



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

## **ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΣΤΡΕΦΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗ**

### **Διαγράμματα Συνεργασίας**

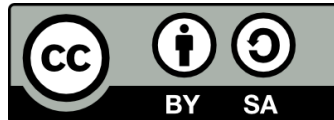
Ιωάννης Σταμέλος

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
2. Περιεχόμενα ενότητας.....	4
3. Μοντελοποίηση Αλληλεπίδρασης.....	5
3.1 Ορισμός.....	5
3.2 Στοιχεία των διαγραμμάτων Συνεργασίας.....	6
3.2.1 Υλοποίηση Περίπτωσης χρήσης προϊόντων(Παράδειγμα).....	8
3.3 Κριτήρια για συνοριακές κλάσεις.....	9
3.4 Κριτήρια συνδεσιμότητας κλάσεων.....	9
3.5 Σύγκριση Διαγραμμάτων ακολουθίας και συνεργασίας.....	10
4. ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	11

## 1. Περιεχόμενο Μαθήματος

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

## 2. Περιεχόμενα ενότητας

Σε αυτή την ενότητα θα μάθουμε να μοντελοποιούμε μια αλληλεπίδραση του συστήματος και να σχεδιάζουμε διαγράμματα συνεργασίας. Πως να απεικονίζουμε περιπτώσεις χρήσης με αυτά καθώς και κριτήρια για τη συνδεσιμότητα και τις συνοριακές κλάσεις. Παραθέτονται και σχετικές ασκήσεις με την λύση τους.

### 3. Μοντελοποίηση Αλληλεπίδρασης

Απεικονίζεται η δυναμική άποψη του συστήματος. Στη μοντελοποίηση αυτή συνυπάρχουν τα αντικείμενα και τα μηνύματα.

- κάθε αντικείμενο αντιπροσωπεύει ένα ρόλο
- κάθε μήνυμα αντιπροσωπεύει μία επικοινωνία με άλλα αντικείμενα

Η αλληλεπίδραση των αντικειμένων και των μηνυμάτων απεικονίζεται με δύο τρόπους:

- με την χρονική ταξινόμηση των μηνυμάτων:

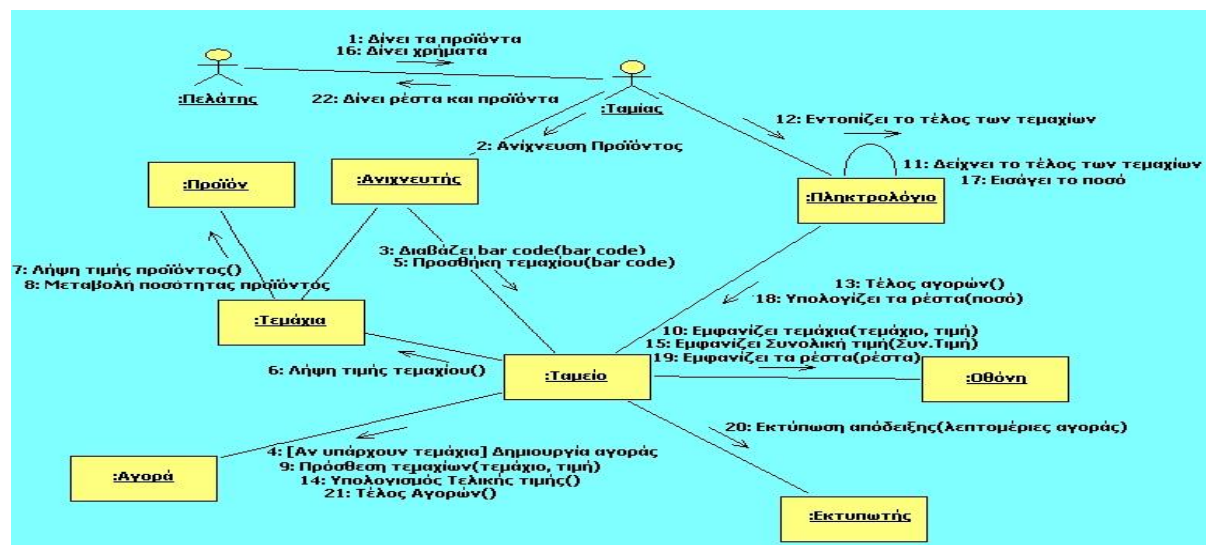
**Διαγράμματα Ακολουθίας (Sequence)**

- με την δομική οργάνωση των αντικειμένων που ανταλλάσσουν μηνύματα:

**Διαγράμματα Συνεργασίας (Collaboration)**

#### 3.1 Ορισμός

- Είναι το διάγραμμα που δίνει έμφαση στη **δομική οργάνωση των αντικειμένων** τα οποία αλληλεπιδρούν στέλνοντας και λαμβάνοντας μηνύματα (**απεικόνιση συμπεριφοράς**)
- Τα αντικείμενα “συνεργάζονται” για να υλοποιήσουν ένα σενάριο
- Συνήθως δεν δείχνουν δημιουργία / διαγραφή αντικειμένων (όπως τα διαγράμματα ακολουθίας)



Εικόνα 1 : Διάγραμμα Συνεργασίας

### 3.2 Στοιχεία των διαγραμμάτων Συνεργασίας

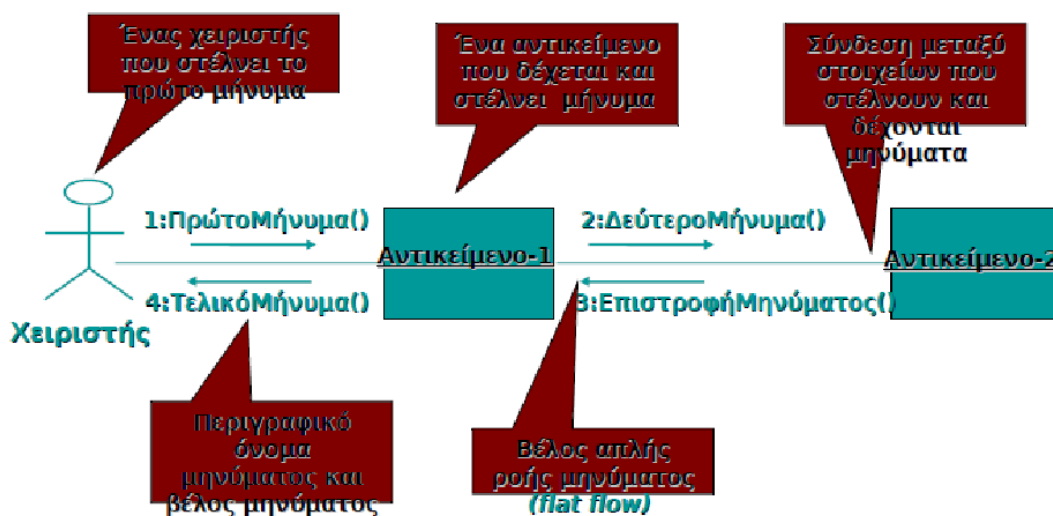
- **Διαδρομές (paths)** που δείχνουν πως ένα αντικείμενο συνδέεται με ένα άλλο (**link**). Χρησιμοποιούμε στερεότυπα όπως <<self>>
- Η σειρά των μηνυμάτων απεικονίζεται με ένα αριθμό, την **άνω-κάτω τελεία (:)** και το **μήνυμα**. Π.χ. 1:assignPin().
- Βέλος με γεμάτη αιχμή δείχνει **διαδικαστική εκτέλεση (procedural)**, ή **φωλιασμένη ροή εκτέλεσης (nested flow)**.
- Βέλος με άδεια αιχμή δείχνει **απλή ροή μηνυμάτων (flat flow)**.
- Η **συνεχόμενη γραμμή** δείχνει την απλή σύνδεση των αντικειμένων (**link**)

- Επαναληπτική εκτέλεση μηνύματος

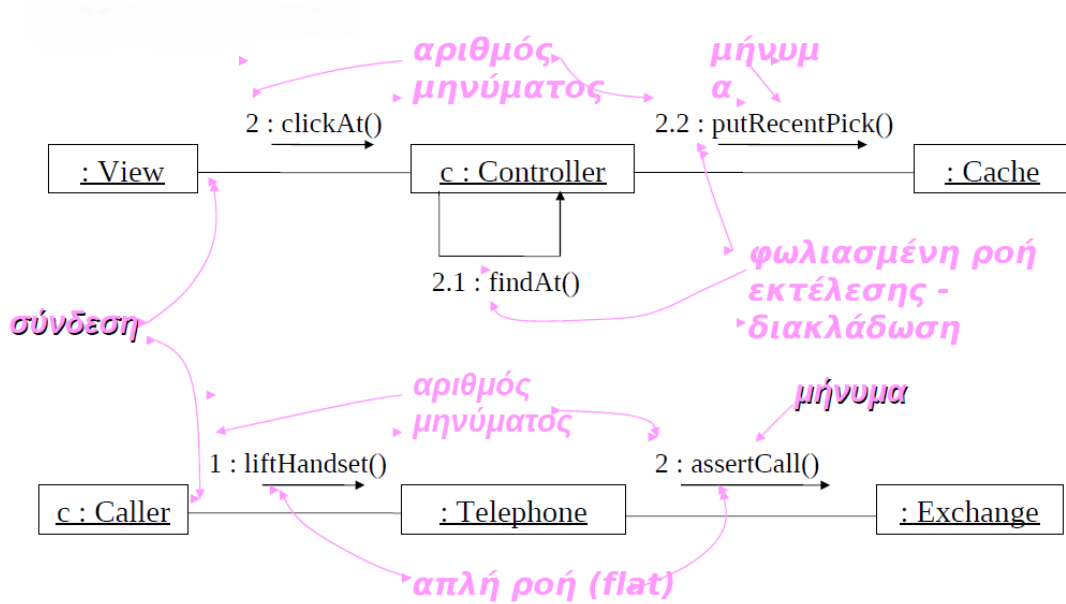
**Αριθμός: \* [Συνθήκη] Όνομα μηνύματος** π.χ. 1.1.2:\*[check=true]remove()

- **Αριθμός.** Αριθμός σημαίνει διακλάδωση π.χ. 1.1, 1.2, 1.3, κ.λ.π.

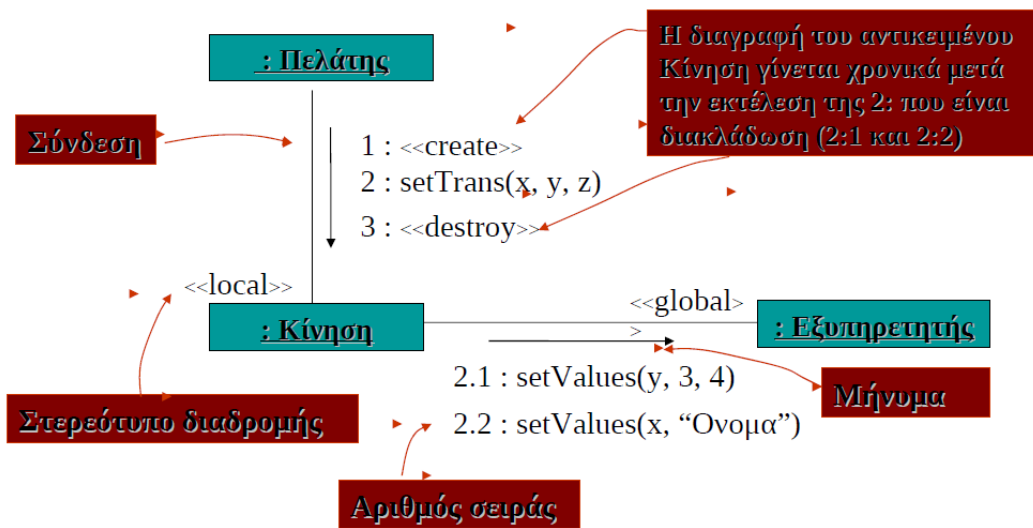
- Ο **αστερίσκος (\*)** σημαίνει επανάληψη.



Εικόνα 2 : Διαδρομές



Εικόνα 3



Εικόνα 4

### 3.2.1 Υλοποίηση Περίπτωσης χρήσης προϊόντων(Παράδειγμα)

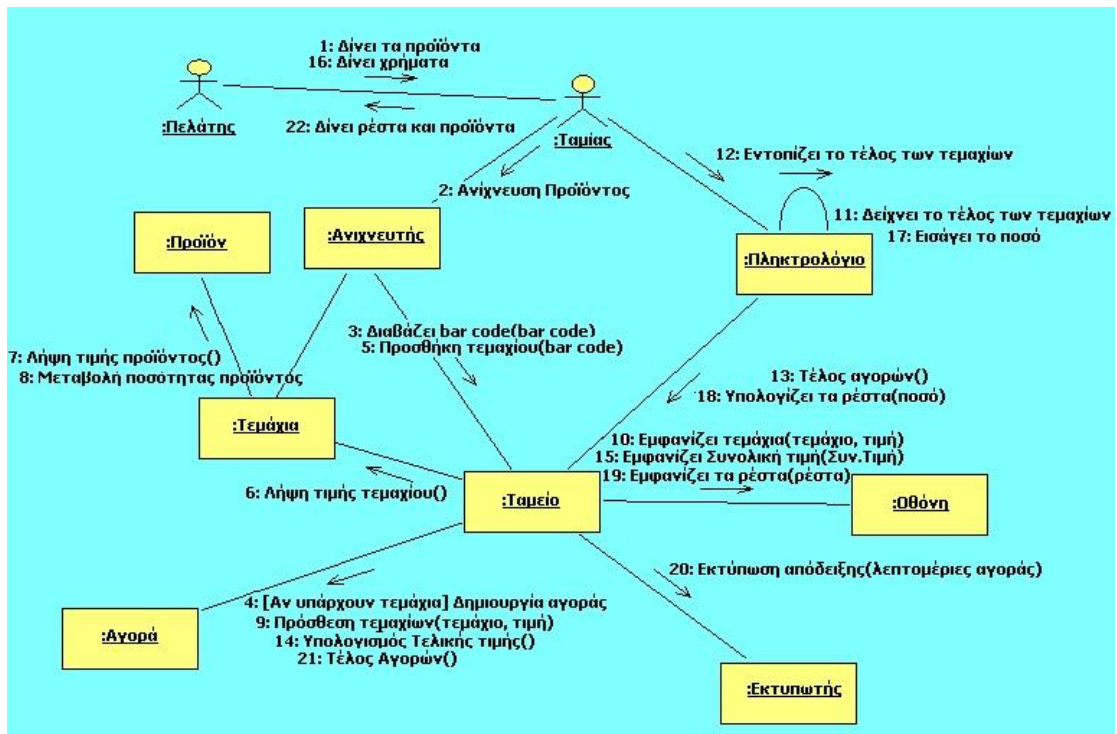
#### Συμπεριφορά χειριστών

1. Η περίπτωση χρήσης αρχίζει όταν ο πελάτης φτάνει στο ταμείο με προϊόντα για αγορά
2. Ο/Η ταμίας εισάγει τα στοιχεία κάθε τεμαχίου. Για περισσότερα του ενός προϊόντα εισάγεται η ποσότητα.
4. Ο/Η ταμίας υποδεικνύει το τέλος εισόδου των προϊόντων.
6. Ο/Η ταμίας λέει στον πελάτη το συνολικό ποσό.
7. Ο πελάτης πληρώνει την αγορά των προϊόντων, περιμένοντας συνήθως ρέστα.
8. Ο/Η ταμίας καταγράφει το ποσό που εισπράττει.
10. Ο/Η ταμίας βάζει τα λεφτά στο ταμείο και παίρνει τα ρέστα που δίνει στον πελάτη μαζί με την απόδειξη.
12. Ο πελάτης φεύγει με τα προϊόντα που αγόρασε

#### Συμπεριφορά Συστήματος

3. Καθορίζει την τιμή κάθε κατηγορίας προϊόντος και προσθέτει την κάθε κίνηση αγοράς. Εμφανίζει την περιγραφή και την τιμή των προϊόντων.
5. Υπολογίζεται και παρουσιάζεται το συνολικό ποσό πληρωμής..
9. Εμφανίζει το υπόλοιπο και τα ρέστα. Εκτυπώνει την απόδειξη.
11. Καταγράφει την ολοκληρωμένη δοσοληψία.





Εικόνα 5 : Διάγραμμα Περίπτωσης Χρήσης

### 3.3 Κριτήρια για συνοριακές κλάσεις

- Κάθε Χειριστής συνδέεται με μία μόνο συνοριακή κλάση (όταν αυτό είναι δυνατό)
- Όλες οι συνοριακές κλάσεις που συνδέονται με ένα Χειριστή θα πρέπει να ανήκουν σε μία ιεραρχία όλου-μέρους (π.χ. συναρμολόγηση)
  - Αυτές οι ιεραρχίες θα πρέπει να έχουν μεγάλο εύρος και μικρό βάθος
  - Κάθε συνοριακή κλάση θα πρέπει να ανήκει σε μία τέτοια ιεραρχία (ώστε ο Χειριστής να τη βρίσκει εύκολα)
  - Πρέπει να υπάρχουν όσο το δυνατό λιγότερες ιεραρχίες συναρμολόγησης συνοριακών κλάσεων.

### 3.4 Κριτήρια συνδεσιμότητας κλάσεων

- Συνοριακές κλάσεις δεν πρέπει να αλληλεπιδρούν με κλάσεις οντοτήτων.
- Κλάσεις οντοτήτων πρέπει να αλληλεπιδρούν μόνο με κλάσεις ελέγχου.
- Οι κλάσεις ελέγχου αλληλεπιδρούν με όλων των ειδών τις κλάσεις.

### 3.5 Σύγκριση Διαγραμμάτων ακολουθίας και συνεργασίας

- **Διαγράμματα Συνεργασίας**

- Τα μηνύματα έχουν αρίθμηση
- Είναι πιο εύκολα στην χρήση όταν αυτό που περιγράφουμε είναι απλό
- Περιγράφουν μόνο έναν τρόπο εκτέλεσης του συστήματος
- Είναι πιο κατανοητά στους πελάτες

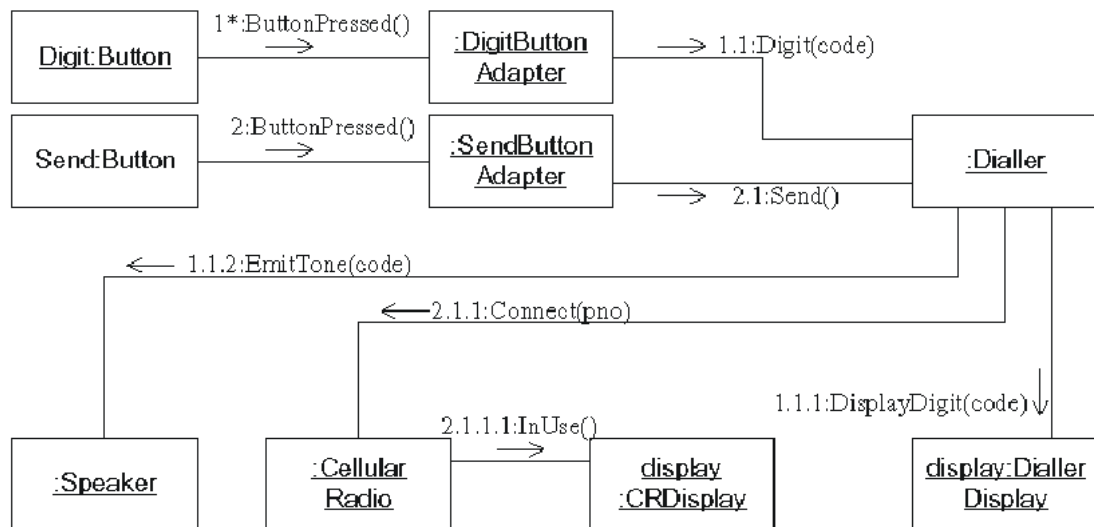
- **Διαγράμματα ακολουθίας**

- Τα μηνύματα δεν έχουν αρίθμηση αλλά υπάρχει ο άξονας του χρόνου
- Είναι πιο κατανοητά όταν αυτό που περιγράφουμε είναι πολύπλοκο
- Μπορούν να περιγράψουν εναλλακτικούς τρόπους εκτέλεσης
- Είναι πιο κατανοητά στους προγραμματιστές

#### 4. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

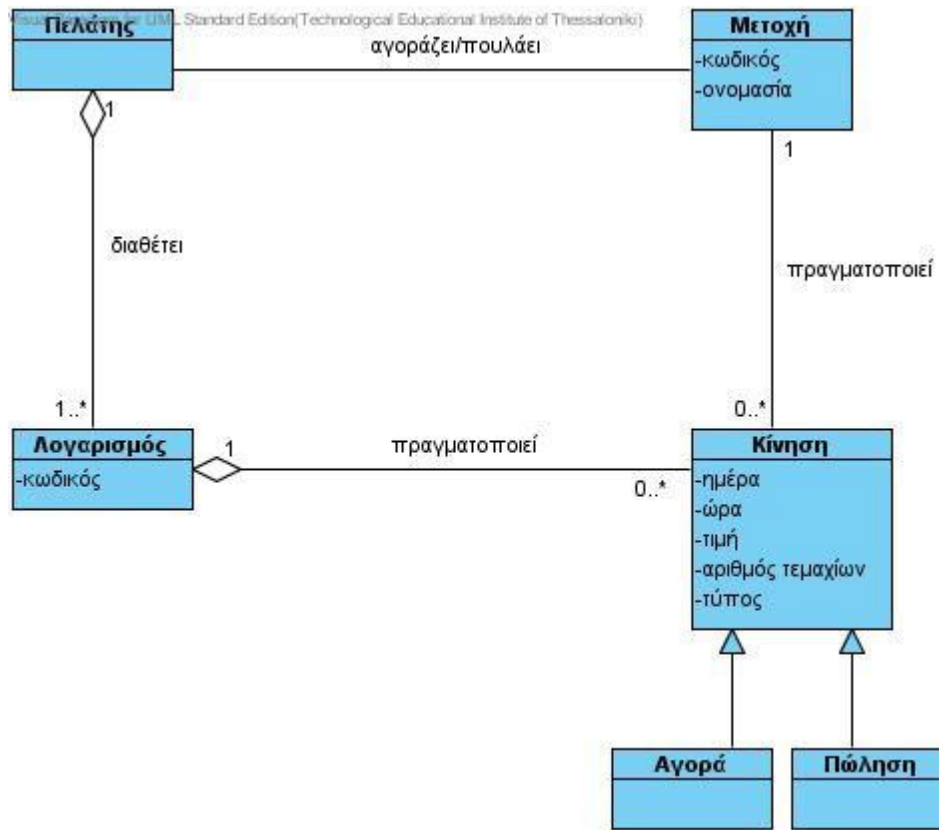
1. Να δώσετε το διάγραμμα συνεργασίας για την πληκτρολόγηση αριθμού τηλεφώνου και κλήση σε ένα κινητό τηλέφωνο

### Διάγραμμα Συνεργασίας: κλήση από κινητό Τηλέφωνο



Εικόνα 6

## Εννοιολογικό μοντέλο συστήματος χρηματιστηριακών συναλλαγών



Εικόνα 7

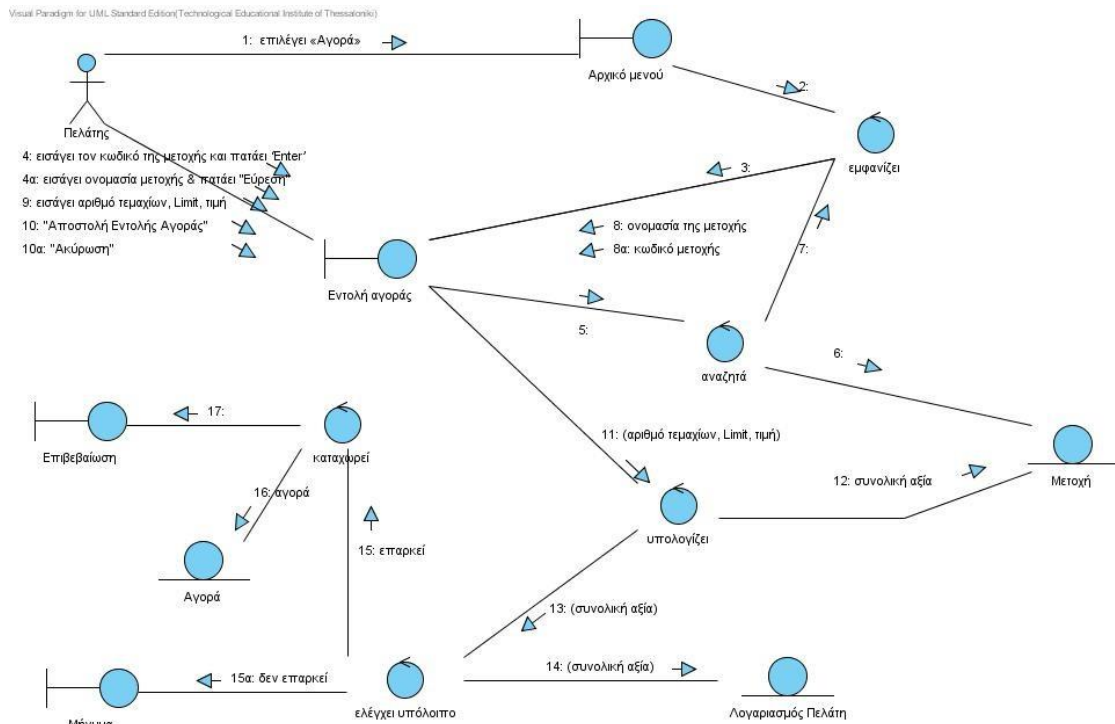
## Φόρμα Επιλογής Εντολών

Εικόνα 8

## Φόρμα Εντολής Αγοράς

Εικόνα 9

## Διάγραμμα ευρωστίας για την επιλογή και εκτέλεση εντολής αγοράς



Εικόνα 10

## Άσκηση

Δίνεται η παρακάτω περιγραφή μιας Περίπτωσης Χρήσης (ΠΧ) που περιλαμβάνεται στην ανάλυση απαιτήσεων για την ανάπτυξης μιας εφαρμογής ηλεκτρονικού βιβλιοπωλείου (τύπου Amazon). Να δώσετε το διάγραμμα ευρωστίας.

- Περίπτωση Χρήσης: Login

- Βασική ροή:

Ο Πελάτης ενεργοποιεί το πλήκτρο «Log In» στην Αρχική Σελίδα (**Home Page**).

Το σύστημα εμφανίζει την **Login Page**.

Ο Πελάτης εισάγει τον κωδικό χρήστη (user ID) και τον κωδικό πρόσβασης (password), και πατάει το πλήκτρο «Log In».

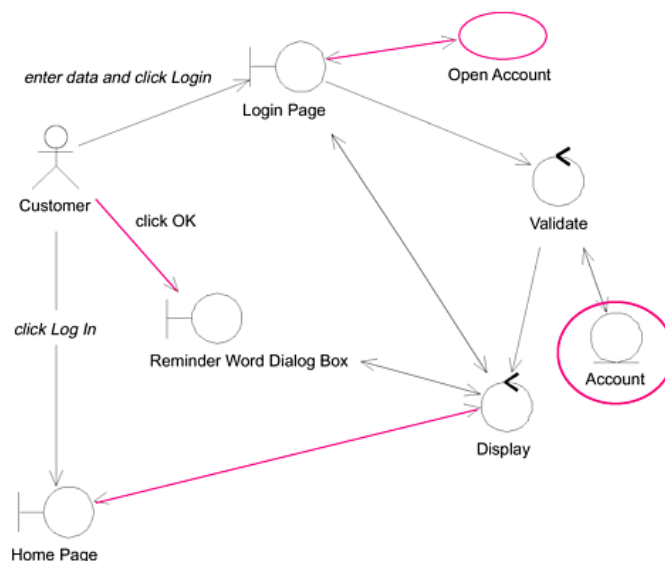
Το σύστημα ελέγχει τα δεδομένα συγκρίνοντάς τα με τα δεδομένα που αποθηκεύει ο Λογαριασμός (**Account**) και επιστρέφει στην Αρχική Σελίδα.

- Εναλλακτικές ροές (τμήμα):

– Αν ο Πελάτης πατήσει το πλήκτρο «Νέος Λογαριασμός» (New Account) στη Login Page, το σύστημα καλεί την περίπτωση χρήσης «Δημιουργία Λογαριασμού» (**Open Account**).

– Αν ο Πελάτης πατήσει το πλήκτρο «Λέξη-κλειδί υπενθύμισης» (Reminder Word) στη Login Page, το σύστημα εμφανίζει την αποθηκευμένη λέξη υπενθύμισης του Πελάτη σε ξεχωριστό παράθυρο διαλόγου (**Reminder Word Dialog Box**). Όταν ο Πελάτης πατήσει το πλήκτρο «OK», το σύστημα επιστρέφει στη Login Page.

## Απάντηση



Εικόνα 11 : Διάγραμμα Ευρωστίας