



Nguyễn Phúc Khải

CHƯƠNG 2: *CÁC KIỂU DỮ LIỆU VÀ THAO TÁC*





Các nội dung:

- KIỂU DỮ LIỆU SỐ NGUYÊN
- SỐ NGUYÊN BÙ 2
- PHÉP TOÁN TRÊN BIT – PHÉP TOÁN SỐ HỌC
- PHÉP TOÁN TRÊN BIT – PHÉP TOÁN LUẬN LÝ
- KIỂU DỮ LIỆU DẤU CHẤM ĐỘNG



KIEU DỮ LIỆU SỐ NGUYÊN

- Số nguyên không dấu
- Số nguyên có dấu





Số nguyên không dấu (unsigned integer)

- Dùng để biểu diễn số lần lặp lại một tác vụ nhất định, hay chỉ địa chỉ của các ô nhớ.
- Ví dụ: 102, 101101B





Số nguyên có dấu (signed integer)

- **Dạng biểu diễn số âm dùng bit dấu và trị tuyệt đối**, bit có trọng số cao nhất sẽ quy định dấu cho số có trị tuyệt đối ngay sau, nếu bằng **0** → **số dương**, **1** → **âm**.
- **Dạng bù 1** sẽ biểu diễn số âm bằng việc đảo các trạng thái bit của số dương tương ứng, đảo từ 1 qua 0, và ngược lại.
- **Dạng bù 2** sẽ biểu diễn số âm bằng dạng bù 1 của nó cộng thêm 1.



Số nguyên có dấu (signed integer)

Dạng biểu diễn	Trị được biểu diễn (4 bit)		
	Trị tuyệt đối có dấu	Bù 1	Bù 2
0000	0	0	0
0001	1	1	1
0010	2	2	2
0011	3	3	3
0100	4	4	4
0101	5	5	5
0110	6	6	6
0111	7	7	7
1000	-0	-7	-8
1001	-1	-6	-7
1010	-2	-5	-6
1011	-3	-4	-5
1100	-4	-3	-4
1101	-5	-2	-3
1110	-6	-1	-2
1111	-7	-0	-1



SỐ NGUYÊN BÙ 2

- Các bước tạo số nguyên bù 2 của một số:
 - Chuyển giá trị tuyệt đối ra nhị phân.
 - Lật ngược trạng thái bit của kết quả vừa tìm (biểu diễn từ 1 qua 0, từ 0 qua 1), còn gọi là phép bù 1.
 - Cộng 1 vào mẫu kết quả ở bước 1, để có mẫu kết quả sau cùng.





SỐ NGUYÊN BÙ 2

- Ví dụ 1: Tìm dạng bù 2 (5 bit) cho số -12
 - Mẫu nhị phân của trị tuyệt đối của toán hạng 12 là **01100**.
 - Tìm bù 1 của 01100: **10011**
 - Cộng 1 vào dạng bù 1: **10100**
 - Kiểm tra:

$$\begin{array}{r} 01100 \\ +10100 \\ \hline 1\ 00000 \end{array}$$



PHÉP TOÁN TRÊN BIT – PHÉP TOÁN SỐ HỌC

- Phép cộng và phép trừ
- Mở rộng dấu
- Tràn số





Phép cộng và phép trừ

- Phép cộng:
 - Chuyển các số hạng sang nhị phân.
 - Thực hiện phép toán cộng dưới dạng nhị phân.
- Ví dụ 2: Tính biểu thức $11+3$:
 - Trị thập phân 11 được biểu diễn dưới dạng 01011
 - Trị thập phân 3 được biểu diễn ở dạng 00011
 - Tổng 01110



Phép cộng và phép trừ

■ Phép trừ:

- Chuyển số bị trừ sang dạng nhị phân.
- Tính số bù 2 của số trừ.
- Thực hiện phép cộng giữa số bị trừ và bù 2 của số trừ

■ Ví dụ 3: Tính biểu thức: $12 - 19$ (6 bit)

- Biểu diễn của số 12: 001100
- Số bù 2 (6 bit) của 19: 101101
- Tổng: 111001



Mở rộng dấu

- Khi mở rộng bit cho dạng biểu diễn của một số thì các **bit được thêm vào là bit dấu**.
- Thao tác này được gọi là thao tác mở rộng dấu, Sign-EXTension, (SEXT).
- Ví dụ 4: Hãy mở rộng số 12 và -19 từ biểu diễn 6 bit sang dạng 16 bit
 - Biểu diễn của 12 là: 001100 \Rightarrow 000000000000001100
 - Biểu diễn của -19 là: 101101 \Rightarrow 111111111111101101



Sự tràn số

- Khi tính toán, ta **cần lưu ý tầm giá trị** của các toán hạng để tránh tình trạng tràn số.
- Ví dụ 5: Với biểu diễn là số bù 2 (5 bit), tính biểu thức $9 + 11$:
 - Biểu diễn của 9 là: **01001**
 - Biểu diễn của 11 là: **01011**
 - Tổng: **10100**
 - Vì **bit dấu bằng 1** nên kết quả là số âm \Rightarrow kết quả sai vì số bù 2 (5 bit) có tầm giá trị: $-16 \div 15$



PHÉP TOÁN TRÊN BIT – PHÉP TOÁN LUẬN LÝ

- Phép toán AND
- Phép toán OR
- Phép toán Exclusive-OR
- Phép toán NOT





Phép toán AND

A	B	AND
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

- Ví dụ 6: Nếu c là kết quả AND của a và b, với $a = 0011\ 1101$ và $b = 01000001$, thì c bằng bao nhiêu?
 - 0011 1101
 - 0100 0001
 - 0000 0001



Phép toán OR

A	B	OR
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

- Ví dụ 7: Nếu c là kết quả OR của a và b, với $a=00111101$ và $b=01000001$, thì c bằng bao nhiêu ?
 - 0011 1101
 - 0100 0001
 - 0111 1101



Phép toán Exclusive-OR (XOR)

A	B	XOR
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

- Ví dụ 8: Nếu c là kết quả XOR của a và b, với $a=00111101$ và $b=01000001$, thì c bằng bao nhiêu ?
 - 0011 1101
 - 0100 0001
 - 0111 1100



Phép toán NOT

A	NOT
0	1
1	0

- Ví dụ 9: Cho
 $a=01000001$ thì
 $c=\text{NOT}(a)=?$





Kiểu dữ liệu dấu chấm động

CHẤM ĐỘNG

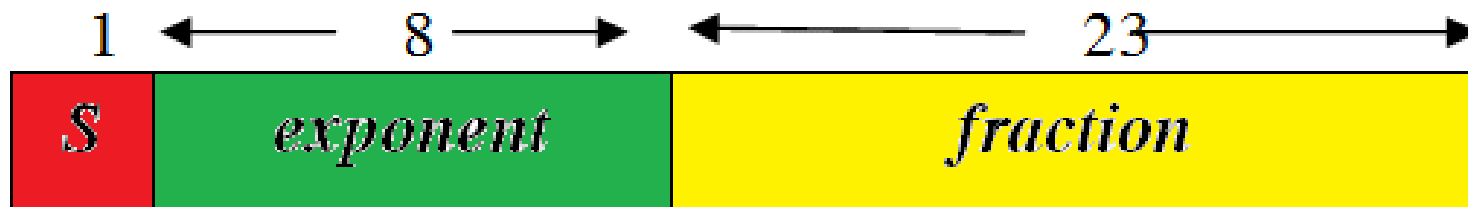
- Kiểu dữ liệu dấu chấm động dùng để biểu diễn số thập phân thay vì dùng dấu chấm tĩnh.
- Kiểu dữ liệu dấu chấm động theo định dạng chuẩn IEEE 754.





Kiểu dữ liệu dấu chấm động

- Cấu trúc kiểu dấu chấm động **float**, 32 bit:
 - 1 bit cho dấu (dương hay âm)
 - 8 bit cho tầm (vùng số mũ-exponent)
 - 23 bit cho độ chính xác (fraction)



- Công thức chung kiểu float:

$$N = (-1)^S \times 1.\textit{fraction} \times 2^{\text{exponent}-127}, 1 \leq \text{exponent} \leq 254$$



KIEU DỮ LIỆU DẤU CHẤM ĐỘNG

- Vùng số mũ dài chỉ biểu diễn 254 giá trị thay vì 256.
- Các giá trị 0 (tương ứng 00000000) và 255 (tương ứng với 11111111) là các trường hợp đặc biệt.





KIEU DỮ LIỆU DẤU CHẤM ĐỘNG

- Ví dụ 10: Kiểm chứng trị kiểu dấu chấm động của các mẫu sau::
 - 0 10000011 001010000000000000000000
 - 1 10000010 001010000000000000000000
- Ví dụ 11: Hãy biểu diễn số $6\frac{5}{8}$ dưới dạng dấu chấm động 32 bit





KIEU DỮ LIỆU DẤU CHẤM ĐỘNG

- Trường hợp đặc biệt: Khi vùng số mũ bằng 0
 - Số mũ là -126
 - Phần trị mặc nhiên bắt đầu bằng bit **0** (thay vì bit 1 như bình thường)
 - Công thức cụ thể

$$N = (-1)^s \times 0.\textit{fraction} \times 2^{-126}$$



Kết thúc chương 2

