



Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Μεθοδολογίες και Γλώσσες Προγραμματισμού I

Αντικειμενοστρεφής ανάλυση

Εργίνα Καβαλλιεράτου (kavallieratou@aegean.gr)

Μόνιμη Επίκουρος Καθηγήτρια

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών & Επικοινωνιακών Συστημάτων



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



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 Πανεπιστήμιο Αιγαίου**» 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.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Περίπτωσης χρήσης

- ✓ Όλα τα έργα ανάπτυξης λογισμικού ξεκινούν από τον ορισμό ενός προβλήματος του πραγματικού κόσμου.
- ✓ Η ικανοποίηση κάθε λειτουργικής απαίτησης από μία εφαρμογή λογισμικού υλοποιείται ως μια αλληλουχία ενεργειών από το λογισμικό, αλληλεπιδρώντας είτε με κάποιον χρήστη (φυσικό πρόσωπο), είτε μ' άλλα συστήματα (λ.χ. άλλες εφαρμογές λογισμικού) και ονομάζεται Περίπτωση Χρήσης.
- ✓ Μια Περίπτωση Χρήσης (Use Case) είναι μια αλληλουχία ενεργειών που εκτελεί το λογισμικό αλληλεπιδρώντας με το χρήστη ή με εξωτερικά συστήματα, προκειμένου να ικανοποιήσει μία λειτουργική απαίτηση.

Περίπτωσης χρήσης

- ✓ Κάθε περίπτωση χρήσης μπορεί να περιγράφεται με μεγαλύτερη ή μικρότερη λεπτομέρεια, όπως άλλωστε και κάθε απαίτηση από το λογισμικό.
- ✓ Για παράδειγμα, μπορούμε να ορίσουμε μια περίπτωση χρήσης ως «τήρηση αρχείου σπουδαστών», «εισαγωγή νέου σπουδαστή», «μεταβολή στοιχείων σπουδαστή» και «διαγραφή σπουδαστή».
- ✓ Μια περίπτωση χρήσης χαρακτηρίζεται τόσο από την αλληλουχία των ενεργειών που εκτελεί το λογισμικό, όσο και από το μέρος εκείνο με το οποίο αλληλεπιδρά, δηλαδή ένα χρήστη-φυσικό πρόσωπο ή ένα εξωτερικό σύστημα. Το μέρος αυτό ονομάζεται Χειριστής.

Χειριστής (Actor)

- ✓ Χειριστής (Actor) είναι μια κατηγορία χρηστών που αλληλεπιδρά με το λογισμικό κατά την εκτέλεση μιας Περίπτωσης Χρήσης.
- ✓ Στην περίπτωση που ένας Χειριστής αντιστοιχεί σε χρήστη-φυσικό πρόσωπο, κάνουμε λόγο για μια κατηγορία φυσικών προσώπων και όχι για κάποιο συγκεκριμένο πρόσωπο.
- ✓ Όταν ένας Χειριστής αντιστοιχεί σε κατηγορία χρηστών λογισμικού – φυσικών προσώπων, τότε η έννοια του Χειριστή είναι ισοδύναμη με την έννοια ενός Ρόλου (role) των χρηστών του λογισμικού.
- ✓ Στην περίπτωση που ο Χειριστής αντιστοιχεί σε εξωτερικό σύστημα (λογισμικό, συσκευή), τότε σε επόμενη φάση της πρέπει να προδιαγραφεί πλήρως η διαπροσωπεία (interface) του λογισμικού με αυτό.

UML

- ✓ Η Ενοποιημένη Προσέγγιση (Unified Software Development Methodology ή Unified Process) υποστηρίζει την ανάπτυξη λογισμικού σύμφωνα με την αντικειμενοστρεφή φιλοσοφία

UML

Συμβολισμοί UML



Τίτλος περίπτωσης χρήσης

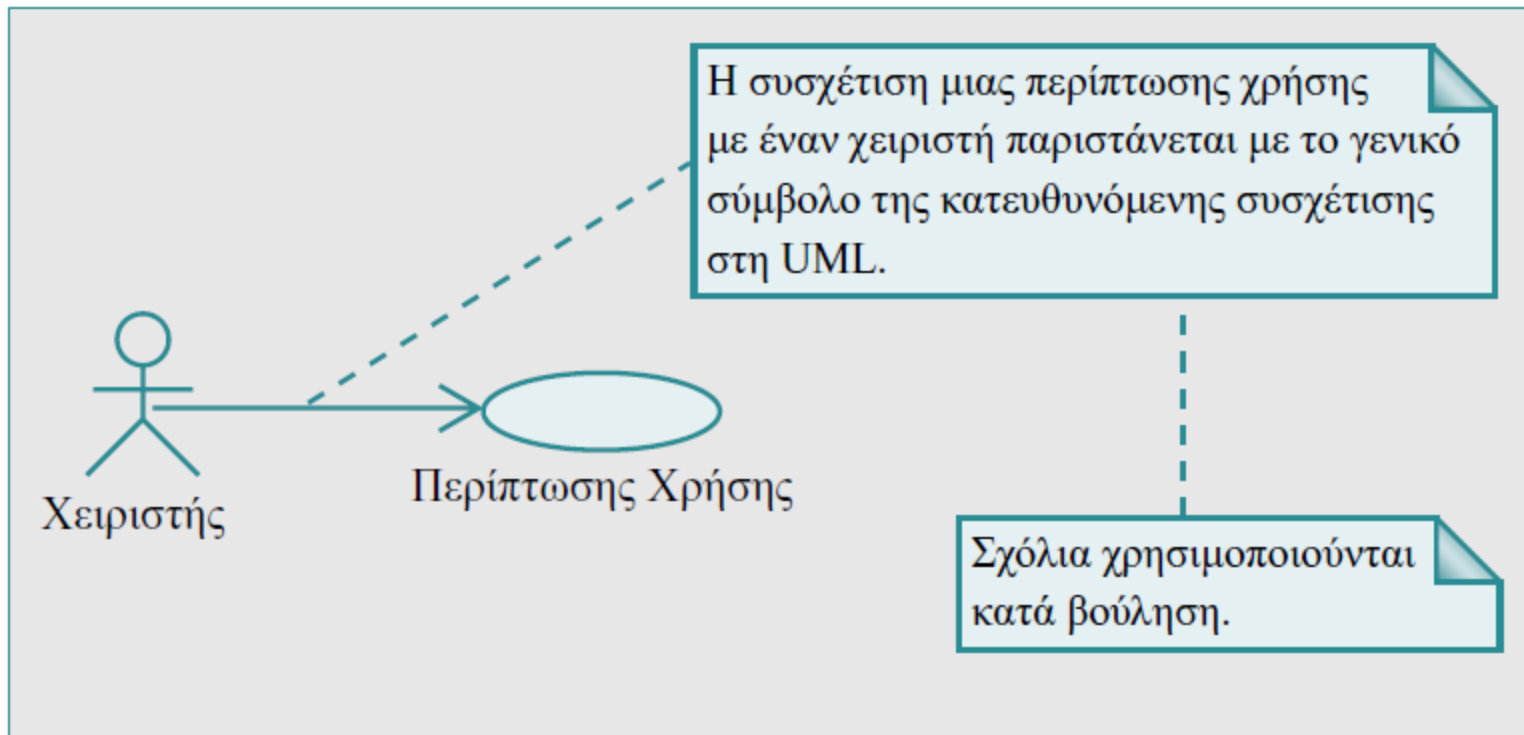
Μια περίπτωση χρήσης παριστάνεται με μια έλλειψη, στο κάτω μέρος της οποίας αναγράφεται ο τίτλος της.



Περιγραφή Χειριστή

Ένας χειριστής παριστάνεται με ένα «ανθρωπάκι» κάτω από τα πόδια του οποίου αναγράφεται το όνομά του. Το σύμβολο αναφέρεται και σε εξωτερικά συστήματα, όχι μόνο σε φυσικά πρόσωπα.

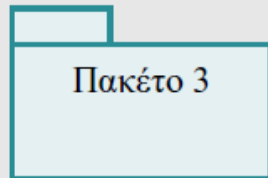
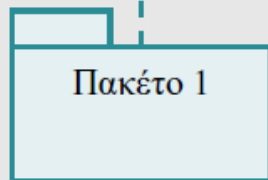
UML



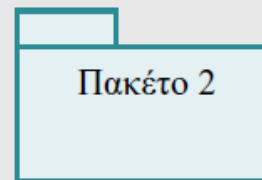
UML

Συμβολισμοί UML

Περιπτώσεις χρήσης σχετικές με κάποιον Χειριστή.



Περιπτώσεις χρήσης που οριοθετούν ένα υποσύνολο του προβλήματος.



Κλάσεις σχετικές με κάποια περίπτωση χρήσης.

Παράδειγμα

- ✓ **Ορισμός του προβλήματος:**
- ✓ Ζητείται η κατασκευή ενός συστήματος παρακολούθησης μετεωρολογικών μετρήσεων, το οποίο με χρήση ειδικών αισθητηρίων οργάνων συλλέγει από διάφορα γεωγραφικά σημεία δεδομένα θερμοκρασίας, ατμοσφαιρικής πίεσης και υγρασίας. Το σύστημα αποθηκεύει τα στοιχεία αυτά και κατόπιν εξάγει στατιστικά αποτελέσματα, όπως μέση τιμή και τυπική απόκλιση για κάθε γεωγραφικό σημείο. Το σύστημα αποτελείται από συσκευές μέτρησης (αισθητήρες) πίεσης, θερμοκρασίας και υγρασίας, από ηλεκτρονικούς υπολογιστές και από ανθρώπους.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΧΡΗΣΗΣ

1. Τίτλος περίπτωσης χρήσης

2. Σύντομη περιγραφή (2–3 προτάσεις)

3. Ροή γεγονότων

3.1 Βασική ροή: *Κάθε περίπτωση χρήσης ξεκινά με μια ενέργεια ενός Χειριστή. Στην παράγραφο αυτή περιγράφεται τι κάνει ο χειριστής και ποια είναι η ακολουθία των ενεργειών του λογισμικού*

3.2 Εναλλακτικές ροές

3.2.1 Εναλλακτική ροή 1

3.2.2 Εναλλακτική ροή 2 ...

4. Μη λειτουργικές απαιτήσεις

4.1 Απαίτηση 1...

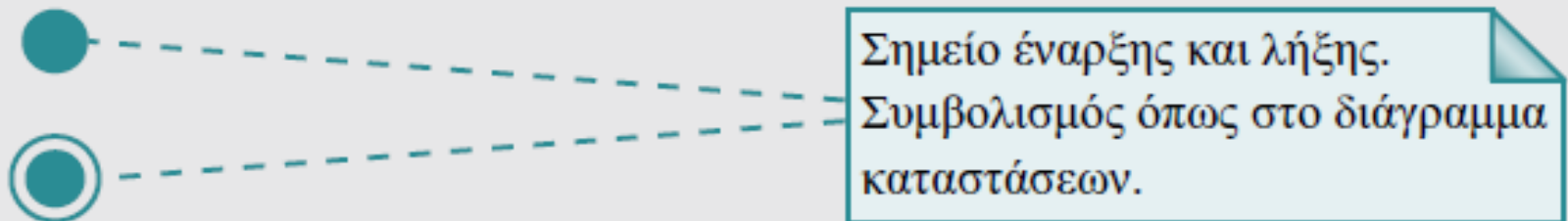
5. Κατάσταση εισόδου (προαπαιτήσεις, pre-conditions)

6. Κατάσταση εξόδου (αποτελέσματα, post-conditions)

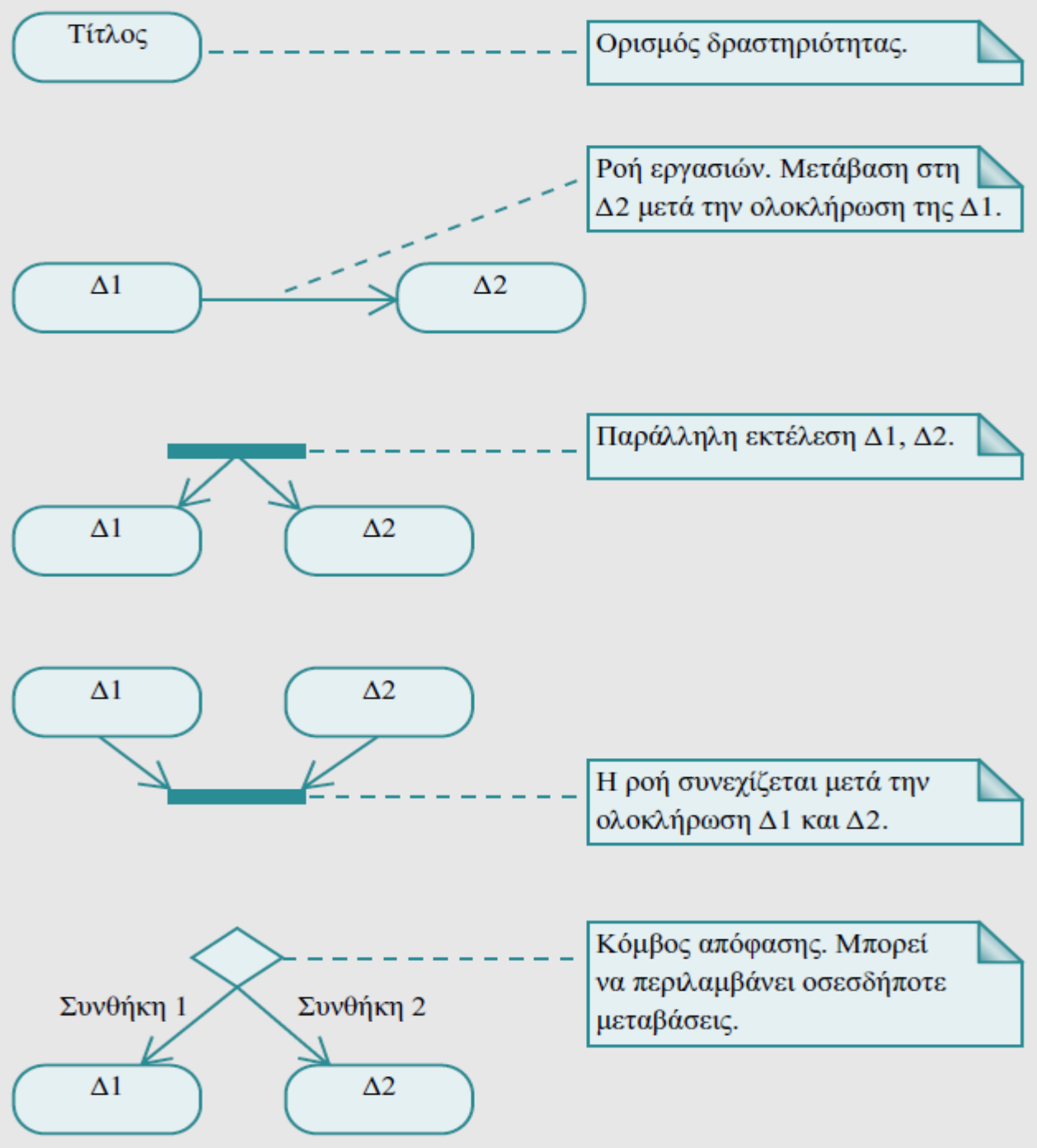
UML

Συμβολισμοί UML

Ένα χρήσιμο εργαλείο για την περιγραφή της ροής των εργασιών σε μια περίπτωση χρήσης, είναι το διάγραμμα δραστηριότητας (activity diagram) της UML. Το διάγραμμα αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί συμπληρωματικά με την περιγραφή κειμένου για να προδιαγράψει μια περίπτωση χρήσης. Στη συνέχεια θα το χρησιμοποιούμε και για την περιγραφή της ροής εργασιών ανάπτυξης λογισμικού. Οι συμβολισμοί του διαγράμματος δραστηριότητας δίνονται στο Σχήμα 3.8 και εισάγονται –ασφαλώς– με χρήση UML.

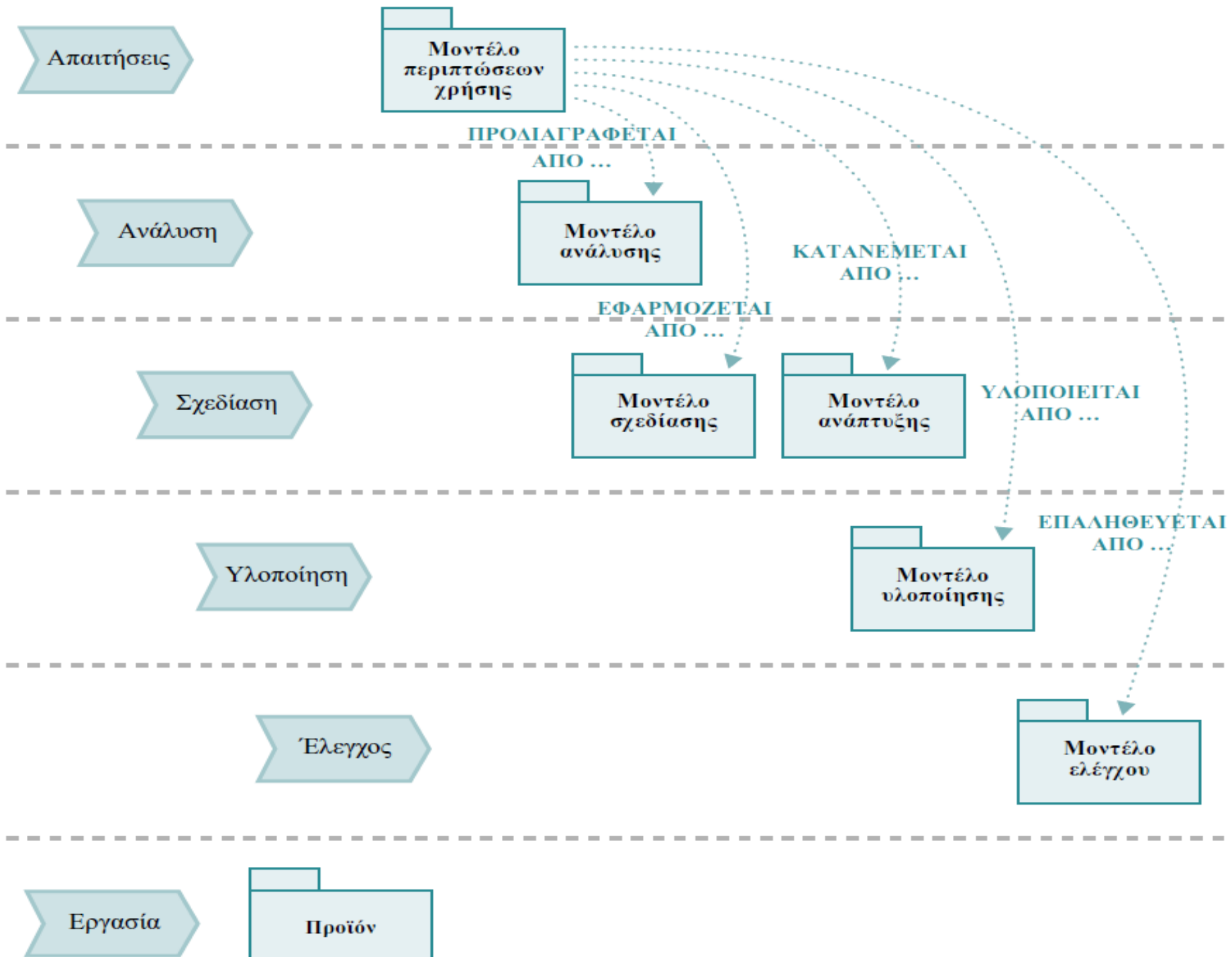


UML



Περιπτώσεις Χρήσης

- ✓ Οι περιπτώσεις χρήσης δεν είναι απλά ένας άλλος τρόπος περιγραφής των απαιτήσεων από το λογισμικό.
- ✓ Στην Ενοποιημένη Προσέγγιση, οι περιπτώσεις χρήσης παίζουν έναν κεντρικό ρόλο και λειτουργούν ως σημείο αναφοράς για ολόκληρη την ανάπτυξη.
- ✓ Αυτό σημαίνει, πως είναι δυνατός ο εντοπισμός της περίπτωσης χρήσης με την ικανοποίηση της οποίας σχετίζεται ένα συστατικό λογισμικού, σε οποιαδήποτε φάση του κύκλου ζωής και αν αυτό παράγεται.



Ροή εργασιών για τον προσδιορισμό απαιτήσεων/περιπτώσεων χρήσης

- ✓ Είσοδο στην εργασία αποτελεί ο ορισμός του προβλήματος, καθώς και υλικό συνεντεύξεων με τον πελάτη.
- ✓ Ασάφειες ή ελλείψεις που υπάρχουν στη διατύπωση του προβλήματος ή στην αρχική καταγραφή των απαιτήσεων, που έχουμε στη διάθεσή μας, μεταφέρονται και στον προσδιορισμό και την προδιαγραφή των χειριστών και των περιπτώσεων χρήσης.
- ✓ Το πρώτο βήμα είναι ο προσδιορισμός των Χειριστών, τόσο ο καθορισμός των χειριστών που αντιστοιχούν σε εξωτερικά συστήματα, όσο και αυτών που αντιστοιχούν σε χρήστες του λογισμικού.

Ροή εργασιών για τον προσδιορισμό απαιτήσεων/περιπτώσεων χρήσης

- ✓ Γίνεται με βάση όσα είναι γνωστά στο σημείο αυτό και μπορούν να ωριμάσουν σε επόμενο κύκλο ανάπτυξης.
- ✓ Είναι σύνηθες να εντοπίζονται στην αρχή περισσότεροι χειριστές που αντιστοιχούν σε χρήστες-φυσικά πρόσωπα από ό,τι πραγματικά χρειάζονται, οι οποίοι στη συνέχεια θα συγχωνευτούν.
- ✓ Έχοντας μια εικόνα για τους χειριστές του συστήματος, μπορούμε να καθορίσουμε τις περιπτώσεις χρήσης. Καθεμία από αυτές θα πρέπει να συσχετίζεται με τουλάχιστον ένα χειριστή, πραγματοποιώντας μια εργασία χρήσιμη σε αυτόν.

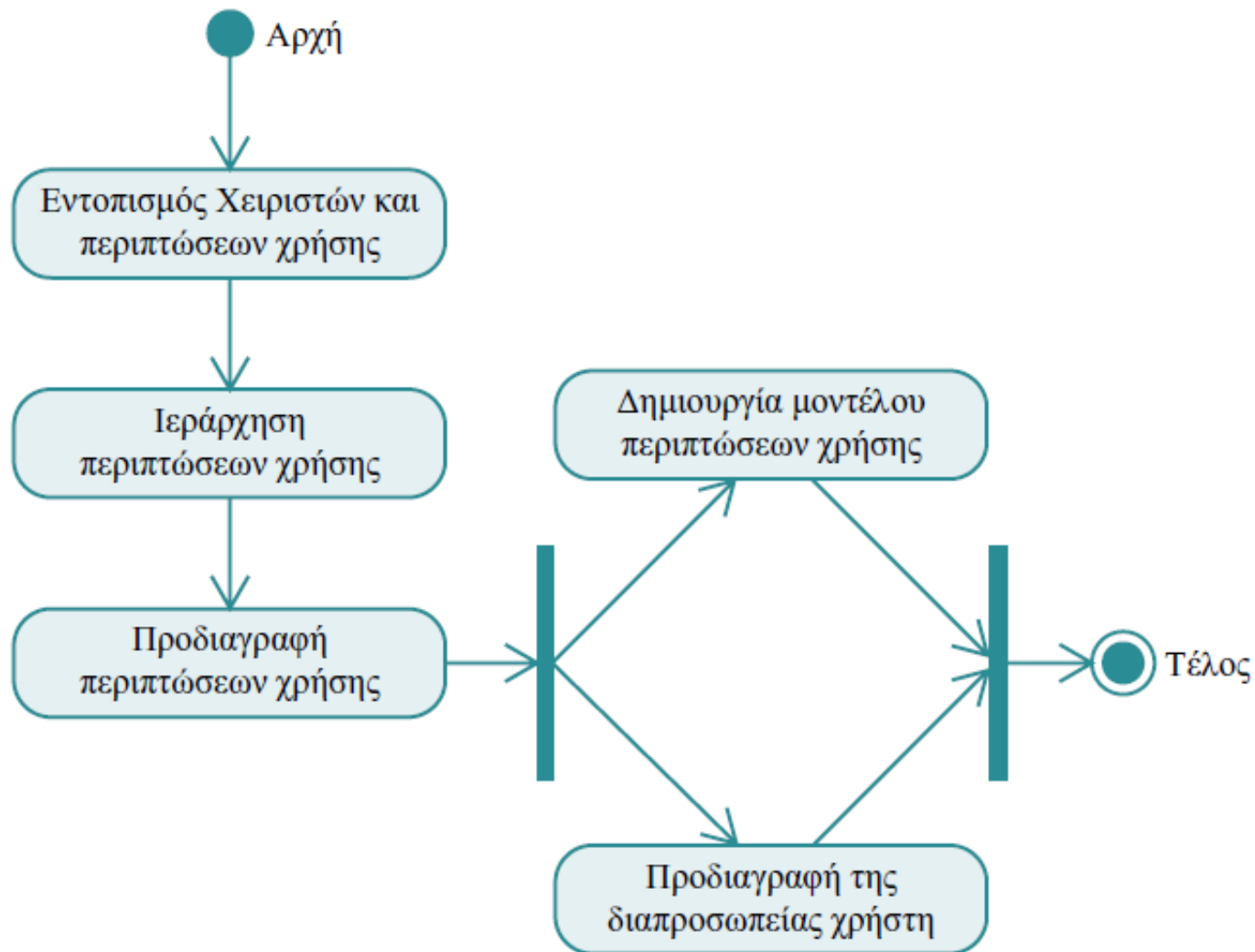
Ροή εργασιών για τον προσδιορισμό απαιτήσεων/περιπτώσεων χρήσης

- ✓ Ένας τρόπος προσδιορισμού των περιπτώσεων χρήσης, είναι να παίρνουμε έναν-έναν τους χειριστές και να εξαντλούμε τις απαιτήσεις τους σε εργασίες που πρέπει να πραγματοποιεί το λογισμικό.
- ✓ Αν, μετά το τέλος της διαδικασίας, διαπιστώσουμε ότι υπάρχουν εργασίες που πρέπει να κάνει το λογισμικό αλλά δεν έχουν απεικονιστεί ως περιπτώσεις χρήσης, τότε πρέπει να ορίσουμε νέους χειριστές, είτε να τις αντιστοιχίσουμε στους υπάρχοντες.
- ✓ Ακολούθως, καθορίζονται οι λεπτομέρειες για κάθε περίπτωση χρήσης με χρήση κειμένου και δημιουργείται το μοντέλο περιπτώσεων χρήσης.
- ✓ Παράλληλα, καθορίζεται η διαπροσωπεία με το χρήστη.

Ροή εργασιών για τον προσδιορισμό απαιτήσεων/περιπτώσεων χρήσης

- ✓ Όταν περατωθούν οι εργασίες αυτές, μπορεί να θεωρείται περατωμένη η εργασία του προσδιορισμού των απαιτήσεων.
- ✓ Μικρά έργα απαιτούν έναν κύκλο ανάπτυξης.
- ✓ Μεγαλύτερα έργα απαιτούν την κατάτμηση σε μικρότερα τμήματα και την εκτέλεση καθενός από αυτά στο δικό του κύκλο ανάπτυξης.
- ✓ Η διαχείριση και η διαρκής ενημέρωση του πλήθους των εγγράφων και των διαγραμμάτων που αναφέραμε, είναι μια δύσκολη εργασία που καλό είναι να υποστηρίζεται από κάποιο εργαλείο CASE.

Ροή εργασιών για τον προσδιορισμό απαιτήσεων/περιπτώσεων χρήσης



Παράδειγμα

«ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ»: Μια εφαρμογή λογισμικού για την υποστήριξη της γραμματείας εκπαιδευτικού φορέα. Λόγω του πλήθους των σπουδαστών, των καθηγητών και των μαθημάτων, του όγκου και της πολυπλοκότητας των εργασιών υποστήριξης (αρχείου, εγγραφών, κ.ά.), είναι αναγκαία η χρήση μιας εφαρμογής λογισμικού.

Η εφαρμογή θα πρέπει να τηρεί αρχεία σπουδαστών, καθηγητών, μαθημάτων, εγγραφής σε μαθήματα, καθώς και αποτελέσματα βαθμολογίας. Η εφαρμογή θα πρέπει να εκτυπώνει καταστάσεις σπουδαστών, καθηγητών, μαθημάτων και βαθμολογίας με κριτήρια που θα δίνει ο χρήστης. Η εφαρμογή δεν θα πρέπει να επιτρέπει τη διαγραφή ενός σπουδαστή ή καθηγητή από το αρχείο αν αυτός έχει εγγραφεί ή διδάξει μάθημα, αντίστοιχα. Το περιβάλλον λειτουργίας θα είναι ένας αυτόνομος ηλεκτρονικός υπολογιστής με Windows 9x.

Παράδειγμα

Απαιτήσεις από το λογισμικό

1. Ο «ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ» θα τρέχει σε αυτόνομο υπολογιστή κάτω από το λειτουργικό σύστημα Windows 9x – 32 bit (95, 98, NT, 2000). Δεν απαιτείται σύνδεση σε δίκτυο.
2. Ζητείται η τήρηση αρχείων μαθητών, καθηγητών και μαθημάτων.
3. Κάθε μάθημα διδάσκεται από έναν καθηγητή σε κάθε ακαδημαϊκό έτος.
4. Κάθε σπουδαστής μπορεί να εγγραφεται σε κάθε μάθημα πολλές φορές.
5. Κάθε σπουδαστής αξιολογείται σε μαθήματα στα οποία έχει εγγραφεί. Η αξιολόγηση αυτή μπορεί να γίνεται περισσότερες από μία φορές τόσο κατά τη διάρκεια του ακαδημαϊκού έτους (ενδιάμεση εξέταση), όσο και με τελικό γραπτό.
6. Δεν πρέπει να επιτρέπεται η καταχώρηση βαθμολογίας σε μάθημα στο οποίο δεν έχει γίνει εγγραφή.
7. Επιτρέπεται η διαγραφή σπουδαστή μόνο αν δεν έχει εγγραφεί σε κανένα μάθημα.

Παράδειγμα

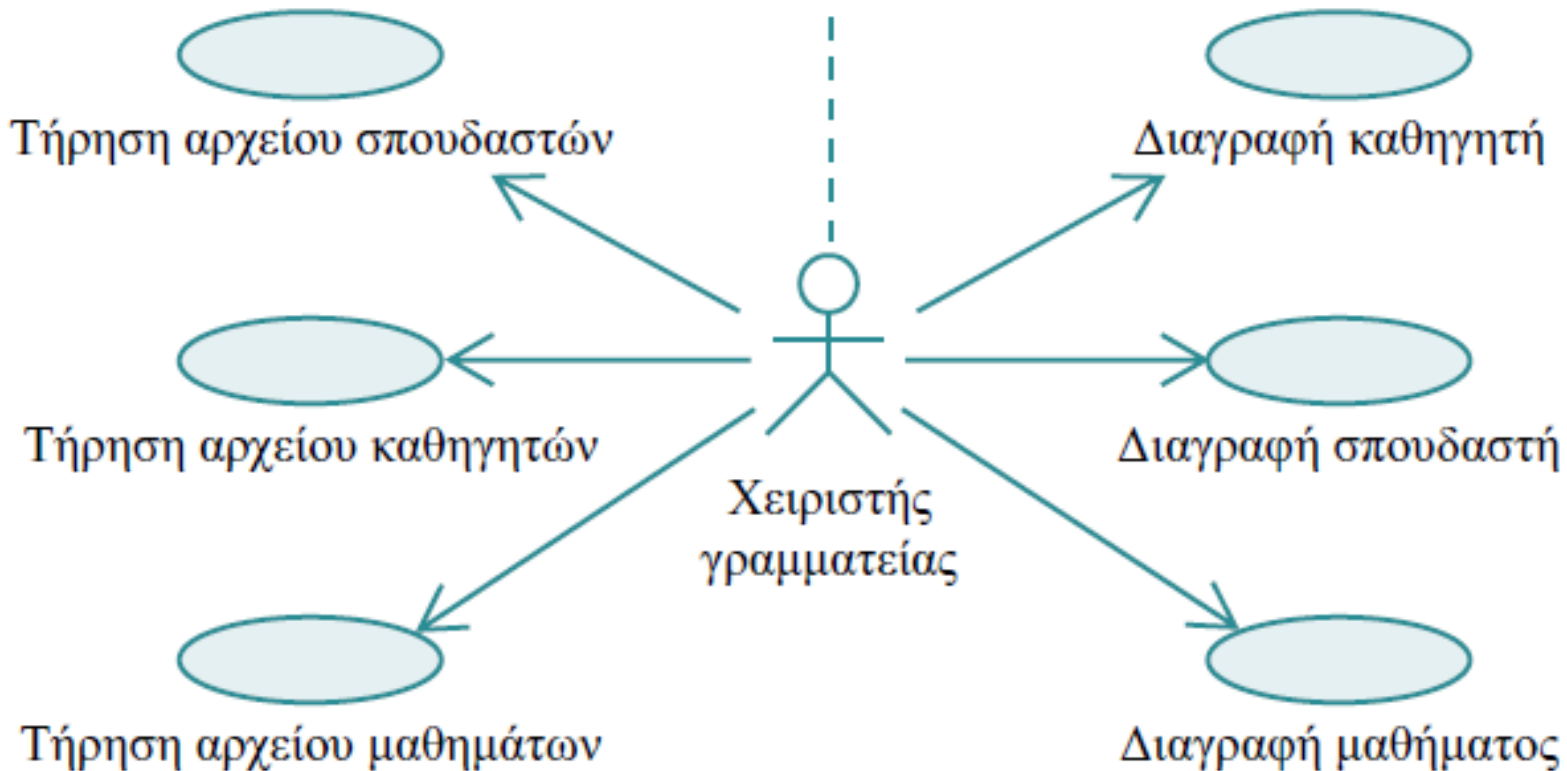
8. Επιτρέπεται η διαγραφή καθηγητή μόνο αν δεν έχει διδάξει κανένα μάθημα.
9. Επιτρέπεται η διαγραφή μαθήματος μόνο αν δεν έχουν υπάρξει εγγραφές ή εξετάσεις που να το αφορούν.
10. Ζητείται αλφαβητική εκτύπωση ολόκληρου του αρχείου των σπουδαστών.
11. Ζητείται αλφαβητική εκτύπωση των εγγεγραμμένων σε κάθε μάθημα σπουδαστών.
12. Ζητείται αλφαβητική εκτύπωση ολόκληρου του αρχείου καθηγητών.
13. Ζητείται αλφαβητική εκτύπωση των φοιτητών με τη βαθμολογία σε κάθε μάθημα.
14. Ζητείται η εκτύπωση της βαθμολογίας όλων των μαθημάτων για κάποιο συγκεκριμένο σπουδαστή.

Παράδειγμα

- ✓ Θα κατασκευάσουμε ένα διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης που αντιστοιχεί στις απαιτήσεις 2, 7, 8 και 9.
- ✓ Παρατηρήστε ότι για τη λειτουργική απαίτηση 2, η οποία αποτελεί σύζευξη τριών λειτουργικών απαιτήσεων, ορίζουμε τρεις περιπτώσεις χρήσης.
- ✓ Επίσης, προς το παρόν, θα θεωρήσουμε ότι έχουμε έναν χειριστή ο οποίος αντιστοιχεί στους υπαλλήλους της γραμματείας.

Παράδειγμα

Ο χειριστής γραμματείας είναι ένας υπάλληλος της γραμματείας του εκπαιδευτικού φορέα.



Παράδειγμα

Προδιαγραφή περίπτωσης χρήσης

1. Τίτλος περίπτωσης χρήσης

Τήρηση αρχείου σπουδαστών

2. Σύντομη περιγραφή

Η εφαρμογή εμφανίζει μια φόρμα διαλόγου μέσω της οποίας ο χρήστης ενημερώνει το αρχείο σπουδαστών.

3. Ροή γεγονότων

3.1 Βασική ροή

1. Ο Χειριστής «χειριστής γραμματείας» επιλέγει από το μενού της εφαρμογής την «τήρηση αρχείου σπουδαστών».

2. Ο «ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ» ανοίγει το αρχείο σπουδαστών.

3. Ο «ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ» εμφανίζει φόρμα διαλόγου με τα πεδία που περιλαμβάνονται στο αρχείο, καθώς και δύο κουμπιά (buttons) με χαρακτηρισμούς «αποδοχή» και «ακύρωση».

Παράδειγμα

4. Ο Χειριστής δίνει τα στοιχεία σπουδαστή που περιέχονται στη φόρμα και πατάει το κουμπί «αποδοχή».
5. Ο «ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ» ελέγχει την εγκυρότητα των στοιχείων.
6. Ο «ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ» εισάγει μια νέα εγγραφή στο αρχείο σπουδαστών.
7. Ο έλεγχος επανέρχεται στο βήμα 2.

3.2 Εναλλακτικές ροές

3.2.1 Εναλλακτική ροή 1

- 4α. Ο χειριστής επιλέγει «ακύρωση».
- 5α. Ο «ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ» κλείνει τη φόρμα και τερματίζει την εργασία.

3.2.2 Εναλλακτική ροή 2

Παράδειγμα

6α. Τα στοιχεία που δόθηκαν είναι ελλιπή.

7α. Ο «ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ» εμφανίζει μήνυμα στο χρήστη και επανέρχεται στο βήμα 2.

4. Μη λειτουργικές απαιτήσεις

Δεν υπάρχουν για αυτή την περίπτωση χρήσης.

5. Κατάσταση εισόδου

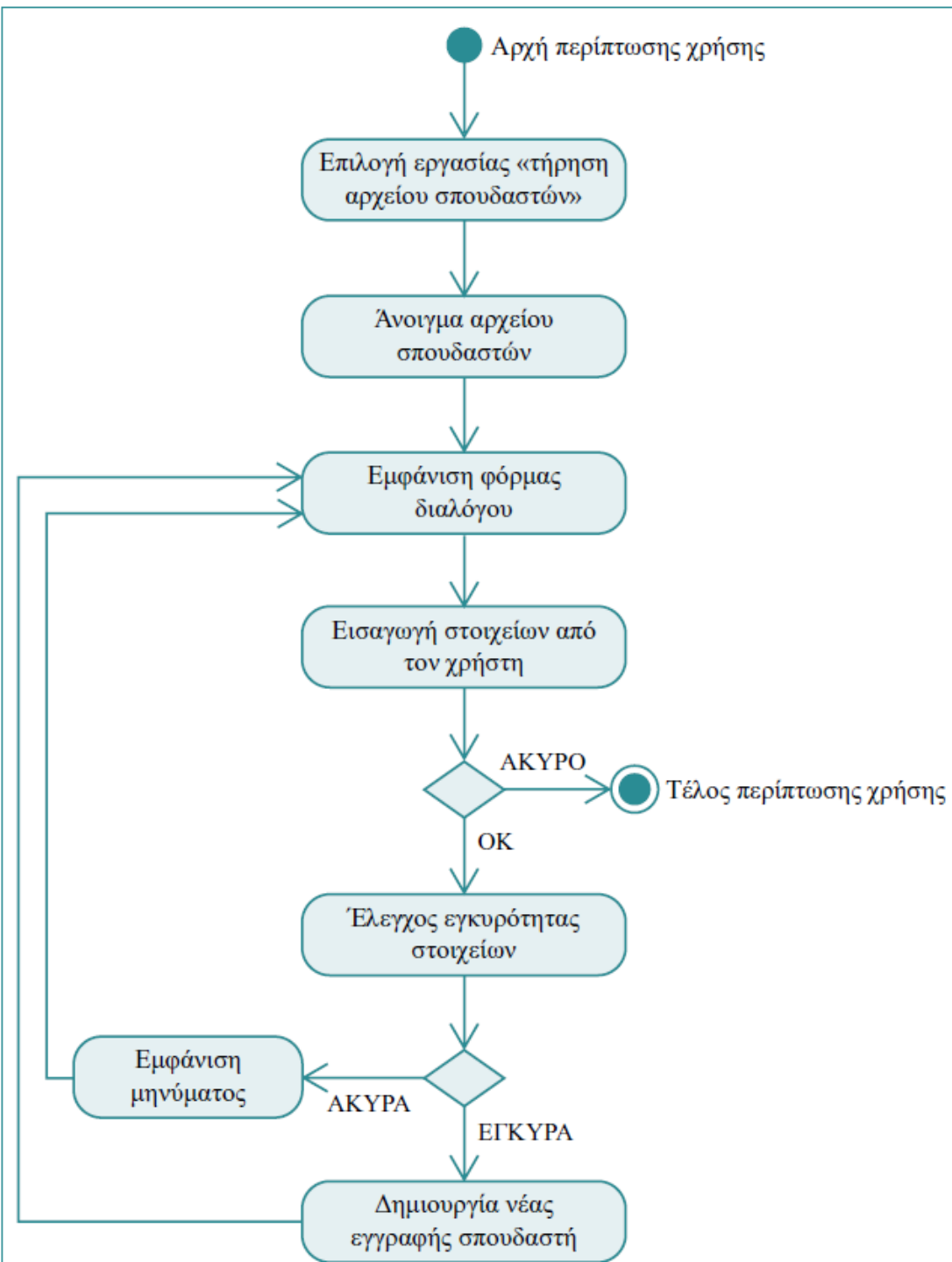
Δεν υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις εισόδου στην περίπτωση χρήσης.

6. Κατάσταση εξόδου

Έχουν προστεθεί $0-N$ νέες εγγραφές στο αρχείο σπουδαστών.

Παράδειγμα

Διάγραμμα δραστηριότητας περίπτωσης χρήσης



Παράδειγμα

Προδιαγραφή περίπτωσης χρήσης

1. Τίτλος περίπτωσης χρήσης

Διαγραφή σπουδαστή

2. Σύντομη περιγραφή

Η εφαρμογή εμφανίζει μια φόρμα, η οποία περιέχει αλφαβητικά ταξινομημένη λίστα όλων των σπουδαστών. Ο χειριστής επιλέγει το σπουδαστή που θέλει να διαγράψει και επιβεβαιώνει τη διαγραφή. Η εργασία επαναλαμβάνεται μέχρι ο Χειριστής να πατήσει «ακύρωση».

3. Ροή γεγονότων

3.1 Βασική ροή

1. Ο Χειριστής «χειριστής γραμματείας» επιλέγει από το μενού της εφαρμογής την εργασία «διαγραφή σπουδαστών».

Παράδειγμα

2. Ο «ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ» εντοπίζει τους σπουδαστές των οποίων η διαγραφή επιτρέπεται δηλαδή αυτούς που δεν έχουν εγγραφεί σε κανένα μάθημα και τους τοποθετεί σε αλφαβητικά ταξινομημένη λίστα.
3. Η εφαρμογή εμφανίζει φόρμα που περιέχει τη λίστα που δημιουργήθηκε στο βήμα 2, καθώς και δύο κουμπιά (buttons) με χαρακτηρισμούς «διαγραφή» και «ακύρωση».
4. Αν ο χειριστής επιλέξει «ακύρωση», τότε η εργασία τερματίζεται.
5. Ο χειριστής επιλέγει ένα σπουδαστή από τη λίστα και πατάει το κουμπί «διαγραφή».
6. Η εφαρμογή εμφανίζει παράθυρο διαλόγου με την ερώτηση «Επιβεβαίωση;» και δύο κουμπιά, «Ναι» και «Όχι».
6. Αν ο χειριστής επιλέξει «Ναι», η επιλεγμένη εγγραφή διαγράφεται από το αρχείο σπουδαστών, διαφορετικά δε συμβαίνει τίποτε.
7. Ο έλεγχος επανέρχεται στο βήμα 2.

Παράδειγμα

3.2 Εναλλακτικές ροές

3.2.1 Εναλλακτική ροή 1

3α. Δεν υπάρχει κανένας σπουδαστής του οποίου η διαγραφή να επιτρέπεται.

4α. Ο «ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ» εμφανίζει παράθυρο διαλόγου που ενημερώνει σχετικά τον χειριστή και, αφού αυτός πατήσει «αποδοχή», η εργασία τερματίζεται.

4. Μη λειτουργικές απαιτήσεις

Δεν υπάρχουν γι' αυτή την περίπτωση χρήσης

5. Κατάσταση εισόδου

Δεν υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις εισόδου στην περίπτωση χρήσης

6. Κατάσταση εξόδου

Έχουν διαγραφεί 0–N εγγραφές από το αρχείο σπουδαστών.

Εξάσκηση

Συμπληρώστε την αναφορά μας στη μελέτη περίπτωσης προσθέτοντας δύο ακόμη απαιτήσεις στη λίστα της ενότητας 3.2, ως ακολούθως:

15. Ο σπουδαστής μπορεί να χρησιμοποιεί ένα τερματικό του συστήματος για να βλέπει ο ίδιος τη βαθμολογία του σε όλα τα μαθήματα.

16. Ο διδάσκων ενός μαθήματος, είναι δυνατόν να καταχωρεί ο ίδιος τη βαθμολογία των σπουδαστών σε αυτό.

Εντοπίστε όλες τις περιπτώσεις χρήσης και τους χειριστές του λογισμικού «ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ» και δώστε ολόκληρο το διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης της εφαρμογής «ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ».

Εξάσκηση

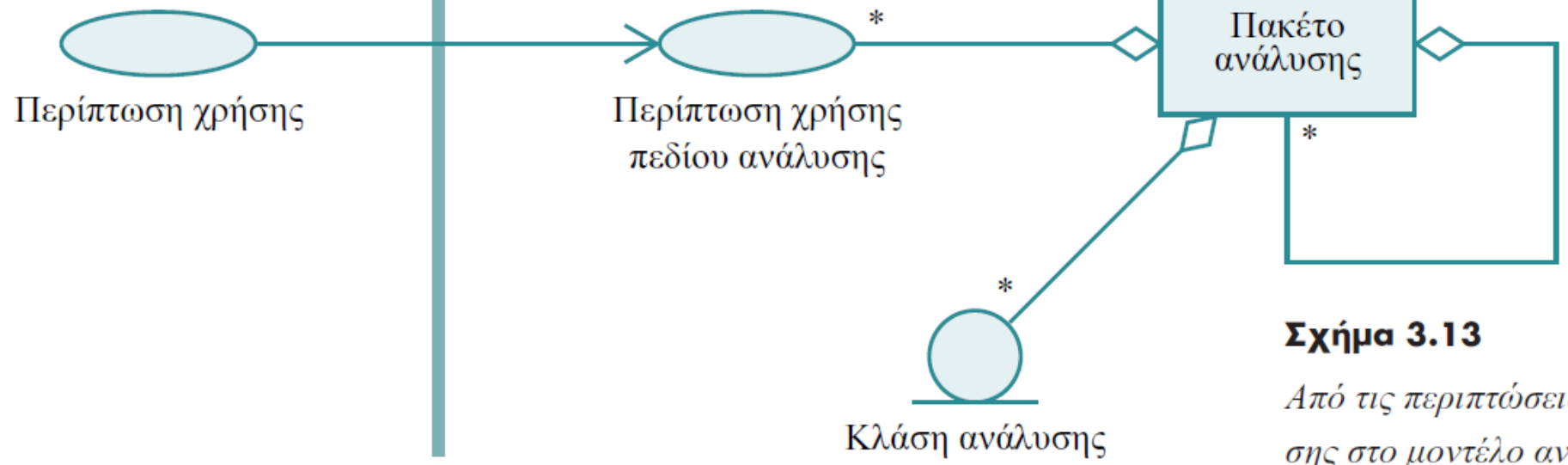
- ✓ Μπορείτε να παρατηρήσετε ότι οι περιπτώσεις χρήσης που ορίσαμε δεν αντιστοιχούν μία-προς μία στις απαιτήσεις 1-16 του λογισμικού «ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ», όπως οι τελευταίες αναφέρθηκαν στη μελέτη περίπτωσης. Ήδη, για παράδειγμα, εντοπίσαμε ότι η απαίτηση 2 αναλύθηκε σε τρεις περιπτώσεις χρήσης.
- ✓ Προσπαθήστε να εντοπίσετε ποιες από τις απαιτήσεις που δόθηκαν στον ορισμό της μελέτης περίπτωσης, δεν αντιστοιχούν σε περιπτώσεις χρήσης και να εντοπίσετε το γιατί.
- ✓ Κατασκευάστε το διάγραμμα δραστηριότητας για την περίπτωση χρήσης «Διαγραφή σπουδαστή», όπως αυτή περιγράφηκε στη μελέτη περίπτωσης που προηγήθηκε.

Μοντέλο Ανάλυσης

- ✓ Ένα μοντέλο ανάλυσης είναι ένα μοντέλο παράστασης λογισμικού το οποίο αποτελείται από τουλάχιστον ένα πακέτο ανάλυσης (analysis package), το οποίο μπορεί να περιλαμβάνει και άλλα πακέτα, που με τη σειρά τους περιλαμβάνουν κλάσεις ανάλυσης ή και άλλα πακέτα, κ.ο.κ.
- ✓ Κάθε περίπτωση χρήσης του μοντέλου περιπτώσεων χρήσης αντιστοιχίζεται σε μια περίπτωση χρήσης πεδίου ανάλυσης του μοντέλου ανάλυσης, η οποία με τη σειρά της αντιστοιχίζεται σε κάποιο πακέτο ανάλυσης

ΜΟΝΤΕΛΟ
ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ ΧΡΗΣΗΣ

ΜΟΝΤΕΛΟ
ΑΝΑΛΥΣΗΣ



Σχήμα 3.13

Από τις περιπτώσεις χρήσης στο μοντέλο ανάλυσης

Μοντέλο Ανάλυσης

- ✓ Το μοντέλο ανάλυσης μεταφέρει τις απαιτήσεις του μοντέλου περιπτώσεων χρήσης στη γλώσσα των κατασκευαστών, ώστε να μπορούν να εντοπιστούν τα αρχιτεκτονικά στοιχεία (κλάσεις) του λογισμικού που απαιτούνται για τη συνέχεια της ανάπτυξης.
- ✓ Αυτά, ωστόσο, τα χαρακτηριστικά, είναι μια πρώτη εκδοχή της κατασκευαστικής δομής του λογισμικού, η οποία αναμένεται να μεταβληθεί κατά τη σχεδίαση.
- ✓ Εκεί, προκειμένου να ικανοποιηθούν και οι μη λειτουργικές απαιτήσεις, θα προστεθούν κατασκευαστικές λεπτομέρειες.

Μοντέλο Ανάλυσης

- ✓ Κάθε πακέτο ανάλυσης περιλαμβάνει κλάσεις οι οποίες υλοποιούν τη λειτουργική συμπεριφορά μιας ή περισσότερων περιπτώσεων χρήσης.
- ✓ Με τον τρόπο αυτό μεταβαίνουμε από την περιγραφή της απαίτησης σε μια πρώτη περιγραφή υλοποίησης με όρους δομικών μονάδων λογισμικού, δηλαδή των κλάσεων ανάλυσης.
- ✓ Επίσης, κάθε πακέτο ανάλυσης μπορεί να περιλαμβάνει και άλλα πακέτα ανάλυσης.

Κλάσεις Ανάλυσης

- ✓ Οι κλάσεις ανάλυσης ορίζονται ώστε να πραγματοποιήσουν τα καθοριζόμενα από τις περιπτώσεις χρήσης.
- ✓ Αυτό σημαίνει ότι πεδία, μέθοδοι και σχέσεις δεν ορίζονται με την αυστηρότητα που απαιτείται για να είναι υλοποιήσιμες σε μια αντικειμενοστρεφή γλώσσα προγραμματισμού, αλλά με σκοπό την απόδοση των ποιοτικών χαρακτηριστικών της κλάσης.

Κλάσεις Ανάλυσης

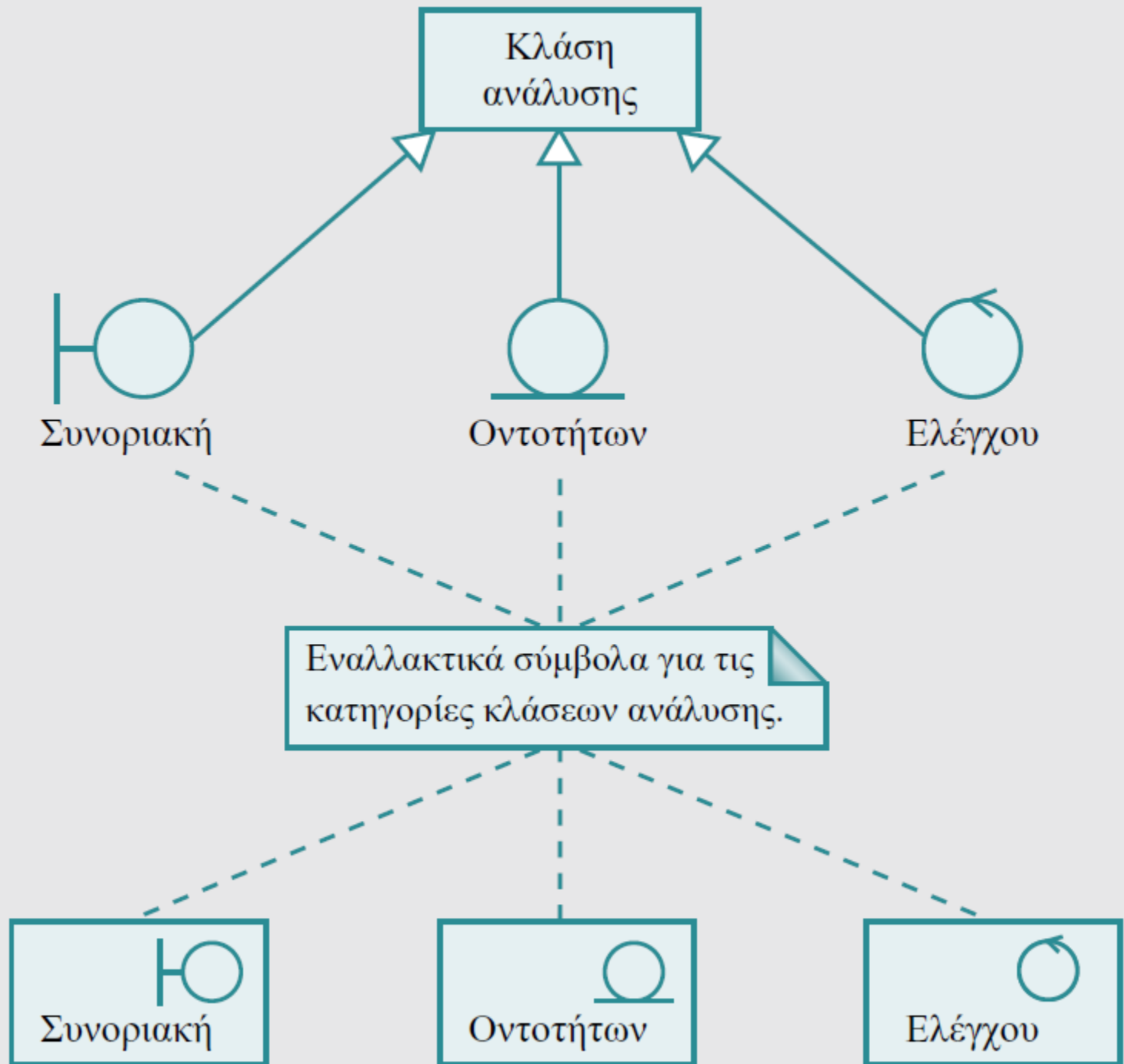
- ✓ Για το λόγο αυτό, είναι χρήσιμη μια διάκριση των κλάσεων ανάλυσης σε κατηγορίες.
- ✓ Θα διακρίνουμε, λοιπόν, τις κλάσεις ανάλυσης σε συνοριακές (boundary), οντοτήτων (entity) και ελέγχου (control).
- ✓ Μια συνοριακή κλάση ορίζεται για την παράσταση της αλληλεπίδρασης του λογισμικού με τους Χειριστές του και σχετίζεται τουλάχιστον μ' έναν από αυτούς.

Κλάσεις Ανάλυσης

- ✓ Οι συνοριακές κλάσεις καθορίζουν πλήρως την επικοινωνία του λογισμικού με το περιβάλλον του, δηλαδή τους χρήστες – φυσικά πρόσωπα και τα εξωτερικά συστήματα.
- ✓ Συνήθως αντιστοιχούν σε παράθυρα διαλόγου, οδηγούς συσκευών, πρωτόκολλα επικοινωνιών κ.ά.

Κλάσεις Ανάλυσης

- ✓ Μια κλάση οντοτήτων παριστάνει πληροφορίες, οντότητες και συμβάντα του πραγματικού κόσμου, οι οποίες είναι εντός του πεδίου ενδιαφέροντος της εφαρμογής λογισμικού.
- ✓ Με τέτοιες κλάσεις μοντελοποιούνται όλες οι έννοιες του πεδίου του προβλήματος, οι οποίες πρέπει να αποθηκεύονται μόνιμα συνήθως σε κάποια βάση δεδομένων.
- ✓ Μια κλάση ελέγχου αντιστοιχεί στο συντονισμό και τη διαχείριση δοσοληψιών (transactions) και γεγονότων (events) καθώς και στον έλεγχο ροής προγράμματος και την πραγματοποίηση υπολογισμών, οι οποίοι δε μπορούν να αποδοθούν ούτε σε συνοριακές, ούτε σε κλάσεις οντοτήτων.



Πακέτα Ανάλυσης

- ✓ Τα πακέτα ανάλυσης είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για την ομαδοποίηση των συστατικών του μοντέλου ανάλυσης.
- ✓ Ένα πακέτο ανάλυσης περιέχει κλάσεις ανάλυσης και περιπτώσεις χρήσης πεδίου ανάλυσης.
- ✓ Με τη βοήθεια των πακέτων ανάλυσης επιμερίζεται το πρόβλημα της ανάλυσης σε μικρότερα και εφαρμόζεται το «διαίρει και βασίλευε».
- ✓ Αν όλες οι κλάσεις που προέκυπταν από την ανάλυση των περιπτώσεων χρήσης εμφανίζονταν μαζί, τότε το πρόβλημα της παράστασης και της διαχείρισης του μοντέλου ανάλυσης που θα προέκυπτε θα ήταν πολύ μεγάλο.

Πακέτα Ανάλυσης

- ✓ Με τη βοήθεια των πακέτων ανάλυσης, οι κλάσεις που προκύπτουν από την ανάλυση των περιπτώσεων χρήσης ομαδοποιούνται.
- ✓ Δεν υπάρχουν αδιαμφισβήτητα και μοναδικά κριτήρια ομαδοποίησης των κλάσεων ανάλυσης σε πακέτα.
- ✓ Η γενική αρχή είναι ότι σε ένα πακέτο ανήκουν σημασιολογικά συναφείς κλάσεις, πχ κλάσεις που υλοποιούν περιπτώσεις χρήσης, που ανήκουν σε κάποια κατηγορία, ή κλάσεις που σχετίζονται με κάποιο συγκεκριμένο Χειριστή.
- ✓ Στη μελέτη περίπτωσης «ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ» λ.χ., όλες οι κλάσεις που σχετίζονται με τις περιπτώσεις χρήσης που αφορούν μαθητές, μπορεί να ανήκουν σε ένα πακέτο.

Πακέτα Ανάλυσης

- ✓ Ένα άλλο κριτήριο διάκρισης των κλάσεων ανάλυσης σε πακέτα αποτελεί η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης αυτών.
- ✓ Αν κατά την ανάλυση ενός προβλήματος διαπιστώσουμε ότι υπάρχουν χαρακτηριστικά που είναι γενικά και απαντώνται και σε άλλα προβλήματα, είναι θεμιτό να θέλουμε να επαναχρησιμοποιήσουμε τα αποτελέσματα αυτής και για τα άλλα προβλήματα.
- ✓ Ένα υποσύνολο του μοντέλου ανάλυσης για το οποίο ισχύει το ενδεχόμενο επαναχρησιμοποίησης μπορεί να ορίσει ένα πακέτο ανάλυσης.
- ✓ Τέλος, μπορούμε να ορίσουμε πακέτα με κριτήριο την περιγραφή διαφορετικών απόψεων (views) ενός συστήματος.

Πακέτα Ανάλυσης

- ✓ Σύμφωνα μ' αυτή τη διάκριση μπορούν να υπάρχουν
 - πακέτα που περιέχουν μόνο περιπτώσεις χρήσης που αφορούν Χειριστές – φυσικά πρόσωπα και περιγράφουν την όψη της συμπεριφοράς του λογισμικού προς τους χρήστες του,
 - πακέτα που περιέχουν συστατικά του πεδίου της υλοποίησης και αφορούν την όψη του συστήματος προς τους προγραμματιστές,
 - πακέτα που περιέχουν συστατικά τα οποία περιγράφουν την ανάθεση εργασιών σε υπολογιστικές μονάδες και αφορούν την όψη της εγκατάστασης του συστήματος, κ.ά.

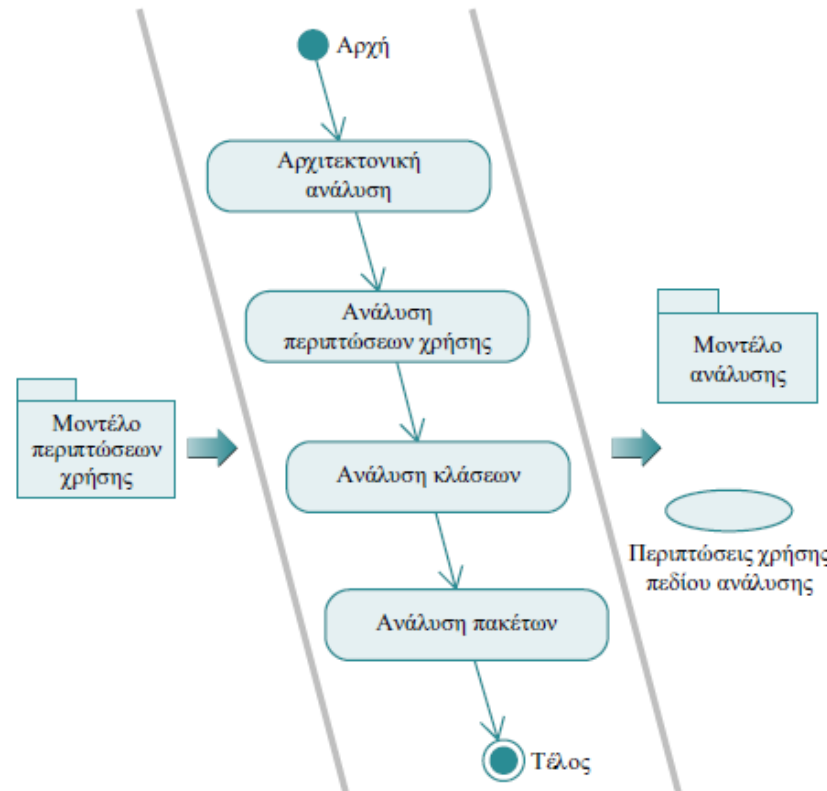
Βήματα στην Ανάλυση

Ανάλυση

- ✓ Έχοντας αναφερθεί στα συστατικά στοιχεία του μοντέλου ανάλυσης, μπορούμε να προσεγγίσουμε τη γενική ακολουθία βημάτων που ακολουθούνται κατά την ανάλυση.
- ✓ Δεδομένα εισόδου στην εργασία αυτή είναι το μοντέλο περιπτώσεων χρήσης, το οποίο περιλαμβάνει την τεκμηρίωση που συνοδεύει τις περιπτώσεις χρήσης, όπως όλα αυτά καθορίστηκαν κατά την καταγραφή των λειτουργικών απαιτήσεων ως περιπτώσεις χρήσης.
- ✓ Αποτελέσματα της εργασίας είναι το μοντέλο ανάλυσης, καθώς και το σύνολο των περιπτώσεων χρήσης πεδίου ανάλυσης.
- ✓ Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται η ιχνηλασιμότητα των περιπτώσεων χρήσης που είναι αντιληπτές από τον πελάτη, στη συνέχεια της ανάπτυξης.

Βήματα στην Ανάλυση

- ✓ Κατά την αρχιτεκτονική ανάλυση, σκιαγραφείται η δομή του μοντέλου ανάλυσης με τον καθορισμό των πακέτων ανάλυσης.
- ✓ Κατά την ανάλυση των περιπτώσεων χρήσης καθορίζονται οι κλάσεις ανάλυσης.
- ✓ Κατά την ανάλυση κλάσεων καθορίζονται τα πεδία και οι μέθοδοι κάθε κλάσης, καθώς και οι συσχετίσεις της με άλλες κλάσεις.
- ✓ Τέλος, κατά την ανάλυση πακέτων επιβεβαιώνεται το μοντέλο ανάλυσης και η ικανοποίηση των περιπτώσεων χρήσης.



Αρχιτεκτονική Ανάλυση

- ✓ Σκοπός της αρχιτεκτονικής ανάλυσης είναι ο καθορισμός των πακέτων του μοντέλου ανάλυσης.
- ✓ Με τη δόμηση του μοντέλου ανάλυσης σε πακέτα, επιτυγχάνεται μια κατάτμηση του προβλήματος, η οποία είναι επιθυμητή για την αντιμετώπισή του σε μικρά τμήματα.
- ✓ Δεν είναι απαραίτητο και συνήθως δεν είναι δυνατό να καθοριστούν με την πρώτη όλα τα πακέτα ανάλυσης.
- ✓ Συνήθως, εντοπίζεται μια πρώτη δομή η οποία διαμορφώνεται με τον ορισμό νέων πακέτων σε πολλά επίπεδα, σε κάθε κύκλο ανάπτυξης.

Αρχιτεκτονική Ανάλυση

Σε πρώτο επίπεδο, ο καθορισμός των πακέτων μπορεί να πραγματοποιηθεί με τα ακόλουθα κριτήρια:

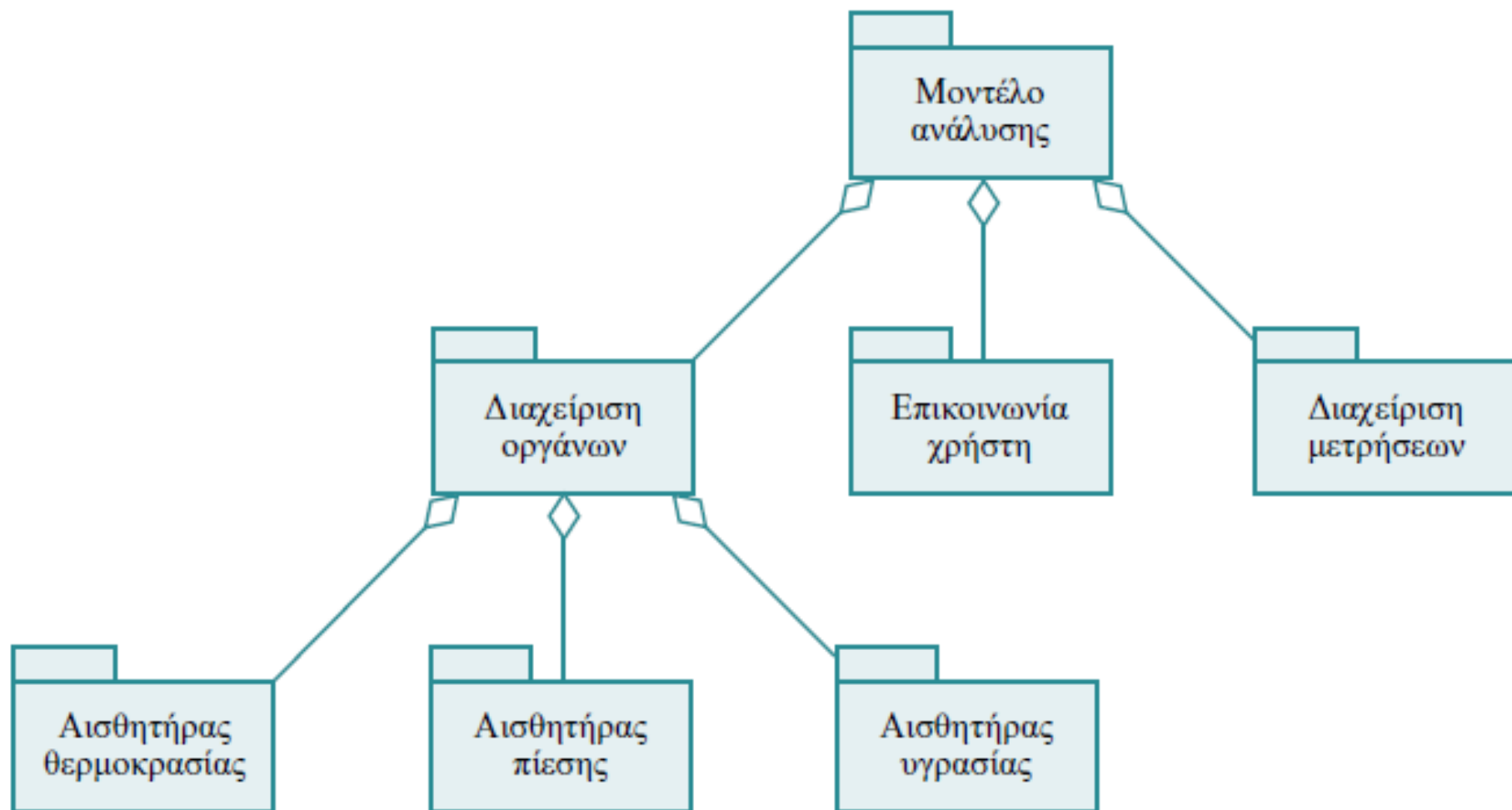
- ✓ Ένα πακέτο αντιστοιχεί σε περιπτώσεις χρήσης που είναι σημασιολογικά συναφείς στο πεδίο του προβλήματος.
- ✓ Ένα πακέτο αντιστοιχεί σε περιπτώσεις χρήσης που σχετίζονται μ' έναν Χειριστή.
- ✓ Ένα πακέτο είναι όσο το δυνατόν περισσότερο ανεξάρτητο από τα υπόλοιπα.
- ✓ Ένα πακέτο περιγράφει μια όψη (view) του συστήματος.

Αρχιτεκτονική Ανάλυση

- ✓ Η εφαρμογή των κριτηρίων αυτών στην πράξη μπορεί, ασφαλώς, να γίνει με πολλούς τρόπους.
- ✓ **σημασιολογική συνάφεια:** Η «σημασιολογική συνάφεια» μπορεί να γίνεται με πολλούς τρόπους αντιληπτή και να προκύπτουν περισσότερα του ενός σύνολα πακέτων ανάλυσης για το ίδιο πρόβλημα.
- ✓ **με κριτήριο την αντιστοίχιση στον ίδιο χειριστή:** Συνήθως, όταν ο Χειριστής περιγράφει εξωτερικό σύστημα και όχι χρήστη – φυσικό πρόσωπο, η αντιστοίχιση πακέτου ανάλυσης στις περιπτώσεις χρήσης με τις οποίες αυτός σχετίζεται ικανοποιεί και το τρίτο κριτήριο, δηλαδή την ανεξαρτησία του πακέτου ανάλυσης που προκύπτει από τα υπόλοιπα.
- ✓ Γενικά, η ανεξαρτησία που αναφέρεται ως κριτήριο, έχει το νόημα της ελαχιστοποίησης των επιπτώσεων μιας μεταβολής σε κάποιο από τα συστατικά ενός πακέτου ανάλυσης, σε άλλα πακέτα.

Αρχιτεκτονική Ανάλυση

- ✓ Γενικά, η ανεξαρτησία που αναφέρεται ως κριτήριο, έχει το νόημα της ελαχιστοποίησης των επιπτώσεων μιας μεταβολής σε κάποιο από τα συστατικά ενός πακέτου ανάλυσης, σε άλλα πακέτα.
- ✓ Στο σημείο αυτό, εκτός από τον ορισμό των πακέτων ανάλυσης, μπορεί να γίνει και ένας πρώτος εντοπισμός κάποιων κλάσεων οντοτήτων, συνήθως των περισσότερο προφανών, οι οποίες προκύπτουν αβίαστα από την αντίληψη για το πρόβλημα.
- ✓ Η κύρια δουλειά εντοπισμού των κλάσεων ανάλυσης θα γίνει, πάντως, κατά το επόμενο βήμα, αυτό της ανάλυσης περιπτώσεων χρήσης.
- ✓ Δεν έχει νόημα η συζήτηση για τον «καλύτερο» ορισμό πακέτων ανάλυσης. Η εμπειρία, η δημιουργικότητα και η αντίληψη του κατασκευαστή πρέπει να τον οδηγήσουν στον ορισμό της αρχικής δομής του μοντέλου ανάλυσης, η οποία μπορεί να βελτιώνεται, καθώς η ανάπτυξη προχωρά.



Δομή του μοντέλου ανάλυσης
της εφαρμογής «ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ»

Τήρηση αρχείων

Περιπτώσεις χρήσης:

- Τήρηση αρχείου καθηγητών
- Τήρηση αρχείου σπουδαστών
- Τήρηση αρχείου μαθημάτων

Παρακολούθηση εκπαιδευτικής
διαδικασίας

Περιπτώσεις χρήσης:

- Ανάθεση διδασκαλίας
- Βαθμολόγηση μαθημάτων
- Καταχώρηση εγγραφών σε μαθήματα
- Εκτύπωση καθηγητών
- Εκτύπωση σπουδαστών
- Εκτύπωση βαθμολογίας μαθήματος
- Εκτύπωση βαθμολογίας σπουδαστή
- Εκτύπωση εγγεγραμμένων σπουδαστών

Ειδικές εργασίες

Περιπτώσεις χρήσης:

- Διαγραφή σπουδαστή
- Διαγραφή καθηγητή
- Διαγραφή μαθήματος

Πακέτο ανάλυσης: ΤΗΡΗΣΗ ΑΡΧΕΙΩΝ.
Περίπτώσεις χρήσης πεδίου ανάλυσης.



Τήρηση αρχείου καθηγητών



(Ανάλυση)
τήρηση αρχείου καθηγητών



Τήρηση αρχείου μαθημάτων



(Ανάλυση)
τήρηση αρχείου μαθημάτων



Τήρηση αρχείου σπουδαστών



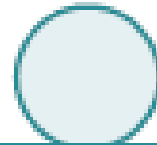
(Ανάλυση)
τήρηση αρχείου σπουδαστών



Καθηγητές



Μαθήματα



Σπουδαστές



Ανάθεση



Εγγραφές



Βαθμολογία

Ανάλυση περιπτώσεων Χρήσης – Βήμα 1

Δεν υπάρχει μοναδικά ερμηνεύσιμος τρόπος για τον καθορισμό των κλάσεων. Οι κατευθυντήριες γραμμές για τον καθορισμό των κλάσεων, είναι οι ακόλουθες:

1. Μελετώντας την περιγραφή της περίπτωσης χρήσης, εντοπίζονται τα δεδομένα που σχετίζονται μ' αυτή. Αυτά αντιστοιχούν σε κλάσεις οντοτήτων του πεδίου της ανάλυσης, ή σε πεδία κατάστασης (fields) τέτοιων κλάσεων.

Ανάλυση περιπτώσεων

Χρήσης – Βήμα 2

2. Για καθεμία από τις κλάσεις που εντοπίστηκαν στο προηγούμενο βήμα, ορίζεται μια συνοριακή κλάση (interface), μέσω της οποίας γίνεται η προσπέλαση των υπηρεσιών της κατά την εκτέλεση του προγράμματος.

Ανάλυση περιπτώσεων Χρήσης – Βήμα 3

3. Για κάθε Χειριστή ορίζεται μια τουλάχιστον συνοριακή κλάση, η οποία αντιστοιχεί στη διαπροσωπεία μέσω της οποίας ο Χειριστής αλληλεπιδρά με το σύστημα.

Στην περίπτωση που ο Χειριστής αντιστοιχεί σε χρήστη – φυσικό πρόσωπο, τέτοιες κλάσεις τελικά απεικονίζονται σε φόρμες και στοιχεία της διαπροσωπείας με το χρήστη (user interface) και πρέπει να οριστούν όσες τέτοιες κλάσεις χρειάζονται για να πραγματοποιηθεί η ροή της περίπτωσης χρήσης.

Αν ο χειριστής αντιστοιχεί σε εξωτερικό σύστημα, οι κλάσεις αυτές απεικονίζονται στις μονάδες ελέγχου της επικοινωνίας με αυτό, οι οποίες μπορούν να αντιστοιχούν σε πρωτόκολλα, οδηγούς συσκευών, κ.ά.

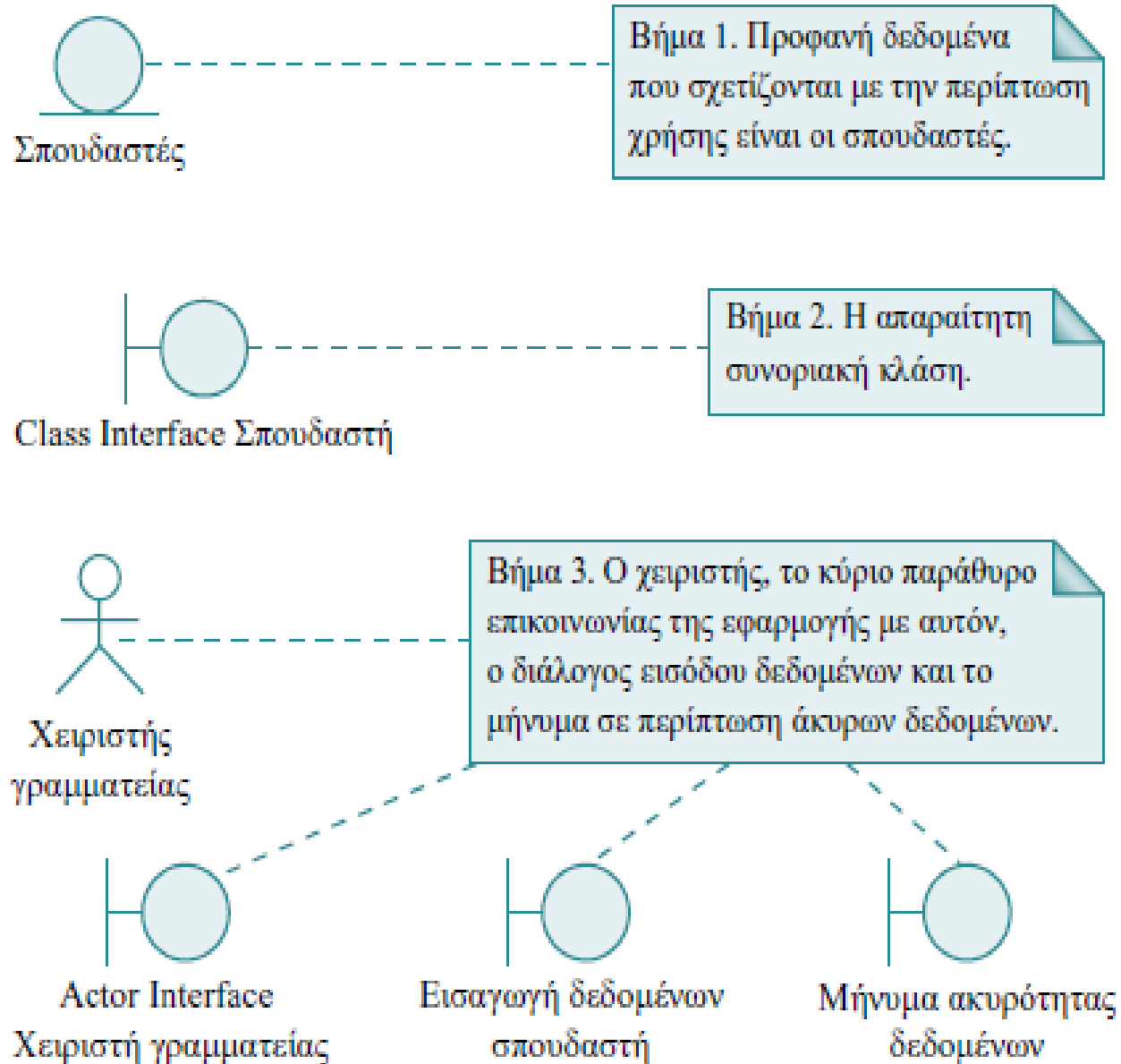
Ανάλυση περιπτώσεων Χρήσης – Βήμα 4

4. Ορίζεται μία τουλάχιστον κλάση ελέγχου για τον έλεγχο της ροής της περίπτωσης χρήσης.

Όπως και με την αρχιτεκτονική ανάλυση, δεν υπάρχει μοναδικός τρόπος εκτέλεσης των παραπάνω εργασιών.

Οι κλάσεις που εντοπίζονται στο σημείο αυτό, αφορούν την υλοποίηση κάθε περίπτωσης χρήσης πεδίου ανάλυσης και καταγράφονται σε ένα διάγραμμα κλάσεων.

Το μόνο άξιο παρατήρησης είναι ότι ενδεχομένως δεν έχουμε ακόμη συλλάβει το ρόλο της κλάσης ελέγχου που ορίσαμε. Σύμφωνα με τα αναφερόμενα παραπάνω, στο βήμα 4, είναι πιθανόν η κλάση αυτή να μην είναι απαραίτητη. Ωστόσο, σ' αυτή τη φάση την ορίζουμε και θα διαπιστώσουμε στη συνέχεια αν είναι αναγκαία ή όχι.



Εντοπισμός Συνεργασίας

- ✓ Μετά τον ορισμό των κλάσεων πρέπει να προσδιοριστεί η αλληλεπίδραση των αντικειμένων των κλάσεων αυτών κατά το τρέξιμο των περιπτώσεων χρήσης. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται διαγράμματα συνεργασίας.
- ✓ Ένα διάγραμμα συνεργασίας είναι μια περιγραφή της ροής γεγονότων μιας περίπτωσης χρήσης από την οπτική γωνία του κατασκευαστή.
- ✓ Καλό είναι να κατασκευάζεται ένα διάγραμμα συνεργασίας για καθεμία από τις εναλλακτικές ροές της υπό ανάλυση περίπτωσης χρήσης.
- ✓ Αποφασίζουμε ποια αντικείμενα των κλάσεων ανάλυσης, που έχουν εντοπιστεί, είναι απαραίτητα για την πραγματοποίηση κάθε βήματος. Αυτά αποτυπώνονται σε ένα (ή σε περισσότερα) διάγραμμα συνεργασίας.

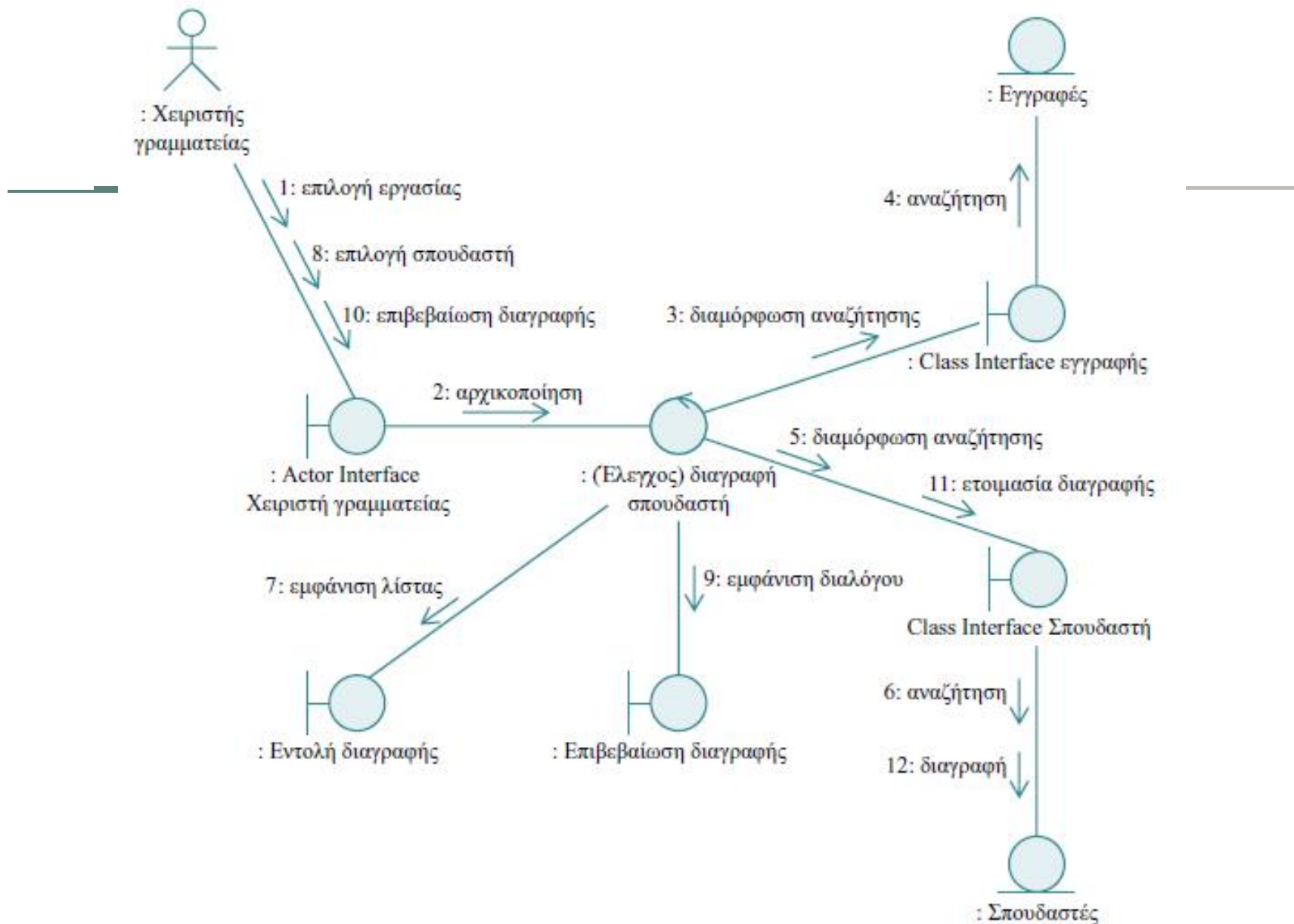
Εντοπισμός Συνεργασίας

Κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με την εργασία αυτή είναι:

1. Το πρώτο μήνυμα είναι πάντα από ένα Χειριστή που εκκινεί την περίπτωση χρήσης, προς ένα αντικείμενο συνοριακής κλάσης.
2. Καθεμία από τις κλάσεις ανάλυσης, έχει τουλάχιστον ένα αντικείμενο που συμμετέχει στο διάγραμμα συνεργασίας. Αν διαπιστωθεί ότι η ροή υλοποιείται και περισσεύουν κλάσεις, τότε αυτές μάλλον δεν θα έπρεπε να έχουν οριστεί.
3. Τα αντικείμενα και τα μηνύματα, δεν περιγράφονται στο σημείο αυτό με λεπτομέρεια, αλλά με σκοπό να επιδείξουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της υλοποίησης της περίπτωσης χρήσης.
4. Η αποστολή μηνύματος από ένα αντικείμενο σ' ένα άλλο, πιθανό υποδηλώνει συσχέτιση μεταξύ των αντίστοιχων κλάσεων, η οποία θα αποκαλυφθεί ως τέτοια αργότερα, κατά την ανάλυση κλάσεων.
5. Η αναγραφή της αλληλουχίας της συνεργασίας (σειρά αποστολής μηνυμάτων) σ' αυτή τη φάση, δεν είναι υποχρεωτική και μπορεί να παραλείπεται.

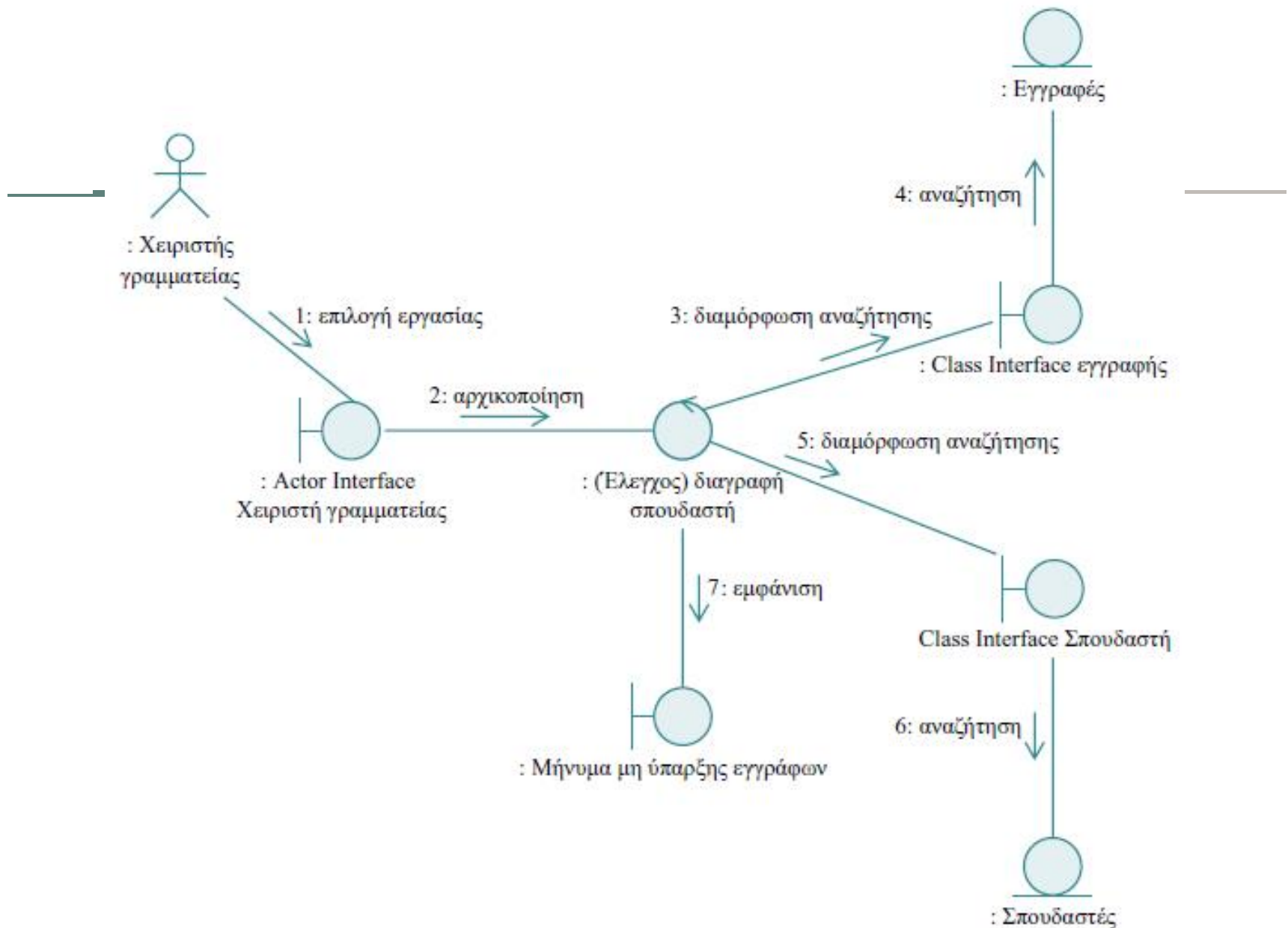
Εντοπισμός Συνεργασίας

- ✓ Τόσο από τον εντοπισμό των κλάσεων, όσο και από τον εντοπισμό της συνεργασίας, αναδεικνύεται η μεγάλη σημασία των περιπτώσεων χρήσης και της τεκμηρίωσής τους στην αντικειμενοστρεφή ανάπτυξη λογισμικού με την Ενοποιημένη Προσέγγιση.
- ✓ Κάθε κλάση ανάλυσης ανήκει σ' ένα πακέτο ανάλυσης, το οποίο σχετίζεται με μια περίπτωση χρήσης πεδίου ανάλυσης, η οποία, με τη σειρά της, αντιστοιχεί σε μια από τις περιπτώσεις χρήσης που ορίστηκαν κατά τον καθορισμό των απαιτήσεων.
- ✓ Ξεκινώντας από οποιαδήποτε κλάση, είναι δυνατόν να εντοπίσουμε μία τουλάχιστον περίπτωση χρήσης στην οποία αντιστοιχεί, δηλαδή μια λειτουργική απαίτηση την οποία αυτή ικανοποιεί.



Σχήμα 3.22

Διάγραμμα συνεργασίας για την κύρια ροή της περίπτωσης χρήσης «διαγραφή σπουδαστή».



Σχήμα 3.23

Διάγραμμα συνεργασίας για τη δευτερεύουσα ροή της περίπτωσης χρήσης «διαγραφή σπουδαστή».

Ανάλυση Κλάσεων

- ✓ Η εργασία που έπεται του εντοπισμού των κλάσεων, είναι η ανάλυσή τους έτσι ώστε να προσδιοριστούν οι εργασίες που επιτελούν στις περιπτώσεις χρήσης με τις οποίες σχετίζονται, τα πεδία τους (fields), καθώς και οι συσχετίσεις τους με άλλες κλάσεις.
- ✓ Στη γενική περίπτωση, μια κλάση μπορεί να εμπλέκεται στην ανάλυση περισσότερων από μία περιπτώσεων χρήσης.
- ✓ Η σύνθεση όλων των διαφορετικών εργασιών που μία κλάση επιτελεί στην ανάλυση των περιπτώσεων χρήσης, αποτελεί το πεδίο ευθύνης της κλάσης αυτής.

Προσδιορισμός πεδίων

Μερικές χρήσιμες κατευθυντήριες γραμμές για τον καθορισμό των πεδίων, είναι οι ακόλουθες:

- ✓ Κάθε πεδίο έχει ένα όνομα, το οποίο είναι ουσιαστικό.
- ✓ Για την εργασία της ανάλυσης, δεν ενδιαφέρουν οι τεχνικές λεπτομέρειες του πεδίου οι οποίες σχετίζονται με την υλοποίησή του.
- ✓ Αρκεί η ιδέα που υποδηλώνεται από το όνομά του.
- ✓ Τα σύνθετα πεδία θα πρέπει να επαναχρησιμοποιούνται όσο το δυνατόν περισσότερο.
- ✓ Αν μια κλάση καταλήγει να έχει πολλά και σύνθετα πεδία, τα οποία κάνουν δύσκολη την κατανόησή της, θα πρέπει να εξετάζεται η δυνατότητα κατάτμησης της κλάσης σε περισσότερες.

Προσδιορισμός πεδίων

- ✓ Τα πεδία των κλάσεων καθορίζονται εύκολα από το πεδίο του προβλήματος. Αντιστοιχούν στις πληροφορίες τις οποίες το λογισμικό πρέπει να «γνωρίζει» για την αντίστοιχη οντότητα.
- ✓ Τα πεδία των συνοριακών κλάσεων που σχετίζονται με Χειριστές που αντιστοιχούν σε χρήστες – φυσικά πρόσωπα, είναι τα συστατικά της διαπροσωπείας χρήστη (user interface), όπως ετικέτες, κουμπιά, θυρίδες εισόδου κειμένου, λίστες κύλισης, κ.ά.
- ✓ Τα πεδία των συνοριακών κλάσεων που σχετίζονται με Χειριστές – εξωτερικά συστήματα είναι συνήθως συστατικά κάποιας διαπροσωπείας επικοινωνιών, πρωτοκόλλου, εγγραφής ανταλλαγής μηνυμάτων, κλπ.
- ✓ Οι κλάσεις ελέγχου, συνήθως δεν έχουν πεδία διότι υπάρχουν για να παρέχουν υπηρεσίες και όχι για να αποθηκεύουν δεδομένα. Εξαίρεση μπορεί να αποτελούν περιπτώσεις προσωρινών μετρητών (counters) μεγεθών που σχετίζονται με τέτοιες κλάσεις.

Προσδιορισμός σχέσεων

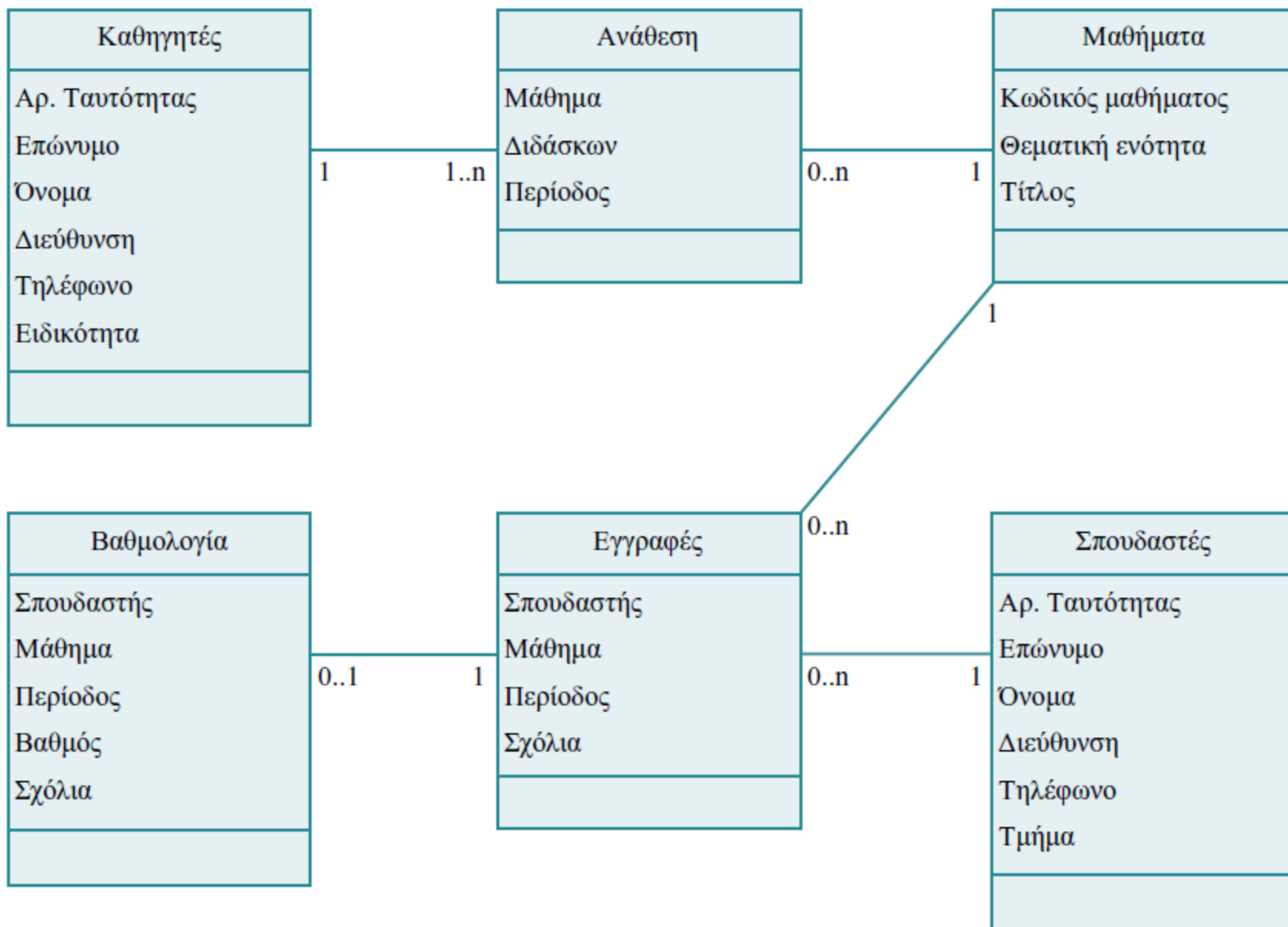
- ✓ Υπάρχουν τρία είδη σχέσεων μεταξύ κλάσεων: οι συσχετίσεις (associations) η σχέση συναρμολόγησης (aggregation) και η σχέση γενίκευσης (generalization).
- ✓ Στο σημείο αυτό, εντοπίζονται για πρώτη φορά οι σχέσεις αυτές στο πεδίο της ανάλυσης.
- ✓ Κατά τη δημιουργία των διαγραμμάτων συνεργασίας στην ανάλυση των περιπτώσεων χρήσης, έχουν προσδιοριστεί σύνδεσμοι μεταξύ αντικειμένων, αναγκαίοι για να επιτευχθεί ο σκοπός κάθε περίπτωσης χρήσης.
- ✓ Οι σύνδεσμοι αυτοί, ενδέχεται να αντιστοιχούν σε συσχετίσεις μεταξύ των αντίστοιχων κλάσεων. Συσχετίσεις επίσης εξάγονται από το θεματικό πεδίο του προβλήματος.

Προσδιορισμός σχέσεων

- ✓ Οι σχέσεις συναρμολόγησης μεταξύ δύο αντικειμένων (και, κατ' επέκταση, μεταξύ των αντίστοιχων κλάσεων), αναγνωρίζονται σε τρεις περιπτώσεις:
 - όταν το ένα περιέχει το άλλο (όπως για παράδειγμα ένα δοχείο περιέχει νερό),
 - όταν το ένα αποτελείται από το άλλο (όπως για παράδειγμα ένα αυτοκίνητο αποτελείται από μηχανή και τροχούς),
 - καθώς και όταν αυτά σχετίζονται με σημασιολογική εξάρτηση του τύπου γονέας–παιδί, διευθυντής–υπάλληλος, κ.λπ.
- ✓ Όταν ισχύει κάτι από τα παραπάνω είναι πιθανό (και όχι υποχρεωτικό) να υπάρχει σχέση συναρμολόγησης.

Προσδιορισμός σχέσεων

- ✓ Τέλος, οι σχέσεις γενίκευσης στην ανάλυση ορίζονται προκειμένου να εξαχθεί ο «κοινός παράγοντας» της συμπεριφοράς δύο ή περισσότερων κλάσεων ώστε να γίνει περισσότερο κατανοητό το μοντέλο ανάλυσης.
- ✓ Η εξυπηρέτηση άλλων στόχων, όπως η κατασκευαστική ευκολία, η επαναχρησιμοποίηση κώδικα κλπ, δεν ενδιαφέρει κατά την εργασία της ανάλυσης.
- ✓ Γενικά, κατά τον προσδιορισμό σχέσεων μεταξύ κλάσεων θα πρέπει να ισχύει το αρχαίο ρητό «το λακωνίζειν εστί φιλοσοφείν».
- ✓ Κάθε υποψήφια σχέση θα πρέπει να αμφισβητείται τόσο πριν, όσο και μετά τον ορισμό της, εξεταζόμενη υπό το πρίσμα του ερωτήματος «αν εκλείψει, θα τρέχουν οι περιπτώσεις χρήσης στις οποίες εμπλέκεται, δηλαδή, θα ανταποκρίνεται στις ευθύνες της;»



Ανάλυση πακέτων

- ✓ Η τελευταία από της εργασίες της αντικειμενοστρεφούς ανάλυσης, σύμφωνα με την Ενοποιημένη Προσέγγιση, μπορούμε να πούμε ότι «κλείνει τον κύκλο», ασχολούμενη με τα πακέτα ανάλυσης, τα οποία ορίστηκαν στην πρώτη από τις εργασίες της ανάλυσης.
- ✓ Σκοπός της είναι να επαληθεύσει την επίτευξη της μεγαλύτερης δυνατής ανεξαρτησίας μεταξύ των πακέτων, την ολοκλήρωση της ανάλυσης όλων των περιπτώσεων χρήσης, καθώς και να εντοπίσει τις συσχετίσεις μεταξύ πακέτων ανάλυσης.
- ✓ Όπως αναφέραμε και στην αρχή, δεν υπάρχει μοναδική συνταγή για να ορίζονται τα πακέτα ανάλυσης και «πάντα θα υπάρχει αντίλογος».

Ανάλυση πακέτων

Μερικές γενικές κατευθυντήριες γραμμές για την εργασία αυτή, είναι οι ακόλουθες:

- ✓ Κάθε πακέτο θα πρέπει να περιέχει σημασιολογικά συναφείς κλάσεις. Αν διαπιστωθεί ότι κάποιες από τις κλάσεις που περιέχει, ταξινομούνται καλύτερα σε κάποιο άλλο πακέτο, τότε καλύτερα να μεταφερθούν εκεί.
- ✓ Αν μια κλάση ενός πακέτου A, σχετίζεται με μια κλάση ενός πακέτου B, τότε θα πρέπει να ορίσουμε μια σχέση μεταξύ των πακέτων A και B.
- ✓ Οι σχέσεις μεταξύ πακέτων πρέπει να είναι οι λιγότερες δυνατές. Αν με την μετακίνηση κλάσεων μεταξύ πακέτων επιτυγχάνουμε τόσο καλύτερη σημασιολογική συνάφεια, όσο και ελαχιστοποίηση των σχέσεων μεταξύ πακέτων, τότε η μετακίνηση αυτή είναι σκόπιμη.