

## BÁO CÁO BUỔI THỰC HÀNH SỐ 2

Bộ Môn Kỹ Thuật Lập Trình



Sinh viên: 20235050 - Hồ Minh Dũng

Giáo viên hướng dẫn: ThS. Lê Thị Hoa

HTGD: Nguyễn Kim Cường

*Contents*

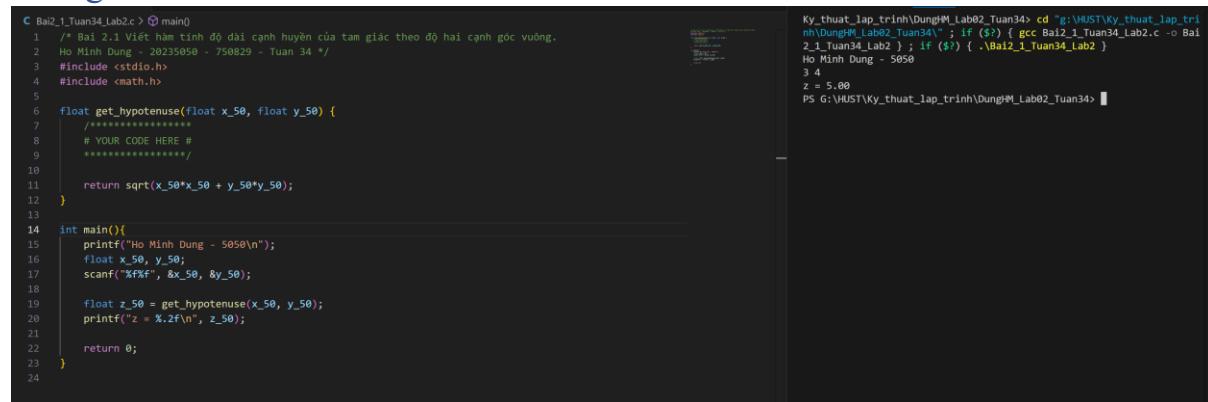
Bài thực hành số 2 – Tuần 9.....	4
Bài 2.1. Viết hàm tính độ dài cạnh huyền của tam giác theo độ hai cạnh góc vuông.....	4
Bài 2.2. Viết hàm hoán vị vòng tròn 3 biến a, b, c. Sau khi thực hiện hàm, các biến a, b, c tương ứng nhận các giá trị mới b, c, a .....	5
Bài 2.3. Viết chương trình yêu cầu nhập giá trị cho số nguyên x nhỏ hơn 100. In ra giá trị $ax^2+bx+c$ với a, b, c định sẵn.....	5
Bài 2.4. Viết các hàm tính lập phương của số nguyên và số thực.....	7
Bài 2.5. Viết các toán tử tính tổng, hiệu, tích và thương của hai số phức .....	8
Bài 2.6. Giả thuyết Collatz: bắt đầu từ số dương n bất kỳ, nếu n chẵn thì chia 2, nếu lẻ thì nhân 3 cộng 1, giả thuyết cho rằng ta luôn đi đến n = 1.....	9
Bài 2.7. Viết hàm tính tổng các phần tử trong hai mảng.....	10
Bài 2.8. Viết hàm so sánh cho thuật toán sắp xếp .....	12
Bài 2.9. Tính hàm sigmoid.....	13
Bài 2.10: Tính tích hai ma trận vuông.....	16
<b>BÀI TẬP VỀ NHÀ .....</b>	<b>17</b>
Bài 2.11: Tính tích 2 đa thức.....	17
Bài 2.12: Map Sort.....	20
Bài 2.13: Big interger.....	24

## Figures

HÌNH 1. 1 CODE BÀI 2.1.....	4
HÌNH 1. 2 TEST CASE BÀI 2.1.....	4
HÌNH 2. 1: CODE BÀI 2.2.....	5
HÌNH 2. 2: TEST CASE BÀI 2.2.....	5
HÌNH 3. 1: CODE BÀI 2.3.....	6
HÌNH 3. 2: TEST CASE BÀI 2.3.....	6
HÌNH 4. 1: CODE BÀI 2.4.....	7
HÌNH 4. 2: TEST CASE BÀI 2.4.....	7
HÌNH 5. 1: CODE BÀI 2.5.....	8
HÌNH 5. 2: CODE BÀI 2.5.....	8
HÌNH 5. 3: TEST CASE BÀI 2.5.....	9
HÌNH 6. 1: CODE BÀI 2.6.....	9
HÌNH 6. 2: TEST CASE BÀI 2.6.....	10
HÌNH 7. 1: CODE BÀI 2.7.....	11
HÌNH 7. 2: TEST CASE BÀI 2.7.....	11
HÌNH 8. 1: CODE BÀI 2.8.....	12
HÌNH 8. 2 TEST CASE BÀI 2.8.....	12
HÌNH 9. 1: CODE BÀI 2.9.....	13
HÌNH 9. 2: CODE BÀI 2.9.....	14
HÌNH 9. 3: CODE BÀI 2.9.....	14
HÌNH 9. 4: CODE BÀI 2.9.....	15
HÌNH 9. 5: TEST CASE BÀI 2.9.....	15
HÌNH 10. 1: TEST CASE BÀI 2.10.....	16
HÌNH 10. 2: TEST CASE BÀI 2.10.....	16
HÌNH 10. 3: TEST CASE BÀI 2.10.....	17
HÌNH 11. 1: CODE VÀ TEST CASE BÀI 2.11 .....	17
HÌNH 11. 2: CODE VÀ TEST CASE BÀI 2.11 .....	18
HÌNH 11. 3: CODE VÀ TEST CASE BÀI 2.11 .....	18
HÌNH 11. 4: CODE VÀ TEST CASE BÀI 2.11 .....	19
HÌNH 11. 5: CODE VÀ TEST CASE BÀI 2.11 .....	19
HÌNH 12. 1: CODE VÀ TEST CASE BÀI 2.12.....	20
HÌNH 12. 2: CODE VÀ TEST CASE BÀI 2.12.....	20
HÌNH 12. 3: CODE VÀ TEST CASE BÀI 2.12.....	21
HÌNH 12. 4: CODE VÀ TEST CASE BÀI 2.12.....	21
HÌNH 12. 5: CODE VÀ TEST CASE BÀI 2.12.....	22
HÌNH 12. 5: CODE VÀ TEST CASE BÀI 2.12.....	22
HÌNH 12. 6: CODE VÀ TEST CASE BÀI 2.12.....	23
HÌNH 12. 7: CODE VÀ TEST CASE BÀI 2.12.....	23
HÌNH 13. 1: CODE VÀ TEST CASE BÀI 2.13.....	24
HÌNH 13. 2: CODE VÀ TEST CASE BÀI 2.13.....	24
HÌNH 13. 3: CODE VÀ TEST CASE BÀI 2.13.....	25
HÌNH 13. 4: CODE VÀ TEST CASE BÀI 2.13.....	25
HÌNH 13. 5: CODE VÀ TEST CASE BÀI 2.13.....	26

## Bài thực hành số 2 – Tuần 34

Bài 2.1. Viết hàm tính độ dài cạnh huyền của tam giác theo độ hai cạnh góc vuông.



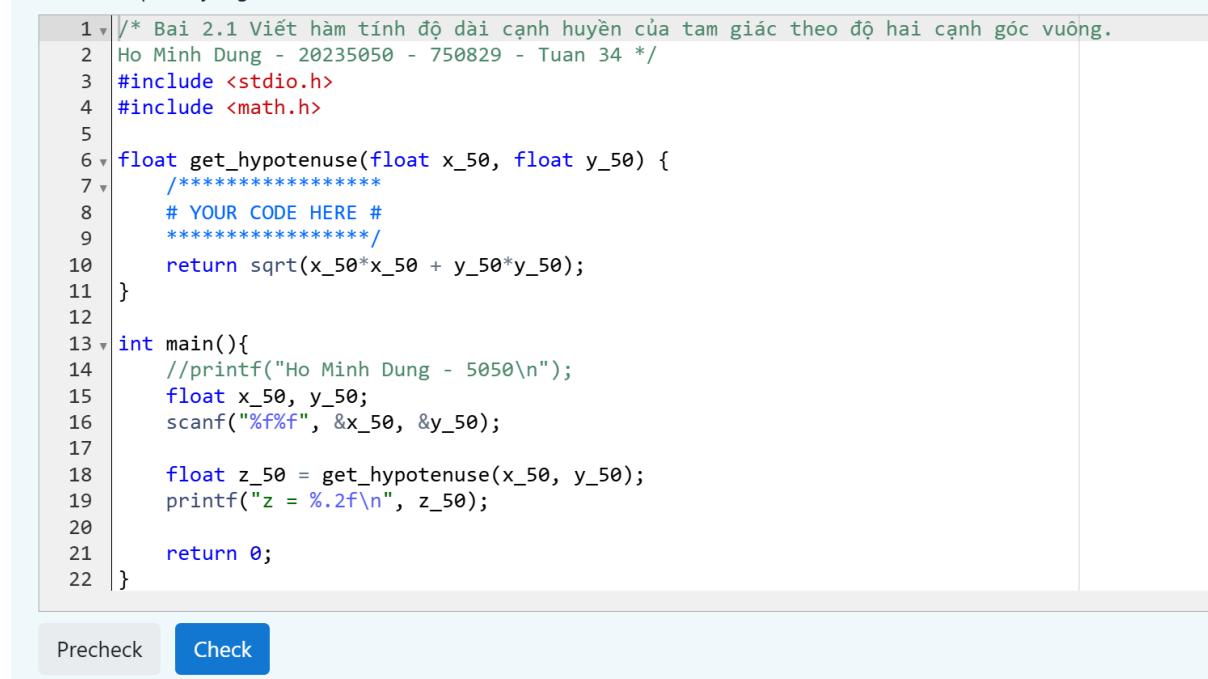
```

C:\Bai2_1_Tuan34_Lab2.c > main()
1  /* Bai 2.1 Viết hàm tính độ dài cạnh huyền của tam giác theo độ hai cạnh góc vuông.
2  Hồ Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
3  #include <stdio.h>
4  #include <math.h>
5
6  float get_hypotenuse(float x_50, float y_50) {
7      //*****
8      # YOUR CODE HERE #
9      //*****
10     return sqrt(x_50*x_50 + y_50*y_50);
11 }
12
13 int main(){
14     printf("Ho Minh Dung - 5050\n");
15     float x_50, y_50;
16     scanf("%f%f", &x_50, &y_50);
17
18     float z_50 = get_hypotenuse(x_50, y_50);
19     printf("z = %.2f\n", z_50);
20
21     return 0;
22 }

```

Hình 1. 1 Code bài 2.1

**Answer:** (penalty regime: 10, 20, ... %)



```

1 /* Bai 2.1 Viết hàm tính độ dài cạnh huyền của tam giác theo độ hai cạnh góc vuông.
2 Hồ Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
3 #include <stdio.h>
4 #include <math.h>
5
6 float get_hypotenuse(float x_50, float y_50) {
7     //*****
8     # YOUR CODE HERE #
9     //*****
10    return sqrt(x_50*x_50 + y_50*y_50);
11 }
12
13 int main(){
14     //printf("Ho Minh Dung - 5050\n");
15     float x_50, y_50;
16     scanf("%f%f", &x_50, &y_50);
17
18     float z_50 = get_hypotenuse(x_50, y_50);
19     printf("z = %.2f\n", z_50);
20
21     return 0;
22 }

```

Precheck Check

	Input	Expected	Got	
✓	3 4	z = 5.00	z = 5.00	✓
✓	5 6	z = 7.81	z = 7.81	✓

Passed all tests! ✓

Hình 1. 2 Test case bài 2.1.

## 20235050 – Hồ Minh Dũng

Bài 2.2. Viết hàm hoán vị vòng tròn 3 biến a, b, c. Sau khi thực hiện hàm, các biến a, b, c tương ứng nhận các giá trị mới b, c, a.

```
Bai2_2_Tuan34_Lab2.cpp > main()
1  /* Bài 2.2 Viết hàm hoán vị vòng tròn 3 biến a, b, c.
2  Sau khi thực hiện hàm, các biến a, b, c tương ứng nhận các giá trị mới b, c, a.
3  Ho Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
4  #include <stdio.h>
5
6  void rotate(int &x_50, int &y_50, int &z_50) {
7      // YOUR CODE HERE #
8      //*****HERE*****
9
10     int tmp_50 = x_50;
11     x_50 = y_50;
12     y_50 = z_50;
13     z_50 = tmp_50;
14 }
15
16 int main() {
17     printf("Ho Minh Dung - 5050\n");
18     int x_50, y_50, z_50;
19
20     //# Nhập 3 số nguyên
21     scanf("%d %d %d", &x_50, &y_50, &z_50);
22     //*****HERE*****
23     // YOUR CODE HERE #
24     //*****HERE*****
25
26     printf("Before: %d, %d, %d\n", x_50, y_50, z_50);
27     rotate(x_50, y_50, z_50);
28     printf("After: %d, %d, %d\n", x_50, y_50, z_50);
29
30     return 0;
31 }
32 
```

Hình 2. 1: Code bài 2.2..

Answer: (penalty regime: 10, 20, ... %)

```
/* Bài 2.2 Viết hàm hoán vị vòng tròn 3 biến a, b, c.
Sau khi thực hiện hàm, các biến a, b, c tương ứng nhận các giá trị mới b, c, a.
Ho Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
#include <stdio.h>

void rotate(int &x_50, int &y_50, int &z_50) {
    // YOUR CODE HERE #
    //*****HERE*****
    int tmp_50 = x_50;
    x_50 = y_50;
    y_50 = z_50;
    z_50 = tmp_50;
}

int main() {
    //printf("Ho Minh Dung - 5050\n");
    int x_50, y_50, z_50;
    //# Nhập 3 số nguyên
    scanf("%d %d %d", &x_50, &y_50, &z_50);
    //*****HERE*****
```

Precheck Check

Input	Expected	Got	
3 4 5	Before: 3, 4, 5 After: 4, 5, 3	Before: 3, 4, 5 After: 4, 5, 3	✓
5 7 9	Before: 5, 7, 9 After: 7, 9, 5	Before: 5, 7, 9 After: 7, 9, 5	✓

Passed all tests! ✓

Hình 2. 2: Test case bài 2.2.

Bài 2.3. Viết chương trình yêu cầu nhập giá trị cho số nguyên x nhỏ hơn 100. In ra giá trị  $ax^2+bx+c$  với a, b, c định sẵn.

## 20235050 – Hồ Minh Dũng

```

1 /* Bai 2.3 Viết chương trình yêu cầu nhập giá trị cho số nguyên x nhỏ hơn 100.
2 In ra giá trị ax2+bx+c với a, b, c định sẵn.
3 Hồ Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
4 #include <stdio.h>
5
6 //# Viết hàm get_value
7 //*****
8 # YOUR CODE HERE #
9 *****/
10 int get_value(int x_50, int a_50 = 2, int b_50 = 1, int c_50 = 0){
11     return a_50*x_50*x_50 + b_50*x_50 + c_50;
12 }
13
14 int main(){
15     printf("Ho Minh Dung - 5050\n");
16     int x_50;
17     scanf("%d", &x_50);
18
19     int a_50 = 2; //# Giá trị mặc định của a
20     int b_50 = 1; //# Giá trị mặc định của b
21     int c_50 = 0; //# Giá trị mặc định của c
22
23     //# Nhập 3 số nguyên a, b, c từ bàn phím
24     scanf("%d %d", &a_50, &b_50, &c_50);
25
26     # YOUR CODE HERE #
27 *****/
28
29     printf("a=%d, b=%d, c=%d\n", get_value(x_50));
30     printf("a=%d, b=%d, c=%d\n", a_50, b_50, get_value(x_50, a_50));
31     printf("a=%d, b=%d, c=%d\n", a_50, b_50, get_value(x_50, a_50, b_50));
32     printf("a=%d, b=%d, c=%d\n", a_50, b_50, c_50, get_value(x_50, a_50, b_50, c_50));
33
34     return 0;
35 }
36

```

Hình 3. 1: Code bài 2.3

**Answer:** (penalty regime: 10, 20, ... %)

```

1 /* Bai 2.3 Viết chương trình yêu cầu nhập giá trị cho số nguyên x nhỏ hơn 100.
2 In ra giá trị ax2+bx+c với a, b, c định sẵn.
3 Hồ Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
4 #include <stdio.h>
5
6 //# Viết hàm get_value
7 //*****
8 # YOUR CODE HERE #
9 *****/
10 int get_value(int x_50, int a_50 = 2, int b_50 = 1, int c_50 = 0){
11     return a_50*x_50*x_50 + b_50*x_50 + c_50;
12 }
13
14 int main(){
15     //printf("Ho Minh Dung - 5050\n");
16     int x_50;
17     scanf("%d", &x_50);
18
19     int a_50 = 2; //# giở tr? m?c d?nh c?a a
20     int b_50 = 1; //# giở tr? m?c d?nh c?a b
21     int c_50 = 0; //# giở tr? m?c d?nh c?a c
22

```

Precheck Check

	Input	Expected	Got	
✓	5 3 7 8	a=2, b=1, c=0: 55 a=3, b=1, c=0: 80 a=3, b=7, c=0: 110 a=3, b=7, c=8: 118	a=2, b=1, c=0: 55 a=3, b=1, c=0: 80 a=3, b=7, c=0: 110 a=3, b=7, c=8: 118	✓
✓	9 -1 5 -3	a=2, b=1, c=0: 171 a=-1, b=1, c=0: -72 a=-1, b=5, c=0: -36 a=-1, b=5, c=-3: -39	a=2, b=1, c=0: 171 a=-1, b=1, c=0: -72 a=-1, b=5, c=0: -36 a=-1, b=5, c=-3: -39	✓

Passed all tests! ✓

Hình 3. 2: Test case bài 2.3.

## Bài 2.4. Viết các hàm tính lập phương của số nguyên và số thực.

```

C:\Bai2_4_Tuan34_Lab2> cube(double)
1 /* Bai 2.4 Viết các hàm tính lập phương của số nguyên và số thực.
2 Hồ Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
3 #include <stdio.h>
4
5 int cube(int x_50) {
6     /* trả về lập phương của x
7     *****/
8     # YOUR CODE HERE #
9     *****/
10    return x_50 * x_50 * x_50;
11 }
12
13 // viết hàm tính lập phương của một số kiểu double
14 *****
15 # YOUR CODE HERE #
16 *****
17 double cube(double x_50){
18     return x_50 * x_50 * x_50;
19 }
20
21 int main() {
22     int n_50;
23     double f_50;
24     printf ("Hồ Minh Dũng - 5050\n");
25     scanf ("%d %f", &n_50, &f_50);
26
27     printf("Int: %d\n", cube(n_50));
28     printf("Double: %.2lf\n", cube(f_50));
29
30     return 0;
31 }
32

```

Hình 4. 1: Code bài 2.4.

**Answer:** (penalty regime: 10, 20, ... %)

```

1 /* Bai 2.4 Viết các hàm tính lập phương của số nguyên và số thực.
2 Hồ Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
3 #include <stdio.h>
4
5 int cube(int x_50) {
6     /* trả về lập phương của x
7     *****/
8     # YOUR CODE HERE #
9     *****/
10    return x_50 * x_50 * x_50;
11 }
12
13 // viết hàm tính lập phương của một số kiểu double
14 *****
15 # YOUR CODE HERE #
16 *****
17 double cube(double x_50){
18     return x_50 * x_50 * x_50;
19 }
20
21 int main() {
22     int n_50;

```

Precheck Check

	Input	Expected	Got	
✓	3 5.2	Int: 27 Double: 140.61	Int: 27 Double: 140.61	✓
✓	10 7.12	Int: 1000 Double: 360.94	Int: 1000 Double: 360.94	✓

Passed all tests! ✓

Hình 4. 2: Test case bài 2.4.

## Bài 2.5. Viết các toán tử tính tổng, hiệu, tích và thương của hai số phức

```

Bai2_5_Tuan34_Lab2.cpp ...
1 /* Bai 2.5 Viết các toán tử tính tổng, hiệu, tích và thương của hai số phức
2 Ho Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
3 #include <iostream>
4 #include <cmath>
5 #include <iomanip>
6
7 using namespace std;
8
9 struct Complex {
10     double real;
11     double imag;
12 };
13
14 Complex operator + (Complex a_50, Complex b_50) {
15     // YOUR CODE HERE #
16     // ****
17     Complex res_50;
18     res_50.real = a_50.real + b_50.real;
19     res_50.imag = a_50.imag + b_50.imag;
20     return res_50;
21 }
22
23 Complex operator - (Complex a_50, Complex b_50) {
24     // YOUR CODE HERE #
25     // ****
26     Complex res_50;
27     res_50.real = a_50.real - b_50.real;
28     res_50.imag = a_50.imag - b_50.imag;
29     return res_50;
30 }
31
32 Complex operator * (Complex a_50, Complex b_50) {
33     // YOUR CODE HERE #
34     // ****
35     Complex res_50;
36     res_50.real = a_50.real * b_50.real - a_50.imag * b_50.imag;
37     res_50.imag = a_50.imag * b_50.real + b_50.imag * a_50.real;
38     return res_50;
39 }
40
41 Complex operator / (Complex a_50, Complex b_50) {
42     // YOUR CODE HERE #
43     // ****
44 }
45
46 ostream& operator << (ostream& out, const Complex &a) {
47     out << '(' << std::setprecision(2) << a.real << (a.imag >= 0 ? '+' : '-') << std::setprecision(2) <<
48     return out;
49 }
50
51 int main() {
52     printf ("Ho Minh Dũng - 5050\n");
53     double real_a, real_b, img_a, img_b;
54     cin >> real_a >> img_a;
55     cin >> real_b >> img_b;
56
57     Complex a(real_a, img_a);
58     Complex b(real_b, img_b);
59
60     cout << a << " + " << b << " = " << a + b << endl;
61     cout << a << " - " << b << " = " << a - b << endl;
62     cout << a << " * " << b << " = " << a * b << endl;
63     cout << a << " / " << b << " = " << a / b << endl;
64
65     return 0;
66 }
67 /* Bai 2.5 Viết các toán tử tính tổng, hiệu, tích và thương của hai số phức
68 Ho Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
69

```

Hình 5. 1: Code bài 2.5.

```

Bai2_5_Tuan34_Lab2.cpp ...
1
2 Complex operator * (Complex a_50, Complex b_50) {
3     // YOUR CODE HERE #
4     // ****
5     Complex res_50;
6     res_50.real = a_50.real * b_50.real - a_50.imag * b_50.imag;
7     res_50.imag = a_50.imag * b_50.real + b_50.imag * a_50.real;
8     return res_50;
9 }
10
11 Complex operator / (Complex a_50, Complex b_50) {
12     // YOUR CODE HERE #
13     // ****
14     Complex res_50;
15     res_50.real = (a_50.real * b_50.real + a_50.imag * b_50.imag) / (b_50.real*b_50.real + b_50.imag*b_50.imag);
16     res_50.imag = (a_50.imag * b_50.real - b_50.imag * a_50.real) / (b_50.real*b_50.real + b_50.imag*b_50.imag);
17     return res_50;
18 }
19
20 ostream& operator << (ostream& out, const Complex &a) {
21     out << '(' << std::setprecision(2) << a.real << (a.imag >= 0 ? '+' : '-') << std::setprecision(2) <<
22     return out;
23 }
24
25 int main() {
26     printf ("Ho Minh Dũng - 5050\n");
27     double real_a, real_b, img_a, img_b;
28     cin >> real_a >> img_a;
29     cin >> real_b >> img_b;
30
31     Complex a(real_a, img_a);
32     Complex b(real_b, img_b);
33
34     cout << a << " + " << b << " = " << a + b << endl;
35     cout << a << " - " << b << " = " << a - b << endl;
36     cout << a << " * " << b << " = " << a * b << endl;
37     cout << a << " / " << b << " = " << a / b << endl;
38
39     return 0;
40 }
41
42 /* Bai 2.5 Viết các toán tử tính tổng, hiệu, tích và thương của hai số phức
43 Ho Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
44

```

Hình 5. 2: Code bài 2.5

## 20235050 – Hồ Minh Dũng

**Answer:** (penalty regime: 10, 20, ... %)

```

1 */* Bai_2.5 Tuan 34|
2 Ho Minh Dung - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
3 #include <iostream>
4 #include <ostream>
5 #include <math.h>
6 #include <iomanip>
7
8 using namespace std;
9
10 struct Complex {
11     double real;
12     double imag;
13 };
14
15 Complex operator + (Complex a_50, Complex b_50) {
16     // YOUR CODE HERE #
17     // *****
18     Complex res_50;
19     res_50.real = a_50.real + b_50.real;
20     res_50.imag = a_50.imag + b_50.imag;
21 }
22

```

Precheck Check

	Input	Expected	Got	
✓	3.2 4 1.1 -1	$(3.2+4i) + (1.1-1i) = (4.3+3i)$ $(3.2+4i) - (1.1-1i) = (2.1+5i)$ $(3.2+4i) * (1.1-1i) = (7.5+1.2i)$ $(3.2+4i) / (1.1-1i) = (-0.22+3.4i)$	$(3.2+4i) + (1.1-1i) = (4.3+3i)$ $(3.2+4i) - (1.1-1i) = (2.1+5i)$ $(3.2+4i) * (1.1-1i) = (7.5+1.2i)$ $(3.2+4i) / (1.1-1i) = (-0.22+3.4i)$	✓
✓	5.5 2 3 -1.5	$(5.5+2i) + (3-1.5i) = (8.5+0.5i)$ $(5.5+2i) - (3-1.5i) = (2.5+3.5i)$ $(5.5+2i) * (3-1.5i) = (20-2.2i)$ $(5.5+2i) / (3-1.5i) = (1.2+1.3i)$	$(5.5+2i) + (3-1.5i) = (8.5+0.5i)$ $(5.5+2i) - (3-1.5i) = (2.5+3.5i)$ $(5.5+2i) * (3-1.5i) = (20-2.2i)$ $(5.5+2i) / (3-1.5i) = (1.2+1.3i)$	✓

Passed all tests! ✓

Hình 5. 3: Test case bài 2.5.

Bài 2.6. Giả thuyết Collatz: bắt đầu từ số dương n bất kỳ, nếu n chẵn thì chia 2, nếu lẻ thì nhân 3 cộng 1, giả thuyết cho rằng ta luôn đi đến n = 1.

```

C:\Bai2_6_Tuan34_Lab2.cpp > ...
1 /* Bai_2.6 Giả thuyết Collatz: bắt đầu từ số dương n bất kỳ, nếu n chẵn thì chia 2,
2 nếu lẻ nhân 3 cộng 1, giả thuyết cho rằng ta luôn đi đến n = 1.
3 Ho Minh Dung - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
4 #include <stdio.h>
5
6 void print(int n_50) {
7     printf("%d\n", n_50);
8 }
9
10 int mul3plus1(int n_50) {
11     return n_50 * 3 + 1;
12 }
13
14 int div2(int n_50) {
15     return n_50 / 2;
16 }
17
18 // khai báo các tham số cho các con trỏ hàm odd, even và output
19 void simulate(int n_50, int (*odd_50)(int), int (*even_50)(int), void(*output_50)(int) ) {
20     (*output_50)(n_50);
21     if (n_50 == 1) return;
22     if (n_50 % 2 == 0) {
23         n_50 = (*even_50)(n_50);
24     } else {
25         n_50 = (*odd_50)(n_50);
26     }
27     simulate(n_50, odd_50, even_50, output_50);
28 }
29
30 int main() {
31     printf ("Ho Minh Dung - 5050\n");
32     int (*odd_50)(int) = NULL;
33     int (*even_50)(int) = NULL;
34
35     // YOUR CODE HERE #
36     // *****
37     odd_50 = mul3plus1;
38     even_50 = div2;
39
40     int n_50;
41     scanf("%d", &n_50);
42     simulate(n_50, odd_50, even_50, print);
43
44     return 0;
45 }

```

Ky\_thuat\_lap\_trinh\DungHM\_Lab02\_Tuan34> cd "g:\VUST\Ky\_thuat\_lap\_trinh\KynhDungHM\_Lab02\_Tuan34"; if (\$?) { g++ Bai2\_6\_Tuan34\_Lab2.cpp -o Bai2\_6\_Tuan34\_Lab2 } ; if (\$?) { \Bai2\_6\_Tuan34\_Lab2 }  
Ho Minh Dung - 5050  
19  
n=19  
n=58  
n=29  
n=88  
n=44  
n=22  
n=11  
n=34  
n=17  
n=52  
n=26  
n=13  
n=49  
n=20  
n=10  
n=5  
n=16  
n=8  
n=4  
n=2  
n=1  
PS G:\VUST\Ky\_thuat\_lap\_trinh\KynhDungHM\_Lab02\_Tuan34> []

Hình 6. 1: Code bài 2.6.

## 20235050 – Hồ Minh Dũng

Answer: (penalty regime: 10, 20, ... %)

Time left 23:26:11

```
1 /* Bai 2.6 Giả thuyết Collatz: bắt đầu từ số dương n bất kỳ, nếu n chẵn thì chia 2,
2 nếu lẻ thì nhân 3 cộng 1, giả thuyết cho rằng ta luôn đi đến n = 1.
3 Hồ Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
4 #include <stdio.h>
5
6 void print(int n_50) {
7     printf("n=%d\n", n_50);
8 }
9
10 int mul3plus1(int n_50) {
11     return n_50 * 3 + 1;
12 }
13
14 int div2(int n_50) {
15     return n_50 / 2;
16 }
17
18 // khai báo các tham số cho các con trỏ hàm odd, even và output
19 void simulate(int n_50, int(*odd_50)(int), int(*even_50)(int), void(*output_50)(int) ) {
20     (*output_50)(n_50);
21     if (n_50 == 1) return;
22     if (n_50 % 2 == 0) {
```

Precheck Check

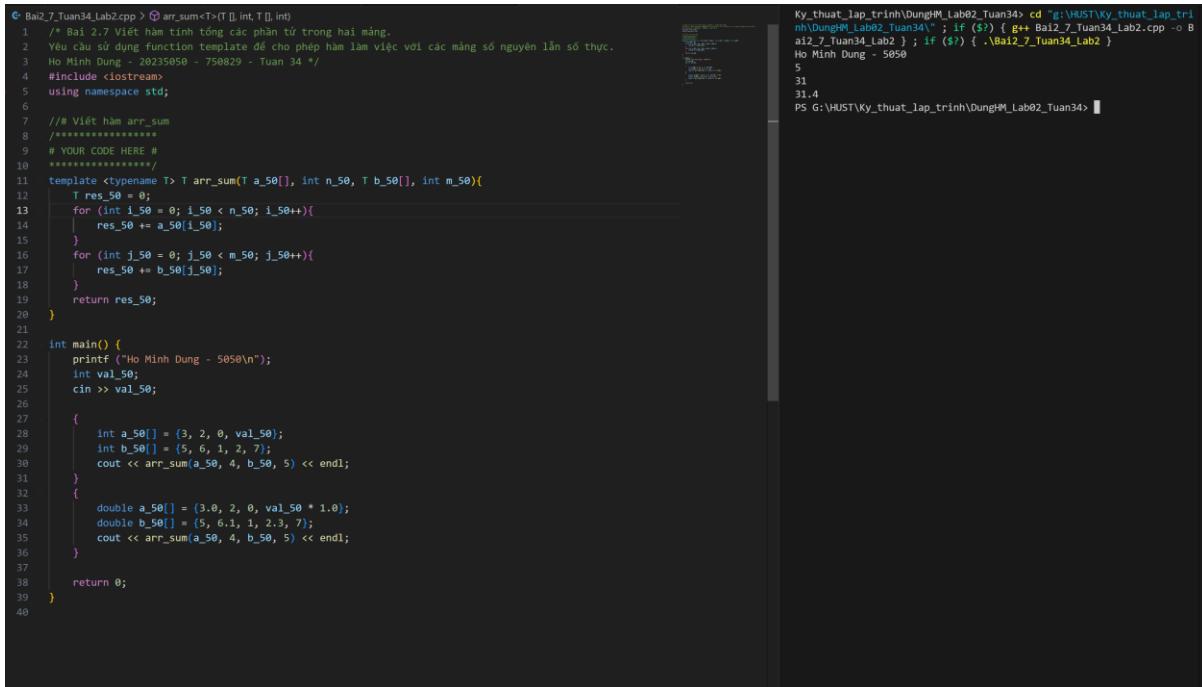
	Input	Expected	Got	
✓	19	n=19 n=58 n=29 n=88 n=44 n=22 n=11 n=34	n=19 n=58 n=29 n=88 n=44 n=22 n=11 n=34	✓

Hình 6. 2: Test case bài 2.6.

## Bài 2.7. Viết hàm tính tổng các phần tử trong hai mảng.

Yêu cầu sử dụng function template để cho phép hàm làm việc với các mảng số nguyên lẫn số thực.

## 20235050 – Hồ Minh Dũng

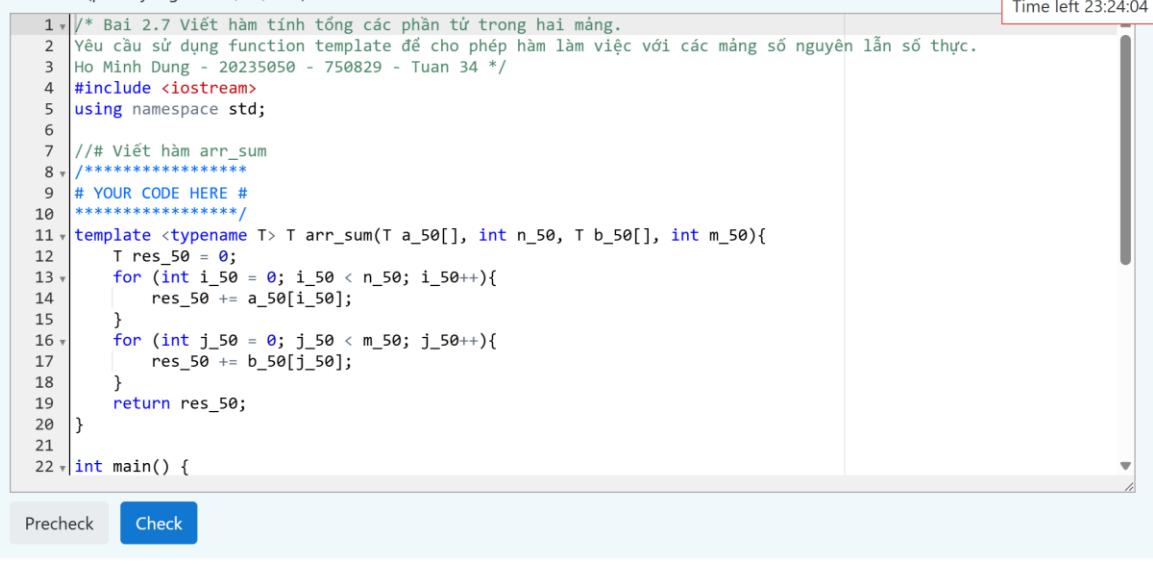


```
Bai2_7_Tuan34_Lab2.cpp > arr_sum< T>(T[], int, T[], int)
1  /* Bai 2.7 Viết hàm tính tổng các phần tử trong hai mảng.
2  Yêu cầu sử dụng function template để cho phép hàm làm việc với các mảng số nguyên lẫn số thực.
3  Hồ Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
4  #include <iostream>
5  using namespace std;
6
7 // Viết hàm arr_sum
8 ****
9 # YOUR CODE HERE #
10 ****
11 template <typename T> T arr_sum(T a_50[], int n_50, T b_50[], int m_50){
12     T res_50 = 0;
13     for (int i_50 = 0; i_50 < n_50; i_50++){
14         res_50 += a_50[i_50];
15     }
16     for (int j_50 = 0; j_50 < m_50; j_50++){
17         res_50 += b_50[j_50];
18     }
19     return res_50;
20 }
21
22 int main() {
23     printf ("Hồ Minh Dũng - 5050\n");
24     int val_50;
25     cin >> val_50;
26
27     {
28         int a_50[] = {3, 2, 0, val_50};
29         int b_50[] = {5, 6, 1, 2, 7};
30         cout << arr_sum(a_50, 4, b_50, 5) << endl;
31     }
32     {
33         double a_50[] = {3.0, 2, 0, val_50 * 1.0};
34         double b_50[] = {5, 6.1, 1, 2.3, 7};
35         cout << arr_sum(a_50, 4, b_50, 5) << endl;
36     }
37
38     return 0;
39 }
40
```

Ky\_thuat\_lap\_trinh\Bai2\_7\_Tuan34> cd "g:\HUST\Ky\_thuat\_lap\_trinh\Bai2\_7\_Tuan34"
Ky\_thuat\_lap\_trinh\Bai2\_7\_Tuan34> g++ Bai2\_7\_Tuan34\_Lab2.cpp -o Bai2\_7\_Tuan34\_Lab2
Bai2\_7\_Tuan34\_Lab2 ; if (\$?) { ./Bai2\_7\_Tuan34\_Lab2 }
Hồ Minh Dũng - 5050
5
31
31.4
PS G:\HUST\Ky\_thuat\_lap\_trinh\Bai2\_7\_Tuan34>

Hình 7. 1: Code bài 2.7.

**Answer:** (penalty regime: 10, 20, ... %)



```
/* Bai 2.7 Viết hàm tính tổng các phần tử trong hai mảng.
Yêu cầu sử dụng function template để cho phép hàm làm việc với các mảng số nguyên lẫn số thực.
Hồ Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
#include <iostream>
using namespace std;

// Viết hàm arr_sum
****

# YOUR CODE HERE #
****

template <typename T> T arr_sum(T a_50[], int n_50, T b_50[], int m_50){
    T res_50 = 0;
    for (int i_50 = 0; i_50 < n_50; i_50++){
        res_50 += a_50[i_50];
    }
    for (int j_50 = 0; j_50 < m_50; j_50++){
        res_50 += b_50[j_50];
    }
    return res_50;
}

int main() {
```

Time left 23:24:04

Precheck Check

	Input	Expected	Got	
✓	5	31 31.4	31 31.4	✓
✓	17	43 43.4	43 43.4	✓

Passed all tests! ✓

Hình 7. 2: Test case bài 2.7.

## Bài 2.8. Viết hàm so sánh cho thuật toán sắp xếp

```
Bai2_8_Tuan34_Lab2.cpp > main()
1 /* Bài 2.8 Viết hàm so sánh cho thuật toán sắp xếp
2 Hồ Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
3 #include <iostream>
4 #include <vector>
5 #include <algorithm>
6 #include <numeric>
7
8 using namespace std;
9
10 int main() {
11     printf("Ho Minh Dung - 5050\n");
12     int val1_50, val2_50;
13     cin >> val1_50 >> val2_50;
14     vector< vector<int> > a_50 = {
15         {1, 3, 7},
16         {2, 3, 4, val1_50},
17         {9, 8, 15},
18         {10, val2_50},
19     };
20
21     //# sắp xếp các vector trong a theo tổng các phần tử giảm dần
22     // sử dụng hàm nặc danh để xây dựng comparator (Hàm so sánh)
23     sort(a_50.begin(), a_50.end(), [](vector<int> x_50, vector<int> y_50) -> bool{
24         int t1_50 = 0, t2_50 = 0;
25         for (auto &z_50 : x_50) t1_50 += z_50;
26         for (auto &z_50 : y_50) t2_50 += z_50;
27         return t1_50 > t2_50;
28     });
29     //*****#
30     # YOUR CODE HERE #
31     //*****#
32
33     for (const auto &v_50 : a_50) {
34         for (int it_50 : v_50) {
35             cout << it_50 << ' ';
36         }
37         cout << endl;
38     }
39     return 0;
40 }
41
```

Hình 8. 1: Code bài 2.8.

Answer: (penalty regime: 10, 20, ... %)

Time left 23:22:03

```
1 /* Bài 2.8 Viết hàm so sánh cho thuật toán sắp xếp
2 Hồ Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
3 #include <iostream>
4 #include <vector>
5 #include <algorithm>
6 #include <numeric>
7
8 using namespace std;
9
10 int main() {
11     //printf("Ho Minh Dung - 5050\n");
12     int val1_50, val2_50;
13     cin >> val1_50 >> val2_50;
14     vector< vector<int> > a_50 = {
15         {1, 3, 7},
16         {2, 3, 4, val1_50},
17         {9, 8, 15},
18         {10, val2_50},
19     };
20
21     //# sắp xếp các vector trong a theo tổng các phần tử giảm dần
22     // sử dụng hàm nặc danh để xây dựng comparator (Hàm so sánh)
```

Precheck

Check

	Input	Expected	Got	
✓	-10 -5	9 8 15 1 3 7 10 -5 2 3 4 -10	9 8 15 1 3 7 10 -5 2 3 4 -10	✓
✓	100 -100	2 3 4 100 9 8 15 1 3 7 10 -100	2 3 4 100 9 8 15 1 3 7 10 -100	✓

Hình 8. 2 Test case bài 2.8.

## Bài 2.9. Tính hàm sigmoid

Dưới đây cung cấp đoạn code đơn giản để tính hàm sigmoid theo công thức trực tiếp.

Hãy viết hàm tính xác suất sigmoid(x) đến độ chính xác  $10^{-6}$  và có tốc độ nhanh hơn ít nhất 30% so với code đơn giản.

Gợi ý: sử dụng kỹ thuật "chuẩn bị trước" như trong slide.

```
Bai2_9_Tuan34_Lab2.cpp > ...
1  /* Bai 2.9 Tính hàm sigmoid
2  Dưới đây cung cấp đoạn code đơn giản để tính hàm sigmoid theo công thức trực tiếp.
3  Hãy viết hàm tính xác suất sigmoid(x) đến độ chính xác 10^-6 và có tốc độ nhanh hơn ít nhất 30% so với code đơn giản.
4  Gợi ý: sử dụng kỹ thuật "chuẩn bị trước" như trong slide.
5  Hồ Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
6
7 #include <vector>
8 #include <algorithm>
9 #include <cmath>
10 #include <ctime>
11 #include <algorithm>
12 #include <stdio>
13
14 using namespace std;
15
16 const int LIMIT = 100;
17 const int NUM_ITER = 100000;
18 const int NUM_INPUTS = NUM_ITER * 100;
19
20 double sigmoid_slow(double x) {
21     return 1.0 / (1.0 + exp(-x));
22 }
23
24 double x[NUM_INPUTS];
25
26 void prepare_input() {
27     const int PRECISION = 1000000;
28     const double RANGE = LIMIT / 20.0;
29     for (int i = 0; i < NUM_INPUTS; ++i) {
30         x[i] = RANGE * (rand() % PRECISION - rand() % PRECISION) / PRECISION;
31     }
32 }
33 // BEGIN fast code
34
35 //## khai báo các biến phụ trợ cần thiết
36 //*****#
37 # YOUR CODE HERE #
38 //*****#
39 vector<double> table_50;
40 // hổm chuẩn bị dữ liệu
41 void precalc() {
42     //*****
43     # YOUR CODE HERE #
44     //*****
45     //Sigmoid function for x -> [-5, 5]
46     const double h_50 = 0.005; //Độ chính xác
```

Hình 9. 1: Code bài 2.9

## 20235050 – Hồ Minh Dũng

```

Bai2_9_Tuan34_Lab2.cpp > ...
1  /* Bai 2.9 Tinh ham sigmoid
2  Dưới đây là một đoạn code đơn giản để tính hàm sigmoid theo công thức trực tiếp.
3  Hãy viết hàm tính xác suất sigmoid(x) đến độ chính xác 10^-6 và có tốc độ nhanh hơn ít nhất 30% so với cách
4  Gợi ý: sử dụng kỹ thuật "chẩn bị trước" như trong slide.
5  Ho Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
6  #include <vector>
7  #include <algorithm>
8  #include <cmath>
9  #include <algorithm>
10 #include <stdio>
11 |
12 |
13 using namespace std;
14
15 const int LIMIT = 100;
16 const int NUM_ITER = 100000;
17 const int NUM_INPUTS = NUM_ITER * 100;
18
19 double sigmoid_slow(double x) {
20     return 1.0 / (1.0 + exp(-x));
21 }
22
23 double x[NUM_INPUTS];
24
25 void prepare_input() {
26     const int PRECISION = 1000000;
27     const double RANGE = LIMIT / 20.0;
28     for (int i = 0; i < NUM_INPUTS; ++i) {
29         x[i] = RANGE * (rand() % PRECISION - rand() % PRECISION) / PRECISION;
30     }
31 }
32
33 // BEGIN fast code
34
35 // khai báo các biến phụ trợ cần thiết
36 //*****
37 # YOUR CODE HERE #
38 //*****
39 vector<double> table_50;
40 // #include chuẩn bị dữ liệu
41 void precalc() {
42     //*****
43     # YOUR CODE HERE #
44     //*****
45     // Sigmoid function for x -> [-5, 5]
46     const double h_50 = 0.005; // Độ chính xác

```

Hình 9. 2: Code bài 2.9.

```

Bai2_9_Tuan34_Lab2.cpp > ...
72 // END fast code
73
74 double benchmark(double (*calc)(double), vector<double> &result) {
75     const int NUM_TEST = 20;
76
77     double taken = 0;
78     result = vector<double>();
79     result.reserve(NUM_ITER);
80
81     int input_id = 0;
82     clock_t start = clock();
83     for (int t = 0; t < NUM_TEST; ++t) {
84         double sum = 0;
85         for (int i = 0; i < NUM_ITER; ++i) {
86             double v = fabs(calc(x[input_id]));
87             sum += v;
88             if (t == 0) result.push_back(v);
89             if ((++input_id) == NUM_INPUTS) input_id = 0;
90         }
91     }
92     clock_t finish = clock();
93     taken = (double)(finish - start);
94 //    printf("Time: %.9f\n", taken / CLOCKS_PER_SEC);
95     return taken;
96 }
/*Ho Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
99
100 bool is_correct(const vector<double> &a, const vector<double> &b) {
101     const double EPS = 1e-6;
102
103     if (a.size() != b.size()) return false;
104     for (int i = 0; i < a.size(); ++i) {
105         if (fabs(a[i] - b[i]) > EPS) {
106             return false;
107         }
108     }
109     return true;
110 }
111
112 int main() {
113     printf("Ho Minh Dũng - 5050\n");
114     prepare_input();
115     precalc();

```

Hình 9. 3: Code bài 2.9.

## 20235050 – Hồ Minh Dũng

```

G:\Bai2_9_Tuan34_Lab2.cpp ...
75 double benchmark(double (*calc)(double), vector<double> &result) {
76     double taken = (*calc)(finish - start);
77     // printf("Time: %.9f\n", taken / CLOCKS_PER_SEC);
78     return taken;
79 }
80 /*Ho Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
81
82 bool is_correct(const vector<double> &a, const vector<double> &b) {
83     const double EPS = 1e-6;
84
85     if (a.size() != b.size()) return false;
86     for (int i = 0; i < a.size(); ++i) {
87         if (fabs(a[i] - b[i]) > EPS) {
88             return false;
89         }
90     }
91     return true;
92 }
93
94 int main() {
95     printf("Ho Minh Dũng - 5050\n");
96     prepare_input();
97     precalc();
98
99     vector<double> a, b;
100    double slow = benchmark(sigmoid_slow, a);
101    double fast = benchmark(sigmoid_fast, b);
102
103    double xval;
104    scanf("%lf", &xval);
105    printf("%.2f \n", sigmoid_fast(xval));
106
107    if (is_correct(a, b) && (slow/fast > 1.3)) {
108        printf("Correct answer! Your code is faster\n");
109    } else {
110        printf("Wrong answer or your code is not fast enough!\n");
111    }
112
113    return 0;
114 }
/*Ho Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135

```

Kỹ thuật lập trình (DungM\_Lab02\_Tuan34> cd "g:\HUST\Ky\_thuat\_lap\_trinh\Bai2\_9\_Tuan34\_Lab2"; if (\$?) { g++ Bai2\_9\_Tuan34\_Lab2.cpp -o Bai2\_9\_Tuan34\_Lab2 } ; if (\$?) { ./Bai2\_9\_Tuan34\_Lab2 } Ho Minh Dũng - 5050  
1.5  
0.82  
Wrong answer or your code is not fast enough!  
PS G:\HUST\Ky\_thuat\_lap\_trinh\Bai2\_9\_Tuan34> cd "g:\HUST\Ky\_thuat\_lap\_trinh\Bai2\_9\_Tuan34\_Lab2"; if (\$?) { g++ Bai2\_9\_Tuan34\_Lab2.cpp -o Bai2\_9\_Tuan34\_Lab2 } ; if (\$?) { ./Bai2\_9\_Tuan34\_Lab2 } Ho Minh Dũng - 5050  
2.15  
0.90  
Wrong answer or your code is not fast enough!  
PS G:\HUST\Ky\_thuat\_lap\_trinh\Bai2\_9\_Tuan34>

Hình 9. 4: Code bài 2.9.

**Answer:** (penalty regime: 10, 20, ... %) Time left 23:09:26

```

1 /* Bai 2.9 Tính hàm sigmoid
2 Dưới đây cung cấp đoạn code đơn giản để tính hàm sigmoid theo công thức trực tiếp.
3 Hãy viết hàm tính xác suất sigmoid(x) đến độ chính xác 10-6 và có tốc độ nhanh hơn ít nhất 30% so với code đó.
4 Gợi ý: sử dụng kỹ thuật "chân bị trước" như trong slide.
5 Ho Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
6 #include <vector>
7 #include <algorithm>
8 #include <cmath>
9 #include <ctime>
10 #include <algorithm>
11 #include <cstdio>
12
13 using namespace std;
14
15 const int LIMIT = 100;
16 const int NUM_ITER = 100000;
17 const int NUM_INPUTS = NUM_ITER * 100;
18
19 double sigmoid_slow(double x) {
20     return 1.0 / (1.0 + exp(-x));
21 }
22

```

**Check**

	Input	Expected	Got	
✓	1.5	0.82 Correct answer! Your code is faster at least 30%	0.82 Correct answer! Your code is faster at least 30%	✓
✓	2.15	0.90 Correct answer! Your code is faster at least 30%	0.90 Correct answer! Your code is faster at least 30%	✓

Passed all tests! ✓

Hình 9. 5: Test case bài 2.9

## Bài 2.10: Tính tích hai ma trận vuông

```

1 // Bai 2.10 Tính tích hai ma trận vuông
2 #Dưới đây cung cấp đoạn code đơn giản để tính tích của hai ma trận có NxN
3 theo công thức trực tiếp.
4 Hãy viết hàm tính tích hai ma trận nhưng có tốc độ nhanh hơn ít nhất 10% so với code đơn giản.
5 Gợi ý: hãy để ý đến thủ tục truy cập các phần tử trong ma trận,
6 tối ưu cache hoặc sử dụng thuật toán tốt hơn O(N3)
7 .
8 Ho Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
9 #include <iostream>
10 #include <cstring>
11
12 using namespace std;
13
14 const int N = 128;
15
16 struct Matrix {
17     unsigned int mat[N][N];
18
19     Matrix() {
20         memset(mat, 0, sizeof mat);
21     }
22 };
23
24 bool operator == (const Matrix &a, const Matrix &b) {
25     for (int i = 0; i < N; ++i) {
26         for (int j = 0; j < N; ++j) {
27             if (a.mat[i][j] != b.mat[i][j]) return false;
28         }
29     }
30     return true;
31 }
32
33 Matrix multiply_naive(const Matrix &a, const Matrix &b) {
34     Matrix c;
35     for (int i = 0; i < N; ++i) {
36         for (int j = 0; j < N; ++j) {
37             for (int k = 0; k < N; ++k) {
38                 c.mat[i][j] += a.mat[i][k] * b.mat[k][j];
39             }
40         }
41     }
42     return c;
43 }
44
45 Matrix multiply_fast(const Matrix &a, const Matrix &b) {
46     // *****
47     # YOUR CODE HERE #
48     Với cách duyệt i-k-j, b.mat[k][j] sẽ duyệt liên tục theo hàng, tận dụng hiệu quả cache + tăng tốc đén
49     *****
50     Matrix c_50;
51     for (int i_50 = 0; i_50 < N; ++i_50) {
52         for (int k_50 = 0; k_50 < N; ++k_50) {
53             unsigned int temp_50 = a_50.mat[i_50][k_50];
54             for (int j_50 = 0; j_50 < N; ++j_50) {
55                 c_50.mat[i_50][j_50] += temp_50 * b_50.mat[k_50][j_50];
56             }
57         }
58     }
59     return c_50;
60 }
61
62 Matrix gen_random_matrix() {
63     Matrix a;
64     for (int i = 0; i < N; ++i) {
65         for (int j = 0; j < N; ++j) {
66             a.mat[i][j] = rand();
67         }
68     }
69     return a;
70 }
71
72 Matrix base;
73
74 double benchmark(Matrix (*multiply) (const Matrix&, const Matrix&), Matrix &result) {
75     const int NUM_TEST = 10;
76     const int NUM_ITER = 64;
77
78     Matrix a = base;
79     result = a;
80
81     double taken = 0;
82     for (int t = 0; t < NUM_TEST; ++t) {
83         clock_t start = clock();
84         for (int i = 0; i < NUM_ITER; ++i) {
85             a = multiply(a, result);
86             result = multiply(result, a);
87         }
88         clock_t finish = clock();
89         taken += (double)(finish - start);
90     }
91     return taken / NUM_TEST;
92 }

```

nh\DungM\_Lab02\_Tuan34"; if (\$?) { g++ Bai2\_10\_Tuan34\_Lab2.cpp -o Bai2\_10\_Tuan34\_Lab2 } ; if (?) { .\Bai2\_10\_Tuan34\_Lab2 }
Slow version
Time: 0.597800000
Fast version
Time: 0.534500000
Correct answer! Your code is 111.84% faster
PS G:\HUST\Ky\_thuat\_lap\_trinh\DuongM\_Lab02\_Tuan34" ; if (?) { g++ Bai2\_10\_Tuan34\_Lab2.cpp -o Bai2\_10\_Tuan34\_Lab2 } ; if (?) { .\Bai2\_10\_Tuan34\_Lab2 }
Slow version
Time: 0.619600000
Fast version
Time: 0.463400000
Correct answer! Your code is 133.71% faster
PS G:\HUST\Ky\_thuat\_lap\_trinh\DuongM\_Lab02\_Tuan34" []

Hình 10. 1: Test case bài 2.10.

```

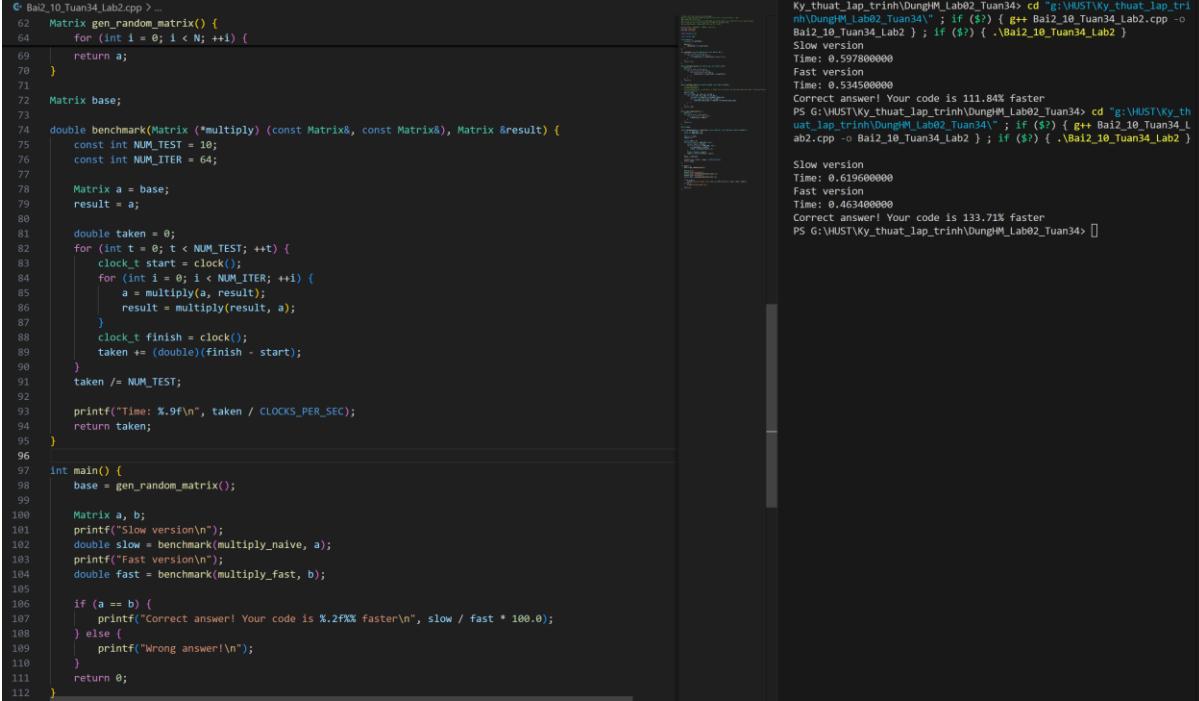
C:\Bai2_10_Tuan34_Lab2.cpp > @ multiply_fast(const Matrix&, const Matrix&)
33 Matrix multiply_naive(const Matrix&a, const Matrix&b) {
34
35 Matrix multiply_fast(const Matrix &a_50, const Matrix &b_50) {
36     // *****
37     # YOUR CODE HERE #
38     Với cách duyệt i-k-j, b.mat[k][j] sẽ duyệt liên tục theo hàng, tận dụng hiệu quả cache + tăng tốc đén
39     *****
40     Matrix c_50;
41     for (int i_50 = 0; i_50 < N; ++i_50) {
42         for (int k_50 = 0; k_50 < N; ++k_50) {
43             unsigned int temp_50 = a_50.mat[i_50][k_50];
44             for (int j_50 = 0; j_50 < N; ++j_50) {
45                 c_50.mat[i_50][j_50] += temp_50 * b_50.mat[k_50][j_50];
46             }
47         }
48     }
49     return c_50;
50 }
51
52 Matrix gen_random_matrix() {
53     Matrix a;
54     for (int i = 0; i < N; ++i) {
55         for (int j = 0; j < N; ++j) {
56             a.mat[i][j] = rand();
57         }
58     }
59     return a;
60 }
61
62 Matrix base;
63
64 double benchmark(Matrix (*multiply) (const Matrix&, const Matrix&), Matrix &result) {
65     const int NUM_TEST = 10;
66     const int NUM_ITER = 64;
67
68     Matrix a = base;
69     result = a;
70
71     double taken = 0;
72     for (int t = 0; t < NUM_TEST; ++t) {
73         clock_t start = clock();
74         for (int i = 0; i < NUM_ITER; ++i) {
75             a = multiply(a, result);
76             result = multiply(result, a);
77         }
78         clock_t finish = clock();
79         taken += (double)(finish - start);
80     }
81     return taken / NUM_TEST;
82 }

```

Ky\_thuat\_lap\_trinh\DuongM\_Lab02\_Tuan34" cd "g:\HUST\Ky\_thuat\_lap\_trinh\DuongM\_Lab02\_Tuan34" ; if (?) { g++ Bai2\_10\_Tuan34\_Lab2.cpp -o Bai2\_10\_Tuan34\_Lab2 } ; if (?) { .\Bai2\_10\_Tuan34\_Lab2 }
Slow version
Time: 0.597800000
Fast version
Time: 0.534500000
Correct answer! Your code is 111.84% faster
PS G:\HUST\Ky\_thuat\_lap\_trinh\DuongM\_Lab02\_Tuan34" ; if (?) { g++ Bai2\_10\_Tuan34\_Lab2.cpp -o Bai2\_10\_Tuan34\_Lab2 } ; if (?) { .\Bai2\_10\_Tuan34\_Lab2 }
Slow version
Time: 0.619600000
Fast version
Time: 0.463400000
Correct answer! Your code is 133.71% faster
PS G:\HUST\Ky\_thuat\_lap\_trinh\DuongM\_Lab02\_Tuan34" []

Hình 10. 2: Test case bài 2.10.

## 20235050 – Hồ Minh Dũng

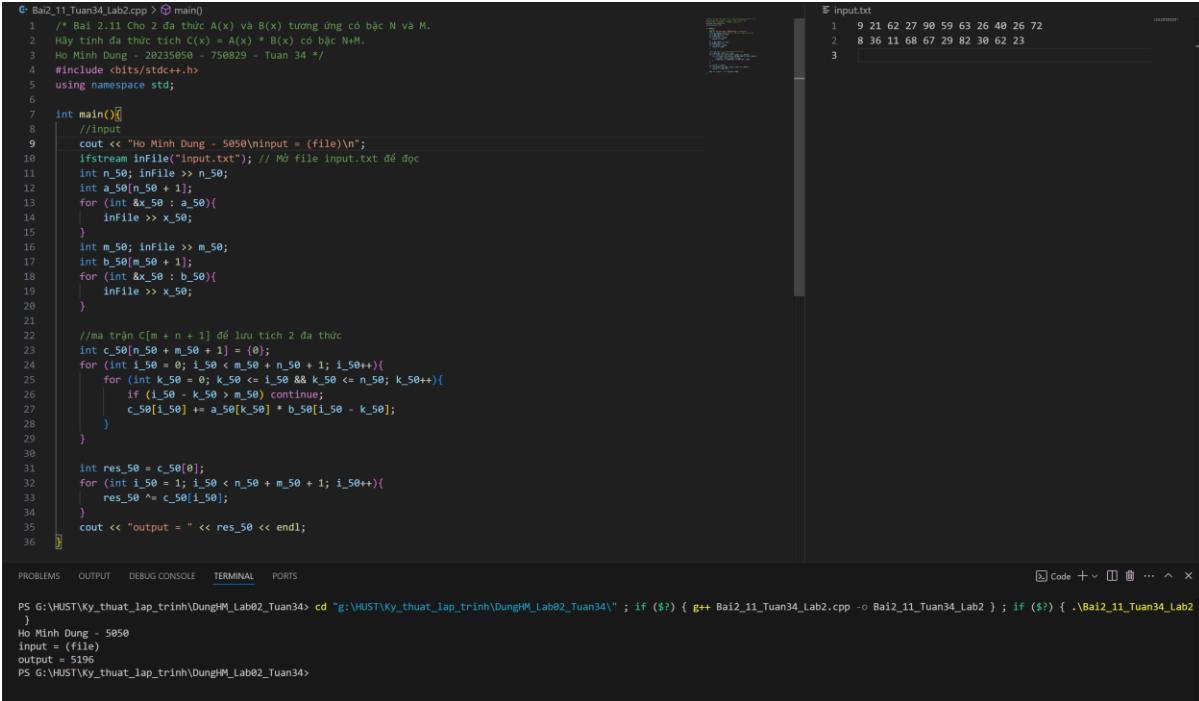


```
 52 Matrix gen_random_matrix() {
 53     for (int i = 0; i < N; ++i) {
 54         ...
 55     }
 56     return a;
 57 }
 58
 59 Matrix base;
 60
 61 double benchmark(Matrix (*multiply) (const Matrix&, const Matrix&), Matrix &result) {
 62     const int NUM_TEST = 10;
 63     const int NUM_ITER = 64;
 64
 65     Matrix a = base;
 66     result = a;
 67
 68     double taken = 0;
 69     for (int t = 0; t < NUM_TEST; ++t) {
 70         clock_t start = clock();
 71         for (int i = 0; i < NUM_ITER; ++i) {
 72             a = multiply(a, result);
 73             result = multiply(result, a);
 74         }
 75         clock_t finish = clock();
 76         taken += (double)(finish - start);
 77     }
 78     taken /= NUM_TEST;
 79
 80     printf("Time: %.9f\n", taken / CLOCKS_PER_SEC);
 81     return taken;
 82 }
 83
 84 int main() {
 85     base = gen_random_matrix();
 86
 87     Matrix a, b;
 88     printf("Slow version\n");
 89     double slow = benchmark(multiply_naive, a);
 90     printf("Fast version\n");
 91     double fast = benchmark(multiply_fast, b);
 92
 93     if (a == b) {
 94         printf("Correct answer! Your code is %.2f%% faster\n", slow / fast * 100.0);
 95     } else {
 96         printf("Wrong answer!\n");
 97     }
 98     return 0;
 99 }
```

Hình 10. 3: Test case bài 2.10.

## BÀI TẬP VỀ NHÀ

### Bài 2.11: Tính tích 2 đa thức.



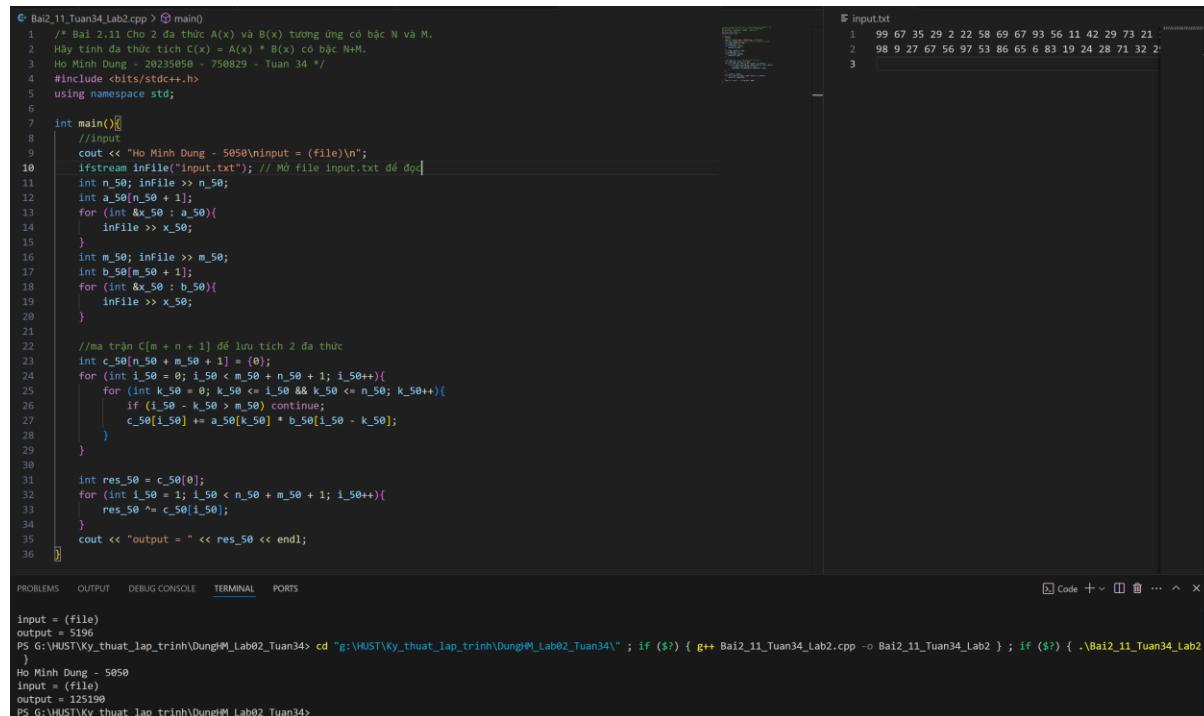
```
 1 /* Bai 2.11 Cho 2 đa thức A(x) và B(x) tương ứng có bậc N và M.
 2  Hãy tính đa thức tích C(x) = A(x) * B(x) có bậc N+M.
 3  Ho Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
 4 #include <bits/stdc++.h>
 5 using namespace std;
 6
 7 int main(){
 8     //input
 9     cout << "Ho Minh Dũng - 5050\ninput = (file)\n";
10     ifstream inFile("input.txt"); // Mở file input.txt để đọc
11     int n_50; inFile >> n_50;
12     int a_50[n_50 + 1];
13     for (int &x_50 : a_50){
14         inFile >> x_50;
15     }
16     int m_50; inFile >> m_50;
17     int b_50[m_50 + 1];
18     for (int &x_50 : b_50){
19         inFile >> x_50;
20     }
21
22     //ma trận C[m + n + 1] để lưu tích 2 đa thức
23     int c_50[n_50 + m_50 + 1] = {0};
24     for (int i_50 = 0; i_50 < n_50 + m_50 + 1; i_50++){
25         for (int k_50 = 0; k_50 < i_50 && k_50 <= n_50; k_50++){
26             if (i_50 - k_50 > m_50) continue;
27             c_50[i_50] += a_50[k_50] * b_50[i_50 - k_50];
28         }
29     }
30
31     int res_50 = c_50[0];
32     for (int i_50 = 1; i_50 < n_50 + m_50 + 1; i_50++){
33         res_50 *= c_50[i_50];
34     }
35     cout << "output = " << res_50 << endl;
36 }
```

input.txt

1	9	21	62	27	90	59	63	26	40	26	72										
2	8	36	11	68	67	29	82	30	62	23	3										
3																					

Hình 11. 1: Code và Test case bài 2.11

## 20235050 – Hồ Minh Dũng



```

1 // Bai 2.11 Cho 2 mảng A(x) và B(x) tương ứng có bậc N và M.
2 // Hãy tính đa thức tích C(x) = A(x) * B(x) có bậc N+M.
3 // Hồ Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
4 #include <iostream>
5 using namespace std;
6
7 int main(){
8     //Input
9     cout << "Hồ Minh Dũng - 5050\ninput = (file)\n";
10    ifstream inFile("input.txt"); // Mở file input.txt để đọc
11    int n_50; inFile >> n_50;
12    int a_50[n_50 + 1];
13    for (int &x_50 : a_50){
14        inFile >> x_50;
15    }
16    int m_50; inFile >> m_50;
17    int b_50[m_50 + 1];
18    for (int &x_50 : b_50){
19        inFile >> x_50;
20    }
21
22    //ma trận C[m + n + 1] để lưu tích 2 mảng
23    int c_50[n_50 + m_50 + 1] = {0};
24    for (int i_50 = 0; i_50 < m_50 + n_50 + 1; i_50++){
25        for (int k_50 = 0; k_50 <= i_50 && k_50 <= n_50; k_50++){
26            if (i_50 - k_50 > m_50) continue;
27            c_50[i_50] += a_50[k_50] * b_50[i_50 - k_50];
28        }
29    }
30
31    int res_50 = c_50[0];
32    for (int i_50 = 1; i_50 < n_50 + m_50 + 1; i_50++){
33        res_50 *= c_50[i_50];
34    }
35    cout << "output = " << res_50 << endl;
36 }

```

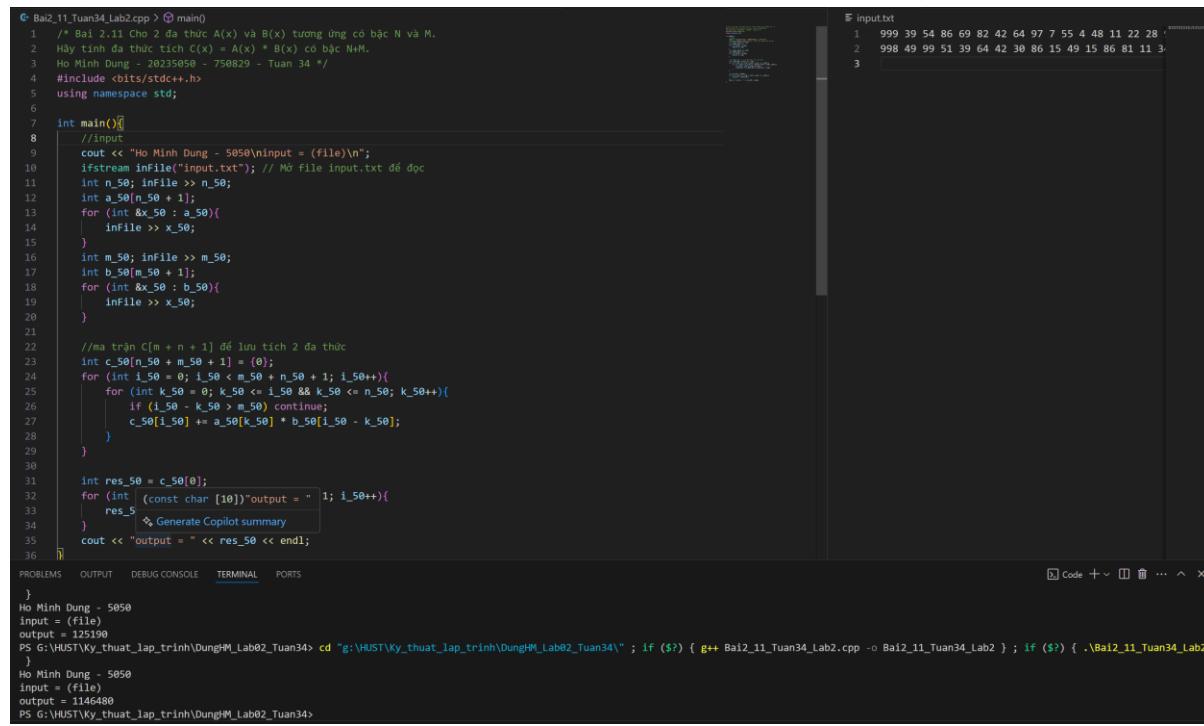
PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS

```

input = (file)
output = 5196
PS G:\HUST\Ky_thuat_lap_trinh\ĐungHM_Lab02_Tuan34> cd "g:\HUST\Ky_thuat_lap_trinh\ĐungHM_Lab02_Tuan34\" ; if ($?) { g++ Bai2_11_Tuan34_Lab2.cpp -o Bai2_11_Tuan34_Lab2 } ; if ($?) { ./Bai2_11_Tuan34_Lab2
)
Hồ Minh Dũng - 5050
input = (file)
output = 125109
PS G:\HUST\Ky_thuat_lap_trinh\ĐungHM_Lab02_Tuan34>

```

Hình 11. 2: Code và Test case bài 2.11



```

1 // Bai 2.11 Cho 2 mảng A(x) và B(x) tương ứng có bậc N và M.
2 // Hãy tính đa thức tích C(x) = A(x) * B(x) có bậc N+M.
3 // Hồ Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
4 #include <iostream>
5 using namespace std;
6
7 int main(){
8     //Input
9     cout << "Hồ Minh Dũng - 5050\ninput = (file)\n";
10    ifstream inFile("input.txt"); // Mở file input.txt để đọc
11    int n_50; inFile >> n_50;
12    int a_50[n_50 + 1];
13    for (int &x_50 : a_50){
14        inFile >> x_50;
15    }
16    int m_50; inFile >> m_50;
17    int b_50[m_50 + 1];
18    for (int &x_50 : b_50){
19        inFile >> x_50;
20    }
21
22    //ma trận C[m + n + 1] để lưu tích 2 mảng
23    int c_50[n_50 + m_50 + 1] = {0};
24    for (int i_50 = 0; i_50 < m_50 + n_50 + 1; i_50++){
25        for (int k_50 = 0; k_50 <= i_50 && k_50 <= n_50; k_50++){
26            if (i_50 - k_50 > m_50) continue;
27            c_50[i_50] += a_50[k_50] * b_50[i_50 - k_50];
28        }
29    }
30
31    int res_50 = c_50[0];
32    for (int i_50 = 1; i_50 < n_50 + m_50 + 1; i_50++){
33        res_50 *= c_50[i_50];
34    }
35    cout << "output = " << res_50 << endl;
36 }

```

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS

```

input = (file)
output = 5196
PS G:\HUST\Ky_thuat_lap_trinh\ĐungHM_Lab02_Tuan34> cd "g:\HUST\Ky_thuat_lap_trinh\ĐungHM_Lab02_Tuan34\" ; if ($?) { g++ Bai2_11_Tuan34_Lab2.cpp -o Bai2_11_Tuan34_Lab2 } ; if ($?) { ./Bai2_11_Tuan34_Lab2
)
Hồ Minh Dũng - 5050
input = (file)
output = 1146480
PS G:\HUST\Ky_thuat_lap_trinh\ĐungHM_Lab02_Tuan34>

```

Hình 11. 3: Code và Test case bài 2.11

## 20235050 – Hồ Minh Dũng

The screenshot shows a code editor with a C++ file named 'Bai2\_11.Tuan34\_Lab2.cpp'. The code implements polynomial multiplication A(x) \* B(x) to produce C(x). It reads input from 'input.txt' and prints output to the terminal. The code includes comments explaining the logic of reading arrays and performing the multiplication. The terminal window shows the command to run the program and its output.

```
Bai2_11.Tuan34_Lab2.cpp > main()
1 // Bai 2.11 Cho 2 đa thức A(x) và B(x) tương ứng có bậc N và M.
2 Hãy tính đa thức tích C(x) = A(x) * B(x) có bậc N+M.
3 Hồ Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
4 #include <iostream>
5 using namespace std;
6
7 int main(){
8     //Input
9     cout << "Hồ Minh Dũng - 5050\ninput = (file)\n";
10    ifstream inFile("input.txt"); // Mở file input.txt để đọc
11    int n_50; inFile >> n_50;
12    int a_50[n_50 + 1];
13    for (int &x_50 : a_50){
14        inFile >> x_50;
15    }
16    int m_50; inFile >> m_50;
17    int b_50[m_50 + 1];
18    for (int &x_50 : b_50){
19        inFile >> x_50;
20    }
21
22    //ma trận C[m + n + 1] để lưu tích 2 đa thức
23    int c_50[n_50 + m_50 + 1] = {0};
24    for (int i_50 = 0; i_50 < m_50 + n_50 + 1; i_50++){
25        for (int k_50 = 0; k_50 <= i_50 && k_50 <= n_50; k_50++){
26            if (i_50 - k_50 > m_50) continue;
27            c_50[i_50] += a_50[k_50] * b_50[i_50 - k_50];
28        }
29    }
30
31    int res_50 = c_50[0];
32    for (int i_50 = 1; i_50 < n_50 + m_50 + 1; i_50++){
33        res_50 *= c_50[i_50];
34    }
35    cout << "output = " << res_50 << endl;
36 }

```

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS

```
Ho Minh Dũng - 5050
input = (file)
output = 1146480
PS G:\HUST\Ky_thuat_lap_trinh\DungHM_Lab02_Tuan34> cd "g:\HUST\Ky_thuat_lap_trinh\DungHM_Lab02_Tuan34" ; if ($?) { g++ Bai2_11_Tuan34_Lab2.cpp -o Bai2_11_Tuan34_Lab2 } ; if ($?) { .\Bai2_11_Tuan34_Lab2
}
Ho Minh Dũng - 5050
input = (file)
output = 21930069
PS G:\HUST\Ky_thuat_lap_trinh\DungHM_Lab02_Tuan34>
```

Hình 11. 4: Code và Test case bài 2.11

The screenshot shows a code editor with a C++ file named 'Bai2\_11.Tuan34\_Lab2.cpp'. The code implements polynomial multiplication A(x) \* B(x) to produce C(x). It reads input from 'input.txt' and prints output to the terminal. The code includes comments explaining the logic of reading arrays and performing the multiplication. The terminal window shows the command to run the program and its output.

```
Bai2_11.Tuan34_Lab2.cpp > main()
1 // Bai 2.11 Cho 2 đa thức A(x) và B(x) tương ứng có bậc N và M.
2 Hãy tính đa thức tích C(x) = A(x) * B(x) có bậc N+M.
3 Hồ Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
4 #include <iostream>
5 using namespace std;
6
7 int main(){
8     //Input
9     cout << "Hồ Minh Dũng - 5050\ninput = (file)\n";
10    ifstream inFile("input.txt"); // Mở file input.txt để đọc
11    int n_50; inFile >> n_50;
12    int a_50[n_50 + 1];
13    for (int &x_50 : a_50){
14        inFile >> x_50;
15    }
16    int m_50; inFile >> m_50;
17    int b_50[m_50 + 1];
18    for (int &x_50 : b_50){
19        inFile >> x_50;
20    }
21
22    //ma trận C[m + n + 1] để lưu tích 2 đa thức
23    int c_50[n_50 + m_50 + 1] = {0};
24    for (int i_50 = 0; i_50 < m_50 + n_50 + 1; i_50++){
25        for (int k_50 = 0; k_50 <= i_50 && k_50 <= n_50; k_50++){
26            if (i_50 - k_50 > m_50) continue;
27            c_50[i_50] += a_50[k_50] * b_50[i_50 - k_50];
28        }
29    }
30
31    int res_50 = c_50[0];
32    for (int i_50 = 1; i_50 < n_50 + m_50 + 1; i_50++){
33        res_50 *= c_50[i_50];
34    }
35    cout << "output = " << res_50 << endl;
36 }

```

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS

```
PS G:\HUST\Ky_thuat_lap_trinh\DungHM_Lab02_Tuan34> cd "g:\HUST\Ky_thuat_lap_trinh\DungHM_Lab02_Tuan34" ; if ($?) { g++ Bai2_11_Tuan34_Lab2.cpp -o Bai2_11_Tuan34_Lab2 } ; if ($?) { .\Bai2_11_Tuan34_Lab2
}
Ho Minh Dũng - 5050
input = (file)
output = 62984516
PS G:\HUST\Ky_thuat_lap_trinh\DungHM_Lab02_Tuan34>
```

Hình 11. 5: Code và Test case bài 2.11

## Bài 2.12: Map Sort

```

C:\ Bai2_12_Tuan34_Lab2.cpp > ...
1  /* Bai 2.12 Hôm nay, cô giáo giao cho An một câu hỏi học búa.
2   Câu hỏi là: Cho một danh sách với mỗi phần tử có dạng <key, value>
3   và yêu cầu An sắp xếp danh sách đó giảm dần theo giá trị value.
4   Nếu 2 phần tử có value giống nhau thì sắp xếp giảm dần theo key.
5   Hãy viết một chương trình sử dụng hàm mặc định để giúp An làm bài tập.
6   Hồ Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
7  #include <iostream>
8  using namespace std;
9
10 int main(){
11    //input
12    cout << "Hồ Minh Dũng - 5050\ninput = (file)\n";
13    vector<pair<int, int>> v_50;
14    pair<int, int> x_50;
15    ifstream inFile("input.txt");
16    while (inFile >> x_50.first){
17        inFile >> x_50.second;
18        v_50.push_back(x_50);
19    }
20    //xây dựng comparator bằng hàm mặc định
21    sort(v_50.begin(), v_50.end(), [](pair<int, int> a_50, pair<int, int> b_50)>bool{
22        if (a_50.second != b_50.second) return a_50.second > b_50.second;
23        return a_50.first > b_50.first;
24    });
25
26    //output
27    cout << "output = \n";
28    for (pair<int, int> &x_50 : v_50){
29        cout << x_50.first << " " << x_50.second << endl;
30    }
31 }

```

PS G:\HUST\Ky\_thuat\_lap\_trinh\DungiLab02\_Tuan34> cd "e:\HUST\Ky\_thuat\_lap\_trinh\DungiLab02\_Tuan34" ; if (\$?) { g++ Bai2\_12\_Tuan34\_Lab2.cpp -o Bai2\_12\_Tuan34\_Lab2 } ; if (\$?) { ./Bai2\_12\_Tuan34\_Lab2 }
Hồ Minh Dũng - 5050
input = (file)
output =
4 8
2 3
9 1
PS G:\HUST\Ky\_thuat\_lap\_trinh\DungiLab02\_Tuan34>

Hình 12. 1: Code và Test case bài 2.12.

```

C:\ Bai2_12_Tuan34_Lab2.cpp > main()
1  /* Bai 2.12 Hôm nay, cô giáo giao cho An một câu hỏi học búa.
2   Câu hỏi là: Cho một danh sách với mỗi phần tử có dạng <key, value>
3   và yêu cầu An sắp xếp danh sách đó giảm dần theo giá trị value.
4   Nếu 2 phần tử có value giống nhau thì sắp xếp giảm dần theo key.
5   Hãy viết một chương trình sử dụng hàm mặc định để giúp An làm bài tập.
6   Hồ Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
7  #include <iostream>
8  using namespace std;
9
10 int main(){
11    //input
12    cout << "Hồ Minh Dũng - 5050\ninput = (file)\n";
13    vector<pair<int, int>> v_50;
14    pair<int, int> x_50;
15    ifstream inFile("input.txt");
16    while (inFile >> x_50.first){
17        inFile >> x_50.second;
18        v_50.push_back(x_50);
19    }
20    //xây dựng comparator bằng hàm mặc định
21    sort(v_50.begin(), v_50.end(), [](pair<int, int> a_50, pair<int, int> b_50)>bool{
22        if (a_50.second != b_50.second) return a_50.second > b_50.second;
23        return a_50.first > b_50.first;
24    });
25
26    //output
27    cout << "output = \n";
28    for (pair<int, int> &x_50 : v_50){
29        cout << x_50.first << " " << x_50.second << endl;
30    }
31 }

```

PS G:\HUST\Ky\_thuat\_lap\_trinh\DungiLab02\_Tuan34> cd "e:\HUST\Ky\_thuat\_lap\_trinh\DungiLab02\_Tuan34" ; if (\$?) { g++ Bai2\_12\_Tuan34\_Lab2.cpp -o Bai2\_12\_Tuan34\_Lab2 } ; if (\$?) { ./Bai2\_12\_Tuan34\_Lab2 }
Hồ Minh Dũng - 5050
input = (file)
output =
4 8
2 3
9 1
PS G:\HUST\Ky\_thuat\_lap\_trinh\DungiLab02\_Tuan34>

Hình 12. 2: Code và Test case bài 2.12.

## 20235050 – Hồ Minh Dũng

```

G:\HUST\Ky_thuat_lap_trinh\DungHM_Lab02_Tuan34> cd "G:\HUST\Ky_thuat_lap_trinh\DungHM_Lab02_Tuan34"
if (?) { & Baiz_12_Tuan34_Lab2.cpp ; } if (?) { .\Baiz_12_Tuan34_Lab2 ; }
Ho Minh Dung - 5050
input = (file)

```

Bai2\_11\_Tuan34\_Lab2.cpp    Bai2\_12\_Tuan34\_Lab2.cpp    input.txt    input.txt    PROBLEMS TERMINAL ...

```

1 /* Bai 2.12 Hôm nay, cô giáo giao cho An một câu hỏi hóc búa.
2 Cố cho một danh sách với mỗi phần tử có dạng <key, value>
3 và yêu cầu An sắp xếp danh sách đó giảm dần theo giá trị value.
4 Nếu 2 phần tử có value giống nhau thì sắp xếp giảm dần theo key.
5 Hãy viết một chương trình sử dụng hàm nặc danh để giúp An làm bài tập.
6 Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
7 #include <bits/stdc++.h>
8 using namespace std;
9
10 int main(){
11     //input
12     cout << "Ho Minh Dũng - 5050\ninput = (file)\n";
13     vector<pair<int, int>> v_50;
14     pair<int, int> x_50;
15     ifstream inFile("input.txt");
16     while (inFile >> x_50.first){
17         inFile >> x_50.second;
18         v_50.push_back(x_50);
19     }
20     //xây dựng comparator bằng hàm nặc danh
21     sort(v_50.begin(), v_50.end(), [](pair<int, int> a_50, pair<int, int> b_50)->bool{
22         if (a_50.second != b_50.second) return a_50.second > b_50.second;
23         return a_50.first > b_50.first;
24     });
25
26     //output
27     cout << "output = \n";
28     for (pair<int, int> x_50 : v_50){
29         cout << x_50.first << " " << x_50.second << endl;
30     }
31 }

```

PS G:\HUST\Ky\_thuat\_lap\_trinh\DungHM\_Lab02\_Tuan34>

Hình 12. 3: Code và Test case bài 2.12.

```

Ky_thuat_lap_trinh\DungHM_Lab02_Tuan34> cd "G:\HUST\Ky_thuat_lap_trinh\DungHM_Lab02_Tuan34"
if (?) { & Baiz_12_Tuan34_Lab2.cpp ; } if (?) { .\Baiz_12_Tuan34_Lab2 ; }
Ho Minh Dung - 5050
input = (file)

```

Bai2\_11\_Tuan34\_Lab2.cpp    Bai2\_12\_Tuan34\_Lab2.cpp    input.txt    input.txt    PROBLEMS TERMINAL ...

```

1 /* Bai 2.12 Hôm nay, cô giáo giao cho An một câu hỏi hóc búa.
2 Cố cho một danh sách với mỗi phần tử có dạng <key, value>
3 và yêu cầu An sắp xếp danh sách đó giảm dần theo giá trị value.
4 Nếu 2 phần tử có value giống nhau thì sắp xếp giảm dần theo key.
5 Hãy viết một chương trình sử dụng hàm nặc danh để giúp An làm bài tập.
6 Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
7 #include <bits/stdc++.h>
8 using namespace std;
9
10 int main(){
11     //input
12     cout << "Ho Minh Dũng - 5050\ninput = (file)\n";
13     vector<pair<int, int>> v_50;
14     pair<int, int> x_50;
15     ifstream inFile("input.txt");
16     while (inFile >> x_50.first){
17         inFile >> x_50.second;
18         v_50.push_back(x_50);
19     }
20     //xây dựng comparator bằng hàm nặc danh
21     sort(v_50.begin(), v_50.end(), [](pair<int, int> a_50, pair<int, int> b_50)->bool{
22         if (a_50.second != b_50.second) return a_50.second > b_50.second;
23         return a_50.first > b_50.first;
24     });
25
26     //output
27     cout << "output = \n";
28     for (pair<int, int> x_50 : v_50){
29         cout << x_50.first << " " << x_50.second << endl;
30     }
31 }

```

PS G:\HUST\Ky\_thuat\_lap\_trinh\DungHM\_Lab02\_Tua

Hình 12. 4: Code và Test case bài 2.12.

## 20235050 – Hồ Minh Dũng

```

Bai2_12_Tuan34_Lab2.cpp > ...
1 /* Bai 2.12 Hôm nay, cô giáo giao cho An một câu hỏi hóa búa.
2 Cố cho một danh sách với mỗi phần tử có dạng <key, value>
3 và yêu cầu An sắp xếp danh sách đó giảm dần theo giá trị key.
4 Nếu 2 phần tử có value giống nhau thì sắp xếp giảm dần theo key.
5 Hãy viết một chương trình sử dụng hàm nặc danh để giúp An làm bài tập. */
6 Hồ Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
7 #include <bits/stdc++.h>
8 using namespace std;
9
10 int main(){
11     //Input
12     cout << "Ho Minh Dung - 5050\ninput = (file)\n";
13     vector<pair<int, int>> v_50;
14     pair<int, int> x_50;
15     ifstream inFile("input.txt");
16     while (infile >> x_50.first){
17         inFile >> x_50.second;
18         v_50.push_back(x_50);
19     }
20     //xây dựng comparator bằng hàm nặc danh
21     sort(v_50.begin(), v_50.end(), [] (pair<int, int> a_50, pair<int, int> b_50) -> bool{
22         if (a_50.second != b_50.second) return a_50.second > b_50.second;
23         return a_50.first > b_50.first;
24     });
25
26     //Output
27     cout << "output = \n";
28     for (pair<int, int> &x_50 : v_50){
29         cout << x_50.first << " " << x_50.second << endl;
30     }
31 }

```

Hình 12. 5: Code và Test case bài 2.12.

```

Bai2_11_Tuan34_Lab2.cpp      Bai2_12_Tuan34_Lab2.cpp X   input.txt        input.txt          TERMINAL ...   ...
Bai2_12_Tuan34_Lab2.cpp > ...
1 /* Bai 2.12 Hôm nay, cô giáo giao cho An một câu hỏi hóa búa.
2 Cố cho một danh sách với mỗi phần tử có dạng <key, value>
3 và yêu cầu An sắp xếp danh sách đó giảm dần theo giá trị key.
4 Nếu 2 phần tử có value giống nhau thì sắp xếp giảm dần theo key.
5 Hãy viết một chương trình sử dụng hàm nặc danh để giúp An làm bài tập. */
6 Hồ Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
7 #include <bits/stdc++.h>
8 using namespace std;
9
10 int main(){
11     //Input
12     cout << "Ho Minh Dung - 5050\ninput = (file)\n";
13     vector<pair<int, int>> v_50;
14     pair<int, int> x_50;
15     ifstream inFile("input.txt");
16     while (infile >> x_50.first){
17         inFile >> x_50.second;
18         v_50.push_back(x_50);
19     }
20     //xây dựng comparator bằng hàm nặc danh
21     sort(v_50.begin(), v_50.end(), [] (pair<int, int> a_50, pair<int, int> b_50) -> bool{
22         if (a_50.second != b_50.second) return a_50.second > b_50.second;
23         return a_50.first > b_50.first;
24     });
25
26     //Output
27     cout << "output = \n";
28     for (pair<int, int> &x_50 : v_50){
29         cout << x_50.first << " " << x_50.second << endl;
30     }
31 }

```

Hình 12. 5: Code và Test case bài 2.12.

## 20235050 – Hồ Minh Dũng

```
C:\ Bai2_12_Tuan34_Lab2.cpp > ...
1 /* Bai 2.12 Hôm nay, cô giáo giao cho An một câu hỏi học búa.
2 Cố cho một danh sách với mỗi phần tử có dạng <key, value>
3 và yêu cầu An sắp xếp danh sách đó giảm dần theo giá trị value.
4 Nếu 2 phần tử có value giống nhau thì sắp xếp giảm dần theo key.
5 Hãy viết một chương trình sử dụng hàm nặc danh để giúp An làm bài tập.
6 Ho Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
7 #include <bits/stdc++.h>
8 using namespace std;

9
10 int main(){
11     //input
12     cout << "Ho Minh Dung - 5050\ninput = (file)\n";
13     vector<pair<int, int>> v_50;
14     pair<int, int> x_50;
15     ifstream inFile("input.txt");
16     while (inFile >> x_50.first){
17         inFile >> x_50.second;
18         v_50.push_back(x_50);
19     }
20     //xây dựng comparator bằng hàm nặc danh
21     sort(v_50.begin(), v_50.end(), [](pair<int, int> a_50, pair<int, int> b_50)->bool{
22         if (a_50.second != b_50.second) return a_50.second > b_50.second;
23         return a_50.first > b_50.first;
24     });
25
26     //output
27     cout << "output = \n";
28     for (pair<int, int> &x_50 : v_50){
29         cout << x_50.first << " " << x_50.second << endl;
30     }
31 }
```

```
input.txt
1   37 -287
2 -3006 -53
3 -106 -222
4 -4361 -410
5  2128 487
6 -3644 417
7  173 277
8  2150 435
9  264 225
10 3943 352
11 3732 -286
12 -603 191
13 3231 -252
14 1616 -460
15 199 313
16 -788 -177
17 3214 115
18 264 148
19 -2517 -480
20 -2346 -356
21 -1023 -116
22 684 461
23 -2269 245
24 2658 -355
25 -928 411
26 -3538 -292
27 3788 431
28 3396 291
29 3255 382
30 2418 -233
31 -4958 253
32 -4470 115
33 -1721 375
34 769 -123
35 -696 37
36 1016 -361
37 3076 357
38 -2855 -471
39 -3147 -273
40 2661 -147
41 -2756 364
42 2171 379
43 -2271 223
44 411 -298
45 -2874 184
46 4684 -137
47 -4049 -257
```

Hình 12. 6: Code và Test case bài 2.12.

```
C:\ Bai2_11_Tuan34_Lab2.cpp  C:\ Bai2_12_Tuan34_Lab2.cpp x  input.txt x ... terminal x
C:\ Bai2_12_Tuan34_Lab2.cpp > ...
1 /* Bai 2.12 Hôm nay, cô giáo giao cho An một câu hỏi học búa.
2 Cố cho một danh sách với mỗi phần tử có dạng <key, value>
3 và yêu cầu An sắp xếp danh sách đó giảm dần theo giá trị value.
4 Nếu 2 phần tử có value giống nhau thì sắp xếp giảm dần theo key.
5 Hãy viết một chương trình sử dụng hàm nặc danh để giúp An làm bài tập.
6 Ho Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
7 #include <bits/stdc++.h>
8 using namespace std;

9
10 int main(){
11     //input
12     cout << "Ho Minh Dung - 5050\ninput = (file)\n";
13     vector<pair<int, int>> v_50;
14     pair<int, int> x_50;
15     ifstream inFile("input.txt");
16     while (inFile >> x_50.first){
17         inFile >> x_50.second;
18         v_50.push_back(x_50);
19     }
20     //xây dựng comparator bằng hàm nặc danh
21     sort(v_50.begin(), v_50.end(), [](pair<int, int> a_50, pair<int, int> b_50)->bool{
22         if (a_50.second != b_50.second) return a_50.second > b_50.second;
23         return a_50.first > b_50.first;
24     });
25
26     //output
27     cout << "output = \n";
28     for (pair<int, int> &x_50 : v_50){
29         cout << x_50.first << " " << x_50.second << endl;
30     }
31 }
```

```
input.txt
1   37 -287
2 -3006 -53
3 -106 -222
4 -4361 -410
5  2128 487
6 -3644 417
7  173 277
8  2150 435
9  264 225
10 3943 352
11 3732 -286
12 -603 191
13 3231 -252
14 1616 -460
15 199 313
16 -788 -177
17 3214 115
18 264 148
19 -2517 -480
20 -2346 -356
21 -1023 -116
22 684 461
23 -2269 245
24 2658 -355
25 -928 411
26 -3538 -292
27 3788 431
28 3396 291
29 3255 382
30 2418 -233
31 -4958 253
32 -4470 115
33 -1721 375
34 769 -123
35 -696 37
36 1016 -361
37 3076 357
38 -2855 -471
39 -3147 -273
40 2661 -147
41 -2756 364
42 2171 379
43 -2271 223
44 411 -298
45 -2874 184
46 4684 -137
47 -4049 -257
```

Hình 12. 7: Code và Test case bài 2.12.

## Bài 2.13: Big interger.

```
Bai_13_Tuan34_Lab2.cpp ...
1  /* Bai_2.13 Số nguyên lớn là các số nguyên có giá trị rất lớn
2   và không thể biểu diễn bằng các kiểu dữ liệu nguyên cơ bản.
3   Để biểu diễn số nguyên lớn, ta có thể dùng kiểu struct như sau:
4   struct bigNum{
5
6     char sign;
7
8     char num[202];
9
10   };
11
12 Nhiệm vụ của bạn là da nang hóa các toán tử để thực hiện
13 các phép toán số học với kiểu dữ liệu số nguyên lớn vừa định nghĩa ở trên.
14 Ho Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
15 #include <bits/stdc++.h>
16 using namespace std;
17
18 struct bigNum_50 {
19   char sign_50;
20   char num_50[202];
21
22   //hàm nhập dữ liệu
23   void input_50(char sign_50, char* num_50) {
24     this->sign_50 = sign_50;
25     strcpy(this->num_50, num_50);
26   }
27
28   //Hàm character to int
29   inline int ctoi_50(char c_50) {
30     return c_50 - '0';
31   }
32
33   //khai báo
34   bigNum_50 operator + (bigNum_50 a_50, bigNum_50 b_50);
35   bigNum_50 operator - (bigNum_50 a_50, bigNum_50 b_50);
36
37   //Nạp chặng toán tử
38   bool operator > (bigNum_50 a_50, bigNum_50 b_50) {
39     int lena_50 = strlen(a_50.num_50);
40     int lenb_50 = strlen(b_50.num_50);
41     if (lena_50 != lenb_50) return lena_50 > lenb_50;
42     return strcmp(a_50.num_50, b_50.num_50) > 0;
43   }
44
45  /* Ho Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
46
```

Hình 13. 1: Code và Test case bài 2.13.

```
/* Ho Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */

//Nạp chặng toán tử
bigNum_50 operator - (bigNum_50 a_50, bigNum_50 b_50) {
  bigNum_50 res_50;
  if (a_50.sign_50 != b_50.sign_50) { //khác dấu -> nhu phép cộng
    b_50.sign_50 = a_50.sign_50;
    res_50 = a_50 + b_50;
  } else { //cùng dấu
    if (b_50 > a_50) { // dão số lớn hơn lên để trừ
      res_50.sign_50 = (b_50.sign_50 == '1') ? '0' : '1';
      char tmp_50[202];
      strcpy(tmp_50, a_50.num_50);
      strcpy(a_50.num_50, b_50.num_50);
      strcpy(b_50.num_50, tmp_50);
    } else {
      res_50.sign_50 = a_50.sign_50;
    }
  }
  char hieu_rev_50[202] = {0};
  int muon_50 = 0;
  int ia_50 = strlen(a_50.num_50) - 1, ib_50 = strlen(b_50.num_50) - 1;
  int i_50 = 0;
  //đuợc từ sau đến
  while (ia_50 >= 0 || ib_50 >= 0) {
    int digit_a_50 = (ia_50 >= 0) ? ctoi_50(a_50.num_50[ia_50]) : 0;
    int digit_b_50 = (ib_50 >= 0) ? ctoi_50(b_50.num_50[ib_50]) : 0;
    int tmp_50 = digit_a_50 - muon_50 - digit_b_50;
    if (tmp_50 < 0) { //nếu thiếu thì muộn = 1
      muon_50 = 1;
      tmp_50 += 10;
    } else {
      muon_50 = 0;
    }
    hieu_rev_50[i_50] = tmp_50 + '0';
    ia_50--; ib_50--; i_50++;
  }
  hieu_rev_50[i_50] = '\0';
  for (int j_50 = 0; j_50 < i_50 / 2; ++j_50) {
    swap(hieu_rev_50[j_50], hieu_rev_50[i_50 - j_50 - 1]);
  }
  strcpy(res_50.num_50, hieu_rev_50);
}

return res_50;
}
```

Hình 13. 2: Code và Test case bài 2.13.

## 20235050 – Hồ Minh Dũng

```

Ba12_13_Tuan34_Lab2.cpp > ...
148 bigNum_50 operator + (bigNum_50 a_50, bigNum_50 b_50) {
149 /* Hồ Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
150
151 //Nap chuong toan tu +
152 bigNum_50 res_50;
153 if (a_50.sign_50 == b_50.sign_50) { //cung am, cung duong
154     char tong_rev[202];
155     res_50.sign_50 = a_50.sign_50;
156     int du_50 = 0;
157     int ia_50 = strlen(a_50.num_50) - 1, ib_50 = strlen(b_50.num_50) - 1;
158     int i_50 = 0;
159     //duyet nguyet tu sau
160     while (ia_50 >= 0 || ib_50 >= 0 || du_50) {
161         int digitA_50 = (ia_50 >= 0) ? ctoi_50(a_50.num_50[ia_50]) : 0;
162         int digitB_50 = (ib_50 >= 0) ? ctoi_50(b_50.num_50[ib_50]) : 0;
163         int tmp_50 = digitA_50 + digitB_50 + du_50;
164         //neu tmp > 10 -> du = 1
165         du_50 = tmp_50 / 10;
166         tong_rev[ia_50] = (tmp_50 % 10) + '0';
167         ia_50--; ib_50--; i_50++;
168     }
169     int n_50 = i_50;
170     //copy tong_rev vao ket qua
171     for (int i_50 = n_50 - 1; i_50 >= 0; i_50--) {
172         res_50.num_50[n_50 - i_50 - 1] = tong_rev_50[i_50];
173     }
174     res_50.num_50[n_50] = '\0';
175 } else if (a_50.sign_50 != b_50.sign_50) { //khac dau -> nhu phap tru
176     if (a_50.sign_50 == '1') {
177         a_50.sign_50 = '1';
178         res_50 = b_50 - a_50;
179     } else {
180         b_50.sign_50 = '1';
181         res_50 = a_50 - b_50;
182     }
183 }
184 return res_50;
185 }
186 /* Hồ Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
187
188 //Nap chuong toan tu *
189 bigNum_50 operator * (bigNum_50 a_50, bigNum_50 b_50) {
190     bigNum_50 res_50;
191     int sign_50 = (a_50.sign_50 == b_50.sign_50) ? '1' : '0';
192     a_50.sign_50 = '1';
193     b_50.sign_50 = '1';
194     res_50 = a_50 * b_50;
195 }

```

Hình 13. 3: Code và Test case bài 2.13.

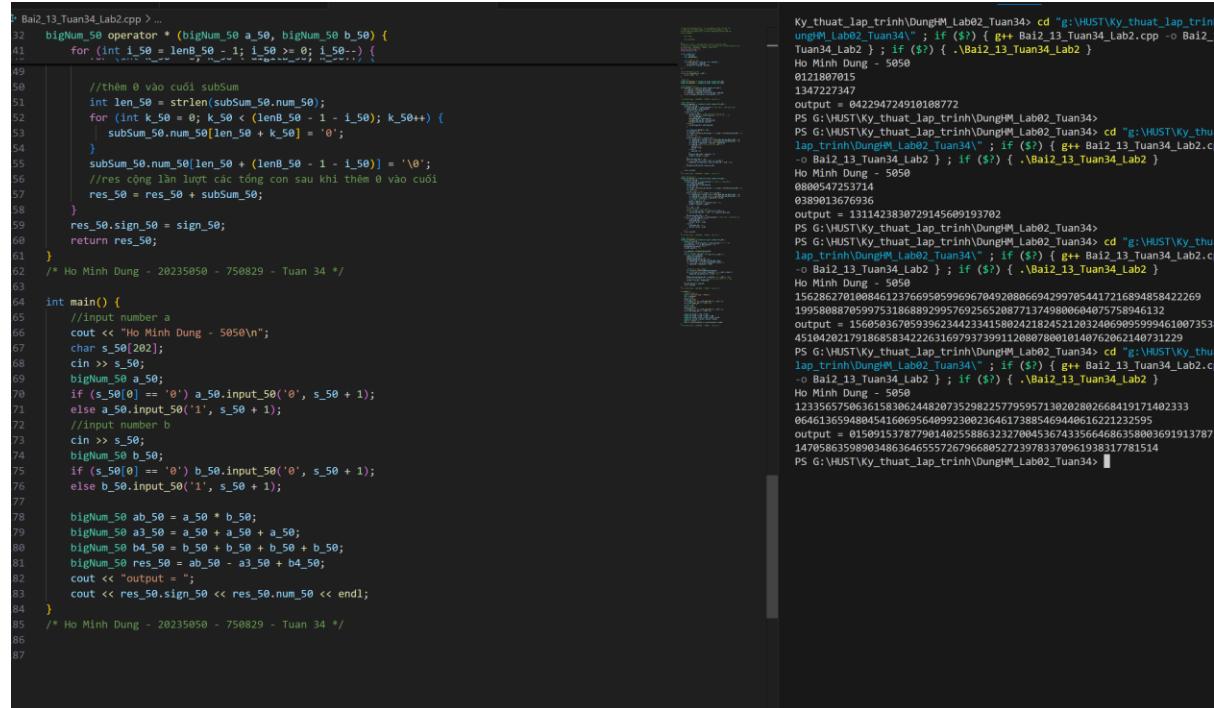
```

Ba12_13_Tuan34_Lab2.cpp > ...
130
131 //Nap chuong toan tu *
132 bigNum_50 operator * (bigNum_50 a_50, bigNum_50 b_50) {
133     bigNum_50 res_50;
134     int sign_50 = (a_50.sign_50 == b_50.sign_50) ? '1' : '0';
135     a_50.sign_50 = '1'; b_50.sign_50 = '1';
136     strcpy(res_50.num_50, "0");
137     res_50.sign_50 = '1';
138
139     int lenB_50 = strlen(b_50.num_50);
140     //Nhận tung chu so cua b cho a
141     for (int i_50 = lenB_50 - 1; i_50 >= 0; i_50--) {
142         bigNum_50 subSum_50;
143         subSum_50.sign_50 = '1';
144         strcpy(subSum_50.num_50, "0");
145         int digitB_50 = ctoi_50(b_50.num_50[i_50]);
146         for (int k_50 = 0; k_50 < digitB_50; k_50++) {
147             subSum_50 = subSum_50 + a_50;
148         }
149
150         //them o vao cuoi subSum
151         int len_50 = strlen(subSum_50.num_50);
152         for (int k_50 = 0; k_50 < (lenB_50 - 1 - i_50); k_50++) {
153             subSum_50.num_50[len_50 + k_50] = '0';
154         }
155         subSum_50.num_50[len_50 + (lenB_50 - 1 - i_50)] = '\0';
156         //res cong lan luot cac tong con sau khi them o vao cuoi
157         res_50 = res_50 + subSum_50;
158     }
159     res_50.sign_50 = sign_50;
160     return res_50;
161 }
162 /* Hồ Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
163
164 int main() {
165     //input number a
166     cout << "Hồ Minh Dũng - 5050\n";
167     char s_50[202];
168     cin >> s_50;
169     bigNum_50 a_50;
170     if (s_50[0] == '0') a_50.input_50('0', s_50 + 1);
171     else a_50.input_50('1', s_50 + 1);
172     //input number b
173     cin >> s_50;
174     bigNum_50 b_50;
175     if (s_50[0] == '0') b_50.input_50('0', s_50 + 1);
176     else b_50.input_50('1', s_50 + 1);

```

Hình 13. 4: Code và Test case bài 2.13.

## 20235050 – Hồ Minh Dũng



The screenshot shows a terminal window with two panes. The left pane displays C++ code for a multiplication operator and a main function. The right pane shows the command line and its output, including file paths, command history, and the resulting output of the program.

```
Bai2_13_Tuan34_Lab2.cpp > ...
32 bigNum_50 operator * (bigNum_50 a_50, bigNum_50 b_50) {
33     for (int i_50 = lenB_50 - 1; i_50 >= 0; i_50--) {
34         ...
35     }
36     //thêm 0 vào cuối subsum
37     int len_50 = strlen(subSum_50.num_50);
38     for (int k_50 = 0; k_50 < (lenB_50 - 1 - i_50); k_50++) {
39         subSum_50.num_50[len_50 + k_50] = '0';
40     }
41     subSum_50.num_50[len_50 + (lenB_50 - 1 - i_50)] = '\0';
42     //res cộng lần lượt các tổng con sau khi thêm 0 vào cuối
43     res_50 = res_50 + subSum_50;
44 }
45 res_50.sign_50 = sign_50;
46 return res_50;
47 }
48 /* Hồ Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
49
50 int main() {
51     //input number a
52     cout << "Hồ Minh Dũng - 5050\n";
53     char s_50[202];
54     cin >> s_50;
55     bigNum_50 a_50;
56     if (s_50[0] == '0') a_50.input_50('0', s_50 + 1);
57     else a_50.input_50('1', s_50 + 1);
58     //input number b
59     cin >> s_50;
60     bigNum_50 b_50;
61     if (s_50[0] == '0') b_50.input_50('0', s_50 + 1);
62     else b_50.input_50('1', s_50 + 1);
63
64     bigNum_50 ab_50 = a_50 * b_50;
65     bigNum_50 a3_50 = a_50 + a_50 + a_50;
66     bigNum_50 b4_50 = b_50 + b_50 + b_50 + b_50;
67     bigNum_50 res_50 = ab_50 - a3_50 + b4_50;
68     cout << "output = ";
69     cout << res_50.sign_50 << res_50.num_50 << endl;
70 }
71 /* Hồ Minh Dũng - 20235050 - 750829 - Tuan 34 */
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
```

```
Ky_thuat_lap_trinh\Dung\Lab02_Tuan34> cd "g:\HUST\Ky_thuat_lap_trinh\Lab02_Tuan34"
Ky_thuat_lap_trinh\Lab02_Tuan34>; if ($?) { g++ Bai2_13_Tuan34_Lab2.cpp -o Bai2_13_Tuan34_Lab2 }
Ho Minh Dũng - 5050
0121807015
1347227347
output = 042294724910188772
PS G:\HUST\Ky_thuat_lap_trinh\Lab02_Tuan34>
PS G:\HUST\Ky_thuat_lap_trinh\Lab02_Tuan34> cd "g:\HUST\Ky_thuat_lap_trinh\Lab02_Tuan34"
PS G:\HUST\Ky_thuat_lap_trinh\Lab02_Tuan34>; if ($?) { g++ Bai2_13_Tuan34_Lab2.cpp -o Bai2_13_Tuan34_Lab2 }
Ho Minh Dũng - 5050
0800047253714
03890135676936
output = 1311423830729145609193702
PS G:\HUST\Ky_thuat_lap_trinh\Lab02_Tuan34>
PS G:\HUST\Ky_thuat_lap_trinh\Lab02_Tuan34> cd "g:\HUST\Ky_thuat_lap_trinh\Lab02_Tuan34"
PS G:\HUST\Ky_thuat_lap_trinh\Lab02_Tuan34>; if ($?) { g++ Bai2_13_Tuan34_Lab2.cpp -o Bai2_13_Tuan34_Lab2 }
Ho Minh Dũng - 5050
156286270108846123766950599667049208066942997054417216894858422269
1995808870599753186889299576925652087713749806604075758946132
output = 15605036705939623442341580242182452128324069895999461007353
4510426217918685834226316979373991120887800181407626862140731229
PS G:\HUST\Ky_thuat_lap_trinh\Lab02_Tuan34>; if ($?) { g++ Bai2_13_Tuan34_Lab2.cpp -o Bai2_13_Tuan34_Lab2 }
Ho Minh Dũng - 5050
1233565750636158306244820735298225779595713020280266841917402333
06461365948045416069564099230023646173885469440616221232595
output = 0159915378779814025586323270045367435664686358003691913787
147058635989034863646555726796680527239783370961938317781514
PS G:\HUST\Ky_thuat_lap_trinh\Lab02_Tuan34>
```

Hình 13. 5: Code và Test case bài 2.13.