

Chương 11

ĐA XẠ – ĐA HÌNH – POLYMORPHISM

- Nguyễn Hữu Lợi
- Đoàn Chánh Thống
- ThS. Nguyễn Thành Hiệp
- ThS. Trương Quốc Dũng
- ThS. Võ Duy Nguyên
- ThS. Nguyễn Văn Toàn
- TS. Nguyễn Duy Khánh
- TS. Nguyễn Tấn Trần Minh Khang

Qui tắc 01

Qui tắc 1: Con trỏ đối tượng khi gọi thực hiện một phương thức, nếu phương thức đó là phương thức không ảo thì nó sẽ gọi thực hiện phương thức của lớp đối tượng mà con trỏ thuộc về.

Qui tắc 02

Qui tắc 2: Con trỏ đối tượng khi gọi thực hiện một phương thức, nếu phương thức đó là phương thức ảo thì chương trình sẽ xem xét xem con trỏ đối tượng đang giữ địa chỉ của đối tượng thuộc về lớp đối tượng nào và chương trình sẽ gọi thực hiện phương thức của lớp đối tượng đó.

Trường hợp 01

- Trường hợp 1: **XXXX** là khoảng trắng,
YYYY là khoảng trắng.
- Chạy từng bước trường hợp 01.

Trường hợp 01

```
11.#include <iostream>
12.class A
13.{
14.    public:
15.        XXXX void Sketchy()
16.        {
17.            cout<<"\n A's Sketchy()";
18.            Sketchy(-1);
19.        }
20.        YYYY void Sketchy(int num)
21.        {
22.            cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";
23.        }
24.};
```

Trường hợp 01

```
11.#include <iostream>
12.class A
13.{
14.    public:
15.        XXXX void Sketchy()
16.        {
17.            cout<<"\n A's Sketchy()";
18.            Sketchy(-1);
19.        }
20.        YYYY void Sketchy(int num)
21.        {
22.            cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";
23.        }
24.};
```

— Trường hợp 1: **XXXX** là khoảng trắng,
YYYY là khoảng trắng.

Trường hợp 01

```
11.#include <iostream>
12.class A
13.{
14.    public:
15.        void Sketchy()
16.        {
17.            cout<<"\n A's Sketchy()";
18.            Sketchy(-1);
19.        }
20.        void Sketchy(int num)
21.        {
22.            cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";
23.        }
24.};
```


Trường hợp 01

```
11.#include <iostream>
12.class A
13.{
14.    public:
15.        void Sketchy()
16.        {
17.            cout<<"\n A's Sketchy()";
18.            Sketchy(-1);
19.        }
20.        void Sketchy(int num)
21.        {
22.            cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";
23.        }
24.};
```

Khai báo lớp đối tượng
A lớn

Trường hợp 01

```
11.#include <iostream>
12.class A
13.{
14.    public:
15.        void Sketchy()
16.        {
17.            cout<<"\n A's Sketchy()";
18.            Sketchy(-1);
19.        }
20.        void Sketchy(int num)
21.        {
22.            cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";
23.        }
24.};
```

Một phương thức được khai báo một cách bình thường được gọi là phương thức không ảo.

Trường hợp 01

```
11.#include <iostream>
12.class A
13.{
14.    public:
15.        void Sketchy()
16.        {
17.            cout<<"\n A's Sketchy()";
18.            Sketchy(-1);
19.        }
20.        void Sketchy(int num)
21.        {
22.            cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";
23.        }
24.};
```

Phương thức Sketchy()
của lớp đối tượng A là
phương thức không ảo.

Trường hợp 01

```
11.#include <iostream>
12.class A
13.{
14.    public:
15.        void Sketchy()
16.        {
17.            cout<<"\n A's Sketchy()";
18.            Sketchy(-1);
19.        }
20.        void Sketchy(int num)
21.        {
22.            cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";
23.        }
24.};
```

Phương thức Sketchy(int)
của lớp đối tượng A là
phương thức không ảo.

Trường hợp 01

```
25.class B:public A
26.{
27.    public:
28.        void Sketchy()
29.        {
30.            cout<<"\n B's Sketchy()";
31.            Sketchy(-2);
32.        }
33.        void Sketchy(int num)
34.        {
35.            cout<<"\n B's Sketchy("<<num<<")";
36.        }
37.};
```

Trường hợp 01

```
25. class B:public A
26. {
27.     public:
28.         void Sketchy()
29.         {
30.             cout<<"\n B's Sketchy()";
31.             Sketchy(-2);
32.         }
33.         void Sketchy(int num)
34.         {
35.             cout<<"\n B's Sketchy("<<num<<")";
36.         }
37. };
```

Dòng số 25 được đọc là:
lớp đối tượng B kế thừa
từ lớp đối tượng A với từ
khóa dẫn xuất public.

Trường hợp 01

```
25.class B:public A
26.{
27.    public:
28.        void Sketchy()
29.        {
30.            cout<<"\n B's Sketchy()";
31.            Sketchy(-2);
32.        }
33.        void Sketchy(int num)
34.        {
35.            cout<<"\n B's Sketchy("<<num<<")";
36.        }
37.};
```

Phương thức Sketchy()
của lớp đối tượng B là
phương thức không ảo.

Trường hợp 01

```
25.class B:public A
26.{
27.    public:
28.        void Sketchy()
29.        {
30.            cout<<"\n B's Sketchy()";
31.            Sketchy(-2);
32.        }
33.        void Sketchy(int num)
34.        {
35.            cout<<"\n B's Sketchy("<<num<<")";
36.        }
37.};
```

Phương thức **Sketchy(int)**
của lớp đối tượng **B** là
phương thức không ảo.

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            |    cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<");
44.            |    }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    |    wacky->Sketchy();
49.    |    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Trường hợp 01

```
38. class C:public B
39. {
40.     public:
41.         void Sketchy(int num)
42.         {
43.             cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.         }
45. };
46. void Curious(A* wacky)
47. {
48.     wacky->Sketchy();
49.     ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50. }
```

Dòng số 38 được đọc là:
lớp đối tượng **C** kế thừa
từ lớp đối tượng **B** với từ
khóa dẫn xuất **public**.

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Phương thức Sketchy(int)
của lớp đối tượng C là
phương thức không ảo.

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Dòng 46 định nghĩa hàm Curious.

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Hàm **Curious** có một tham số đầu vào có tên là **wacky** và **wacky** là con trỏ đối tượng thuộc lớp **A** lớn.

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Dòng 48 đọc là: con trỏ đối tượng **wacky** gọi thực hiện phương thức **Sketchy** không có tham số.

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Dòng 49 đọc là: con trỏ đối tượng **wacky** được ép kiểu thành con trỏ đối tượng thuộc lớp **C**.

Trường hợp 01

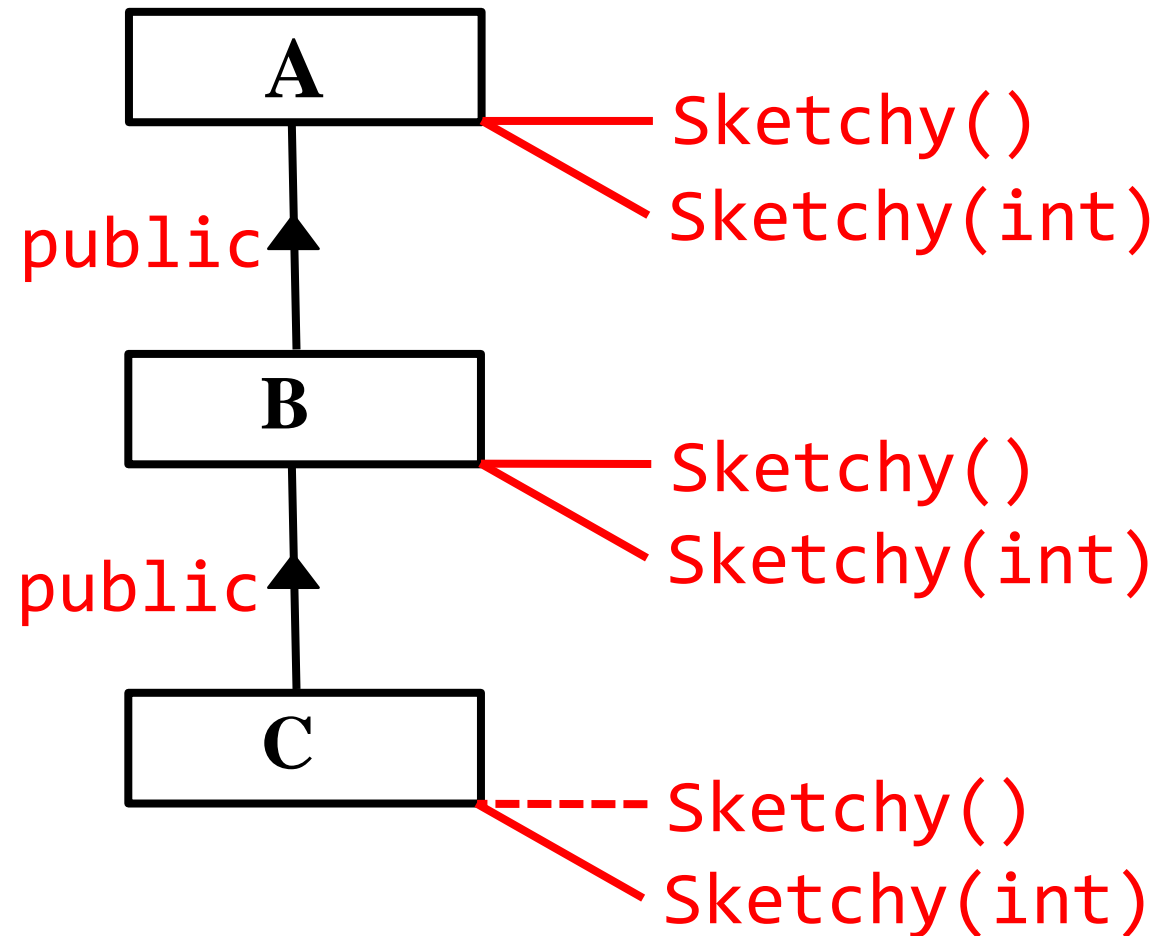
```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Dòng 49 đọc là: con trỏ đối tượng **wacky** được ép kiểu thành con trỏ đối tượng thuộc lớp **C**.

Sau đó con trỏ đối tượng **wacky** gọi thực hiện phương thức **Sketchy** có tham số với đối số là **123**.

Trường hợp 01

```
51. void main()  
52. {  
53.     A* inky = new B;  
54.     inky->Sketchy();  
55.     inky->Sketchy(23);  
56.     Curious(inky);  
  
57.     B* pinky = new C;  
58.     pinky->Sketchy();  
59.     pinky->Sketchy(46);  
60.     Curious(pinky);  
61. }
```



Trường hợp 01

```
51. void main()  
52. {  
53.     A* inky = new B;  
54.     inky->Sketchy();  
55.     inky->Sketchy(23);  
56.     Curious(inky);  
  
57.     B* pinky = new C;  
58.     pinky->Sketchy();  
59.     pinky->Sketchy(46);  
60.     Curious(pinky);  
61. }
```

- Dòng 53 đọc là: **inky** là con trỏ đối tượng thuộc lớp đối tượng **A**.
- **new B** là tạo ra đối tượng thuộc lớp đối tượng **B**.
- Địa chỉ của đối tượng vừa được tạo ra được gán cho con trỏ đối tượng **inky**.

Trường hợp 01

```
51. void main()  
52. {  
53.     A* inky = new B;  
54.     inky->Sketchy();  
55.     inky->Sketchy(23);  
56.     Curious(inky);  
  
57.     B* pinky = new C;  
58.     pinky->Sketchy();  
59.     pinky->Sketchy(46);  
60.     Curious(pinky);  
61. }
```

- Dòng 54 đọc là con trỏ đối tượng **inky** gọi thực hiện phương thức **Sketchy()** không có tham số.
- Đây là phương thức không ảo.

Trường hợp 01

```
51. void main()  
52. {  
53.     A* inky = new B;  
54.     inky->Sketchy();  
55.     inky->Sketchy(23);  
56.     Curious(inky);  
  
57.     B* pinky = new C;  
58.     pinky->Sketchy();  
59.     pinky->Sketchy(46);  
60.     Curious(pinky);  
61. }
```

- Do đó, chương trình sẽ gọi thực hiện phương thức **Sketchy()** của lớp mà con trỏ đối tượng **inky** thuộc về.
- Con trỏ đối tượng **inky** thuộc về lớp đối tượng **A**, nên phương thức **Sketchy()** của lớp đối tượng **A** được gọi thực hiện.

Trường hợp 01

```
11.#include <iostream>
12.class A
13.{
14.    public:
15.        void Sketchy()
16.        {
17.            cout<<"\n A's Sketchy()";
18.            Sketchy(-1);
19.        }
20.        void Sketchy(int num)
21.        {
22.            cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";
23.        }
24.};
```

Câu lệnh đầu tiên trong thân phương thức Sketchy() của lớp đối tượng A là câu lệnh xuất liệu.

Dòng xuất liệu là:
A's Sketchy()

Trường hợp 01

```
11.#include <iostream>
12.class A
13.{
14.    public:
15.        void Sketchy()
16.        {
17.            cout<<"\n A's Sketchy()";
18.            Sketchy(-1);
19.        }
20.        void Sketchy(int num)
21.        {
22.            cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";
23.        }
24.};
```

Trong thân phương thức Sketchy() của lớp đối tượng A có lời gọi thực hiện phương thức Sketchy(int) với đối số -1.

Trường hợp 01

```
11.#include <iostream>
12.class A
13.{
14.    public:
15.        void Sketchy()
16.        {
17.            cout<<"\n A's Sketchy()";
18.            Sketchy(-1);
19.        }
20.        void Sketchy(int num)
21.        {
22.            cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";
23.        }
24.};
```

Đây là phương thức không ảo và đang ở bên trong phạm vi của lớp **A** nên phương thức **Sketchy(int)** của lớp **A** được gọi thực hiện.

Trường hợp 01

```
11.#include <iostream>
12.class A
13.{
14.    public:
15.        void Sketchy()
16.        {
17.            cout<<"\n A's Sketchy()";
18.            Sketchy(-1);
19.        }
20.        void Sketchy(int num)
21.        {
22.            cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";
23.        }
24.};
```

Trong thân phương thức Sketchy(int) của lớp đối tượng A có một dòng xuất liệu.

Trường hợp 01

```
51. void main()  
52. {  
53.     A* inky = new B;  
54.     inky->Sketchy();  
55.     inky->Sketchy(23);  
56.     Curious(inky);  
  
57.     B* pinky = new C;  
58.     pinky->Sketchy();  
59.     pinky->Sketchy(46);  
60.     Curious(pinky);  
61. }
```

- Câu lệnh dòng 54 thực hiện xong.
- Chương trình xuất là hai dòng xuất liệu là:
 - + A's Sketchy()
 - + A's Sketchy(-1)

Trường hợp 01

```
51. void main()  
52. {  
53.     A* inky = new B;  
54.     inky->Sketchy();  
55.     inky->Sketchy(23);  
56.     Curious(inky);  
  
57.     B* pinky = new C;  
58.     pinky->Sketchy();  
59.     pinky->Sketchy(46);  
60.     Curious(pinky);  
61. }
```

- Dòng 55 đọc là con trỏ đối tượng **inky** gọi thực hiện phương thức **Sketchy(int)** có tham số.
- Đây là phương thức không ảo.

Trường hợp 01

```
51. void main()  
52. {  
53.     A* inky = new B;  
54.     inky->Sketchy();  
55.     inky->Sketchy(23);  
56.     Curious(inky);  
  
57.     B* pinky = new C;  
58.     pinky->Sketchy();  
59.     pinky->Sketchy(46);  
60.     Curious(pinky);  
61. }
```

- Do đó, chương trình sẽ gọi thực hiện phương thức **Sketchy(int)** của lớp mà con trỏ đối tượng **inky** thuộc về.
- Con trỏ đối tượng **inky** thuộc về lớp đối tượng **A**, nên phương thức **Sketchy(int)** của lớp đối tượng **A** được gọi thực hiện.

Trường hợp 01

```
11.#include <iostream>
12.class A
13.{
14.    public:
15.        void Sketchy()
16.        {
17.            cout<<"\n A's Sketchy()";
18.            Sketchy(-1);
19.        }
20.        void Sketchy(int num)
21.        {
22.            cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";
23.        }
24.};
```

Trong thân phương thức **Sketchy(int)** của lớp đối tượng **A** có một dòng xuất liệu.

Trường hợp 01

```
51. void main()  
52. {  
53.     A* inky = new B;  
54.     inky->Sketchy();  
55.     inky->Sketchy(23);  
56.     Curious(inky);  
  
57.     B* pinky = new C;  
58.     pinky->Sketchy();  
59.     pinky->Sketchy(46);  
60.     Curious(pinky);  
61. }
```

- Câu lệnh dòng 55 thực hiện xong.
- Chương trình xuất thêm dòng xuất liệu là:
+ A's Sketchy(23)

Trường hợp 01

```
51. void main()  
52. {  
53.     A* inky = new B;  
54.     inky->Sketchy();  
55.     inky->Sketchy(23);  
56.     Curious(inky);  
  
57.     B* pinky = new C;  
58.     pinky->Sketchy();  
59.     pinky->Sketchy(46);  
60.     Curious(pinky);  
61. }
```

— Dòng 56 đọc là hàm **Curious** được gọi thực hiện với đối số là **inky**.

Trường hợp 01

```
51. void main()  
52. {  
53.     A* inky = new B;  
54.     inky->Sketchy();  
55.     inky->Sketchy(23);  
56.     Curious(inky);  
  
57.     B* pinky = new C;  
58.     pinky->Sketchy();  
59.     pinky->Sketchy(46);  
60.     Curious(pinky);  
61. }
```

- Dòng 56 đọc là hàm **Curious** được gọi thực hiện với đối số là **inky**.
- **inky** là con trỏ đối tượng thuộc lớp đối tượng **A** và đang giữ địa chỉ của đối tượng thuộc về lớp đối tượng **B**.

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Vào bên trong thân hàm
Curious đại diện của
inky là wacky.

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Dòng 48 đọc là con trỏ đối tượng **wacky** gọi thực hiện phương thức **Sketchy()**.

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Đây là phương thức
không ảo.

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Do đó, chương trình sẽ gọi thực hiện phương thức **Sketchy()** của lớp đối tượng mà con trỏ **wacky** thuộc về.

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Con trỏ đối tượng wacky
thuộc về lớp đối tượng A.

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Nên phương thức
Sketchy() của lớp đối
tượng A được gọi thực hiện.

Trường hợp 01

```
11.#include <iostream>
12.class A
13.{
14.    public:
15.        void Sketchy()
16.        {
17.            cout<<"\n A's Sketchy()";
18.            Sketchy(-1);
19.        }
20.        void Sketchy(int num)
21.        {
22.            cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";
23.        }
24.};
```

Câu lệnh đầu tiên trong thân phương thức Sketchy() của lớp A là câu lệnh xuất liệu.

Dòng xuất liệu là:
A's Sketchy()

Trường hợp 01

```
11.#include <iostream>
12.class A
13.{
14.    public:
15.        void Sketchy()
16.        {
17.            cout<<"\n A's Sketchy()";
18.            Sketchy(-1);
19.        }
20.        void Sketchy(int num)
21.        {
22.            cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";
23.        }
24.};
```

Trong thân phương thức Sketchy() của lớp A có lời gọi thực hiện phương thức Sketchy(int) với đối số -1.

Trường hợp 01

```
11.#include <iostream>
12.class A
13.{
14.    public:
15.        void Sketchy()
16.        {
17.            cout<<"\n A's Sketchy()";
18.            Sketchy(-1);
19.        }
20.        void Sketchy(int num)
21.        {
22.            cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";
23.        }
24.};
```

Đây là phương thức không ảo và đang ở bên trong phạm vi của lớp **A** nên phương thức **Sketchy(int)** của lớp **A** được gọi thực hiện.

Trường hợp 01

```
11.#include <iostream>
12.class A
13.{
14.    public:
15.        void Sketchy()
16.        {
17.            cout<<"\n A's Sketchy()";
18.            Sketchy(-1);
19.        }
20.        void Sketchy(int num)
21.        {
22.            cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";
23.        }
24.};
```

Trong thân phương thức Sketchy(int) của lớp A có một dòng xuất liệu.

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Câu lệnh dòng 48 thực hiện xong.

Chương trình xuất thêm hai dòng xuất liệu là:

A's Sketchy()
A's Sketchy(-1)

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Câu lệnh dòng 49 đọc là wacky là con trỏ đối tượng thuộc lớp A, được ép kiểu thành con trỏ đối tượng thuộc lớp đối tượng C.

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Câu lệnh dòng 49 đọc là **wacky** là con trỏ đối tượng thuộc lớp **A**, được ép kiểu thành con trỏ đối tượng thuộc lớp đối tượng **C**.

Sau đó, gọi thực hiện phương thức **Sketchy(int)** với đối số **123**

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Đây là phương thức không ảo.
Do đó chương trình sẽ gọi thực hiện phương thức Sketchy(int) của lớp đối tượng C.

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Trong thân phương thức Sketchy(int) của lớp đối tượng C có duy nhất một dòng xuất liệu.

Chương trình xuất thêm một dòng xuất liệu là:
C's Sketchy(123)

Trường hợp 01

```
51. void main()  
52. {  
53.     A* inky = new B;  
54.     inky->Sketchy();  
55.     inky->Sketchy(23);  
56.     Curious(inky);  
  
57.     B* pinky = new C;  
58.     pinky->Sketchy();  
59.     pinky->Sketchy(46);  
60.     Curious(pinky);  
61. }
```

- Dòng 56 được thực hiện xong.
- Chương trình có thêm ba dòng xuất liệu là:
 - + A's Sketchy()
 - + A's Sketchy(-1)
 - + C's Sketchy(123)

Trường hợp 01

```
51. void main()  
52. {  
53.     A* inky = new B;  
54.     inky->Sketchy();  
55.     inky->Sketchy(23);  
56.     Curious(inky);  
  
57.     B* pinky = new C;  
58.     pinky->Sketchy();  
59.     pinky->Sketchy(46);  
60.     Curious(pinky);  
61. }
```

- Dòng 57 đọc là: **pinky** là con trỏ đối tượng thuộc lớp đối tượng **B**.
- **new C** là tạo ra đối tượng thuộc lớp đối tượng **C**.
- Địa chỉ của đối tượng vừa được tạo ra được gán cho con trỏ đối tượng **pinky**.

Trường hợp 01

```
51. void main()  
52. {  
53.     A* inky = new B;  
54.     inky->Sketchy();  
55.     inky->Sketchy(23);  
56.     Curious(inky);  
  
57.     B* pinky = new C;  
58.     pinky->Sketchy();  
59.     pinky->Sketchy(46);  
60.     Curious(pinky);  
61. }
```

- Dòng 58 đọc là con trỏ đối tượng **pinky** gọi thực hiện phương thức **Sketchy()** không có tham số.
- Đây là phương thức không ảo.

Trường hợp 01

```
51. void main()  
52. {  
53.     A* inky = new B;  
54.     inky->Sketchy();  
55.     inky->Sketchy(23);  
56.     Curious(inky);  
  
57.     B* pinky = new C;  
58.     pinky->Sketchy();  
59.     pinky->Sketchy(46);  
60.     Curious(pinky);  
61. }
```

— Do đó, chương trình sẽ gọi thực hiện phương thức **Sketchy()** của lớp đối tượng mà con trỏ đối tượng **pinky** thuộc về.

Trường hợp 01

```
51. void main()  
52. {  
53.     A* inky = new B;  
54.     inky->Sketchy();  
55.     inky->Sketchy(23);  
56.     Curious(inky);  
  
57.     B* pinky = new C;  
58.     pinky->Sketchy();  
59.     pinky->Sketchy(46);  
60.     Curious(pinky);  
61. }
```

- Do đó, chương trình sẽ gọi thực hiện phương thức **Sketchy()** của lớp đối tượng mà con trỏ đối tượng **pinky** thuộc về.
- Con trỏ đối tượng **pinky** thuộc về lớp đối tượng **B**, nên phương thức **Sketchy()** của lớp đối tượng **B** được gọi thực hiện.

Trường hợp 01

```
25.class B:public A
26.{
27.    public:
28.        void Sketchy()
29.        {
30.            cout<<"\n B's Sketchy()";
31.            Sketchy(-2);
32.        }
33.        void Sketchy(int num)
34.        {
35.            cout<<"\n B's Sketchy("<<num<<")";
36.        }
37.};
```

Câu lệnh đầu tiên trong thân phương thức Sketchy() của lớp đối tượng B là câu lệnh xuất liệu.

Dòng xuất liệu là:
B's Sketchy()

Trường hợp 01

```
25.class B:public A
26.{
27.    public:
28.        void Sketchy()
29.        {
30.            cout<<"\n B's Sketchy()";
31.            Sketchy(-2);
32.        }
33.        void Sketchy(int num)
34.        {
35.            cout<<"\n B's Sketchy("<<num<<")";
36.        }
37.};
```

Trong thân phương thức Sketchy() của lớp đối tượng B có lời gọi thực hiện phương thức Sketchy(int) với đối số -2.

Trường hợp 01

```
25. class B:public A
26. {
27.     public:
28.         void Sketchy()
29.         {
30.             cout<<"\n B's Sketchy()";
31.             Sketchy(-2);
32.         }
33.         void Sketchy(int num)
34.         {
35.             cout<<"\n B's Sketchy("<<num<<")";
36.         }
37. };
```

Đây là phương thức không ảo và đang ở bên trong phạm vi của lớp đối tượng **B** nên phương thức **Sketchy(int)** của lớp **B** được gọi thực hiện.

Trường hợp 01

```
25.class B:public A
26.{
27.    public:
28.        void Sketchy()
29.        {
30.            cout<<"\n B's Sketchy()";
31.            Sketchy(-2);
32.        }
33.        void Sketchy(int num)
34.        {
35.            cout<<"\n B's Sketchy("<<num<<")";
36.        }
37.};
```

Trong thân phương thức Sketchy(int) của lớp B có một dòng xuất liệu.

Trường hợp 01

```
51. void main()  
52. {  
53.     A* inky = new B;  
54.     inky->Sketchy();  
55.     inky->Sketchy(23);  
56.     Curious(inky);  
  
57.     B* pinky = new C;  
58.     pinky->Sketchy();  
59.     pinky->Sketchy(46);  
60.     Curious(pinky);  
61. }
```

- Câu lệnh dòng 58 thực hiện xong.
- Chương trình có thêm hai dòng xuất liệu là:
 - + B's Sketchy()
 - + B's Sketchy(-2)

Trường hợp 01

```
51. void main()  
52. {  
53.     A* inky = new B;  
54.     inky->Sketchy();  
55.     inky->Sketchy(23);  
56.     Curious(inky);  
  
57.     B* pinky = new C;  
58.     pinky->Sketchy();  
59.     pinky->Sketchy(46);  
60.     Curious(pinky);  
61. }
```

- Dòng 59 đọc là con trỏ đối tượng **pinky** gọi thực hiện phương thức **Sketchy(int)** có tham số với đối số **46**.
- Đây là phương thức không ảo.

Trường hợp 01

```
51. void main()  
52. {  
53.     A* inky = new B;  
54.     inky->Sketchy();  
55.     inky->Sketchy(23);  
56.     Curious(inky);  
  
57.     B* pinky = new C;  
58.     pinky->Sketchy();  
59.     pinky->Sketchy(46);  
60.     Curious(pinky);  
61. }
```

— Do đó chương trình sẽ gọi thực hiện phương thức **Sketchy(int)** của lớp đối tượng mà con trỏ đối tượng **pinky** thuộc về.

Trường hợp 01

```
51. void main()  
52. {  
53.     A* inky = new B;  
54.     inky->Sketchy();  
55.     inky->Sketchy(23);  
56.     Curious(inky);  
  
57.     B* pinky = new C;  
58.     pinky->Sketchy();  
59.     pinky->Sketchy(46);  
60.     Curious(pinky);  
61. }
```

- Do đó chương trình sẽ gọi thực hiện phương thức **Sketchy(int)** của lớp đối tượng mà con trỏ đối tượng **pinky** thuộc về.
- Con trỏ đối tượng **pinky** thuộc về lớp đối tượng **B**, nên phương thức **Sketchy(int)** của lớp đối tượng **B** được gọi thực hiện.

Trường hợp 01

```
25.class B:public A
26.{
27.    public:
28.        void Sketchy()
29.        {
30.            cout<<"\n B's Sketchy()";
31.            Sketchy(-2);
32.        }
33.        void Sketchy(int num)
34.        {
35.            cout<<"\n B's Sketchy("<<num<<"");
36.        }
37.};
```

Trong thân phương thức **Sketchy(int)** của lớp đối tượng **B** có một dòng xuất liệu.

Chương trình xuất thêm một dòng xuất liệu là:
B's Sketchy(46)

Trường hợp 01

```
51. void main()  
52. {  
53.     A* inky = new B;  
54.     inky->Sketchy();  
55.     inky->Sketchy(23);  
56.     Curious(inky);  
  
57.     B* pinky = new C;  
58.     pinky->Sketchy();  
59.     pinky->Sketchy(46);  
60.     Curious(pinky);  
61. }
```

- Câu lệnh dòng 59 thực hiện xong.
- Chương trình xuất thêm một dòng xuất liệu là:
+ B's Sketchy(46)

Trường hợp 01

```
51. void main()  
52. {  
53.     A* inky = new B;  
54.     inky->Sketchy();  
55.     inky->Sketchy(23);  
56.     Curious(inky);  
  
57.     B* pinky = new C;  
58.     pinky->Sketchy();  
59.     pinky->Sketchy(46);  
60.     Curious(pinky);  
61. }
```

— Dòng 60 đọc là hàm **Curious** được gọi thực hiện với đối số là **pinky**.

Trường hợp 01

```
51. void main()  
52. {  
53.     A* inky = new B;  
54.     inky->Sketchy();  
55.     inky->Sketchy(23);  
56.     Curious(inky);  
  
57.     B* pinky = new C;  
58.     pinky->Sketchy();  
59.     pinky->Sketchy(46);  
60.     Curious(pinky);  
61. }
```

- Dòng 60 đọc là hàm **Curious** được gọi thực hiện với đối số là **pinky**.
- **pinky** là con trỏ đối tượng thuộc lớp đối tượng **B** và đang giữ địa chỉ của đối tượng thuộc về lớp đối tượng **C**.

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Vào bên trong thân hàm
Curious đại diện của
pinky là wacky.

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Dòng 48 đọc là con trỏ đối tượng **wacky** gọi thực hiện phương thức **Sketchy()**.

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Đây là phương thức
không ảo.

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Do đó, chương trình sẽ gọi thực hiện phương thức **Sketchy()** của lớp đối tượng mà con trỏ **wacky** thuộc về.

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Con trỏ đối tượng **wacky**
thuộc về lớp đối tượng
A.

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Nên phương thức Sketchy() của lớp đối tượng A được gọi thực hiện.

Trường hợp 01

```
11.#include <iostream>
12.class A
13.{
14.    public:
15.        void Sketchy()
16.        {
17.            cout<<"\n A's Sketchy()";
18.            Sketchy(-1);
19.        }
20.        void Sketchy(int num)
21.        {
22.            cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";
23.        }
24.};
```

Câu lệnh đầu tiên trong thân phương thức Sketchy() của lớp đối tượng A là câu lệnh xuất liệu.

Dòng xuất liệu là:
A's Sketchy()

Trường hợp 01

```
11.#include <iostream>
12.class A
13.{
14.    public:
15.        void Sketchy()
16.        {
17.            cout<<"\n A's Sketchy()";
18.            Sketchy(-1);
19.        }
20.        void Sketchy(int num)
21.        {
22.            cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";
23.        }
24.};
```

Trong thân phương thức Sketchy() của lớp A có lời gọi thực hiện phương thức Sketchy(int) với đối số -1.

Trường hợp 01

```
11.#include <iostream>
12.class A
13.{
14.    public:
15.        void Sketchy()
16.        {
17.            cout<<"\n A's Sketchy()";
18.            Sketchy(-1);
19.        }
20.        void Sketchy(int num)
21.        {
22.            cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";
23.        }
24.};
```

Đây là phương thức không ảo và đang ở bên trong phạm vi của lớp đối tượng **A** nên phương thức **Sketchy(int)** của lớp **A** được gọi thực hiện.

Trường hợp 01

```
11.#include <iostream>
12.class A
13.{
14.    public:
15.        void Sketchy()
16.        {
17.            cout<<"\n A's Sketchy()";
18.            Sketchy(-1);
19.        }
20.        void Sketchy(int num)
21.        {
22.            cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<"");
23.        }
24.};
```

Trong thân phương thức Sketchy(int) của lớp A có một dòng xuất liệu.

Trường hợp 01

```
11.#include <iostream>
12.class A
13.{
14.    public:
15.        void Sketchy()
16.        {
17.            cout<<"\n A's Sketchy()";
18.            Sketchy(-1);
19.        }
20.        void Sketchy(int num)
21.        {
22.            cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";
23.        }
24.};
```

Trong thân phương thức **Sketchy(int)** của lớp **A** có một dòng xuất liệu.

Chương trình xuất thêm một dòng xuất liệu là:
A's Sketchy(-1)

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Câu lệnh dòng 48 thực hiện xong.

Chương trình xuất thêm hai dòng xuất liệu là:

A's Sketchy()

A's Sketchy(-1)

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Câu lệnh dòng 49 đọc là **wacky** là con trỏ đối tượng thuộc lớp đối tượng **A**, được ép kiểu thành con trỏ đối tượng thuộc lớp đối tượng **C**.

Sau đó, gọi thực hiện phương thức **Sketchy(int)** với đối số **123**

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Đây là phương thức không ảo.

Do đó, chương trình sẽ gọi thực hiện phương thức Sketchy(int) của lớp đối tượng C.

Trường hợp 01

```
38.class C:public B
39.{
40.    public:
41.        void Sketchy(int num)
42.        {
43.            cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";
44.        }
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.    wacky->Sketchy();
49.    ((C*)wacky)->Sketchy(123);
50.}
```

Trong thân phương thức
Sketchy(int) của lớp đối
tượng C có duy nhất một dòng
xuất liệu.

Chương trình xuất thêm một
dòng xuất liệu là:
C's Sketchy(123)

Trường hợp 01

```
51. void main()  
52. {  
53.     A* inky = new B;  
54.     inky->Sketchy();  
55.     inky->Sketchy(23);  
56.     Curious(inky);  
  
57.     B* pinky = new C;  
58.     pinky->Sketchy();  
59.     pinky->Sketchy(46);  
60.     Curious(pinky);  
61. }
```

- Dòng 60 được thực hiện xong.
- Chương trình xuất thêm ba dòng xuất liệu là:
 - + A's Sketchy()
 - + A's Sketchy(-1)
 - + C's Sketchy(123)

Trường hợp 01

```
51. void main()  
52. {  
53.     A* inky = new B;  
54.     inky->Sketchy();  
55.     inky->Sketchy(23);  
56.     Curious(inky);  
  
57.     B* pinky = new C;  
58.     pinky->Sketchy();  
59.     pinky->Sketchy(46);  
60.     Curious(pinky);  
61. }
```

- A's Sketchy()
- A's Sketchy(-1)
- A's Sketchy(23)
- A's Sketchy()
- A's Sketchy(-1)
- C's Sketchy(123)
- B's Sketchy()
- B's Sketchy(-2)
- B's Sketchy(46)
- A's Sketchy()
- A's Sketchy(-1)
- C's Sketchy(123)

Nguyên lý đa xạ

Qui tắc 1: Con trỏ đối tượng khi gọi thực hiện một phương thức, nếu phương thức đó là phương thức không ảo thì nó sẽ gọi thực hiện phương thức của lớp đối tượng mà con trỏ thuộc về.

Qui tắc 2: Con trỏ đối tượng khi gọi thực hiện một phương thức, nếu phương thức đó là phương thức ảo thì chương trình sẽ xem xét xem con trỏ đối tượng đang giữ địa chỉ của đối tượng thuộc về lớp đối tượng nào và chương trình sẽ gọi thực hiện phương thức của lớp đối tượng đó.

Cảm ơn quý vị đã lắng nghe

Nhóm tác giả

TS. Nguyễn Tấn Trần Minh Khang