- Tính S(n) = 1 + 2 + … + n
- Tính S(n) = $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \ldots + \frac{1}{n}$
- Tính S(n) = 1 + 1×2 + 1×2×3 + … + 1×…×n
- Tính S(x, n) = $x + x^2 + x^3 + \ldots + x^n$
- Tính S(n) = $\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2+\ldots\sqrt{2+\sqrt{2}}}}}$
- Đếm số lượng ký số của số nguyên dương n: ví dụ n = 2938 thì kết quả sẽ ra 4
- Tính tích của các ký số của số nguyên dương n: ví dụ n = 1234 thì kết quả là 24

```c
#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;

int sum1(int n)
{
    int S = 0;
    for (int i=1; i<=n; i++)
    {
        S+=i;
    }
    return S;
}
```

```c
// Sum of factorials
int sum3(int n)
{
    int S = 0;
    for (int i=1; i<=n; i++)
    {
        int tmp = 1;
        for (int j = 1; j<=i; j++)
        {
            tmp *=j;
        }
        S+=tmp;
    }
    return S;
}
```

```c
// Sum of fractions
float sum2(int n)
{
    float S = 0;
    for (float i=1; i<=n; i++)
    {
        S+=1/i;
    }
    return S;
}
```

```c
// Sum of exponential
float exponential(float x, int n)
{
    float t=1;
    for(int i=1; i<=n; i++)
    {
        t*=x;
    }
    return t;
}
```

```c
float sum4 (float x, int n)
{
    float S = 0;
    for (int i=1; i<=n; i++)
    {
        S+=exponential(x,i);
    }
    return S;
}
```

```c
// Sum of square root loop
float sum5 (int n)
{
    float S = 0;
    for (int i=1; i<=n; i++)
    {
        S=sqrt(2+S);
    }
    return S;
}
```

```c
// count number of digits in n
int count_digit(int n)
{
    int cnt = 0;
    while(n!=0)
    {
        cnt++;
        n=n/10;
    }
    return cnt;
}
```

```c
float SUM(int n, float Element(float
i))
{
    float S = 0;
    for (int i=1; i<=n; i++)
    {
        S+=Element(i);
    }
    return S;
}
```

```c
// multiplication of digits in n
int multipli_digits(int n)
{
    int multiply = 1;
    while(n!=0)
    {
        multiply *= n%10;
        n=n/10;
    }
    return multiply;
}
```

```c
float fraction(float i)
{
    return 1/i;
}

float factorial(float i)
{
    int f = 1;
    for (int j = 1; j<=i; j++)
    {
        f *= j;
    }
    return f;
}
```

[For]

```
#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;
#define _Extream -1

unsigned long Tinh(unsigned long L, unsigned long R, double P, unsigned long
thuNhap)
{
    unsigned long kq=0;
    if(thuNhap<L) return kq;
    else{
        if(thuNhap<R||R == _Extream) kq=(thuNhap-L)*P;
        else kq=(R-L)*P;
    }
    return kq;
}
unsigned long TinhThue(unsigned long thuNhap)
{
    unsigned long L1=4000000, L2=6000000, L3=9000000, L4=14000000, L5 =
24000000, L6=44000000, L7=84000000;
    double P1=0, P2=0.05, P3=0.1, P4=0.15, P5=0.2, P6=0.25, P7=0.3, P8=0.35;
    unsigned long TienThue = Tinh(0, L1, P1, thuNhap)+
                Tinh(L1, L2, P2, thuNhap)+
                Tinh(L2, L3, P3, thuNhap)+
                Tinh(L3, L4, P4, thuNhap)+
                Tinh(L4, L5, P5, thuNhap)+
                Tinh(L5, L6, P6, thuNhap)+
                Tinh(L6, L7, P7, thuNhap)+
                Tinh(L7, _Extream, P8, thuNhap);
    return TienThue;
}
int main()
{
    cout << "Nhap thu nhap: ";
    unsigned long thuNhap;
    cin >> thuNhap;
    cout << "Thue can tra: " << TinhThue(thuNhap);
    return 0;
}
```

[Array]_W5_KTLTr_06

```
#include<iostream>
#include<math.h>
using namespace std;
#define N 50
#define MaxRow 20
#define MaxCol 30

void arrIntInput(int a[N], int& n);
void arrIntOutput(int a[N], int& n);
void sumEvenElements(int a[N], int& n);
void multiOddPosition(int a[N], int& n);
void arr2DIntInput(int b[][MaxCol], int& m, int& n);
void arr2DOutput(int a[][MaxCol], int m, int n);
void rotateMatrix(int m, int n, int mat[][MaxCol]);
```

```
void arrIntInput(int a[N], int& n)
{
    while(1)
    {
        cout << "Nhap so phan tu can dung: ";
        cin>>n;
        if(n<0||n>N)
            cout<<"Vui long nhap lai \n";
        else
            break;
    }
    for(int i = 0; i < n; i++)
    {
        cout << "Nhap a[" <<i<<"]: ";
        cin>>a[i];
    }
}
```

```
void arrIntOutput(int a[N], int& n)
{
    for(int i=0; i < n; i++)
        cout << a[i] << "\t";
}
```

```
void sumEvenElements(int a[N], int& n)
{
    int Sum=0;
    for (int i=0; i<n; i++)
        if(a[i]%2==0)
            Sum+=a[i];
    cout << "\nTong cac phan tu chan: " <<
Sum;
}
```

```
void multiOddPosition(int a[N], int& n)
{
    int res = 1;
    for (int i=1; i< n; i++)
        if(i%2 != 0)
            res*=a[i];
    cout << "\nTich cac phan tu o vi tri
le: "<< res;
}
```

```
void arr2DIntInput(int b[][MaxCol],
int& m, int& n)
{
    cout << "\nNhap so dong: ";
    cin >> m;
    cout << "Nhap so cot: ";
    cin >> n;
    for (int i=0; i<m;i++)
    {
        for (int j=0; j<n; j++)
        {
            cout << "Nhap a[" << i <<
"][" <<j<<"]: ";
            cin >> b[i][j];
        }
    }
}
```

```
void arr2DOutput(int a[][MaxCol], int
m, int n)
{
    for (int i=0; i<m; i++)
    {
        for (int j=0; j<n; j++)
            cout << a[i][j] << "\t";
        cout << "\n";
    }
}
```

```
void rotateMatrix(int row, int col, int
mat[][MaxCol])
{
    int firstEle = mat[0][0];
    for (int i=0; i<col-1; i++)
    {
        mat[0][i]= mat[0][i+1];
    }
    for (int i=0; i<row-1; i++)
    {
        mat[i][col-1] =  mat[i+1][col-1];
    }
    for (int i=col-1; i>0; i--)
    {
        mat[row-1][i]=mat[row-1][i-1];
    }
    for (int i=row-1; i>1; i--)
    {
        mat[i][0]=mat[i-1][0];
    }
    mat[1][0]=firstEle;
    cout << "Rotate Matrix: \n";
    arr2DOutput(mat, row, col);
}
```

```
int main()
{
    cout << "--- BAI TAP 1 ---\n";
    int arr[N], m;
    arrIntInput(arr, m);
    arrIntOutput(arr, m);
    sumEvenElements(arr, m);
    multiOddPosition(arr, m);

    cout << "\n\n--- BAI TAP 2 ---";
    int a[MaxRow][MaxCol], row, col;
    arr2DIntInput(a, row, col);
    arr2DOutput(a, row, col);
    rotateMatrix(row, col, a);

    return 0;
}
```

[RECURSION]_W6

```
long numOfEven (long a[], int n);
void printNegPos (long a[], int n);
bool isAscendingArr (long a[], int n);

long numOfEven (long a[], int n)
{
    int res;
    if (n<=0)
        return 0;
    if (a[n-1]%2==0)
        res = 1;
    else
        res = 0;
    return res + numOfEven(a, n-1);
}
```

```
void printNegPos (long a[], int n)
{
    if (n<=0)
        return;
    if (a[n-1] < 0)
        cout << "\t" << n-1;
    printNegPos (a, n-1);
}
```

```
bool isAscendingArr (long a[], int n)
{
    if (n<2)
        return 1;
    if (a[n-1] > a[n-2])
        return isAscendingArr(a, n-1);
    else
        return 0;
}

int main()
{
    long a[] = {-6, -2, -1, 2, 8, 9};
    int n = sizeof(a)/sizeof(a[0]);
    cout << "1. Number of Even Elements: " <<
numOfEven(a, n) << endl;
    cout << "2. Position of negative element: ";
    printNegPos(a, n);
    if (isAscendingArr(a, n)==0)
        cout << "\n3. It is NOT an ascending array";
    else
        cout << "\n3. It is an ascending array";
    return 0;
}
```

[Pointer Variable]_W10

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>


void InputArray_1D(int*& a, int& n);
void OutputArray_1D(int* a, int n);
void FreeArray_1D(int*& a);
void InputMatrix(int**& mat, int &n);
void OutputMatrix(int** mat, int n);
void FreeMatrix(int**& mat, int n);

void InputArray_1D(int*& a, int& n)
{
    scanf("%d", &n);
    a = (int*)malloc(n*sizeof(int));
    if(a==NULL) return;
    for (int i=0; i<n; i++)
    {
        printf("a[%d]: ", i);
        scanf("%d", &a[i]);
    }
}
```

```c
void OutputArray_1D(int* a, int n)
{
    for(int i=0; i<n; i++)
    {
        printf("%d \t", a[i]);
    }
}
```

```c
void FreeArray_1D(int*& a)
{
    free(a);
}
```

```c
void InputMatrix(int**& mat, int &n)
{
    scanf("%d", &n);
    mat =
(int**)malloc(n*sizeof(int*));
    if(mat==NULL) return;
    for (int i=0; i<n; i++)
    {
        mat[i] =
(int*)malloc(n*sizeof(int));
        for (int j = 0; j<n; j++)
        {
            printf("mat[%d][%d]: ", i,
j);
            scanf("%d", &mat[i][j]);
        }
    }
}
```

```c
void OutputMatrix(int** mat, int n)
{
    for(int i = 0; i<n; i++)
    {
        for(int j = 0; j<n; j++)
        {
            printf("%d \t",
mat[i][j]);
        }
        printf("\n");
    }
}
```

```c
void FreeMatrix(int**& mat, int n)
{
    free(mat);
}
```

```
int main()
{
    int n;
    int* a = NULL;
    printf("Enter number of array element: ");
    InputArray_1D(a, n);
    printf("\nPrint Array: \n");
    OutputArray_1D(a, n);
    FreeArray_1D(a);
    // OutputArray_1D(a, n);

    int** mat = NULL;
    int m;
    printf("\n\nEnter number of matrix element: ");
    InputMatrix(mat, m);
    printf("\nPrint Matrix: \n");
    OutputMatrix(mat, m);
    FreeMatrix(mat, m);
    // OutputMatrix(mat, m);
    return 0;
}
```

[Pointer]_W11

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <iostream>
#include <cstring>
using namespace std;

int headSize = sizeof(int);

int memSize(int nItem)
{
    return headSize +
nItem*sizeof(float);
}
```

```
float* data_addr(void* origin)
{
    return (float*)((char*)origin +
headSize);
}
```

```
void* origin_addr(void* aData)
{
    if (aData != NULL)
        return (char*)aData-headSize;
    return NULL;
}
```

```
void set_nItem(float* aData, int nItem)
{
    *((int*)origin_addr(aData)) = nItem;
}
```

```
float* floatArrResize(float* aData, int nItem)
{
    int sz = memSize(nItem);
    float* anew = NULL;
    void* originAddr = NULL;
    if(aData != NULL)
        originAddr = origin_addr(aData);
    anew = (float*) realloc(originAddr, sz);
    if(anew != NULL)
    {
        if(aData == NULL)
        {
            memset(anew, 0, sz);
        }
        aData = data_addr(anew);
        set_nItem(aData, nItem);
    }
    return aData;
}
```

```
int get_nItem(float* aData)
{
    return *((int*)origin_addr(aData));
}
```

```
int floatArrSize(float* aData)
{
    if(aData != NULL)
    {
        return get_nItem(aData);
    }
    return 0;
}
```

```
int floatArrPushback(float** aData, float x)
{
    int n = floatArrSize(*aData);
    float* anew = floatArrResize(*aData,
n+1);
    if(anew != NULL)
    {
        anew[n] = x;
        *aData = anew;
        return 1;
    }
    return 0;
}
```

```
float* floatArrInput()
{
    float* a = NULL, x=0;
    while (cin>>x)
    {
        floatArrPushback(&a, x);
    }
    cin.clear();
    return a;
}
```

```
void floatArrOutput(float* arr)
{
    int n = floatArrSize(arr);
    for (int i=0; i<n; i++)
    {
        cout << arr[i] << "\t";
    }
}
```

```
void floatArrFree(void* aData)
{
    if(aData != NULL)
    {
        free(origin_addr(aData));
    }
}
```

```
int main()
{
    float* B = NULL;
    B = floatArrInput();
    cout << "\nOutput: ";
    floatArrOutput(B);
    floatArrFree(B);
    return 0;
}
```

[Lab1]_String

- Viết các chương trình thực hiện một số công việc sau đây
  - Cho người dùng nhập năm sinh, in ra tuổi
  - Cho người dùng nhập kí tự, in ra kí tự hoa
  - Cho người dùng nhập số tiền cần rút, in ra số lượng tiền xuất ra theo mệnh giá: 500,000 - 200,000 – 100,000 – 50,000 – 20,000 – 10,000
    - Ví dụ: 2,600,000đ = 5 × 500,000 + 0 × 200,000 + 1 × 100,000 + 0 × 50,000 + 0 × 20,000 + 0 × 10,000

```cpp
#include <iostream>
#include <ctime>
#include<chrono>
#include<string>
#include<vector>
#include<sstream>
using namespace std;

int calculateAge(int yearborn)
{
    auto curTime =
chrono::system_clock::now();
    time_t currentTime =
chrono::system_clock::to_time_t (curTime);
    stringstream ss(ctime(&currentTime));
    string tmp;
    vector<string> element;
    while(getline(ss,tmp,' '))
    {
        element.push_back(tmp);
    }
    int res = stoi(element[4]) - yearborn;
    return res;
}
```

```cpp
char uppercase (char c)
{
    if ('a' <= c && c <= 'z')
    {
        c = c - ('a'-'A');
    }
    return c;
}
```

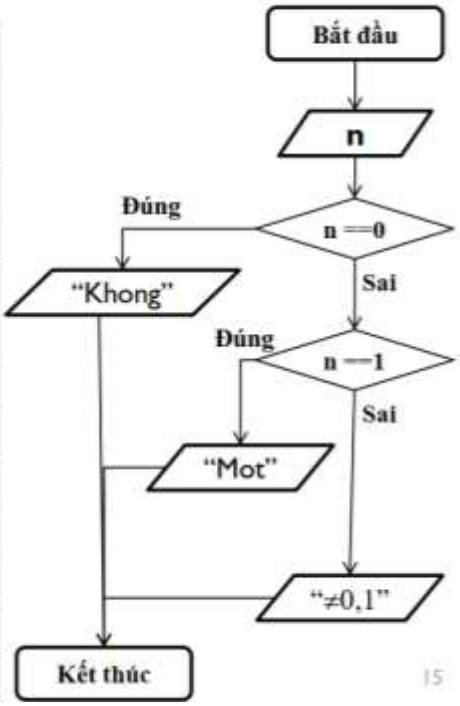
```cpp
vector <int> withdraw (int m,
vector<int> denomination)
{
    vector <int> res;
    int vecSz = denomination.size();
    for (int i = 0; i < vecSz; i++)
    {
        int tmp = (int)
(m/denomination[i]);
        res.push_back(tmp);
        m -= denomination[i]*tmp;
    }
    return res;
}
```

```cpp
int main()
{
    // --- Task 1: Input Year Born => Output: Age
    cout << "1. Input the year that you was borned: ";
    int n;
    cin >> n;
    cout << "=> Your age is: " << calculateAge(n) << endl;

    // --- Task 2: Input Charater => Output: Uppercase
    cout << "2. Input a charater: ";
    char c;
    cin >> c;
    cout << "=> Uppercase: " << uppercase (c) << endl;

    // --- Task 3: Input Amount Withdraw => Output: Quantity for each
denomination
    cout <<"3. How much you want withdraw from ATM: ";
    int m;
    cin >> m;
    vector <int> denomination {500000, 200000,100000, 50000, 20000, 10000};
    vector <int> res = withdraw(m, denomination);
    int resSz = res.size();
    cout << "=> " << m << " = ";
    for (int i = 0; i < resSz; i++)
    {
        if (i != resSz - 1)
            cout << denomination[i] << " x " <<res[i] << " + ";
        else
            cout << denomination[i] << " x " <<res[i] << endl;
    }
    return 0;
}
```

[SLIDE]

• Ví dụ cấu trúc rẽ nhánh switch

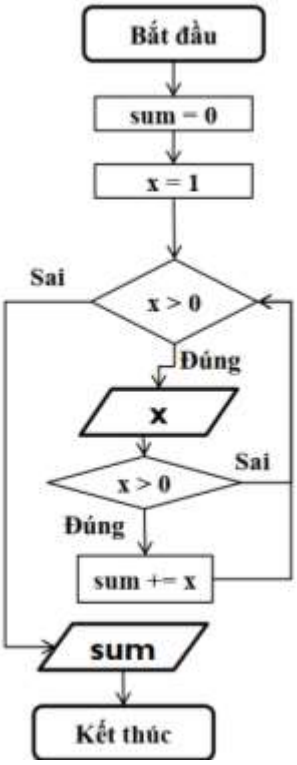
Dòng	Mô tả
1	#include <stdio.h>
2	void main(){
3	int n;
4	printf("n = "); scanf("%d", &n);
6	switch(n){
7	case 0: case 1: // gop 2 case
8	printf("Khong\n");
9	break;
10	case 1:
11	printf("Mot\n");
12	break;
13	default: printf("Khac khong va mot\n");
14	}}



15

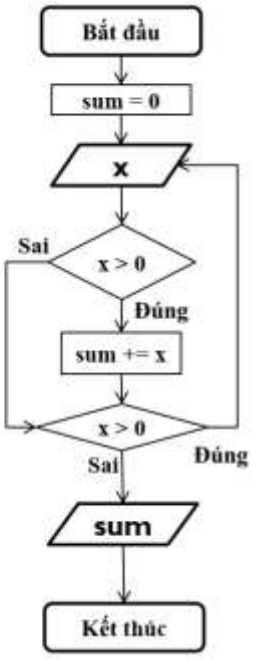
• Ví dụ cấu trúc lặp while

Dòng	Mô tả
1	#include <stdio.h>
2	void main(){
3	float sum = 0, x = 1;
6	while(x > 0){
8	printf("Nhap x: ");
9	scanf("%f", &x);
10	if(x > 0) sum+=x;
12	}
13	printf("Tong la: %f\n", sum);
14	}



• Ví dụ cấu trúc lặp do-while

Dòng	Mô tả
1	#include <stdio.h>
2	void main(){
3	float sum = 0, x;
6	do{
8	printf("Nhap x: ");
9	scanf("%f", &x);
10	if(x > 0) sum+=x;
12	}while(x > 0);
13	printf("Tong la: %f\n", sum);
14	}



<math.h>

Giá trị x	floor(x)	ceil(x)	Số làm tròn
3.2	3	4	3
3.7	3	4	4
-3.2	-4	-3	-3
-3.8	-4	-3	-4

• Ví dụ biến cục bộ tĩnh

Dòng	Mô tả
1	#include <stdio.h>
2	double Accumulator(double number){
3	static double sum = 0; chỉ gọi 1 lần
4	sum += number;
5	return sum;
6	}
7	void main(){
8	double kq;
9	Accumulator(1);
10	Accumulator(2);
11	kq = Accumulator(3);
12	printf("kq = %lf\n", kq);
13	}

HÀM CÓ THAM SỐ MẶC ĐỊNH

- Ví dụ

Dòng	Mô tả
1	#include <stdio.h>
2	#include <math.h>
3	double round(double, int=0);
4	double round(double x, int n){
5	double kq, s = pow(10, n);
6	x*=s;
7	if(x >= 0) kq = floor(x + 0.5)/s;
8	else kq = -floor(-x + 0.5)/s;
9	return kq;
10	}

Dòng	Mô tả
11	void main(){
12	double a = 10.237;
14	double kq1 = round(a, 2);
15	double kq2 = round(a);
16	printf("kq1 = %lf", kq1);
17	printf("kq2 = %lf", kq2);
18	}

HÀM CÓ THAM SỐ KIỂU

- Mục tiêu nhằm hỗ trợ viết các hàm độc lập kiểu dữ liệu
- Hàm swap:
  - Hàm hay sử dụng
  - Cần viết chồng nhiều hàm khi thay đổi kiểu dữ liệu
- Ví dụ
  - void swap(double& a, double& b) {
    - double c = a; a = b; b = c;
  - }
  - void swap(int& a, int& b) {
    - int c = a; a = b; b = c;
  - }
  - void swap(long& a, long& b){
    - long c = a; a = b; b = c;
  - }
- Giải pháp
  - template <class T>
  - void swap(T& a, T& b) {T c = a; a = b; b = c;}

- Xét ví dụ viết hàm đếm theo yêu cầu
  - DemTheoYeuCau(long, int KiemTra(int)): sẽ đếm xem các kí số có thỏa hàm KiemTra hay không:
  - Ví dụ:
    - 1239 có 2 kí số nguyên tố nếu KiemTra là hàm KiemTraSNT
    - 1239 có 3 kí số lẻ nếu KiemTra là hàm KiemTraSoLe

HÀM CÓ THAM SỐ LÀ HÀM

- Ví dụ

Dòng	Mô tả
1	#include <stdio.h>
2	int Dem(int, int KT(int));
3	int KTSNT(int);
4	int KTSNT(int n){
5	if(n == 1 || n == 0) return 0;
6	for(int i = 2; i < n; i++)
7	if(n % i == 0) return 0;
8	return 1;
9	}

1239

Dòng	Mô tả
10	int Dem(int a, int KT(int)){
11	int tmp, count = 0;
12	do{ 9
13	tmp = a%10; a = a/10;
14	if(KT(tmp) == 1)count++;
15	}while(a!=0);
16	return count;
17	}
18	void main(){
19	int a = 1239; // Dem (a, KTSL)
20	int d = Dem(a, KTSNT);
21	printf("d = %d\n", d);
22	}