

Άσκηση 3

M135: Προηγμένες Μέθοδοι Προγραμματισμού

Για τις απαιτήσεις της άσκησης γράφτηκε ένα πρόγραμμα που έχει 3 κλάσεις ClassA, ClassB, ClassC όπου η κάθε μία έχει από δύο μεταβλητές τύπου long και μία virtual method methA, methB, methC αντίστοιχα. Επίσης, δημιουργήθηκε μία κλάση ClassD που κληρονομεί και από τις τρεις παραπάνω κλάσεις. Έχει 3 μεταβλητές τύπου long, μία μέθοδο methB που κάνει override την virtual methB της κλάσης ClassB και μια μέθοδο methD.

Στη συνέχεια, δημιουργείται και αρχικοποιείται ένας pointer για κάθε μία από τις κλάσεις και εκτυπώνονται τα δεδομένα τους.

Οι 3 πρώτες κλάσεις που δεν κληρονομούν από καμία άλλη κλάση έχουν την εξής δομή μνήμης: ClassA/ClassB/ClassC:

- +0: Ένας pointer σε virtual method table (της κάθε κλάσης αντίστοιχα)
- +8: Τιμή της πρώτης μεταβλητής long της κλάσης (i1/j1/k1)
- +16: Τιμή της δεύτερης μεταβλητής long της κλάσης (i2/j2/k2)

Για την κλάση που κληρονομεί από τις προηγούμενες τρεις η δομή είναι η εξής: ClassD:

- +0: Pointer σε virtual method table της ClassD (για την κλάση ClassA)
- +8: Τιμή της μεταβλητής i1 (της ClassA) == 10
- +16: Τιμή της μεταβλητής i2 (της ClassA) == 11

- +24: Pointer σε virtual method table της ClassD (για την κλάση ClassB)
- +32: Τιμή της μεταβλητής j1 (της ClassB) == 20
- +40: Τιμή της μεταβλητής j2 (της ClassB) == 21

- +48: Pointer σε virtual method table της ClassD (για την κλάση ClassC)
- +56: Τιμή της μεταβλητής k1 (της ClassC) == 30
- +64: Τιμή της μεταβλητής k2 (της ClassC) == 31

- +72: Τιμή της μεταβλητής l1 (της ClassD) == 40
- +88: Τιμή της μεταβλητής l2 (της ClassD) == 41
- +80: Τιμή της μεταβλητής l3 (της ClassD) == 42

Παρακάτω φαίνονται η εκτέλεση του προγράμματος:

```
giota@giota-MS-7A34 ~/dev/methodologies/MyHw3 master ? ./myHw3
A was initialized
B was initialized
C was initialized
A was initialized
B was initialized
C was initialized
D was initialized
Address of a: 94123940920392
94123940920392
10
11
Address of b: 94123940920416
94123940920416
20
21
Address of c: 94123940920440
94123940920440
30
31
Address of d: 94123940920464
94123940920464
10
11
94123940920496
20
21
94123940920520
30
31
40
41
42
```

Βλέπουμε πως δημιουργούνται τρία ξεχωριστά v-tables, ένα για κάθε κλάση που κληρονομεί η ClassD. Σε αντίθεση με τη διάταξη αντικειμένων που είδαμε στο μάθημα οι μεταβλητές της κλάσης ClassD εμφανίζονται στο τέλος της μνήμης και όχι μετά τις μεταβλητές της πρώτης κλάσης γονέα.

Παραπάνω παρατηρήσεις που έγιναν με τη βοήθεια του gdb και την εκτύπωση της διάταξης μνήμης από τον g++:

1. Στο πρώτο vtable της ClassD εκτός από την virtual method ClassA::methA υπήρχε και η ClassD::methB που κάνει override την ClassB::methB
2. Είναι πιο περίπλοκη η πρόσβαση στις μεθόδους που δεν προέρχονται από την πρώτη ορισμένη υπερκλάση (ClassA) της ClassD και χρειάζεται πριν την πρόσβαση σε αυτές ένας επαναπροσδιορισμός του this. Γι' αυτό ο gdb εμφανίζει τη μέθοδο methB στο vtable για τις μεθόδους της ClassB (θέση +24 στο παραπάνω παράδειγμα) ως "non-virtual thunk to ClassD::methB()".