

Đề bài:

Bài 1 (gồm 2 câu trong đề): Viết hàm tìm đa thức có giá trị lớn nhất tại điểm x_0 trong 1 danh sách các đa thức. Biết đa thức bậc N có dạng $\{ a_0 + a_1X + a_2X^2 + \dots + a_NX^N \}$ với a_i là các hệ số thực và $a_N \neq 0$ (**câu 3 file phần struct-file**). Và tìm tổng của 2 đa thức (**câu 4 đề 2018-2019**)

Bài 2: Viết hàm sắp xếp 1 danh sách các thời điểm, với mỗi thời điểm bao gồm 5 thông tin : ngày – tháng – năm – giờ - phút. (**bài 4 phần file struct-file**).

Bài 3 (gồm 2 câu trong đề): Viết hàm xoay ma trận vuông bậc N đi 90 độ nếu nó không phải là ma phương và xoay 180 độ nếu nó là ma phương (**câu 3 đề 2018**) và tìm điểm yên ngựa 2 (lớn nhất trên dòng và nhỏ nhất trên cột. (**câu 3 đề 2015**))

BÀI 4 (câu 4 đề CLC 2020) Cho tập tin văn bản Input.txt chứa danh sách các số nguyên với nội dung theo quy ước sau:

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên N ($N > 0$) cho biết số lượng phần tử trong danh sách.
- Dòng thứ hai chứa danh sách các số nguyên cách nhau bởi (ít nhất một) khoảng trắng.

Ví dụ, một tập tin Input.txt được cho phía dưới: 6 12 40 -11 15 15 -79

Hãy thực hiện các yêu cầu sau:

(a) Cài đặt hàm đọc danh sách các số nguyên A gồm n phần tử từ tập tin Input.txt theo mô tả phía trên.

(b) Cài đặt hàm tính trung bình cộng của các số nguyên dương (> 0) có trong danh sách các số nguyên A gồm n phần tử. Nếu không có số nguyên dương nào trong danh sách thì trả về giá trị 0.

(c) Sử dụng (các) hàm đã thực hiện ở trên để cài đặt hàm xuất danh sách các số nguyên A gồm N phần tử cùng trung bình các số nguyên dương của danh sách ra một tập tin văn bản Output.json như mô tả phía dưới. Lưu ý giá trị trung bình cộng được làm tròn 2 chữ số sau dấu chấm.

```
{  
    "DanhSach": [danh_sach],
```

```
"TrungBinhCong":gia_tri_tinh_duoc  
}
```

Ví dụ với tập tin Input.txt ở trên thì tập tin Output.json sẽ như sau:

```
{  
    "DanhSach": [12,40,-11,15,15,-79],  
    "TrungBinhCong":20.50  
}
```

Bài 5 (gồm 2 câu trong đề) : Viết hàm in ra tất cả các cặp số nguyên tố có tổng bằng số nguyên dương N theo thứ tự tăng dần của số đầu, nếu không tìm thấy thì in « Không tìm thấy » **(câu 1 đề 2018)**. Với dãy A chứa N số nguyên, in ra màn hình tất cả vị trí trong dãy A mà phần tử tại đó bé hơn 2 phần tử kế bên **(câu 2 đề 2018)**

Câu 1:

Module daThuc.h

```
#pragma once
#include <iostream>
#include<math.h>
using namespace std;
#define MAX 100

struct daThuc
{
    float heSo[MAX]; //mảng các hệ số , heSo[i] la he so ung voi
    x^i
    int bacCaoNhat; //bậc cao nhất của đa thức
};

//hàm input 1 đa thức
void Input(daThuc& );

//hàm output 1 đa thức
void Output(daThuc );

//tính giá trị đa thức với x là một số thực
float giaTriDaThuc(daThuc t, float x);

//tính tổng 2 đa thức
daThuc tong(daThuc p, daThuc q);
```

Module mangDaThuc.h

```
#pragma once
#include"daThuc.h"

//mảng các đa thức
struct mangDaThuc {
    daThuc array[MAX];
    int size;
};
```

```

//hàm input 1 mảng đa thức
void inputArray(mangDaThuc&);

//hàm output 1 mảng đa thức
void outputArray(mangDaThuc);

//tìm đa thức có giá trị max trong mảng đa thức
daThuc Maxx(mangDaThuc daThuc, float x, float& max);

```

Module daThuc.cpp

```

#include"daThuc.h"

////hàm input 1 đa thức
void Input(daThuc& t)
{
    cout << "Nhap so bac cao nhat cua da thuc: ", cin >>
t.bacCaoNhat;
    for (int i = 0; i <= t.bacCaoNhat; i++)
    {
        cout << "he so a" << i << " : ", cin >> t.heSo[i];
    }
}

//xuất ra theo định dạng a0 + a1X + a2X^2 + .... +anX^n.
void Output(daThuc t)
{
    for (int i = 0; i <= t.bacCaoNhat; i++)
    {
        cout << t.heSo[i] << "X^" << i;
        if (i == t.bacCaoNhat) // khi duyệt tới phần tử cuối thì
break để ko xuất ra dấu +
            break;
        cout << " + ";
    }
}

//x là giá trị của truyền vào X trong đa thức
float giaTriDaThuc(daThuc t, float x)
{
    float sum = t.heSo[0]; //vì a0X^0 = a0 nên gán luôn vào sum
    for (int i = 1; i <= t.bacCaoNhat; i++)
    {

```

```

        sum += t.heSo[i] * pow(x, i);    //tính giá trị của a0 +
a1X + a2X^2 + .... +anX^n.
    }
    return sum;
}

//tính tổng đa thức
daThuc tong(daThuc p, daThuc q)
{
    daThuc r;
    // điền bậc và hệ số cho p và q
    int m = (p.bacCaoNhat >= q.bacCaoNhat ? p.bacCaoNhat :
q.bacCaoNhat); // m là bậc lớn nhất của p và q
    for (int i = 0; i <= m; i++)
    {
        float u = (i <= p.bacCaoNhat ? p.heSo[i] : 0);
        float v = (i <= q.bacCaoNhat ? q.heSo[i] : 0);
        r.heSo[i] = u + v;
    }

    //Bậc của r là so mũ ứng với hệ số khác không lớn nhất
    while (r.heSo[m] == 0)
        m--;
    r.bacCaoNhat = m;

    return r;
}

```

Module mangDaThuc

```

#include "mangDaThuc.h"

//hàm input 1 mảng đa thức
void inputArray(mangDaThuc& daThuc) {
    cout << "Nhap so luong da thuc: ", cin >> daThuc.size;
    for (int i = 0; i < daThuc.size; i++)
    {
        Input(daThuc.array[i]);
    }
}

void outputArray(mangDaThuc daThuc)
{
    for (int i = 0; i < daThuc.size; i++)

```

```

    {
        cout << "da thuc " << i << ": ";
        Output(daThuc.array[i]);
        cout << endl;
    }
}

//x là giá trị của truyền vào X trong đa thức
daThuc Maxx(mangDaThuc daThuc, float x, float& max)
{
    max = giaTriDaThuc(daThuc.array[0], x);
    for (int i = 1; i < daThuc.size; i++)
    {
        if (max < giaTriDaThuc(daThuc.array[i], x))
            max = giaTriDaThuc(daThuc.array[i], x);
    }

    for (int i = 0; i < daThuc.size; i++)
    {
        if (max == giaTriDaThuc(daThuc.array[i], x))
            return daThuc.array[i];
    }
}

```

Module main

```

#include "mangDaThuc.h"

int main()
{
    mangDaThuc a;
    inputArray(a);
    cout << "-----\n";
    outputArray(a);
    cout << "-----\n";

    float x, max;
}

```

```

    cout << "\tDa thuc co dang: a0 + a1X + a2X^2 + .... +anX^n" <<
endl;
    cout << "Nhap gia tri cua x: ", cin >> x;
    cout << "Da thuc co gia tri lon nhat voi x = " << x << ": \n";
    Output(Maxx(a, x, max));
    cout << "\nGia tri cua da thuc nay la: " << max;

    cout << "\n-----Tinh tong 2 da thuc p va q: -----
-----" << endl;
    daThuc p, q;
    Input(p);
    Input(q);
    cout << "da thuc p: ";
    Output(p);
    cout << "\nda thuc q: ";
    Output(q);
    cout << "\nTong cua da thuc p va q: ";
    Output(tong(p, q));
    return 0;
}

```

Kết quả chạy:

```
Nhap so luong da thuc: 3
Nhap so bac cao nhat cua da thuc: 2
he so a0 : 3
he so a1 : 4
he so a2 : 1
Nhap so bac cao nhat cua da thuc: 6
he so a0 : 3
he so a1 : 2
he so a2 : 1
he so a3 : 4
he so a4 : 5.5
he so a5 : 1.5
he so a6 : 3
Nhap so bac cao nhat cua da thuc: 3
he so a0 : -10
he so a1 : 2
he so a2 : 3.4
he so a3 : 2
-----
da thuc 0:  $3X^0 + 4X^1 + 1X^2$ 
da thuc 1:  $3X^0 + 2X^1 + 1X^2 + 4X^3 + 5.5X^4 + 1.5X^5 + 3X^6$ 
da thuc 2:  $-10X^0 + 2X^1 + 3.4X^2 + 2X^3$ 
-----
Da thuc co dang:  $a_0 + a_1X + a_2X^2 + \dots + a_nX^n$ 
Nhap gia tri cua x: 4
Da thuc co gia tri lon nhat voi x = 4:
 $3X^0 + 2X^1 + 1X^2 + 4X^3 + 5.5X^4 + 1.5X^5 + 3X^6$ 
Gia tri cua da thuc nay la: 15515
```

```
-----Tinh tong 2 da thuc p va q: -----
Nhap so bac cao nhat cua da thuc: 3
he so a0 : 2
he so a1 : 3
he so a2 : 1
he so a3 : 3
Nhap so bac cao nhat cua da thuc: 4
he so a0 : 3
he so a1 : 2
he so a2 : 1
he so a3 : 2
he so a4 : 3
da thuc p:  $2X^0 + 3X^1 + 1X^2 + 3X^3$ 
da thuc q:  $3X^0 + 2X^1 + 1X^2 + 2X^3 + 3X^4$ 
Tong cua da thuc p va q:  $5X^0 + 5X^1 + 2X^2 + 5X^3 + 3X^4$ 
```


Câu 2:

Module thoiGian.h

```
#pragma once
#include <iostream>
using namespace std;
#define MAX 100

//temp means time in french:)
struct Time {
    float year, month, day, hour, minutes, second;
};

void inputTime(Time&);
void outputTime(Time);

//hàm chuyển đổi year, month, day, hour, minutes, second ---->second
//để so sánh
float convertSecond(Time);
```

Module mangThoiGian.h

```
#pragma once
#include "thoiGian.h"

struct arrayTime {
    Time arrTime[MAX];
    int size;
};

//hàm nhập mảng cấu trúc thời gian
void inputArrayTime(arrayTime&);

//hàm xuất mảng cấu trúc thời gian
void outputArrayTime(arrayTime);

void Swap(Time&, Time&);
```

```
//hàm sắp xếp theo thứ tự tăng dần
void selectionSort(arrayTime&);
```

Module thoiGian.cpp

```
#include "thoiGian.h"

//hàm nhập 1 cấu trúc thời gian
void inputTime(Time& t)
{
    cout << "Nhap ngay: ", cin >> t.day;
    cout << "Nhap thang: ", cin >> t.month;
    cout << "Nhap nam: ", cin >> t.year;

    cout << "Nhap gio: ", cin >> t.hour;
    cout << "Nhap phut: ", cin >> t.minutes;
    cout << "Nhap giay: ", cin >> t.second;
}

//hàm xuất 1 cấu trúc thời gian
void outputTime(Time t)
{
    cout << t.day << "/" << t.month << "/" << t.year << "\t";
    cout << t.hour << ":" << t.minutes << ":" << t.second << endl;
}

//hàm đổi về giây để so sánh
//giả sử ta cho 1 năm có 365 ngày và 1 tháng có 30 ngày
float convertSecond(Time t) {
    //1 năm có 365 ngày, 1 ngày có 24h, 1h có 3600 giây
    float year = t.year * 365 * 24 * 3600;

    //1 tháng có 30 ngày, 1 ngày có 24h, 1h có 3600 giây
    float month = t.month * 30 * 24 * 3600;

    //1 ngày có 24h, 1h có 3600 giây
    float day = t.day * 24 * 3600;
```

```

//1 giờ có 3600 giây
float hour = t.hour * 3600;

//1 phút 60 giây
float minutes = t.minutes * 60;

return year + month + day + hour + minutes + t.second;
}

```

Module mangThoiGian.cpp

```

#include "mangThoiGian.h"

//hàm nhập mảng cấu trúc thời gian
void inputArrayTime(arrayTime& a)
{
    cout << "Nhap so luong thoi gian: ", cin >> a.size;
    for (int i = 0; i < a.size; i++)
    {
        inputTime(a.arrTime[i]);
        cout << "\n-----" << endl;
    }
}

//hàm xuất mảng cấu trúc thời gian
void outputArrayTime(arrayTime a)
{
    cout << "Mang thoi gian (day/month/year  
hour:minutes:second):" << endl;
    for (int i = 0; i < a.size; i++)
    {
        outputTime(a.arrTime[i]);
    }
}

```

```

//vì struct da thức có cấu trúc là hệ số (float), bậc (int) nên không
cần phải định nghĩa operator =
//biên dịch sẽ tự hiểu gán float với float, int với int
void Swap(Time& a, Time& b)
{
    Time temp = a;
    a = b;
    b = temp;
}

//hàm sắp xếp theo thứ tự tăng dần
void selectionSort(arrayTime& a)
{
    int i, j, min, n = a.size;
    for (i = 0; i < n - 1; i++)
    {
        min = i;
        for (j = i + 1; j < n; j++)
        {
            if (convertSecond(a.arrTime[j]) <
convertSecond(a.arrTime[min]))
                min = j;
            Swap(a.arrTime[min], a.arrTime[i]);
        }
    }
}

```

Module main

```

#include "mangThoiGian.h"
int main()
{
    arrayTime t;
    inputArrayTime(t);
    outputArrayTime(t);
    cout << "Sap xep cac thoi gian theo thu tu tang dan:" << endl;
    selectionSort(t);
    outputArrayTime(t);
    return 0;
}

```

Chương trình chạy

```
Microsoft Visual Studio Debug Console
Nhap so luong thoi gian: 3
Nhap ngay: 4
Nhap thang: 5
Nhap nam: 2
Nhap gio: 3
Nhap phut: 5
Nhap giay: 3

-----
Nhap ngay: 2
Nhap thang: 5
Nhap nam: 7
Nhap gio: 8
Nhap phut: 9
Nhap giay: 3

-----
Nhap ngay: 2
Nhap thang: 1
Nhap nam: 1
Nhap gio: 1
Nhap phut: 1
Nhap giay: 1

-----
Mang thoi gian (day/month/year  hour:minutes:second):
4/5/2   3:5:3
2/5/7   8:9:3
2/1/1   1:1:1
Sap xep cac thoi gian theo thu tu tang dan:
Mang thoi gian (day/month/year  hour:minutes:second):
2/1/1   1:1:1
4/5/2   3:5:3
2/5/7   8:9:3
```

Câu 3:

Module matrix.h

```
#pragma once
#include <iostream>
#include<fstream>
using namespace std;
#define MAX 100

//input matrix vuông từ bàn phím
void inputMatrix(int a[][MAX], int& N);

//input matrix = file txt (với dòng đầu là ma trận cấp N*N, các dòng tiếp là ma trận)
void readFile(int a[][MAX], int& N, ifstream& file);

//hàm xuất matrix vuông
void outputMatrix(int a[][MAX], int N);

//check xem ma trận này có phải là magic square hay ko
bool isMagicSquare(int a[][MAX], int rows, int cols);

//hàm xoay matrix 90 độ theo ngược chiều kim đồng hồ
void Xoay90(int A[][MAX], int N);
void XoayMaTran(int A[][MAX], int N);

bool isMaxRow(int a[][MAX], int rows, int cols, int i_row, int i_col);
bool isMinCol(int a[][MAX], int rows, int cols, int i_row, int i_col);
void diemYenNgua2(int a[][MAX], int rows, int cols);
```

Module matrix.cpp

```
#include"matrix.h"

//hàm input matrix = bàn phím
void inputMatrix(int a[][MAX], int& N)
{
    cout << "Nhap kích thước ma trận vuông N*N: N = ", cin >> N;
    for (int i = 0; i < N; i++) {
        for (int j = 0; j < N; j++)
        {
            cout<<"a["<<i<<"]["<<j<<"] = ",cin >> a[i][j];
        }
    }
}
```

```

    }
}

//hàm input matrix = file txt
//dòng đầu là kích thước ma trận N
//các dòng tiếp là ma trận
void readFile(int a[][MAX], int& N, ifstream& file)
{
    if (file.fail())
    {
        cout << "File is now exist!. Please check again" << endl;
        exit(0);
    }
    file >> N;
    for (int i = 0; i < N; i++) {
        for (int j = 0; j < N; j++)
        {
            file >> a[i][j];
        }
    }
}

//xuất matrix
//matrix A có kích thước N*N
void outputMatrix(int a[][MAX], int N)
{
    for (int i = 0; i < N; i++)
    {
        for (int j = 0; j < N; j++)
        {
            cout << a[i][j] << "\t";
        }
        cout << endl;
    }
}

//check xem ma trận này có phải là magic square hay ko
bool isMagicSquare(int a[][MAX], int rows, int cols)
{
    // nếu là ma trận hình chữ nhật

```

```

//thật ra đề đã yêu cầu sẵn matrix input là matrix vuông nhưng em
làm như vậy cho tổng quát:)
if (rows != cols)
    return false;

else
{
    // khi này, rows = cols = n (gọi n cho tiện :))
    int n = rows;

    //ma phương: ma trận vuông có tổng mỗi dòng = tổng mỗi cột =
tổng 2 đường chéo
    int sumDig1 = 0, sumDig2 = 0;

    //tổng ptu đường chéo chính
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        sumDig1 += a[i][i];
    }

    //tổng ptu đường chéo phụ
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        sumDig2 += a[i][n - i - 1];
    }

    //return false nếu tổng chéo chính != tổng chéo phụ
    if (sumDig1 != sumDig2)
        return false;

    //check tổng mỗi dòng
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        int sumRow = 0;
        for (int j = 0; j < n; j++)
        {
            sumRow += a[i][j];
        }
        if (sumRow != sumDig1)
            return false;
    }

    //check tổng mỗi cột
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        int sumCol = 0;

```



```

        for (int j = 0; j < n; j++)
        {
            sumCol += a[j][i];
        }
        if (sumCol != sumDig1)
            return false;
    }
    return true;
}

// Xoay ma tran vuong A cap N 90 do nguoc chieu kim dong ho
//matrix A với kích thước là N*N
void Xoay90(int A[][MAX], int N)
{
    // Chép ma tran A vào B
    int B[100][100];
    for (int i = 0; i < N; i++)
        for (int j = 0; j < N; j++)
            B[i][j] = A[i][j];

    // Lay B xoay vào A
    // Ve hình sẽ thay: dòng thành cột, cột thành dòng ngược
    for (int i = 0; i < N; i++)
        for (int j = 0; j < N; j++)
            A[N - 1 - j][i] = B[i][j];
}

// xoay ma trận ngược chiều kim đồng hồ theo yêu cầu của đề bài:
//nếu là ma phương thì xoay 180 độ
//nếu là ma trận vuông bình thường thì xoay 90 độ
void XoayMaTran(int A[][MAX], int N)
{
    //là ma phương thì xoay 180 độ (xoay 2 lần 90 độ)
    if (isMagicSquare(A, N, N))
    {
        Xoay90(A, N);
        Xoay90(A, N);
    }
    //là ma trận vuông bình thường thì xoay 90 độ
    else
        Xoay90(A, N);
}

```

```

//câu 7: chỉ ra các vị trí “yên ngựa 2” trên ma trận. (lớn nhất trên
dòng và nhỏ nhất trên cột)

//điểm lớn nhất trên dòng
//i_row và i_col là vị trí của phần tử max trên dòng
(a[i_row][i_col])
bool isMaxRow(int a[][MAX], int rows, int cols, int i_row, int i_col)
{
    int max = a[i_row][i_col];
    for (int i = 0; i < cols; i++)
    {
        if (a[i_row][i] > max)
            return false;
    }
    return true;
}

//điểm nhỏ nhất trên cột
//i_row và i_col là vị trí của phần tử min trên cột (a[i_row][i_col])
bool isMinCol(int a[][MAX], int rows, int cols, int i_row, int i_col)
{
    int min = a[i_row][i_col];
    for (int i = 0; i < rows; i++)
    {
        if (a[i][i_col] < min)
            return false;
    }
    return true;
}

//xuất các điểm yên ngựa 2 (lớn nhất trên dòng và nhỏ nhất trên cột)
void diemYenNgua2(int a[][MAX], int rows, int cols)
{
    int count = 0;
    for (int i = 0; i < rows; i++)
    {
        for (int j = 0; j < cols; j++){

            if (isMaxRow(a, rows, cols, i, j) && isMinCol(a, rows,
cols, i, j))
            {
                cout << "a[" << i << "][" << j << "] la diem yen ngua
2" << endl;

```

```

        count++;
    }
}

if (count == 0)
{
    cout << "Khong co diem yen ngua 2 nao" << endl;
    return;
}
cout << "So diem yen ngua: " << count;
}

```

Module main.cpp

```

#include "matrix.h"

int main()
{
    int a[MAX][MAX];
    int N;
    ifstream file;
    //inputMatrix(a,N);

    file.open("data.txt", ios_base::in);
    readFile(a, N, file);
    file.close();

    cout << "-----Ma tran-----" <<
endl;
    outputMatrix(a,N);
    if (isMagicSquare(a, N, N))
        cout << "Day la magic square --> xoay 180 do" << endl;
    else
        cout << "Day khong phai la magic square --> xoay 90 do" <<
endl;

    XoayMaTran(a, N);
    outputMatrix(a, N);

    cout << "\nCac diem yen ngua 2 tren ma tran da xoay: Lon nhat
tren dong va nho nhat tren cot: " << endl;
}

```

```
    diemYenNgua2(a, N, N);  
    return 0;  
}
```

Chạy chương trình

```
-----Ma tran-----  
9      10      8  
1      5       5  
4      3       1  
Day khong phai la magic square --> xoay 90 do  
8      5       1  
10     5       3  
9      1       4  
  
Cac diem yen ngua 2 tren ma tran da xoay: Lon nhat tren dong và nho nhat tren cot:  
a[0][0] la diem yen ngua 2  
So diem yen ngua: 1
```

Bài 4:

Module number.h

```
#pragma once  
#include<iostream>  
#include<fstream>  
#include <iomanip>  
using namespace std;  
  
//hàm đọc file  
void readFile(ifstream& fileIn, int a[], int& n);  
  
//in ra màn hình  
void Print(int a[], int n);
```

```
//tính trung bình cộng  
float trungBinhCong(int a[], int n);  
  
//ghi file theo định dạng  
void writeFile(ofstream& fileOut, int a[], int n);
```

Module number.cpp

```
#include "number.h"  
  
void readFile(ifstream& fileIn, int a[], int& n)  
{  
    if (fileIn.fail())  
    {  
        cout << "File is not exist!. Please check again" << endl;  
        exit(0);  
    }  
    fileIn >> n;  
    for (int i = 0; i < n; i++)  
    {  
        fileIn >> a[i];  
    }  
}  
  
void Print(int a[], int n)  
{  
    for (int i = 0; i < n; i++)  
    {  
        cout << a[i] << "\t";  
    }  
}  
  
float trungBinhCong(int a[], int n)  
{  
    float sum = 0;  
    int count = 0;  
    for (int i = 0; i < n; i++)  
    {  
        if (a[i] > 0)  
        {  
            count++;  
            sum += a[i];  
        }  
    }  
}
```

```

    }
}
if (count == 0)
    return 0;
else
    return sum / count;
}

// đọc file theo định dạng kiểu JSON
void writeFile(ofstream& fileOut, int a[], int n)
{
    fileOut << "}";
    fileOut << endl;
    fileOut << "\t";
    char str[] = "\"DanhSach\": [";
    fileOut << str;

    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        fileOut << a[i];
        if (i == n - 1)
            break;
        fileOut << ", ";
    }

    fileOut << "];";

    fileOut << ",";
    fileOut << endl << "\t";
    char str2[] = "\"TrungBinhCong\": ";
    fileOut << str2;
    fileOut << setprecision(3)<<trungBinhCong(a, n); //hàm
    setprecision là làm tròn số thập phân
    fileOut << endl;

    fileOut << "}";
}

```

Module main

```
#include "number.h"

int main()
{
    int a[100], n;
    ifstream fileIn;
    fileIn.open("input.txt", ios_base::in);
    readFile(fileIn, a, n);
    fileIn.close();
    Print(a, n);
    cout << "\nTrung binh cong cac so nguyen duong cua mang: "<<
    setprecision(3)<<trungBinhCong(a, n);

    ofstream fileOut;
    fileOut.open("output.json", ios_base::out);
    writeFile(fileOut, a, n);
    fileOut.close();
    return 0;
}
```

Chạy chương trình

```
12      40      -11      15      15      -79
Trung binh cong cac so nguyen duong cua mang: 20.5
```

File input:

```
1 6
2 12 40 -11 15 15 -79
```

File output

```
1 {
2   "DanhSach": [12, 40, -11, 15, 15, -79],
3   "TrungBinhCong": 20.5
4 }
```

Bài 5:

Module array.h

```
#pragma once
#include<iostream>
using namespace std;

// Kiem tra n co la so nguyen to
bool isPrime(int n);

//hàm in các cặp số có tổng là N, in theo thứ tự tăng dần của số đầu tiên trong cặp
// vd: với N = 16 -> (3,13), (5,11)
void printPrime(int N);

//hàm nhập mảng
void Input(int a[], int& n);

//hàm xuất mảng
void Output(int a[], int n);

//in vị trí các phần tử có giá trị nhỏ hơn các phần tử kế bên
//vd: input array = {4,5,-1,3,2,7,-9} => in ra 0 2 4 6
void printPosition(int a[], int N);
```

Module array.cpp

```
#include <iostream>
using namespace std;

// Kiem tra n co la so nguyen to
bool isPrime(int n)
{
    if (n <= 1)
        return false;

    for (int i = 2; i < n; i++)
        if (n % i == 0) // n chia het cho i
            return false;

    return true;
}

//hàm in các cặp số có tổng là N, in theo thứ tự tăng dần của số đầu tiên trong cặp
// vd: với N = 16 -> (3,13), (5,11)
void printPrime(int N)
{
    bool found = false;

    for (int i = 2; i <= N; i++)
```



```

        for (int j = i; j <= N; j++)
            if (i + j == N && isPrime(i) && isPrime(j))
            {
                cout << "(" << i << ", " << j << ") ";
                found = true;
            }

//nếu ko tìm thấy thì in ra false
if (!found)
    cout << "Khong tim thay";
}

//hàm nhập mảng
void Input(int a[], int& n)
{
    cout << "Nhap so luong phan tu mang: ", cin >> n;
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        cout << "a[" << i << "] = ";
        cin >> a[i];
    }
}

//hàm xuất mảng
void Output(int a[], int n)
{
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        cout << a[i] << "\t";
    }
}

//in vị trí các phần tử có giá trị nhỏ hơn các phần tử kế bên
//vd: input array = {4,5,-1,3,2,7,-9} => in ra 0 2 4 6
void printPosition(int a[], int N)
{
    if (N <= 1)
        return;

    // Xét vị trí ở biên trái (vị trí 0)
    if (a[0] < a[1])
        cout << 0 << " ";

    // Xét các vị trí ở giữa (vị trí từ 1 -> N-2)
    for (int i = 1; i <= N - 2; i++)
        if (a[i] < a[i - 1] && a[i] < a[i + 1])
            cout << i << " ";

    // Xét vị trí biên phải (vị trí N - 1)
    if (a[N - 1] < a[N - 2])
        cout << N - 1 << " ";
}

```

Module main

```
#include "array.h"
int main()
{
    int n;
    cout << "Nhap so nguyen duong n ma ban muon tim cac cap so: ", cin >> n;
    printPrime(n);

    int a[100], size;
    cout << endl;
    Input(a, size);
    Output(a, size);
    cout << "\nCac vi tri ma cac phan tu co gia tri nho hon cac phan tu ke ben: " <<
endl;
    printPosition(a, size);
    return 0;
}
```

Chạy chương trình

```
Nhap so nguyen duong n ma ban muon tim cac cap so: 16
(3, 13) (5, 11)
Nhap so luong phan tu mang: 7
a[0] = 4
a[1] = 5
a[2] = -1
a[3] = 3
a[4] = 2
a[5] = 7
a[6] = -9
4      5      -1      3      2      7      -9
Cac vi tri ma cac phan tu co gia tri nho hon cac phan tu ke ben:
0 2 4 6
```