍₈₎	23 ₍₈₎
b	66 ₍₈₎	04 ₍₈₎
c	110110 ₍₂₎	101100 ₍₂₎
d	30 ₍₈₎	07 ₍₈₎

1. Giả sử số biểu diễn theo kiểu **không dấu 6 bit**, tính toán phép nhân A và B theo cấu trúc phần cứng như hình 1 (sử dụng cho hàng a, b trong bảng trên)



Hình 1.

a)

$$A = 50_{(8)} = 101000$$

$$B = 23_{(8)} = 010011$$

Vòng lặp	Step	Multiplier	Multipliand	Product
0	Initial values	01 0011	0000 0010 1000	0000 0000 0000
1	1.1a: 1 -> Prod = Pro + Mcand	01 0011	0000 0010 1000	0000 0010 1000
	2: Shift left Multiplicand	01 0011	0000 0101 0000	0000 0010 1000
	3: Shift right Multiplier	00 1001	0000 0101 0000	0000 0111 1000

2	1.1a: 1 -> Prod = Pro + Mcand	00 1001	0000 0101 0000	0000 0111 1000
	2: Shift left Multiplicand	00 1001	0000 1010 0000	0000 0111 1000
	3: Shift right Multiplier	00 0100	0000 1010 0000	0000 0111 1000
3	1: 0 -> No operation	00 0100	0000 1010 0000	0000 0111 1000
	2: Shift left Multiplicand	00 0100	0001 0100 0000	0000 0111 1000
	3: Shift right Multiplier	00 0010	0001 0100 0000	0000 0111 1000
4	1: 0 -> No operation	00 0010	0001 0100 0000	0000 0111 1000
	2: Shift left Multiplicand	00 0010	0010 1000 0000	0000 0111 1000
	3: Shift right Multiplier	00 0001	0010 1000 0000	0000 0111 1000
5	1.1a: 1 -> Prod = Pro + Mcand	00 0001	0010 1000 0000	0010 1111 1000
	2: Shift left Multiplicand	00 0001	0101 0000 0000	0010 1111 1000
	3: Shift right Multiplier	00 0000	0101 0000 0000	0010 1111 1000
6	1: 0 -> No operation	00 0000	0101 0000 0000	0010 1111 1000
	2: Shift left Multiplicand	00 0000	1010 0000 0000	0010 1111 1000
	3: Shift right Multiplier	00 0000	1010 0000 0000	0010 1111 1000

□ $A \times B = 0010\ 1111\ 1000 = 1370_{(8)}$

b)

$A = 66_{(8)} = 110110$

$B = 04_{(8)} = 000100$

Vòng lặp	Step	Multiplier	Multipland	Product
0	Initial values	00 0100	0000 0011 0110	0000 0000 0000
1	1: 0 -> No operation	00 0100	0000 0011 0110	0000 0000 0000

	2: Shift left Multiplicand	00 0100	0000 0110 1100	0000 0000 0000
	3: Shift right Multiplier	00 0010	0000 0110 1100	0000 0000 0000
2	1: 0 -> No operation	00 0010	0000 0110 1100	0000 0000 0000
	2: Shift left Multiplicand	00 0010	0000 1101 1000	0000 0000 0000
	3: Shift right Multiplier	00 0001	0000 1101 1000	0000 0000 0000
3	1.1a: 1 -> Prod = Pro + Mcand	00 0001	0000 1101 1000	0000 1101 1000
	2: Shift left Multiplicand	00 0001	0001 1011 0000	0000 1101 1000
	3: Shift right Multiplier	00 0000	0001 1011 0000	0000 1101 1000
4	1: 0 -> No operation	00 0000	0001 1011 0000	0000 1101 1000
	2: Shift left Multiplicand	00 0000	0011 0110 0000	0000 1101 1000
	3: Shift right Multiplier	00 0000	0011 0110 0000	0000 1101 1000
5	1: 0 -> No operation	00 0000	0011 0110 0000	0000 1101 1000
	2: Shift left Multiplicand	00 0000	0110 1100 0000	0000 1101 1000
	3: Shift right Multiplier	00 0000	0110 1100 0000	0000 1101 1000
6	1: 0 -> No operation	00 0000	0110 1100 0000	0000 1101 1000
	2: Shift left Multiplicand	00 0000	1101 1000 0000	0000 1101 1000
	3: Shift right Multiplier	00 0000	1101 1000 0000	0000 1101 1000

□ $A \times B = 0000\ 1101\ 1000 = 330_{(8)}$

2. Giả sử số biểu diễn theo kiểu **có dấu 6 bit**, tính toán phép nhân A và B theo cấu trúc phần cứng như hình 1 (sử dụng cho hàng c, d trong bảng trên)

a/

$$A = 50_{(8)} = 101000$$

$$B = 23_{(8)} = 010011$$

Bước	Action	Multiplicand	Product/Multiplier
0	Initial	101 000	000 000 010 011
1	Prod = Prod + Multiplicand	101 000	101 000 010 011
	Shift right Prod/Mcand	101 000	010 100 001 001
2	Prod = Prod + Multiplicand	101 000	111 100 001 001
	Shift right Prod/Mcand	101 000	011 110 000 100
3	Không làm gì	101 000	011 110 000 100
	Shift right Prod/Mcand	101 000	001 111 000 010
4	Không làm gì	101 000	001 111 000 010
	Shift right Prod/Mcand	101 000	000 111 100 001
5	Prod = Prod + Multiplicand	101 000	101 111 100 001
	Shift right Prod/Mcand	101 000	010 111 110 000
6	Không làm gì	101 000	010 111 110 000
	Shift right Prod/Mcand	101 000	001 011 111 000

$$\square A \times B = 001\ 011\ 111\ 000 = 1370_{(8)}$$

b/

$$A = 66_{(8)} = 110110$$

$$B = 04_{(8)} = 000100$$

Bước	Action	Multiplicand	Product/Multiplier
0	Initial	110 110	000 000 000 100
1	Không làm gì	110 110	000 000 000 100
	Shift right Prod/Mcand	110 110	000 000 000 010
2	Không làm gì	110 110	000 000 000 010
	Shift right Prod/Mcand	110 110	000 000 000 001
3	Prod = Prod + Multiplicand	110 110	110 110 000 001
	Shift right Prod/Mcand	110 110	011 011 000 000
4	Không làm gì	110 110	011 011 000 000
	Shift right Prod/Mcand	110 110	001 101 100 000
5	Không làm gì	110 110	001 101 100 000
	Shift right Prod/Mcand	110 110	000 110 110 000

6	Không làm gì	110 110	000 110 110 000
	Shift right Prod/Mcand	110 110	000 011 011 000

□ $A \times B = 000\ 011\ 011\ 000 = 330_{(8)}$

Bài số 3

1. Cho $A = 50_{(16)}$

$B = 23_{(16)}$

Giả sử số biểu diễn theo kiểu **không dấu 8 bit**, tính toán phép nhân A và B theo cấu trúc phần cứng như hình 2

2. $A = 66_{(16)}$

$B = 04_{(16)}$

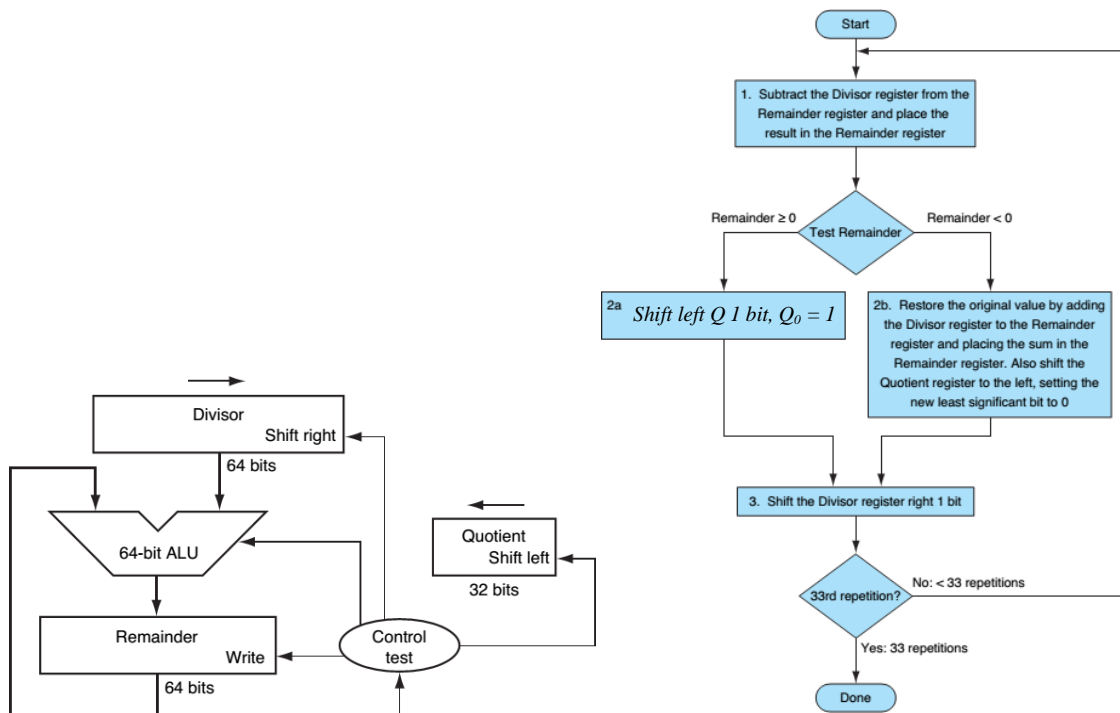
Giả sử số biểu diễn theo kiểu **không dấu 8 bit**, tính toán phép nhân A và B theo cấu trúc phần cứng như hình 2

KHÔNG CÓ HÌNH 2

Bài số 4

Thực hiện phép chia không dấu A/B theo cấu trúc phần cứng như hình, biết máy tính dùng 6 bit biểu diễn các số.

	A	B
a.	$40_{(8)}$	$21_{(8)}$
b.	$25_{(8)}$	$44_{(8)}$



Lưu ý: câu b, khi thực hiện A/B, dùng 6 bit, chạy theo giải thuật chia sẽ không đúng; nếu dùng lớn hơn 6 bit thì đúng.

Sinh viên trả lời các câu hỏi sau:

- Vì sao lại không đúng? Gợi ý các giải pháp để giải quyết trường hợp này
- Thực hiện lại câu b lần lượt với hai trường hợp sau:
 - $B = 34_{(8)}$
 - $B = 44_{(8)}$ và A, B dùng số 8 bit để biểu diễn

a)

Bài 4

a/

$$A = 40_{(8)} = 100000 = 32_{(10)}$$

$$B = 21_{(8)} = 010001 = 17_{(10)}$$

Vòng lặp	Action	Quotient	Divisor	Remainder
0	Initial values	000 000	010 001 000 000	000 000 100 000
1	$R = R - D$	000 000	010 001 000 000	101 111 100 000
	$R < 0, R = R + D,$ Shift left D, $Q_0 = 0$	000 000	010 001 000 000	000 000 100 000

	Shift Div right	000 000	001 000 100 000	000 000 100 000
2	$R = R - D$	000 000	001 000 100 000	111 000 000 000
	$R < 0, R = R + D,$ Shift left $D, Q_0 = 0$	000 000	001 000 100 000	000 000 100 000
	Shift Div right	000 000	000 100 010 000	000 000 100 000
3	$R = R - D$	000 000	000 100 010 000	111 100 010 000
	$R < 0, R = R + D,$ Shift left $D, Q_0 = 0$	000 000	000 100 010 000	000 000 100 000
	Shift Div right	000 000	000 010 001 000	000 000 100 000
4	$R = R - D$	000 000	000 010 001 000	111 110 011 000
	$R < 0, R = R + D,$ Shift left $D, Q_0 = 0$	000 000	000 010 001 000	000 000 100 000
	Shift Div right	000 000	000 001 000 100	000 000 100 000
5	$R = R - D$	000 000	000 001 000 100	111 111 011 100
	$R < 0, R = R + D,$ Shift left $D, Q_0 = 0$	000 000	000 001 000 100	000 000 100 000
	Shift Div right	000 000	000 000 100 010	000 000 100 000
6	$R = R - D$	000 000	000 000 100 010	111 111 111 110
	$R < 0, R = R + D,$ Shift left $D, Q_0 = 0$	000 000	000 000 100 010	000 000 100 000
	Shift Div right	000 000	000 000 010 001	000 000 100 000
7	$R = R - D$	000 000	000 000 010 001	000 000 001 111
	$R > 0, \text{Shift left } D,$ $Q_0 = 1$	000 001	000 000 010 001	000 000 001 111
	Shift Div right	000 001	000 000 001 000	000 000 001 111

$$A/B = 000\ 001 = 1_{(10)} \text{ dư } 000\ 000\ 001\ 000 = 15_{(10)}$$

b/ Em chưa nghĩ ra cách làm ạ 😞