

Cơ sở lập trình

Bài 5. Các toán tử điều khiển (9 tiết)

Biên soạn TS. Trần Minh Thái
Giảng viên: Lê Thị Minh Nguyễn
Email: nguyentm@hufit.edu.vn

Sửa bài tập về nhà

1. Viết chương trình nhập vào chiều dài và chiều rộng (*số nguyên*) của hình chữ nhật. Tính diện tích và chu vi của hình chữ nhật
2. Viết chương trình nhập vào bán kính hình tròn (*số thực*). Tính diện tích và chu vi của hình tròn

Ngôn ngữ Lập trình C

Bài 5. Các toán tử điều khiển (9 tiết)

Mục tiêu

Trình bày các cấu trúc lệnh, sinh viên hiểu và cài đặt được các cấu trúc điều khiển trong viết chương trình, bao gồm:

1. Cấu trúc rẽ nhánh: `if...else`
2. Cấu trúc lựa chọn: `switch...case`
3. Cấu trúc lặp: `while, for, do...while`
4. Lệnh điều khiển: `break, return, continue`

Cấu trúc điều khiển

- Mục đích: điều khiển thứ tự thực thi các lệnh của chương trình theo nhu cầu
- Lệnh (statement): một biểu thức kết thúc bởi 1 dấu chấm phẩy
- Khối lệnh (block): tập các lệnh được bao quanh bởi cặp dấu { }

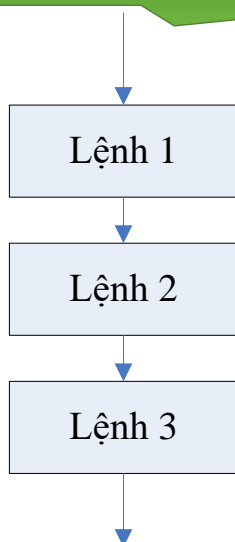
5

Các loại cấu trúc điều khiển



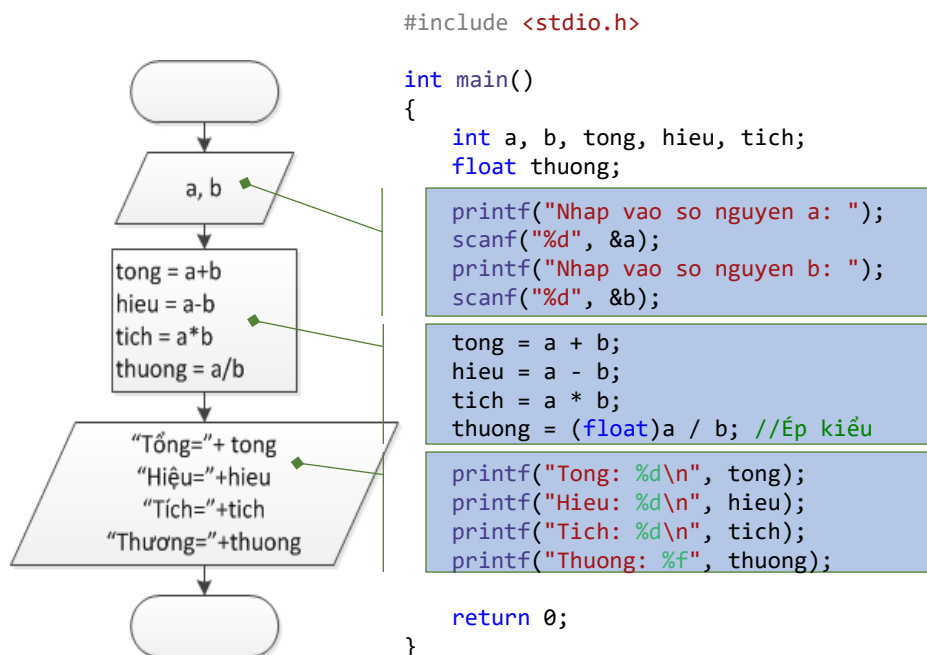
6

Cấu trúc tuần tự (sequence)



- Tuần tự thực thi tiến trình, mỗi lệnh được thực thi theo một chuỗi từ trên xuống
- Thực hiện xong lệnh này rồi chuyển xuống lệnh kế tiếp
- Mỗi lệnh **đều được thực hiện duy nhất một lần**

7



8

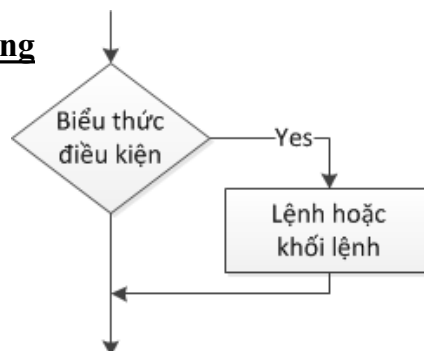
Cấu trúc rẽ nhánh

Cấu trúc rẽ nhánh chỉ cho phép thực hiện một dãy lệnh nào đó tùy thuộc vào biểu thức điều kiện

Dạng 1: chỉ xét trường hợp đúng

if (biểu thức điều kiện)

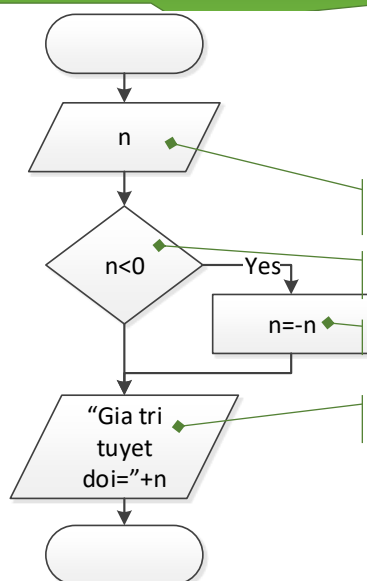
```
{
    <khối lệnh>;
}
```



→ Nếu biểu thức điều kiện cho kết quả **true** thì thực hiện khối lệnh bên trong **if**

9

Ví dụ: Viết chương trình nhập vào một số nguyên n, in ra giá trị tuyệt đối của n



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

```
int main()
{
```

```
    int n;
    printf("Nhap mot so nguyen: ");
    scanf("%d", &n);
```

```
    if (n < 0)
```

```
    {
        n = -n;
```

```
    printf("Gia tri tuyet doi = %d", n);
```

```
    return 0;
```

```
}
```

10

Bài tập

(1) Viết chương trình nhập vào số lượng và đơn giá (*số nguyên*) của một mặt hàng. Tính thành tiền (*số lượng * đơn giá*). Nếu thành tiền trên **100.000** thì được giảm giá **5%** của thành tiền.

(2) Cho 3 số nguyên a, b và c ($a \neq b \neq c$), hãy tìm giá trị lớn nhất của ba số trên và in ra kết quả.

11

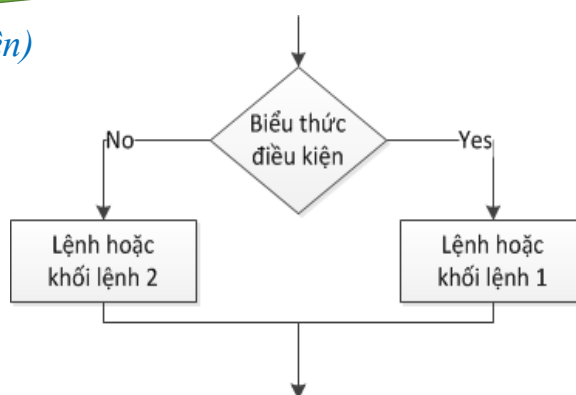
Dạng 2: xét cả hai trường hợp đúng và sai

if (biểu thức điều kiện)

```
{
  <khối lệnh 1>;
}
```

else

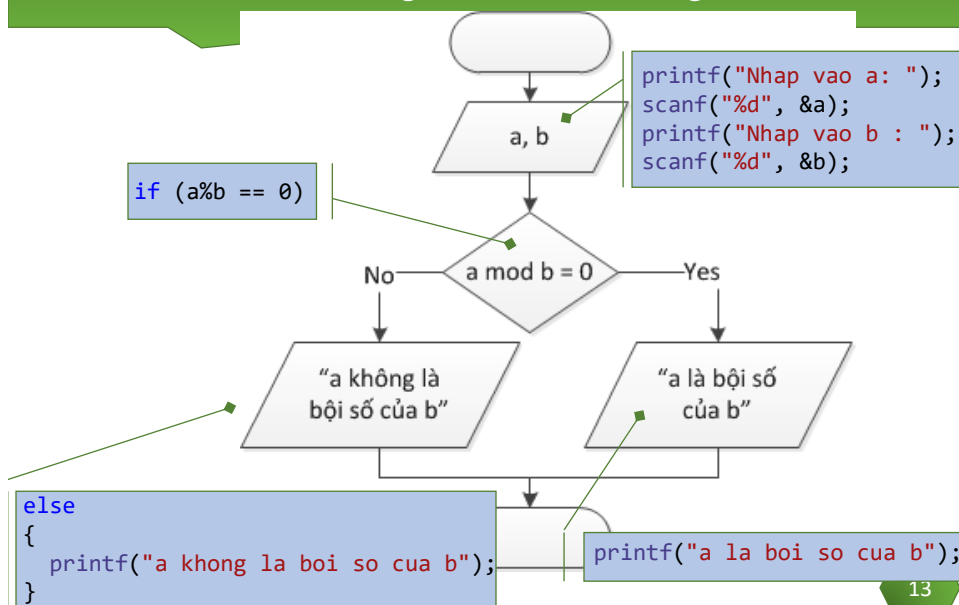
```
{
  <khối lệnh 2>;
}
```



→ Nếu biểu thức điều kiện cho kết quả **true** thì thực hiện khối lệnh 1, ngược lại thực hiện khối lệnh thứ 2

12

VD: Nhập vào 2 số nguyên a và b, nếu a là bội số của b thì in “a là bội số của b”, ngược lại in “a không là bội số của b”



VD: Nhập vào 2 số nguyên a và b, nếu a là bội số của b thì in “a là bội số của b”, ngược lại in “a không là bội số của b”

```

#include <stdio.h>

int main()
{
    int a, b;
    printf("Nhap vao a: ");
    scanf("%d", &a);
    printf("Nhap vao b : ");
    scanf("%d", &b);
    if (a%b == 0)
        printf("a la boi so cua b");
    else
        printf("a khong la boi so cua b");
    return 0;
}
  
```

14

Bài tập

(3) Viết chương trình nhập vào giờ, phút, giây. Kiểm tra xem giờ, phút, giây đó có hợp lệ hay không? In kết quả ra màn hình.

(4) Viết chương trình nhập vào số nguyên dương n , hãy cho biết n có phải là số chính phương không? (n được gọi là số chính phương khi căn bậc 2 của n là nguyên)

Tính căn bậc 2 của x :

double can = sqrt(x), thư viện <math.h>

15

Cấu trúc if...else lồng nhau

- Cần xét từ 3 trường hợp trở lên
- Có thể lồng **if...else** vào bên trong của **if** hoặc **else**
- Phải đảm bảo trước **else** phải có **if** (cùng cấp)
- Nếu lồng **if...else** vào trong **if** thì phải đặt if...else trong cặp dấu {}

```
if (bt điều kiện1)
{
    if (bt điều kiện 2)
        ....
}
```

```
if (bt điều kiện1)
{
    if (bt điều kiện 2)
        ....
}
```

16

Cấu trúc if...else lồng bên trong **else**

```

if (bt điều kiện 1){ //Nếu điều kiện 1 đúng
    khối lệnh 1;
}
else if (bt điều kiện 2){ //Ngược lại, nếu điều kiện 2 đúng
    khối lệnh 2;
}
...
else if (bt điều kiện N){ //Ngược lại, nếu điều kiện N đúng
    khối lệnh N;
}
else { //Không điều kiện nào thoả
    khối lệnh cho trường hợp còn lại;
}

```

17

Cấu trúc if...else lồng bên trong **if**

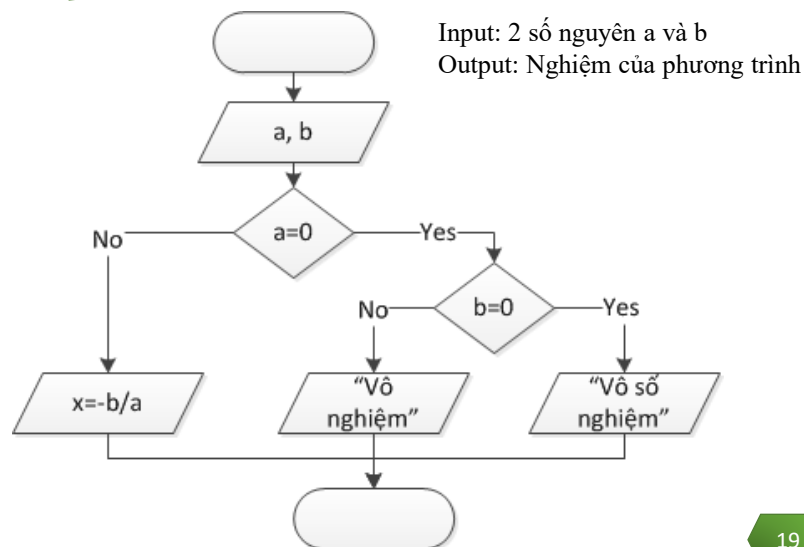
```

if (bt điều kiện 1){
    if (bt điều kiện 2){
        khối lệnh 1_2;
    }
    else{
        khối lệnh 1;
    }
    ...
}
else ...

```

18

VD: Giải và biện luận phương trình: $ax+b=0$



19

```

#include <stdio.h>

int main()
{
    int a, b;
    printf("Nhap vao a: ");
    scanf("%d", &a);
    printf("Nhap vao b : ");
    scanf("%d", &b);
    if (a == 0)
        if (b == 0)
            printf("PT co vo so nghiem");
        else
            printf("PT vo nghiem");
    else
        printf("PT co 1 nghiem: x = %f", (float)-b / a);
    return 0;
}
  
```

20

Bài tập

(5) Viết chương trình nhập vào 3 điểm toán, lý và hóa theo thang điểm 10 của một học sinh. Tính điểm trung bình (*dtb*) và xếp loại cho học sinh theo tiêu chí sau:

$dtb < 5$: Yếu

$5 \leq dtb < 7$: Trung bình

$7 \leq dtb < 8$: Khá

$8 \leq dtb$: Giỏi

(6) Tính tiền cước TAXI. Biết rằng:

- km đầu tiên là 13.000^d
- mỗi km tiếp theo là 12.000^d
- từ km 30 trở lên thì mỗi km thêm sẽ là 11.000^d

Hãy nhập số km sau đó in ra số tiền phải trả

21

Bài tập về nhà – Viết các chương trình

(7) Viết chương trình giải và biện luận phương trình bậc 2: $ax^2 + bx + c = 0$

(8) Nhập vào 3 số nguyên dương. Kiểm tra xem 3 số đó có lập thành 3 cạnh của tam giác không? Nếu có hãy cho biết tam giác đó thuộc loại nào? (Vuông cân, cân, vuông, đều hay thường)

(9) Nhập vào một năm (>0). Cho biết năm này có phải là năm nhuận hay không? In kết quả ra màn hình (Năm được gọi là nhuận khi chia hết cho 400; hoặc chia hết cho 4 và không chia hết cho 100)

22

Bài tập về nhà – Viết các chương trình sau

(10) Viết chương trình nhập vào một số nguyên dương n gồm 3 chữ số (*không trùng nhau*). Xuất ra màn hình chữ số lớn nhất ở vị trí nào?

VD: $n=291 \rightarrow$ Chữ số lớn nhất là 9 ở hàng chục

(11) Nhập vào số nguyên n gồm 3 chữ số. Tạo lại số n sao cho các chữ số có thứ tự tăng dần

VD: $n=291 \rightarrow n = 129$

(12) Viết chương trình nhập vào ngày, tháng và năm \rightarrow kiểm tra xem ngày tháng năm có hợp lệ không? In kết quả kiểm tra ra màn hình

23

Các loại cấu trúc điều khiển

TUẦN TỰ

Lệnh 1;
Lệnh 2;
Lệnh 3;
....

RỄ NHÁNH CÓ ĐIỀU
KIỆN

if
if ... else

LỰA CHỌN

switch ... case

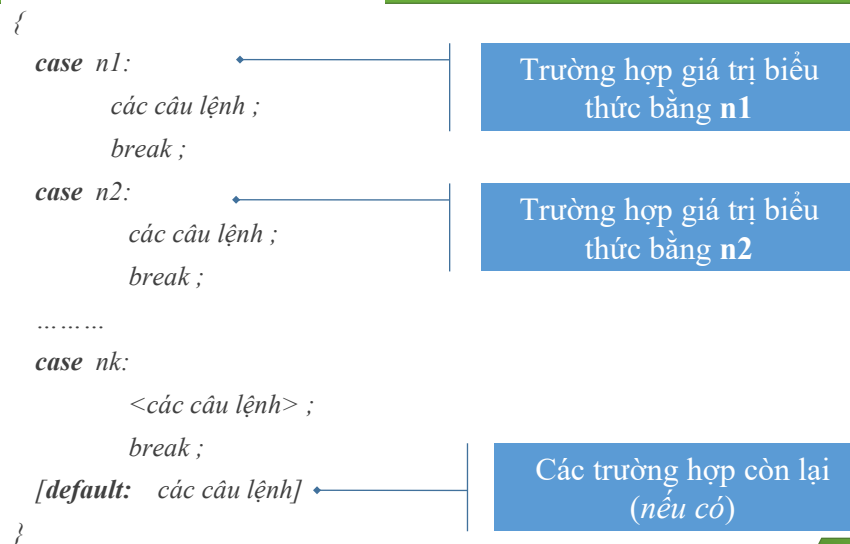
LẶP

for
while
do ... while

24

Cấu trúc lựa chọn

switch (biểu thức)



25

Cấu trúc lựa chọn – Lưu ý

- Biểu thức phải có giá trị là số nguyên hoặc ký tự
- n_i là các **hằng số nguyên hoặc ký tự**
- Nếu giá trị của biểu thức của **switch**:
 - $= n_i$ thì thực hiện câu lệnh sau case n_i
 - không thỏa tất cả các n_i thì thực hiện câu lệnh sau **default** (nếu có) rồi kết thúc **switch**

26

VD viết chương trình nhập vào số nguyên n có giá trị từ 1 đến 3. In cách đọc của số đó ra màn hình

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int n;
    printf("Nhap vao mot so nguyen tu 1 den 3: ");
    scanf("%d", &n);
    switch (n)
    {
        case 1: printf("So mot"); break;
        case 2: printf("So hai"); break;
        case 3: printf("So ba"); break;
        default: printf("So nhap khong hop le!");
    }
    return 0;
}
```

27

Cấu trúc lựa chọn – Lưu ý

Một khi chương trình thực hiện lệnh của **case n_i** , nếu không có lệnh **break** trong **case n_i** thì nó sẽ thực hiện luôn các lệnh thuộc **case** bên dưới mà không xét lại điều kiện (do các n_i được xem như các nhãn)

28

VD xét chương trình đọc số mà không dùng lệnh **break**

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>

int main()
{
    int n;
    printf("Nhap vao mot so nguyen tu 1 den 3: ");
    scanf("%d", &n);
    switch (n)
    {
        case 1: printf("So mot");
        case 2: printf("So hai");
        case 3: printf("So ba");
        default: printf("So nhap khong hop le!");
    }
    getch();
    return 0;
}
```

29

Kết quả chạy chương trình

```
Nhap vao mot so nguyen tu 1 den 3: 1
So mot
So hai
So ba
So nhap khong hop le!
```

```
Nhap vao mot so nguyen tu 1 den 3: 2
So hai
So ba
So nhap khong hop le!
```

```
Nhap vao mot so nguyen tu 1 den 3: 10
So nhap khong hop le!
```

Muốn thoát khỏi lệnh **switch** sau khi thực hiện xong một trường hợp nào đó
→ phải dùng lệnh **break**

30

Bài tập viết chương trình

1. Viết chương trình nhập vào 1 số nguyên dương gồm 3 chữ số, in ra cách đọc của số này
2. Viết chương trình nhập vào ngày, tháng, và năm → kiểm tra xem ngày tháng năm có hợp lệ không? In kết quả kiểm tra ra màn hình
3. Viết chương trình nhập vào tháng trong năm (từ 1 đến 12). Cho biết tháng này thuộc quý mấy trong năm

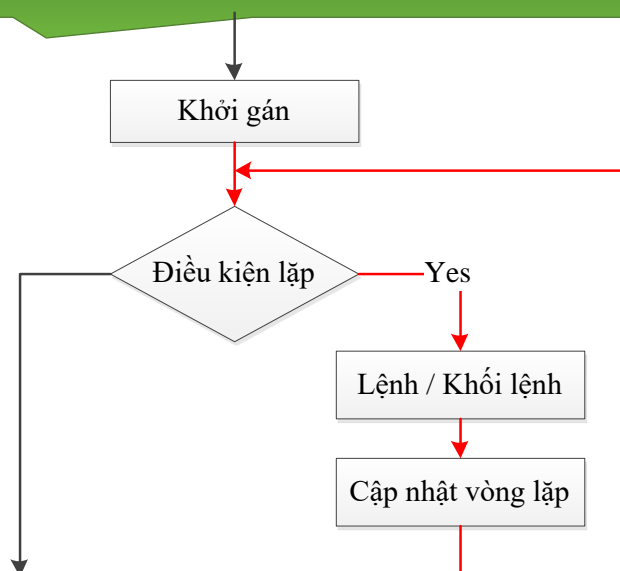
31

Các loại cấu trúc điều khiển



32

Cấu trúc lặp



33

VÒNG LẶP while

```

< Khởi gán>;
while (<điều kiện lặp>)
{
    lệnh/ khối lệnh;
    <cập nhật vòng lặp>;
}
  
```

34

Vòng lặp while

- **Khởi gán:** Dùng để khởi gán giá trị ban đầu cho vòng lặp
- **Điều kiện lặp:** Dùng để kiểm tra điều kiện trước khi thực hiện vòng lặp
- **Cập nhật:** Dùng để cập nhật vòng lặp (tăng hoặc giảm chỉ số lặp)

35

Hoạt động

- **Bước 1:** Khởi gán
- **Bước 2:** Kiểm tra điều kiện lặp
 - Nếu **điều kiện bằng true** thì cho thực hiện các lệnh của vòng lặp, thực hiện **cập nhật vòng lặp**. Quay trở lại bước 2
 - Ngược lại thoát khỏi lặp.

36

VD in ra màn hình 10 dòng chữ “*Xin chao*”

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int d = 1;
    while(d<=10)
    {
        printf("Dong %d - Xin chao\n", d);
        d++;
    }

    return 0;
}
```

```
Dong 1 - Xin chao
Dong 2 - Xin chao
Dong 3 - Xin chao
Dong 4 - Xin chao
Dong 5 - Xin chao
Dong 6 - Xin chao
Dong 7 - Xin chao
Dong 8 - Xin chao
Dong 9 - Xin chao
Dong 10 - Xin chao
```

37

VD nhập vào số nguyên dương n . In ra màn hình n dòng chữ “*Xin chao*”

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int n, d = 1;
    printf("Nhap vao so nguyen duong n: ");
    scanf("%d", &n);

    while (d <= n)
    {
        printf("Dong %d - Xin chao\n", d);
        d++;
    }
    return 0;
}
```

```
Nhap vao so nguyen duong n: 8
Dong 1 - Xin chao
Dong 2 - Xin chao
Dong 3 - Xin chao
Dong 4 - Xin chao
Dong 5 - Xin chao
Dong 6 - Xin chao
Dong 7 - Xin chao
Dong 8 - Xin chao
```

38

Bài tập

Viết chương trình nhập vào số nguyên dương n , in kết quả theo yêu cầu sau:

```
Nhap vao so nguyen duong n: 9
Dong 9 - Xin chao
Dong 8 - Xin chao
Dong 7 - Xin chao
Dong 6 - Xin chao
Dong 5 - Xin chao
Dong 4 - Xin chao
Dong 3 - Xin chao
Dong 2 - Xin chao
Dong 1 - Xin chao
```

39

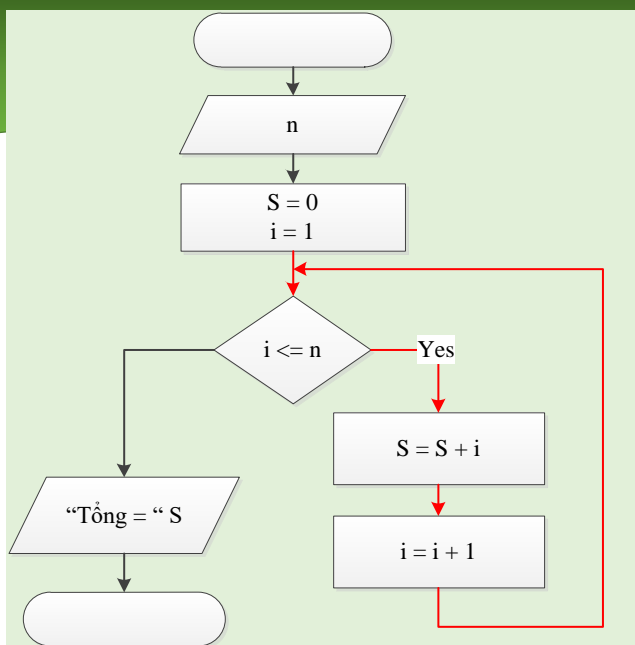
Cho biết kết quả của đoạn chương trình

```
int main()
{
    int i = 10, s = 0;
    while (i > 0)
    {
        if (i % 2 == 0)
            s += i;
        else
            if (i > 5)
                s += 2 * i;
        i--;
    }
    printf("s = %d\n", s);
    return 0;
}
```

40

Bài tập

Viết chương
trình cài đặt
lưu đồ giải
thuật



41

Vòng lặp for thay thế cho while

```

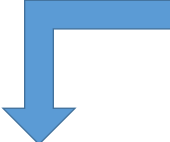
< khởi gán>;
while (<điều kiện lặp>)
{
    khối lệnh;
    <cập nhật vòng lặp>;
}
  
```



```

for (<khởi gán>;<điều kiện lặp>;<cập nhật vòng lặp>)
{
    <khối lệnh>;
}
  
```

42



```
int main()
{
    int d = 1;
    while(d <= 10)
    {
        printf("Dong %d - Xin chao\n", d);
        d++;
    }
    getch();
    return 0;
}
```

```
int main()
{
    for (int d = 1; d <= 10; d++)
    {
        printf("Dong %d - Xin chao\n", d);
    }

    getch();
    return 0;
}
```

43

Xác định kết quả

```
int a = 18;
for (int i = 1; i <= a; i++)
    if (a%i == 0)
        printf("%d\t", i);
```

```
for (int i = 0; i < 5; i++)
{
    for (int j = 0; j <= i; j++)
        printf("%d\t", j);
    printf("\n");
}
```

44

Bài tập

Viết chương trình xuất ra màn hình một hình vuông đặc
các dấu * với kích thước n được nhập từ bàn phím

```
Nhap vao kích thước hình vuông: 7
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
```

45

Bài tập

Viết chương trình xuất ra màn hình một hình vuông rỗng
các dấu * với kích thước n được nhập từ bàn phím

```
Nhap vao kích thước hình vuông: 7
* * * * *
*           *
*           *
*           *
*           *
*           *
* * * * *
```

46

Bài tập

Viết chương trình xuất ra màn hình một hình tam giác vuông cân các dấu * với độ cao h được nhập từ bàn phím

```
Nhap chiều cao tam giác vuông cân: 7
*
* *
* * *
* * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
```

47

Bài tập

1. Viết chương trình đếm số ước số của số nguyên dương n

Ví dụ: $n=12$

Kết quả: Số ước số của 12 là 6

2. Nhập số nguyên n. Kiểm tra n có phải là số nguyên tố không (Số nguyên tố là số nguyên ≥ 2 , chỉ chia hết cho 1 và chính nó)?

48

Bài tập

3. Nhập vào 2 số nguyên a và b. Tìm ước số chung lớn nhất của a và b

4. In ra dãy số Fibonacci

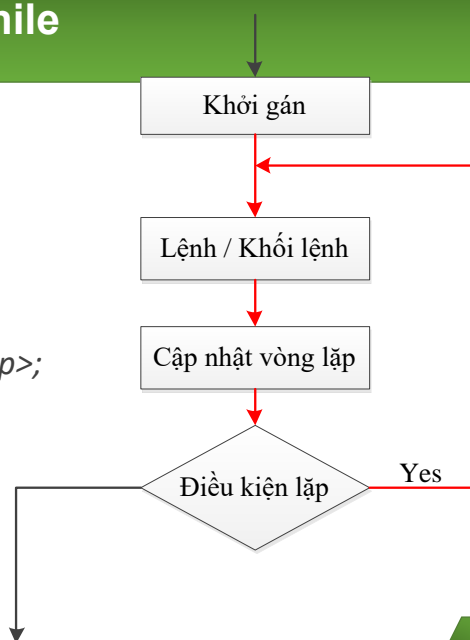
- $f_1 = f_0 = 1;$
- $f_n = f_{n-1} + f_{n-2}; \quad (n > 1)$

VD: $n=5 \rightarrow$ in ra: 1 1 2 3 5 8

49

Vòng lặp do ... while

```
<khởi gán>;
do
{
    <khối lệnh>;
    <cập nhật vòng lặp>;
} while (điều kiện lặp);
```



50

Vòng lặp do ... while

- Thực hiện khối lệnh *trước khi kiểm tra điều kiện*
- Thực hiện khối lệnh cho đến khi biểu thức có giá trị bằng *false*.
- Cấu trúc lặp *do...while* thường được dùng cho trường hợp nhập dữ liệu có kiểm tra điều kiện

51

VD nhập vào một số nguyên dương, nếu nhập sai thì thông báo lỗi và yêu cầu nhập lại

```
int main()
{
    int n;
    do {
        printf("Nhập vào số nguyên dương n: ");
        scanf("%d", &n);
        if (n <= 0)
            printf(">>Giá trị n không hợp lệ, nhập lại!\n");
    } while (n <= 0);
    printf("\nGiá trị n vừa nhập: %d\n", n);

    getch();
    return 0;
}
```

```
Nhap vao so nguyen duong n: -4
>>Gia tri n khong hop le, nhap lai!
Nhap vao so nguyen duong n: 0
>>Gia tri n khong hop le, nhap lai!
Nhap vao so nguyen duong n: 10
Gia tri n vua nhap: 10
```

52

Bài tập

Viết chương trình nhập vào số nguyên k sao cho:

- Giá trị k thuộc khoảng [1..100]. Nếu nhập không đúng miền giá trị thì thông báo lỗi và yêu cầu nhập lại
- Nếu người dùng nhập sai 3 lần thì báo lỗi và kết thúc chương trình

53

Vòng lặp do ... while

- ✎ Ngược lại với cấu trúc lặp **for** và **while** (kiểm tra điều kiện trước khi thực hiện lặp), vòng lặp **do...while** thực hiện lệnh lặp rồi mới kiểm tra điều kiện
- ✎ Do đó vòng lặp **do...while** thực hiện lệnh ít nhất một lần

54

Lệnh break, return và continue

- Lệnh **break**: thoát khỏi các cấu trúc *switch*, *while*, *for*, *do...while* chứa nó
- Lệnh **return**: Kết thúc hàm
- Lệnh **continue**: bỏ qua các lệnh còn lại của vòng lặp

55

VD cho phép người dùng nhập liên tục số nguyên dương, nếu nhập số âm thì dừng

```
int main()
{
    int n;
    while (true)
    {
        printf("Nhap gia tri n (nhap <=0 ket thuc): ");
        scanf("%d", &n);
        if (n <= 0)
        {
            printf("Ket thuc vong lap\n");
            break;
        }
    }
    getch();
    return 0;
}
```

Nhap gia tri n (nhap <=0 ket thuc): 9
 Nhap gia tri n (nhap <=0 ket thuc): 4
 Nhap gia tri n (nhap <=0 ket thuc): 1
 Nhap gia tri n (nhap <=0 ket thuc): -3
 Ket thuc vong lap

56

VD in ra màn hình giá trị từ 10 đến 20 trừ đi số 13 và số 17

```
int main()
{
    for (int k = 10; k <= 20; k++)
    {
        if (k == 13 || k == 17)
            continue;
        printf("%d\t", k);
    }
    getch();
    return 0;
}
```

57

Bài tập về nhà

Viết các chương trình:

1. Tính $n!$ $(n > 0)$
2. Tính x^y ($y \geq 0$)
3. Tính $P(n) = 1.3.5 \dots (2n+1)$ $(n > 0)$
4. Tính $S(n) = 1 - 2 + 3 - 4 + \dots + (-1)^{n+1}n$ $(n > 0)$
5. Tính $S(n) = \frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \dots + \frac{n}{n+1}$ $(n > 0)$

58

Q&A



59