

CÁC CẤU TRÚC ĐIỀU KHIỂN

CẤU TRÚC LẶP



- Sau khi học xong buổi học, sinh viên có khả năng:
 - Hiểu và vận dụng được các cấu trúc lặp để viết được chương trình trên máy tính



1. Đặt vấn đề
2. Cấu trúc lặp for
3. Cấu trúc lặp while
4. Cấu trúc lặp do-while
5. Câu lệnh break, continue
6. Một số ví dụ minh họa



1. Đặt vấn đề

- Viết chương trình xuất các số từ 1 đến 10
=> Sử dụng 10 câu lệnh cout
- Viết chương trình xuất các số từ 1 đến 1000
=> Sử dụng 1000 câu lệnh cout !
- Giải pháp:
 - Sử dụng cấu trúc lặp lại một hành động trong khi còn thỏa một điều kiện nào đó.
 - 3 lệnh lặp: for, while, do... while

2. Cấu trúc lặp for



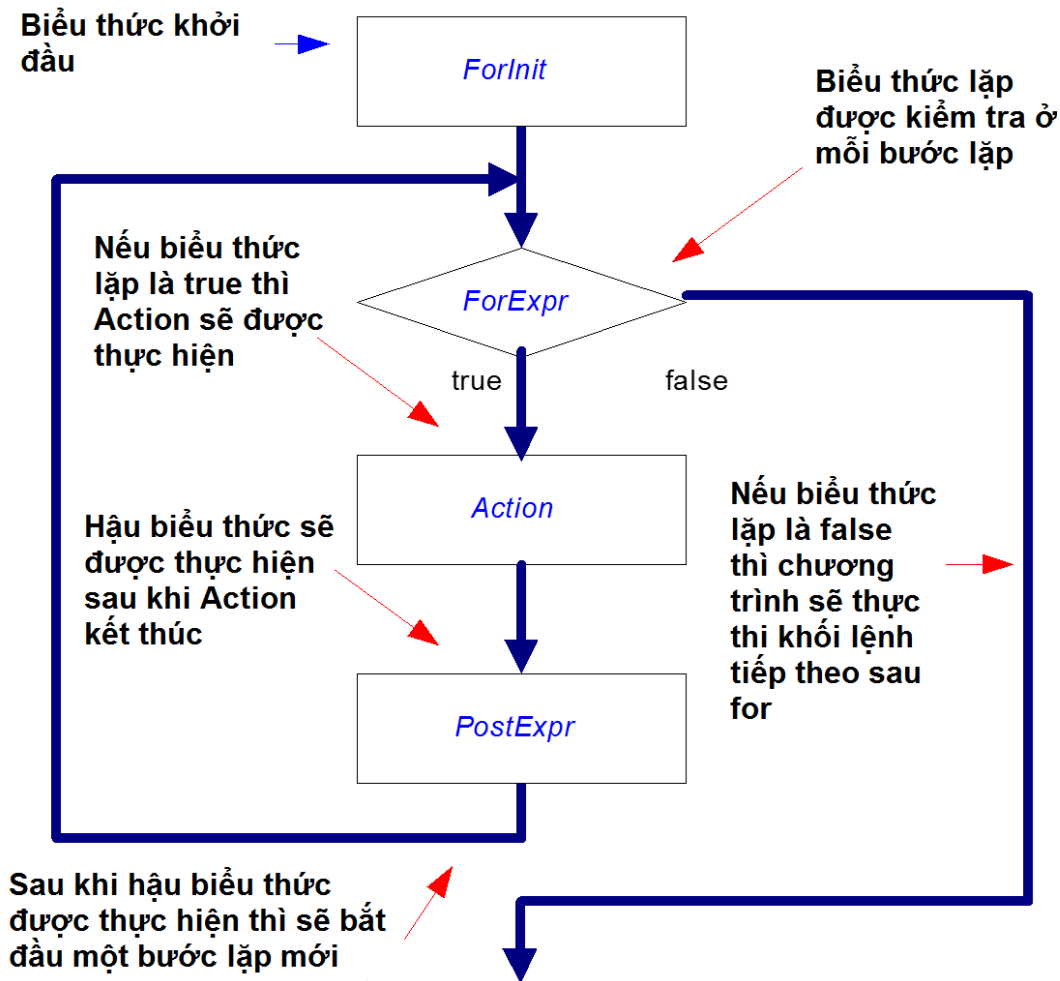
- Cú pháp

```
for ([ForInit] ; [ForExpression]; [PostExpression])  
    [Action];
```

- Ví dụ

```
for (int i = 0; i < 3; i++)  
    cout << "i = " << i << endl;
```

2. Cấu trúc lặp for





VD: Chạy từng bước

```
for (int i = 0; i < 3; i) {  
    cout << "i = " << i << endl;  
  
}  
  
cout << "all done" << endl;
```

i

0



VD: Chạy từng bước

```
for (int i = 0; i < 3; ++i) {  
    cout << "i = " << i << endl;  
  
}  
  
cout << "all done" << endl;
```

i

0



VD: Chạy từng bước

```
for (int i = 0; i < 3; ++i) {  
    cout << "i = " << i << endl;  
}  
cout << "all done" << endl;
```

i

0

i = 0



VD: Chạy từng bước

```
for (int i = 0; i < 3; ++i) {  
    cout << "i = " << i << endl;  
}
```

```
cout << "all done" << endl;
```

i

0

i = 0



VD: Chạy từng bước

```
for (int i = 0; i < 3; ++i) {  
    cout << "i = " << i << endl;  
  
}  
  
cout << "all done" << endl;
```

i

1

i = 0



VD: Chạy từng bước

```
for (int i = 0; i < 3; ++i) {  
    cout << "i = " << i << endl;  
  
}  
  
cout << "all done" << endl;
```

i

1



VD: Chạy từng bước

```
for (int i = 0; i < 3; ++i) {  
    cout << "i = " << i << endl;  
}  
cout << "all done" << endl;
```

i

1

i = 0

i = 1



VD: Chạy từng bước

```
for (int i = 0; i < 3; ++i) {  
    cout << "i = " << i << endl;
```

```
}
```

```
cout << "all done" << endl;
```

i

1

i = 0

i = 1



VD: Chạy từng bước

```
for (int i = 0; i < 3; ++i) {  
    cout << "i = " << i << endl;  
  
}  
  
cout << "all done" << endl;
```

i

2

i = 0

i = 1



VD: Chạy từng bước

```
for (int i = 0; i < 3; ++i) {  
    cout << "i = " << i << endl;  
}  
cout << "all done" << endl;
```

i

2

i = 0

i = 1



VD: Chạy từng bước

```
for (int i = 0; i < 3; ++i) {  
    cout << "i = " << i << endl;  
}  
cout << "all done" << endl;
```

i

2

i = 0

i = 1

i = 2



VD: Chạy từng bước

```
for (int i = 0; i < 3; ++i) {  
    cout << "i = " << i << endl;  
}  
cout << "all done" << endl;
```

i

2

i = 0

i = 1

i = 2



VD: Chạy từng bước

```
for (int i = 0; i < 3; ++i) {  
    cout << "i = " << i << endl;  
}  
cout << "all done" << endl;
```

i

3

i = 0

i = 1

i = 2



VD: Chạy từng bước

```
for (int i = 0; i < 3; ++i) {  
    cout << "i = " << i << endl;  
}  
cout << "all done" << endl;
```

i

3

i = 0

i = 1

i = 2



VD: Chạy từng bước

```
for (int i = 0; i < 3; ++i) {  
    cout << "i = " << i << endl;  
}
```

```
cout << "all done" << endl;
```

i

3

i = 0

i = 1

i = 2

all done

3. Cấu trúc lặp while



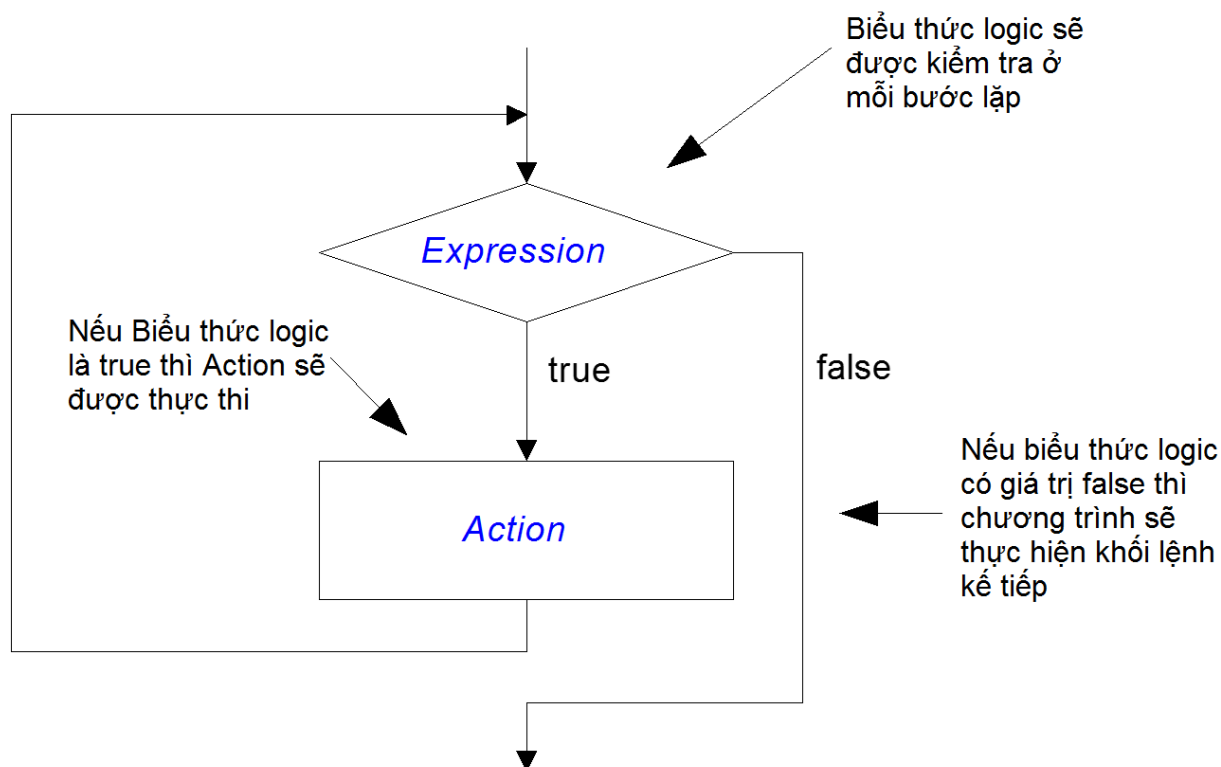
Biểu thức logic xác định khi nào thì Action sẽ được thực thi

Action sẽ được thực thi cho đến khi biểu thức logic nhận giá trị false

while (*Expression*) *Action*

Action có thể là lệnh đơn hoặc khối lệnh

3. Cấu trúc lặp while





Ví dụ minh họa: Tính trung bình

```
int n = 4;
int count = 0;
double sum = 0;
while (count < n) {
    double value;
    cin >> value;
    sum += value;
    count++;
}
double average = sum / count ;
cout << "Average: " << average << endl;
```




```
int n = 4;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

```
int count = 0;
```

n 4

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```

```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Chạy từng bước



```
int n = 4;
```

```
int count = 0;
```

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```

```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

n	4
count	0

Chạy từng bước



```
int n = 4;
```

```
int count = 0;
```

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```

```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

n	4
count	0
sum	0

Chạy từng bước



```
int n = 4;
```

```
int count = 0;
```

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```

```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

n	4
count	0
sum	0

Chạy từng bước



```
int n = 4;
```

```
int count = 0;
```

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```

```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

n	4
count	0
sum	0
value	--

Chạy từng bước



```
int n = 4;
```

```
int count = 0;
```

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```

```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

n	4
count	0
sum	0
value	1

Chạy từng bước



```
int n = 4;
```

```
int count = 0;
```

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```

```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

n	4
count	0
sum	1
value	1

Chạy từng bước



```
int n = 4;
```

```
int count = 0;
```

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```

```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

n	4
count	1
sum	1
value	1

Chạy từng bước



```
int n = 4;
```

```
int count = 0;
```

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```

```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

n	4
count	1
sum	1
value	1

Chạy từng bước



```
int n = 4;
```

```
int count = 0;
```

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```

```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

n	4
count	1
sum	1
value	--

Chạy từng bước



```
int n = 4;
```

```
int count = 0;
```

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```

```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

n	4
count	1
sum	1
value	5

Chạy từng bước



```
int n = 4;
```

```
int count = 0;
```

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```

```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

n	4
count	1
sum	6
value	5

Chạy từng bước



```
int n = 4;
```

```
int count = 0;
```

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```

```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

n	4
count	2
sum	6
value	5

Chạy từng bước



```
int n = 4;
```

```
int count = 0;
```

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```

```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

n	4
count	2
sum	6
value	5

Chạy từng bước



```
int n = 4;
```

```
int count = 0;
```

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```

```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

n	4
count	2
sum	6
value	--

Chạy từng bước



```
int n = 4;
```

```
int count = 0;
```

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```

```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

n	4
count	2
sum	6
value	3

Chạy từng bước



```
int n = 4;
```

```
int count = 0;
```

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```

```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

n	4
count	2
sum	9
value	3

Chạy từng bước



```
int n = 4;
```

```
int count = 0;
```

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```

```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

n	4
count	3
sum	9
value	3

Chạy từng bước



```
int n = 4;
```

```
int count = 0;
```

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```

```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

n	4
count	3
sum	9
value	3

Chạy từng bước



```
int n = 4;
```

```
int count = 0;
```

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```

```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

n	4
count	3
sum	9
value	--

Chạy từng bước



```
int n = 4;
```

```
int count = 0;
```

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```

```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

n	4
count	3
sum	9
value	1

Chạy từng bước



```
int n = 4;
```

```
int count = 0;
```

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```

```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

n	4
count	3
sum	10
value	1

Chạy từng bước



```
int n = 4;
```

```
int count = 0;
```

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```

```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

n	4
count	4
sum	10
value	1

Chạy từng bước



```
int n = 4;
```

```
int count = 0;
```

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```

```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

n	4
count	4
sum	10
value	1

Chạy từng bước



```
int n = 4;
```

```
int count = 0;
```

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```

```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

n	4
count	4
sum	10
average	2.5

Chạy từng bước



```
int n = 4;
```

```
int count = 0;
```

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```

```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

n	4
count	4
sum	10
average	2.5

Chạy từng bước



```
int n = 4;
```

```
int count = 0;
```

```
double sum = 0;
```

```
while (count < n) {
```

```
    double value;
```

```
    cin >> value;
```

```
    sum += value;
```

```
    ++count;
```


```
}
```

```
double average = sum / count ;
```

```
cout << "Average: " << average << endl;
```

Các số nhập vào: 1 5 3 1 6

Count = 4: dừng





- Cấu trúc for có thể được viết lại sử dụng cấu trúc while như sau:

```
{  
    ForInit;  
    while (<ForExpression>) {  
        Action;  
        PostExpression;  
    }  
}
```



4. Cấu trúc lặp do..while

- Cú pháp

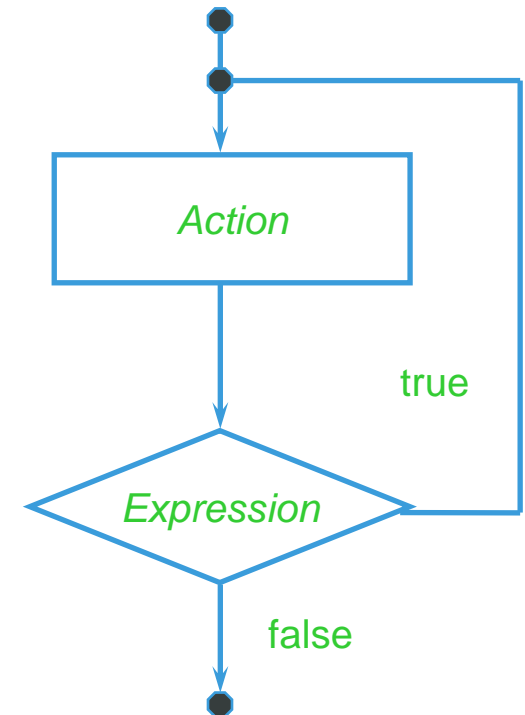
do *Action*

while (*Expression*)

- Thực thi

- Thực thi *Action*
- Nếu *Expression* = true thực thi *Action*
- Lặp cho đến khi nào *Expression* = false

- *Action* có thể là lệnh đơn hoặc là khối lệnh





```
char Reply;  
do {  
    cout << "Selection (y, n): ";  
    if (cin >> Reply)  
        Reply = tolower(Reply);  
    else  
        Reply = 'n';  
} while ((Reply != 'y') && (Reply != 'n'));
```



- Vòng lặp phải có điểm dừng
- Mục đích sử dụng vòng lặp phải rõ ràng
 - Chú thích lại mục đích sử dụng vòng lặp là gì
 - Chú thích cách thực thi vòng lặp để thực hiện được mục đích trên.



5. Câu lệnh break, continue

- Lệnh **break** làm kết thúc câu lệnh.
- Lệnh **continue** bỏ qua lần lặp hiện tại.

```
for (i = 0; i < 10; i++)  
{  
    if (i % 2 == 0)  
        break;  
    printf("%d\n", i);  
}
```

```
for (i = 0; i < 10; i++)  
{  
    if (i % 2 == 0)  
        continue;  
    printf("%d\n", i);  
}
```




6. Một số ví dụ

- Ví dụ 1: Viết chương trình Nhập một số nguyên dương n (có kiểm tra điều kiện nhập) và tính tổng $S=1+2+\dots+n$
- Ví dụ 2: Viết chương trình Liệt kê tất cả các ước số của số nguyên dương n
- Ví dụ 3: Viết chương trình Đếm số lượng chữ số của số nguyên dương n
- Ví dụ 4: Viết chương trình Kiểm tra số nguyên tố (có dùng break)
- Ví dụ 5: Viết chương trình In tất cả các số lẻ nhỏ hơn 50 trừ các số 3,9,31 (có dùng continue)



1. Viết chương trình nhập vào số nguyên dương n . Tính tổng:

$$S = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{2n}$$

2. Viết chương trình nhập vào số nguyên dương n . Tính tổng:
 $S = 1 + 1.2 + \dots + 1.2.3 \dots n$
3. Viết chương trình liệt kê tất cả các số nguyên tố nhỏ hơn giá trị N nhập từ bàn phím ($N < 100$).
4. Viết chương trình tính tổng các chữ số trong 1 số Ví dụ: số 1234 có tổng $S = 1 + 2 + 3 + 4 = 10$
5. Tìm ước số chung lớn nhất của 2 số nguyên dương a và b