

# Ανάπτυξη & Σχεδίαση Λογισμικού (HY420)

---

## Διάλεξη 4: Εξαγωγή απαιτήσεων





# Εξαγωγή Απαιτήσεων

- Τι περιμένουν πελάτες & χρήστες από το σύστημα.
  - Διαδικασία εξαγωγής απαιτήσεων
  - Τύποι απαιτήσεων
  - Ιδιότητες συνόλου απαιτήσεων
  - Τρόποι ορισμού/περιγραφής απαιτήσεων
  - Σημειογραφίες / τεκμηρίωση απαιτήσεων
  - Επανεξέταση απαιτήσεων
- Καθορίζουμε το **τι**, όχι το **πώς**!



# Απαιτήσεις

- **Απαίτηση** είναι:
  - **Ιδιότητα** του συστήματος.
  - **Περιγραφή** μιας **ικανότητας** του συστήματος απαραίτητης ώστε αυτό να επιτελεί το σκοπό του.
- Κατηγορίες απαιτήσεων:
  - Απαρέγκλιτες.
  - Εξαιρετικά επιθυμητές αλλά όχι και απαραίτητες.
  - Καλό θα ήταν να ικανοποιηθούν, αλλά δεν είναι και ιδιαίτερα αναγκαίες.

# Σημασία Ολοκληρωμένης Εξαγωγής Απαιτήσεων



- 1994: Μελέτη 350 εταιριών = 8000 έργα λογισμικού
  - 31% των έργων ακυρώθηκαν πριν από την ολοκλήρωση.
  - Μόλις 9% των έργων παραδόθηκαν εγκαίρως και εντός προϋπολογισμού από μεγάλες εταιρείες.
  - Μόλις 16% των έργων παραδόθηκαν εγκαίρως και εντός προϋπολογισμού από μικρές εταιρείες.
- Αιτίες:
  - Ελλιπείς απαιτήσεις (13.1 %)
  - Μη συμμετοχή των χρηστών (12.4 %)
  - Έλλειψη πόρων (10.6 %)
  - Εξωπραγματικές απαιτήσεις (9.9 %)
  - Αλλαγές στις απαιτήσεις (8.7 %)
  - Ανεπαρκής προγραμματισμός (8.1 %)
  - Το σύστημα δεν χρειαζόταν πλέον (7.5 %)

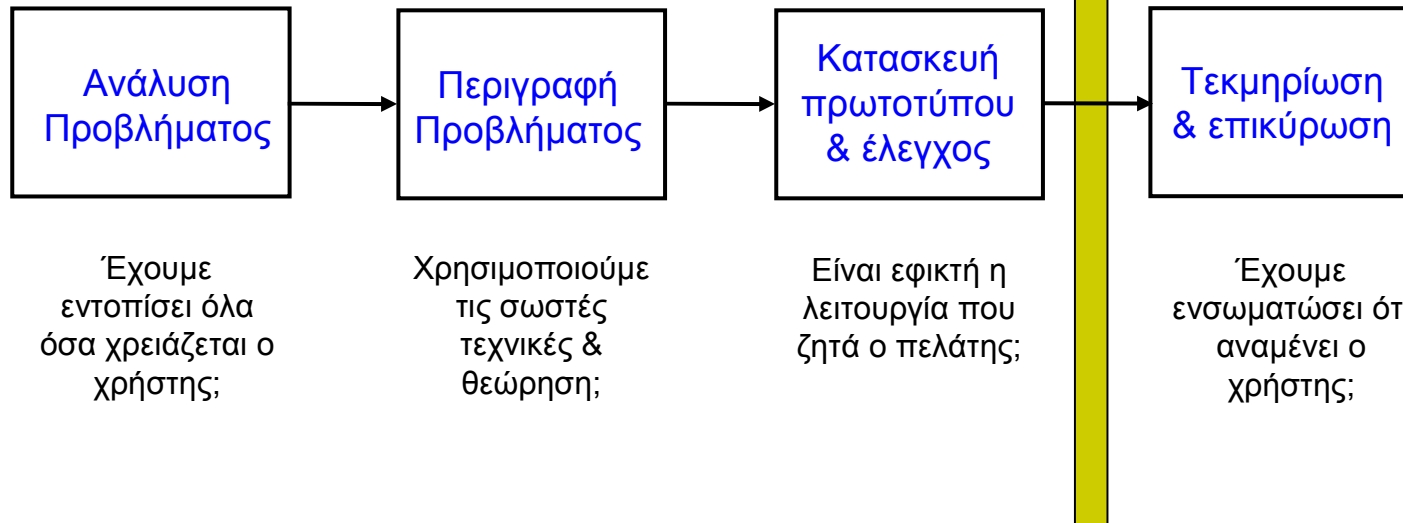
Σε όλα εμπλέκεται με τον ένα  
ή τον άλλο τρόπο η εξαγωγή  
απαιτήσεων

# Διαδικασία Εξαγωγής Απαιτήσεων



Εξαγωγή & Ανάλυση των  
Απαιτήσεων

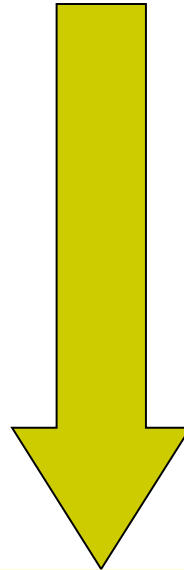
Ορισμός & Προδιαγραφή  
των Απαιτήσεων





# Διατύπωση προβλήματος

Εταιρεία Πελάτης (π.χ. Cosmote)



Οι απαιτήσεις  
καθορίζονται σε χαμηλό  
επίπεδο ανάλυσης,

Φυσική γλώσσα

Εταιρείες Παραγωγής Λογισμικού  
(Ericsson, Siemens, Intracom, Nokia)



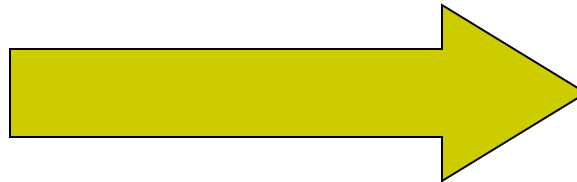
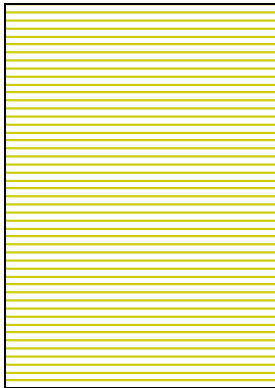
# Έγγραφα Απαιτήσεων

- **Ορισμός** απαιτήσεων (requirements definition):
  - Πλήρης καταγραφή του τι περιμένει ο πελάτης από το σύστημα.
  - Φυσική γλώσσα και διαγράμματα.
  - Μπορεί να το γράψει και ο πελάτης.
- **Προδιαγραφή** απαιτήσεων (requirements specification):
  - **Μετασχηματισμός** του ορισμού απαιτήσεων με τεχνικούς όρους, κατάλληλους για απευθείας χρήση στη σχεδίαση του συστήματος.
  - Δομημένο κείμενο.
  - Συντάσσεται από τον κατασκευαστή του συστήματος.
- Πρότυπα (IEEE) περιέχουν ενδεικτικές φόρμες.

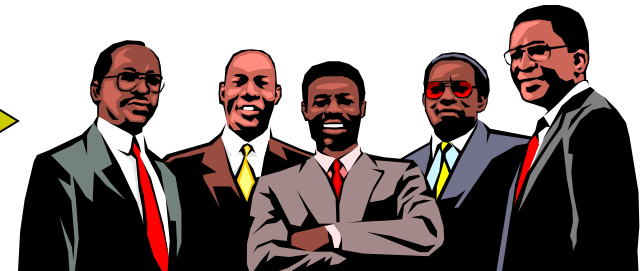
# Ακροατήριο Ορισμού / Προδιαγραφής Απαιτήσεων



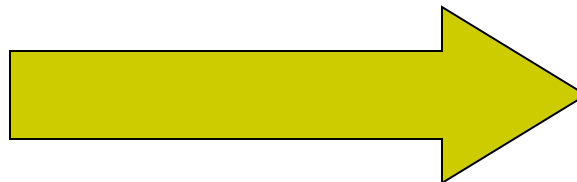
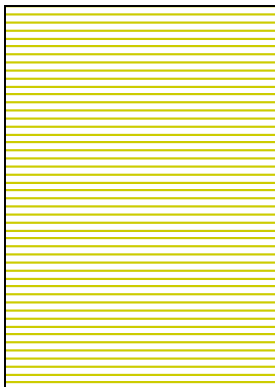
Ορισμός Απαιτήσεων



Διαχειριστές



Προδιαγραφή Απαιτήσεων



Τεχνικοί

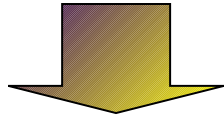




# Από τον Ορισμό στην Προδιαγραφή Απαιτήσεων



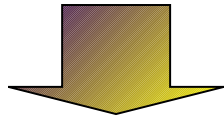
Ορισμός Απαιτήσεων



**Προσοχή:** Δεν πρέπει κατά τη μετάβαση να χαθούν απαιτήσεις ή να δημιουργηθούν παρανοήσεις.

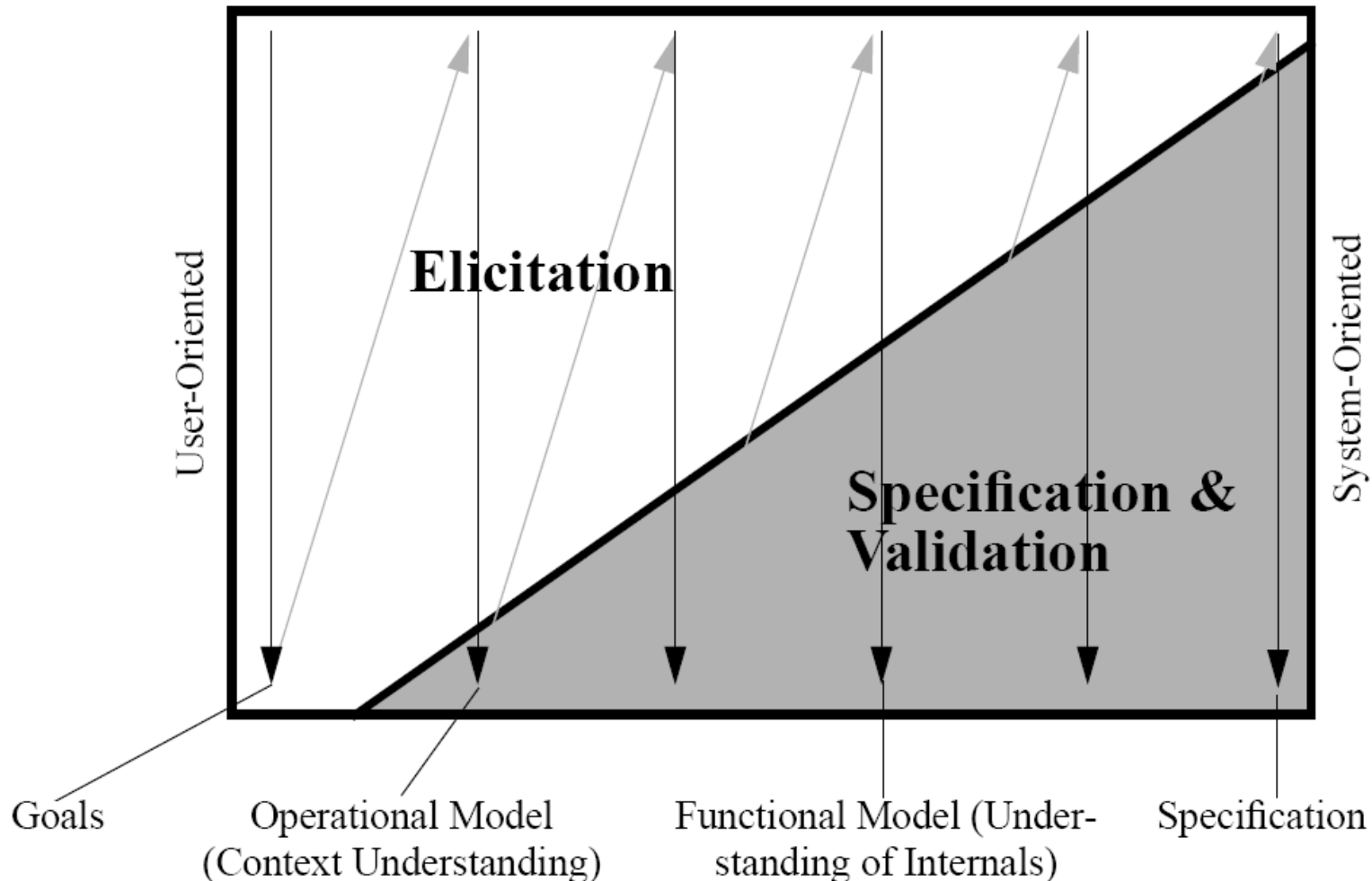


Αναλυτής Συστημάτων



Προδιαγραφή Απαιτήσεων

# Από τον Ορισμό στην Προδιαγραφή Απαιτήσεων



# Παράδειγμα: Ορισμός Απαιτήσεων



- Το λογισμικό πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα προβολής και πρόσβασης σε εξωτερικά αρχεία που δημιουργούνται από άλλα εργαλεία.

# Παράδειγμα: Προδιαγραφή Απαιτήσεων



- 1.1 Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να ορίζει τους τύπους των εξωτερικών αρχείων
- 1.2 Κάθε εξωτερικό αρχείο μπορεί να συνδέεται με κάποια εφαρμογή που να το χρησιμοποιεί
- 1.3 Κάθε εξωτερικό αρχείο θα είναι ορατό σαν εικονίδιο στην οθόνη του χρήστη
- 1.4 Ο χρήστης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να καθορίσει τον τύπο του εικονιδίου για κάθε αρχείο
- 1.5 Όταν ο χρήστης επιλέξει ένα εικονίδιο θα πρέπει να ενεργοποιείται η συνδεδεμένη με αυτό το αρχείο εφαρμογή

# Διαχείριση Σχηματισμών (Configuration Management)



- Μέθοδοι διαχείρισης σχηματισμών:
  - Σύνολο από διαδικασίες που εξασφαλίζουν την αντιστοιχία μεταξύ ορισμού και προδιαγραφής απαιτήσεων.
- Κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής παρακολουθούν:
  - Απαιτήσεις
  - Μονάδες σχεδίου που προκύπτουν από τις απαιτήσεις
  - Κώδικα που υλοποιεί το σχέδιο
  - Ελέγχους που επαληθεύουν τη λειτουργικότητα
  - Έγγραφα που περιγράφουν το σύστημα
- Απαραίτητη για το σχεδιασμό του ελέγχου συνέπειας μεταξύ των φάσεων του κύκλου ζωής.



# Είδη Απαιτήσεων

- **Λειτουργικές** απαιτήσεις:
  - Αλληλεπίδραση ανάμεσα στο σύστημα και το περιβάλλον του.
  - Περιγράφουν τον τρόπο **συμπεριφοράς** του συστήματος όταν δέχεται συγκεκριμένα **ερεθίσματα**.
- **Μη λειτουργικές** απαιτήσεις ή περιορισμοί:
  - Προδιαγραφές που περιορίζουν τις επιλογές για την αναζήτηση λύσης στο πρόβλημα

# Παράδειγμα Απαιτήσεων: Trip Computer Αυτοκινήτου



- Λειτουργικές Απαιτήσεις:
  - Υπολογισμός μέσης κατανάλωσης καυσίμου
  - Υπολογισμός μέση ωριαίας ταχύτητας
  - Υπολογισμός βέλτιστης ταχύτητας
  - Υπολογισμός αυτονομίας (σε χλμ.) χωρίς ανεφοδιασμό.
- Περιορισμοί :
  - Υλοποίηση σε γλώσσα C (εμπίπτει στις απαιτήσεις;;;)
  - Απόκριση σε 1 sec
  - Μνήμη < 100 Kb

# Ελέγξιμες Απαιτήσεις – Γραμματική / Συντακτική Προσέγγιση

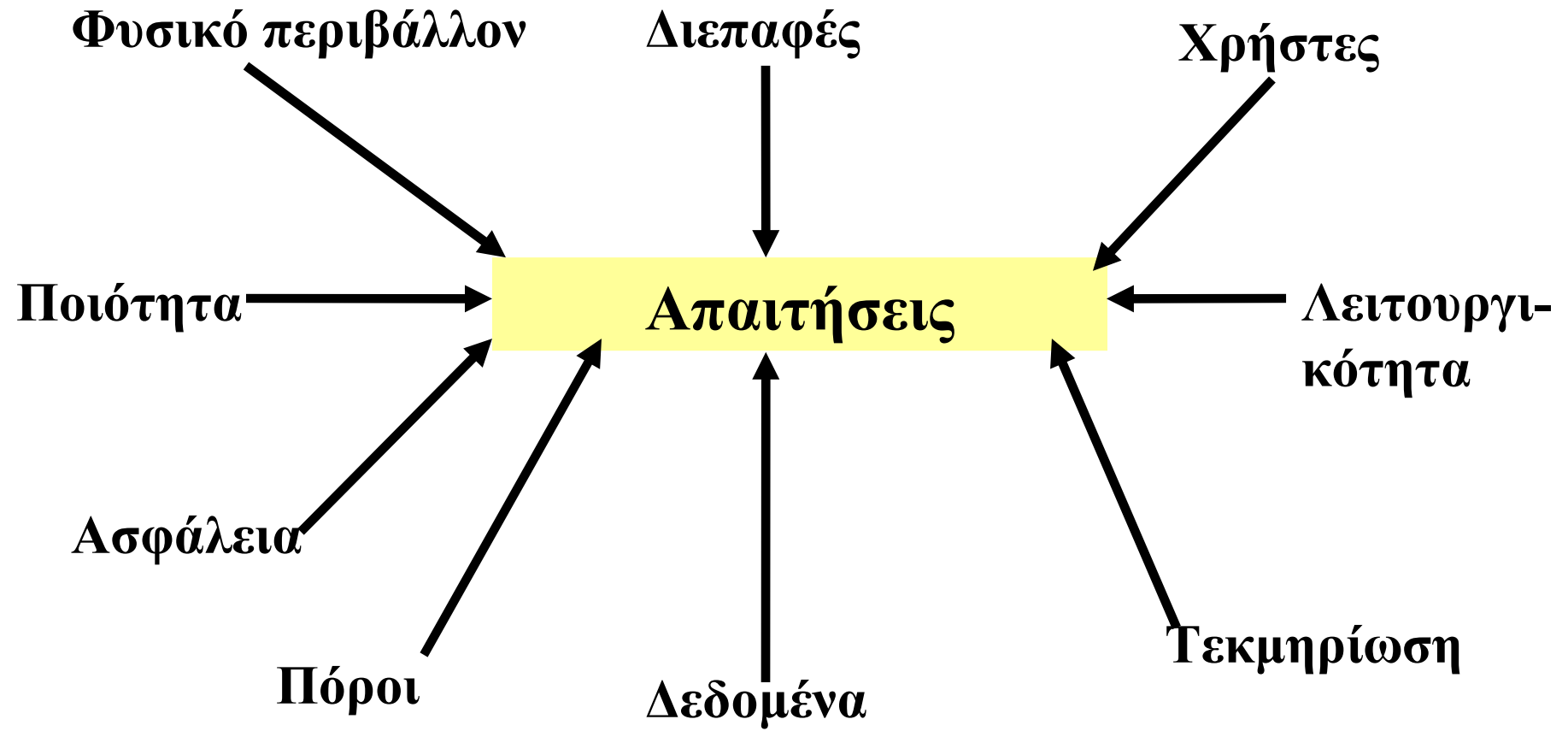


- Ποσοτική περιγραφή κάθε επιρρήματος και επιθέτου ώστε να είναι σαφής και κατανοητή.
- Αντικατάσταση αντωνυμιών με συγκεκριμένα ονόματα οντοτήτων.
- Κάθε ουσιαστικό πρέπει να προσδιορίζεται σε ακριβώς ένα σημείο στην προδιαγραφή απαιτήσεων.
- Τα ρήματα αντιστοιχούν σε συγκεκριμένες διαδικασίες.

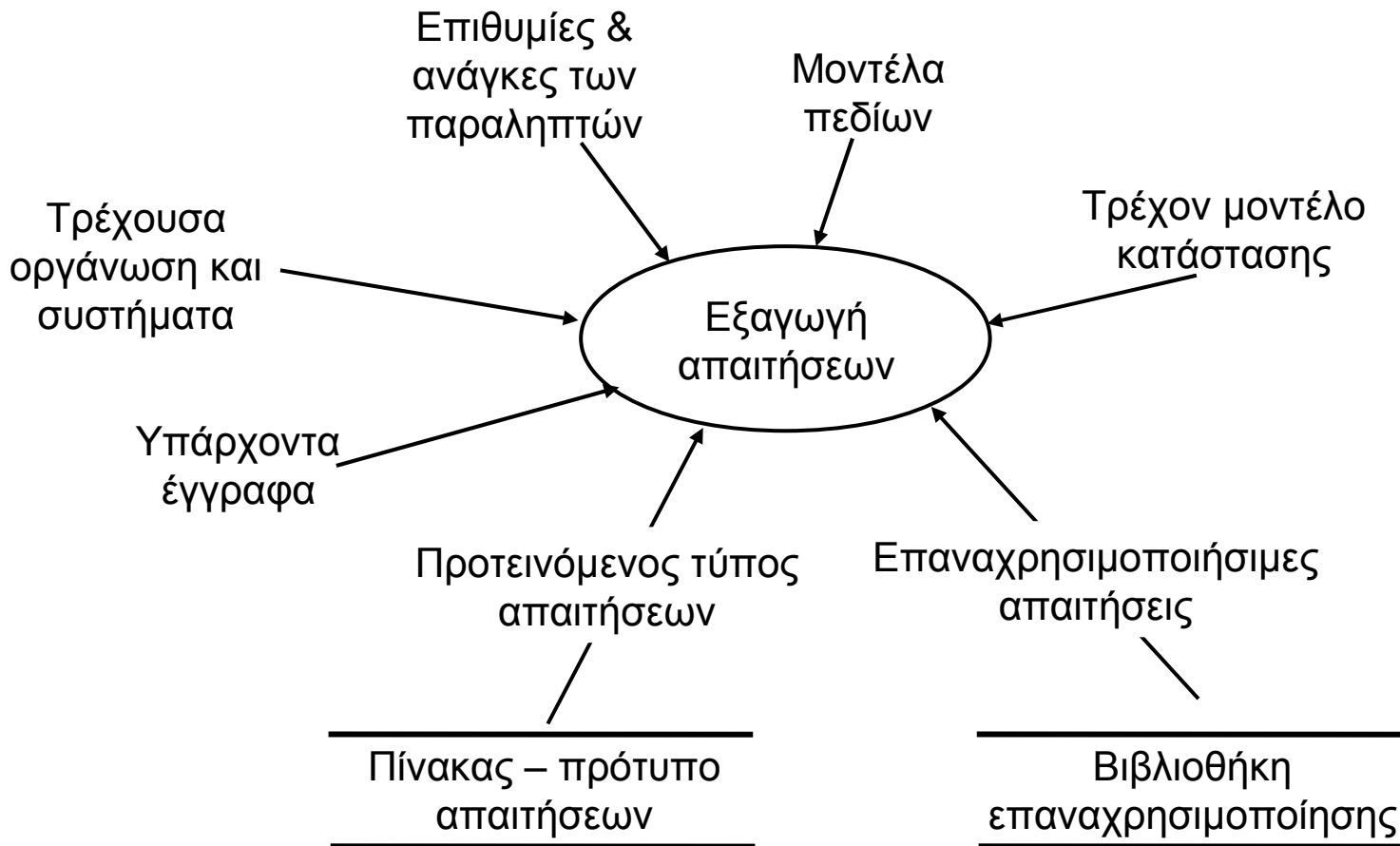




# Τύποι Απαιτήσεων



# Τρόποι Βέλτιστης Εξαγωγής Απαιτήσεων από τον Πελάτη



# Χαρακτηριστικά των Απαιτήσεων



- Οι απαιτήσεις πρέπει να είναι:
  - Ορθές
  - Συνεπείς
  - Πλήρεις
  - Ρεαλιστικές
  - Απαραίτητες
  - Επαληθεύσιμες
  - Ιχνηλάσιμες



# Παράδειγμα

- Το σύστημα ελέγχου θέσης δορυφόρου πρέπει να παρέχει απόκριση πραγματικού χρόνου σε ερωτήσεις και να παρέχει την απαραίτητη ακρίβεια ώστε να υποστηρίξει το σχεδιασμό των αποστολών.
- Προβλήματα;
  - Απόκριση πραγματικού χρόνου
  - Ακρίβεια
- Ακριβέστερη διατύπωση:
  - Το σύστημα ελέγχου θέσης δορυφόρου πρέπει να αποκρίνεται εντός 2 msec σε ερωτήσεις και να παρέχει τη θέση του δορυφόρου με σφάλμα κάτω από 20 m όταν ο δορυφόρος είναι σε τροχιά και κάτω από 10 m όταν δεν είναι σε τροχιά.

# Τρόποι Έκφρασης των Απαιτήσεων



- **Φυσική Γλώσσα:**
  - Ευκολότερη μέθοδος.
  - Προβλήματα λόγω ασάφειας και αδυναμίας συσχετισμού απαιτήσεων με συγκεκριμένα στοιχεία του συστήματος.
- **Στατικές περιγραφές:**
  - Οντότητες ή αντικείμενα του συστήματος και σχέσεις μεταξύ τους.
- **Δυναμικές περιγραφές:**
  - Εικόνα των καταστάσεων του συστήματος και των μεταβάσεων μεταξύ τους με την πάροδο του χρόνου.

# Στατικές Περιγραφές: Έμμεση Αναφορά



- Η απαίτηση **δεν αναφέρεται ευθέως** αλλά προκύπτει από την περιγραφή.
  - Π.χ. αλγόριθμος για την επίλυση συστήματος  $K$  εξισώσεων με  $N$  αγνώστους.
  - Παρουσιάζονται οι ιδιότητες αλλά όχι η ίδια η λύση.
  - Δεν εξασφαλίζεται ότι υπάρχει λύση.

# Στατικές Περιγραφές: Αναδρομικές σχέσεις



- Ορίζεται **αρχική συνθήκη** και **μετασχηματισμός** από μια κατάσταση στην επόμενη.
  - Π.χ. ακολουθία Fibonacci
$$F(0) = 1$$
$$F(1) = 1$$
$$F(n+1) = F(n) + F(n-1)$$
  - Παράδειγμα: Σύστημα για προσομοίωση διάδοσης ασθένειας σε πληθυσμό.

# Στατικές Περιγραφές: Αξιωματικός Ορισμός



- Βασικές ιδιότητες ορίζονται ως αξιώματα.
  - Απαιτείται το σύνολο αξιωμάτων να είναι πλήρες και συνεπές.
- Η συμπεριφορά του συστήματος παράγει νέες ιδιότητες από τις βασικές, οι οποίες καλούνται θεωρήματα.
- Παραδείγματα:
  - Ανάπτυξη έμπειρου συστήματος.



# Στατικές Περιγραφές: Έκφραση με τη Μορφή Τυπικής Γλώσσας



- **Εκφράσεις** που υλοποιούν μια αποδεκτή **γλώσσα**
- Κανονική γλώσσα: Μπορεί να αναγνωριστεί από μηχανή πεπερασμένων καταστάσεων
- Παραδείγματα εφαρμογών:
  - Μεταγλωττιστής
  - Επεξεργαστής κειμένου...

# Παράδειγμα: Backus-Naur Form (BNF) Notation



- Αναλυτής κειμένου σε πρόγραμμα επεξεργασίας αριθμητικών εκφράσεων

```
<condition> ::= <bool-term> | <bool-term> or <condition>
<bool-term> ::= <bool-factor> | <bool-factor> and <bool-term>
<bool-factor> ::= <expr> <relop> <expr> | (<condition>)
<relop> ::= < | ≤ | = | ≥ | > | < >
<expr> ::= <term> | <expr> <addop> <term> | <addop>
<expr> <term> ::= <factor> | <term> <mpyop> <factor>
<factor> ::= <scaled-expr> | <primary>
<scaled-expr> ::= (<expr>) <scale> | <number> <scale>
<primary> ::= (<expr>) <regname> | <number> | <func> (<expr>)
<number> ::= <integer> | <integer>. | .<integer> |
             <integer>.<integer>
<regname> ::= $ <regchar> | <regname> <regchar>
<integer> ::= <digit> | <digit> <integer>
<regchar> ::= <digit> | <letter> | <underscore>
<addop> ::= + | -
<digit> ::= 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9
<func> ::= abs | trunc
<letter> ::= A | a | B | b | C | c | D | d | E | e |
             . | . | . | Y | y | Z | z
<myop> ::= * | / | mod
<scale> ::= c | d | h | i | l | P | p | q | t | v
<underscore> ::= _ (ASCII character 95)
```

# Στατικές Περιγραφές: Αφαίρεση Δεδομένων



- Ενίοτε τα δεδομένα του συστήματος προσδιορίζουν τις ενέργειες
  - Είναι δυνατόν να προσανατολίσουμε τις απαιτήσεις στα **δεδομένα** αντί στις **λειτουργίες**
- **Λεξικό δεδομένων**
  - Αντικείμενο: Κάθε είδος δεδομένων (ονοματίζεται)
  - Τύποι δεδομένων (περιεχόμενο)
  - Κλάσεις δεδομένων (γενική μορφή)

# Παράδειγμα: Παρακολούθηση Μαθημάτων σε Φροντιστήριο Ξένων Γλωσσών



## Εγγραφή τριμήνου

Τύπος τριμήνου

Μέσος όρος τριμήνου

Συνολικός αριθμός

διδασκτικών ορών

{Μάθημα}

## Τύπος τριμήνου

(Φθινοπωρινό, Χειμερινό,  
Εαρινό)

## Μάθημα

Όνομα μαθήματος

Διδακτικές ώρες μαθήματος

Βαθμός μαθήματος

## Πληροφορίες διεύθυνσης

Αριθμός τηλεφώνου

Οδός και αριθμός

Πόλη

Νομός

Ταχ. Κώδικας

## Εγγραφή μαθητή

Όνομα

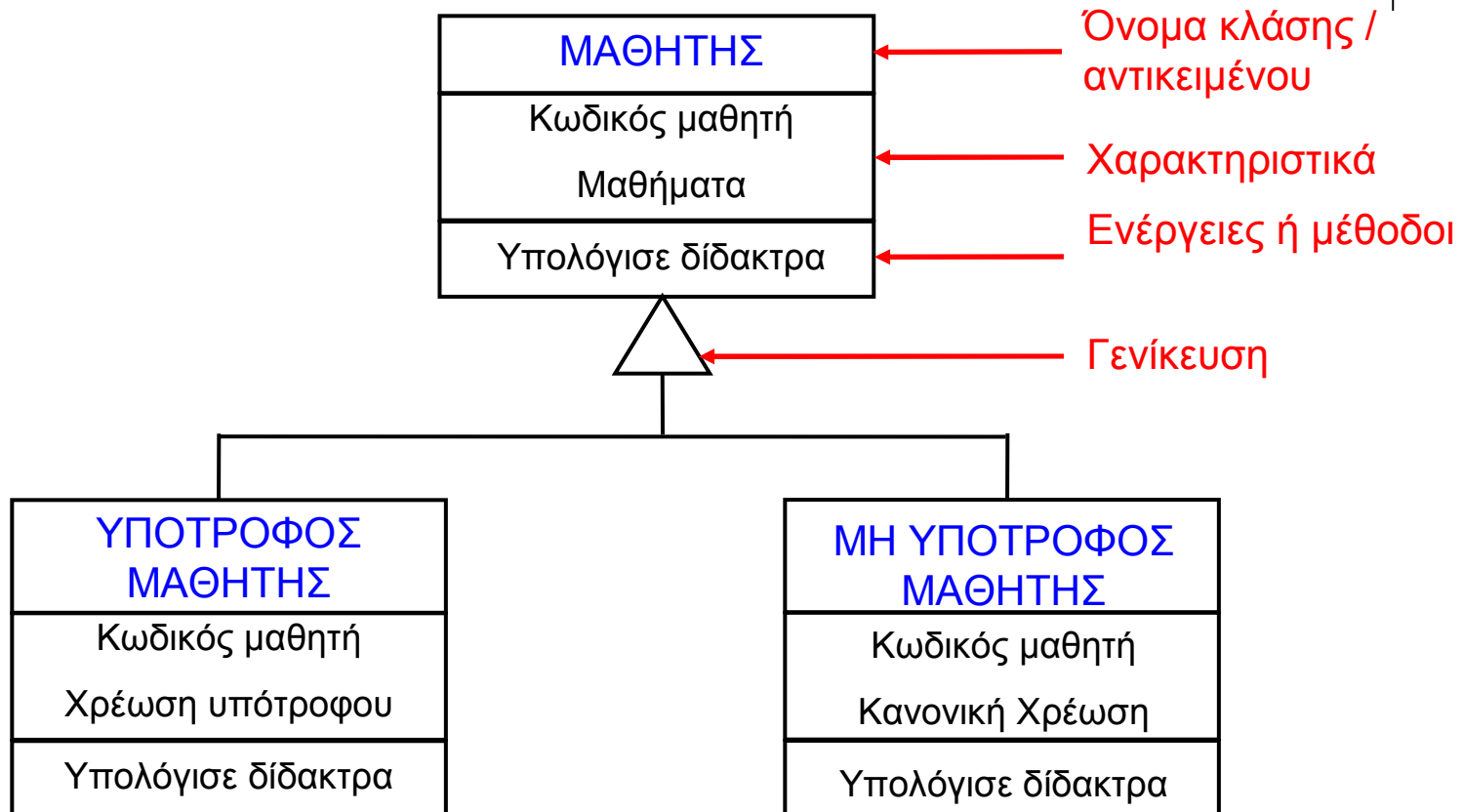
Κωδικός μαθητή

Πληροφορίες διεύθυνσης

Αριθμός τριμήνων

{Εγγραφή τριμήνου}

# Παράδειγμα: Υπολογισμός Διδάκτρων Μαθητή – Hello World in UML





# Δυναμικές Περιγραφές

- Σύστημα βρίσκεται σε συγκεκριμένη κατάσταση
- **Ερέθισμα**: προκαλεί **αλλαγή** της **κατάστασης** και ενδεχομένως **αποτέλεσμα**
- Επικεντρωνόμαστε στο **πώς αντιδρά** το σύστημα στους παράγοντες που αλλάζουν τη συμπεριφορά του.

# Δυναμικές Περιγραφές: Πίνακες Αποφάσεων



- Σύστημα ως:
  - **Σύνολο πιθανών συνθηκών** που ικανοποιεί
  - **Κανόνες** όταν συν-ικανοποιείται συγκεκριμένο σύνολο από συνθήκες
  - **Ενέργειες**

# (Αντι)Παράδειγμα: Επιλογή Φοιτητών



Κανόνες

Ενέργειες

	1	2	3	4	5
Υψηλός μέσος όρος βαθμών στις γενικές εξετάσεις	A	Ψ	Ψ	Ψ	Ψ
Υψηλοί βαθμοί σχολείου	-	A	Ψ	Ψ	Ψ
Εξωτερικές δραστηριότητες	-	-	A	Ψ	Ψ
Καλές συστάσεις	-	-	-	A	Ψ
<b>Αποστολή επιστολής απόρριψης</b>			X	X	X
<b>Αποστολή εγγράφων εισαγωγής</b>	X	X			

Πλεονασμός



# Δυναμικές Περιγραφές: Συναρτησιακές Περιγραφές & Διαγράμματα Μεταβάσεων

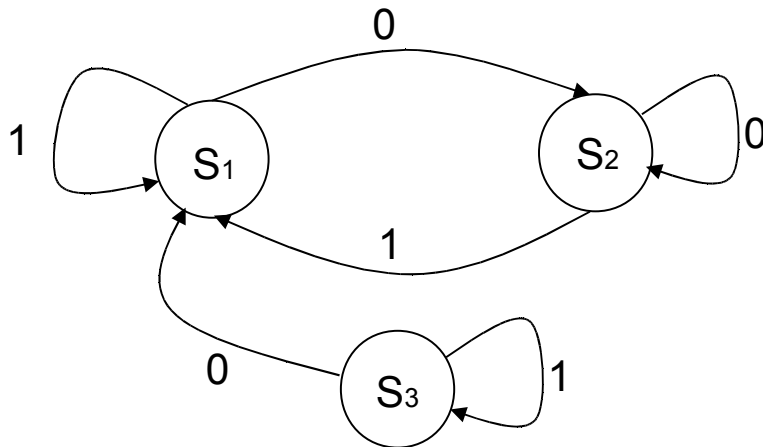


- Σύστημα:
  - Σύνολο καταστάσεων
  - Σύστημα αντιδρά σε πιθανά συμβάντα
- Συμπεριφορά συστήματος
  - **Σύνολο συναρτήσεων**
    - Είσοδος: Σύνολο από συνθήκες και ερέθισμα
    - Έξοδος: Μετάβαση σε άλλη (ενδεχομένως) κατάσταση

# Έκφραση Συναρτησιακών Περιγραφών και Διαγραμμάτων Μεταβάσεων (1/2)



$$f(S_i, C_j) = S_k$$

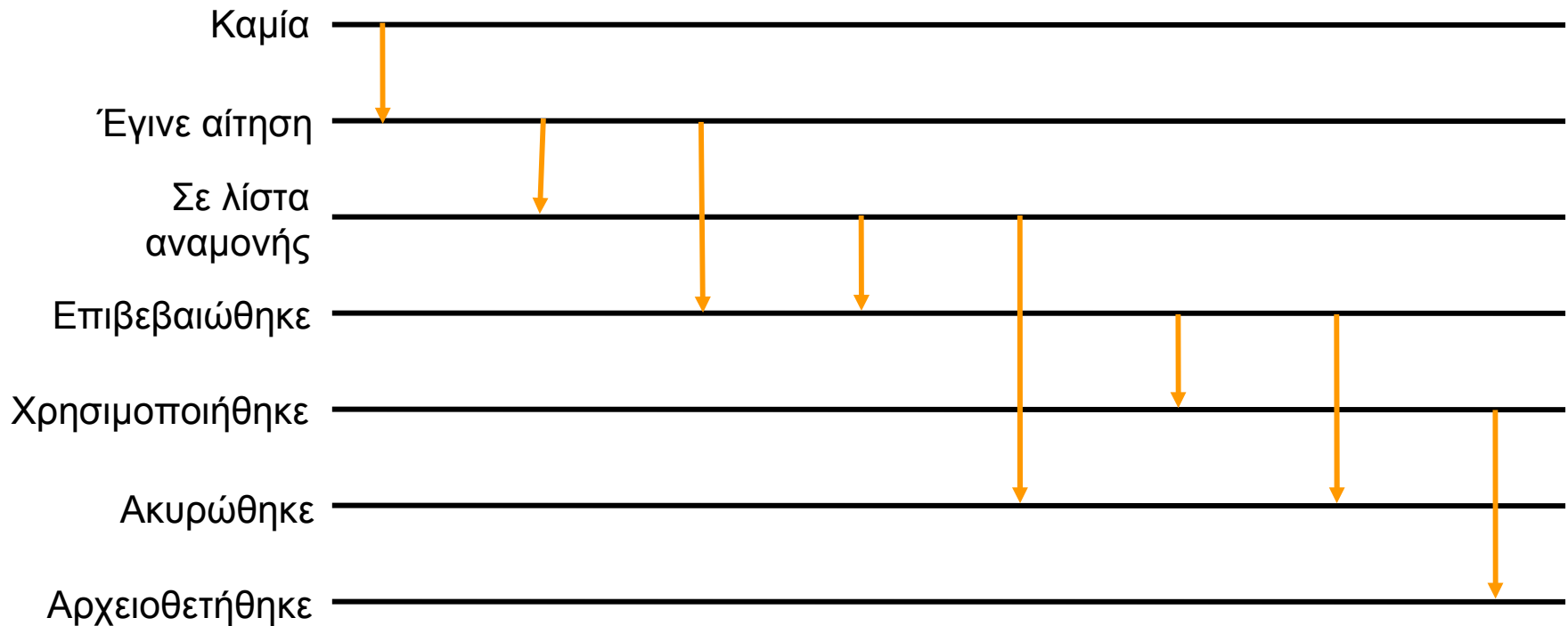


Τρέχουσα Κατάσταση	Είσοδος	Επόμενη Κατάσταση
S <sub>1</sub>	0	S <sub>2</sub>
S <sub>1</sub>	1	S <sub>1</sub>
S <sub>2</sub>	0	S <sub>2</sub>
S <sub>2</sub>	1	S <sub>1</sub>
S <sub>3</sub>	0	S <sub>1</sub>
S <sub>3</sub>	1	S <sub>3</sub>

# Έκφραση Συναρτησιακών Περιγραφών και Διαγραμμάτων Μεταβάσεων (2/2)



- Διάγραμμα φράκτη





# Δυναμικές Περιγραφές: Πίνακας Συμβάντων ή Γεγονότων



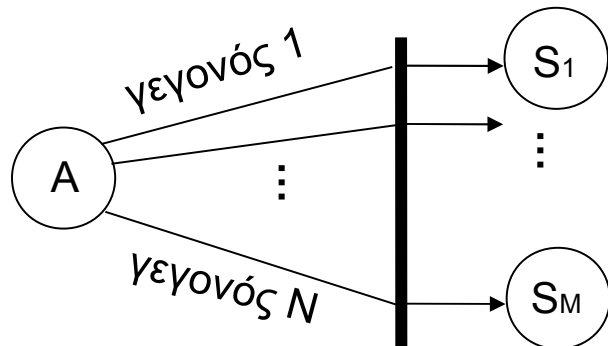
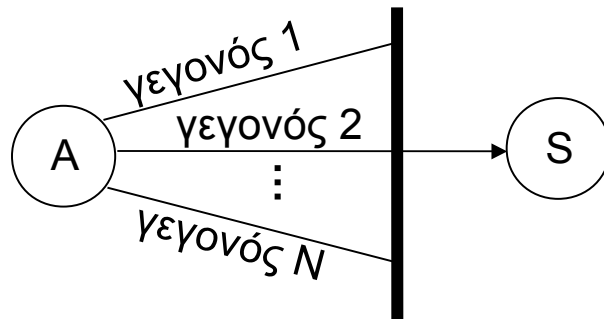
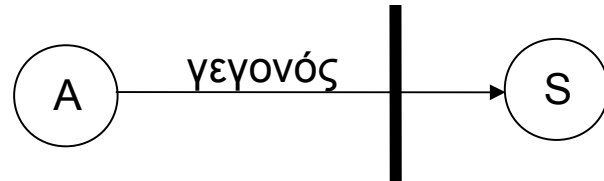
- Πίνακας παρόμοιος με τον πίνακα μεταβάσεων
  - Κάθετος άξονας: Καταστάσεις ή σύνολα συνθηκών
  - Οριζόντιος άξονας: Γεγονότα
  - Κελιά: Ενέργειες όταν το σύστημα βρίσκεται στην κατάσταση που περιγράφει ο κάθετος άξονας και συμβεί το γεγονός που περιγράφει ο οριζόντιος άξονας.
- Διαφορές με πίνακα μεταβάσεων
  - Στην πρώτη στήλη (κάθετος άξονας) μπορούμε να έχουμε και σύνολα συνθηκών πέρα από καταστάσεις.
  - Τα κελιά περιέχουν τις ενέργειες και όχι την τελική κατάσταση.

# Δυναμικές Περιγραφές: Petri Nets



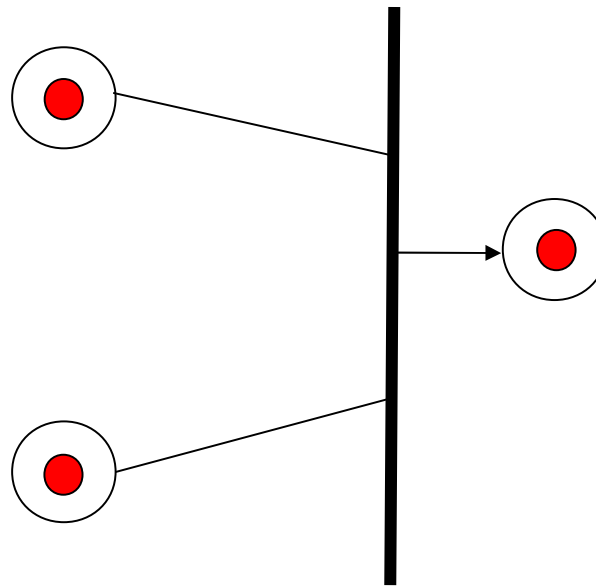
- Περιγράφουν τις περιπτώσεις όπου κάποια γεγονότα προκύπτουν **ταυτόχρονα**, αλλά όχι με προκαθορισμένη σειρά.
  - Παράδειγμα: Ασθενής σε μονάδα εκτάκτων περιστατικών.
- Μπορούν να περιγράψουν τον απαραίτητο «**συντονισμό**» γεγονότων.

# Δυναμικές Περιγραφές: Petri Nets – Τύποι Μεταβάσεων



# Δυναμικές Περιγραφές: Petri Nets

## – Κανόνες Ενεργοποίησης





# Δυναμικές Περιγραφές: Δομημένη Ανάλυση και Διαγράμματα Ροής Δεδομένων (ΔΡΔ)



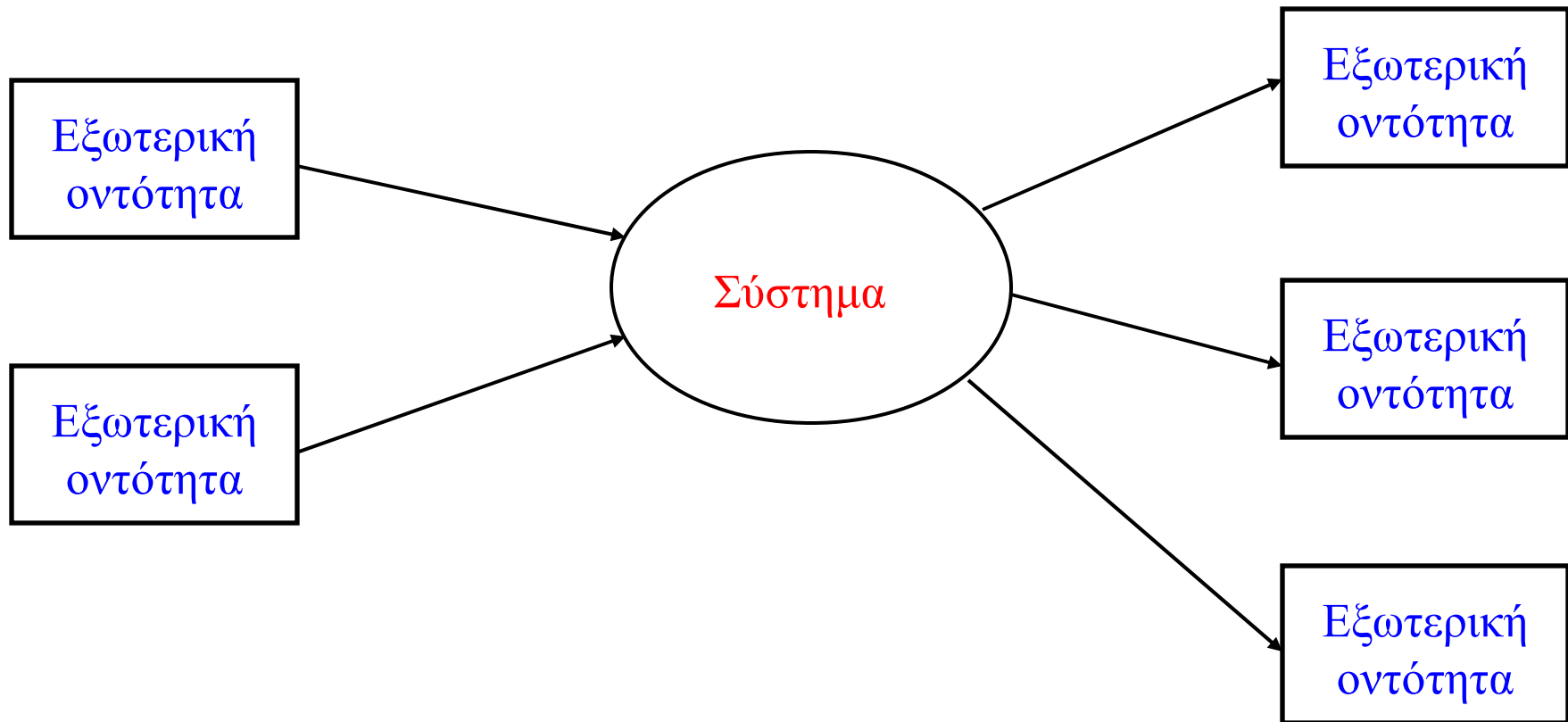
- Η **δομημένη ανάλυση** είναι προσαρμοσμένη στη **ροή των δεδομένων**
- Περιγραφή της ροής των δεδομένων προς, μέσα στο και από το σύστημα
- Πλεονέκτημα: Μείωση της πολυπλοκότητας του προβλήματος (top-down approach)
- Η δομημένη ανάλυση βασίζεται σε ΔΡΔ και λεξικά δεδομένων



# Ιεραρχική Αναπαράσταση

- Η συνολική λειτουργία του συστήματος αναπαρίσταται με μοναδικό μετασχηματισμό πληροφορίας (φυσαλίδα)
- Είσοδοι από μία ή περισσότερες εξωτερικές οντότητες (κουτιά)
- Ο μετασχηματισμός (σύστημα) παράγει εξόδους προς εξωτερικές οντότητες (κουτιά)

# ΔΡΔ Επιπέδου 0





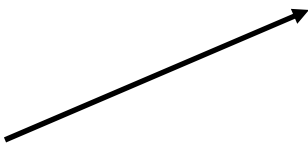
# Συμβολισμοί ΔΡΔ

Εξωτερική  
οντότητα

Χρήστης (άνθρωπος), άλλο σύστημα, υλικό

Διαδικασία

Μετασχηματισμός δεδομένων



Απλά ή σύνθετα δεδομένα – προσδιορίζονται με  
ετικέτα



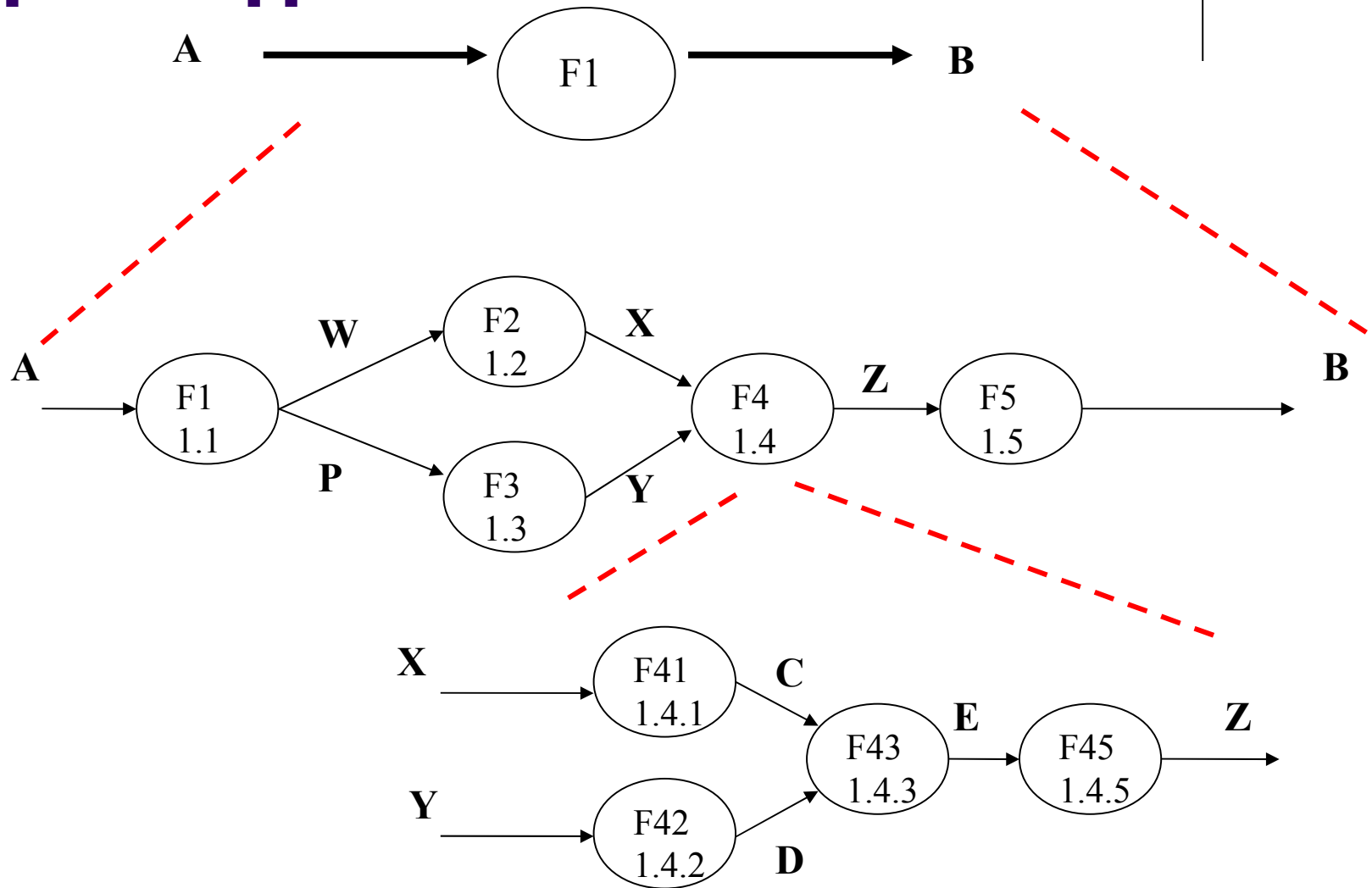
Αποθήκη Δεδομένων



# Διαδοχική Εκλέπτυνση

- Διαδοχική εκλέπτυνση των φυμαλίδων
- Οι φυμαλίδες αριθμούνται (π.χ. ο μετασχηματισμός 4 αναλύεται στους 4.1 έως 4.5)
- Βασική αρχή: Διατήρηση της συνέχειας στη ροή της πληροφορίας (η είσοδος και η έξοδος σε κάθε εκλέπτυνση παραμένει η ίδια)

# Διαδοχική Εκλέπτυνση: Παράδειγμα





# Αποθήκες Δεδομένων

- Οι αποθήκες δεν επεξεργάζονται δεδομένα. Λαμβάνονται ακριβώς τα ίδια δεδομένα με αυτά που εισήχθησαν
- Δεν θα πρέπει να υπάρχουν στο σύστημα αποθήκες με μόνο εισερχόμενες ή μόνο εξερχόμενες ροές δεδομένων. (Πιθανή εξαίρεση εκτός των ορίων του συστήματος, στο ΔΡΔ επιπέδου 0)
- Η ίδια αποθήκη μπορεί να υπάρχει σε διάφορα σημεία του ΔΡΔ
- Η απόφαση για τον τρόπο υλοποίησης της αποθήκης λαμβάνεται από τον προγραμματιστή όχι από τον αναλυτή
- Μία αποθήκη δεδομένων μπορεί να είναι από απλός πίνακας έως σύνθετες συλλογές δεδομένων



# Λεξικό Δεδομένων

- Ένα ΔΡΔ δεν επαρκεί για την περιγραφή των απαιτήσεων
  - Π.χ. Μία ροή δεδομένων μπορεί να αναπαριστά ένα σύνθετο τύπο δεδομένων. Ποιο το περιεχόμενο του τύπου;
- Στο **λεξικό δεδομένων** καταγράφονται όλες οι ροές δεδομένων του ΔΡΔ με επεξήγηση της δομής τους (των δεδομένων).
- Ένα λεξικό δεδομένων μπορεί να οργανώνεται με συντακτικό κανονικής γλώσσας (BNF)



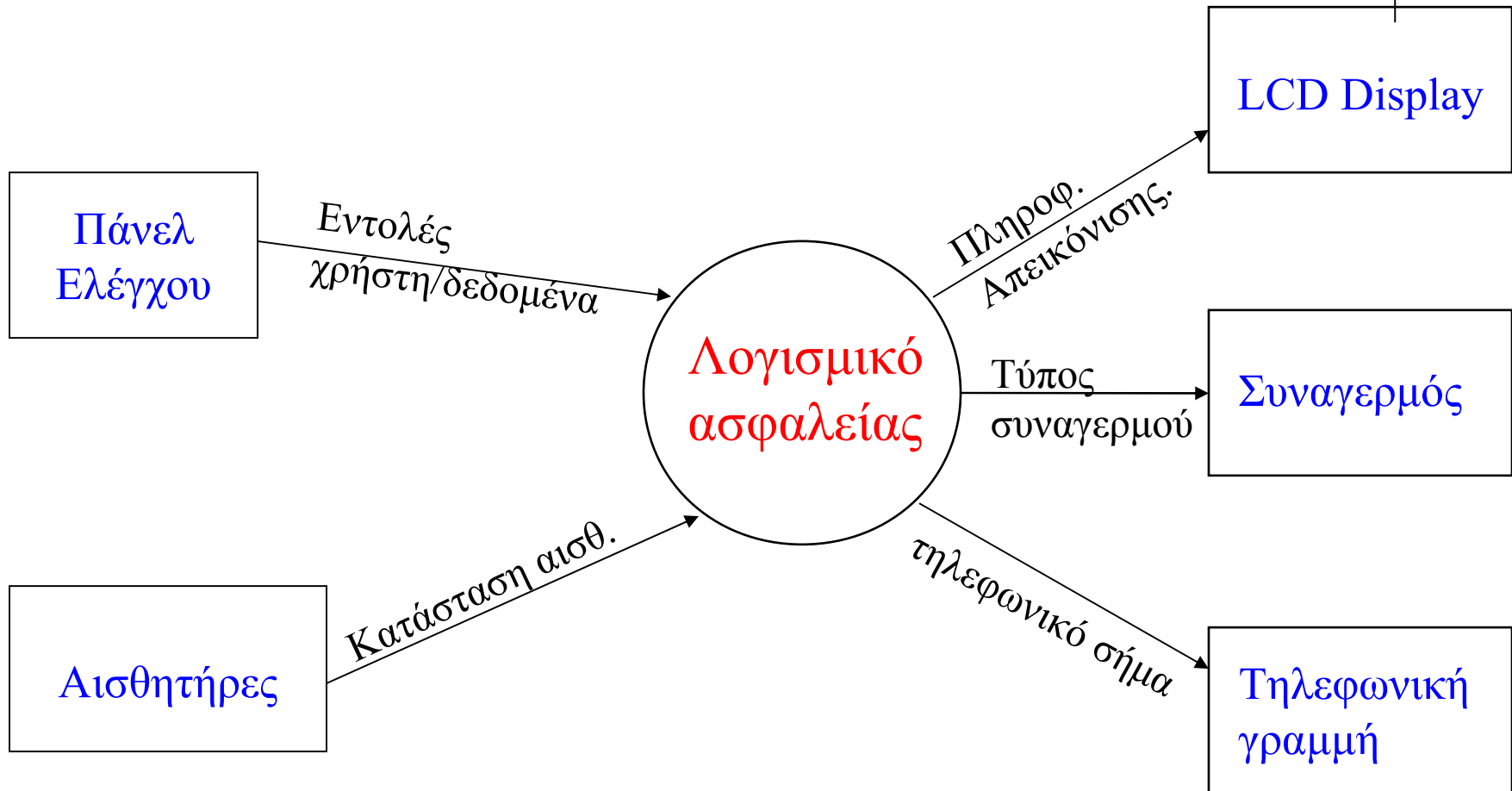


# Παράδειγμα

- Το λογισμικό για το σύστημα ασφαλείας, επιτρέπει στον ιδιοκτήτη να ρυθμίσει το σύστημα όταν αυτό έχει εγκατασταθεί, να παρακολουθεί, να ελέγχει το σύνολο των αισθητήρων που είναι συνδεδεμένοι στο σύστημα και να αλληλεπιδρά με τον ιδιοκτήτη μέσω ενός πληκτρολογίου στο πάνελ ελέγχου.
- Κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης, το πάνελ ελέγχου χρησιμοποιείται για να “προγραμματιστεί” και να ρυθμιστεί το σύστημα. Σε κάθε αισθητήρα έχει ανατεθεί ένας συγκεκριμένος τύπος και ένας αριθμός, ενώ μία συνθηματική λέξη χρησιμοποιείται για να ενεργοποιείται και να αφοπλίζεται το σύστημα και τέλος εισάγονται τηλεφωνικοί αριθμοί που καλούνται στην περίπτωση που συμβεί κάποιο γεγονός που έχει αναγνωριστεί από κάποιο αισθητήρα
- Όταν κάποιο γεγονός συμβεί και αναγνωριστεί από κάποιο αισθητήρα, θέτει σε λειτουργία έναν συναγερμό ο οποίος είναι συνδεδεμένος στο σύστημα. Μετά από κάποιο χρόνο καθυστέρησης το σύστημα καλεί τον κατάλληλο αριθμό τηλεφώνου μιας υπηρεσίας παρακολούθησης και παρέχει πληροφορίες για την τοποθεσία και το είδος του γεγονότος. Ο αριθμός καλείται επαναληπτικά κάθε 20 δευτερόλεπτα έως ότου επιτευχθεί η σύνδεση.
- Όλη η αλληλεπίδραση με το σύστημα ασφαλείας γίνεται από ένα υποσύστημα αλληλεπίδρασης με το χρήστη το οποίο διαβάζει στοιχεία εισόδου από το πληκτρολόγιο, απεικονίζει μηνύματα παρακίνησης σε οθόνη υγρών κρυστάλλων και απεικονίζει πληροφορίες κατάστασης για το σύστημα.



# Κατασκευή ΔΡΔ Επιπέδου 0





# Εκλέπτυνση

- Γραμματική ανάλυση:
  - Απομόνωση όλων των **ουσιαστικών**
  - Απομόνωση όλων των **ρημάτων**
  - Καταγράφεται η **πρώτη εμφάνιση** τους, αγνοούνται συνώνυμα ή προφανώς άσχετα με το σύστημα ουσιαστικά/ρήματα



# Γραμματική Ανάλυση

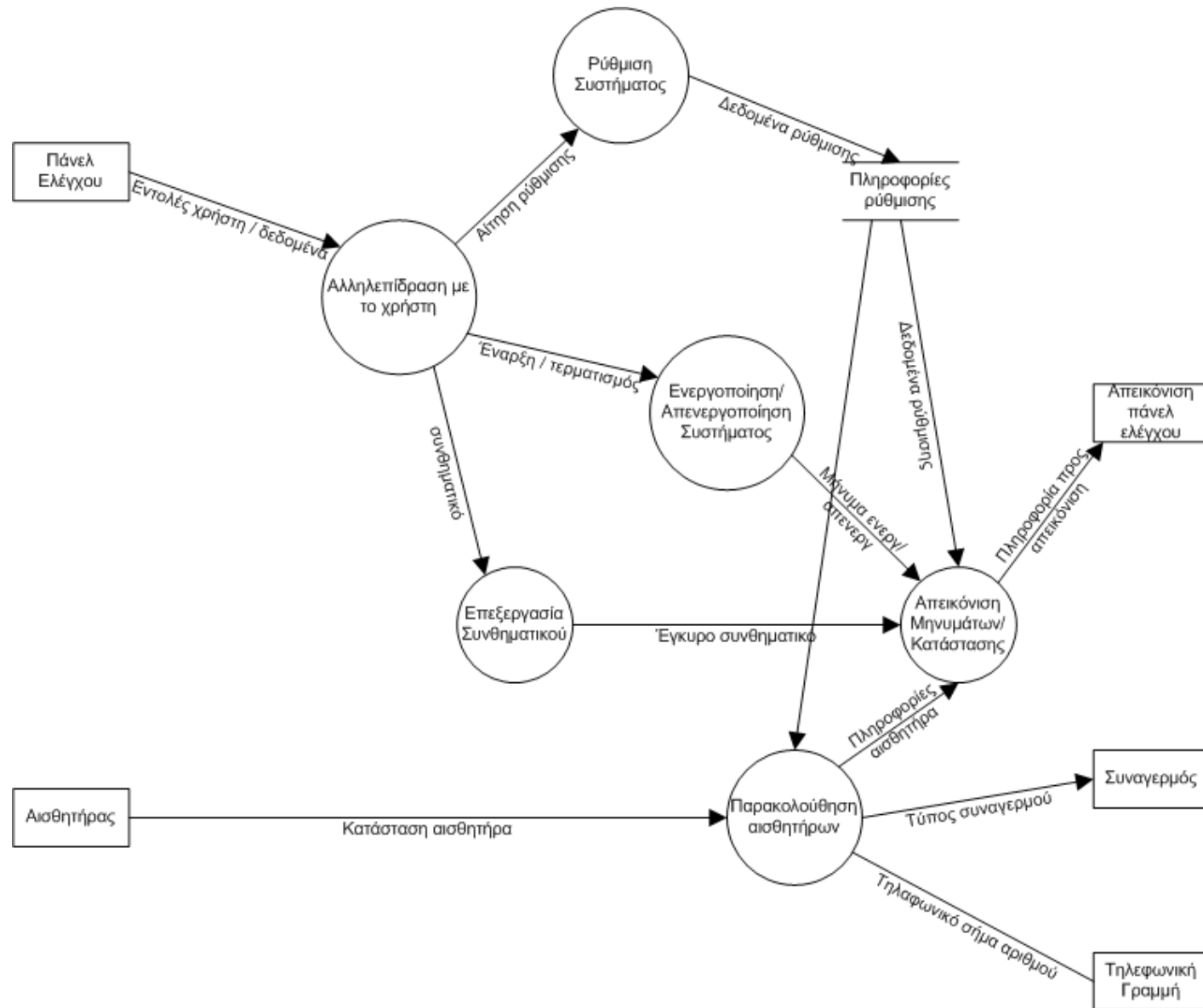
- Το λογισμικό για το σύστημα ασφαλείας, επιτρέπει στον ιδιοκτήτη να ρυθμίσει το σύστημα όταν αυτό έχει εγκατασταθεί, να παρακολουθεί, να ελέγχει το σύνολο των αισθητήρων που είναι συνδεδεμένοι στο σύστημα και να αλληλεπιδρά με τον ιδιοκτήτη μέσω ενός πληκτρολογίου στο πάνελ ελέγχου.
- Κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης, το πάνελ ελέγχου χρησιμοποιείται για να “προγραμματιστεί” και να ρυθμιστεί το σύστημα. Σε κάθε αισθητήρα έχει ανατεθεί ένας συγκεκριμένος τύπος και ένας αριθμός, ενώ μία συνθηματική λέξη χρησιμοποιείται για να ενεργοποιείται και να αφοπλίζεται το σύστημα και τέλος εισάγονται τηλεφωνικοί αριθμοί που καλούνται στην περίπτωση που συμβεί κάποιο γεγονός που έχει αναγνωριστεί από κάποιο αισθητήρα.
- Όταν κάποιο γεγονός συμβεί και αναγνωριστεί από κάποιο αισθητήρα, θέτει σε λειτουργία έναν συναγερμό ο οποίος είναι συνδεδεμένος στο σύστημα. Μετά από κάποιο χρόνο καθυστέρησης το σύστημα καλεί τον κατάλληλο αριθμό τηλεφώνου μιας υπηρεσίας παρακολούθησης και παρέχει πληροφορίες για την τοποθεσία και το είδος του γεγονότος. Ο αριθμός καλείται επαναληπτικά κάθε 20 δευτερόλεπτα έως ότου επιτευχθεί η σύνδεση.
- Όλη η αλληλεπίδραση με το σύστημα ασφαλείας γίνεται από ένα υποσύστημα αλληλεπίδρασης με το χρήστη το οποίο διαβάζει στοιχεία εισόδου από το πληκτρολόγιο, απεικονίζει μηνύματα παρακίνησης σε οθόνη υγρών κρυστάλλων και απεικονίζει πληροφορίες κατάστασης για το σύστημα.

# Αποτελέσματα Γραμματικής Ανάλυσης

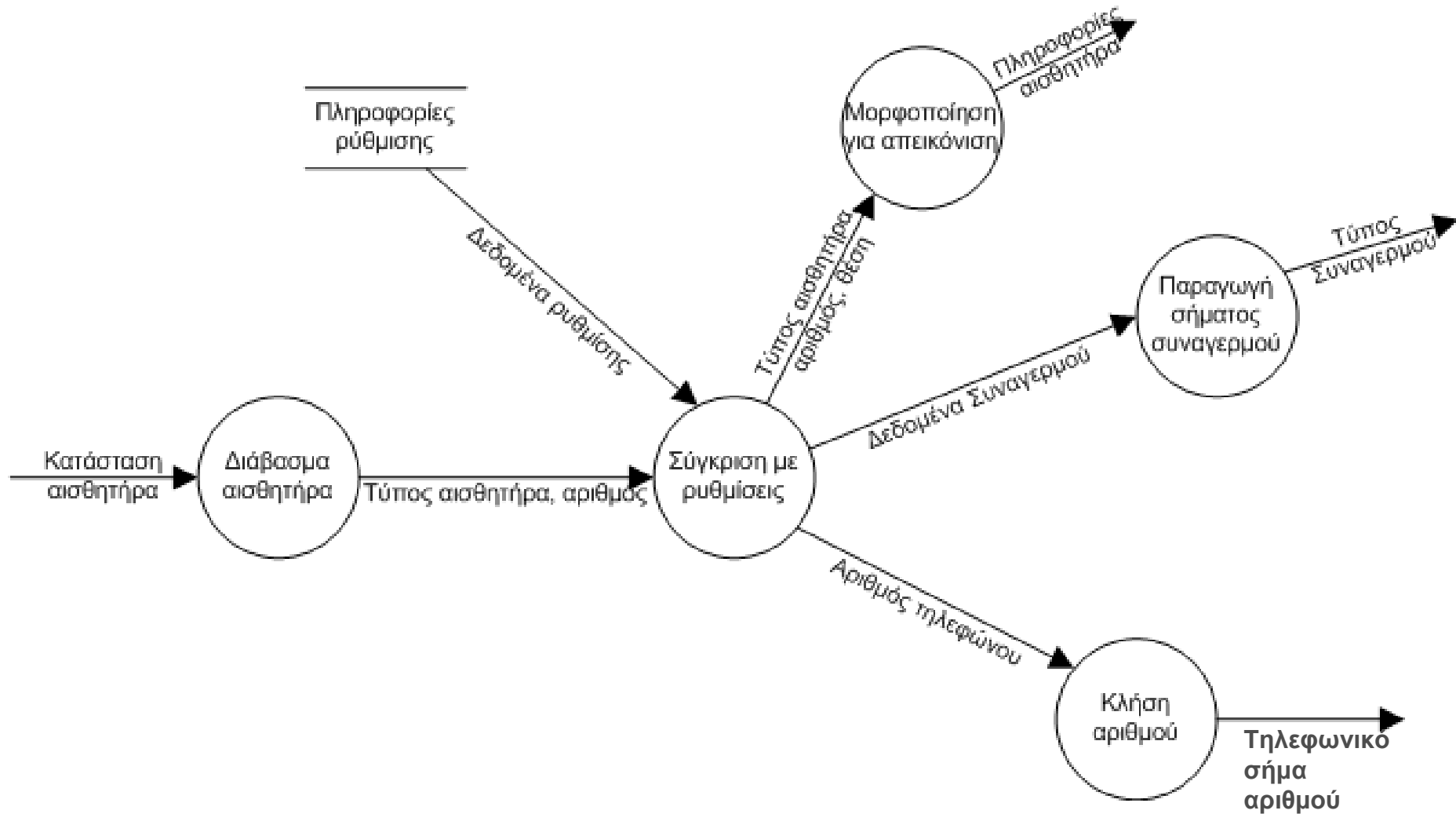


- **Ρήματα: Διαδικασίες** του συστήματος (φυσαλίδες)
- **Ουσιαστικά: Εξωτερικές οντότητες** (τετράγωνα), **ροές δεδομένων**, ή **αποθήκες δεδομένων**
- Τα ουσιαστικά μπορούν να συνδεθούν με τα ρήματα (άρα και τα δεδομένα με τις διαδικασίες)

# ΔΡΔ Επιπέδου 1



# ΔΡΔ Επιπέδου 2 (Παρακολούθηση Αισθητήρων)



# Αντικειμενοστρεφείς Προδιαγραφές



- Εστίαση στις «**οντότητες**» που περιλαμβάνονται στο έργο λογισμικού.
  - Όχι στους μετασχηματισμούς εισόδου εξόδου.
- Παρόμοια με αφαίρεση δεδομένων. Επεκτάσεις:
  - Ποιες δομές δεδομένων ορίζουν μια οντότητα; (με τι μοιάζει μια οντότητα;)
  - Πώς εξελίσσεται με το πέρασμα του χρόνου μια οντότητα; (τι μπορούμε να κάνουμε με αυτή;)
  - Ποια στοιχεία των οντοτήτων και των διεργασιών είναι σταθερά στο πέρασμα του χρόνου;





# Αντικείμενα και Μέθοδοι

- **Αντικείμενο:** Οντότητα του συστήματος.
- **Μέθοδος:**
  - **Ενέργεια** που μπορεί:
    - Να εκτελεστεί από το αντικείμενο.
    - Να συμβεί στο αντικείμενο.
  - Τμήμα του ορισμού του αντικειμένου.
  - Μόνο οι μέθοδοι μπορούν να **αλλάξουν την κατάσταση** ενός αντικειμένου.

# Χαρακτηριστικά Αντικειμενοστρεφών Συστημάτων



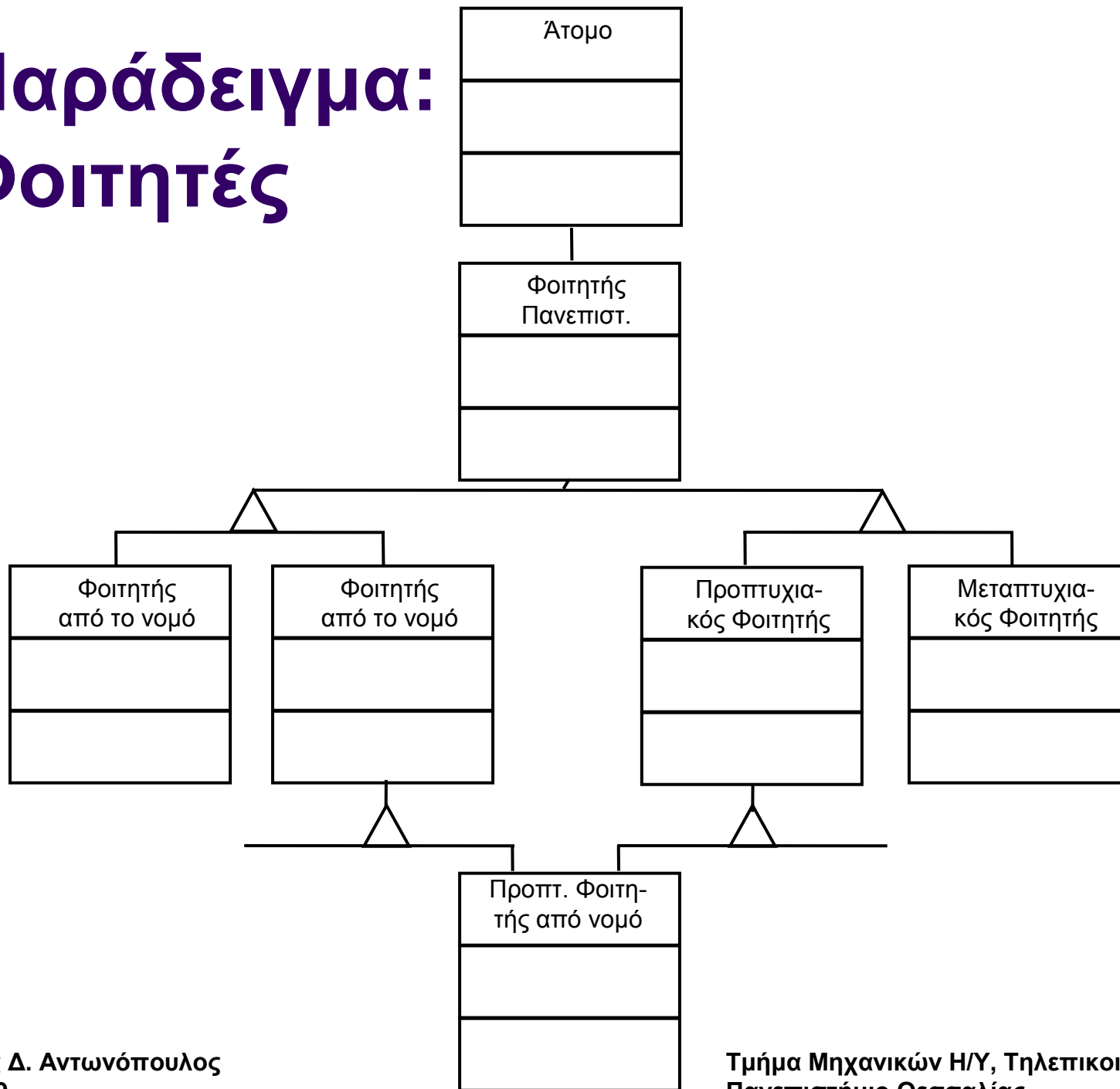
- **Ενθυλάκωση** (encapsulation)
  - Οι μέθοδοι «προστατεύουν» το αντικείμενο από εξωτερικές παρεμβάσεις / μη επιθυμητές αλληλεπιδράσεις.
  - Τα αντικείμενα μπορούν να δεχθούν χειρισμό μόνο μέσω των μεθόδων τους.
- **Ιεραρχίες** κλάσεων
  - Όλα τα αντικείμενα στην ίδια κλάση διαθέτουν ίδιες μεθόδους και λίστες χαρακτηριστικών.
  - Διαφέρουν οι τιμές σε ξεχωριστά αντικείμενα.
  - Ξεχωριστά αντικείμενα: **Στιγμιότυπα** των κλάσεων
  - **Κληρονομικότητα**: Μεταφορά χαρακτηριστικών και μεθόδων από ανώτερες (γενικότερες) κλάσεις στην ιεραρχία
  - **Πολλαπλή κληρονομικότητα**: Κληρονομικότητα από παραπάνω από μία ανώτερες ιεραρχικά κλάσεις.



# Πολυμορφισμός

- Πολυμορφική μέθοδος:
  - Ορίζεται για (επιδρά σε) παραπάνω από ένα αντικείμενο.
  - Π.χ.
    - Τελεστές (π.χ. ορισμός του + ως τελεστή πρόσθεσης για βαθμωτούς, αριθμούς κινητής υποδιαστολής, διανύσματα, πίνακες...)
    - Μέθοδος «εμβαδό» (για υπολογισμό εμβαδού τριγώνου, κύκλου, παραλληλογράμου, έλλειψης κλπ.)

# Παράδειγμα: Φοιτητές



# Εξαγωγή και Ανάλυση Απαιτήσεων: Βασικοί «Παίκτες»



- **Επιθεωρητές Συμβολαίων**
  - Ορόσημα, χρονοδιαγράμματα, περιορισμοί
- **Πελάτες και Χρήστες**
  - Απαιτήσεις
- **Διευθυντές Επιχειρήσεων**
  - Συνέπειες κατασκευής και χρήσης συστήματος
- **Σχεδιαστές**
  - Παραγωγή λύσεων με χρήση συστημάτων λογισμικού
- **Ελεγκτές**
  - Δεδομένα ελέγχου, σενάρια ελέγχου, εξασφάλιση ότι το σύστημα είναι ορθό και ικανοποιεί τις απαιτήσεις.



# Επικύρωση Απαιτήσεων

- Εξακρίβωση ότι η προδιαγραφή είναι **συνεπής** με τον ορισμό των απαιτήσεων
  - Οι απαιτήσεις καλύπτουν τις ανάγκες των πελατών
- **Ιχνηλασιμότητα** ανάμεσα στα 2 έγγραφα απαιτήσεων
  - Δύο φάσεις
    - Προδιαγραφή -> Απαίτηση στο έγγραφο ορισμού.
    - Απαίτηση -> Προδιαγραφή
- Αρκεί;



# Επικύρωση Απαιτήσεων

- Επανεξέταση απαιτήσεων
  - Για να βεβαιωθούμε ότι το σύστημα κάνει αυτό που θέλει ο πελάτης
  - Επανεξέταση:
    - Στόχων και αντικειμενικών σκοπών
    - Σύγκριση απαιτήσεων με στόχους και αντικειμενικούς σκοπούς (έλεγχος αναγκαιότητας)
    - Περιγραφή περιβάλλοντος, εξέταση πληρότητας και ορθότητας διασυνδέσεων, ροής πληροφοριών, λειτουργιών
    - Αποτίμηση και τεκμηρίωση κινδύνων
    - Στρατηγική ελέγχου του συστήματος

# Τεχνικές Επικύρωσης Απαιτήσεων



<b>«Χειρωνακτικές» τεχνικές</b>	Ανάγνωση
	Χειρωνακτικός έλεγχος παραπομπών
	Συνεντεύξεις
	Επανεξετάσεις
	Κατάλογοι
	Χειρωνακτικά μοντέλα για τον έλεγχο λειτουργιών και σχέσεων
	Σενάρια
	Μαθηματικές αποδείξεις
<b>Αυτόματες τεχνικές</b>	Αυτόματος έλεγχος παραπομπών
	Αυτόματα μοντέλα για τον ορισμό λειτουργιών
	Πρωτότυπα





# Μετρήσεις Απαιτήσεων

- Διακρίβωση **ποιότητας** των απαιτήσεων και της διαδικασίας συλλογής τους
  - **Πλήθος** απαιτήσεων: Ένδειξη «μεγέθους» προϊόντος.
    - Αποτίμηση και κατά τύπο απαιτήσεων (π.χ. User interface, λειτουργικές απαιτήσεις...)
  - Αριθμός **αλλαγών**: Ένδειξη αστάθειας
  - **Βαθμολογία** από σχεδιαστές & ελεγκτές
  - Βαθμός **συσχέτισης** των απαιτήσεων
- Σύγκριση με εμπειρία / παρόμοιες εφαρμογές.
- Η ποσοτική ανάλυση οδηγεί σε συμπεράσματα για τις απαιτήσεις...
  - ... αλλά και για τα επόμενα στάδια του κύκλου ζωής.

# Επιλογή Τεχνικής Καθορισμού Προδιαγραφής Απαιτήσεων



- Καμία προσέγγιση καθολικά εφαρμόσιμη σε όλα τα συστήματα
- Ενδεχομένως συνδυασμοί προσεγγίσεων
  - Φυσική γλώσσα + τυπικοί ορισμοί...
- Σύνολο 16 παραμέτρων (Ardis,96) για τη βαθμολόγηση τεχνικής καθορισμού απαιτήσεων
  - Εφαρμοσιμότητα
  - Υλοποιησιμότητα
  - Ελεγχιμότητα
  - Λεπτομερής Έλεγχος
  - Συντηρησιμότητα
  - Τμηματικότητα
  - ...
- Καλή πρακτική: Αξιοποίηση εργαλείων.

# Έγγραφο Προδιαγραφής Απαιτήσεων



- Επιθυμητά χαρακτηριστικά:
  - Προσδιορίζει μόνο την εξωτερική συμπεριφορά του συστήματος.
  - Προσδιορίζει τους περιορισμούς υλοποίησης του συστήματος.
  - Δεκτικό σε αλλαγές
  - Εύκολη διαχείριση σαν έγγραφο αναφοράς
  - Κατανοητό
  - Περιγράφει όλες τις δυνατές αποκρίσεις του συστήματος σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας
  - Προσδιορίζει τις αποδεκτές αποκρίσεις σε ανεπιθύμητα γεγονότα

# Χαρακτηριστικά Εγγράφου Προδιαγραφής Απαιτήσεων (1/4)



- **Σαφήνεια**

- Κάθε χαρακτηριστικό του συστήματος περιγράφεται μονοσήμαντα, με έναν όρο.

- **Πληρότητα**

- Περιλαμβάνονται όλες οι σημαντικές λειτουργικές απαιτήσεις και όλοι οι σημαντικοί περιορισμοί.
- Ορίζονται οι αποκρίσεις του λογισμικού σε όλες τις πραγματοποιήσιμες κλάσεις δεδομένων και σε όλες τις πραγματοποιήσιμες κλάσεις καταστάσεων.
- Συμφωνεί με τα πρότυπα για έγγραφα προδιαγραφής απαιτήσεων. Αν κάποια ενότητα δεν είναι εφαρμόσιμη εξηγείται η αιτία
- Επικεφαλίδες σε όλες τις ενότητες, αναφορές σε όλα τα σχήματα και διαγράμματα

# Χαρακτηριστικά Εγγράφου Προδιαγραφής Απαιτήσεων (2/4)



- **Επιβεβαιωσιμότητα**

- Μία απαίτηση που περιγράφεται στο έγγραφο προδιαγραφής απαιτήσεων είναι επιβεβαιώσιμη εάν και μόνο αν υπάρχει ένας πεπερασμένος αριθμός διεργασιών (λογικό κόστος και χρόνος) με τις οποίες ένα πρόσωπο ή μηχανή μπορεί να ελέγξει εάν το προϊόν λογισμικού ικανοποιεί την απαίτηση.

# Χαρακτηριστικά Εγγράφου Προδιαγραφής Απαιτήσεων (3/4)



- **Συνέπεια**

- Το έγγραφο είναι συνεπές εάν δεν υπάρχει υποσύνολο των απαιτήσεων που να περιλαμβάνει αντικρουόμενα τμήματα
- Τύποι αντικρουόμενων απαιτήσεων
  - Το ίδιο αντικείμενο του πραγματικού κόσμου περιγράφεται με διαφορετικούς όρους (“μισθός” και “αμοιβή”)
  - Χαρακτηριστικά αντικειμένων του πραγματικού κόσμου περιγράφονται με διαφορετικό τρόπο σε διαφορετικές απαιτήσεις (π.χ. μία απαίτηση αναφέρει ότι η έξοδος πρέπει να είναι .ps και μία άλλη ότι πρέπει να είναι .pdf)
  - Λογική ή χωροχρονική αντίφαση μεταξύ δύο πράξεων
    - Μία απαίτηση ορίζει ότι  $B \rightarrow A$  και άλλη ότι  $A \rightarrow B$

# Χαρακτηριστικά Εγγράφου Προδιαγραφής Απαιτήσεων (4/4)



- **Τροποποιησιμότητα**

- Κάθε αλλαγή πραγματοποιείται εύκολα και καταλήγει σε πλήρες και συνεπές έγγραφο.
- Ευκολόχρηστη οργάνωση με πίνακα περιεχομένων και ευρετήριο όρων.
- Δεν υπάρχουν πλεονασμοί: η ίδια απαίτηση δεν εμφανίζεται σε περισσότερα του ενός σημεία.

- **Ιχνηλατισιμότητα**

- Για κάθε λειτουργία του τελικού προϊόντος εντοπισμός της αντίστοιχης απαίτησης.
- Για κάθε απαίτηση του εγγράφου, ύπαρξη αντίστοιχης λειτουργίας.



# Πρότυπο ANSI / IEEE 830

Οργάνωση εγγράφου προδιαγραφής απαιτήσεων

## 1 Εισαγωγή

- 1.1 Σκοπός
- 1.2 Γενική άποψη
- 1.3 Ορισμοί, ακρωνύμια και συντομογραφίες
- 1.4 Αναφορές
- 1.5 Επισκόπηση

## 2 Γενική Περιγραφή

- 2.1 Προοπτική του προϊόντος
- 2.2 Λειτουργίες του προϊόντος
- 2.3 Χαρακτηριστικά του χρήστη
- 2.4 Γενικοί Περιορισμοί
- 2.5 Παραδοχές και εξαρτήσεις

## 3 Ειδικές Απαιτήσεις

Παράρτημα  
Ευρετήριο





# Εισαγωγή (1/2)

## 1 Εισαγωγή

### 1.1 Σκοπός

- α) Ανάπτυξη σκοπού του συγκεκριμένου εγγράφου
- β) Προσδιορισμός κοινού στο οποίο απευθύνεται το έγγραφο

### 1.2 Γενική άποψη

- α) Απαρίθμηση προϊόντων λογισμικού που θα παραχθούν με το όνομα τους
- β) Επεξήγηση δυνατοτήτων και λειτουργιών κάθε προϊόντος
- γ) Που θα εφαρμοσθεί το λογισμικό και τι πλεονεκτήματα θα προκύψουν



# Εισαγωγή (2/2)

## 1.3 Ορισμοί, ακρωνύμια και συντομογραφίες

Αναφορά όλων των όρων που θα χρησιμοποιηθούν στο έγγραφο (όσο το δυνατόν πιο περιορισμένα)

## 1.4 Αναφορές

Λίστα εγγράφων τα οποία τυχόν αναφέρονται στο έγγραφο προδιαγραφής απαιτήσεων, ταυτότητα τους (τίτλο, συγγραφέα, ημερομηνία κτλ)

## 1.5 Επισκόπηση

Περιγραφή υπολοίπων κεφαλαίων και περιεχομένου τους



# Γενική Περιγραφή (1/3)

## 2. Γενική περιγραφή

### 2.1 Προοπτική του προϊόντος

Αναφέρεται αν το προϊόν σχετίζεται με άλλα έργα ή αν είναι αυτόνομο. Αν εντάσσεται σε μεγαλύτερο σύστημα, αυτή η ενότητα θα πρέπει να περιλαμβάνει :

α) Περιγραφή των τμημάτων του μεγαλύτερου συστήματος

β) Τη διεπαφή του συγκεκριμένου προϊόντος με τα υπόλοιπα τμήματα

γ) Περιγραφή υλικού και λοιπών περιφερειακών συσκευών

Βοηθητικά: Διάγραμμα



# Γενική Περιγραφή (2/3)

## 2.2 Λειτουργίες του προϊόντος

Καταγραφή και σύντομη περίληψη των λειτουργιών που θα εκτελεί το λογισμικό (Διαγράμματα προαιρετικά)

## 2.3 Χαρακτηριστικά χρηστών

Περιγράφονται τα γενικά χαρακτηριστικά των τελικών χρηστών του υπό ανάπτυξη προϊόντος

Π.χ. αναφορά των διαφόρων ομάδων χρηστών και ποιες λειτουργίες του λογισμικού θα αξιοποιεί η κάθε μία



# Γενική Περιγραφή (3/3)

## 2.4 Γενικοί Περιορισμοί

- Περιορισμοί υλικού
- Απαιτήσεις ασφαλείας
- Φυσική θέση των τερματικών συσκευών – ανάγκη για δίκτυο
- Παράλληλες λειτουργίες
- Απαιτήσεις παρακολούθησης – εποπτείας του συστήματος
- Απαιτήσεις κωδικών
- Παραδοχές και εξαρτήσεις
- ...



# Ειδικές Απαιτήσεις

## 3 Ειδικές Απαιτήσεις

### 3.1 Λειτουργικές απαιτήσεις

Περιγράφονται οι θεμελιώδεις πράξεις που εκτελεί το λογισμικό το οποίο πρόκειται να αναπτυχθεί

Η περιγραφή κάθε λειτουργίας οργανώνεται ως εξής :

- Εισαγωγή
- Είσοδοι
- Επεξεργασία
- Έξοδοι

**ΠΡΟΣΟΧΗ:** Πρέπει να περιγράφονται όλες οι θεμελιώδεις λειτουργίες, ειδάλλως, δεν θα είναι γνωστή στον πελάτη μία λειτουργία.

- Αν το έγγραφο συνοδεύει το συμβόλαιο, ο πελάτης μπορεί να μην πληρώσει για μια λειτουργία που θα αναπτυχθεί αλλά δεν θα περιγράφεται...



# Ειδικές Απαιτήσεις

## 3.1 Λειτουργικές Απαιτήσεις

### 3.1.1 Λειτουργία Α

#### Εισαγωγή

Περιγραφή του σκοπού (αν είναι δυνατόν σε μία σειρά)

#### Είσοδοι

Αναφορά των απαραίτητων εισόδων για τη συγκεκριμένη λειτουργία.

Αν υπάρχουν ειδικότερες απαιτήσεις (π.χ. εισαγωγή μιας ημερομηνίας σε συγκεκριμένη μορφή, ή μιας διάστασης σε συγκεκριμένη μονάδα μέτρησης) αναφέρονται εδώ.



# Ειδικές Απαιτήσεις

## 3.1 Λειτουργικές Απαιτήσεις

### 3.1.1 Λειτουργία Α

#### Επεξεργασία

Περιγράφονται οι πράξεις που θα εκτελεστούν στα δεδομένα εισόδου για να παραχθεί η έξοδος.

Η περιγραφή είναι σχετικά λεπτομερής (μία ή δύο παράγραφοι) και αναφέρονται τυχόν ενδιάμεσα δεδομένα που θα παραχθούν, το που θα αποθηκευτούν, τι ενέργειες γίνονται σε περιπτώσεις μη αναμενόμενων εισόδων κτλ). Επίσης αν μία ενέργεια εκτελείται υπό συνθήκη αναφέρονται οι συνθήκες που πρέπει να πληρούνται.





# Ειδικές Απαιτήσεις

## 3.1 Λειτουργικές Απαιτήσεις

### 3.1.1 Λειτουργία Α

#### Έξοδοι

Λεπτομερής περιγραφή των  
δεδομένων εξόδου (τύπος  
δεδομένων, format, χώρος  
αποθήκευσης ή αποστολής)



# Ειδικές Απαιτήσεις

## 3.2 Απαιτήσεις εξωτερικών διεπαφών

### Διεπαφές Χρήστη (User Interface)

Αναφορά της γενικής μορφής του interface (π.χ. text-based, menu-driven interface με on-line help)

Περιγράφονται τα χαρακτηριστικά που το λογισμικό πρέπει να υποστηρίζει σε κάθε διεπαφή μεταξύ ανθρώπου – συστήματος (π.χ. μορφή οθόνης, πλήκτρα λειτουργιών, γλώσσα επικοινωνίας κλπ.)

Αν κρίνεται σκόπιμο, σε αυτό το σημείο ή σε παράρτημα μπορούν να δοθούν διαγράμματα



# Ειδικές Απαιτήσεις

## 3.2 Απαιτήσεις εξωτερικών διεπαφών Διεπαφές Υλικού (Hardware Interface)

Προσδιορίζεται τυχόν επικοινωνία με ειδικές συσκευές για την εισαγωγή ή εξαγωγή δεδομένων. Π.χ. στην περίπτωση επικοινωνίας με ΑΤΜ συσκευή τράπεζας

## Διεπαφές Λογισμικού (Software Interface)

Προσδιορίζεται η χρήση άλλων προϊόντων λογισμικού και ο τρόπος επικοινωνίας ή κοινής χρήσης αρχείων με αυτά.



# Ειδικές Απαιτήσεις

## 3.3 Απαιτήσεις Επίδοσης (αν κρίνεται απαραίτητο να αναφερθούν)

- Συνήθως έχουν αριθμητική μορφή
- Στατικές:
  - Πλήθος ταυτόχρονων χρηστών που υποστηρίζονται
  - Μέγεθος αρχείων που χειρίζεται το σύστημα
  - Μεγέθη πινάκων
- Δυναμικές
  - Απόκριση του συστήματος εντός χρονικού διαστήματος  $x$  για τη λειτουργία Α, και σε χρόνο  $y$  για τη λειτουργία Β
- Καλό είναι να αποφεύγουμε την αναφορά σε απαιτήσεις επίδοσης: εξάρτηση από το μηχάνημα στο οποίο θα εκτελεστεί το έργο λογισμικού



# Ειδικές Απαιτήσεις

## 3.4 Ιδιώματα

### Συντηρησιμότητα

Συνήθως ένα γενικό σχόλιο που αναφέρεται στο ότι ο κώδικας είναι επαρκώς δομημένος και περιέχει σχόλια. Επίσης αναφέρεται ότι η τεκμηρίωση που θα παραχθεί θα διευκολύνει αλλαγές στο σύστημα σε μεταγενέστερες φάσεις

τυχόν

### Ασφάλεια

Προσδιορίζονται τα στοιχεία εκείνα του Λογισμικού που προστατεύουν το σύστημα και τα αρχεία από κακοπροαίρετες προσπελάσεις ή χρήσεις. Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την προστασία του συστήματος (κωδικοποίηση, password, περιορισμένη πρόσβαση κτλ) αναφέρονται σε αυτό το σημείο

### Διαθεσιμότητα – Αξιοπιστία

Αναφέρεται τότε το σύστημα είναι διαθέσιμο και σε ποιες περιπτώσεις δεν αποκρίνεται καθώς και τεχνικές επανεκκίνησης κτλ.

# Πίνακας Ιχνηλασιμότητας Απαιτήσεων



- Κάθε απαίτηση ονοματίζεται με **μοναδικό αλφαριθμητικό**
  - F1, F2, F3, F4 ... για **λειτουργικές** απαιτήσεις
  - N1, N2, N3, N4 ... για **μη λειτουργικές** απαιτήσεις
- Για κάθε απαίτηση **R** το αντίστοιχο πεδίο (γραμμή) του πίνακα ιχνηλασιμότητας απαιτήσεων περιέχει:
  - **Αριθμό** απαίτησης
  - **Όνομα** απαίτησης
  - **Περιγραφή** απαίτησης
  - **Λεπτομέρειες** και **περιορισμούς**
    - Τυχόν λεπτομέρειες και περιορισμοί στα όρια τιμών της R

# Πίνακας Ιχνηλασιμότητας Απαιτήσεων



- Για κάθε απαίτηση **R** το αντίστοιχο πεδίο (γραμμή) του πίνακα ιχνηλασιμότητας απαιτήσεων περιέχει (συνέχεια):
  - Κατηγορία απαίτησης **C**
    - Για λειτουργικές
      - **E: Άμεση** (explicit) – Άμεσα ορατή στο χρήστη
      - **I: Έμμεση** (implicit) – Έμμεσα ορατή στο χρήστη
      - **O: Προαιρετική** – Η μη ικανοποίησή της δεν επηρεάζει με κρίσιμο τρόπο την επιτυχία
    - Για μη λειτουργικές
      - **M** (Mandatory): **Υποχρεωτική**, απαραίτητη για την επιτυχία του συστήματος
      - **W** (Wanted): **Επιθυμητή**, αλλά όχι απαραίτητη για την επιτυχία του συστήματος

# Πίνακας Ιχνηλασιμότητας Απαιτήσεων



- Για κάθε απαίτηση **R** το αντίστοιχο πεδίο (γραμμή) του πίνακα ιχνηλασιμότητας απαιτήσεων περιέχει (συνέχεια):
  - **Συσχετιζόμενες απαιτήσεις**: Λίστα αριθμών απαιτήσεων που συσχετίζονται με την R.
  - **Πηγή**: Πηγή προέλευσης (όνομα πελάτη, κείμενο περιγραφής απαιτήσεων, συμβόλαιο κλπ.).
  - **Συσχετιζόμενες περιπτώσεις χρήσης**: Λίστα αριθμών περιπτώσεων χρήσης που «δημιουργούν» την R, εφόσον η είναι λειτουργική απαίτηση.
  - **Σημείο περιγραφής**: Αριθμός κεφαλαίου – σελίδα του εγγράφου περιγραφής απαιτήσεων στο οποίο προσδιορίζεται η R.





# Παράδειγμα

#	Όνομα	Περιγραφή	Λεπτομέρειες / Περιορισμοί	Κατηγορία	Σχετιζόμενες προδιαγραφές (#)	Πηγή	Σχετιζόμενες περιπτώσεις χρήσης (#)	Σημείο ορισμού
F1	Δημιουργία πελάτη	Δημιουργία στιγμιοτύπου κλάσης Πελάτη	N/A	E		Γενική Περιγραφή Έργου	UC23	Σελ 45, Κεφάλαιο 1.2.3
F2	Παραγωγή λογαριασμού	Δημιουργία στιγμιοτύπου κλάσης Λογαριασμός	Παράμετρος ποσό > 0	E	F15, N7, F12	Γενική Περιγραφή Έργου	UC4	Σελ 59, Κεφάλαιο 3.5.8
F3	...	...	...	...	...	2 <sup>η</sup> συνάντηση με πελάτες	...	Σελ 62, Κεφάλαιο 3.5.12