



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ  
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά  
μαθήματα ΠΠ

# Επικοινωνία Ανθρώπου-Μηχανής και Σχεδίαση Διαδραστικών Συστημάτων

Ενότητα 9: Σχεδίαση διαδραστικών συστημάτων (Μέρος 3<sup>ο</sup>)

Νικόλαος Αβούρης

Πολυτεχνική Σχολή

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών &  
Τεχνολογίας Υπολογιστών



# 9.1 Προδιαγραφές ευχρηστίας: Στόχοι και παράμετροι ευχρηστίας



# Αξιολόγηση σχεδίασης ή σύγκριση μεταξύ εναλλακτικών επιλογών

- Αξιολόγηση με βάση **στόχους και κριτήρια ευχρηστίας** τα οποία τίθενται νωρίς κατά τη διαδικασία σχεδίασης και ελέγχονται τακτικά: π.χ.
  - Δυνατότητες: π.χ. ποιες λειτουργίες είναι περιττές?
  - Αποτελεσματικότητα: π.χ. πόσο αποτελεσματικά εκτελούνται οι εργασίες χρήστη;
  - Αποδοτικότητα: π.χ. πόσο γρήγορα εκτελεί ο χρήστης τις βασικές εργασίες του;
  - Ευκολία στην εκμάθηση: π.χ. σε πόσο χρόνο ο χρήστης είναι σε θέση να εκτελεί αποτελεσματικά τις βασικές εργασίες του



# Προδιαγραφές Ευχρηστίας

- **ISO 9241**: προτείνεται να τίθενται προδιαγραφές ευχρηστίας κατά την φάση σύνταξης προδιαγραφών απαιτήσεων ενός συστήματος/προϊόντος.
- Η μέτρηση της ευχρηστίας ενός συστήματος, είναι επιθυμητή, ώστε να γίνει δυνατή η σύγκριση του συστήματος με άλλα συστήματα ή ο αντικειμενικός προσδιορισμός των δεικτών ποιότητας του.
- Οι δείκτες μπορούν να ποσοτικοποιηθούν, ώστε να μετασχηματιστούν σε **στόχους ευχρηστίας (usability objectives)** κατά την φάση σύνταξης προδιαγραφών του λογισμικού και στη συνέχεια να αποτελέσουν **μετρήσιμες παραμέτρους** κατά την φάση αξιολόγησης του συστήματος.
- Οι στόχοι ευχρηστίας έχουν άμεση συνάρτηση με το **προφίλ των τυπικών χρηστών** του συστήματος καθώς και το **πλαίσιο τυπικής χρήσης του**.
  - π.χ. Άλλα συστήματα σχεδιάζονται κύρια για έμπειρους χρήστες, άλλα για αρχάριους, ευκαιριακούς ή συνδυασμό αυτών. Ανάλογα με την έμφαση του συστήματος, επιλέγονται διαφορετικοί δείκτες ευχρηστίας.



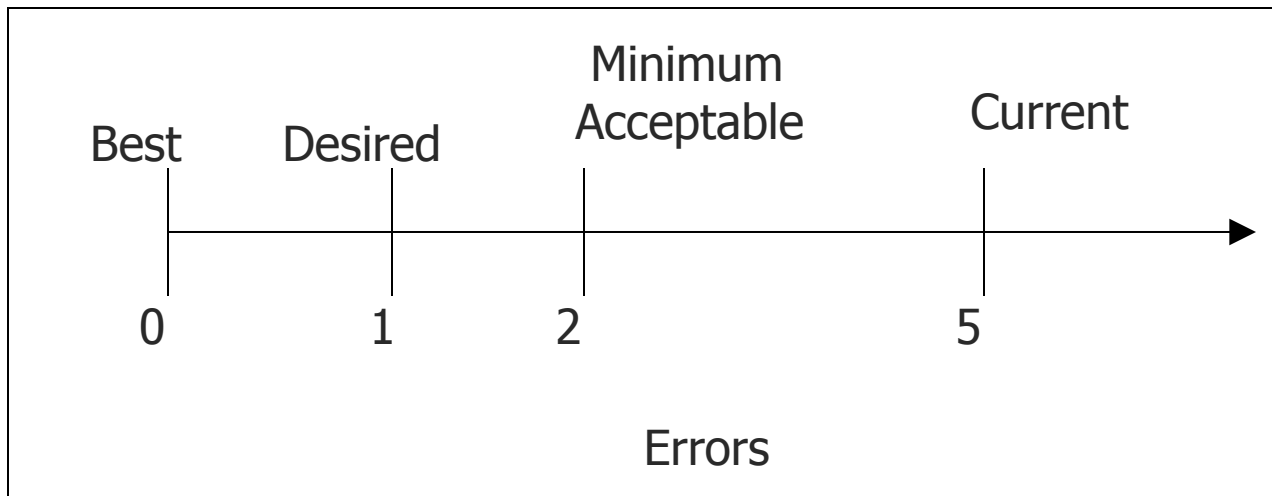
# Στόχοι ευχρηστίας

- Κάποιες απόψεις χρηστών:
  - “Μου αρέσει”
  - “Πάντα έτσι το κάνω”
  - “Με αυτό τον τρόπο το κάνει το σύστημα”
  - “Είναι εύκολο να το κάνω”
  - “Είναι φιλικό”
  - Εκμάθηση σε λιγότερο από 2 λεπτά
  - Οι χρήστες θα εκτελούν 2 εργασίες χωρίς λάθη κάθε φορά που συνδέονται
  - Η συχνότητα λαθών θα είναι μικρότερη από 2 ανά 10 λειτουργίες
  - Οι εργασίες θα εκτελούνται στο 30% του χρόνου που θα εκτελούνται σε ανταγωνιστικά συστήματα
  - Οι χρήστες θα έχουν υψηλό βαθμό ικανοποίησης όπως αποτυπώνεται σε σχετικό ερωτηματολόγιο
- Συγκεκριμένες, καθορισμένες, μετρήσιμες διαδικασίες.
- Επιτρέπει τη λήψη αντικειμενικών αποφάσεων.



# Επίπεδα στόχων

- Καθορίστε διαβαθμίσεις για το σύστημά σας:
  - Ελάχιστο απαιτούμενο επίπεδο
  - Επιθυμητό (προδιαγραφόμενο) επίπεδο
  - Θεωρητικά μέγιστο επίπεδο
  - Τρέχων επίπεδο ή ανταγωνισμός



# Παράμετροι Ευχρηστίας

- Οι παράμετροι ευχρηστίας **κατά J. Nielsen** είναι πέντε, οι οποίοι αφορούν τους έμπειρους, ευκαιριακούς και άπειρους χρήστες ενός συστήματος:
  - Ευκολία και ταχύτητα εκμάθησης χρήσης του συστήματος από νέους χρήστες (learnability)
  - Υψηλή απόδοση εκτέλεσης των λειτουργιών του από πεπειραμένους χρήστες (efficiency)
  - Ικανότητα συγκράτησης της ικανότητας χρήσης του συστήματος με την πάροδο του χρόνου από ευκαιριακούς χρήστες (memorability)
  - Μικρός αριθμός εσφαλμένων χειρισμών κατά την χρήση του συστήματος και εύκολος τρόπος ανάνηψης από αυτά (low error)
  - Υποκειμενική ικανοποίηση των χρηστών από την επαφή τους με το σύστημα. (user satisfaction)



# Άλλες προσεγγίσεις για παραμέτρους ευχρηστίας (1/2):

ISO9241-11	Shneiderman	Nielsen
Αποδοτικότητα	Ταχύτητα Απόδοσης	Αποδοτικότητα
	Χρόνος Εκμάθησης	Ικανότητα Εκμάθησης
	Διατήρηση στον Χρόνο	Ικανότητα Απομνημόνευσης
Αποτελεσματικότητα	Ποσοστό Λαθών Χρηστών	Λάθη/Ασφάλεια
Ικανοποίηση	Ικανοποίηση	Ικανοποίηση





# Άλλες προσεγγίσεις για παραμέτρους ευχρηστίας (2/2):

- Ο Dix διαχωρίζει τρεις βασικές ομάδες: **ικανότητα εκμάθησης**, **ευελιξία** και **ευρωστία**

## Ικανότητα Εκμάθησης

Προβλεψιμότητα

Συνθετικότητα

Οικειότητα

Ικανότητα Γενίκευσης

Συνέπεια

## Ευελιξία

Πρωτοβουλία

Multi-threading

Μεταφερσιμότητα  
διεργασιών

Υποκατάστατα

Προσαρμοστικότητα

## Ευρωστία

Παρατηρητικότητα

Ανακτησιμότητα

Αποκριτικότητα

Συμμόρφωση

Διεργασιών



## 9.2 Προδιαγραφές ευχρηστίας: Δείκτες ευχρηστίας



# Μετρήσιμα μεγέθη (δείκτες) ευχρηστίας (1/2)

- Χρόνος συμπλήρωσης μιας καθορισμένης εργασίας
- ποσοστό εργασίας που ολοκληρώνεται σε ορισμένο χρόνο
- ποσοστό εργασίας που εκτελείται ανά μονάδα χρόνου (ταχύτητα)
- λόγος επιτυχών προσπαθειών / αποτυχίες
- χρόνος που καταναλώνεται στη διόρθωση σφαλμάτων
- ποσοστό σφαλμάτων
- ποσοστό ανταγωνιστικών προϊόντων που εκτελούν την ίδια εργασία καλύτερα
- αριθμός εντολών που απαιτούνται
- συχνότητα χρήσης HELP και εγχειριδίων
- χρόνος που καταναλώνεται στη χρήση HELP και εγχειριδίων
- ποσοστό θετικών και αρνητικών σχολίων χρηστών
- αριθμός επαναλήψεως αποτυχημένων εντολών
- αριθμός επιτυχημένων και αποτυχημένων προσπαθειών



# Μετρήσιμα μεγέθη (δείκτες) ευχρηστίας (2/2)

- αριθμός περιπτώσεων που η διεπαφή εξαπατά τον χρήστη
- αριθμός θετικών και αρνητικών χαρακτηριστικών που θυμάται ο χρήστης
- αριθμός διαθέσιμων εντολών που δεν χρησιμοποιήθηκαν
- αριθμός υποχωρήσεων του χρήστη
- αριθμός χρηστών που προτιμούν το σύστημα
- αριθμός προσπαθειών κατά τις οποίες ο χρήστης αναγκάστηκε να παρακάμψει ένα πρόβλημα
- αριθμός προσπαθειών κατά τις οποίες ο χρήστης διακόπηκε κατά την εκτέλεση του έργου
- αριθμός περιπτώσεων που ο χρήστης χάνει τον έλεγχο του συστήματος
- αριθμός περιπτώσεων που ο χρήστης εκφράζει απογοήτευση / ευχαρίστηση
- κ.λ.π.



# Τιμές δεικτών ευχρηστίας

- Καθορίζονται λαμβάνοντας υπόψη
  - Προηγούμενη εμπειρία (σε παλαιότερη έκδοση αυτού ή σε άλλα συστήματα)
  - Ανταγωνιστικά συστήματα
  - Την απόδοση των αρχικών πρωτοτύπων
  - Την μη αυτοματοποιημένη εκτέλεση της εργασίας
  - Προγενέστερη απόδοση των ίδιων χρηστών
- Για κάθε τμήμα του συστήματος!



# Ανάλυση οικονομικής επίδρασης

- Κοστολόγηση λαθών
  - Καταδεικνύει τη σημαντικότητα της ευχρηστίας
  - Εξηγεί πόσα πρέπει να πληρώσουμε για έλλειψη ευχρηστίας
- Παραδείγματα:
  - Ημερ. κόστος συστήματος = Αρ. χρηστών × Ωριαία πληρωμή τους × Αρ. ωρών στο σύστημα
  - Μπορείτε να υπολογίσετε κέρδη από μειωμένη εκπαίδευση, αριθμό λαθών, ανάγκες για υποστήριξη κλπ



- R.G. Bias and D.J. Mayhew, Cost-Justifying Usability, Boston: Academic Press, 1994.

# Παράδειγμα: Στόχοι ευχρηστίας κατά τη φάση σχεδίασης

Στόχος ευχρηστίας συστήματος	Μέτρηση αποτελεσματικότητας	Μέτρηση απόδοσης	Μέτρηση ικανοποίησης
Καταλληλότητα του για εκτέλεση του συγκεκριμένου έργου	Ποσοστό στόχων που επετεύχθησαν	Χρόνος για επίτευξη των στόχων	Ικανοποίηση σύμφωνα με κλίμακα
Καταλληλότητα του για έμπειρους χρήστες	Αριθμός προχωρημένων λειτουργιών που χρησιμοποιήθηκαν	Σχετική απόδοση σε σύγκριση με έμπειρους χρήστες	Ικανοποίηση που παρέχουν οι προηγμένες λειτουργίες
Ευκολία εκμάθησης	Ποσοστό λειτουργιών που έμαθε ο χρήστης να χρησιμοποιεί	Χρόνος που απαιτείται για ικανοποιητική εκμάθηση	Υποκειμενική εντύπωση από ευκολία εκμάθησης
Αντιμετώπιση σφαλμάτων	Ποσοστό σφαλμάτων που διορθώθηκαν αποτελεσματικά	Χρόνος που απαιτήθηκε για την διόρθωση σφαλμάτων	Υποκειμενική εντύπωση από διαχείριση σφαλμάτων



# Παράδειγμα: Usability measures

- Task 1: Download software
  - Effectiveness: 90% unassisted task completion rate.
  - Efficiency: 10 minutes of user time.
  - Satisfaction: Total SUMI score of 50.
- Task 2: Burn software to DVD and launch installer
  - Effectiveness: 90% unassisted task completion rate.
  - Efficiency: 15 minutes of user time.
  - Satisfaction: Total SUMI score of 50.
- Task 3: Prepare software for install and launch installer
  - Effectiveness: 70% unassisted task completion rate.
  - Efficiency: 25 minutes of user time.
  - Satisfaction: Total SUS or SUMI score of 50.





# Παράδειγμα (1/3)

Παράμετρος	<b>Ευκολία Εκμάθησης Συστήματος</b>
Μέθοδος μέτρησης	Χρόνος για την εκμάθηση του συστήματος
Χειρότερη Περίπτωση	Πέντε ώρες
Συνήθης περίπτωση	Τρεις ώρες
Βέλτιστη περίπτωση	Μία ώρα
Τρέχουσα κατάσταση	Οι περισσότεροι χρήστες μαθαίνουν εύκολα
Παράμετρος	<b>Ευκολία Αναζήτησης είδους</b>
Μέθοδος μέτρησης	Χρόνος για την εκμάθηση της αναζήτησης
Χειρότερη Περίπτωση	20 λεπτά
Συνήθης περίπτωση	5 λεπτά
Βέλτιστη περίπτωση	2 λεπτά
Τρέχουσα κατάσταση	Οι περισσότεροι χρήστες γνωρίζουν ήδη τον τρόπο αναζήτησης



# Παράδειγμα (2/3)

<b>Παράμετρος</b>	<b>Αποστολή Ερωτήσεων / Προβλημάτων στο διαχειριστή</b>
<b>Μέθοδος μέτρησης</b>	Συχνότητα Αποστολής Ερωτήσεων / Προβλημάτων στο διαχειριστή
<b>Χειρότερη περίπτωση</b>	Χρήση αποστολής μηνυμάτων περισσότερες από 5 φορές σε μια λειτουργία
<b>Συνήθης περίπτωση</b>	Χρήση αποστολής μηνυμάτων 1 φορά σε μια λειτουργία
<b>Βέλτιστη περίπτωση</b>	Χρήση αποστολής μηνυμάτων 0 φορές συνολικά στο σύστημα
<b>Υφιστάμενο σύστημα</b>	Το σύστημα δεν έχει υλοποιηθεί ακόμη



# Παράδειγμα (3/3)

<i>παράμετρος</i>	: ευκολία εγκατάστασης προϊόντος σε τυπικό υπολογιστή
<i>μέθοδος μέτρησης</i>	: ο χρόνος που απαιτείται για την εγκατάσταση του προϊόντος
<i>χειρότερη περίπτωση</i>	: 1 μέρα με χρήση εγχειριδίων
<i>συνήθης περίπτωση</i>	: 1 ώρα χωρίς εγχειρίδια
<i>βέλτιστη περίπτωση</i>	: 10 λεπτά με εγχειρίδια
<i>τρέχουσα κατάσταση</i>	: πολλοί χρήστες αδυνατούν να εγκαταστήσουν το προϊόν



## 9.3 Τεχνικές προδιαγραφής διεπαφής και αλληλεπίδρασης: Εισαγωγή και επισκόπηση



# Προδιαγραφή διεπαφής/αλληλεπίδρασης

- Ένας τρόπος περιγραφής της διεπαφής χρήστη και της αλληλεπίδρασης με αυτή (εκτός των πρωτοτύπων, σεναρίων, κλπ) είναι η τυπική περιγραφή τους με διαγραμματικό τρόπο ή χρήση τυπικής γραμματικής

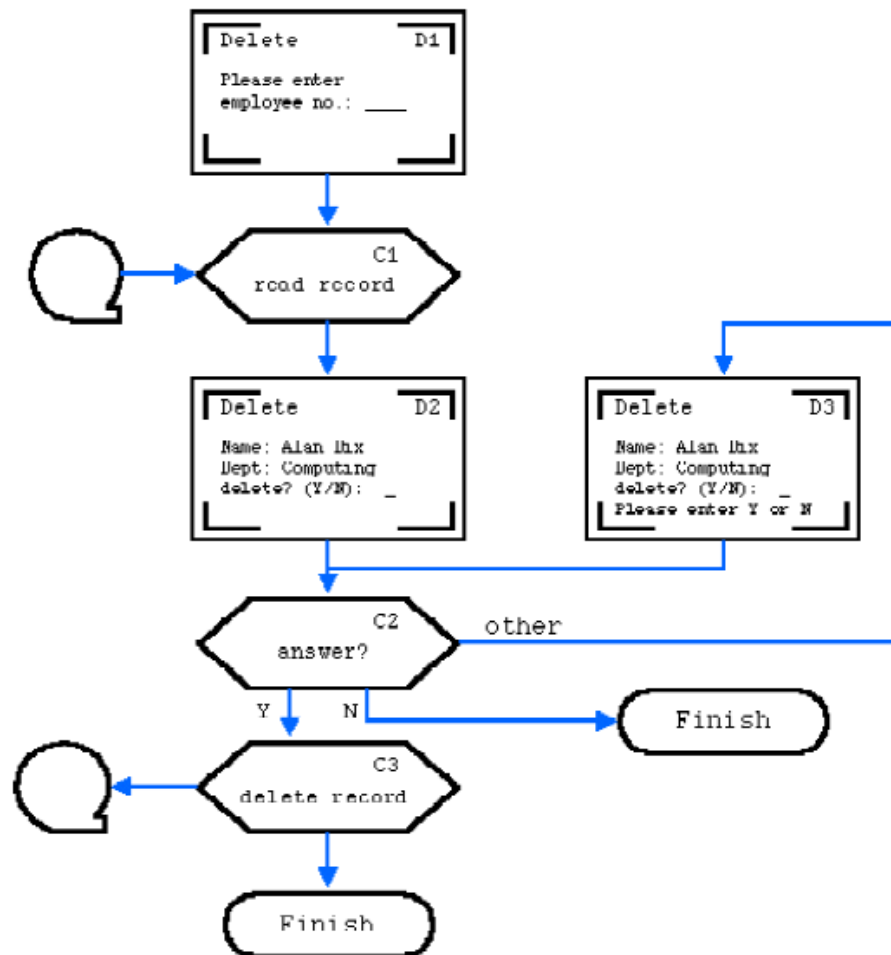


# Μέθοδοι Προδιαγραφών

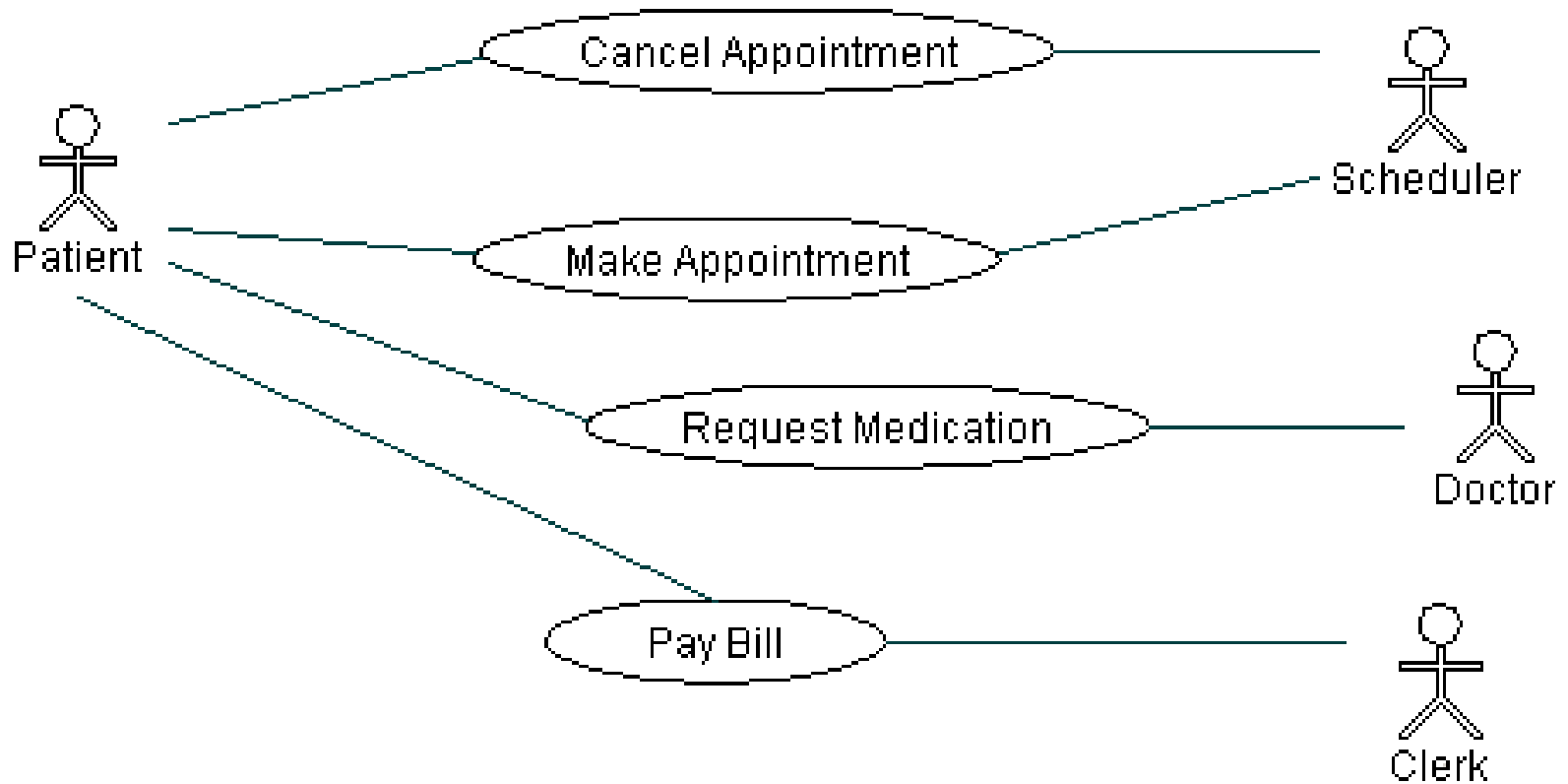
- Τεχνικές προδιαγραφής αλληλεπίδρασης χρηστών με διαδραστικά συστήματα και προδιαγραφή διεπιφάνειας χρήστη
  - UML διαγράμματα (use cases, interaction diagrams)
  - Διαγράμματα καταστάσεων (state transition networks)
  - Συμβολισμός Ενεργειών Χρήστη (UAN : User Action Notation)



# Ένα παράδειγμα από τον Dix (2003)

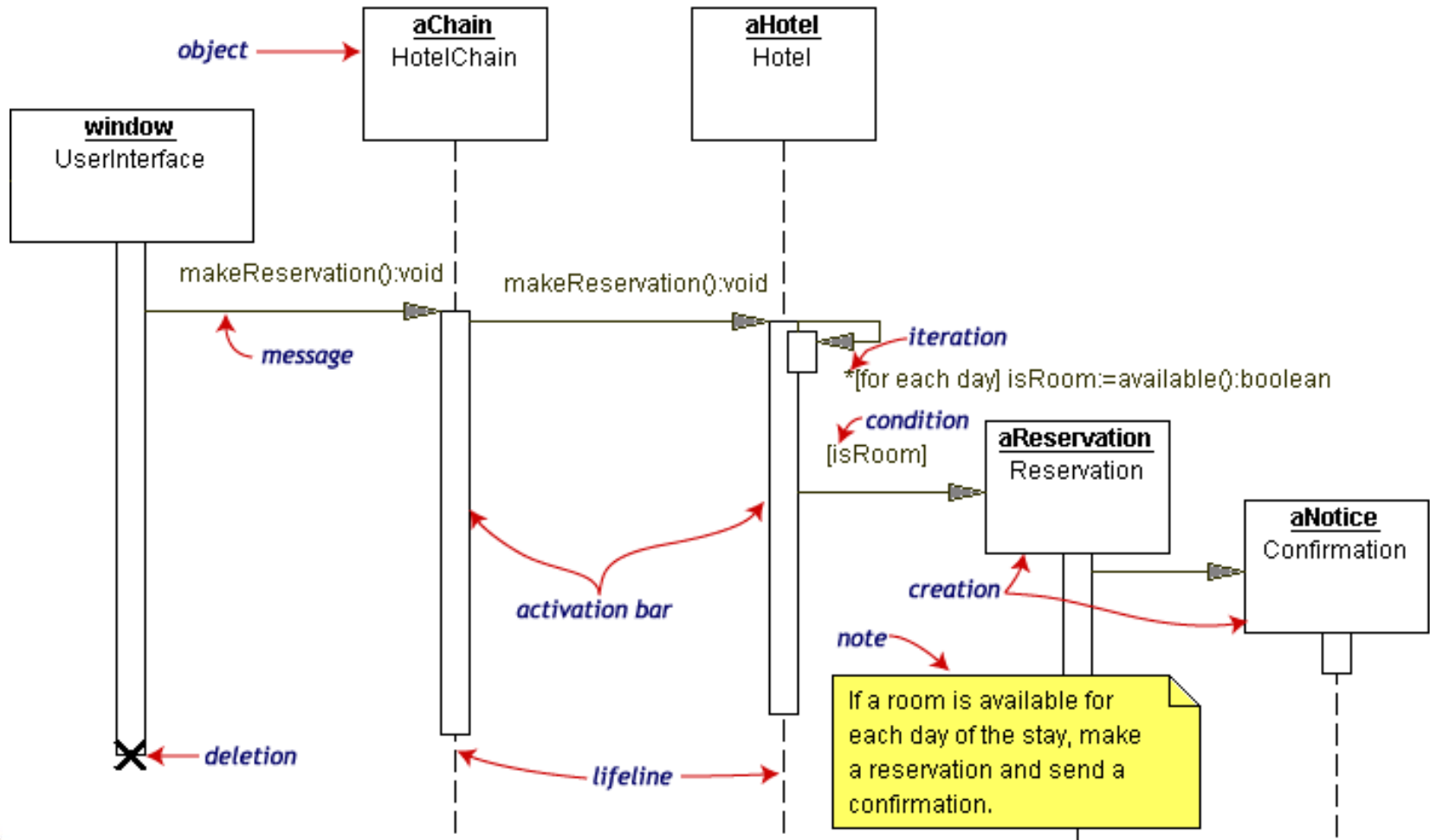


# UML: Use cases

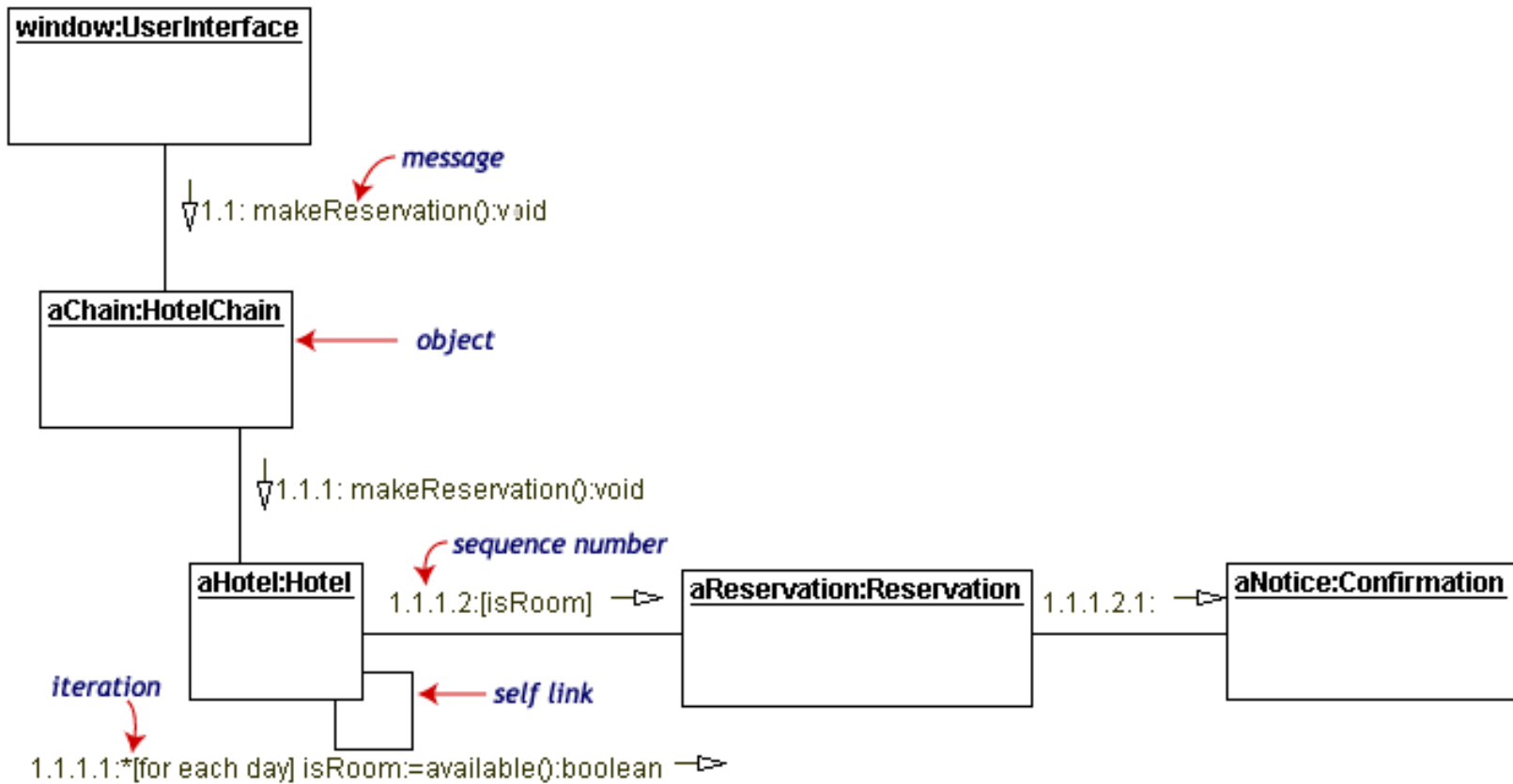




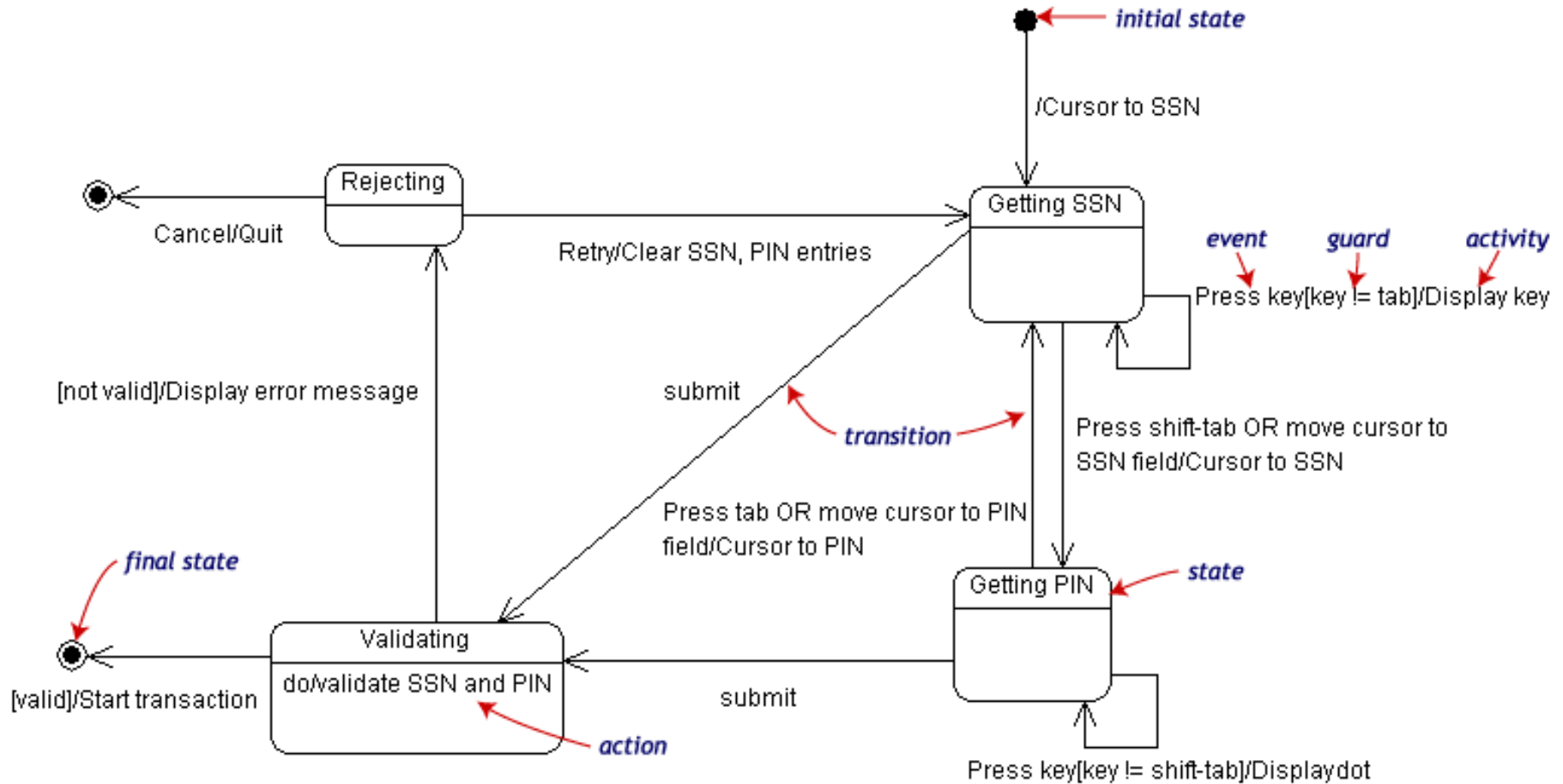
# UML: Sequence Diagrams



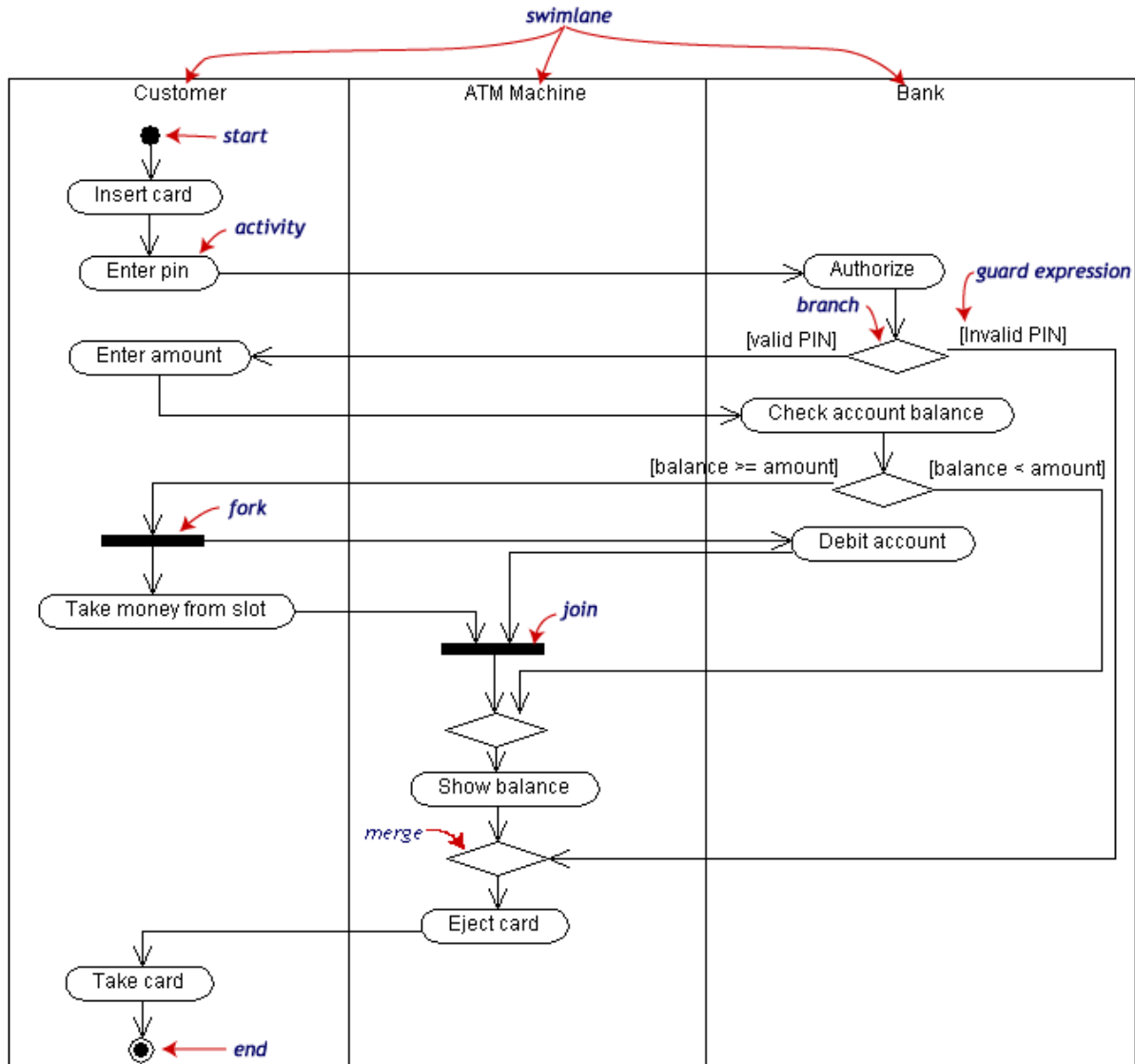
# UML: Collaboration Diagram



# UML: StateChart Diagram: Διάγραμμα καταστάσεων



# UML: Activity Diagram

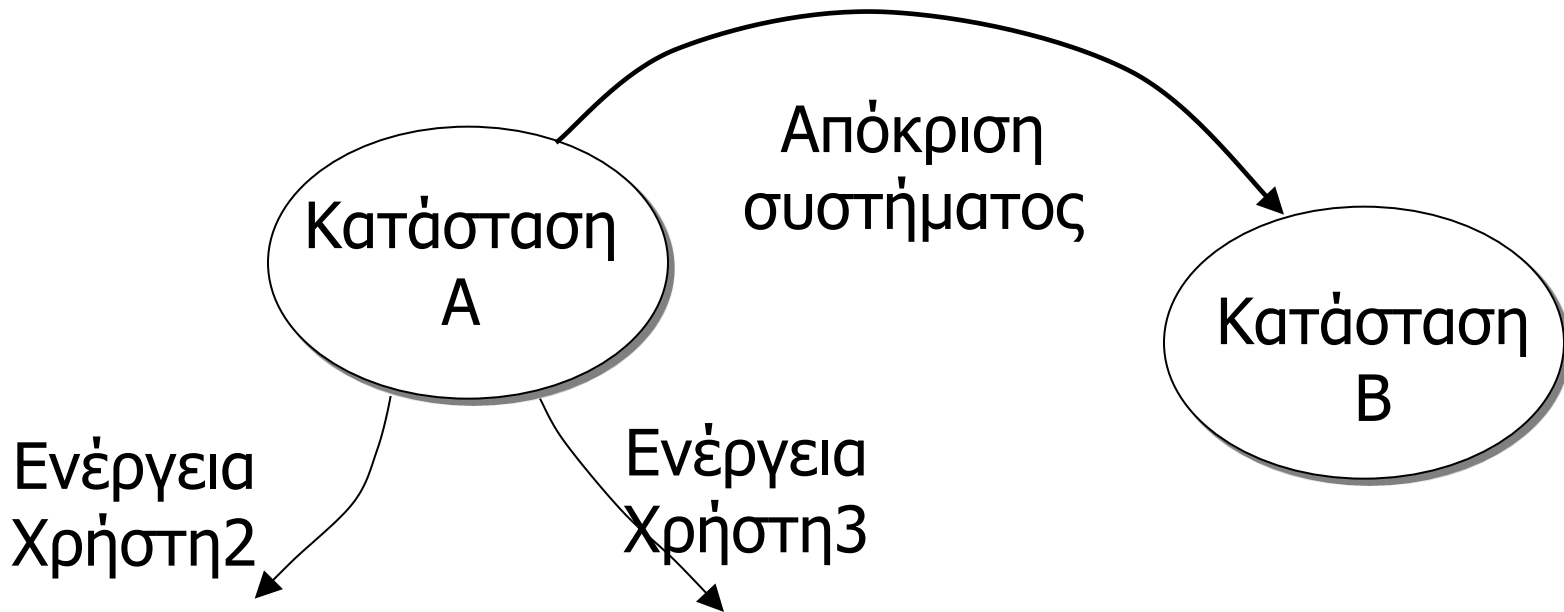


## 9.4 Τεχνικές προδιαγραφής διεπαφής και αλληλεπίδρασης: Διάγραμμα καταστάσεων



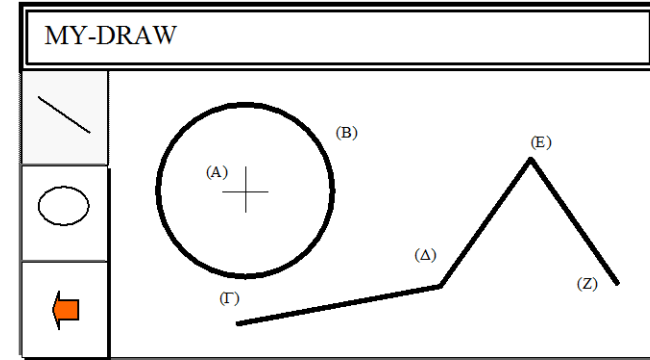
# Διάγραμμα καταστάσεων

Ενέργεια Χρήστη1



# Παράδειγμα: MY-DRAW εργαλείο σχεδίασης που σχεδιάζει κύκλους

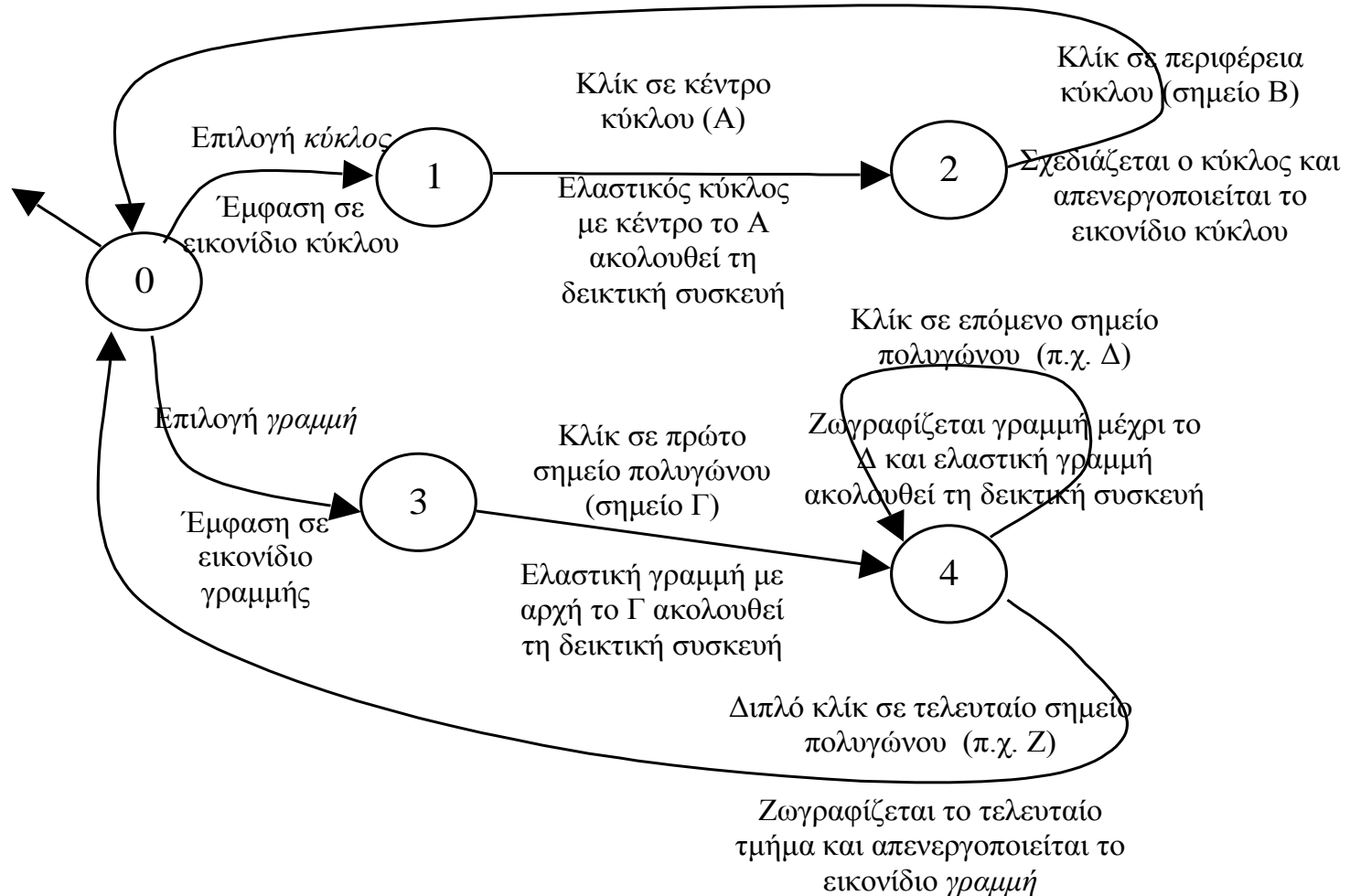
- Αν ο χρήστης θέλει να σχεδιάσει ένα κύκλο, επιλέγει το εικονίδιο *κύκλος*. Στη συνέχεια με τη δεικτική συσκευή επιλέγει ένα σημείο σαν κέντρο του κύκλου και μετακινεί την δεικτική συσκευή προς ένα άλλο σημείο που ορίζει ένα σημείο της περιφέρειας του κύκλου. Ενώ κινείται, εμφανίζεται μια ελαστική αναπαράσταση ενός κύκλου (rubber band) που ακολουθεί τη δεικτική συσκευή. Όταν επιλέξει το σημείο της περιφέρειας που επιθυμεί, ο κύκλος σχεδιάζεται και επανερχόμαστε στην αρχική κατάσταση, εξερχόμενοι από τη λειτουργία <σχεδίαση κύκλος>.



Εικόνα 4.15 Το εργαλείο σχεδίασης MY-DRAW

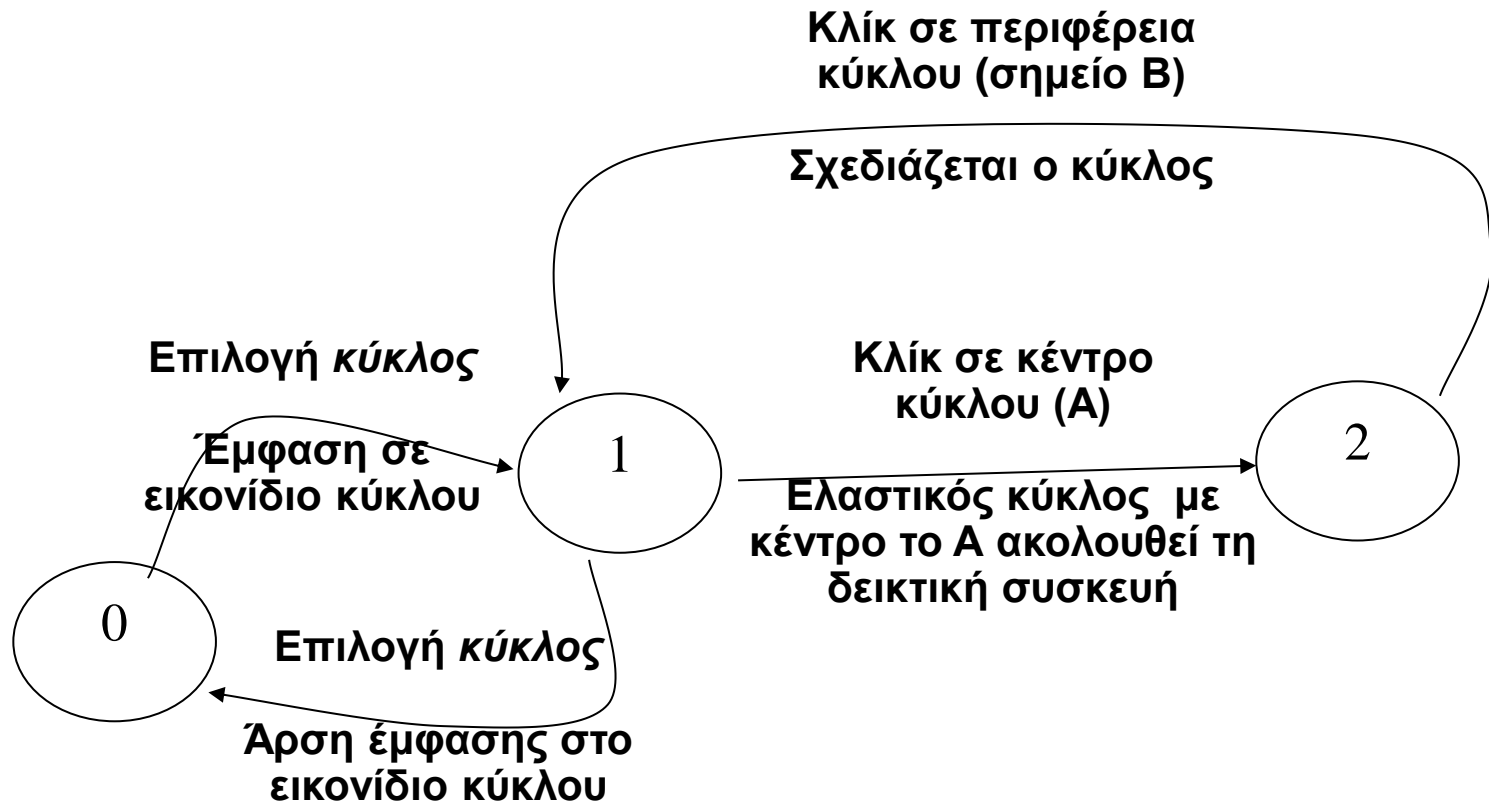


# Παράδειγμα: Διάγραμμα κατάστασεων του MyDraw





# Άσκηση: Να εξηγήσετε το διάγραμμα



## 9.5 Τεχνικές προδιαγραφής διεπαφής και αλληλεπίδρασης: Συμβολισμός ενεργειών χρήστη (UAN)



# User Action Notation (UAN)

- Συμβολική γλώσσα περιγραφής των ενεργειών του χρήστη και την ανάδραση της διεπιφάνειας ενώ εκτελούν μαζί μια εργασία.
- Περιέχει συμβολισμούς περιγραφής ενεργειών τυπικών του στιλ απ-ευθείας χειρισμού αντικειμένων: πάτημα του πλήκτρου δεικτικής συσκευής <κλικ>, η επιλογή και σύρσιμο ενός αντικειμένου, η ελαστική σχεδίαση αντικειμένων από το σύστημα κλπ.
- Η UAN μπορεί να λάβει τη μορφή ιεραρχικής αναπαράστασης, που στο κατώτερο επίπεδο περιγράφει ενέργειες χρήστη (πληκτρολογήσεις)



# UAN: Ενέργειες χρήστη

συμβολισμός	επεξήγηση
$\sim$	μετακίνηση δρομέα
$[X]$	το αντικείμενο της διεπιφάνειας $X$ , το χειριστήριο του αντικειμένου $X$
$\sim[X]$	μετακίνηση δρομέα στην περιοχή του αντικειμένου $X$
$\sim[x,y]$	μετακίνηση δρομέα σε τυχαίο σημείο $(x,y)$ της οθόνης
$\sim[x1,y1]$	μετακίνηση δρομέα στο συγκεκριμένο σημείο $(x1,y1)$ της οθόνης
$\sim[x,y]^*$	μετακίνηση δρομέα σε μηδέν ή περισσότερα τυχαία σημεία $(x,y)$ της οθόνης
$[X] \sim$	μετακίνηση δρομέα εκτός περιοχής αντικειμένου $X$
$X_n$	πάτημα πλήκτρου, χειριστηρίου $X$
$X^\wedge$	ελευθέρωση πλήκτρου χειριστηρίου $X$
$K^{\text{"αβγδ"}}$	Εισαγωγή μέσω της συσκευής εισαγωγής κειμένου $K$ της συμβολοσειράς "αβγδ"



# UAN: Απόκριση συστήματος

συμβολισμός	επεξήγηση
!	έμφαση σε αντικείμενο
-!	απόσυρση έμφασης
!!	έμφαση (διαφορετικής μορφής από !)
@x'y'	στο σημείο (x'y') της οθόνης
@X	στο αντικείμενο X
display (X)	εμφάνιση αντικειμένου X
erase (X)	εξάλειψη αντικειμένου X από την οθόνη
redisplay (X)	εξαφάνιση και επανασχεδίαση του αντικειμένου X σε νέα θέση
outline (X)	περίγραμμα αντικειμένου X
X>~	Το αντικείμενο X ακολουθεί την κίνηση του δρομέα (dragging)



# Παραδείγματα στοιχειωδών εργασιών

- $\sim[ E ]$  Η κίνηση προς εικονίδιο E που βρίσκεται στην επιφάνεια εργασίας
- $\sim [x,y]$  κίνηση προς τυχαίο σημείο  $(x,y)$
- $Mv^\wedge$  πάτημα και ελευθέρωση πλήκτρου της δεικτικής συσκευής
- $(E) > \sim$  σύρσιμο αντικειμένου E
- $X >>\sim$  ελαστική επέκταση ενός αντικειμένου X (rubber banding)
- **File-icon -!** :  $(\sim[\text{file-icon}] Mv^\wedge)$  ο χρήστης κάνει κλικ στο εικονίδιο αν αυτό δεν είναι ήδη επιλεγμένο
- $@(x,\psi) \text{ display}(X)$  εμφάνιση αντικειμένου X σε σημείο  $(x,\psi)$



# UAN παράδειγμα

ΕΡΓΑΣΙΑ: μεταφορά αρχείου σε νέα θέση

Ενέργεια

χρήστη

~[file1] Mv

~[x,y]\*

~[x',y'] M^

Ανάδραση

συστήματος

[file1] -! : file1 !

file1 > ~

@ (x',y')

display (file1)

Κατάσταση

διεπιφάνειας

Selected = file



# Άσκηση

- Σε μερικές επιφάνειες εργασίας είναι δυνατή η διαγραφή ενός αρχείου με σύρσιμο του στο καλάθι απορριμμάτων της διεπιφάνειας. Να προδιαγράψετε κατά UAN την εκτέλεση της εργασίας αυτής





# Άσκηση

ΕΡΓΑΣΙΑ: μεταφορά αρχείου σε καλάθι απορριμμάτων (διαγραφή)		
<u>Ενέργεια χρήστη</u>	<u>Ανάδραση συστήματος</u>	<u>Κατάσταση διεπιφάνειας</u>
~[file1] Mv	[file1] -! : file1 !	Selected = file
~[καλάθι_απορ.]	file1 > ~ καλάθι_απορ!	
	erase (file1)	
M^	καλάθι_απορ-! καλάθι_απορ!!	Selected=NULL, σημειώστε το file1 για διαγραφή



## 9.6 Υλοποίηση διαδραστικών συστημάτων: Το μοντέλο Model-View-Controller (MVC)

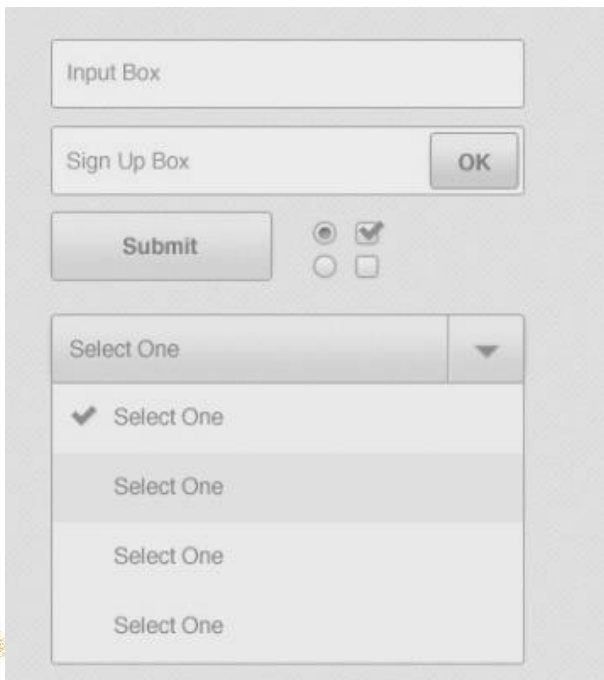


# Model – View - Controller



# View tree

- Η διεπαφή δομείται ως δένδρο από views
- Όπου view ορίζεται ως ένα αντικείμενο που εμφανίζεται σε κάποια περιοχή της οθόνης



A screenshot of a web form interface. At the top is an 'Input Box' with the text 'Input Box'. Below it is a 'Sign Up Box' containing the text 'Sign Up Box' and an 'OK' button. Underneath is a 'Submit' button, followed by two radio buttons (the first is selected) and two checkboxes (the first is checked). At the bottom is a 'Select One' dropdown menu with a downward arrow. The dropdown is open, showing four options, each labeled 'Select One', with a checkmark next to the first option.

πχ form elements στην HTML  
Ή widgets σε άλλα περιβάλλοντα



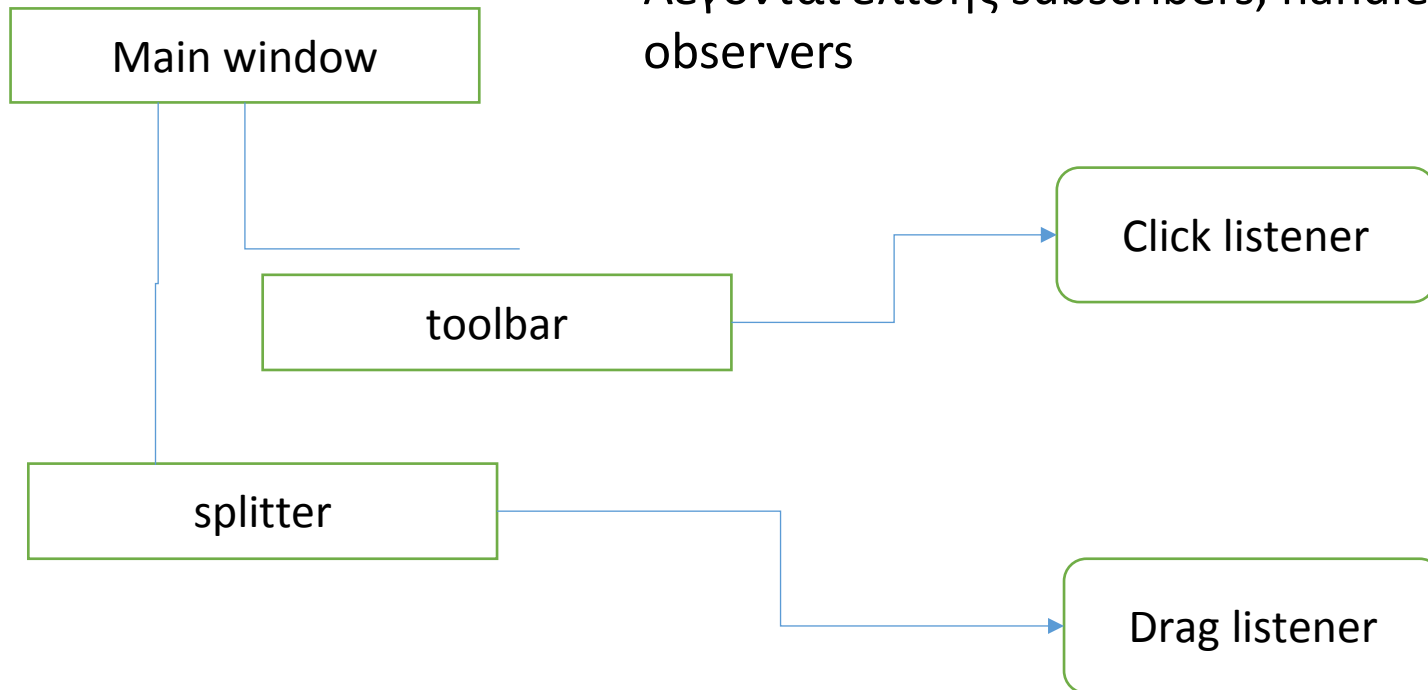
# Τα views χρησιμοποιούνται

- **Output:** Για διαχείριση της εξόδου τροποποιώντας το δένδρο σύμφωνα με την πληροφορία που πρέπει να εμφανιστεί
- **Input:** Για διαχείριση της εισόδου με την επισύναψη listeners στα views
- **Layout:** Για διάταξη περιεχομένου, θέση και μέγεθος των views



# Διαχείριση συμβάντων εισόδου

View tree



διαχείριση της εισόδου μέσω **listeners**  
Λέγονται επίσης subscribers, handlers,  
observers

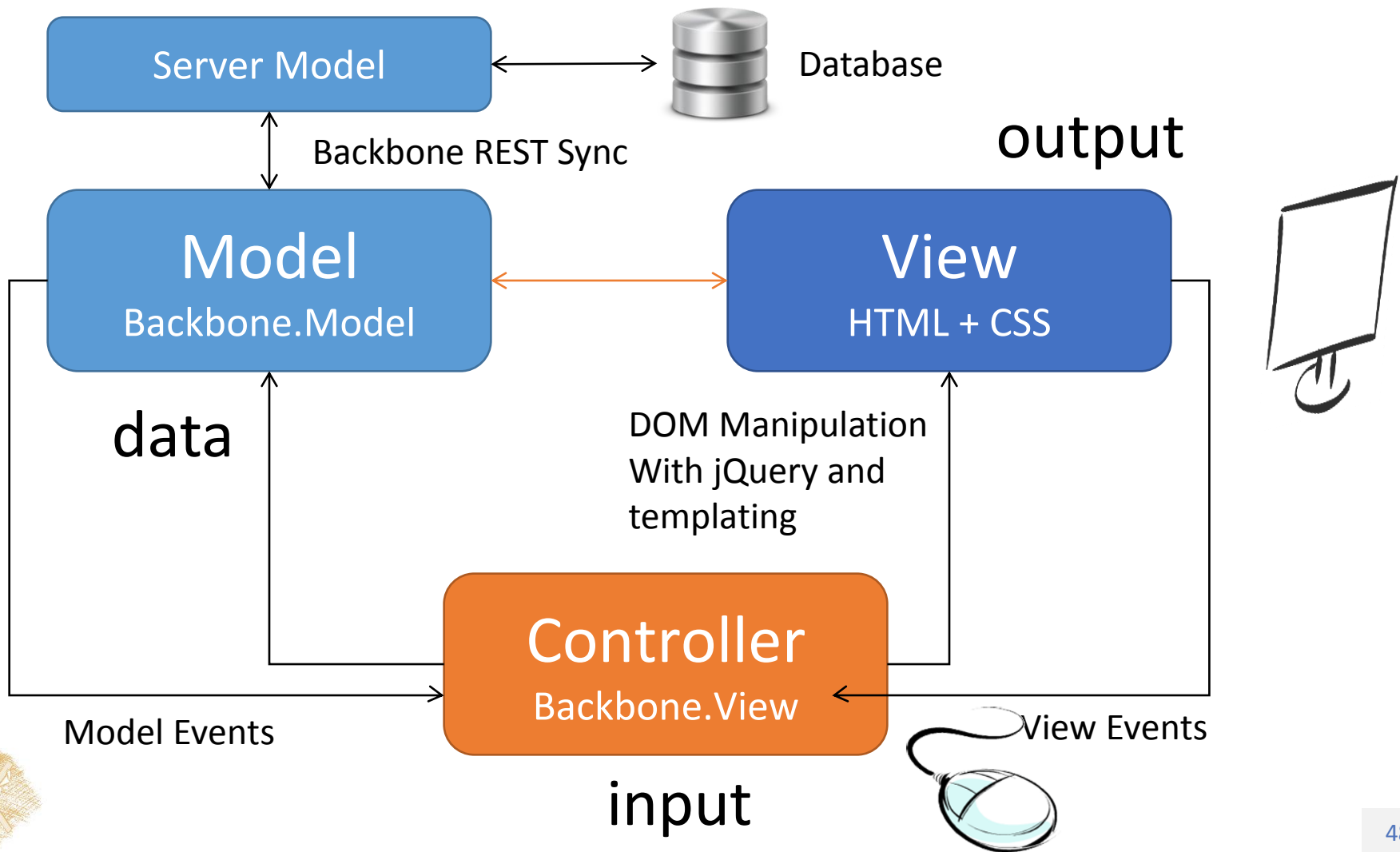


# Λειτουργία των listeners

- **Συμβάντα εισόδου**
  - ένας ή περισσότεροι listeners δηλώνουν ενδιαφέρον για κάποια συμβάντα (από το πληκτρολόγιο, ποντίκι, κλπ)
  - Η πηγή του συμβάντος το στέλνει στους ενδιαφερόμενους listeners
- Ξεχωρίζει η είσοδος (listeners) από την έξοδο (view tree)
- Χρειάζεται ένα στοιχείο που περιέχει τα δεδομένα της εφαρμογής (backend)

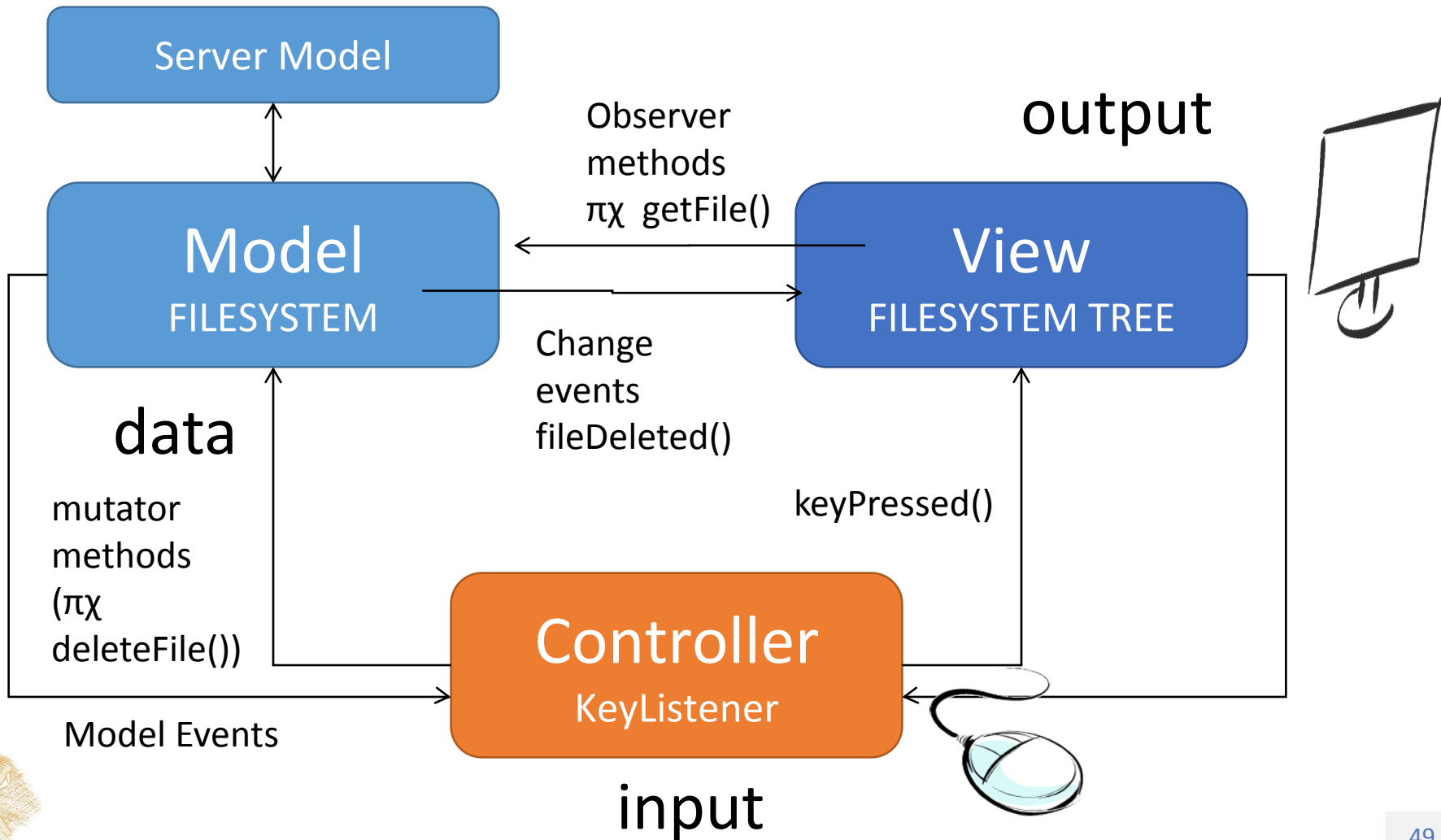


# Model-View-Controller (πχ το framework backbone.js)

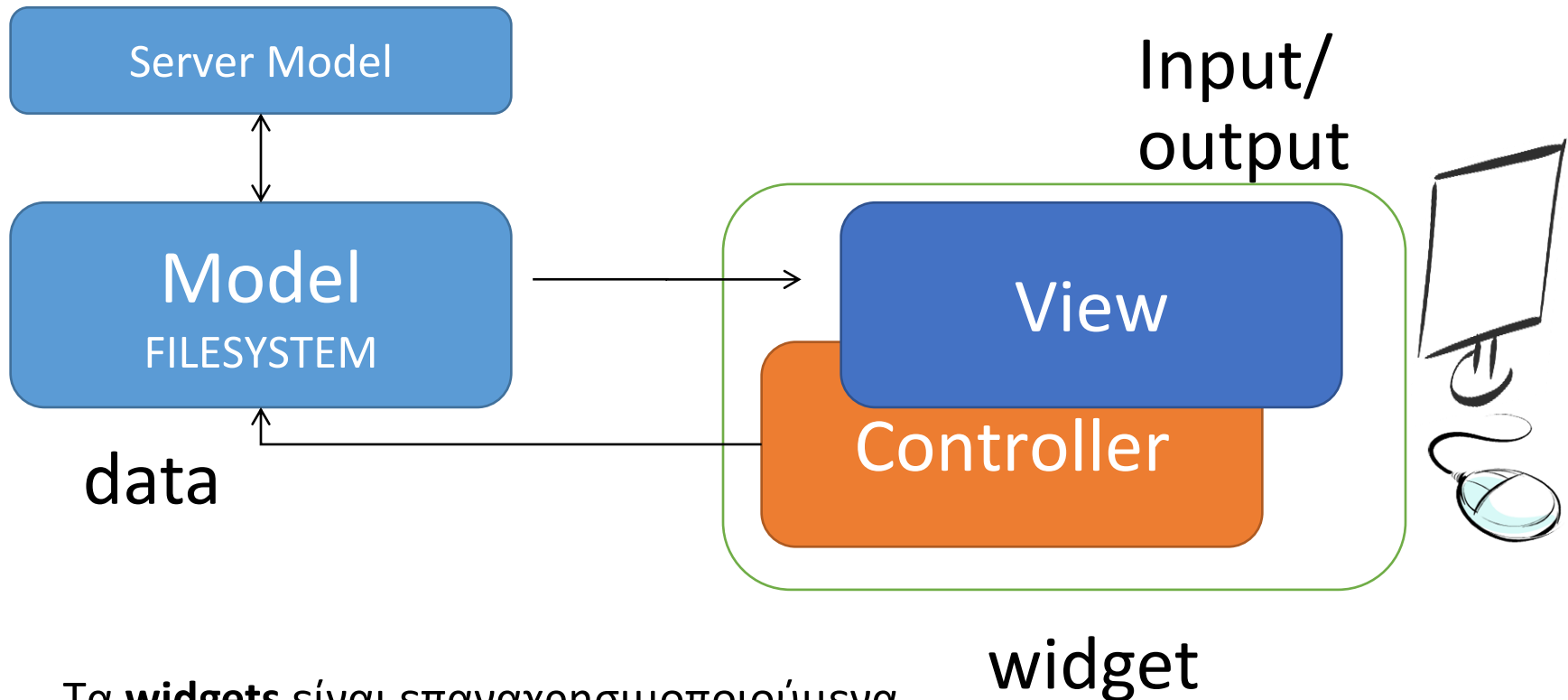




# Model-View-Controller παράδειγμα



# Widgets: Model-View



Τα **widgets** είναι επαναχρησιμοποιούμενα αντικείμενα που διαχειρίζονται και είσοδο και έξοδο (scrollbar, menubar, κλπ)



# Τέλος Ενότητας



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την 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.



# Σημειώματα



# Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση **1.0**.

Έχουν προηγηθεί οι κάτωθι εκδόσεις:

- Έκδοση **1.0** διαθέσιμη [εδώ](#).



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Αβούρης Νικόλαος, Κωνσταντίνος Μουστάκας, Χρήστος Κατσάνος. «Επικοινωνία Ανθρώπου-Μηχανής και Σχεδίαση Διαδραστικών Συστημάτων, Ενότητα 9: Σχεδίαση διαδραστικών συστημάτων (Μέρος 3ο)». Έκδοση: 1.0. Πάτρα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <https://eclass.upatras.gr/courses/EE760/index.php>



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.



# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

