



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΣΤΡΕΦΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗ

Διαγράμματα Αλληλεπίδρασης

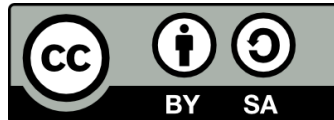
Ιωάννης Σταμέλος

Βάιος Κολοφωτιάς

Πληροφορική

Άδειες Χρήσης

Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons. Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα. Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.



Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Περιεχόμενα

Άδειες Χρήσης.....	2
Χρηματοδότηση.....	2
1. Περιεχόμενο Μαθήματος.....	4
1.1 Περιεχόμενα ενότητας.....	4
2. Εισαγωγή – Ορισμοί.....	5
2.1 Ορισμός.....	5
2.2 Διαγράμματα Ακολουθίας(Sequence Diagrams).....	5
2.3 Μηνύματα και Ενέργειες.....	6
2.3.1 Ενέργεια Κλήσης.....	8
2.3.2 Ενέργεια Επιστροφής.....	8
2.3.3 Ενέργεια Δημιουργίας.....	9
2.3.4 Ενέργεια Διαγραφής.....	10
2.3.5 Ενέργεια Αποστολής.....	10
2.4 Ορισμοί – Σύμβολα.....	12
3. Παραδείγματα.....	14
3.1 Παράδειγμα – ATM.....	14
3.2 Εφαρμογή – ATM.....	16
3.3 Να δοθεί το διάγραμμα ακολουθίας για το παρακάτω διάγραμμα συνεργασίας.....	17
4. Συντήρηση Αντ/φους Λογισμικού.....	18
4.1 Διαχείριση Αλλαγών.....	18

1. Περιεχόμενο Μαθήματος

Εβδομάδα	Περιεχόμενο
1 ^η	Εισαγωγή στην Αντικειμενοστρεφή Ανάλυση/UML
2 ^η	Rational Unified Process
3 ^η	Περιπτώσεις Χρήσης
4 ^η	Διαγράμματα Κλάσεων
5 ^η	Διαγράμματα Συνεργασίας
6 ^η	Διαγράμματα Ακολουθίας
7 ^η	Πρότυπα Σχεδίασης
8 ^η	Διεργασία ICONIX
9 ^η	Επιχειρηματική Μοντελοποίηση
10 ^η	Υλοποίηση Σχεδίασης με Java
11 ^η	Μετρικές Αντικειμενοστραφούς Σχεδίασης
12 ^η	Επισκόπηση

1.1 Περιεχόμενα ενότητας

Στην ενότητα αυτή, θα μάθουμε να υλοποιούμε τα διαγράμματα ακολουθίας, τα οποία δίνουν έμφαση στη χρονική ακολουθία των μηνυμάτων μεταξύ των αντικειμένων. Θα δούμε το συντακτικό και σύμβολα μετάδοσης των μηνυμάτων. Είδη ενεργειών όπως κλήσης, επιστροφής, δημιουργίας, διαγραφής και αποστολής. Μαθαίνουμε στην πράξη με αρκετά παραδείγματα.

2. Εισαγωγή – Ορισμοί

Σε ένα σύστημα τα αντικείμενα αλληλεπιδρούν ανταλλάσσοντας μηνύματα

Η δυναμική συμπεριφορά του συστήματος στη UML απεικονίζεται με τα διαγράμματα αλληλεπίδρασης.

Μία απεικόνιση αλληλεπίδρασης εμπεριέχει :

- Αντικείμενα
- Μηνύματα

2.1 Ορισμός

Αλληλεπίδραση : ανταλλαγή ενός σετ μηνυμάτων μεταξύ ενός σετ αντικειμένων για την επίτευξη ενός σκοπού

Χρήση :

- στη συνεργασία μεταξύ των αντικειμένων συστήματος και υποσυστήματος όταν αποτελούν μία οντότητα
- μεταξύ των αντικειμένων που εμπλέκονται στην εκτέλεση μιας εργασίας
- στο περιβάλλον μιας κλάσης

2.2 Διαγράμματα Ακολουθίας(Sequence Diagrams)

Διάγραμμα Ακολουθίας είναι το διάγραμμα αλληλεπίδρασης που δίνει έμφαση στη χρονική ταξινόμηση των μηνυμάτων

Χρήση

Απεικόνιση μιας περίπτωσης χρήσης

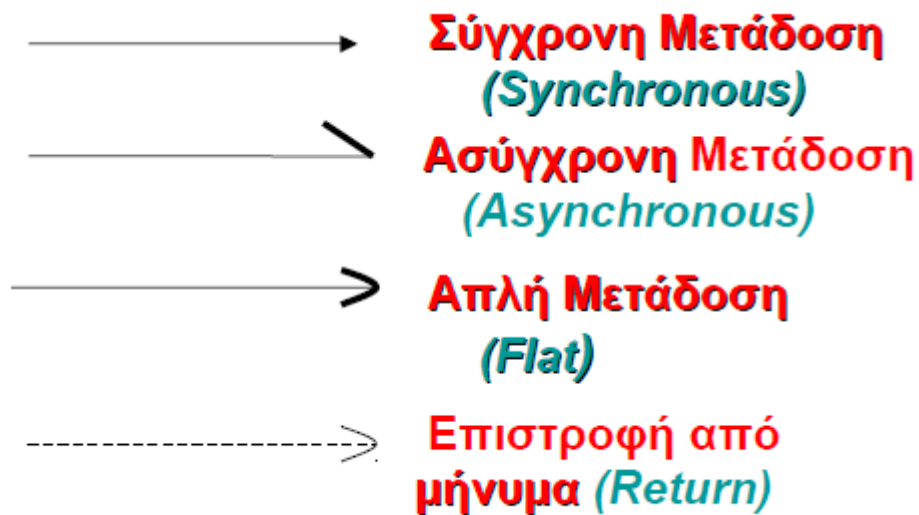
Απεικόνιση των Διαγραμμάτων Ακολουθίας:

- Τοποθετούμε τα **αντικείμενα** της αλληλοεπίδρασης στο επάνω μέρος του διαγράμματος και κατά μήκος του X – άξονα

- Την αλλαγή της τιμής ενός ή περισσότερων πεδίων ενός αντικειμένου
- Την επιστροφή τιμής | ών προς το αντικείμενο που έστειλε το μήνυμα
- Και τα δύο ανωτέρω

- Ο χρόνος προχωρά προς τα κάτω.
- Αν είναι επιθυμητό οι άξονες μπορούν να αλλάξουν θέση. Τα αντικείμενα μπορούν να είναι αταξινόμητα στον οριζόντιο άξονα.

- Τα αντικείμενα μπορούν να ομαδοποιηθούν σε διαδρόμους (swimlanes) .



Εικόνα 2 Μεταδόσεις

- Τα πέντε διαφορετικά είδη ενεργειών που υποστηρίζει η UML είναι:

✓ **Κλήσης - Επιστροφής (Call - Return)**

✓ **Δημιουργίας - Διαγραφής (Create - Destroy)**

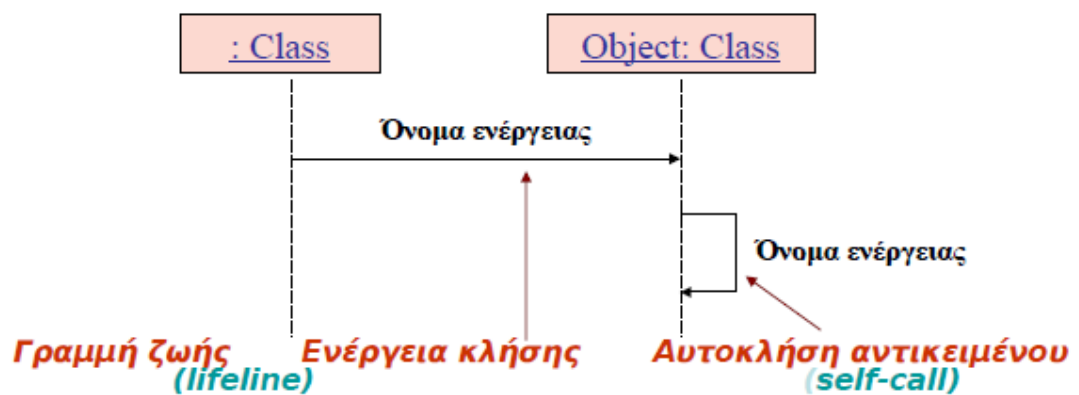
✓ **Αποστολής (Send)**

Εικόνα 3 Είδη ενεργειών

2.3.1 Ενέργεια Κλήσης

Καλεί σε ενέργεια μια λειτουργία ενός αντικειμένου

- Η επικοινωνία είναι 'σύγχρονη' (*synchronous*) που σημαίνει
 - ότι το αντικείμενο δέκτης είναι έτοιμο να δεχτεί το μήνυμα και
 - ότι το αντικείμενο αποστολέας περιμένει την απάντηση του αντικειμένου λήπτη για να συνεχίσει
- Απεικονίζεται με ένα βέλος από το αρχικό αντικείμενο προς το αντικείμενο Λήψης

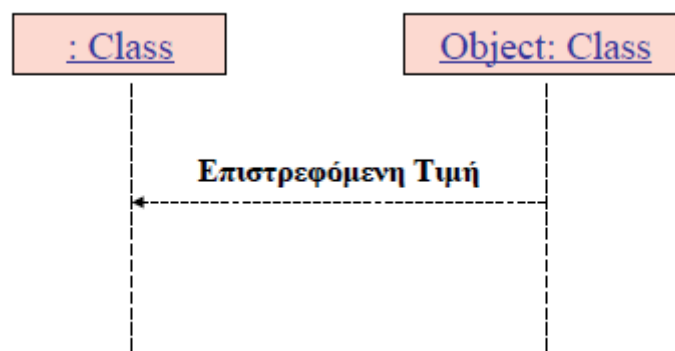


Εικόνα 4

2.3.2 Ενέργεια Επιστροφής

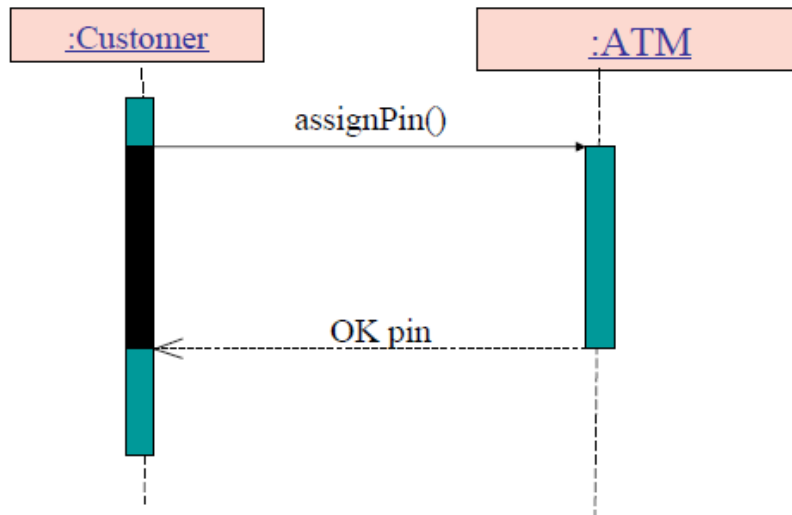
Η επιστροφή τιμής στο αντικείμενο αποστολέα σαν απάντηση σε ενέργεια κλήσης.

Απεικονίζεται με ένα **βέλος διακεκομμένων γραμμών** από το αντικείμενο που επιστρέφει την τιμή προς το αντικείμενο που την λαμβάνει.



Εικόνα 5

Παράδειγμα κλήσης-επιστροφής

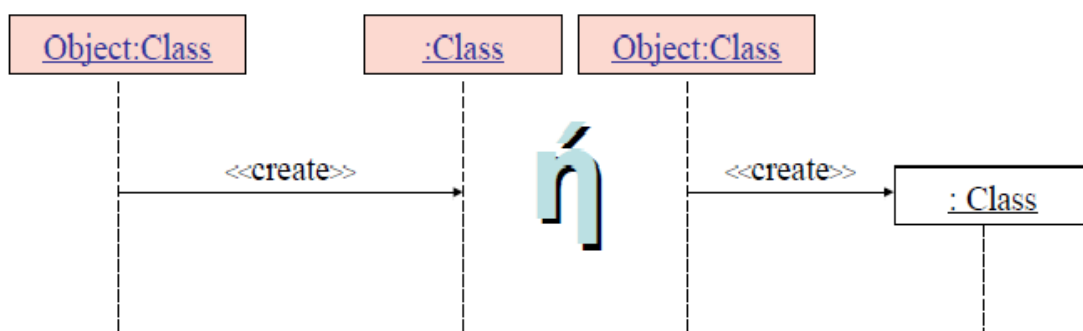


Εικόνα 6

2.3.3 Ενέργεια Δημιουργίας

Καλεί μία κλάση να δημιουργήσει μία εκδοχή της (*instance*), δηλ. ένα αντικείμενο της.

Απεικονίζεται με ένα βέλος και το *στερεότυπο* `<<create>>` από το αντικείμενο που καλεί την ενέργεια προς το δημιουργούμενο αντικείμενο.

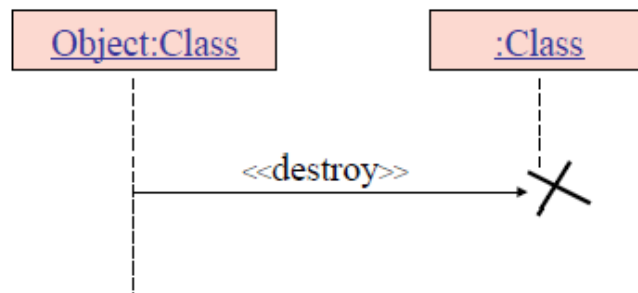


Εικόνα 7

2.3.4 Ενέργεια Διαγραφής

Καλεί ένα αντικείμενο να διαγραφεί. Η διαγραφή αφορά, είτε άλλο αντικείμενο, είτε τον εαυτό του.

Απεικονίζεται με ένα βέλος και το στερεότυπο `<<destroy>>` από το αντικείμενο που καλεί την ενέργεια προς το διαγραφόμενο αντικείμενο.



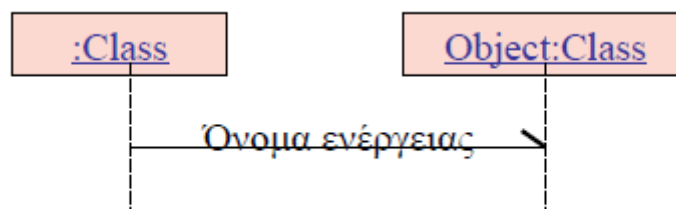
Εικόνα 8

2.3.5 Ενέργεια Αποστολής

Η **αποστολή σήματος** (*send signal*) προς ένα αντικείμενο.

Η επικοινωνία είναι **‘ασύγχρονη’** (*asynchronous*). Π.χ. οι εξαιρέσεις (*exceptions*).

Απεικονίζονται με ένα **βέλος με μισή αιχμή** στο αντικείμενο λήπτη του σήματος.

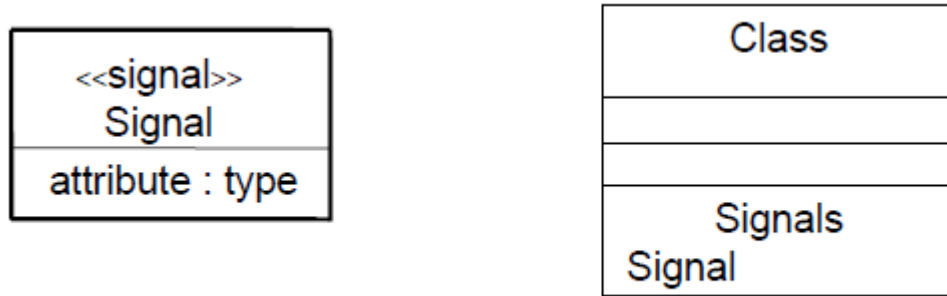


Εικόνα 9

Τα σήματα στην UML

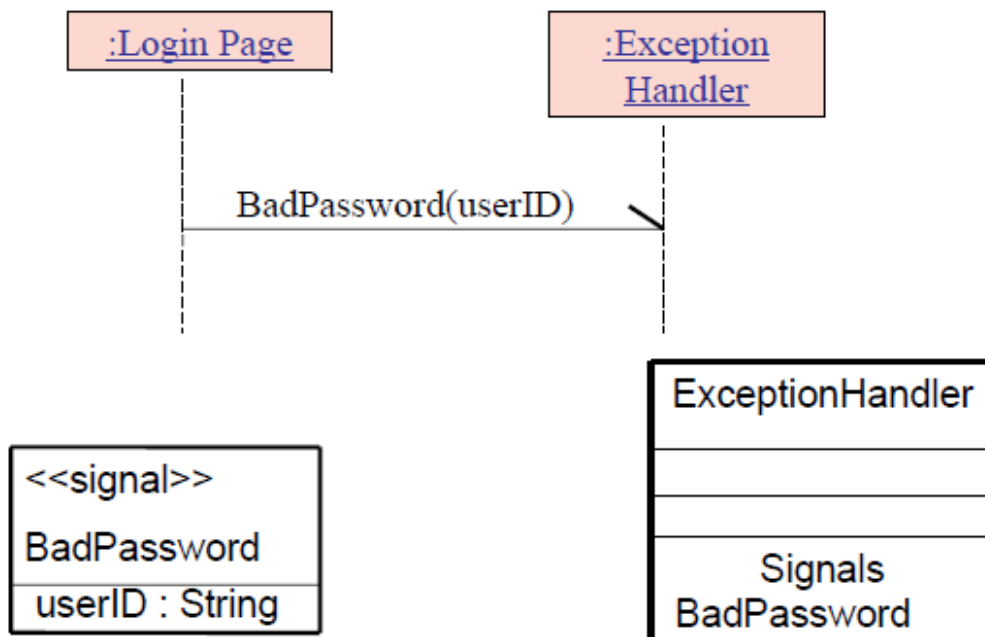
Αντιπροσωπεύονται από:

- στερεότυπες κλάσεις
- αντικείμενα άλλων κλάσεων



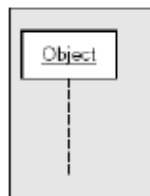
Εικόνα 10

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

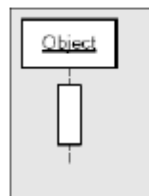


Εικόνα 11

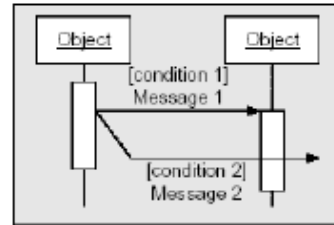
2.4 Ορισμοί – Σύμβολα



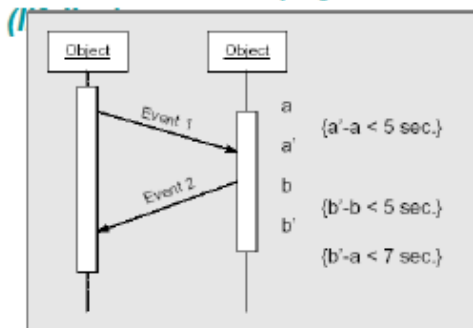
Γραμμή ζωής Αντικειμένου



Ενεργοποίηση αντικειμένου (object activation)



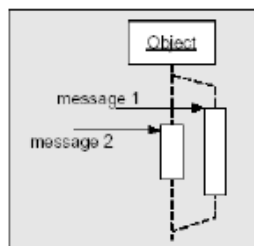
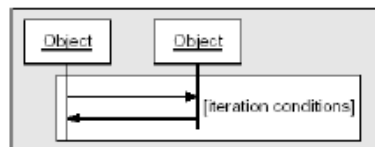
Υπό συνθήκη μετάδοση μηνύματος (conditional message transmission)



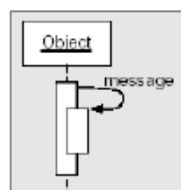
Μετάδοση που απαιτεί χρόνο

Εικόνα 12 Ορισμοί

Επανάληψη (Iteration)



Εναλλακτική μετάδοση στο ίδιο αντικείμενο (branching)

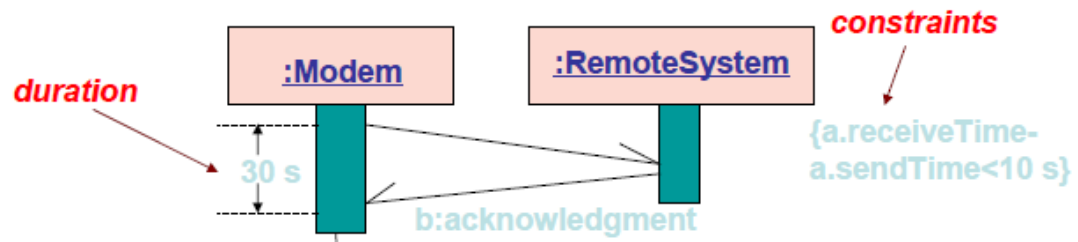


Αυτοκλήση (recursion)

Εικόνα 13 Ορισμοί

Επιπλέον σύμβολα

1. Σχόλια (*comments*)
2. Περιορισμοί (*constraints*)
3. Διάρκεια, συνήθως χρονική (*duration*)



Εικόνα 14 : Σχόλια, περιορισμοί

3. Παραδείγματα

3.1 Παράδειγμα – ATM

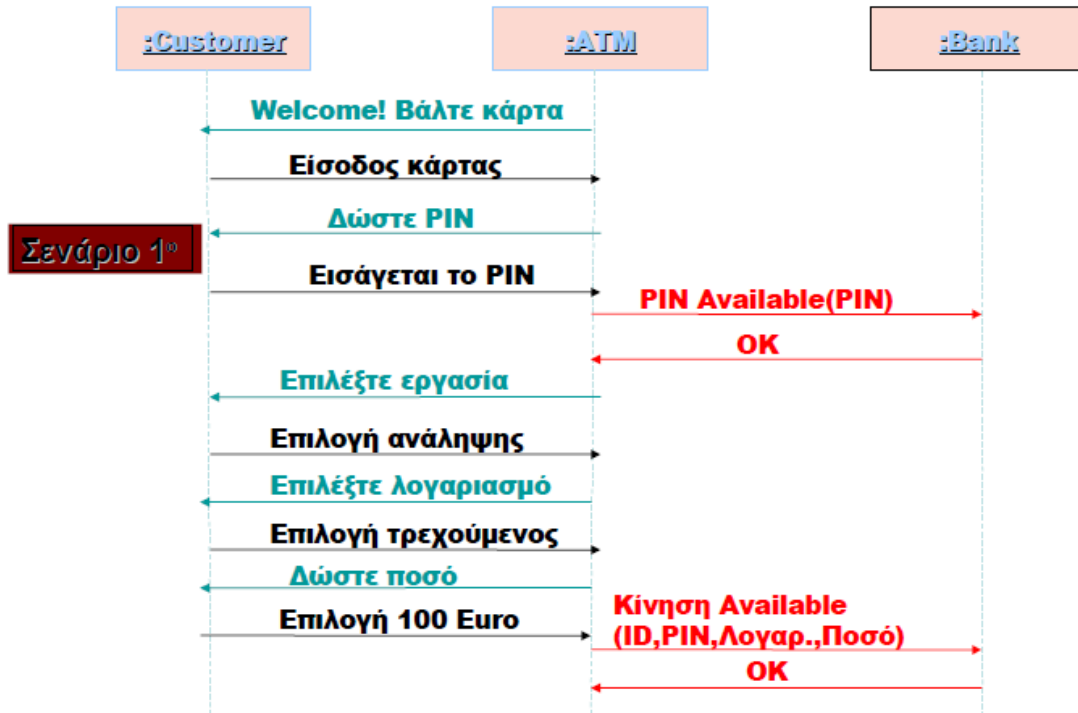
(Automated Teller Machine)

Θα υλοποιήσουμε δύο διαφορετικά σενάρια

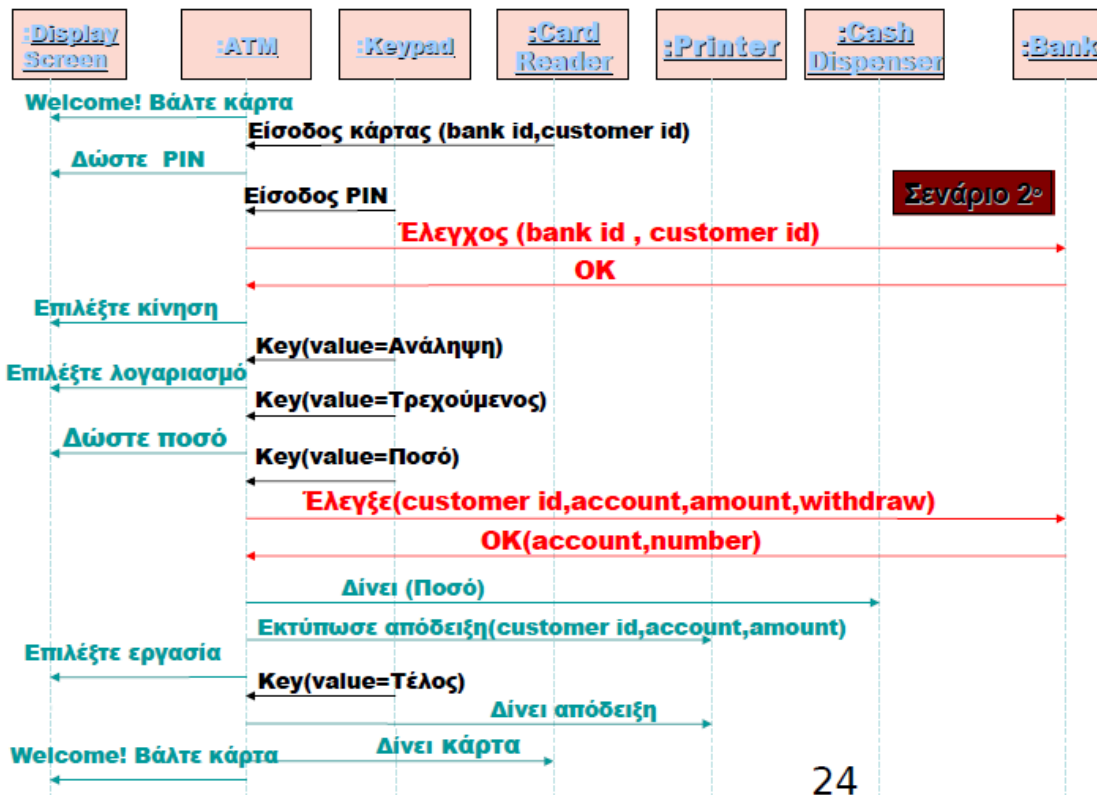
- Ανταλλαγή μηνυμάτων μεταξύ Πελάτη – ATM και τράπεζας
- Ανταλλαγή μηνυμάτων μεταξύ Πελάτη, ATM, Τράπεζας και άλλων αντικειμένων που πραγματικά παρεμβαίνουν όπως οθόνη, πληκτρολόγιο, αναγνώστης κάρτας, διανομέας μετρητών και εκτυπωτής.

Πίνακας 1

1. Το ATM εμφανίζει την πρώτη οθόνη-μήνυμα	12. Η πελάτης επιλέγει 100 ευρώ
2. Ο πελάτης βάζει την κάρτα	13. Το ATM στέλνει όλα τα στοιχεία στην Τράπεζα (pin, ID, κίνηση, ποσό)
3. Το ATM ζητά PIN	14. Η τράπεζα επιστρέφει OK
4. Ο πελάτης εισάγει το PIN	15. Το ATM βγάζει τα 100 Euro από τον διανομέα χρημάτων
5. Το ATM επαληθεύει το PIN μέσω Τραπέζης	16. Το ATM εκτυπώνει την απόδειξη
6. Η τράπεζα απαντά OK	17. Το ATM ζητά επιλογή εργασίας
7. Το ATM ζητά επιλογή εργασίας	18. Ο πελάτης επιλέγει επιστροφή κάρτας
8. Ο πελάτης επιλέγει ανάληψη	19. Το ATM βγάζει την απόδειξη
9. Το ATM ζητά είδος λογαριασμού	20. Το ATM βγάζει την κάρτα
10. Ο πελάτης επιλέγει τρεχούμενος	21. Το ATM εμφανίζει την πρώτη οθόνη-μήνυμα
11. Το ATM ζητά ποσό	



Εικόνα 15



Εικόνα 16

3.2 Εφαρμογή – ATM

Θα γράψουμε το απλό διάγραμμα ακολουθίας – ATM, αλλά με δύο τροποποιήσεις:

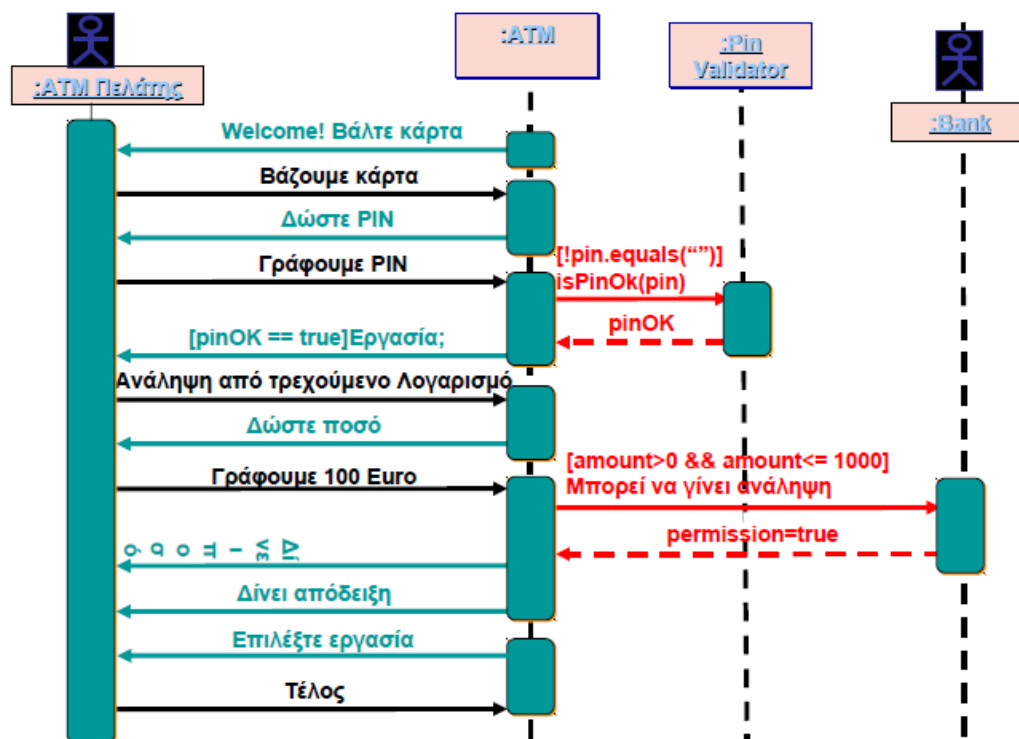
1. Θα κάνουμε *έλεγχο εγκυρότητας του PIN* (όχι κενό).
2. Θα κάνουμε *έλεγχο του εισαγόμενου ποσού* (μεγαλύτερο του 0 και μικρότερο από 1000 Euro).

Τα αντικείμενα που θα λάβουν μέρος θα είναι τα:

Πελάτης, ATM, PIN validator και Bank

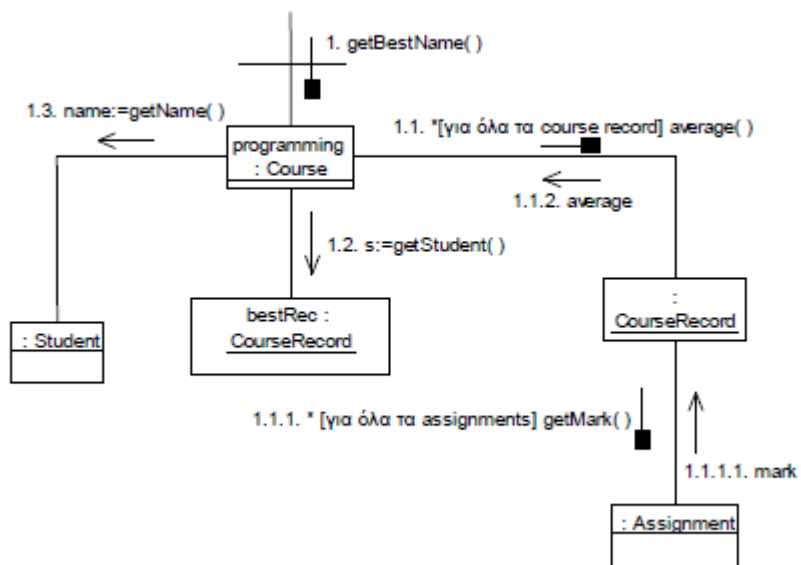
Προσοχή!

Ο έλεγχος του PIN θα γίνει στο αντικείμενο **PIN validator** και θα είναι απλός, ενώ ο έλεγχος του ποσού θα γίνει στο αντικείμενο **Bank**. Να γραφούν κατάλληλα οι περιορισμοί.



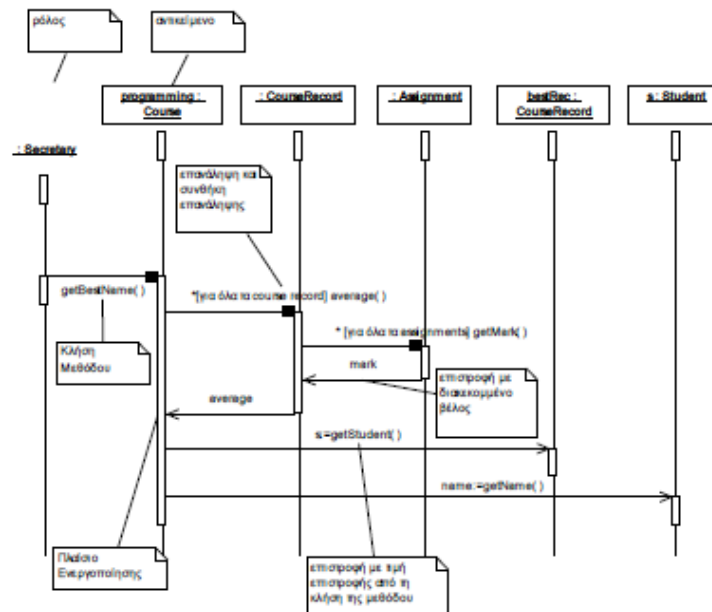
Εικόνα 17

3.3 Να δοθεί το διάγραμμα ακολουθίας για το παρακάτω διάγραμμα συνεργασίας



Εικόνα 18 : Διάγραμμα Συνεργασίας

ΑΠΑΝΤΗΣΗ



Εικόνα 19 : Διάγραμμα Ακολουθίας

4. Συντήρηση Αντ/φους Λογισμικού

Ποιες ενέργειες απαιτούν οι προαναφερόμενες αλλαγές;

- Πως τροποποιούνται τα παράγωγα της ανάλυσης και υλοποίησης;
- Πως γίνεται η διαχείριση των αλλαγών αυτών (change management);

4.1 Διαχείριση Αλλαγών

Πρέπει πρώτα να εκτιμηθούν και να εγκριθούν οι αλλαγές. Σε οργανωμένα έργα αυτό γίνεται από μία ειδική επιτροπή. Για τις δύο αλλαγές στο ATM τροποποιούνται:

- Ο σχολιασμός της σχετικής Περίπτωσης Χρήσης
- Οι ροές της σχετικής Π. Χ.
- Το διάγραμμα δραστηριότητας της σχετικής Π. Χ.
- Τα διαγράμματα ακολουθίας και συνεργασίας/επικοινωνίας
- Το διάγραμμα κλάσεων (εισάγονται νέες κλάσεις και μέθοδοι,

τροποποιούνται υπάρχουσες μέθοδοι)

- Ο κώδικας και ο σχολιασμός του στα αντίστοιχα σημεία
- Οι δοκιμές (δοκιμές για τους νέους έλεγχους, δοκιμές παλινδρόμησης -regression tests)
- Το εγχειρίδιο χρήστη
- ...