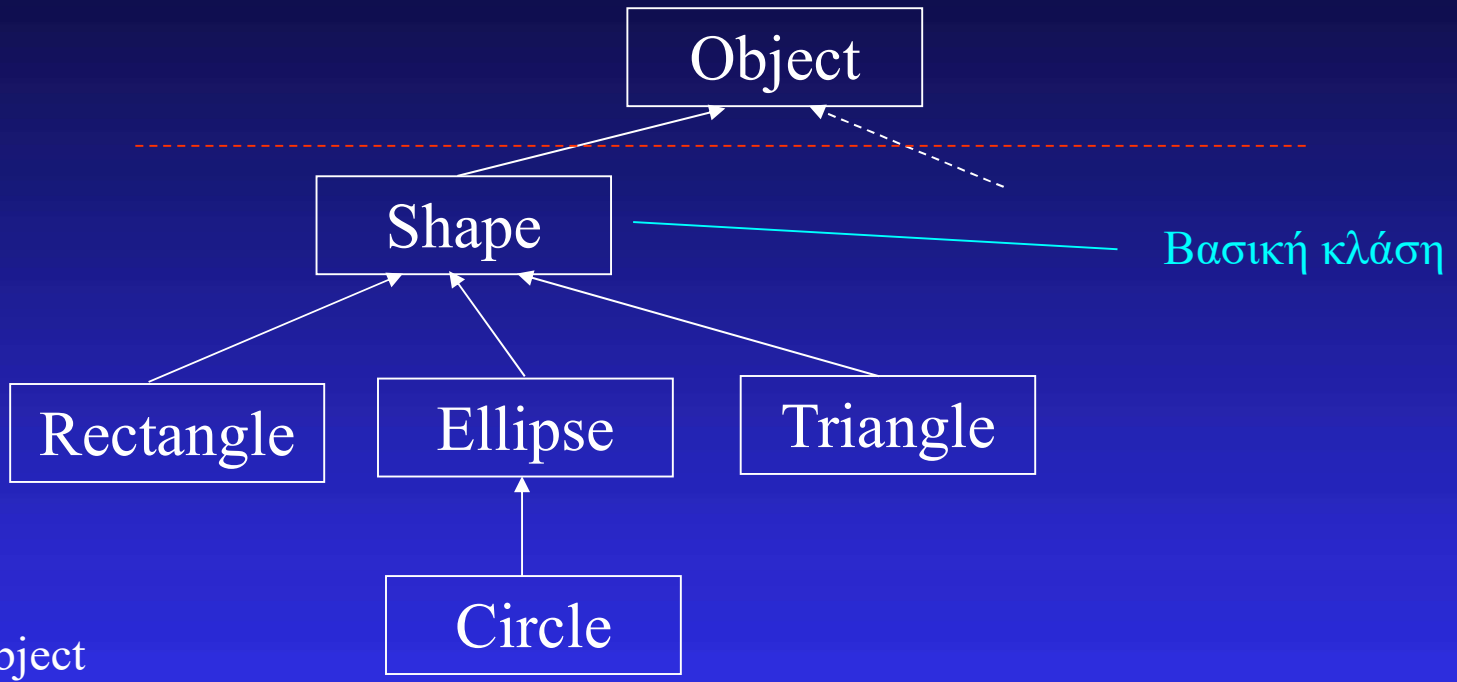
ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑ

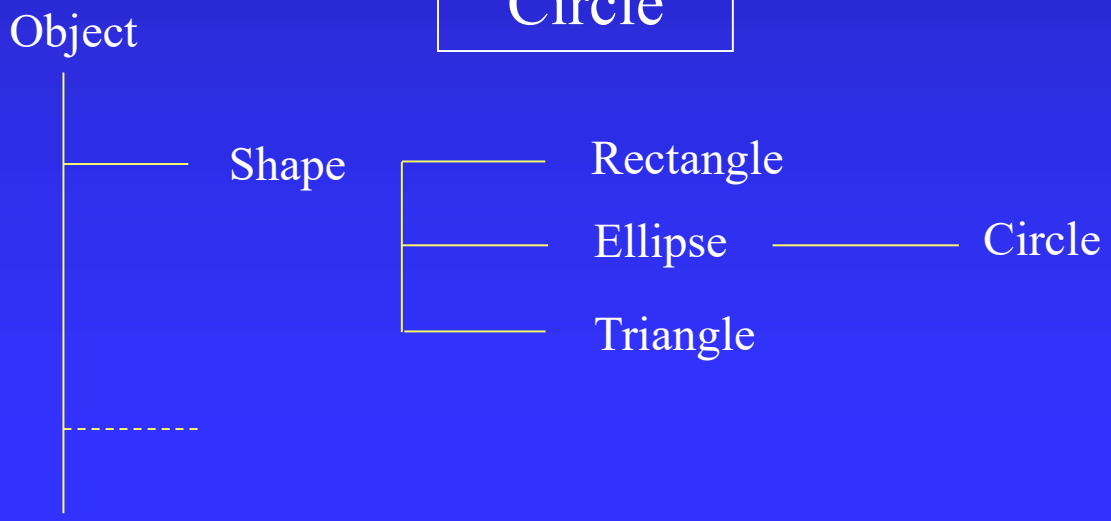
- Μηχανισμός υλοποίησης των σχέσεων γενίκευσης/εξειδίκευσης μεταξύ κλάσεων
- Η σχέση εξειδίκευσης «υποκλάση-της» (subclass-of) είναι γνωστή σαν σχέση «είναι ένα» (isa) ή «είναι ένα είδος» (ako: a kind of)
- Σχετίζεται με τη σχεδίαση του προγράμματος
- Πλεονέκτημα: αύξηση επαναχρησιμοποίησης

ΑΠΛΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑ

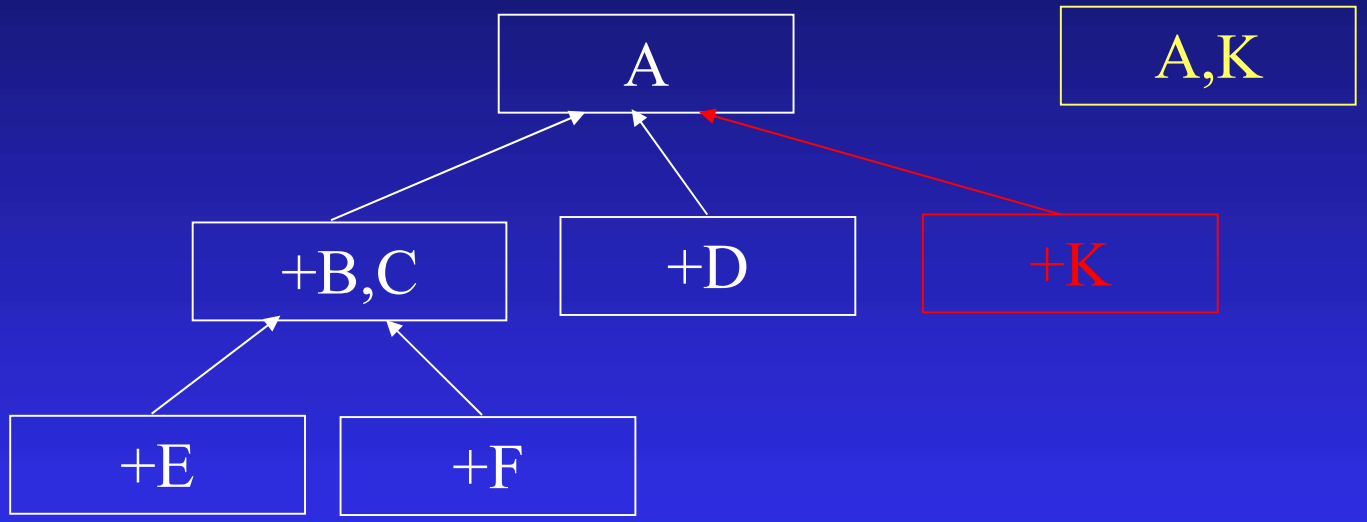
- Μια κλάση είναι υποκλάση μιας μόνο κλάσης
- Η κλάση (υποκλάση) κληρονομεί μεταβλητές και μεθόδους από την (άμεση) υπερκλάση της και τις (έμμεσες) υπερκλάσεις αυτής
- Η ιεραρχία/δέντρο κλάσεων ονομάζεται και ιεραρχία/δέντρο κληρονομικότητας. Η ρίζα του δέντρου ονομάζεται βασική κλάση (base class)
- Σ'ένα πρόγραμμα συνήθως έχουμε περισσότερες από μια βασικές κλάσεις, επομένως και δέντρα κληρονομικότητας
- Όλες οι βασικές κλάσεις είναι υποκλάσεις της κλάσης Object

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ


Object
Shape
Βασική κλάση
Rectangle
Ellipse
Triangle
Circle

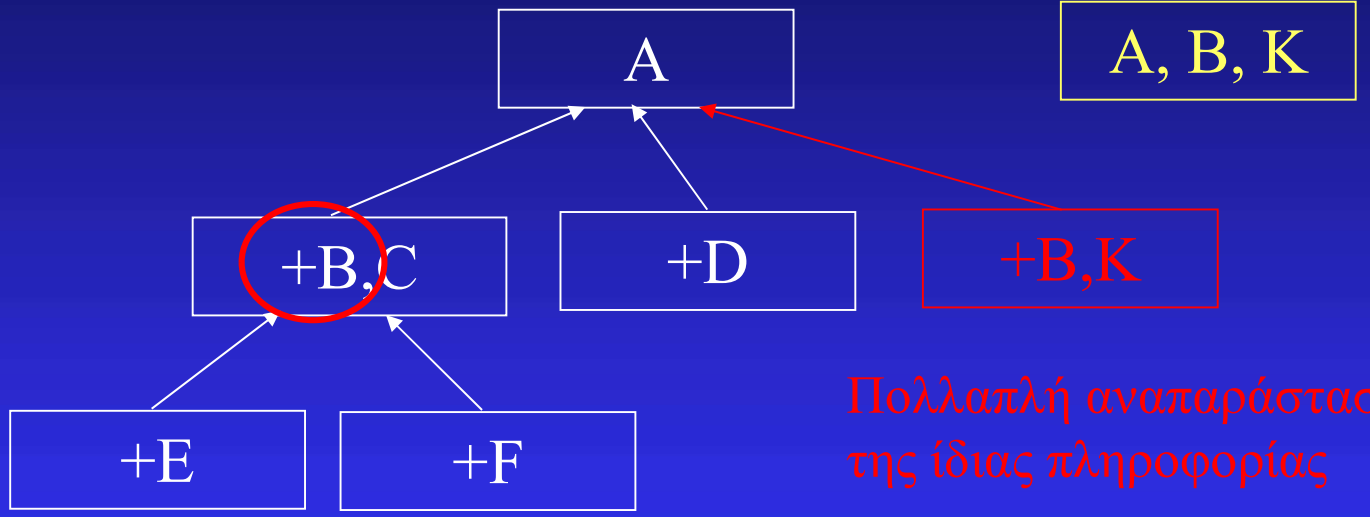

Object
Shape
Rectangle
Ellipse
Circle
Triangle

ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΝΕΑΣ ΚΛΑΣΗΣ:ΧΩΡΙΣ ΑΝΑΔΟΜΗΣΗ ΙΕΡΑΡΧΙΑΣ



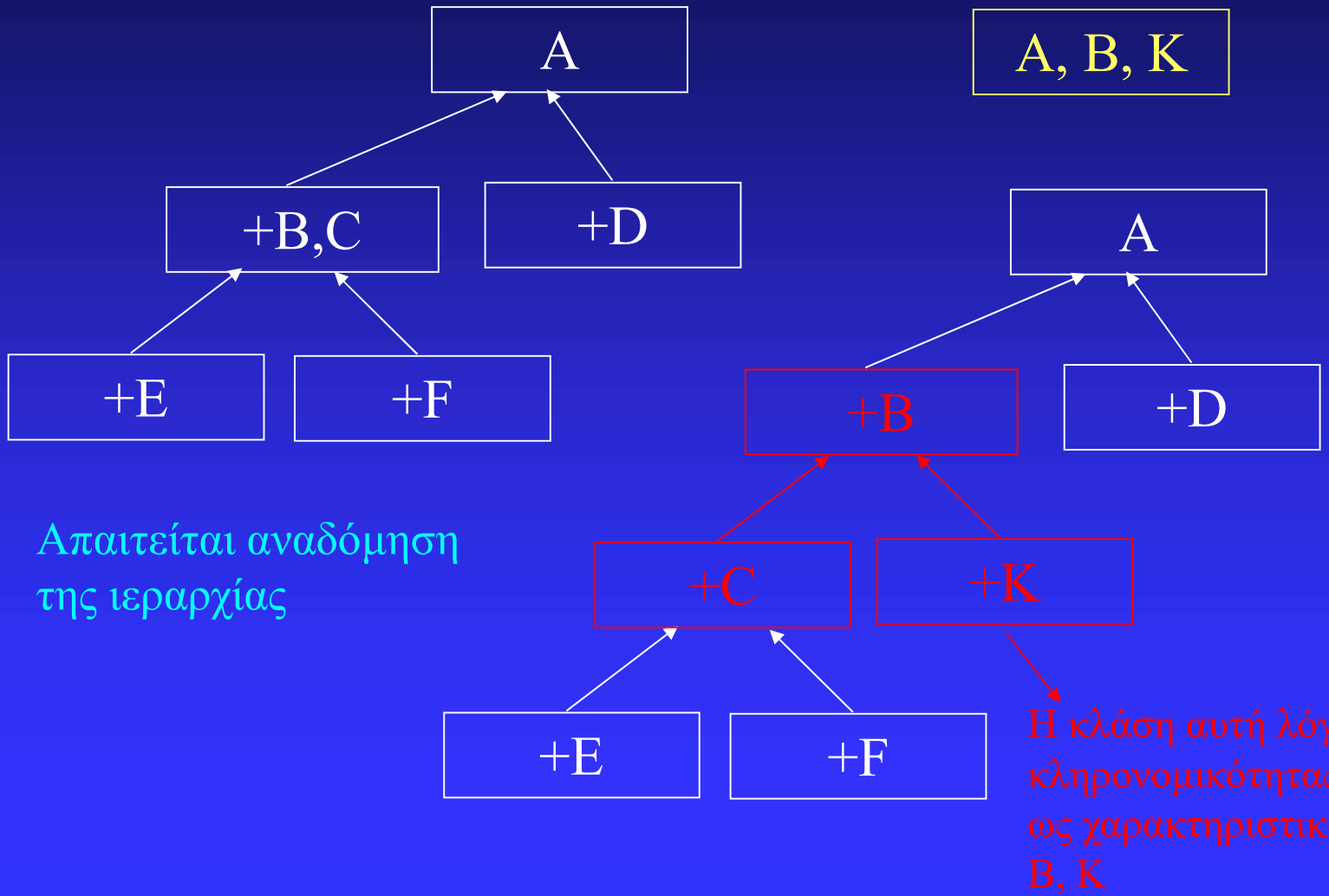
Προσθήκη μιας κλάσης με χαρακτηριστικά Α, Κ

ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΝΕΑΣ ΚΛΑΣΗΣ:ΜΕ ΑΝΑΔΟΜΗΣΗ ΙΕΡΑΡΧΙΑΣ (1)



Προσθήκη μιας κλάσης με χαρακτηριστικά A, B, K

ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΝΕΑΣ ΚΛΑΣΗΣ:ΜΕ ΑΝΑΔΟΜΗΣΗ ΙΕΡΑΡΧΙΑΣ (2)



ΔΗΛΩΣΕΙΣ ΣΧΕΣΕΩΝ ΙΕΡΑΡΧΙΑΣ

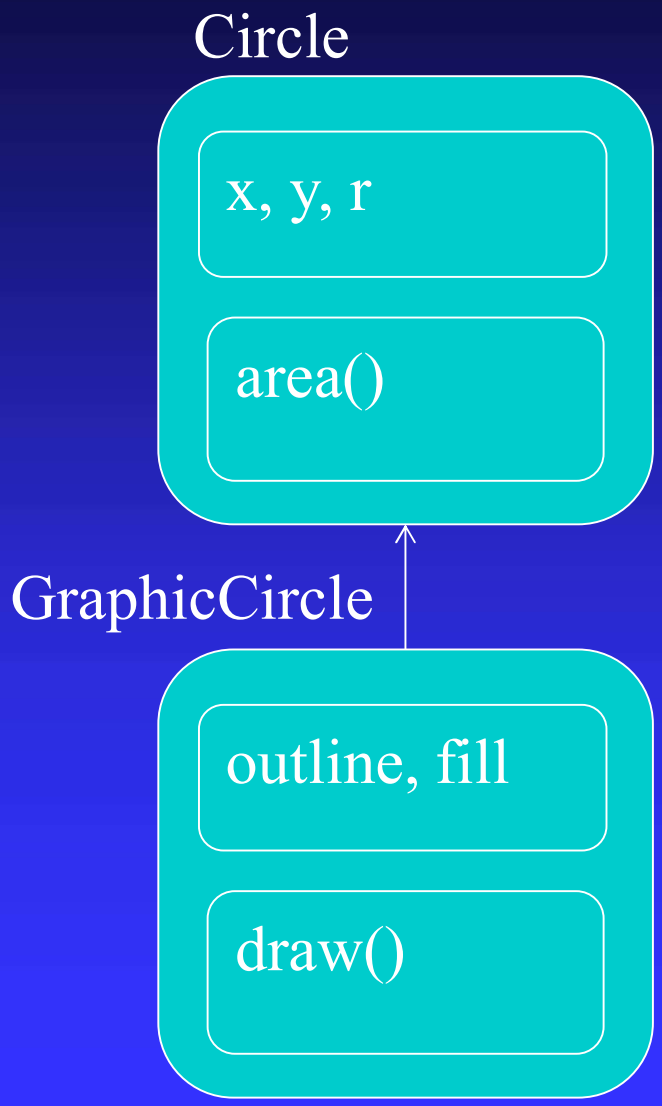
```
<προσδ. κλάσης> class <όνομα κλασης>
  [extends <όνομα κλάσης>]
{
 <δηλώσεις μεταβλητών>
 <δηλώσεις δημιουργών>
 <δηλώσεις μεθόδων>
}
```

υπερκλάση

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

```
public class Circle {
    protected double x, y, r ;
    public Circle (double x, double y, double r)
       {this.x=x; this.y=y; this.r = r ;}
    public double area ( )
       {return 3.1416*r*r ;}
}

 public class GraphicCircle extends Circle{
     Color outline, fill ;
     public void draw ( )
       {        …              }
 }
```

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ



ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΣΜΟΣ

- Το γεγονός ότι ο αποστολέας ενός μηνύματος δεν χρειάζεται να γνωρίζει την κλάση του παραλήπτη (στιγμιοτύπου)
- Το γεγονός ότι μια λειτουργία μπορεί να υλοποιηθεί με το ίδιο όνομα αλλά με διαφορετικό περιεχόμενο (τρόπο λειτουργίας) σε διαφορετικές κλάσεις.

ΥΠΕΡΦΟΡΤΩΣΗ-ΥΠΕΡΚΑΛΥΨΗ ΜΕΘΟΔΩΝ

- Είναι δυνατή η ύπαρξη μεθόδων με το ίδιο όνομα, αλλά διαφορετικά ορίσματα (είτε ως προς τον τύπο είτε ως προς τον αριθμό) στην ίδια ή διαφορετική κλάση (υπερφόρτωση μεθόδων-method overloading).

- Κάθε μέθοδος (ή μεταβλητή) χαμηλότερα στην ιεραρχία υπερκαλύπτει (επισκιάζει) κάθε ίδια μέθοδο (ή μεταβλητή) που βρίσκεται υψηλότερα στην ιεραρχία (method overriding/variable shadowing).

ΑΦΗΡΗΜΕΝΕΣ Ή ΑΦΑΙΡΕΤΙΚΕΣ ΚΛΑΣΕΙΣ

- Κλάσεις που χρειάζονται στο σχεδιασμό (κυρίως στα ανώτερα επίπεδα ιεραρχίας), αλλά δεν αναφέρονται σε πραγματικά στιγμιότυπα/οντότητες
- Μια αφαιρετική κλάση περιέχει τουλάχιστον μια αφαιρετική μέθοδο (δηλ. μέθοδο χωρίς σώμα)
- Η απόγονος μιας αφαιρετικής κλάσης δεν είναι αφαιρετική αν ορίζει τα σώματα όλων των αφαιρετικών μεθόδων της προγόνου της

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

```
abstract class Shape {}
class Rectangle extends Shape {}
class Ellipse extends Shape {}
class Triangle extends Shape {}
class Circle extends Ellipse {}
```

```
abstract class Shape {
 public abstract double area();
 public abstract double circumference();
}
```

ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑ

- Μια κλάση είναι υποκλάση περισσότερων της μιας κλάσης
- Μια κλάση (υποκλάση) κληρονομεί μεταβλητές και μεθόδους ταυτόχρονα από όλες τις υπερκλάσεις της (άμεσες και έμμεσες)
- Η Java δεν υποστηρίζει πολλαπλή κληρονομικότητα με άμεσο τρόπο (μόνο έμμεσα, μέσω των διεπαφών)

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

```
public class Circle {
    protected double x, y, r ;
    public Circle (double x, double y, double r)
       {this.x=x; this.y=y; this.r = r ;}
    public double area ( )
       {return 3.1416*r*r ;}
}

 public class GraphicCircle extends Circle{
     Color outline, fill ;
     public void draw ( )
       {        …              }
 }
```

ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΙ

```
public class GraphicCircle extends Circle{
    Color outline, fill ;
    public GraphicCircle (double x, double y, double r,
                                    Color outline, Color fill) {
      this.x = x; this.y=y; this.r=r;
      this.outline=outline; this.fill=fill;}
```

```
public class GraphicCircle extends Circle{
    Color outline, fill ;
    public GraphicCircle (double x, double y, double r,
                                    Color outline, Color fill) {
      super(x, y, r);
      this.outline=outline; this.fill=fill;}
```

ΛΕΞΗ-ΚΛΕΙΔΙ SUPER (1)

- Σε κάθε δημιουργό εισάγεται από το σύστημα σαν πρώτη πρόταση στο σώμα του η πρόταση “super();”, εφ’ όσον δεν υπάρχει άλλη πρόταση super.
- Η πρόταση “super();” καλεί τον εξ’ορισμού δημιουργό της (άμεσης)υπερκλάσης της κλάσης του δημιουργού και μετά εκτελείται το (υπόλοιπο) σώμα του δημιουργού.
- Η κλήση του εξ’ ορισμού δημιουργού δεν έχει κανένα ουσιαστικό αποτέλεσμα και δεν μας απασχολεί, εκτός αν έχουμε ορίσει εμείς δημιουργό χωρίς ορίσματα στην υπερκλάση, οπότε καλείται αυτός.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

```
class Parent{
    public Parent () {
    System.out.println ("Hello Parent");}}

class Child extends Parent {
   String message = "No Child";
   public Child (String message) {
      this.message = message;
      System.out.println (message);}}
```

Τι αποτέλεσμα θα έχει η Child c = new Child("First Child");

1. Εκτύπωση: Hello Parent (λόγω έμμεσου super();)
2. Ανάθεση: "First Child" στην message του c (λόγω)
3. Εκτύπωση: First Child (λόγω)

ΛΕΞΗ-ΚΛΕΙΔΙ SUPER (2)

- Η χρήση της super δεν αφορά μόνο τους δημιουργούς, αλλά και τις μεθόδους
- Μέσω της super μπορούμε να καλέσουμε απ' ευθείας μια μέθοδο της υπερκλάσης μιας κλάσης:

  super.<όνομα-μεθόδου> (<παράμετροι>);
- Επίσης, μπορούμε να καλέσουμε απ' ευθείας μια μεταβλητή της υπερκλάσης:

  super.<όνομα-μεταβλητής>;
- Η δυνατότητα αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να καλέσουμε επικαλυπτόμενες μεθόδους ή μεταβλητές.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

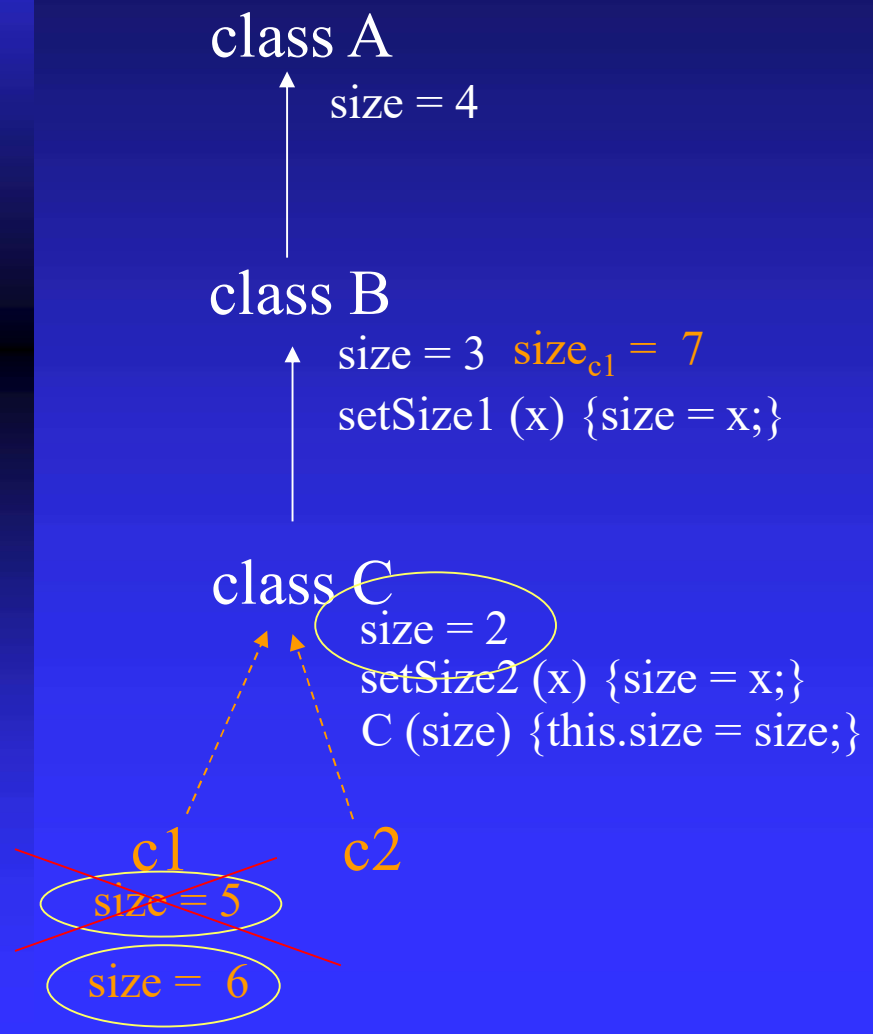
```
class A{
   public int x=1;
   public int f1( ) {return x;}}

class B extends A {
   public int x;
   public int f1( ){
     x=2*super.x;
     return (super.f1( )+x);}}
```

επικάλυψη της

επικάλυψη της

της A (χρήση επικαλυπτόμενης μεθόδου στο σώμα της επικαλύπτουσας)

ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΤΙΜΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ



C c1 = new C(5);

C c2 = new C();

System.out.println (c1.size);

5

System.out.println (c2.size);

2

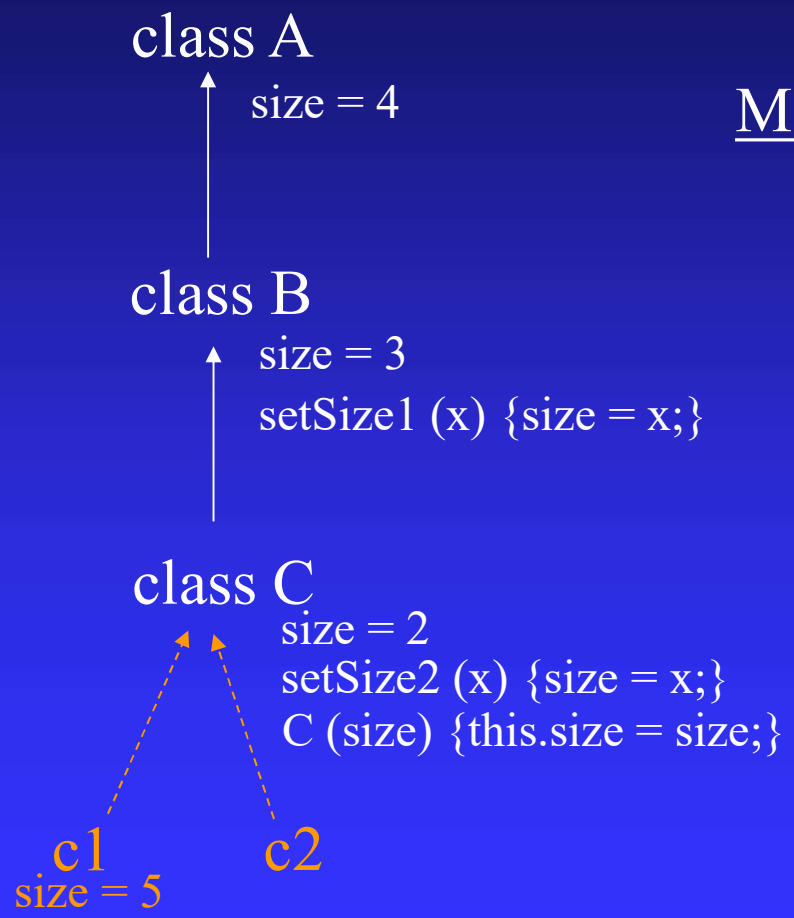
c1.setSize2(6);

c1.setSize1(7);

System.out.println (c1.size);

6

ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΤΙΜΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ



Μέσα σε μέθοδο της C

super.setSize1(8) → B

super.size → B

((B) this).size → B

(ισοδύναμες εκφράσεις)

((A) this).size → A