

### CHƯƠNG 3. Arithmetic for Computers

**Câu 1. Tính 5ED4 - 07A4 là gì khi các giá trị này biểu thị số thập lục phân 16 bit không dấu? Kết quả phải được viết bằng hệ thập lục phân. Chỉ ra công việc của bạn.**

5ED4=0101 1110 1101 0100

07A4=0000 0111 1010 0100

0101 1110 1101 0100

0000 0111 1010 0100      -

0101 0111 0011 0000

⇒ Vậy: 5ED4 - 07A4 = 5730.

**Câu 2. Tính 5ED4 - 07A4 là gì khi các giá trị này biểu thị các số thập lục phân 16 bit có dấu được lưu trữ ở định dạng cường độ dấu? Kết quả phải được viết dưới dạng thập lục phân. Chỉ ra công việc của bạn.**

5ED4=0101 1110 1101 0100 (bit dấu =0 → số dương)

07A4=0000 0111 1010 0100 (bit dấu =0 → số dương)

0101 1110 1101 0100

- 0000 0111 1010 0100

0101 0111 0011 0000 (bit dấu =0 → số dương)

⇒ Vậy: 5ED4 - 07A4 = 5730.

**Câu 4. Chuyển 5ED4 thành số nhị phân. Điều gì làm cho cơ số 16 (thập lục phân) trở thành một hệ thống đánh số hấp dẫn để biểu diễn các giá trị trong máy tính?**

- Số nhị phân có thể đổi được sang hệ thập lục phân đôi chút dễ dàng hơn. Sự dễ dàng này là do gốc của hệ thập lục phân (16) là số mũ của gốc hệ nhị phân (2). Cụ thể hơn  $16 = 2^4$ . Vậy chúng ta phải cần 4 ký tự số trong hệ nhị phân để có thể biểu đạt được một ký tự số trong hệ thập lục phân.

CÁCH 1: Chuyển đổi trực tiếp.

5(hex) = 0101(bin).

E(hex) = 14 = 1110(bin).

D(hex) = 13 = 1101(bin).

4(hex) = 0100(bin).

⇒ Vậy 5ED4 = 0101 1110 1101 0100.

CÁCH 2: Chuyển đổi gián tiếp.

$$5ED4(\text{hex}) = [(5 \times 16^3) + (14 \times 16^2) + (13 \times 16^1) + (4 \times 16^0)](\text{dec}) = 24\,276(\text{dec}).$$

$$24\,276(\text{dec}) = 0101\,1110\,1101\,0100.$$

$$\Rightarrow \text{Vậy } 5ED4 = 0101\,1110\,1101\,0100.$$

**Câu 5. 4365 - 3412 là gì khi các giá trị này biểu thị số bát phân 12 bit không dấu? Kết quả phải được viết bằng bát phân. Chỉ ra công việc của bạn.**

$$4365(\text{Oct}) = 0000\,1000\,1111\,0101(\text{Bin}).$$

$$3412(\text{Oct}) = 0000\,0111\,0000\,1010(\text{Bin}).$$

$$0000\,1000\,1111\,0101$$

$$0000\,0111\,0000\,1010 \quad -$$

$$0000\,0001\,1110\,1011$$

$$\text{Vậy } 4365 - 3412 = 0753$$

**Câu 6. 4365 - 3412 là gì khi các giá trị này biểu thị số bát phân 12 bit có dấu được lưu trữ ở định dạng cường độ dấu? Kết quả phải được viết dưới dạng bát phân. Chỉ ra công việc của bạn.**

$$4365(\text{Oct}) = 0000\,1000\,1111\,0101(\text{Bin}) \text{ (bit dấu bằng 0 } \rightarrow \text{ Số dương).}$$

$$3412(\text{Oct}) = 0000\,0111\,0000\,1010(\text{Bin}) \text{ (bit dấu bằng 0 } \rightarrow \text{ Số dương).}$$

$$0000\,1000\,1111\,0101$$

$$- 0000\,0111\,0000\,1010$$

$$0000\,0001\,1110\,1011 \text{ (bit dấu bằng 0 } \rightarrow \text{ Số dương).}$$

$$\Rightarrow \text{Vậy } 4365 - 3412 = 0753$$

**Câu 7. Giả sử 185 và 122 là số nguyên thập phân 8 bit không dấu. Tính 185 - 122. Có tràn, thiếu hay không?**

$$185(\text{Dec}) = 1011\,1001(\text{Bin}).$$

$$122(\text{Dec}) = 0111\,1010(\text{Bin})$$

$$1011\,1001$$

$$0111\,1010 \quad -$$

$$0011\,1111$$

$$\Rightarrow \text{Vậy: } 185 - 122 = 63 \text{ (không tràn hoặc thiếu).}$$

**Câu 8. Giả sử 185 và 122 là số nguyên thập phân 8 bit có dấu được lưu trữ ở định dạng cường độ dấu. Tính 185+122. Có tràn, tràn dưới hay không?**

$$185(\text{Dec}) = 1011\ 1001(\text{Bin}).$$

$$122(\text{Dec}) = 0111\ 1010(\text{Bin})$$

$$1011\ 1001$$

$$0111\ 1010$$

+

---


$$1\ 0011\ 0011$$

⇒ Vậy:  $185 + 122 = 307$  (Do Max-8-bit = 255 → Tràn).

**Câu 9. Giả sử 185 và 122 là số nguyên thập phân 8 bit có dấu được lưu trữ ở định dạng cường độ dấu. Tính 185 - 122. Có tràn, thiếu hay không?**

$$185(\text{Dec}) = 1011\ 1001(\text{Bin}).$$

$$122(\text{Dec}) = 0111\ 1010(\text{Bin}).$$

$$\Rightarrow -122(\text{Dec}) = 1\ 0111\ 1010(\text{Bin bit dấu}).$$

$$\Rightarrow \text{Vậy } 185 - 122 = 185 + (-122).$$

$$1011\ 1001$$

+

$$1\ 0111\ 1010$$

---


$$10\ 0011\ 0011 \text{ (bit dấu bằng 0} \rightarrow \text{số dương)}$$

⇒ Vậy:  $185 - 122 = 63$  (Bị thiếu).

**Câu 10. Giả sử 151 và 214 là số nguyên thập phân 8 bit có dấu được lưu ở định dạng phần bù hai. Tính 151 + 214 bằng số học bão hòa. Kết quả phải được viết dưới dạng thập phân. Chỉ ra công việc của bạn.**

$$151(\text{Dec}) = 1001\ 0111(\text{Bin-Bù 2})$$

$$\Rightarrow \text{Bin-Bù 1} = 1001\ 0110$$

$$\Rightarrow \text{Bin} = 0110\ 1001$$

$$214(\text{Dec}) = 1101\ 0110(\text{Bin-Bù 2})$$

$$\Rightarrow \text{Bin-Bù 1} = 1101\ 0101$$

$$\Rightarrow \text{Bin} = 0010\ 1010$$

$$0110\ 1001$$

+

$$0010\ 1010$$

---


$$1001\ 0011$$

$$\Rightarrow \text{Bin - Bù 1} = 0110\ 1100$$

$$\Rightarrow \text{Bin} - \text{Bù 2} = 0110\ 1101$$

$$\Rightarrow 151(\text{Dec}) + 214(\text{Dec}) = 365(\text{Dec})$$

**Câu 11. Giả sử 151 và 214 là số nguyên thập phân 8 bit có dấu được lưu ở định dạng phần bù hai. Tính 151- 214 bằng số học bão hòa. Kết quả phải được viết dưới dạng thập phân. Chỉ ra công việc của bạn.**

$$151(\text{Dec}) = 1001\ 0111(\text{Bin-Bù 2})$$

$$\Rightarrow \text{Bin-Bù 1} = 1001\ 0110$$

$$\Rightarrow \text{Bin} = 0110\ 1001$$

$$214(\text{Dec}) = 1101\ 0110(\text{Bin-Bù 2})$$

$$\Rightarrow \text{Bin-Bù 1} = 1101\ 0101$$

$$\Rightarrow \text{Bin} = 0010\ 1010$$

$$\begin{array}{r} \phantom{-} \phantom{00} 0110\ 1001 \\ - \phantom{00} 0010\ 1010 \\ \hline \phantom{00} 0011\ 1111 \end{array}$$

$$\Rightarrow \text{Bin-Bù 1} = 1100\ 0000$$

$$\Rightarrow \text{Bin-Bù 2} = 1100\ 0001$$

$$\Rightarrow \text{Vậy } 151(\text{Dec}) - 214(\text{Dec}) = -63(\text{Dec})$$

**Câu 12. Giả sử 151 và 214 là số nguyên 8 bit không dấu. Tính 151+ 214 bằng số học bão hòa. Kết quả phải được viết dưới dạng thập phân. Chỉ ra công việc của bạn.**

Lấy  $k = -150$ ;

$$151(\text{Dec}) = 0000\ 0001(\text{Bin-Thừa } k = -150)$$

$$214(\text{Dec}) = 0100\ 0000(\text{Bin-Thừa } k = -150)$$

$$\begin{array}{r} \phantom{+} \phantom{00} 0000\ 0001 \\ + \phantom{00} 0100\ 0000 \\ \hline \phantom{00} 0100\ 0001 \end{array}$$

$$\Rightarrow 0100\ 0001(\text{Bin-Thừa } k' = -300) \text{ biểu diễn cho số } 365(\text{Dec}).$$

$$\Rightarrow \text{Vậy } 151(\text{Dec}) + 214(\text{Dec}) = 365(\text{Dec}).$$

**Câu 13. Sử dụng bảng tương tự như trong Hình 3.6, tính tích của các số nguyên 6 bit không dấu bát phân 62 và 12 bằng phần cứng được mô tả trong Hình 3.3. Bạn nên hiển thị nội dung của mỗi thanh ghi trên mỗi bước.**

$$62_{\text{oct}} = 110\ 010_{\text{bin}} (\text{Số bị nhân}).$$

$$12_{\text{oct}} = 001\ 010_{\text{bin}} (\text{Số nhân}).$$

$$\begin{array}{r}
 110\ 010 \\
 001\ 010 \\
 \hline
 000\ 000 \\
 1\ 100\ 100 \\
 00\ 000\ 000 \\
 110\ 010\ 000 \\
 0\ 000\ 100\ 000 \\
 00\ 000\ 000\ 000 \\
 \hline
 00\ 111\ 110\ 100
 \end{array}$$

Step	Bước thực hiện	Số bị nhân	Số nhân	Tích
0	Khởi tạo	110 010	000 000 001 010	000 000 000 000
1	1. a=0	110 010	000 000 001 010	000 000 000 000
	2. Dịch trái số nhân	110 010	000 000 010 100	000 000 000 000
	3. Dịch phải số bị nhân	011 001	000 000 010 100	000 000 000 000
2	1. a=1, Tích = Tích + Số nhân	011 001	000 000 010 100	000 000 010 100
	2. Dịch trái số nhân	011 001	000 000 101 000	000 000 010 100
	3. Dịch phải số bị nhân	001 100	000 000 101 000	000 000 010 100
3	1. a=0	001 100	000 000 101 000	000 000 010 100
	2. Dịch trái số nhân	001 100	000 001 010 000	000 000 010 100
	3. Dịch phải số bị nhân	000 110	000 001 010 000	000 000 010 100
4	1. a=0	000 110	000 001 010 000	000 000 010 100
	2. Dịch trái số nhân	000 110	000 010 100 000	000 000 010 100
	3. Dịch phải số bị nhân	000 011	000 010 100 000	000 000 010 100
5	1. a=1, Tích = Tích + Số nhân	000 011	000 010 100 000	000 010 110 100
	2. Dịch trái số nhân	000 011	000 101 000 000	000 010 110 100
	3. Dịch phải số bị nhân	000 001	000 101 000 000	000 010 110 100
6	1. a=1, Tích = Tích + Số nhân	000 001	000 101 000 000	000 111 110 100
	2. Dịch trái số nhân	000 001	001 010 000 000	000 111 110 100
	3. Dịch phải số bị nhân	000 000	001 010 000 000	000 111 110 100

**Câu 14. Sử dụng bảng tương tự như trong Hình 3.6, tính tích của các số nguyên 8 bit không dấu thập lục phân 62 và 12 bằng cách sử dụng phần cứng được mô tả trong Hình 3.5. Bạn nên hiển thị nội dung của mỗi thanh ghi trên mỗi bước.**

62dec = 0011 1110bin (số nhân)

12dec = 0000 1100bin (số bị nhân)

$$\begin{array}{r}
 0011\ 1110 \\
 0000\ 1100 \\
 \hline
 0000\ 0000
 \end{array}$$

```

      0 0000 0000
      00 1111 1000
      001 1111 0000
      0000 0000 0000
      0 0000 0000 0000
      00 0000 0000 0000
      000 0000 0000 0000
      _____
      000 0010 1110 1000

```

Step	Bước thực hiện	Số bị nhân	Số nhân	Tích
0	Khởi tạo	0000 1100	0000 0000 0011 1110	0000 0000 0000 0000
1	1. a=0	0000 1100	0000 0000 0011 1110	0000 0000 0000 0000
	2. Dịch trái số nhân	0000 1100	0000 0000 0111 1100	0000 0000 0000 0000
	3. Dịch phải số bị nhân	0000 0110	0000 0000 0111 1100	0000 0000 0000 0000
2	1. a=0	0000 1100	0000 0000 0011 1110	0000 0000 0000 0000
	2. Dịch trái số nhân	0000 1100	0000 0000 0111 1100	0000 0000 0000 0000
	3. Dịch phải số bị nhân	0000 0011	0000 0000 1111 1000	0000 0000 0000 0000
3	1. a=1, Tích = Tích + Số nhân	0000 0011	0000 0000 1111 1000	0000 0000 1111 1000
	2. Dịch trái số nhân	0000 0011	0000 0001 1111 0000	0000 0000 1111 1000
	3. Dịch phải số bị nhân	0000 0001	0000 0001 1111 0000	0000 0000 1111 1000
4	1. a=1, Tích = Tích + Số nhân	0000 0001	0000 0001 1111 0000	0000 0010 1110 1000
	2. Dịch trái số nhân	0000 0001	0000 0011 1110 0000	0000 0010 1110 1000
	3. Dịch phải số bị nhân	0000 0000	0000 0011 1110 0000	0000 0010 1110 1000
5	1. a=0	0000 0000	0000 0011 1110 0000	0000 0010 1110 1000
	2. Dịch trái số nhân	0000 0000	0000 0111 1100 0000	0000 0010 1110 1000
	3. Dịch phải số bị nhân	0000 0000	0000 0111 1100 0000	0000 0010 1110 1000
6	1. a=0	0000 0000	0000 0111 1100 0000	0000 0010 1110 1000
	2. Dịch trái số nhân	0000 0000	0000 1111 1000 0000	0000 0010 1110 1000
	3. Dịch phải số bị nhân	0000 0000	0000 1111 1000 0000	0000 0010 1110 1000
7	1. a=0	0000 0000	0000 1111 1000 0000	0000 0010 1110 1000
	2. Dịch trái số nhân	0000 0000	0001 1110 0000 0000	0000 0010 1110 1000
	3. Dịch phải số bị nhân	0000 0000	0001 1110 0000 0000	0000 0010 1110 1000
8	1. a=0	0000 0000	0001 1110 0000 0000	0000 0010 1110 1000
	2. Dịch trái số nhân	0000 0000	0011 1100 0000 0000	0000 0010 1110 1000
	3. Dịch phải số bị nhân	0000 0000	0011 1100 0000 0000	0000 0010 1110 1000

**Câu 15. Biểu diễn giá trị 6.015625 thành số nhị phân bằng dấu chấm động?**

1.  $xxxxxxxxx_{10} \times 2^{yyyy}$

Biểu diễn số thực dấu chấm động (với Bias = 127)

$(-1)^S \times (1 + Fraction) \times 2^{(Exponent - Bias)}$

3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	0	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0									

S	Exponent 8 bits	Fraction 23 bits
---	-----------------	------------------

Trong đó:

- S biểu diễn dấu của số thực dấu chấm động (1 nghĩa là âm, 0 nghĩa là dương).
- Phần mũ (Exponent) có kích thước 8 bit.
- Phần lẻ (Fraction) dùng 23 bit để biểu diễn cho .xxxxxxxx

- Ta có:

$$6_{\text{dec}} = 0110$$

$$0.015625_{\text{dec}} = 000001$$

$$0.015625 \times 2 = 0.03125$$

$$0.03125 \times 2 = 0.0625$$

$$0.0625 \times 2 = 0.125$$

$$0.125 \times 2 = 0.25$$

$$0.25 \times 2 = 0.5$$

$$0.5 \times 2 = 1.0$$

$$\rightarrow 6.015625_{\text{dec}} = 0110.000001_{\text{bin}}$$

$$\text{Đưa về dạng chuẩn: } 1.10000001 \times 2^2$$

- Tìm E:

$$E - \text{bias} = 2$$

$$\Rightarrow E = 2 + 127 = 129$$

$$129_{\text{dec}} = 1000\ 0001$$

$$\mathbf{6.015625} = 0\ 1000\ 0001\ 1000\ 0001\ 0000\ 0000\ 0000\ 000$$

Câu 16. Thực hiện phép chia cho 2 số 4 bit sau:

$$7_{10} : 2_{10}$$

Ta có

$$7_{10} = 0111$$

$$2_{10} = 0010$$

Step	Thực hiện	Thương	Số chia	Số dư
0	Khởi tạo	0000	0010 0000	0000 0111
1	1.Số dư = số dư – số chia	0000	0010 0000	1110 0111
	2.Số dư <0, Khôi phục số dư, Q0=0	0000	0010 0000	0000 0111
	3. Dịch phải số chia	0000	0001 0000	0000 0111
2	1.Số dư = số dư – số chia	0000	0001 0000	1111 0111
	2. Số dư<0, Khôi phục số dư, Q0=0	0000	0001 0000	0000 0111
	3.Dịch phải số chia	0000	0000 1000	0000 0111
3	1.Số dư = số dư – số chia	0000	0000 1000	1111 1111
	2.Số dư<0, Khôi phục số dư, Q0=0	0000	0000 1000	0000 0111
	3. Dịch phải số chia	0000	0000 0100	0000 0111
4	1.Số chia=số chia-số bị chia	0000	0000 0100	0000 0011
	2.Số dư >0, Q0=1	0001	0000 0100	0000 0011
	3.Dịch phải số chia	0001	0000 0010	0000 0011
5	1.Số dư=Số dư-Số chia	0001	0000 0010	0000 0001
	2.Số dư >0, Q0=0	0011	0000 0010	0000 0001
	3.Dịch phải số chia	0011	0000 0001	0000 0001

Vậy:  $0111 : 0010 = 0011$  (dư 0001)

Câu 16. Thực hiện phép nhân hai số thực dấu chấm động sau:

$$(1.110_{ten} \times 10^{10}) \times (92.00_{ten} \times 10^{-6})$$

Đưa về dạng chuẩn:  $(1.110_{ten} \times 10^{10}) \times (9.200_{ten} \times 10^{-5})$

Step	Content
1	Tính số mũ mới: $= 10 + (-5) = 5$
2	$  \begin{array}{r}  1.110 \\  9.200 \\  \hline  0000 \\  00000 \\  222000  \end{array}  $



	$\frac{9990000}{10212000}$
Kết quả	$(1.110_{ten} \times 10^{10}) \times (9.200_{ten} \times 10^{-5})$ $= 10.212000 \times 10^5$

Câu 17. Thực hiện phép tính  $(-19_{10} \times 20_{10})$

Ta có:

$$M = -19_{10} = 101101$$

$$-M = 19_{10} = 010011$$

$$Q = 20_{10} = 010100$$

Thực hiện	A	Q (Q0)	Q1
Khởi tạo	000000	010100	0
N=6, Q0Q1=00 Dịch phải	000000	001010	0
N=5, Q0Q1=00 Dịch phải	000000	000101	0
N=4, Q0Q1=10 A=A+(-M) Dịch phải	010011 001001	000010	1
N=3, Q0Q1=01 A=A+M Dịch phải	110110 111011	100001	0
N=2, Q0Q1=10 A=A+(-M) Dịch phải	1 001110 000111	001000	1
N=1, Q0Q1=01 A=A+M Dịch phải	110100 111010	000100	0
N=0, Stop	111010	000100	0

Do âm X dương → bits trái nhất là 1

Kết quả: 1 11010 000100