

SỐ THỰC

Bài 1

a) Thanh ghi: 0xCA202000.

- Chuyển thanh ghi sang hệ nhị phân:

1100 1010 0010 0000 0010 0000 0000 0000

- Chuyển về dạng chuẩn single (32bit) của IEEE:

|S|Exponent|Fraction|

1 8 23

⇒ 1 10010100 010000000100000000000000

- S: 1 → negative

- Exponent: 10010100 → 148

- Fraction: 010000000100000000000000 → $2^{-2} + 2^{-10} = 0.2509765625$

⇒ Đưa về dạng chuẩn: $x = (-1)^{\{S\}} * (1 + \text{Fraction}) * 2^{\{\text{Exponent} - \text{Bias}\}}$

$$= (-1)^{\{1\}} * (1 + 0.2509765625) * 2^{(148 - 127)}$$

$$= -2623488.0$$

b) Số thực 36.15625

- Bước 1: Xác định Sign bit

Số dương → 0

- Bước 2: Chuyển số thực sang pure binary

$$36 / 2 = 18 \text{ dư } 0$$

$$0.15625 * 2 = 0.3125 \rightarrow 0$$

$$18 / 2 = 9 \text{ dư } 0$$

$$0.3125 * 2 = 0.625 \rightarrow 0$$

$$9 / 2 = 4 \text{ dư } 1$$

$$0.625 * 2 = 1.25 \rightarrow 1$$

$$4 / 2 = 2 \text{ dư } 0$$

$$0.25 * 2 = 0.5 \rightarrow 0$$

$$2 / 2 = 1 \text{ dư } 0$$

$$0.5 * 2 = 1 \rightarrow 1$$

$$1 / 2 = 0 \text{ dư } 1$$

10 0100.0010 1_2

- Bước 3: Chuyển dấu chấm động của pure binary sang bên phải của bit 1 bên trái nhất

- Bước 4: Xác định Exponent

Sau khi chuyển dấu chấm động, ta được dãy bit: 1.0010 0001 01₂ → ta dịch dấu chấm động sang trái 5 đơn vị.

$$\Rightarrow \text{Exponent: } 5_{10} + 127_{10} = 132_{10} = 1000 0100_2$$

- Bước 5: Xác định dãy Fraction

Ta lấy dãy bit sau khi chuyển dấu chấm động sang trái bỏ đi số bit nằm trước dấu chấm, điền thêm các bit mang giá trị 0 vào đuôi cho đến khi đủ 23 bit

⇒ Ta được Fraction: 0010 0001 0100 0000 0000 000₂

- Như vậy ta được dãy nhị phân biểu diễn cho số thực 36.15625₁₀ là:

0100 0010 0001 0000 1010 0000 0000 0000₂

- Chuyển sang HEX: 4210A000₁₆

⇒ Như vậy nội dung thanh ghi mà giá trị số thực của nó là 36.15625 là:

0x4210A000

- c) **Giá trị 20.2 không thể biểu diễn chính xác dưới dạng IEEE.**

Giải thích:

IEEE mà cách mô tả các số thực bằng mã nhị phân, tức có nghĩa là các số biểu diễn dưới dạng IEEE là tổng của các lũy thừa 2 với số mũ khác nhau → Vì vậy, với những số thực có phần sau chấm động là tổng lũy thừa 2 với số âm đều có thể biểu diễn chính xác thông qua IEEE (VD: 0.5, 0.25, 0.125,).

Đối với số thực 20.2, ta xác định được phần sau chấm động của nó là 0.2, là một số không thể biểu diễn bằng tổng của các lũy thừa 2 với số mũ khác nhau → **KHÔNG THỂ biểu diễn CHÍNH XÁC số thực này bằng IEEE**

Khoảng cách của 2 số thực liên tiếp được biểu diễn bằng IEEE KHÔNG bằng nhau.

Giải thích:

Trong IEEE, khoảng cách giữa 2 số thực liên tiếp được gọi là “machine epsilon” hoặc là “unit in the last place”(ULP).

Đối với các số được biểu bởi IEEE, thì ULP phụ thuộc vào lũy thừa 2, hay là số mũ của nó. Khi số mũ tăng lên, ULP sẽ tăng và hiệu của 2 số thực liên tiếp cũng sẽ tăng dần, hay khoảng cách giữa 2 số thực sẽ càng xa.