

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN**  
**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**BÁO CÁO BÀI TẬP 1**

| Đề bài |

**BIỂU DIỄN VÀ TÍNH TOÁN SỐ NGUYÊN**

| Sinh viên thực hiện |

**Nguyễn Thái Bảo**

**MSSV: 23120023**

| Giáo viên hướng dẫn |

**Thầy Lê Viết Long**

**Môn học: Hệ thống máy tính**

**Thành phố Hồ Chí Minh - 2025**

# BÁO CÁO BÀI TẬP 1

## 1. Thông tin sinh viên

STT	MSSV	Họ và tên	Email
1	23120023	Nguyễn Thái Bảo	<a href="mailto:23120023@student.hcmus.edu.vn">23120023@student.hcmus.edu.vn</a>

## 2. Đánh giá

Bài tập	Yêu cầu	Mô tả	Tự đánh giá mức độ hoàn thành
1	Nhập vào số nguyên X (4 byte) có dấu hãy "đọc" dãy bit nhị phân của X và xuất ra màn hình.	Để đọc bit thứ i của số nguyên n, ta thực hiện theo công thức: $\text{bit\_i} = (n \gg i) \text{ AND } 1$ . Số nguyên 4 bytes có 32 bits, ta đọc từ bit_31 (bit trái cùng) đến bit_0 (bit phải cùng) và in ra màn hình. Đó chính là dãy bit nhị phân của số nguyên n.	100%
	Cho mảng 1 chiều A gồm 32 phần tử là các số 0 hoặc 1. Hãy xây dựng số nguyên X 4 bytes có các bit giống với các phần tử mảng A, sau đó xuất X ra màn hình.	Nhập vào mảng 32 bits dạng chuỗi, chuẩn hoá chuỗi, kiểm tra số lượng bit rồi đổ vào mảng. Khởi tạo biến số nguyên result kiểu int. Lặp qua các phần tử trong mảng và thực hiện thao tác: $\text{result} = (\text{result} \ll 1)   \text{arr}[i]$ . Kết thúc vòng lặp, ta được số nguyên 4 bytes có các bit giống với các phần tử mảng.	100%
2	Viết chương trình Nhập vào 2 dãy bit 8 bit (ở dạng bù 2)	Nhập vào hai mảng 8 bits dạng chuỗi, chuẩn hoá chuỗi, kiểm tra số lượng bit rồi đổ vào 2 mảng. In ra giá trị hệ thập phân cơ số 10 của hai dãy bit trên để tiện so sánh, có cái nhìn trực quan hơn.	100%
	Thực hiện phép cộng	Thực hiện phép cộng trên dãy bit nhị phân theo thuật toán đã học. Có kiểm tra tràn số (overflow).	100%
	Thực hiện phép trừ	Thực hiện phép trừ trên dãy bit nhị phân theo thuật toán đã học: Phép trừ $A - B = A + (-B)$ , tức là thực hiện phép cộng trên A và số bù 2 của B. Có kiểm tra tràn số (overflow).	100%

## Môn học: Hệ thống máy tính

	Thực hiện phép nhân	Thực hiện phép nhân trên dãy bit nhị phân theo thuật toán đã học: Dùng thuật toán Booth nhân cải tiến, có thể tính được cho số nguyên không/có dấu.	100%
	Thực hiện phép chia	Thực hiện phép chia trên dãy bit nhị phân theo thuật toán đã học: Thuật toán đã học áp dụng tốt cho trường hợp số dương / số dương. Các trường hợp còn lại (dương / âm, âm / dương, âm / âm) quy về trường hợp dương / dương và quản lý dấu của kết quả (thương, số dư) theo từng trường hợp.	100%

Đánh giá tổng thể mức độ hoàn thành bài tập: 100%.

Đánh giá trên thang điểm 10: 10/10.

### 3. Kết quả bài làm

#### Bài tập 1.

- Số nguyên dương (Ví dụ: 27)

```
Microsoft Visual Studio Debu  x  +  v  -  □  x
0. Exit
1. Read binary of an integer
2. Convert binary array to integer

Enter your choice: 1

Enter an integer: 27
Bit array: 00000000 00000000 00000000 00011011

Enter your choice: 2

Enter 32-bit array as a string: 00000000 00000000 00000000 00011011
Integer: 27

Enter your choice: 0

Exited!

D:\OneDrive - VNU-HCMUS\source\repos\HK4\HTMT\BT1\HTMT_BaiTap_1\x64\Debug\BaiTap1.exe (process 12328) exited with code 0 (0x0).
To automatically close the console when debugging stops, enable Tools->Options->Debugging->Automatically close the console when debugging stops.
Press any key to close this window . . .|
```

- Số nguyên âm (Ví dụ: -234)

## Môn học: Hệ thống máy tính

```
Microsoft Visual Studio Debu x + v
0. Exit
1. Read binary of an integer
2. Convert binary array to integer

Enter your choice: 1

Enter an integer: -234
Bit array: 11111111 11111111 11111111 00010110

Enter your choice: 2

Enter 32-bit array as a string: 11111111 11111111 11111111 00010110
Integer: -234

Enter your choice: 0

Exited!

D:\OneDrive - VNU-HCMUS\source\repos\HK4\HTMT\BT1\HTMT_BaiTap_1\x64\Debug\BaiTap1.exe (process 17748) exited with code 0 (0x0).
To automatically close the console when debugging stops, enable Tools->Options->Debugging->Automatically close the console when debugging stops.
Press any key to close this window . . .|
```

## Bài tập 2.

- Trường hợp 1: Hai dãy bit thể hiện số dương (Ví dụ: 89 và 11)

```
Microsoft Visual Studio Debu x + v
Enter BIT ARRAY 1 as a string of 8 bits: 01011001
Enter BIT ARRAY 2 as a string of 8 bits: 00001011

Bit array 1 (int): 89
Bit array 2 (int): 11

=====
ADDITION
=====
Sum (bit): 01100100
Sum (int): 100

=====
SUBTRACTION
=====
Difference (bit): 01001110
Difference (int): 78

=====
MULTIPLICATION
=====
Step 1
A = A - M
Shift right
A: 11010011
Q Q_1: 10000101 1

-----
Step 2
Shift right
```

## Môn học: Hệ thống máy tính

```
Microsoft Visual Studio Debug Console
A: 11101001
Q Q_1: 11000010 1

-----
Step 3
A = A + M
Shift right
A: 00100001
Q Q_1: 01100001 0

-----
Step 4
A = A - M
Shift right
A: 11100100
Q Q_1: 00110000 1

-----
Step 5
A = A + M
Shift right
A: 00011110
Q Q_1: 10011000 0

-----
Step 6
Shift right
A: 00001111
Q Q_1: 01001100 0
```

```
Microsoft Visual Studio Debug Console
Step 7
Shift right
A: 00000111
Q Q_1: 10100110 0

-----
Step 8
Shift right
A: 00000011
Q Q_1: 11010011 0

-----
Multiplication (bit): 00000011 11010011
Multiplication (int): 979

=====
DIVISION
=====
Step 1
Shift left
A = A - M
Restore A
A: 00000000
Q: 10110010

-----
Step 2
Shift left
A = A - M
Restore A
```

## Môn học: Hệ thống máy tính

```
Microsoft Visual Studio Debug Console

A: 00000001
Q: 01100100

-----
Step 3
Shift left
A = A - M
Restore A
A: 00000010
Q: 11001000

-----
Step 4
Shift left
A = A - M
Restore A
A: 00000101
Q: 10010000

-----
Step 5
Shift left
A = A - M
Set Q0 = 1
A: 00000000
Q: 00100001

-----
Step 6
Shift left
```

```
Microsoft Visual Studio Debug Console

A = A - M
Restore A
A: 00000000
Q: 0100010

-----
Step 7
Shift left
A = A - M
Restore A
A: 00000000
Q: 10000100

-----
Step 8
Shift left
A = A - M
Restore A
A: 00000001
Q: 00001000

-----
Quotient (bit): 00001000
Quotient (int): 8
Remainder (bit): 00000001
Remainder (int): 1

D:\OneDrive - VNU-HCMUS\source\repos\HK4\HTMT\BT1\HTMT_BaiTap_1\x64\Debug\BaiTap2.exe (process 1512) exited with code 0 (0x0).
To automatically close the console when debugging stops, enable Tools->Options->Debugging->Automatically close the console
```

- Trường hợp 2: Hai dãy bit lần lượt thể hiện số dương và số âm (Ví dụ: 113 và -20)

## Môn học: Hệ thống máy tính

```
Microsoft Visual Studio Debug Console
Enter BIT ARRAY 1 as a string of 8 bits: 01110001
Enter BIT ARRAY 2 as a string of 8 bits: 11101100

Bit array 1 (int): 113
Bit array 2 (int): -20

=====
ADDITION
=====
Sum (bit): 01011101
Sum (int): 93

=====
SUBTRACTION
=====
Difference (bit): 10000101
Difference (int): -123
Overflow in subtraction!

=====
MULTIPLICATION
=====
Step 1
Shift right
  A: 00000000
Q Q_1: 01110110 0

-----
Step 2
Shift right
```

```
Microsoft Visual Studio Debug Console
  A: 00000000
Q Q_1: 00111011 0

-----
Step 3
A = A - M
Shift right
  A: 11000111
Q Q_1: 10011101 1

-----
Step 4
Shift right
  A: 11100011
Q Q_1: 11001110 1

-----
Step 5
A = A + M
Shift right
  A: 00101010
Q Q_1: 01100111 0

-----
Step 6
A = A - M
Shift right
  A: 11011100
Q Q_1: 10110011 1
```

## Môn học: Hệ thống máy tính

```
Microsoft Visual Studio Debug Console

Step 7
Shift right
  A: 11101110
Q Q_1: 01011001 1

-----
Step 8
Shift right
  A: 11110111
Q Q_1: 00101100 1

-----
Multiplication (bit): 11110111 00101100
Multiplication (int): -2260

=====
DIVISION
=====
Step 1
Shift left
A = A - M
Restore A
A: 00000000
Q: 11100010

-----
Step 2
Shift left
A = A - M
Restore A
```

```
Microsoft Visual Studio Debug Console

A: 00000001
Q: 11000100

-----
Step 3
Shift left
A = A - M
Restore A
A: 00000011
Q: 10001000

-----
Step 4
Shift left
A = A - M
Restore A
A: 00000111
Q: 00010000

-----
Step 5
Shift left
A = A - M
Restore A
A: 00001110
Q: 00100000

-----
Step 6
Shift left
```



## Môn học: Hệ thống máy tính

```
Microsoft Visual Studio Debug x + v
A = A - M
Set Q0 = 1
A: 00001000
Q: 01000001

-----
Step 7
Shift left
A = A - M
Restore A
A: 00010000
Q: 10000010

-----
Step 8
Shift left
A = A - M
Set Q0 = 1
A: 00001101
Q: 00000101

-----
Quotient (bit): 11111011
Quotient (int): -5
Remainder (bit): 00001101
Remainder (int): 13

D:\OneDrive - VNU-HCMUS\source\repos\HK4\HTMT\BT1\HTMT_BaiTap_1\x64\Debug\BaiTap2.exe (process 12320) exited with code 0 (0x0).
To automatically close the console when debugging stops, enable Tools->Options->Debugging->Automatically close the conso
```

- Trường hợp 3: Hai dãy bit lần lượt thể hiện số âm và số dương (Ví dụ: -56 và 40)

```
Microsoft Visual Studio Debug x + v
Enter BIT ARRAY 1 as a string of 8 bits: 11001000
Enter BIT ARRAY 2 as a string of 8 bits: 00101000

Bit array 1 (int): -56
Bit array 2 (int): 40

=====
ADDITION
=====
Sum (bit): 11110000
Sum (int): -16

=====
SUBTRACTION
=====
Difference (bit): 10100000
Difference (int): -96

=====
MULTIPLICATION
=====
Step 1
Shift right
A: 00000000
Q Q_1: 00010100 0

-----
Step 2
Shift right
A: 00000000
```

## Môn học: Hệ thống máy tính

```
Microsoft Visual Studio Debug Console
A: 00000000
Q Q_1: 00001010 0

-----
Step 3
Shift right
A: 00000000
Q Q_1: 00000101 0

-----
Step 4
A = A - M
Shift right
A: 00011100
Q Q_1: 00000010 1

-----
Step 5
A = A + M
Shift right
A: 11110010
Q Q_1: 00000001 0

-----
Step 6
A = A - M
Shift right
A: 00010101
Q Q_1: 00000000 1
```

```
Microsoft Visual Studio Debug Console
Step 7
A = A + M
Shift right
A: 11101110
Q Q_1: 10000000 0

-----
Step 8
Shift right
A: 1110111
Q Q_1: 01000000 0

-----
Multiplication (bit): 1110111 01000000
Multiplication (int): -2240

=====
DIVISION
=====
Step 1
Shift left
A = A - M
Restore A
A: 00000000
Q: 01110000

-----
Step 2
Shift left
A = A - M
```

## Môn học: Hệ thống máy tính

```
Microsoft Visual Studio Debug
Restore A
A: 00000000
Q: 11100000

-----
Step 3
Shift left
A = A - M
Restore A
A: 00000001
Q: 11000000

-----
Step 4
Shift left
A = A - M
Restore A
A: 00000011
Q: 10000000

-----
Step 5
Shift left
A = A - M
Restore A
A: 00000111
Q: 00000000

-----
Step 6
Shift left
A = A - M
Restore A
A: 00001110
Q: 00000000

-----
Step 7
Shift left
A = A - M
Restore A
A: 00011100
Q: 00000000

-----
Step 8
Shift left
A = A - M
Set Q0 = 1
A: 00010000
Q: 00000001

-----
Quotient (bit): 11111111
Quotient (int): -1
Remainder (bit): 11110000
Remainder (int): -16

D:\OneDrive - VNU-HCMUS\source\repos\HK4\HTMT\BT1\HTMT_BaiTap_1\x64\Debug\BaiTap2.exe (process 18096) exited with code 0
```

- Trường hợp 4: Số âm và số âm (Ví dụ: -111 và -44)

## Môn học: Hệ thống máy tính

```
Microsoft Visual Studio Debug Console
Enter BIT ARRAY 1 as a string of 8 bits: 10010001
Enter BIT ARRAY 2 as a string of 8 bits: 11010100

Bit array 1 (int): -111
Bit array 2 (int): -44

=====
ADDITION
=====
Sum (bit): 01100101
Sum (int): 101
Overflow in addition!

=====
SUBTRACTION
=====
Difference (bit): 10111101
Difference (int): -67

=====
MULTIPLICATION
=====
Step 1
Shift right
  A: 00000000
Q Q_1: 01101010 0

-----
Step 2
Shift right
```

```
Microsoft Visual Studio Debug Console
  A: 00000000
Q Q_1: 00110101 0

-----
Step 3
A = A - M
Shift right
  A: 00110111
Q Q_1: 10011010 1

-----
Step 4
A = A + M
Shift right
  A: 11100100
Q Q_1: 01001101 0

-----
Step 5
A = A - M
Shift right
  A: 00101001
Q Q_1: 10100110 1

-----
Step 6
A = A + M
Shift right
  A: 11011101
Q Q_1: 01010011 0
```

## Môn học: Hệ thống máy tính

```
Microsoft Visual Studio Debug Console

Step 7
A = A - M
Shift right
A: 00100110
Q Q_1: 00101001 1

-----
Step 8
Shift right
A: 00010011
Q Q_1: 00010100 1

-----
Multiplication (bit): 00010011 00010100
Multiplication (int): 4884

=====
DIVISION
=====
Step 1
Shift left
A = A - M
Restore A
A: 00000000
Q: 11011110

-----
Step 2
Shift left
A = A - M
```

```
Microsoft Visual Studio Debug Console

Restore A
A: 00000001
Q: 10111100

-----
Step 3
Shift left
A = A - M
Restore A
A: 00000011
Q: 01111000

-----
Step 4
Shift left
A = A - M
Restore A
A: 00000110
Q: 11110000

-----
Step 5
Shift left
A = A - M
Restore A
A: 00001101
Q: 11100000

-----
Step 6
```

## Môn học: Hệ thống máy tính

```
Microsoft Visual Studio Debug Console
Step 6
Shift left
A = A - M
Restore A
A: 00011011
Q: 11000000

-----
Step 7
Shift left
A = A - M
Set Q0 = 1
A: 00001011
Q: 10000001

-----
Step 8
Shift left
A = A - M
Restore A
A: 00010111
Q: 00000010

-----
Quotient (bit): 00000010
Quotient (int): 2
Remainder (bit): 11101001
Remainder (int): -23

D:\OneDrive - VNU-HCMUS\source\repos\HK4\HTMT\BT1\HTMT_BaiTap_1\x64\Debug\BaiTap2.exe (process 9872) exited with code 0
```