

# Chương 11 ĐA XẠ - ĐA HÌNH - POLYMORPHISM

- 1. ThS. Nguyễn Hữu Lợi
- 2. ThS. Nguyễn Văn Toàn
- 3. TS. Nguyễn Duy Khánh
- 4. TS. Nguyễn Tấn Trần Minh Khang



# TRƯỜNG HỢP 03



- Trường hợp 3: XXXX là khoảng trắng, YYYY là virtual.
- Chạy từng bước trường hợp 03.



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



```
11.#include <iostream>

    Trường hợp 3: XXXX là khoảng trắng,

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



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



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



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

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



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

Một phương thức được khai báo bắt đầu bằng từ khóa virtual được gọi là phương thức ảo.



```
11.#include <iostream>
12.class A
                                          Phương thức Sketchy(int)
13.{
                                          của lớp đối tượng A
14.
       public:
15.
           void Sketchy()
                                          phương thức ảo.
16.
17.
               cout<<"\n A's Sketchy()";</pre>
18.
                Sketchy(-1);
19.
          virtual void Sketchy(int num)
20.
21.
              cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";</pre>
22.
23.
24 } .
```



```
25.class B:public A
26.{
      public:
27.
11.
          void Sketchy()
25.
26.
             cout<<"\n B's Sketchy()";</pre>
27.
             Sketchy(-2);
28.
29.
          void Sketchy(int num)
30.
             cout<<"\n B's Sketchy("<<num<<")";</pre>
31.
32.
33.};
```



```
25. class B:public A
26.{
27.
       public:
11.
          void Sketchy()
25.
26.
             cout<<"\n B's Sketchy()";</pre>
27.
             Sketchy(-2);
28.
29.
          void Sketchy(int num)
30.
31.
             cout<<"\n B's Sketchy("<<num<<")";</pre>
32.
33.};
```

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



```
25.class B:public A
26.{
                                             Phương thức Sketchy()
27.
      public:
                                             của lớp đối tượng B là
28.
          void Sketchy()
29.
                                             phương thức ko ảo.
30.
             cout<<"\n B's Sketchy()";</pre>
31.
            Sketchy(-2);
32.
33.
         void Sketchy(int num)
34.
             cout<<"\n B's Sketchy("<<num<<")";</pre>
35.
36.
37.};
```



```
25.class B:public A
26.{
                                          Phương thức Sketchy(int)
27.
      public:
                                          của lớp đối tượng
28.
          void Sketchy()
29.
                                          phương thức ảo.
30.
            cout<<"\n B's Sketchy()";</pre>
31.
            Sketchy(-2);
32.
         void Sketchy(int num)
33.
34.
            cout<<"\n B's Sketchy("<<num<<")";</pre>
35.
36.
37.};
```



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



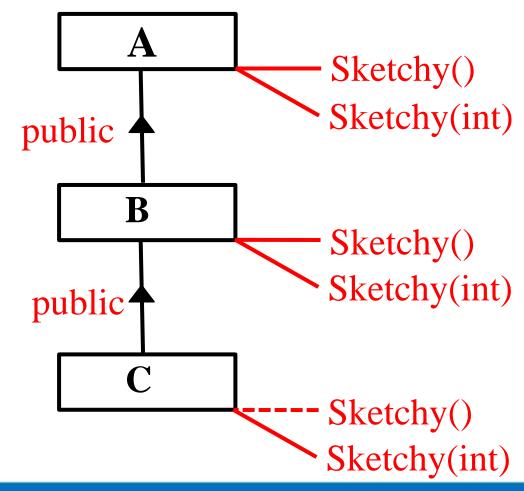
```
38. class C:public B
                                             Dòng số 38 được đọc là:
39.{
                                             lớp đối tượng C kế thừa
40.
       public:
                                             từ lớp đối tượng B với từ
41.
           void Sketchy(int num)
                                             khóa dẫn xuất public.
42.
43.
               cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";</pre>
44.
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
48.
       wacky->Sketchy();
      ((C*)wacky)->Sketchy(123);
49.
```



```
38.class C:public B
39.{
                                        Phương thức Sketchy(int)
40.
       public:
                                        của lớp đối tượng
41.
           void Sketchy(int num)
                                        phương thức ảo.
42.
               cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";</pre>
43.
44.
45.};
46.void Curious(A* wacky)
47.{
       wacky->Sketchy();
48.
      ((C*)wacky)->Sketchy(123);
49.
```



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





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



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



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

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



thức

```
Câu lệnh đầu tiên trong
11.#include <iostream>
                                                thân
                                                        phương
12.class A
                                                Sketchy() của lớp A là
13.{
                                                câu lênh xuất liêu.
14.
       public:
15.
           void Sketchy()
16.
                                                Dòng xuất liệu là:
               cout<<"\n A's Sketchy()";</pre>
17.
                                                A's Sketchy()
18.
                Sketchy(-1);
19.
          virtual void Sketchy(int num)
20.
21.
22.
               cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";</pre>
23.
24 } .
```



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



```
11.#include <iostream>
12.class A
                                             Đây là phương thức ảo.
13.{
                                             Do đó, chương trình sẽ
14.
       public:
15.
          void Sketchy()
                                             xem xét xem ai đang gọi
16.
                                             thực hiện phương thức
17.
               cout<<"\n A's Sketchy()";</pre>
                                             Sketchy() của lớp đối
18.
               Sketchy(-1);
                                             tượng A.
19.
          virtual void Sketchy(int num)
20.
21.
              cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";</pre>
22.
23.
24 } •
```



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

- Câu trả lời là: con trỏ đối tượng inky đang gọi thực hiện phương thức Sketchy() của lớp đối tượng A.
- Con trỏ đối tượng inky đang giữ địa chỉ của đối tượng thuộc về lớp đối tượng B.



thức

```
11.#include <iostream>
12.class A
13.{
                                                         phương
                                                   đó,
14.
       public:
                                              Sketch(int) của lớp đối
15.
           void Sketchy()
16.
                                              tượng B được gọi thực
               cout<<"\n A's Sketchy()";</pre>
17.
                                              hiện.
18.
                Sketchy(-1);
19.
          virtual void Sketchy(int num)
20.
21.
               cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";</pre>
22.
23.
24 } •
```



```
25.class B:public A
                                            Trong thân phương thức
26.{
27.
      public:
                                            Sketchy(int) của lớp
28.
         void Sketchy()
                                            đối tượng B có một dòng
29.
                                            xuất liệu.
30.
            cout<<"\n B's Sketchy()";</pre>
31.
                                            Chương trình xuất thêm
            Sketchy(-2);
32.
                                            một dòng xuất liệu là:
33.
         void Sketchy(int num)
                                            B's Sketchy(-1)
34.
35.
            cout<<"\n B's Sketchy("<<num<<")";</pre>
36.
37.};
```



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

- Dòng 54 được thực hiện xong.
- Chương trình xuất hai dòng xuất liệu là:

```
+ A's Sketchy()
+ B's Sketchy(-1)
```



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

- Dòng 55 đọc là con trỏ đối tượng inky gọi thực hiện phương thức Sketchy(int) có tham số với đối số là 23.
- Đây là phương thức ảo.



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

— Do đó, chương trình xem xét xem con trỏ đối tượng inky đang giữ địa chỉ của đối tượng thuộc về lớp đối tượng nào và nó sẽ gọi thực hiện phương thức của lớp đối tượng đó.



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

- Con trỏ đối tượng inky đang giữ địa chỉ của đối tượng thuộc về lớp đối tượng B.
- Do đó, phương thức
   Sketchy(int) của lớp đối tượng B được gọi thực hiện.



```
25.class B:public A
                                            Trong thân phương thức
26.{
27.
      public:
                                            Sketchy(int) của lớp
28.
         void Sketchy()
                                            đối tượng B có một dòng
29.
                                            xuất liệu.
30.
            cout<<"\n B's Sketchy()";</pre>
31.
                                            Chương trình xuất thêm
            Sketchy(-2);
32.
                                            một dòng xuất liệu là:
33.
         void Sketchy(int num)
                                            B's Sketchy(23)
34.
35.
            cout<<"\n B's Sketchy("<<num<<")";</pre>
36.
37.};
```



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

- Dòng 55 được thực hiện xong.
- Chương trình xuất thêm một dòng xuất liệu là:

```
+B's Sketchy(23)
```



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



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

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

38.class C:public B



```
39.{
40.
       public:
41.
           void Sketchy(int num)
42.
                cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";</pre>
43.
44.
45.};
                                                Dòng 48 đọc là con trỏ
46.void Curious(A* wacky)
                                                đối tượng <mark>wacky</mark> gọi
47.{
                                                thực hiện phương thức
48.
      wacky->Sketchy();
                                                Sketchy().
       ((C*)wacky)->Sketchy(123);
49.
```



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



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

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



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



```
38.class C:public B
39.{
40.
       public:
41.
           void Sketchy(int num)
42.
               cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";</pre>
43.
44.
45.};
                                         Nên phương thức Sketchy()
46.void Curious(A* wacky)
                                         của lớp đối tượng A được gọi
47.{
                                         thực hiện.
48.
       wacky->Sketchy();
       ((C*)wacky)->Sketchy(123);
49.
```



thức

```
Câu lệnh đầu tiên trong
11.#include <iostream>
                                                thân
                                                        phương
12.class A
                                                Sketchy() của lớp A là
13.{
                                                câu lênh xuất liêu.
14.
       public:
15.
           void Sketchy()
16.
                                                Dòng xuất liệu là:
               cout<<"\n A's Sketchy()";</pre>
17.
                                                A's Sketchy()
18.
                Sketchy(-1);
19.
          virtual void Sketchy(int num)
20.
21.
22.
               cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";</pre>
23.
24 } .
```



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

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



```
11.#include <iostream>
12.class A
                                             Đây là phương thức ảo.
13.{
                                             Do đó, chương trình sẽ
14.
       public:
15.
          void Sketchy()
                                             xem xét xem ai đang gọi
16.
                                             thực hiện phương thức
17.
               cout<<"\n A's Sketchy()";</pre>
                                             Sketchy() của lớp đối
18.
               Sketchy(-1);
                                             tượng A.
19.
          virtual void Sketchy(int num)
20.
21.
              cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";</pre>
22.
23.
24 } •
```



```
38.class C:public B
39.{
40.
       public:
41.
           void Sketchy(int num)
42.
               cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";</pre>
43.
44.
45.};
                                      Câu trả lời là: con trỏ đối tượng
46.void Curious(A* wacky)
                                            đang
                                                     gọi thực
                                                                  hiên
                                      wacky
47.{
                                      phương thức Sketchy()
                                                                  của
48.
       wacky->Sketchy();
                                      lớp đối tượng A.
       ((C*)wacky)->Sketchy(123);
49.
```



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



```
38.class C:public B
39.{
40.
       public:
41.
           void Sketchy(int num)
42.
               cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";</pre>
43.
44.
45.};
                                           Câu trả lời là: wacky là tham
46.void Curious(A* wacky)
                                           số đầu
                                                     vào của
                                                                   hàm
47.{
                                           Curiuos.
48.
       wacky->Sketchy();
       ((C*)wacky)->Sketchy(123);
49.
```



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

- Mà 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 về lớp đối tượng B.



```
11.#include <iostream>
12.class A
13.{
                                              Do đó, chương trình sẽ
14.
       public:
15.
          void Sketchy()
                                              gọi thực hiện phương
16.
                                              thức Sketchy(int) của
17.
               cout<<"\n A's Sketchy()";</pre>
                                              lớp đối tượng B với đối
18.
               Sketchy(-1);
                                              số là -1.
19.
          virtual void Sketchy(int num)
20.
21.
              cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";</pre>
22.
23.
24 } •
```



```
25.class B:public A
                                        Trong thân phương
                                                                thức
26.{
27.
      public:
                                        Sketchy(int) của lớp đối
28.
         void Sketchy()
                                        tượng B có một dòng xuất liệu.
29.
                                        Chương trình xuất thêm một
            cout<<"\n B's Sketchy()";</pre>
30.
                                        dòng xuất liệu là:
31.
            Sketchy(-2);
32.
                                        B's Sketchy(-1)
33.
         void Sketchy(int num)
34.
35.
            cout<<"\n B's Sketchy("<<num<<")";</pre>
36.
37.};
```



```
38.class C:public B
39.{
40.
       public:
41.
           void Sketchy(int num)
42.
43.
               cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";</pre>
44.
                                     Câu lệnh dòng 48 thực hiện xong.
45.};
                                     Chương trình xuất hai dòng xuất
46.void Curious(A* wacky)
                                    liêu là:
47.{
                                    A's Sketchy()
48.
       wacky->Sketchy();
                                    B's Sketchy(-1)
       ((C*)wacky)->Sketchy(123);
49.
```



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

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
```



```
38.class C:public B
39.{
40.
       public:
41.
           void Sketchy(int num)
42.
                cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";</pre>
43.
44.
                                       Đây là phương thức ảo.
45.};
                                       Cơ chế đa xạ được ưu tiên hơn
46.void Curious(A* wacky)
                                       cơ chế ép kiểu.
47.{
       wacky->Sketchy();
48.
       ((C*)wacky)->Sketchy(123);
49.
```



```
38.class C:public B
39.{
40.
       public:
41.
           void Sketchy(int num)
42.
               cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";</pre>
43.
44.
45.};
                                          Do đó, chương trình sẽ
46.void Curious(A* wacky)
                                          xem xét xem wacky là ai?
47.{
       wacky->Sketchy();
48.
       ((C*)wacky)->Sketchy(123);
49.
```



```
38.class C:public B
39.{
40.
       public:
41.
           void Sketchy(int num)
42.
43.
               cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";</pre>
44.
45.};
                                           Câu trả lời là: wacky là tham
46.void Curious(A* wacky)
                                           số đầu
                                                     vào của
                                                                   hàm
47.{
                                           Curious.
48.
       wacky->Sketchy();
       ((C*)wacky)->Sketchy(123);
49.
```

50.



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

- Mà 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 về lớp đối tượng B.



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

Do đó, phương thức Sketchy(int) của lớp đối tượng B được thực hiện.



```
25.class B:public A
                                            Trong thân phương thức
26.{
27.
      public:
                                            Sketchy(int) của lớp
28.
         void Sketchy()
                                            đối tượng B có một dòng
29.
                                            xuất liệu.
30.
            cout<<"\n B's Sketchy()";</pre>
31.
            Sketchy(-2);
                                            Chương trình xuất thêm
32.
                                            một dòng xuất liệu là:
33.
         void Sketchy(int num)
                                            B's Sketchy(123)
34.
35.
            cout<<"\n B's Sketchy("<<num<<")";</pre>
36.
37.};
```



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

- Dòng 56 được thực hiện xong.
- Chương trình xuất thêm ba dòng xuất liệu là:

```
+ A's Sketchy()
+ B's Sketchy(-1)
+ B's Sketchy(123)
```



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



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



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



```
Câu lệnh đầu tiên trong thân
25.class B:public A
                                            phương thức Sketchy()
26.{
27.
      public:
                                            của lớp đối tượng B là câu
28.
          void Sketchy()
                                            lênh xuất liêu.
29.
30.
             cout<<"\n B's Sketchy()";</pre>
31.
             Sketchy(-2);
                                            Dòng xuất liệu là:
32.
                                            B's Sketchy()
33.
         void Sketchy(int num)
34.
             cout<<"\n B's Sketchy("<<num<<")";</pre>
35.
36.
37.};
```



```
25.class B:public A
                                        Trong thân phương
                                                                 thức
26.{
                                        Sketchy() của lớp đối tượng
27.
      public:
                                        B có lời gọi thực hiện phương
28.
         void Sketchy()
29.
                                        thức Sketchy(int) với đối số
30.
            cout<<"\n B's Sketchy()";</pre>
                                         -2.
31.
            Sketchy(-2);
32.
33.
         void Sketchy(int num)
34.
35.
            cout<<"\n B's Sketchy("<<num<<")";</pre>
36.
37.};
```



```
Đây là phương thức ảo.
25.class B:public A
26.{
                                           Do đó, chương trình sẽ
27.
      public:
28.
         void Sketchy()
                                           xem xét xem ai đang gọi
29.
                                           thực hiện phương thức
30.
            cout<<"\n B's Sketchy()";</pre>
                                           Sketchy() của lớp đối
31.
            Sketchy(-2);
32.
                                           tượng B.
33.
         void Sketchy(int num)
34.
            cout<<"\n B's Sketchy("<<num<<")";</pre>
35.
36.
37.};
```



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

- Câu trả lời là: con trỏ đối tượng pinky đang gọi thực hiện phương thức Sketchy() của lớp đối tượng B.
- Con trỏ đối tượng pinky đang giữ địa chỉ của đối tượng thuộc về lớp đối tượng C.



```
25.class B:public A
26.{
                                           Do đó, phương
27.
      public:
                                                                 thức
28.
         void Sketchy()
                                           Sketchy(int) của
                                                                  lớp
29.
                                           đối tượng C được gọi
30.
            cout<<"\n B's Sketchy()";</pre>
                                           thực hiện.
31.
            Sketchy(-2);
32.
33.
         void Sketchy(int num)
34.
            cout<<"\n B's Sketchy("<<num<<")";</pre>
35.
36.
37.};
```



```
38.class C:public B
                                   Trong thân
                                                                 thức
                                                     phương
39.{
                                   Sketchy(int) của lớp đối tượng
       public:
40.
                                   C có duy nhất một dòng xuất liệu.
41.
           void Sketchy(int num)
42.
43.
               cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";</pre>
44.
                                   Chương trình xuất thêm một dòng
45.};
                                   xuất liệu là:
46.void Curious(A* wacky)
                                   C's Sketchy(-2)
47.{
48.
       wacky->Sketchy();
       ((C*)wacky)->Sketchy(123);
49.
```



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

- Dòng 58 được thực hiện xong.
- Chương trình xuất hai dòng xuất liệu là:

```
+B's Sketchy()
+C's Sketchy(-2)
```



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

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



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

— Do đó, chương trình xem xét xem con trỏ đối tượng pinky đang giữ địa chỉ của đối tượng thuộc về lớp đối tượng nào và nó sẽ gọi thực hiện phương thức của lớp đối tượng đó.



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

- Con trỏ đối tượng pinky đang giữ địa chỉ của đối tượng thuộc về lớp đối tượng C.
- Do đó, phương thức
   Sketchy(int) của lớp đối tượng C được gọi thực hiện.



```
38.class C:public B
                                    Trong thân
                                                                 thức
                                                     phương
39.{
                                   Sketchy(int) của lớp đối tượng
       public:
40.
                                   C có duy nhất một dòng xuất liệu.
41.
           void Sketchy(int num)
42.
43.
               cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";</pre>
44.
                                   Chương trình xuất thêm một dòng
45.};
                                   xuất liệu là:
46.void Curious(A* wacky)
                                   C's Sketchy(46)
47.{
48.
       wacky->Sketchy();
       ((C*)wacky)->Sketchy(123);
49.
```



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

- Dòng 59 được thực hiện xong.
- Chương trình xuất thêm dòng xuất liệu là:

```
+C's Sketchy(46)
```



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



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

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



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

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



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

38.class C:public B



```
39.{
40.
       public:
41.
           void Sketchy(int num)
42.
               cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";</pre>
43.
44.
45.};
                                      Do đó, chương trình sẽ gọi
46.void Curious(A* wacky)
                                      thực hiện phương thức
47.{
                                      Sketchy() của lớp đối tượng
48.
      wacky->Sketchy();
                                      mà con trỏ wacky thuộc về.
       ((C*)wacky)->Sketchy(123);
49.
```



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



```
38.class C:public B
39.{
40.
       public:
41.
           void Sketchy(int num)
42.
               cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";</pre>
43.
44.
45.};
                                         Nên phương thức Sketchy()
46.void Curious(A* wacky)
                                         của lớp đối tượng A được gọi
47.{
                                         thực hiện.
48.
       wacky->Sketchy();
       ((C*)wacky)->Sketchy(123);
49.
```



thức

```
Câu lệnh đầu tiên trong
11.#include <iostream>
                                              thân
                                                       phương
12.class A
                                              Sketchy() của lớp A là
13.{
                                              câu lệnh xuất liệu.
14.
       public:
15.
           void Sketchy()
16.
                                              Dòng xuất liệu là:
               cout<<"\n A's Sketchy()";</pre>
17.
                                              A's Sketchy()
18.
                Sketchy(-1);
19.
          virtual void Sketchy(int num)
20.
21.
22.
               cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";</pre>
23.
24 } .
```



```
11.#include <iostream>
                                        Trong thân phương thức
12.class A
                                        Sketchy() của lớp A có lời
13.{
14.
       public:
                                        gọi thực hiện phương thức
15.
          void Sketchy()
                                        Sketchy(int) với đối số -1.
16.
               cout<<"\n A's Sketchy()";</pre>
17.
18.
               Sketchy(-1);
19.
          virtual void Sketchy(int num)
20.
21.
              cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";</pre>
22.
23.
24 } •
```



```
11.#include <iostream>
12.class A
                                             Đây là phương thức ảo.
13.{
                                             Do đó, chương trình sẽ
14.
       public:
15.
          void Sketchy()
                                             xem xét xem ai đang gọi
16.
                                             thực hiện phương thức
17.
               cout<<"\n A's Sketchy()";</pre>
                                             Sketchy() của lớp đối
18.
               Sketchy(-1);
                                             tượng A.
19.
          virtual void Sketchy(int num)
20.
21.
              cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";</pre>
22.
23.
24 } •
```



```
38.class C:public B
39.{
40.
       public:
41.
           void Sketchy(int num)
42.
               cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";</pre>
43.
44.
45.};
                                       Câu trả lời là: con trỏ đối
46.void Curious(A* wacky)
                                       tượng wacky đang gọi thực
47.{
                                       hiện phương thức Sketchy().
48.
       wacky->Sketchy();
       ((C*)wacky)->Sketchy(123);
49.
```



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



```
38.class C:public B
39.{
40.
       public:
41.
           void Sketchy(int num)
42.
               cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";</pre>
43.
44.
45.};
                                           Câu trả lời là: wacky là tham
46.void Curious(A* wacky)
                                           số đầu
                                                     vào của
                                                                   hàm
47.{
                                           Curiuos.
48.
       wacky->Sketchy();
       ((C*)wacky)->Sketchy(123);
49.
```



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

- Mà 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 về lớp đối tượng C.



```
11.#include <iostream>
12.class A
13.{
                                              Do đó, chương trình sẽ
14.
       public:
15.
          void Sketchy()
                                              gọi thực hiện phương
16.
                                              thức Sketchy(int) của
17.
               cout<<"\n A's Sketchy()";</pre>
                                              lớp đối tượng C.
18.
               Sketchy(-1);
19.
          virtual void Sketchy(int num)
20.
21.
22.
              cout<<"\n A's Sketchy("<<num<<")";</pre>
23.
24 } .
```



```
38.class C:public B
                                    Trong thân phương
                                                                 thức
39.{
                                    Sketchy(int) của lớp đối tượng
40.
       public:
                                    C có duy nhất một dòng xuất liệu.
41.
           void Sketchy(int num)
42.
43.
               cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";</pre>
44.
                                    Chương trình xuất thêm một dòng
45.};
                                    xuất liệu là:
46.void Curious(A* wacky)
                                    C's Sketchy(-1)
47.{
48.
       wacky->Sketchy();
      ((C*)wacky)->Sketchy(123);
49.
```



```
38.class C:public B
39.{
40.
       public:
41.
           void Sketchy(int num)
42.
43.
               cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";</pre>
44.
                                    Câu lệnh dòng 48 thực hiện xong.
45.};
                                    Chương trình xuất hai dòng xuất
46.void Curious(A* wacky)
                                    liêu là:
47.{
                                       A's Sketchy()
48.
       wacky->Sketchy();
                                       C's Sketchy(-1)
       ((C*)wacky)->Sketchy(123);
49.
```



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

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
```



```
38.class C:public B
39.{
40.
       public:
41.
           void Sketchy(int num)
42.
                cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";</pre>
43.
44.
                                       Đây là phương thức ảo.
45.};
                                       Cơ chế đa xạ được ưu tiên hơn
46.void Curious(A* wacky)
                                       cơ chế ép kiểu.
47.{
       wacky->Sketchy();
48.
       ((C*)wacky)->Sketchy(123);
49.
```



```
38.class C:public B
39.{
40.
       public:
41.
           void Sketchy(int num)
42.
               cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";</pre>
43.
44.
45.};
                                          Do đó, chương trình sẽ
46.void Curious(A* wacky)
                                          xem xét xem wacky là ai?
47.{
       wacky->Sketchy();
48.
       ((C*)wacky)->Sketchy(123);
49.
```



```
38.class C:public B
39.{
40.
       public:
41.
           void Sketchy(int num)
42.
43.
               cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";</pre>
44.
45.};
                                           Câu trả lời là: wacky là tham
46.void Curious(A* wacky)
                                           số đầu
                                                     vào của
                                                                   hàm
47.{
                                           Curious.
48.
       wacky->Sketchy();
       ((C*)wacky)->Sketchy(123);
49.
```



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

- Mà 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 về lớp đối tượng C.



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

Do đó, phương thức Sketchy(int) của lớp đối tượng C được thực hiện.



```
38.class C:public B
                                  Trong thân
                                                                thức
                                                     phương
39.{
                                  Sketchy(int) của lớp đối tượng C
       public:
40.
                                  có duy nhất một dòng xuất liệu.
41.
           void Sketchy(int num)
42.
43.
               cout<<"\n C's Sketchy("<<num<<")";</pre>
44.
                                  Chương trình xuất thêm một dòng
45.};
                                  xuất liệu là:
46.void Curious(A* wacky)
                                  C's Sketchy(123)
47.{
48.
       wacky->Sketchy();
       ((C*)wacky)->Sketchy(123);
49.
```



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

- Dòng 60 được thực hiện xong.
- Chương trình xuất thêm ba dòng xuất liệu là:

```
+ A's Sketchy()
+ C's Sketchy(-1)
+ C's Sketchy(123)
```



```
- A's Sketchy()
51.void main()
                                     - B's Sketchy(-1)
52.{
                                     - B's Sketchy(23)
       A* inky = new B;
53. I
54.
        inky->Sketchy();
                                     — A's Sketchy()
                                     - B's Sketchy(-1)
        inky->Sketchy(23);
55.
                                     - B's Sketchy(123)
        Curious(inky);
56.
                                     - B's Sketchy()
                                     - C's Sketchy(-2)
57.
        B* pinky = new C;
                                     - C's Sketchy(46)
58.
        pinky->Sketchy();
        pinky->Sketchy(46);
                                     — A's Sketchy()
59.
                                      - C's Sketchy(-1)
60.
        Curious(pinky);
                                     - C's Sketchy(123)
61.}
```



- Trường hợp 3: XXXX là khoảng trắng, YYYY là virtual.
- 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 quí vị đã lắng nghe

Nhóm tác giả TS. Nguyễn Tấn Trần Minh Khang