Mô phỏng một số phép toán trên hệ nhị phân: cộng, trừ, nhân, chia.

Để mô phỏng các phép toán cộng, trừ, nhân, chia trên hệ nhị phân trong C++, ta có thể sử dụng các phép toán bit (bitwise operators) và các phép toán logic (logical operators) để thực hiện các phép toán này. Dưới đây là ví dụ về cách thực hiện các phép toán này trong C++:

1. Phép toán cộng (addition):

```cpp

unsigned int binary\_addition(unsigned int a, unsigned int b) {

unsigned int carry = 0, sum = 0;

while (b != 0) {

carry = a & b; // tìm các bit cùng là 1

sum = a ^ b; // tìm các bit khác nhau

a = sum; // cập nhật giá trị của a

b = carry << 1; // cập nhật giá trị của b

}

return sum;

}

```

2. Phép toán trừ (subtraction):

```cpp

unsigned int binary\_subtraction(unsigned int a, unsigned int b) {

unsigned int borrow = 0, diff = 0;

while (b != 0) {

borrow = (~a) & b; // tìm các bit cùng là 0

diff = a ^ b; // tìm các bit khác nhau

a = diff; // cập nhật giá trị của a

b = borrow << 1; // cập nhật giá trị của b

}

return diff;

}

```

3. Phép toán nhân (multiplication):

```cpp

unsigned int binary\_multiplication(unsigned int a, unsigned int b) {

unsigned int result = 0;

while (b != 0) {

if (b & 1) { // nếu bit cuối cùng của b là 1

result = binary\_addition(result, a); // thực hiện phép cộng

}

a = a << 1; // dịch trái a để nhân 2

b = b >> 1; // dịch phải b để xét bit tiếp theo

}

return result;

}

```

4. Phép toán chia (division):

```cpp

unsigned int binary\_division(unsigned int a, unsigned int b) {

unsigned int quotient = 0, remainder = 0;

for (int i = 31; i >= 0; i--) {

if (remainder + (b << i) <= a) { // nếu có thể thêm b vào để thương tăng thêm 2^i lần

remainder += b << i; // thêm b vào phần dư

quotient |= 1 << i; // đặt bit tương ứng của thương là 1

}

}

return quotient;

}

```

Lưu ý rằng ví dụ trên đề cập đến việc thực hiện các phép toán trên các số nguyên không dấu (unsigned int) trong hệ nhị phân. Việc thực hiện các phép toán trên các số nguyên có dấu (int) trong hệ nhị phân cũng tương tự, nhưng cần phải xử lý thêm các bit dấu (sign bit) cho các phép toán cộng và trừ.

**5. Viết đoạn chương trình C++ để thử nghiệm và trả lời các kết quả sau:**

**a. Khi gán x=a, với a là hằng số vượt ra ngoại phạm vi có thể chứ của biến nguyên x**

**thì kết quả nhận được sẽ như thế nào?**

**#include <iostream>**

**int main() {**

**int x = 5;**

**std::cout << "x = " << x << std::endl;**

**x = 10000000000; // giá trị vượt quá phạm vi của kiểu int**

**std::cout << "x = " << x << std::endl;**

**return 0;**

**}**