

BÀI 4: HỆ NHỊ PHÂN VÀ DỮ LIỆU SỐ NGUYÊN

1. Hệ nhị phân và biểu diễn số nguyên

a) Hệ nhị phân

Hệ đếm cơ số 2 (hệ nhị phân) chỉ dùng hai chữ số là 0 và 1.

Mỗi số đều có thể biểu diễn thành một dãy các chữ số nhị phân (dãy bit).

Trong biểu diễn nhị phân, giá trị của mỗi hàng gấp 2 lần giá trị của hàng liền kề bên phải; chữ số 1 ở vị trí thứ k (tính từ phải sang trái, bắt đầu từ vị trí 0) có giá trị là 2^k .

Để phân biệt giữa các hệ đếm, ta viết cơ số làm chỉ số dưới (ví dụ: 19_{10} hay 10011_2).

b) Đổi biểu diễn số nguyên dương từ hệ thập phân sang hệ nhị phân

Đổi từ hệ thập phân sang hệ nhị phân: Thực hiện chia liên tiếp số đó cho 2 và lấy phần dư, sau đó viết các số dư theo thứ tự từ dưới lên trên.

Đổi từ hệ nhị phân sang hệ thập phân: Tính tổng các lũy thừa của 2 tương ứng với vị trí các bit 1.

c) Biểu diễn số nguyên trong máy tính

Biểu diễn số nguyên không dấu: Chuyển trực tiếp sang hệ nhị phân, bổ sung thêm các bit 0 vào bên trái cho đủ độ dài byte (1 byte, 2 byte,...).

Biểu diễn số nguyên có dấu: Có các cách mã hóa như mã thuận (dấu - lượng), mã bù 1 (mã đảo) và mã bù 2.

Quy ước dấu: Sử dụng 1 bit ngoài cùng bên trái để biểu diễn dấu (bit 0 là dấu +, bit 1 là dấu -).

2. Các phép tính số học trong hệ nhị phân

a) Bảng cộng và nhân trong hệ nhị phân

Quy tắc cộng: $0 + 0 = 0$, $0 + 1 = 1$, $1 + 0 = 1$, $1 + 1 = 10$.

Quy tắc nhân: $0 \times 0 = 0$, $0 \times 1 = 0$, $1 \times 0 = 0$, $1 \times 1 = 1$.

b) Cộng hai số nhị phân

Thực hiện từ phải sang trái tương tự như trong hệ thập phân.

Khi kết quả cộng hai bit là 10 thì ghi 0 ở hàng tương ứng dưới tổng và nhớ 1 sang hàng bên trái.

c) Nhân hai số nhị phân

Thực hiện tương tự phép nhân trong hệ thập phân.

Lần lượt nhân thừa số thứ nhất với từng chữ số của thừa số thứ hai (từ phải sang trái), đặt các tích riêng thẳng cột rồi cộng dồn lại theo quy tắc cộng nhị phân.