

# ΕΥΦΥΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

ΣΩΜΑΡΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

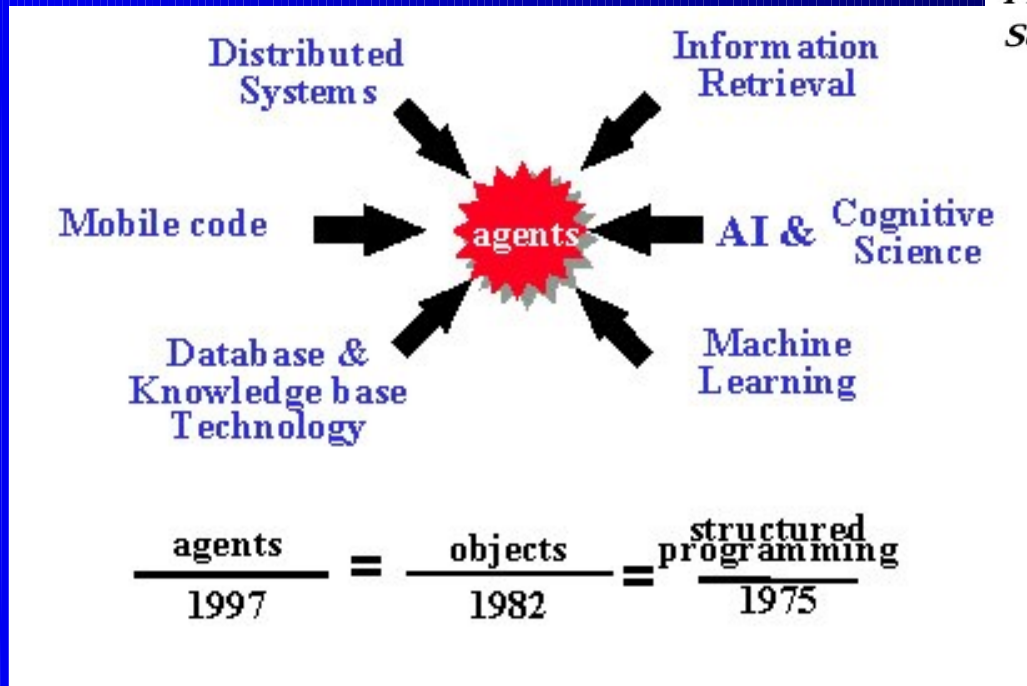
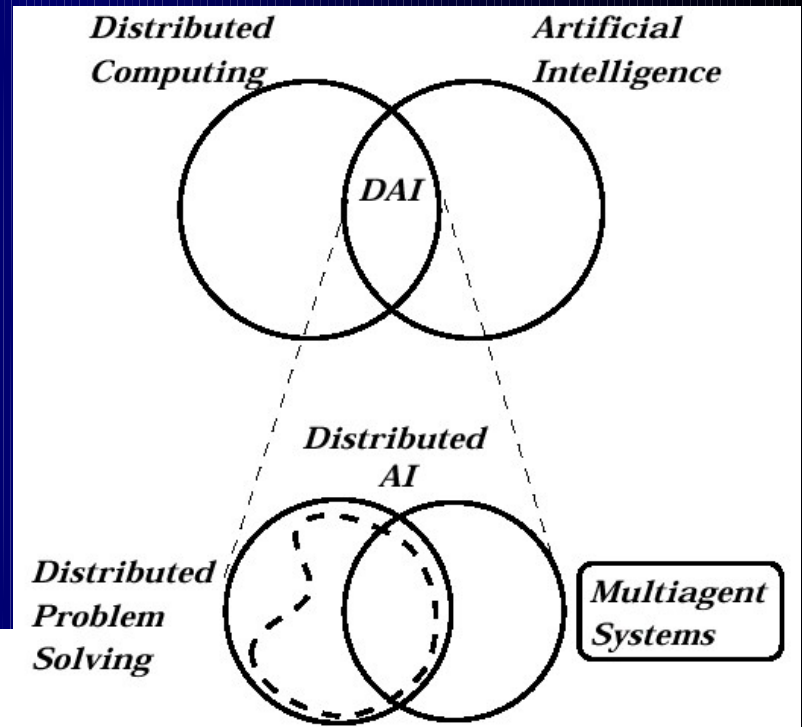
*Master στα Πληροφοριακά Συστήματα*

# ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

- **Γνωρίζετε τι μπορεί να κάνει ο Η/Υ για σας ενώ δεν είστε μπροστά του;**
- **Μπορεί ο Η/Υ σας να εκμεταλλευτεί κάποιον άλλον για να κάνει τη δουλειά σας;**
- **Μπορεί η ιστοσελίδα σας να παρακολουθεί τους επισκέπτες της;**
- **Γνωρίζετε τι είναι οι πράκτορες - agents;**

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

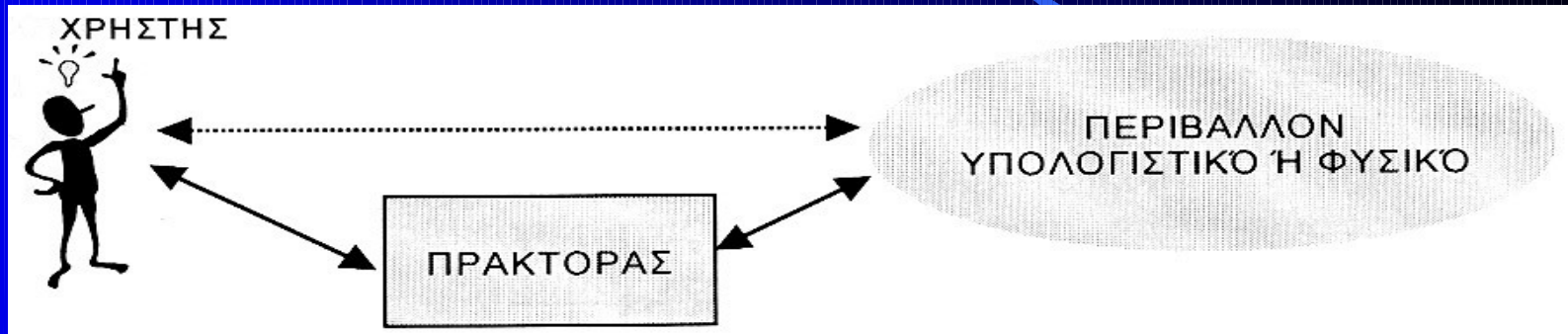
- Η Κατανεμημένη Τεχνητή Νοημοσύνη έχει ως στόχο τη δημιουργία αντικειμένων με νοημοσύνη.
- Η έρευνα σε αυτό το πεδίο αρχίζει μετά το 1980



- Το 1992 αρχίζει η έρευνα στους πράκτορες
- Πολλές εφαρμογές από διάφορα πεδία της πληροφορικής επιστήμης αρχίζουν να τους χρησιμοποιούν

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- Η χρήση των πρακτόρων οδηγεί σε μια έμμεση επικοινωνία του χρήστη με το λογισμικό.



# ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ

Οι πράκτορες στην επιστήμη των Η/Υ είναι μια δυναμική και πανταχού παρούσα αφηρημένη έννοια

**John McCarthy, 50s:** Σύστημα που

δέχεται στόχους

επεξεργάζεται δεδομένα

λαμβάνει συμβουλές σε φυσική γλώσσα όταν το απαιτούν οι υπολογισμοί που κάνει

**Hewitt, 1970:** Ηθοποιός

αυτοπροσδιοριζόμενος

διαδραστικός

σύγχρονα εκτελέσιμος με άλλους σε ένα μοντέλο

έχει εσωτερική κατάσταση

Επικοινωνεί με άλλες οντότητες με μηνύματα

**Negreponte (1970-1989) & Alan Kay (1984):** Προσωπικοί βοηθοί στο interface για κάποιες computer-based εργασίες



# ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ

**Ted Selker, 1994:** προσομοιωτές ανθρωπίνων σχέσεων

**Webster`s New World Dictionary:** οντότητα που πράττει μόνη της ή εξουσιοδοτείται να πράξει εκ μέρους κάποιου άλλου

**Fah-Chun Cheong:** Λογισμικό που είναι προσωπικό βοηθός με διαφορετικές αρμοδιότητες από τον χρήστη

ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ είναι έξυπνα προγράμματα που βοηθούν το χρήστη να ολοκληρώσει χρονοβόρες διεργασίες όπως:

Αναζητήσεις

Ευρέσεις

Φιλτραρίσματα

**1977 - σήμερα:** συλλογιστικοί πράκτορες με εσωτερικά μοντέλα αναπαράστασης του περιβάλλοντος

**1980 - σήμερα:** ανάδειξη ειδοποιών διαφορών μεταξύ πρακτόρων και δημιουργίας τυπολογίας

# ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ

## **Χαλαρή Θεώρηση για τον πράκτορα**

**αυτοπροσδιοριζόμενος**

**διαδραστικός**

**σύγχρονα εκτελέσιμος με άλλους σε ένα μοντέλο**

**έχει εσωτερική κατάσταση**

**επικοινωνεί με άλλες οντότητες με μηνύματα**

**δεν είναι απαραίτητα ευφυής**

## **Ισχυρή Θεώρηση για τον πράκτορα**

**έχει γνώση**

**έχει πεποιθήσεις**

**έχει επιθυμίες**

**έχει προθέσεις**

**έχει υποχρεώσεις**

**κινείται βάσει μοντέλου και προσεγγίζει την ανθρώπινη**

**συμπεριφορά**

# ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ - ΕΙΔΗ

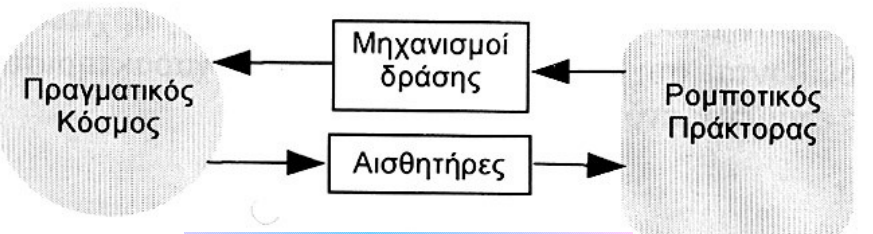
- **Daemons** -- πράκτορες στην υπηρεσία ftp
- **Πελάτες ΓΠΕ χρήστη** -- πράκτορες αλληλογραφίας
- **Φυσικοί πράκτορες** -- Ρομποτική
- **Αληθοφανείς πράκτορες** -- Εικονική πραγματικότητα
- **Ευφυή συστήματα λογισμικού** -- Intelligent software agents
  
- **Knowbots** - ρομποτ με λειτουργία βασισμένη στη γνώση
- **Softbots** - ρομποτ λογισμικού που κινούνται στα δίκτυα
- **Taskbots** - ρομποτ με συγκεκριμένη λειτουργία
- **Userbots** - ρομποτ που υπακούουν στις διαθέσεις του χρήστη
- **Robots** - που κινούνται στο φυσικό κόσμο
- **Personal agents** και **Personal assistants**
- **Autonomous agents** - που κινούνται σε δυναμικά και αβέβαια περιβάλλοντα



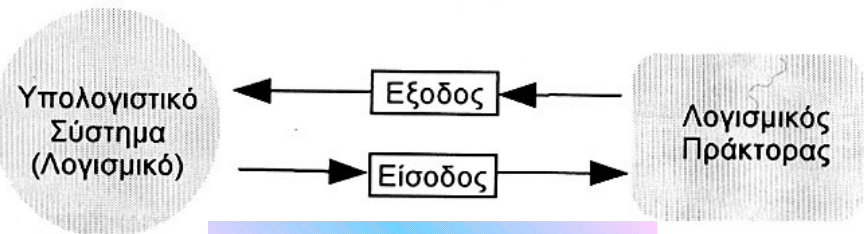
# ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ - ΑΡΧΙΚΗ ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ

## ΝΟΗΜΟΝΕΣ ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ

### ΤΕΧΝΗΤΟΙ



### ΡΟΜΠΟΤΙΚΟΙ



### ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΙ

### ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ

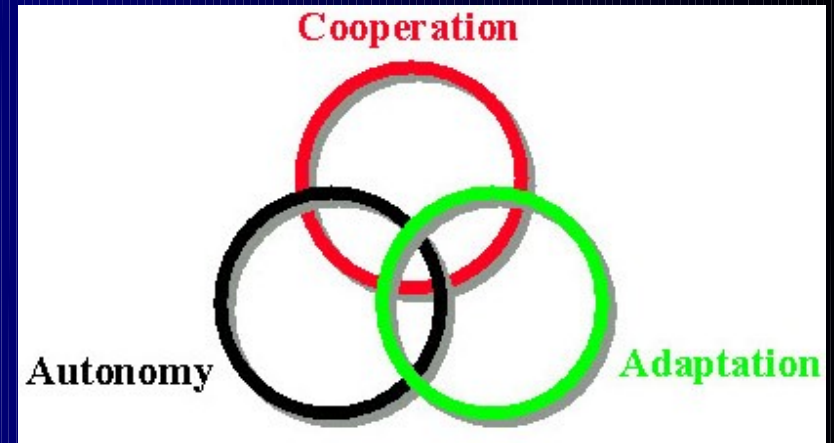
# ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

- **Οι πράκτορες λογισμικού ή software agents:**
  - είναι διαδικασίες αυτόνομες ή καθοδηγούμενες από τον στόχο υλοποίησης τους, που δε χρειάζονται επίβλεψη
  - είναι τοποθετημένοι σε συγκεκριμένη θέση, έχουν πλήρη επίγνωση του περιβάλλοντος τους και αντιδρούν με αυτό
  - συνεργάζονται με άλλους πράκτορες για να εκπληρώσουν τις εντολές τους (δηλ. το στόχο τους)
- **οι Software Agents είναι προσωπικοί βοηθοί σε επίπεδο software, με «εξουσιοδότηση» από τους χρήστες τους**

# ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

- **Βασικά Χαρακτηριστικά**

- αυτονομία (autonomy)
  - ο Agent λειτουργεί ανεξάρτητα από το χρήστη και ευθύνεται ο ίδιος για τον έλεγχο των πράξεών του
- αντίδραση και προσαρμοστικότητα (reactive and adaptive)
  - ο Agent αισθάνεται συνεχώς το εξωτερικό του περιβάλλον και προσαρμόζει συνεχώς τη συμπεριφορά του σύμφωνα με τις αλλαγές που γίνονται σ' αυτό (μηχανική ανακάλυψη γνώσης, ανταλλαγή metadata, μοντέλα χρήστη)



-επικοινωνία  
(communication ability)

ο Agent μπορεί να συνεργάζεται ή να ανταγωνίζεται με άλλες οντότητες, είτε αυτές είναι κάποιοι χρήστες, είτε είναι άλλοι Agents, είτε κάποια αντικείμενα, βάσεις δεδομένων κ.α (γλώσσες και πρωτόκολλα)

# ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

- Άλλα χαρακτηριστικά
  - κατανεμημένοι
  - ετερογενείς
  - κλιμακούμενη κληρονομικότητα
  - υπερενεργητικοί
  - εξελίξιμοι
  - κατανοητοί
  - μοντελοποιήσιμοι
  - παίζουν συγκεκριμένο ρόλο
  - ευστροφία
  - ειλικρίνεια - καλοσύνη - εμπιστοσύνη
  - συναίσθημα
  - χρονική συνέχεια
  - προσανατολισμένοι σε σκοπό
  - μαθαίνει και αλλάζει τη συμπεριφορά του

# ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

- Οι πράκτορες λογισμικού επίσης μπορεί να είναι:
  - Στατικοί ή κινητικοί
  - Συγκεκριμένου μοντέλου λογικής ή αντιδραστικοί
  - έξυπνοι ή συνεργατικοί ή ανταγωνιστικοί ή ενεργητικοί μαθησιακοί ή διαδραστικοί



# ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

## Τυπολογία Gilbert, 1995

- συνεργασία

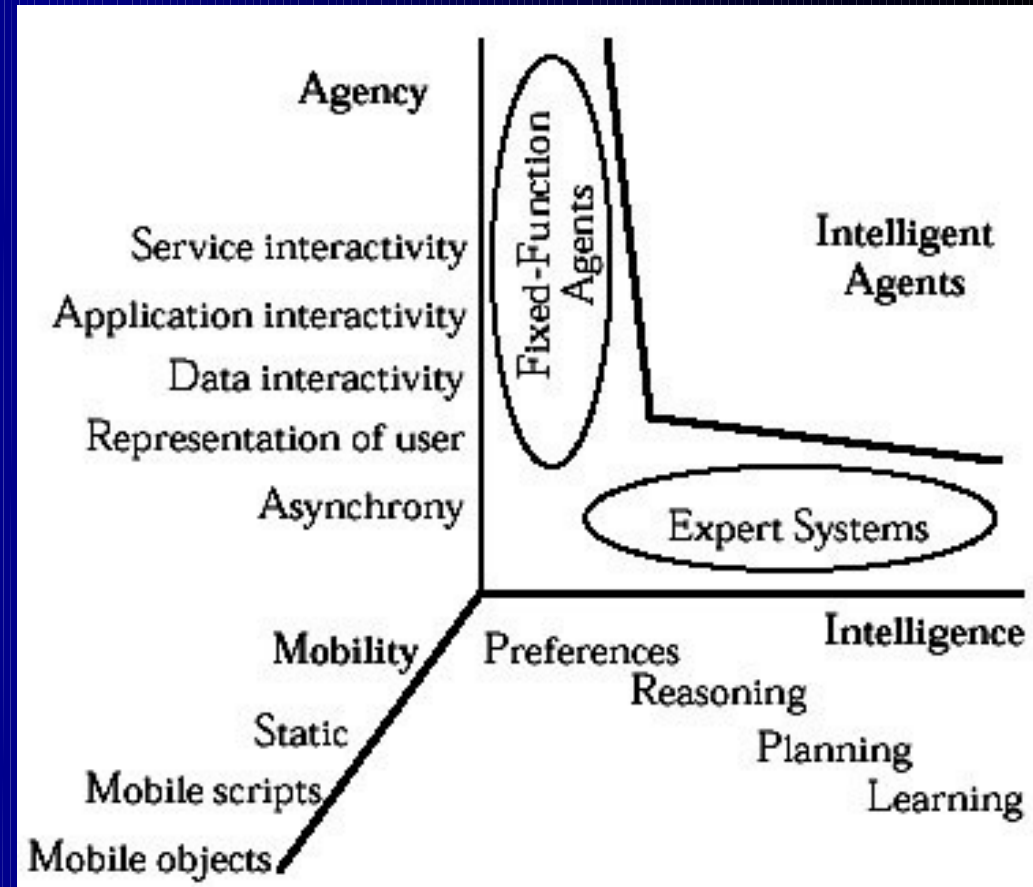
**Αυτονομία και εξουσία του πράκτορα να διαχειρίζεται την επικοινωνία και διεπαφή του.**

- ευφυΐα - νοημοσύνη

**Συμπεριματολογία, λογική και συμπεριφορά ως προς αυτά που λαμβάνει**

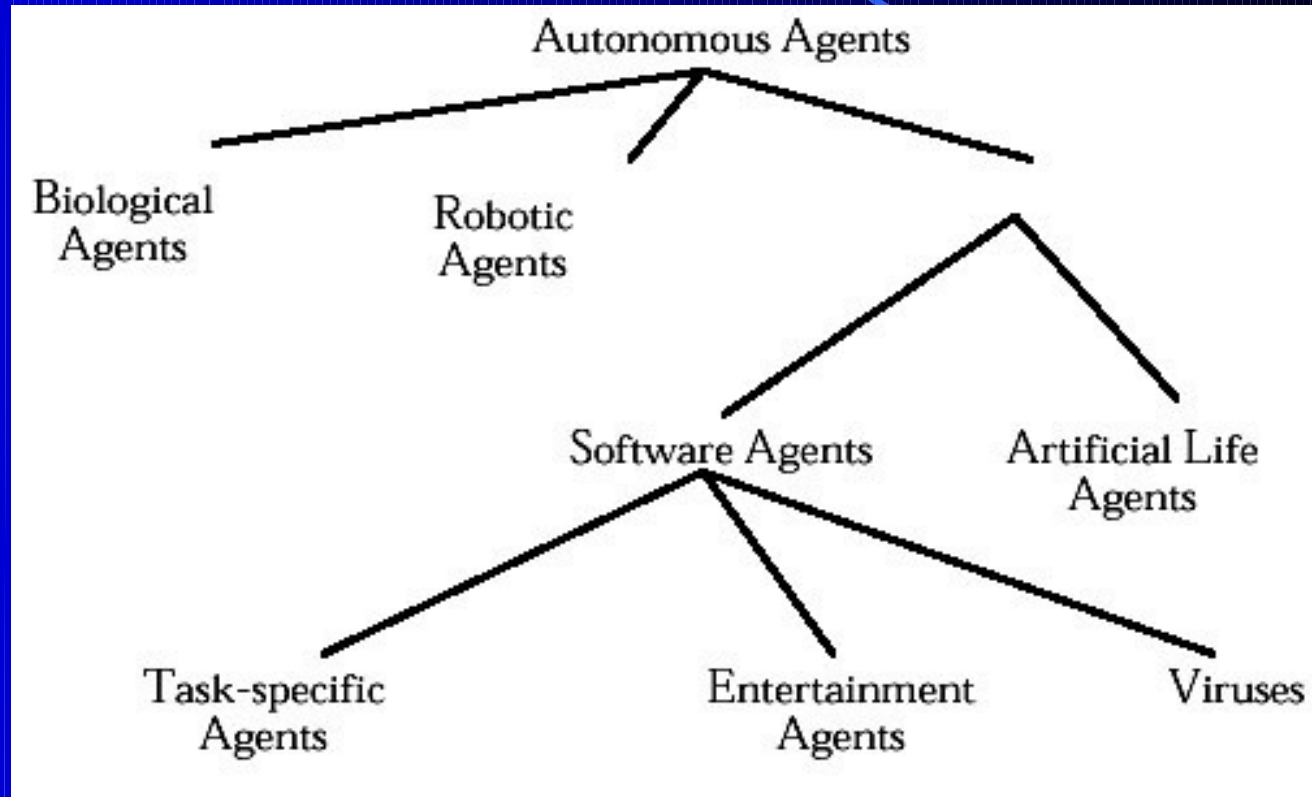
- κινητικότητα

**Κίνηση σε κάποιο δίκτυο**



# ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Τυπολογία Franklin. Graeser, 1996



# ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

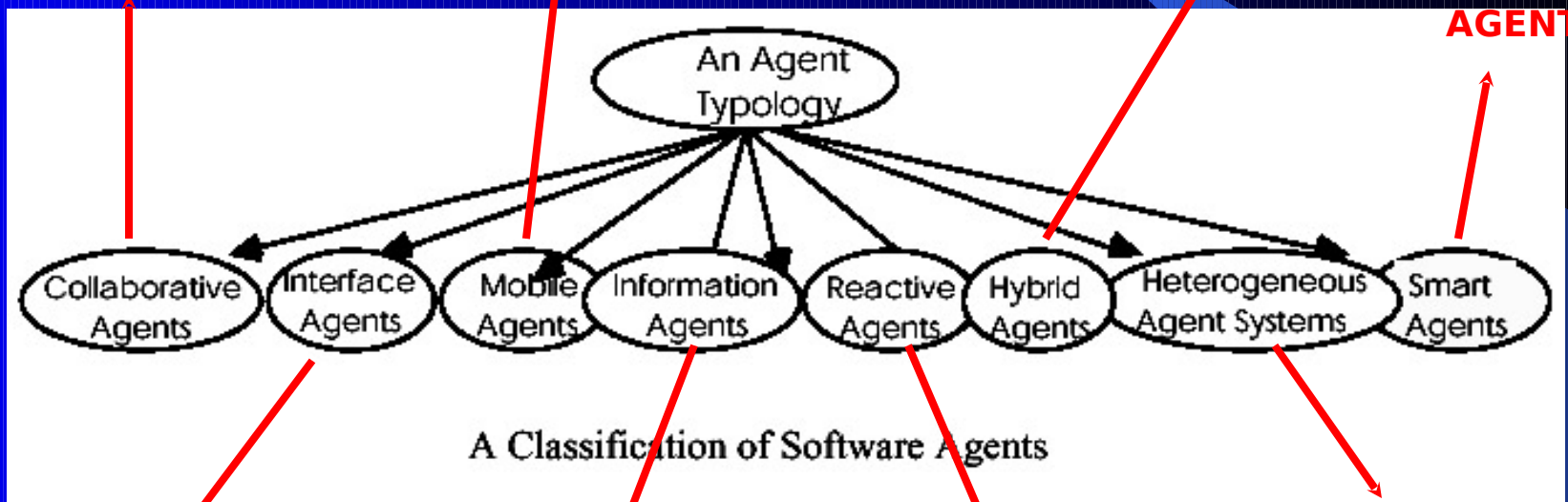
Τυπολογία Nwana, 1996

**ΑΥΤΟΝΟΜΙΑ**  
**ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ**  
**ΔΙΑΠΡΑΓΜΑΤΕΥΣΗ**

**ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΜΑΚΡΥΑ ΑΠΟ ΤΟ ΧΡΗΣΤΗ**  
**ΑΣΥΓΧΡΟΝΗ ΚΑΙ ΑΥΤΟΝΟΜΗ ΕΚΤΕΛΕΣΗ**  
**ΒΟΗΘΕΙΑ ΣΤΟ ΧΡΗΣΤΗ**  
**ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ**

**ΣΥΝΔΥΑΖΟΥΝ**  
**ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**  
**ΑΠΟ ΠΟΛΛΕΣ**  
**ΦΙΛΟΣΟΦΙΕΣ**

**INTELLIGENT**  
**AGENTS**



**ΑΥΤΟΝΟΜΙΑ**  
**ΜΑΘΗΣΗ**  
**ΒΟΗΘΕΙΑ ΣΤΟ ΧΡΗΣΤΗ**

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ -**  
**ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ**  
**ΠΑΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΑΠΟ**  
**ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΠΗΓΕΣ ΤΟΥ**  
**WEB**

**ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ**  
**ΜΑΘΗΣΗ**  
**ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ**

**ΑΠΟΤΕΛΟΥΝ**  
**ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ**  
**ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**  
**ΠΡΑΚΤΟΡΩΝ**

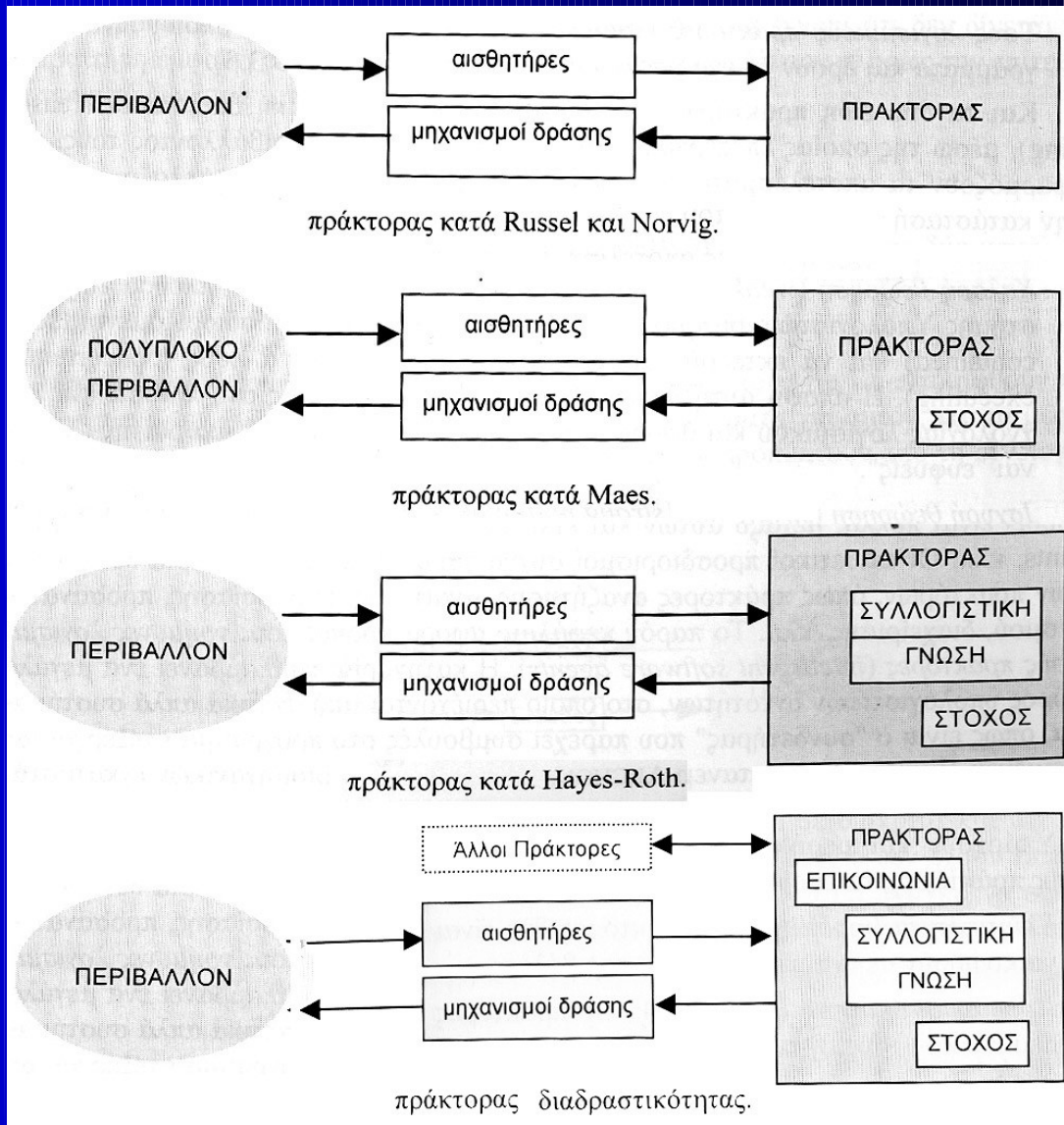
**ΣΩΜΑΡΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ**  
**BROWSER**

# ΝΟΗΜΟΝΕΣ ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ

- ο **χρήστης** ορίζει έναν «ανώτερο» στόχο δίχως να ασχολείται με επιμέρους εντολές
- **Intelligent Agent** χρησιμοποιώντας ρουτίνες που του χαρίζουν «νοημοσύνη» αναλαμβάνει την υλοποίησή του στόχου («πώς» και «πότε») και άλλων πολύπλοκων εργασιών
- οι ευφυείς πράκτορες λογισμικού βασίζονται στη θεωρία της **Τεχνητής Νοημοσύνης, των Νευρωνικών Δικτύων** και της **Ασαφούς Λογικής**



# ΝΟΗΜΟΝΕΣ ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ -ΕΙΔΗ





# ΝΟΗΜΟΝΕΣ ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ

- Περιβάλλοντα δράσης τα οποία ορίζουν συγκεκριμένες καταστάσεις:
  - Προσβάσιμα ή μη προσβάσιμα  
ανάλογα με το αν υπάρχει διαθέσιμη, πλήρης, ακριβής και ανανεωμένη πληροφορία
  - Αιτιοκρατικά ή μη αιτιοκρατικά  
ανάλογα με το αν μια ενέργεια οδηγεί σε συγκεκριμένα αποτελέσματα
  - Επεισοδιακά ή μη επεισοδιακά  
ανάλογα με το αν το περιβάλλον χωρίζεται σε διακριτά και ανεξάρτητα επεισόδια
  - Δυναμικά ή στατικά  
ανάλογα με το αν εμφανίζονται αλλαγές ανεξάρτητα από τις ενέργειες του πράκτορα
  - Διακριτά ή συνεχή  
ανάλογα με το αν υπάρχει πεπερασμένος αριθμός ενεργειών

# ΝΟΗΜΟΝΕΣ ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ

- **Ο Intelligent Agent:**

- λειτουργεί **αυτόνομα** από τον χρήστη

(backup <> διαπραγμάτευση τιμών αγοράς προϊόντων σε on-line shop)

- είναι **αφοσιωμένος** στο χρήστη (Delegation)

- **αλληλεπιδρά** με το χρήστη (οδηγίες - ενημέρωση) ή με άλλους Agents για την επίτευξη του κοινού στόχου (Communication skills)

- μπορεί να **παρακολουθεί** το περιβάλλον του (Monitoring)

- **προσαρμόζεται** αυτόματα στις προτιμήσεις των χρηστών και στο περιβάλλον αξιολογώντας προηγούμενες εμπειρίες

- **καταλαβαίνει** τα συμβάντα που παρακολουθεί και παίρνει αποφάσεις (Intelligence)

# ΝΟΗΜΟΝΕΣ ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ

- **Ο Intelligent Agent:**

- **επεξεργάζεται** συνεχώς δεδομένα (Temporal continuity)  
**παρακολουθήση μιας μετοχής και ερευνά για επένδυση σε αυτή**
- έχει καλά-καθορισμένη **προσωπικότητα** και ψυχολογική κατάσταση (Character)
- **μεταφέρεται** από ένα υπολογιστικό σύστημα σε άλλο μέσω των δικτύων και του Internet (Mobile)

## **Internet Agents, Web Agents, Spiders, WebCrawlers, Worms**

- **θέτει νέους στόχους**
- **διατηρεί μοντέλα πεποιθήσεων**
- **επεξεργάζεται και κρίνει** τις πράξεις του και τους άλλους Agents ή χρήστες
- **μαθαίνει** από τη συμπεριφορά του και **βελτιώνεται**

# ΝΟΗΜΟΝΕΣ ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ

- **Με τη χρήση Ευφύων πρακτόρων θα υπάρξει:**
  - **απλοποίηση της κατανεμημένης επεξεργασίας και επίτευξη της διασυνδεσιμότητας διαφορετικών πληροφοριακών συστημάτων**  
**οι agents θα υφίστανται ως οντότητες παρακολούθησης και διαχειριστές των διαθεσίμων πηγών**
  - **υπερπήδηση των προβλημάτων διεπαφής και επικοινωνίας του χρήστη με τον Η/Υ και τις εφαρμογές**  
**οι agents θα υφίστανται ως οντότητες ενημέρωσης, υποβοήθησης του χρήστη με άμεσες ή σε λογικό χρόνο απαντήσεις**

# ΝΟΗΜΟΝΕΣ ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ

- Με τη χρήση Ευφυνών πρακτόρων επίσης θα υπάρξει:
  - αντιμετώπιση της πολυπλοκότητας των προβλημάτων
  - οι intelligent agents θα χρησιμοποιούν τη νοημοσύνη τους για να συνδυάζουν πολλαπλές μεταβλητές για την επίλυση των προβλημάτων
  - μείωση του κόστους επίλυσης προβλημάτων
  - αυτόματη εκμάθηση και τυποποίηση της γνώσης για μελλοντικές αναζητήσεις
  - αναζήτηση σε περισσότερους και πιο πολύπλοκους μηχανισμούς και συνεργασία με αυτούς για το τελικό αποτέλεσμα
  - επίτευξη συμπεριφοράς βάση χρονικού προγράμματος
  - οι intelligent agents παρακολουθούν ανά πάσα στιγμή το περιβάλλον τους για να ανταποκρίνονται στα ερεθίσματα
  - επίτευξη απομακρυσμένης λειτουργίας



# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ

Γενική αρχιτεκτονική

**ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

**ΠΡΑΚΤΟΡΑΣ**

Αντίληψη  
Ικανότητες - ενέργειες  
Εσωτερικές καταστάσεις

**Καταστάσεις-Ερεθίσματα**

# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ

Είδη αρχιτεκτονικής

**i. ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

**BDI AGENTS**

**ii. ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΚΟΙ**

**iii. ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΙΚΟΙ**

**ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ ΥΠΑΓΩΓΗΣ**

**iv. ΥΒΡΙΔΙΚΟΙ**

**v. ΚΙΝΗΤΟΙ**

**vi. ΔΙΕΠΑΦΗΣ**

**vii. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟΙ**

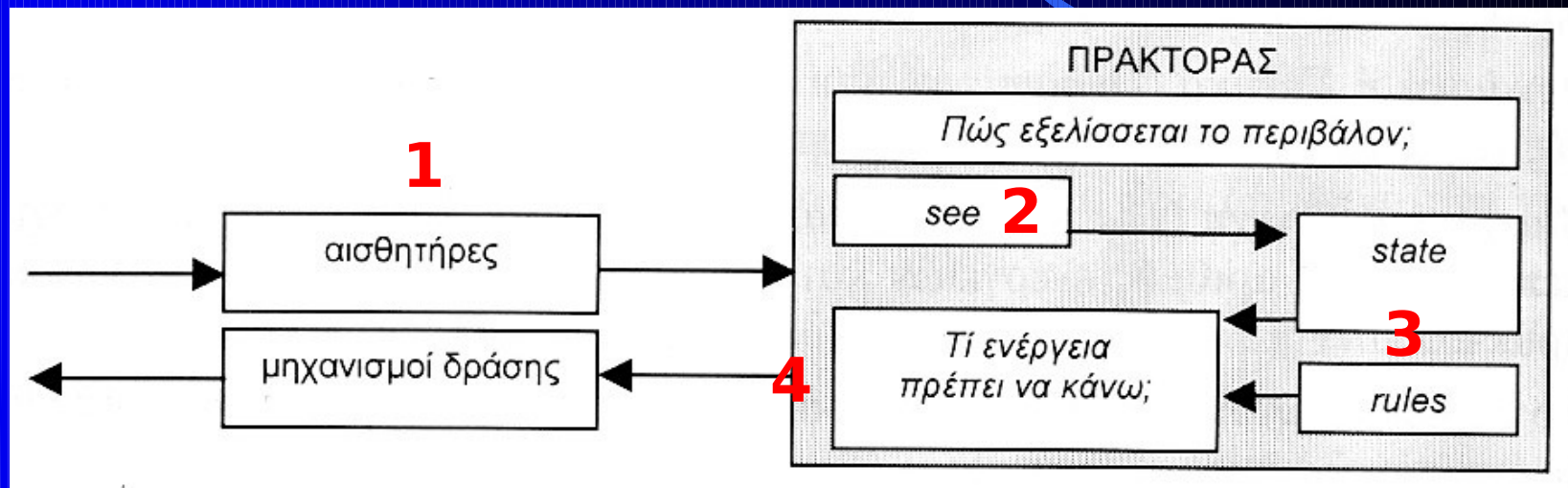
**viii. ΕΤΕΡΟΓΕΝΕΙΣ**

**ΠΟΛΥΠΡΑΚΤΟΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**

**ix. ΑΛΗΘΟΦΑΝΕΙΣ**

# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ

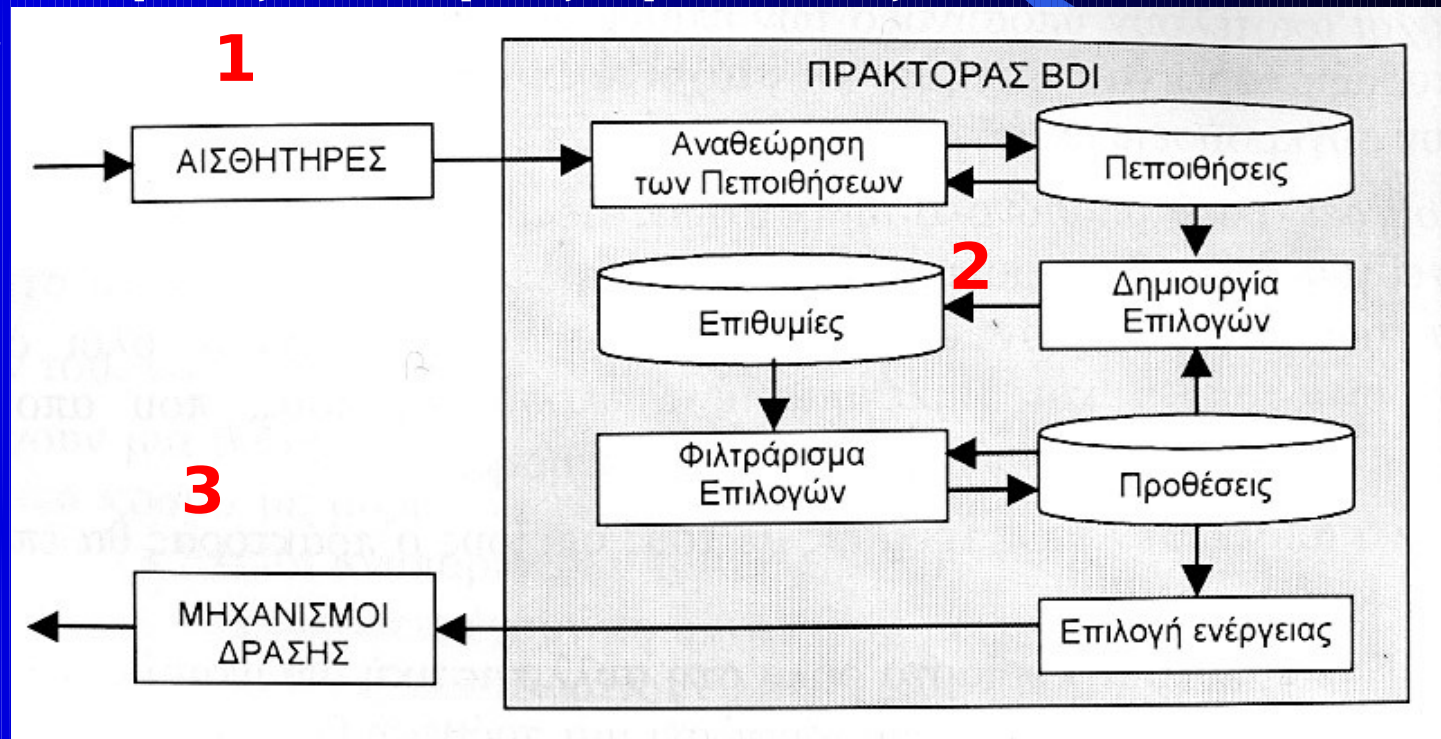
- Πράκτορες εσωτερικής κατάστασης



1. Αντίληψη **όταν** έλεγχος της κατάστασης του περιβάλλοντος
2. Ενημέρωση της εσωτερικής κατάστασης και της αντίληψης
3. Σύγκριση της νέας εσωτερικής κατάστασης με τους κανόνες
4. Αντίδραση

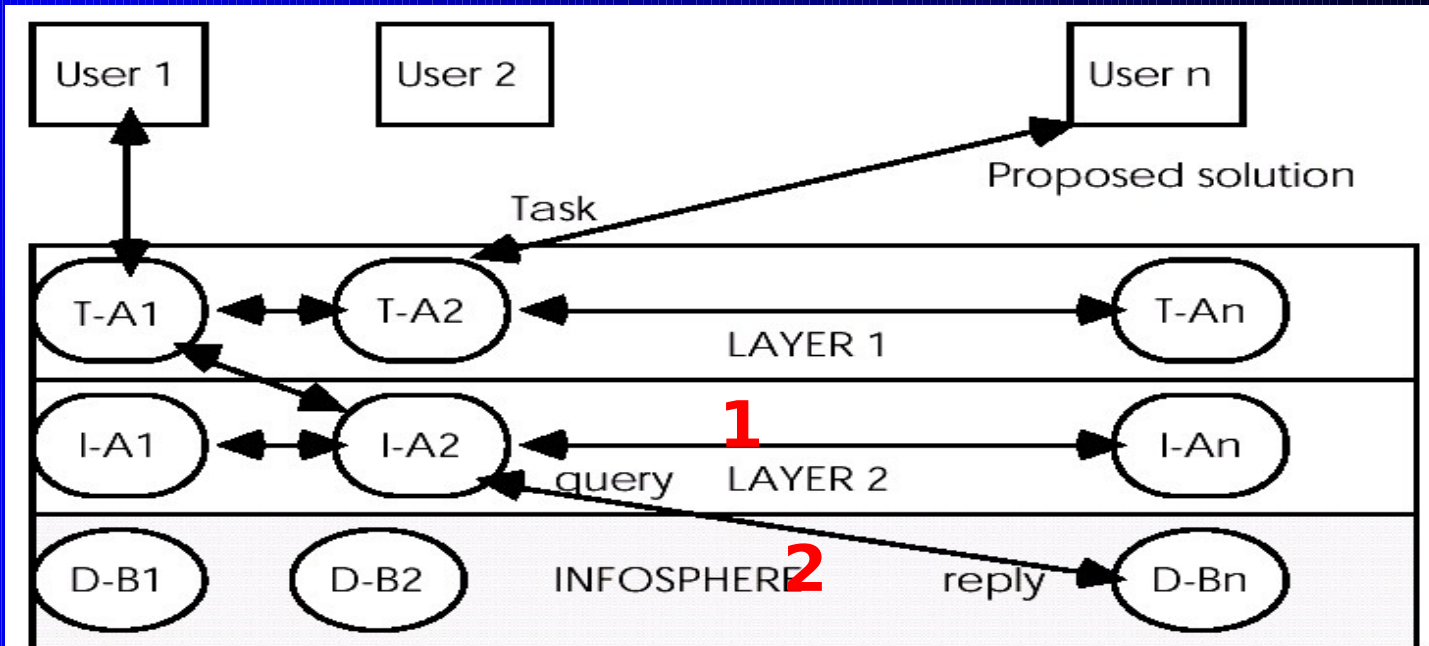
# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ

- Πράκτορες εσωτερικής κατάστασης - Πράκτορες με πεποιθήσεις/επιθυμίες/προθέσεις ( BDI)



1. Αντίληψη
2. Εσωτερική λειτουργία
3. Αντίδραση

# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ



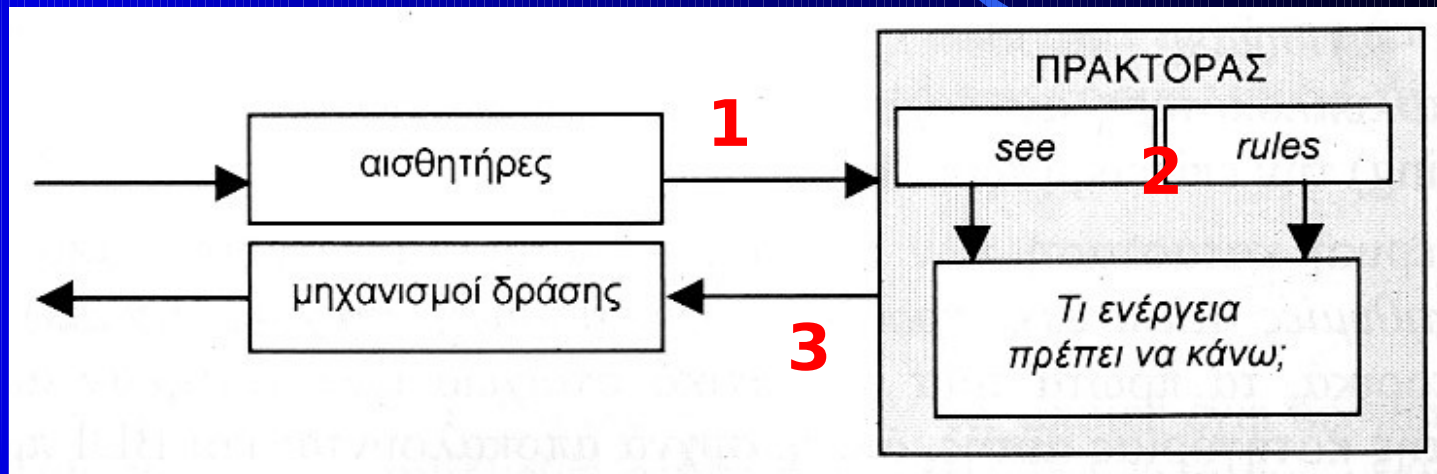
τη  
ιών

1. Επίπεδο εξειδίκευσης στις εργασίες - task assistants που ο καθένας κάνει μια εργασία και συνεργάζεται με τους άλλους για να επιλύσουν διαφορές. Οι task assistants βασίζονται σε μοντέλο.
2. Επίπεδο εξειδίκευσης στη πληροφορία - information assistants που ο καθένας συνεργάζεται με τους άλλους για να δώσουν τη πληροφορία στους task assistants. Οι information assistants βασίζονται σε μοντέλο.



# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ

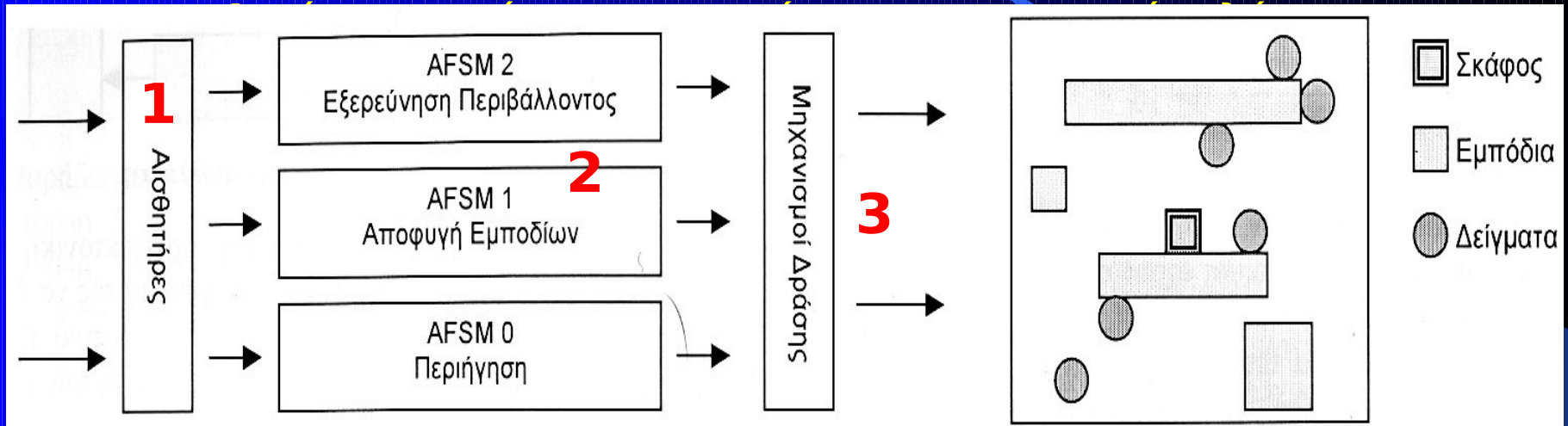
- Αντιδραστικοί πράκτορες



1. Αντίληψη από αλληλεπίδραση με την κατάσταση του περιβάλλοντος
2. Σύγκριση της αντίληψης με τους κανόνες
3. Αντίδραση

# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ

## • Αντιδραστικοί πράκτορες - Πράκτορες Υπαγωγής



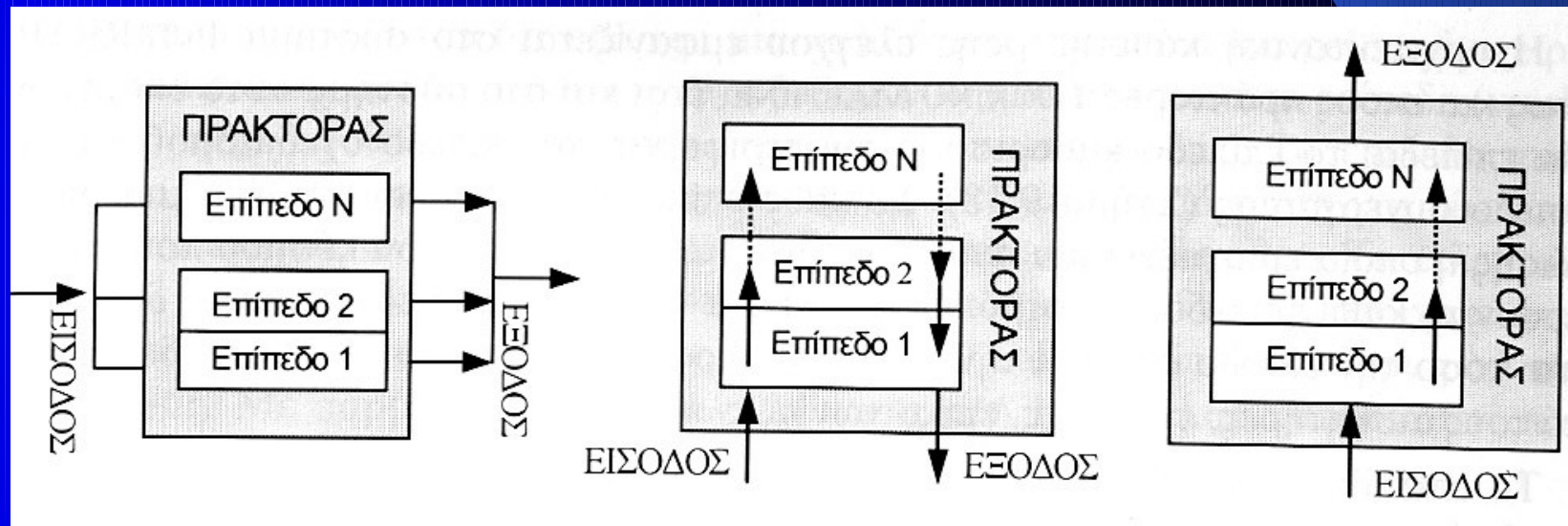
- 1. Λήψη εξωτερικής πληροφορίας**
- 2. Ενεργοποίηση επιπέδου περιγραφής ενέργειας βάσει ερεθίσματος**  
-Ανώτερα επίπεδα αναστέλλουν κατώτερα
- 3. Αντίδραση**

# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ

## • Υβριδικοί Πράκτορες

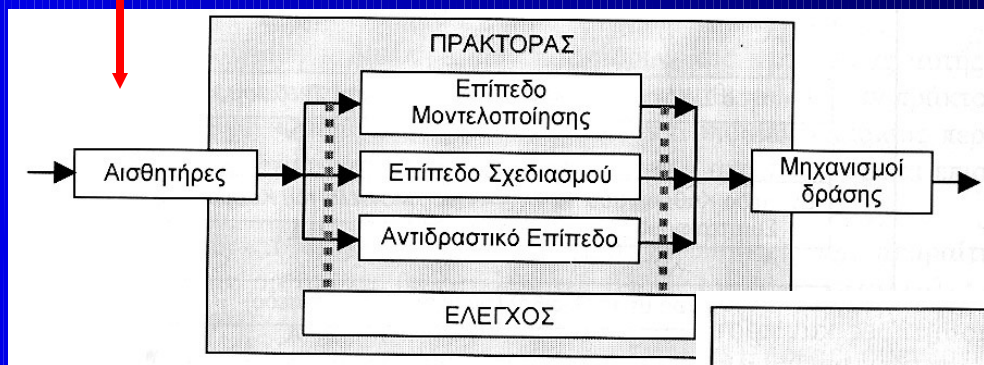
- Συνδυασμός των πρακτόρων εσωτερικής κατάστασης και των αντιδραστικών

- Ύπαρξη τουλάχιστον δύο υποσυστημάτων
- Επίπεδο Συμβολικής απεικόνισης: χώρος κίνησης, πλάνα αποφάσεις
- Επίπεδο αντιδραστικής συμπεριφοράς: αντιδραστική συμπεριφορά πράκτορα στα ερεθίσματα
- Ροή δεδομένων στα υποσυστήματα είτε οριζόντια είτε κάθετα

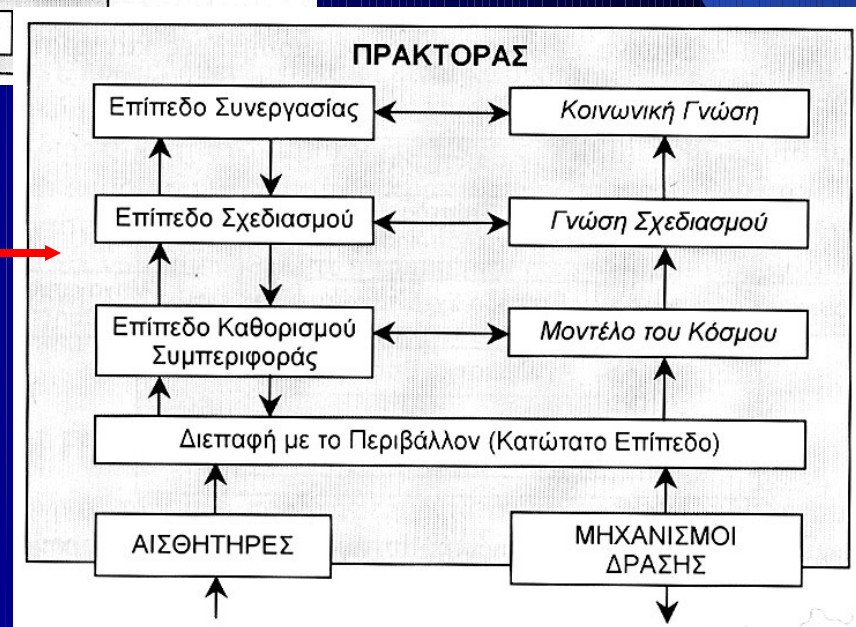


# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ

- Υβριδικοί Πράκτορες
- **TOURING MACHINE**



- **INTERRAP**

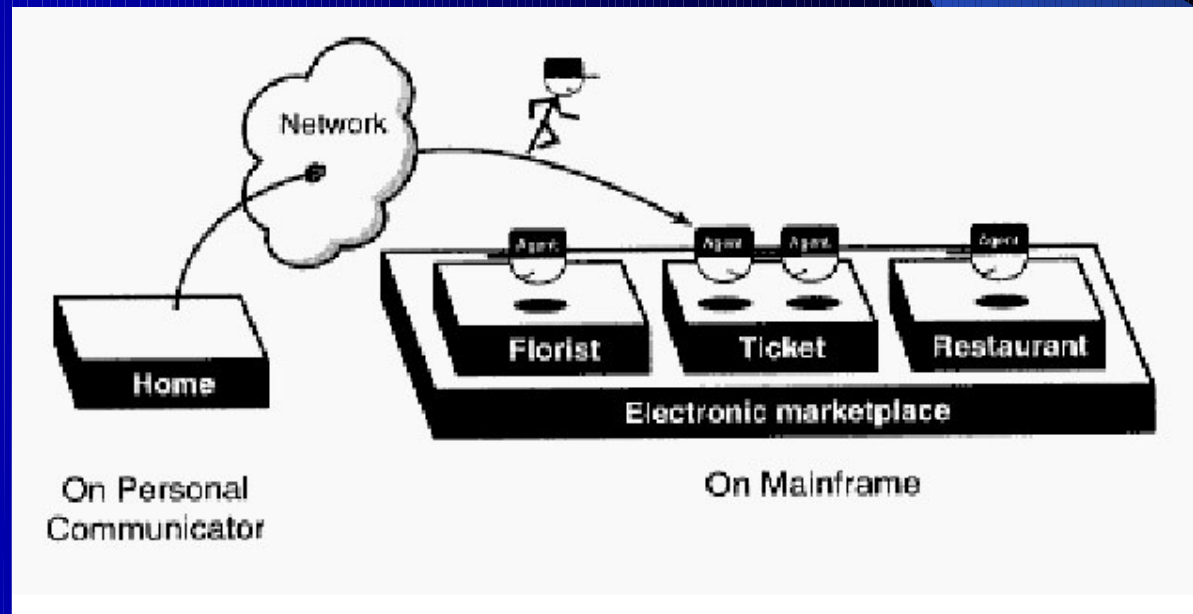




# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ

- **Κινητοί Πράκτορες**

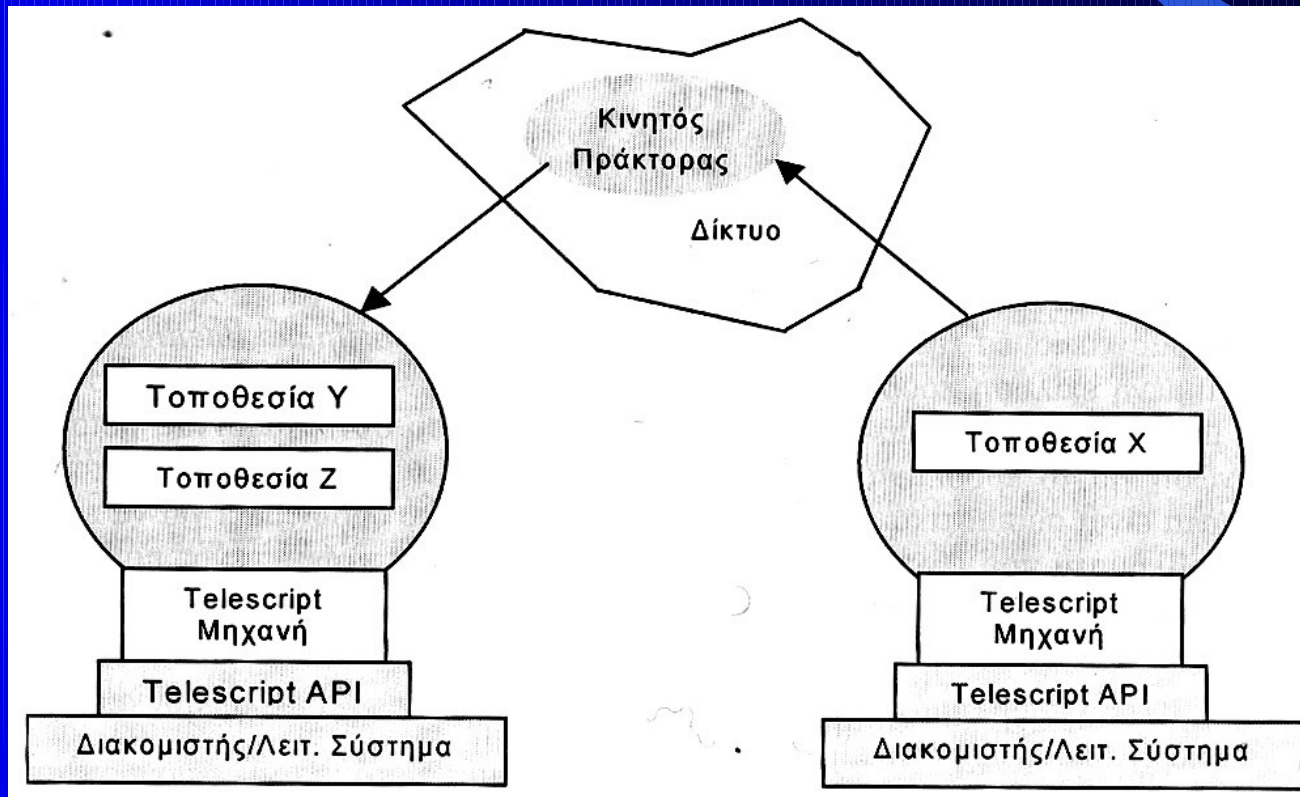
- **Διεργασίες που εκτελούνται μεταφερόμενες σε δίκτυα (Η/Υ σε δίκτυα)**
  - Επικοινωνία με άλλους πράκτορες και οντότητες (ΒΔ, κ.α)
  - Client server αρχιτεκτονική
  - Telescript, java, agent-tcl, safe tcl, c κ.α.
  - Σύνδεση χρήστη με το δίκτυο κατά την αναχώρηση και άφιξη του πράκτορα





# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ

- Κινητοί Πράκτορες
- TELESRIPT

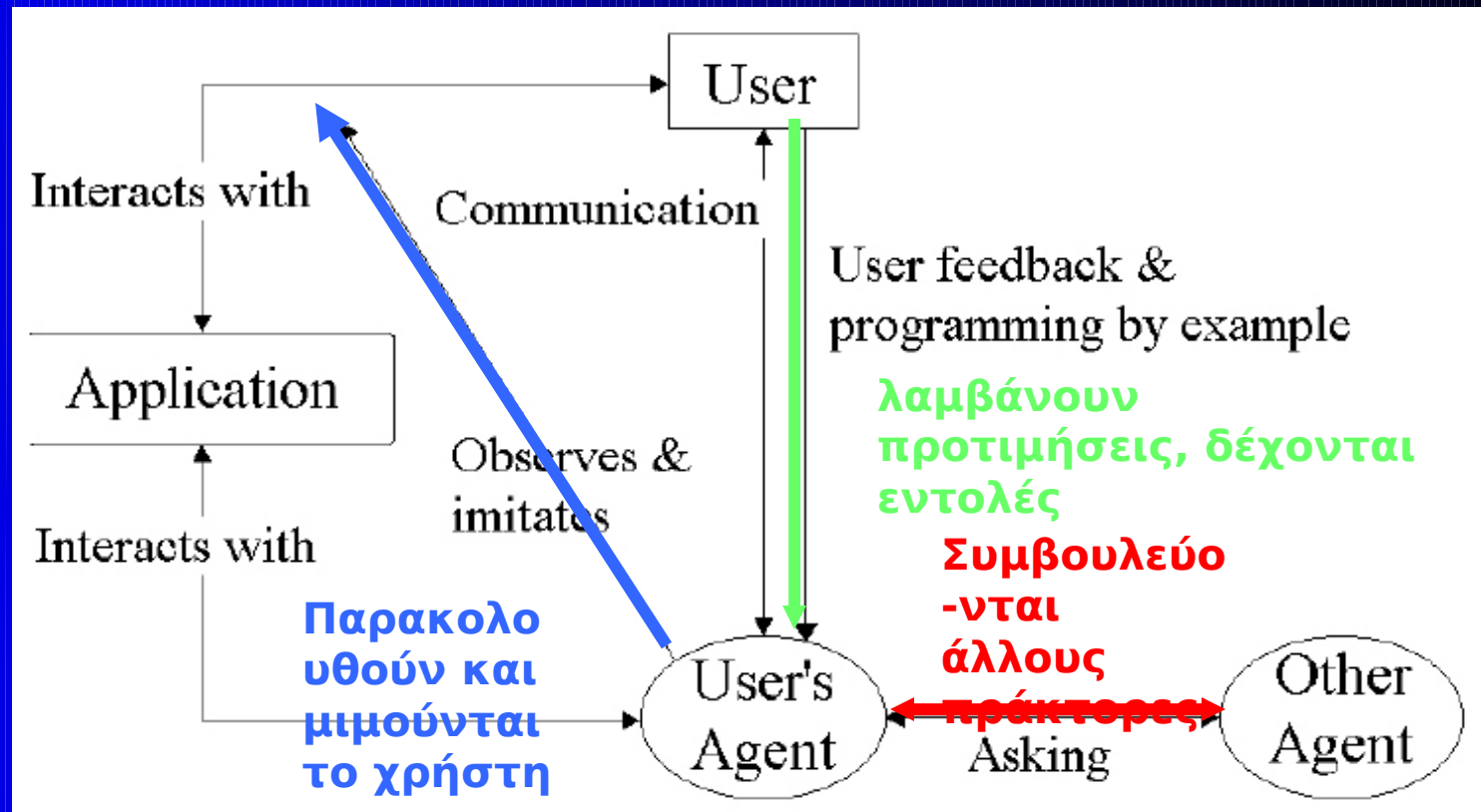


# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ

- **Πράκτορες Διεπαφής**
- **Συνεργασία αυτών αποκλειστικά μόνο με το χρήστη**
  - **Επικοινωνία δεν απαιτεί συγκεκριμένη γλώσσα επικοινωνίας**
  - **Αποτελούν προσωπικούς βοηθούς του χρήστη**
  - **Προβλέπουν τι θα χρειαστεί ο χρήστης και του το προτείνουν να το πράξει**
  - **Χρησιμοποιούν μηχανική μάθηση**
- **ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ**
  - **Εύρεση πληροφοριών**
  - **Εκμάθηση προγραμμάτων**
  - **Καθορισμός ημερησίου προγράμματος**
  - **Παρακολούθηση ασθενών**
  - **Παιχνίδια προσομοίωσης**
  - **Ηλεκτρονικό εμπόριο**
  - **Ηλεκτρονική αλληλογραφία**

# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ

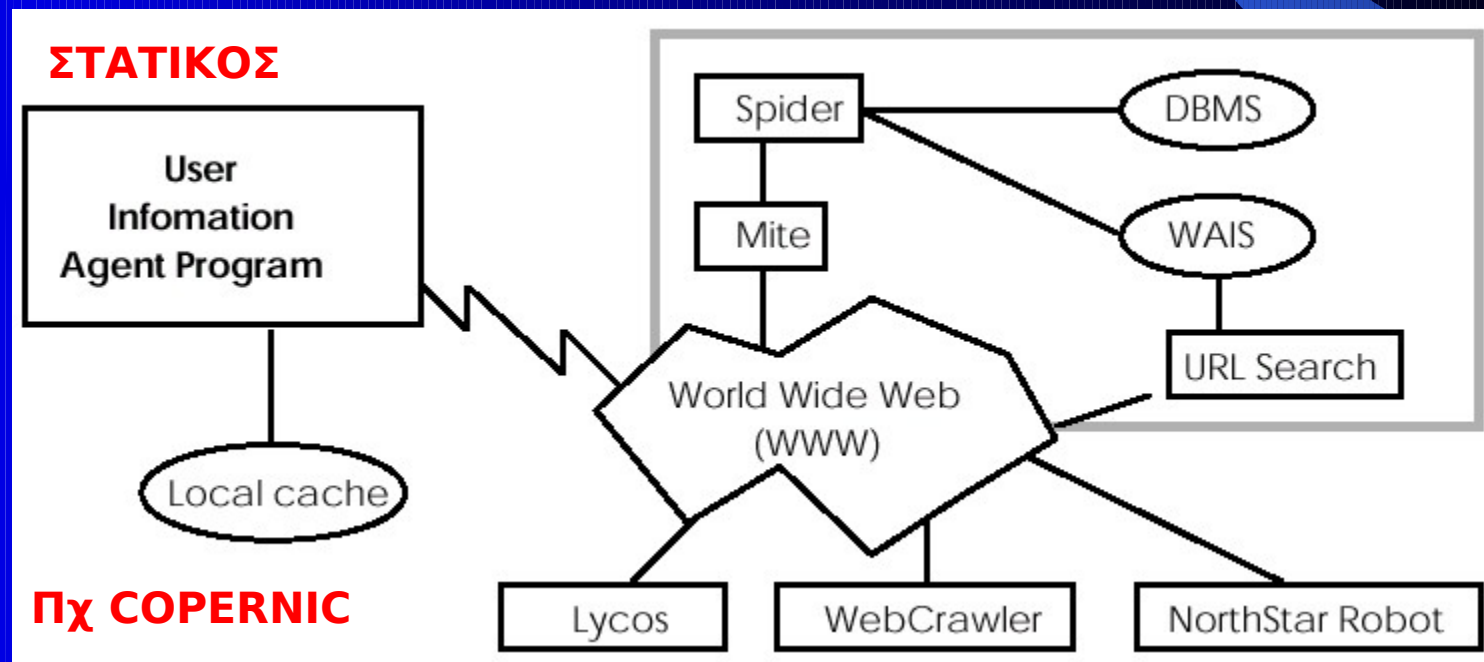
- Πράκτορες Διεπαφής



Επικοινωνούν μόνο με το χρήστη

# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ

- Πληροφοριακοί Πράκτορες
  - Πρόσβαση σε πληροφοριακές πηγές και διαχείριση αυτών για απάντηση σε αιτήματα χρηστών
    - Εδράζονται σε κάποιον φυλλομετρητή - **στατικοί**



# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ

- Πληροφοριακοί Πράκτορες

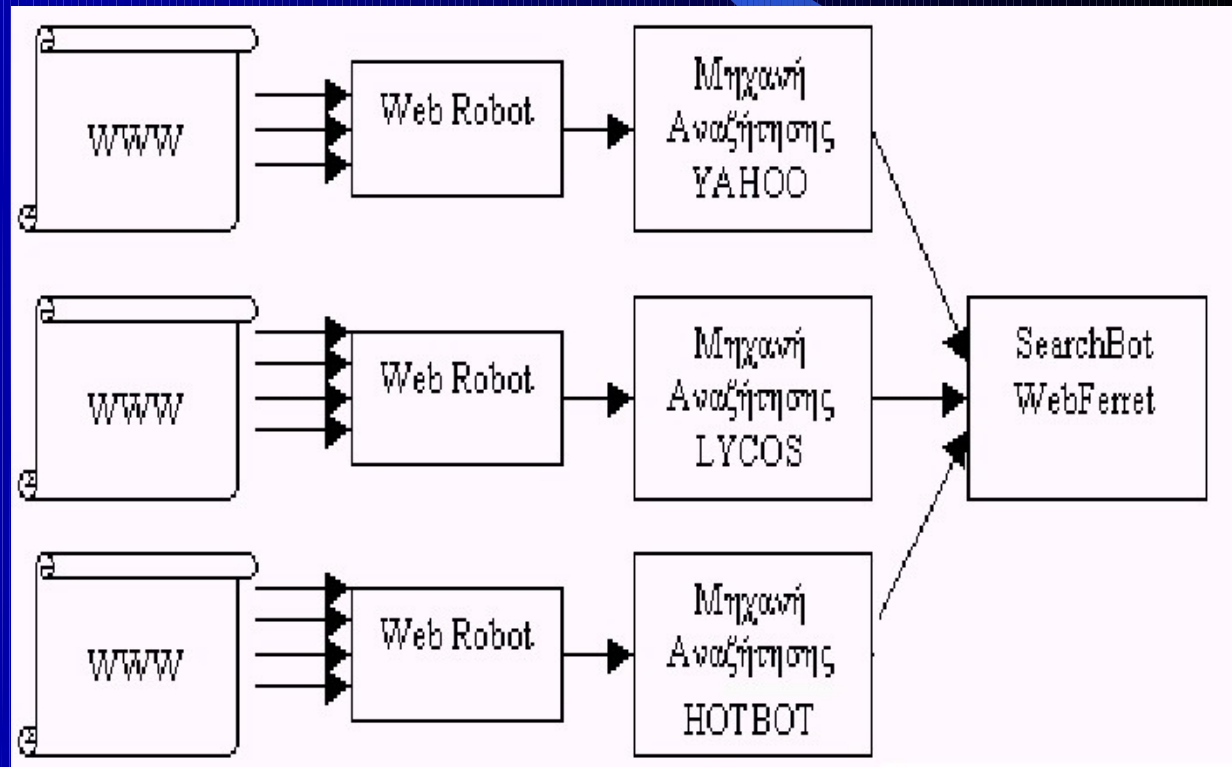
## Searchbots

Αυτοματοποιούν την επικοινωνία web browser και μηχανής αναζήτησης. Το searchbot μπορεί να ρωτάει πολλές μηχανές αναζήτησης ενώ το web robot σχετίζεται με μία.

τρέχουν τοπικά  
έχουν δικό τους  
περιβάλλον  
διεπαφής

συνεργάζονται με  
πολλούς web  
browsers

κάνουν παράλληλες  
αναζητήσεις





# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ

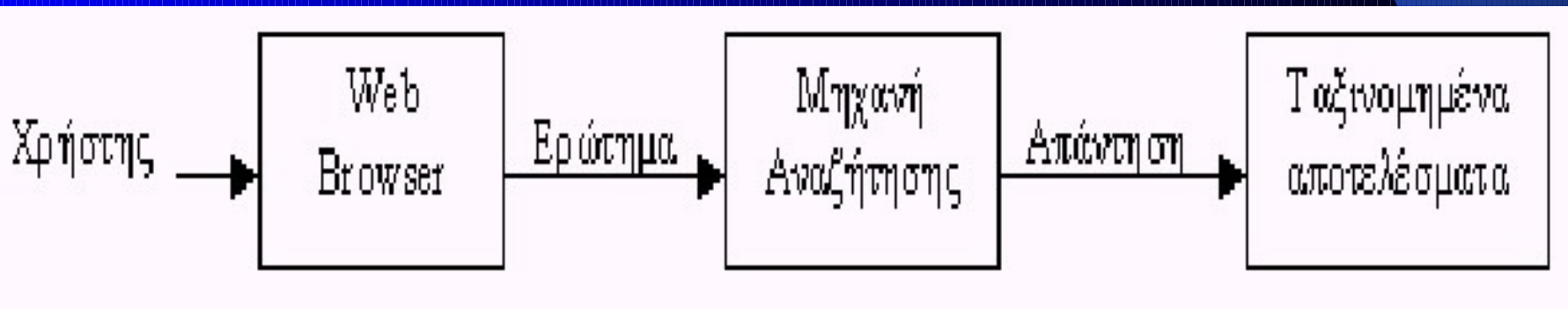
- Πληροφοριακοί Πράκτορες
  - Εδράζονται σε δίκτυα υπολογιστών - κινητοί
  - Μαθαίνουν προτιμήσεις χρήστη (softbot) και αναζητούν πληροφορία διαδικτυακά

## Μηχανές αναζήτησης

Βάση δεδομένων - για τις ιστοσελίδες

Ενημέρωση βάσης με web robots ή spiders

Μηχανισμός υποβολής του αιτήματος προς εύρεση



# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ

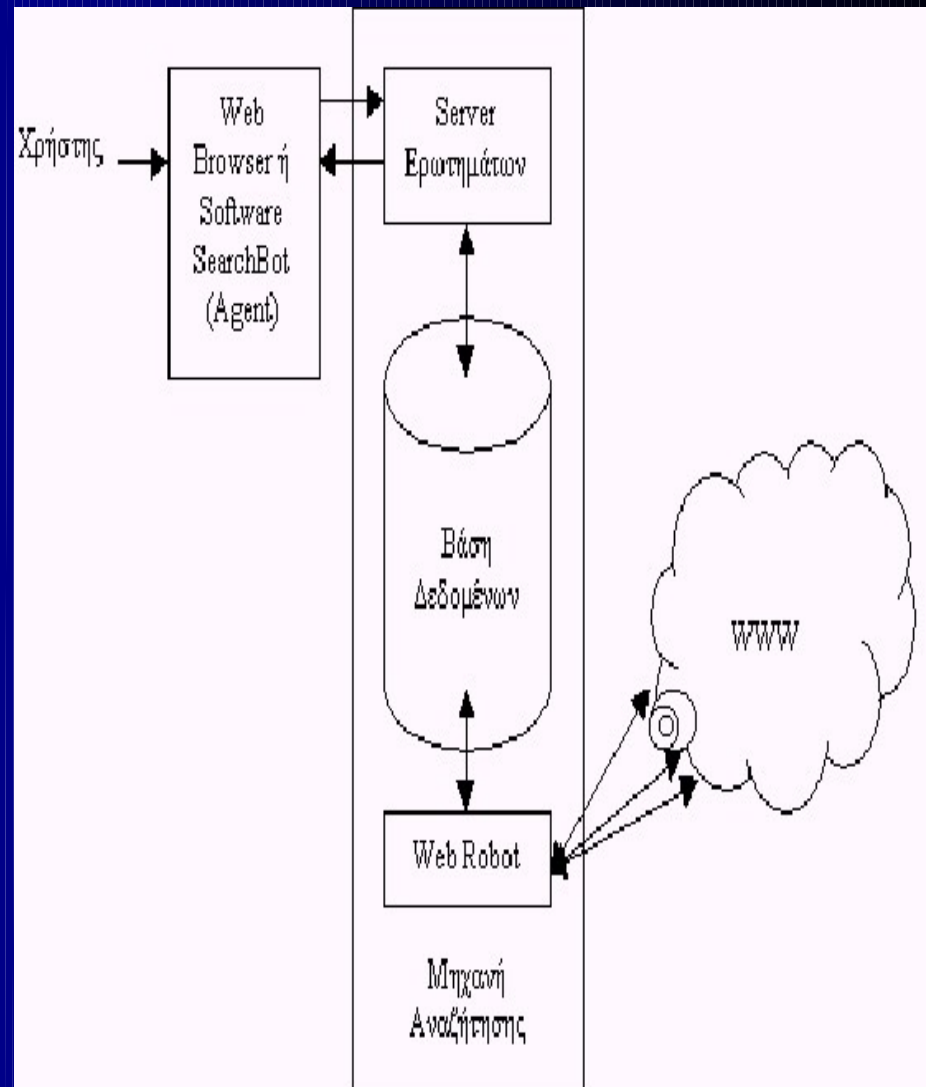
- Πληροφοριακοί Πράκτορες - Μηχανές αναζήτησης

## web robots ή spiders

Επισκέπτεται websites,  
διαβάζει τις σελίδες τους,  
και ενημερώνει τη β.δ. της  
μηχανής αναζήτησης

Έχουν υψηλές απαιτήσεις  
σε ταχύτητα web server  
και εύρος δικτύου

Δημιουργούν πολλά  
προβλήματα στους web  
Administrators



# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ

- Πληροφοριακοί Πράκτορες - Μηχανές αναζήτησης

## Delivery agents

Αντιμετωπίζουν το πρόβλημα της ταχύτητας μετάδοσης δεδομένων στο χρήστη

Πχ

Background ftp

Mirroring programs

## Internet notification agents

Ειδοποιούν το χρήστη ότι συμβαίνουν περιστατικά που τον ενδιαφέρουν

Προσαρμόζονται γρήγορα στο περιβάλλον και στις αλλαγές του

Συνεργασία με χρήστη ή άλλους πράκτορες για δημιουργία backup ή on-line αγοραπωλησία μετοχών

Πχ

www monitoring programs

Link validation programs

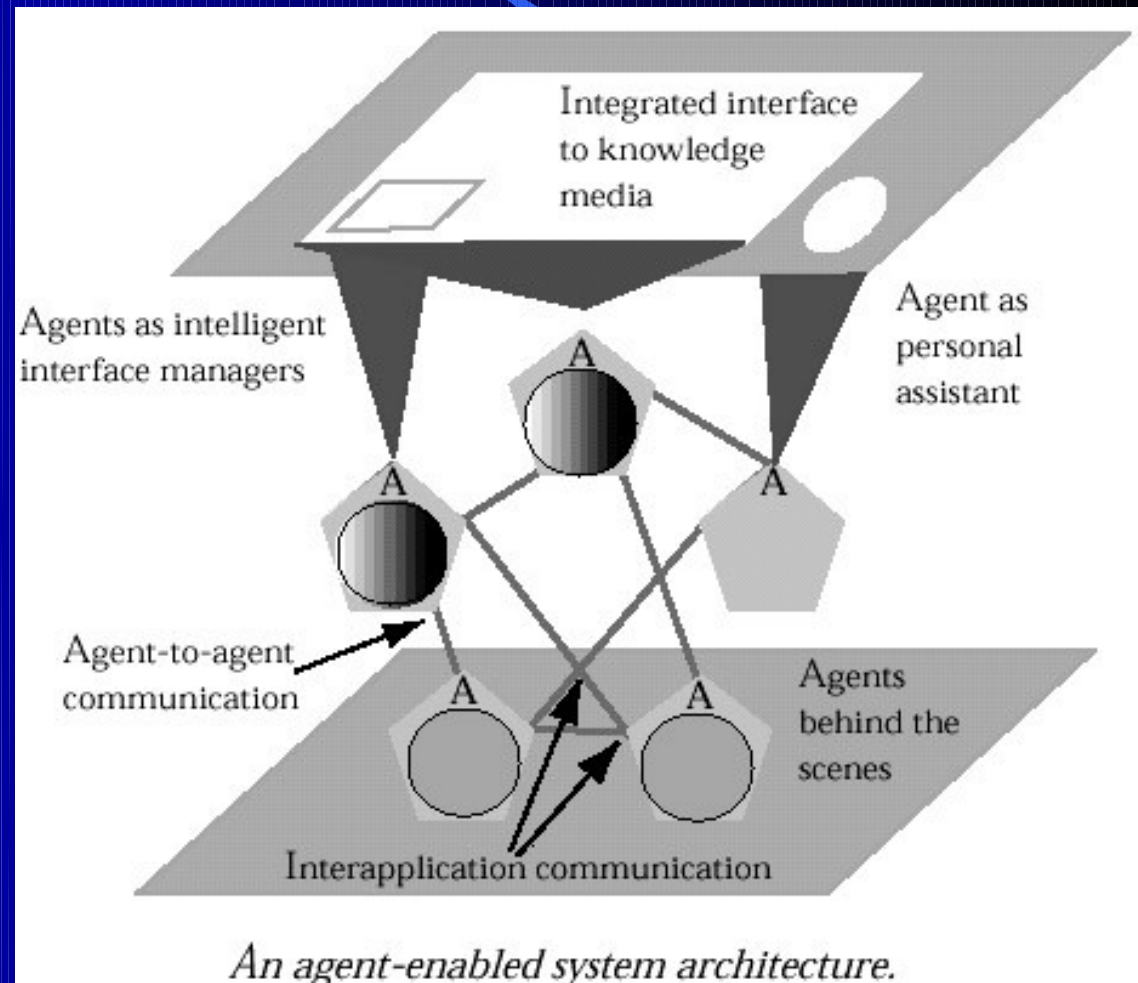
## Offline browsers

Αντιγραφή ολόκληρων κόμβων τοπικά σε κάποιον Η/Υ

# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ

- Ετερογενή συστήματα
  - Συστήματα πολλών πρακτόρων διαφορετικών τύπων οι οποίοι κινούνται στο ίδιο περιβάλλον

- Διαφορετικά είδη προγραμμάτων παρέχουν διαφορετικές υπηρεσίες και εξυπηρετούν διαφορετικά πεδία ενεργειών
- Διασυνδέονται και αλληλεπιδρούν
- Αποτελούν ολοκληρωμένη εικόνα ενός κόσμου
- Ύπαρξη κοινής γλώσσας επικοινωνίας



*An agent-enabled system architecture.*

# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ

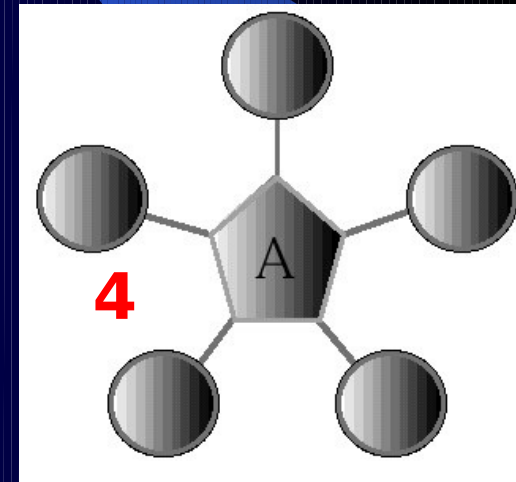
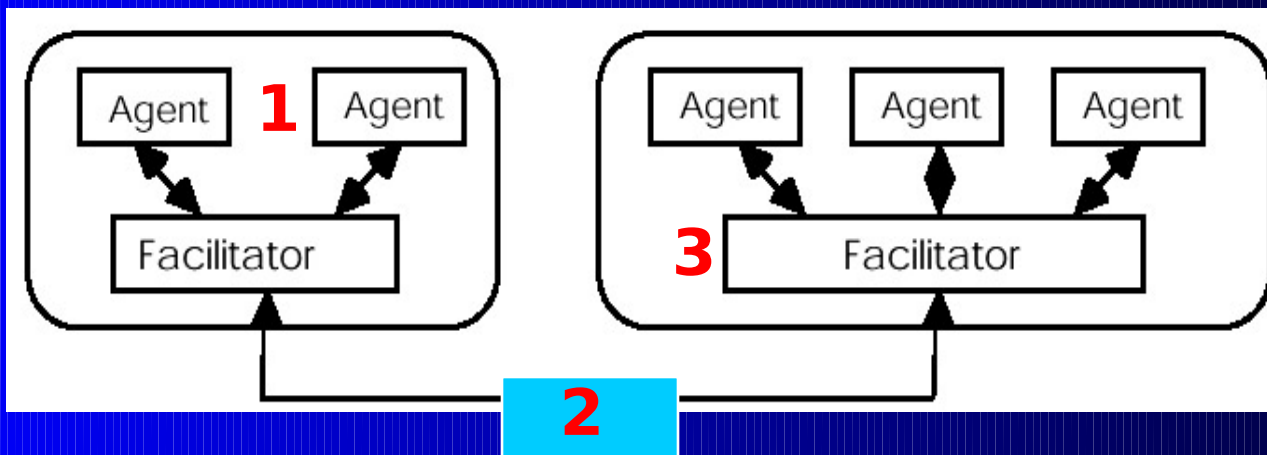
- Ετερογενή συστήματα -Αρχιτεκτονική

1. πράκτορες

2. μετατροπέα που μεταφράζει στο κάθε πράκτορα στη γλώσσα που έχει δημιουργηθεί το τι συμβαίνει στο περιβάλλον

3. Ενδιάμεσος που καθορίζει προσανατολισμό και συνεργασία ομάδων πρακτόρων με άλλες ομάδες

4. Κάθε πράκτορας μπορεί να αποτελείται από άλλους πράκτορες





# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ

- **Ετερογενή συστήματα - Πολυπρακτορικά συστήματα**
  - **Δίκτυα από πράκτορες που αλληλεπιδρούν για να επιλύσουν προβλήματα που είναι πέρα της ικανότητας και γνώσης ενός πράκτορα**
    - Δεν υπάρχει κεντρικός σχεδιασμός
    - Παρέχεται συγκεκριμένη γλώσσα επικοινωνίας
    - Τα δεδομένα είναι κατανεμημένα
    - Υπολογισμοί με ασύγχρονο τρόπο
    - Κατανομή προβλήματος σε επιμέρους → επίλυση των επί μέρους διαστάσεων → επίτευξη συνολικού στόχου
    - **Οι πράκτορες:**

Εργάζονται αυτόνομα ανταλλάσσοντας πληροφορίες - για επίτευξη δικών τους στόχων

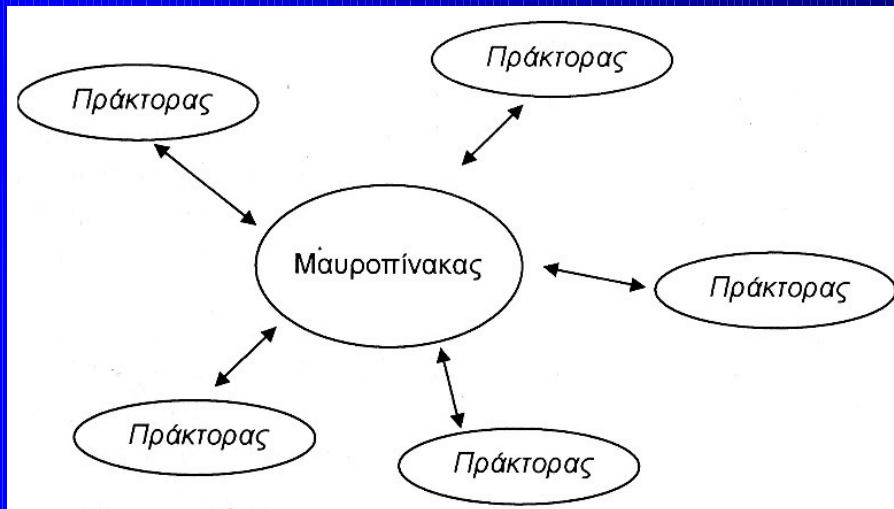
συνεργάζονται επιλύοντας υποπροβλήματα - για επίτευξη συνολικών στόχων

# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ

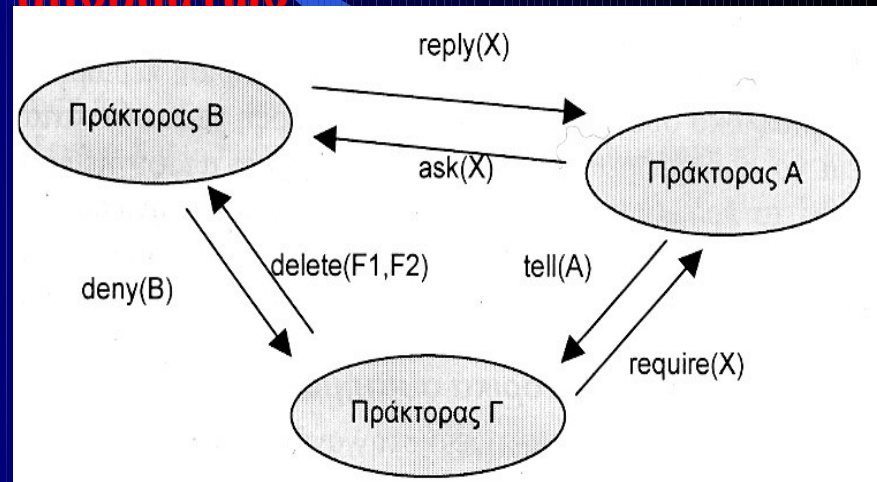
- Ετερογενή συστήματα - Πολυπρακτορικά συστήματα

## Επίπεδο διασύνδεσης

### Συστήματα μαυροπίνακα



### Συστήματα ανταλλαγής μηνυμάτων



## Επίπεδο διασύνδεσης και Επίπεδο σύνταξης και μορφής μηνυμάτων

Πρωτόκολλο επικοινωνίας

Σύνταξη

σημασία

Πρωτόκολλο αλληλεπίδρασης

Τρόπος συζήτησης

Ακολουθίες ανταλλαγής μηνυμάτων

# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ

- Αληθοφανείς Πράκτορες
  - **Συναίσθημα δηλαδή αντίδραση σε κάθε προσλαμβάνουσα από το εξωτερικό περιβάλλον**
    - **RPG`s → ο ήρωας είναι ατρόμητος κ.α**
    - **Flight Simulations → αληθινές αερομαχίες κ.α.**

# ΓΛΩΣΣΕΣ - ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ

Για την επικοινωνία μεταξύ των πρακτόρων απαιτείται:

- **Κοινά αποδεκτή και κατανοητή γλώσσα**
  - Σύστημα προγραμματισμού των πρακτόρων βάση κάποιας θεωρίας
- **Μηχανισμός κατανόησης των πληροφοριών**
  - Τρόπος αλληλεπίδρασης με το χρήστη και άλλους πράκτορες
  - Νοητικά χαρακτηριστικά για επικοινωνία σε υψηλό επίπεδο
- **Ικανότητα ανταλλαγής των πληροφοριών**
  - Τρόπος συνομιλίας και αλληλεπίδρασης

# ΓΛΩΣΣΕΣ - ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ

Μία γλώσσα επικοινωνίας πρακτόρων

διαθέτει:

## Μορφή

- δηλωτική, συνοπτική, κατανοητή χρήστη και άλλους πράκτορες

## • Περιεχόμενο

- Οργανώνεται σε επίπεδα
- ένα αναφέρεται στις πράξεις του πράκτορα
- Το άλλο αναφέρεται στο περιεχόμενο της επικοινωνίας αυτού με άλλες οντότητες

## • Σημασιολογία

- Ξεκάθαρες περιγραφές των έννοιών (πρωτόκολλα και αρχές)
- Μοντέλο επικοινωνίας

## • Υλοποίηση

- Ευέλικτος τρόπος αποτύπωσης σε λογισμικό των εννοιών
- Εύχρηστο ΓΠΕ

## • Δικτύωση

- Υιοθέτηση τεχνολογιών δικτύων

## • Περιβάλλον

- Ετερογενές, κατανεμημένο και δυναμικό
- Επίτευξη διασυνδεσιμότητας

## • Αξιοπιστία

Ασφάλεια στην επικοινωνία



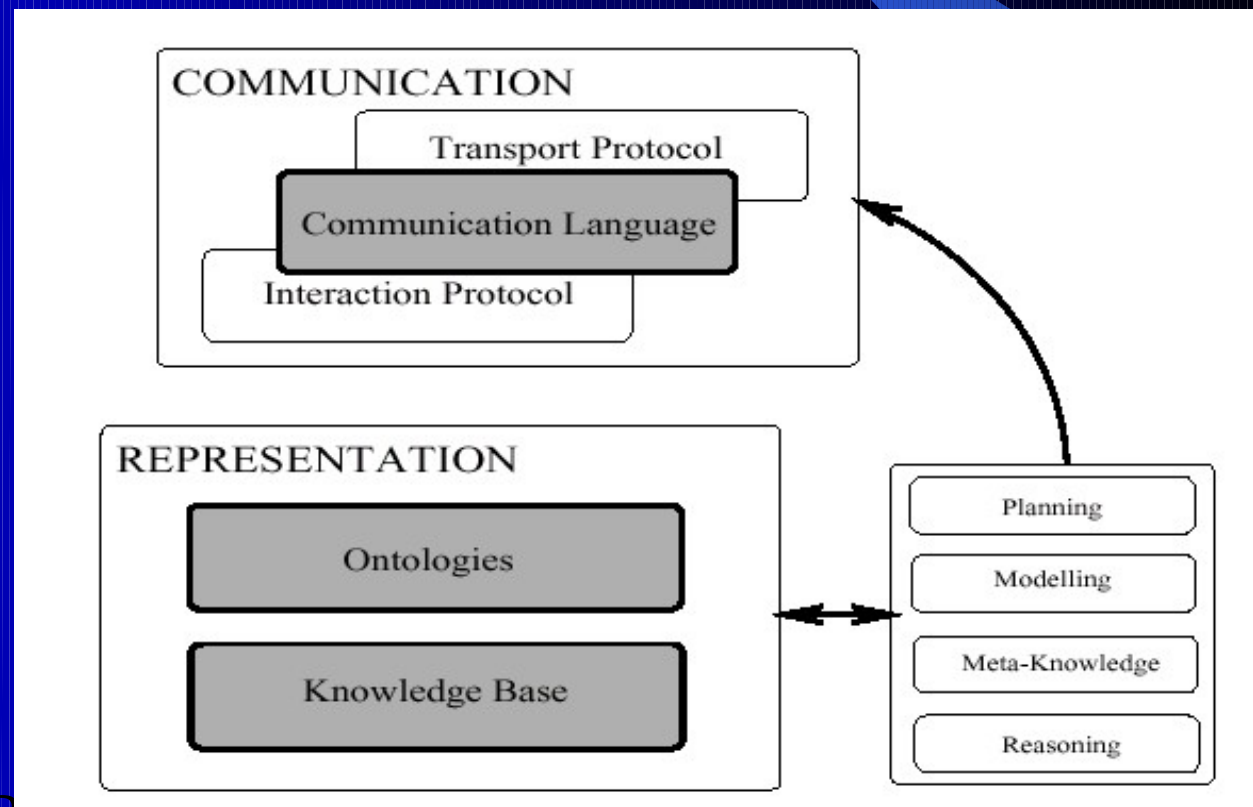
# ΓΛΩΣΣΕΣ - ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ

**Επικοινωνία με διαμοιρασμό γνώσης**

**Πρωτόκολλο αλληλεπίδρασης** - υψηλού επιπέδου επικοινωνία

**Γλώσσα επικοινωνίας** - συμπεριφορά δηλ αιτήματα, ερωτήματα και τοποθετήσεις προς τις οντότητες που αλληλεπιδρά

**Πρωτόκολλο μεταφοράς** - μεταφορά πληροφοριών



# ΓΛΩΣΣΕΣ - ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ

Επικοινωνία με διαμοιρασμό γνώσης

**KIF**

Γλώσσα ανταλλαγής γνώσης

Βασίζεται στη λογική

Γλώσσα μεταξύ δύο πρακτόρων που διαθέτουν διαφορετική δομή και γλώσσα αναπαράστασης

Κοινά αποδεκτή μορφή διασύνδεσης

**ΠΡΑΚΤΟΡΑΣ Α**

**Γλώσσα Α**



**KIF**



**ΠΡΑΚΤΟΡΑΣ Β**

**Γλώσσα Β**

# ΓΛΩΣΣΕΣ - ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ

**Επικοινωνία με διαμοιρασμό γνώσης**

## **Οντολογίες**

**Δεσμεύσεις μεταξύ αλληλεπιδρώντων προγραμμάτων**

**Έννοιες και συσχετίσεις που χρησιμοποιούν τα προγράμματα για να αλληλεπιδράσουν**

**Αξιώματα**

**Λεξικό και ορολογία πχ Ontolingua**

**Ομάδα κλάσεων, λειτουργιών και σταθερών για συγκεκριμένο πεδίο ή θεματική**

**Μετάφραση κώδικά σε συγκεκριμένες ενέργειες**

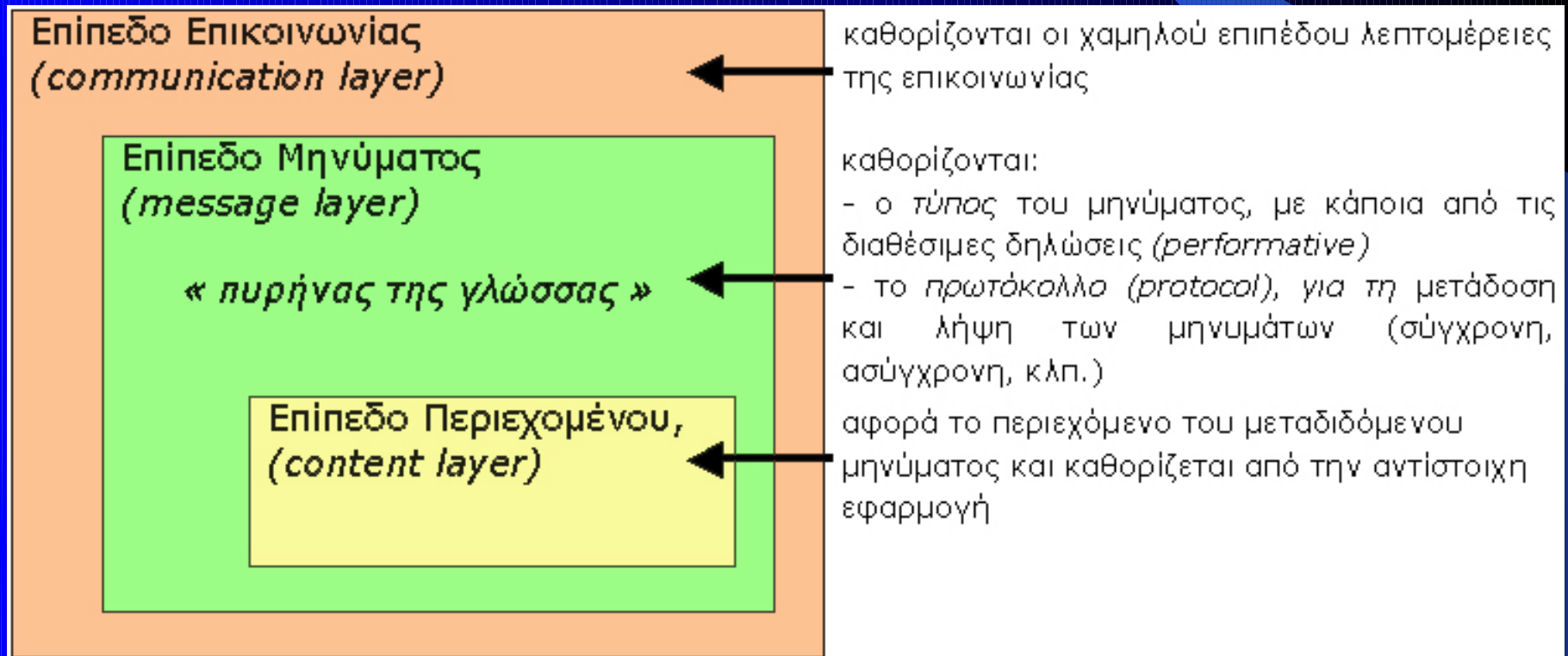
# ΓΛΩΣΣΕΣ - ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ

Επικοινωνία με διαμοιρασμό γνώσης

## KQML

Πράξεις και ενέργειες που ανταλλάσσονται μεταξύ των πρακτόρων κατά τη συνομιλία τους

Αλληλεπίδραση με γνώση και με άλλες οντότητες



# ΓΛΩΣΣΕΣ - ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ

Επικοινωνία με διαμοιρασμό γνώσης

## ΚQML

### ΔΟΜΗ ΜΗΝΥΜΑΤΩΝ ΚQML

(<performative>

:sender

:receiver

:language

:ontology

:content

)

δήλωση

αποστολέας

παραλήπτης

prolog ή LISP ή SQL

λεξικό όρων

περιεχόμενο

ΕΠΙΠΕΔΟ

επικοινωνίας

επικοινωνίας

μηνύματος

μηνύματος

περιεχομένου



# ΓΛΩΣΣΕΣ - ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ

## KQML

ΜΗΝΥΜΑΤΑ σε KQML

### Ερώτημα

(ask-one

: sender joe

: content (PRICE IBM ?price)

: receiver stock-server

: reply-with ibm-stock

: language LPROLOG

: ontology NYSE-TICKS)

### Απάντηση

(tell

: sender stock-server

: content (PRICE IBM 14)

: receiver joe

: in reply-to ibm-stock

: language LPROLOG

: ontology NYSE-TICKS)

# ΓΛΩΣΣΕΣ - ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ

## KQML

ΜΗΝΥΜΑΤΑ σε KQML

(ask-all

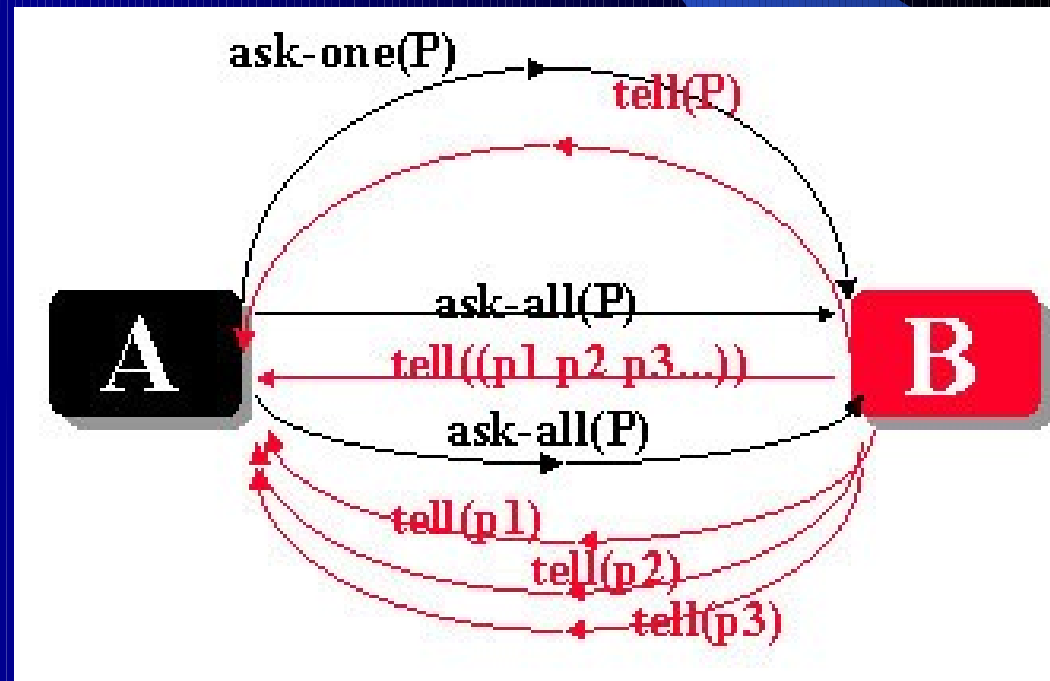
: sender joe

: content "price(IBM, [?price, ?time])"

: receiver stock-server

: language standard PROLOG

: ontology NYSE-TICKS)



# ΓΛΩΣΣΕΣ - ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ

(stream-all

: sender joe

;;?VL is a large set of symbols

: content (PRICE ?VL ?price)

: receiver stock-server

: language standard PROLOG

: ontology NYSE-TICKS)

(standby

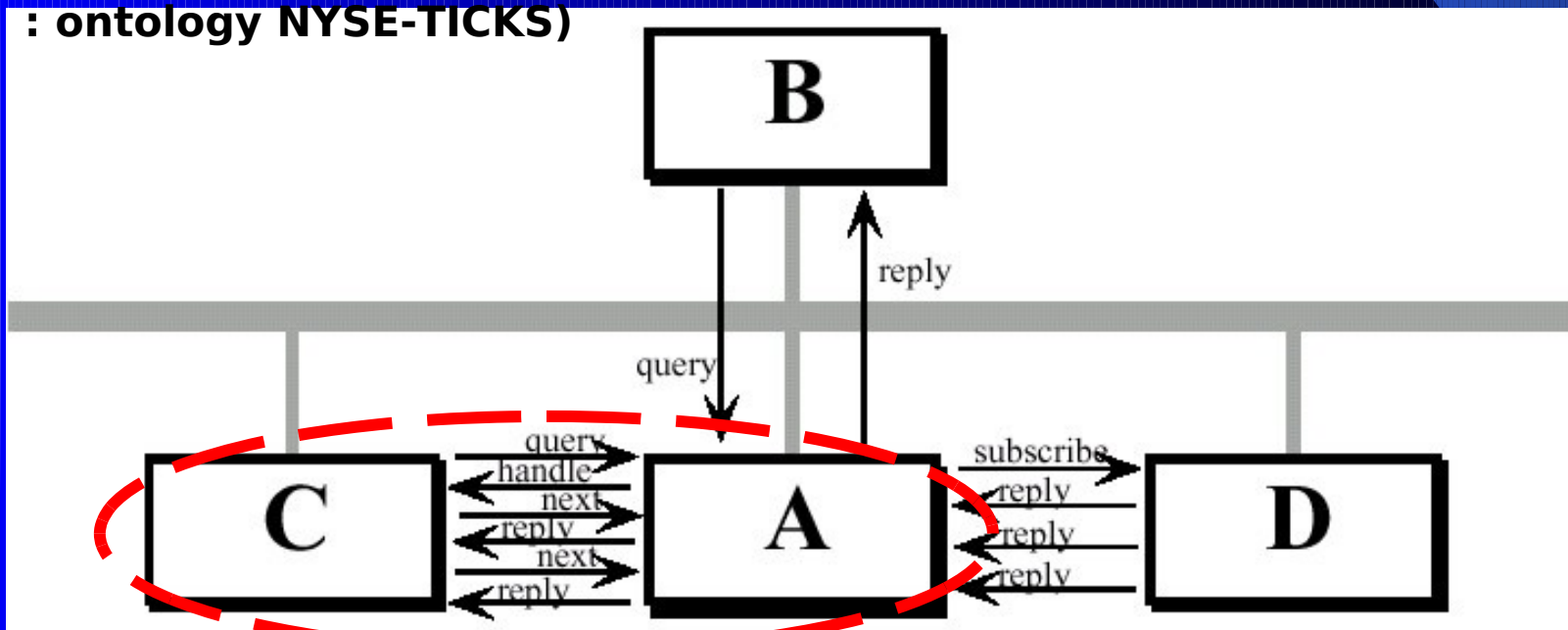
: sender joe

: content (stream-all  
: content (PRICE ?VL ?price))

: receiver stock-server

: language standard PROLOG

: ontology NYSE-TICKS)



# ΓΛΩΣΣΕΣ - ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ

(subscribe

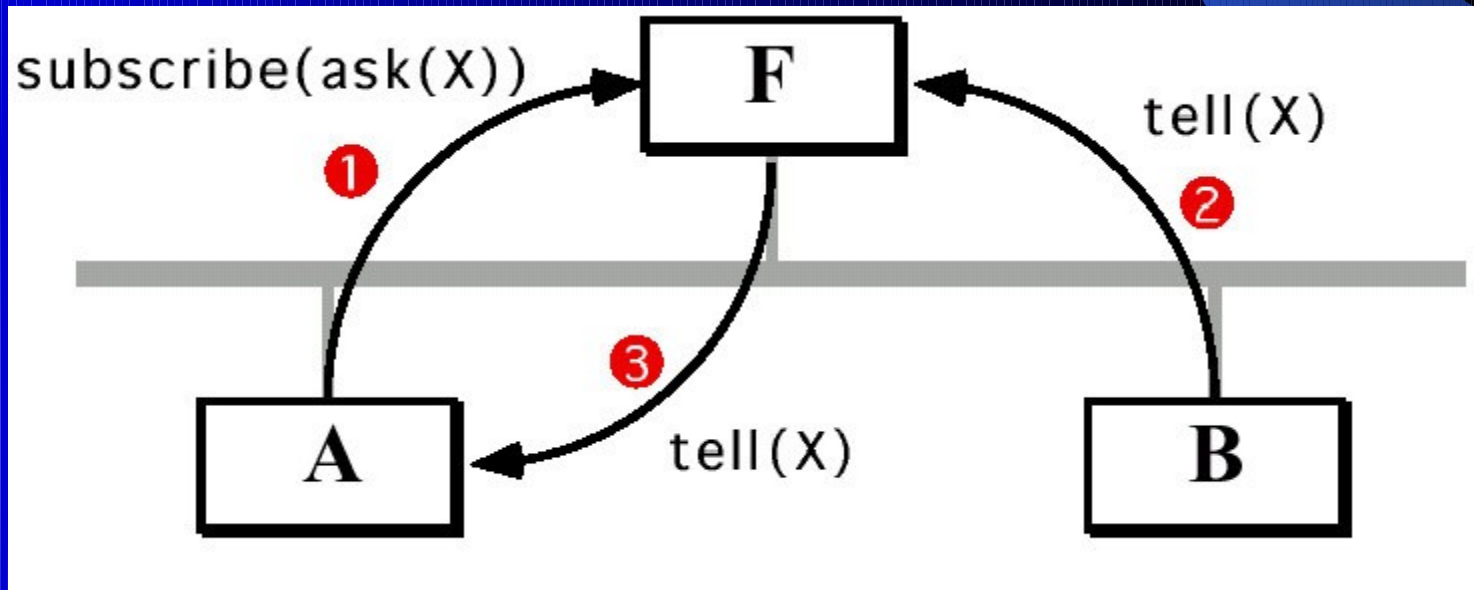
: sender joe

: content (stream-all  
: content (PRICE IBM ?price))

: receiver stock-server

: language standard PROLOG

: ontology NYSE-TICKS)



# ΓΛΩΣΣΕΣ - ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ

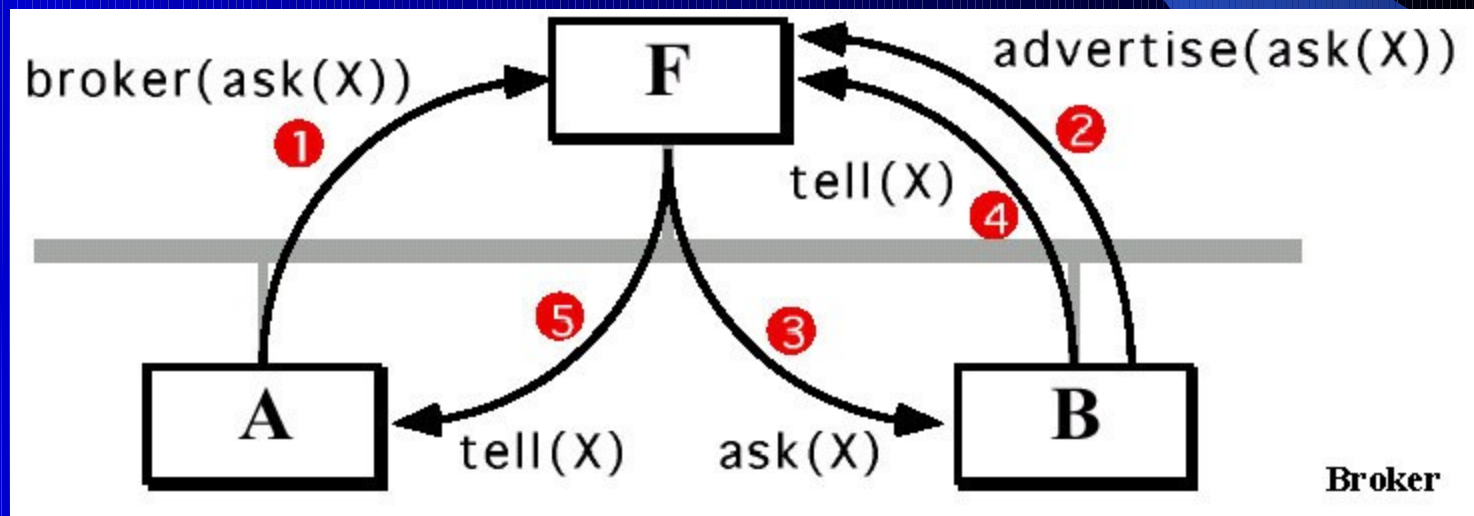
(advertise

: ontology NYSE-TICKS

: language LPROLOG

: content (stream-all

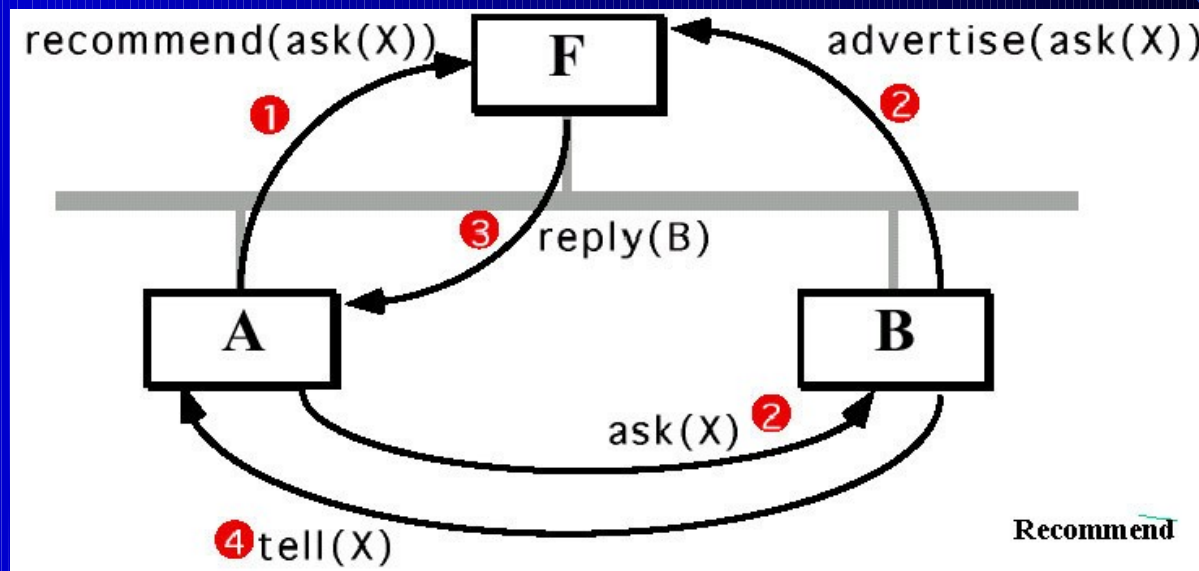
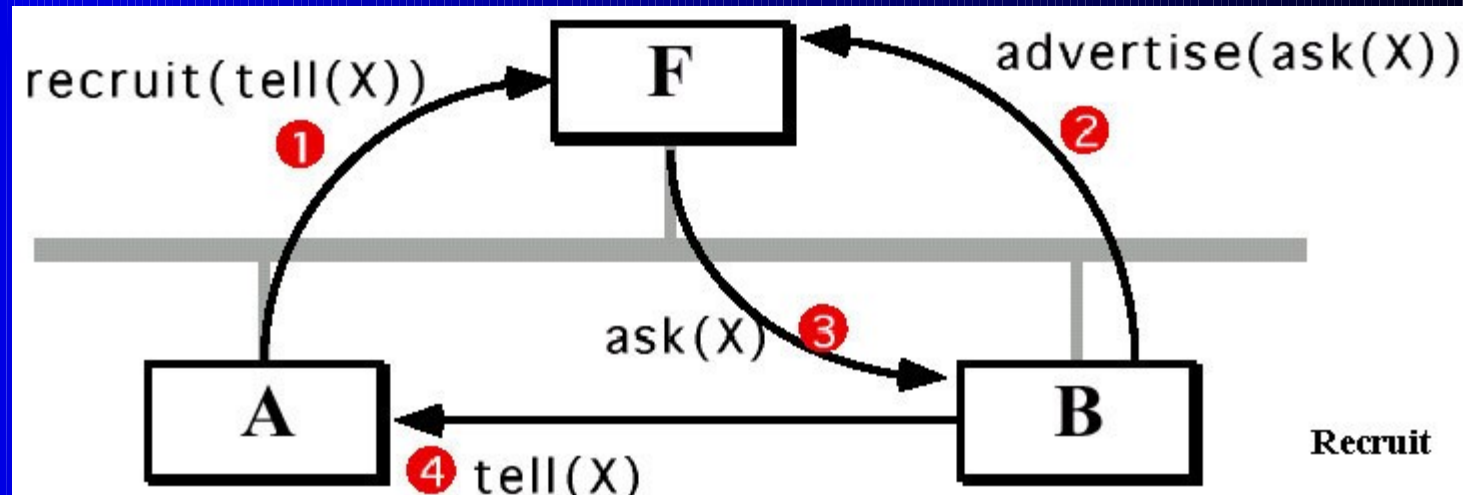
: content (PRICE ?x ?y))



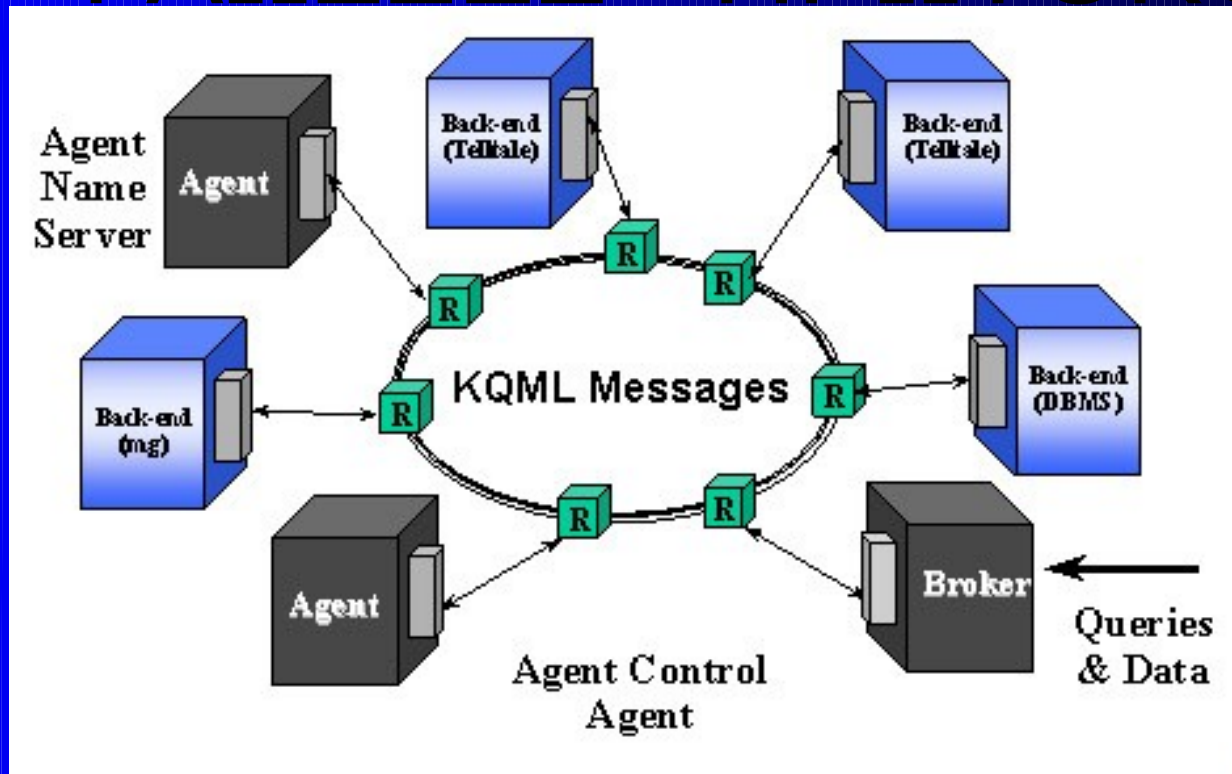
Broker



# ΓΛΩΣΣΕΣ - ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ



# ΓΛΩΣΣΕΣ - ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ



# ΓΛΩΣΣΕΣ - ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ

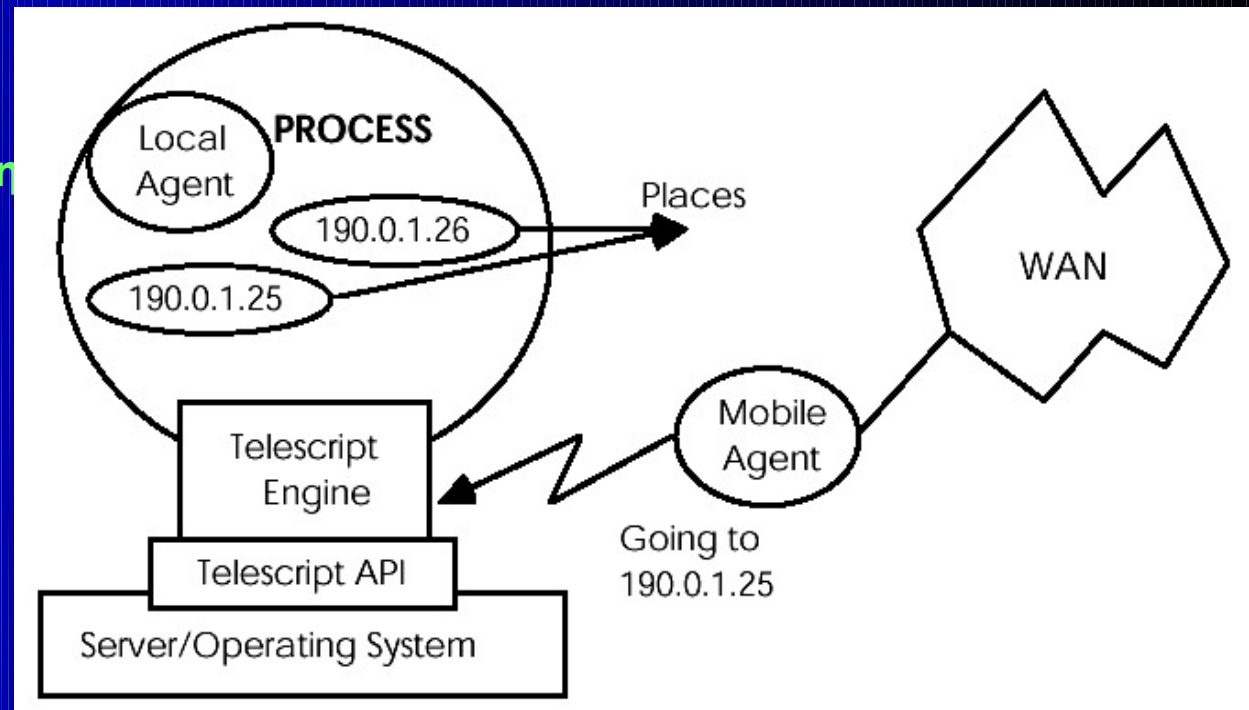
## TELESCRIPT

Πράκτορες

Διαδικασίες μετακίνησης

Μηχανές

Τοποθεσίες



**Γλώσσα** - πλοήγηση, μεταφορά, αυτονομία, πρόσβαση

**Μηχανή** - μεταφραστής γλώσσα, επικοινωνία και μεταφορά, περιβάλλον διεπαφής

**Πρωτόκολλο** - από/κωδικοποιεί ενέργειες και στηρίζει τη μεταφορά τους

**Εργαλεία** - ανάπτυξη εφαρμογών

# ΓΛΩΣΣΕΣ - ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ

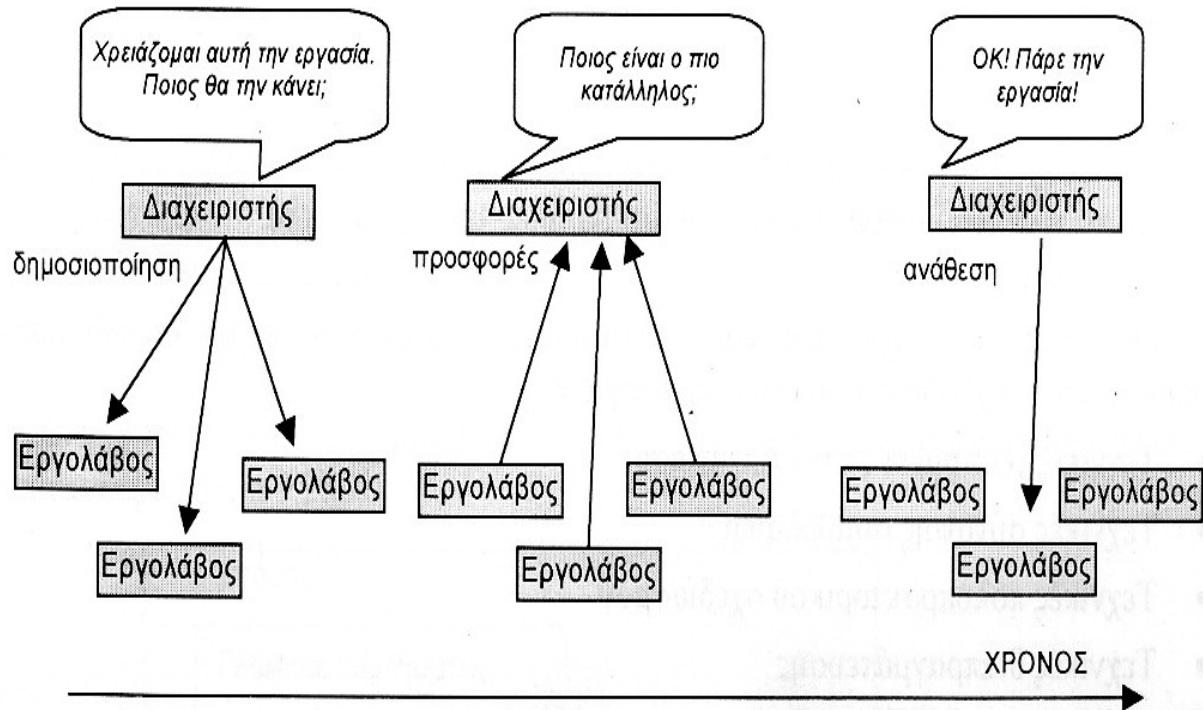
Πρωτόκολλα αλληλεπίδρασης

Τεχνικές βασισμένες στην οργάνωση

Master - slave architecture

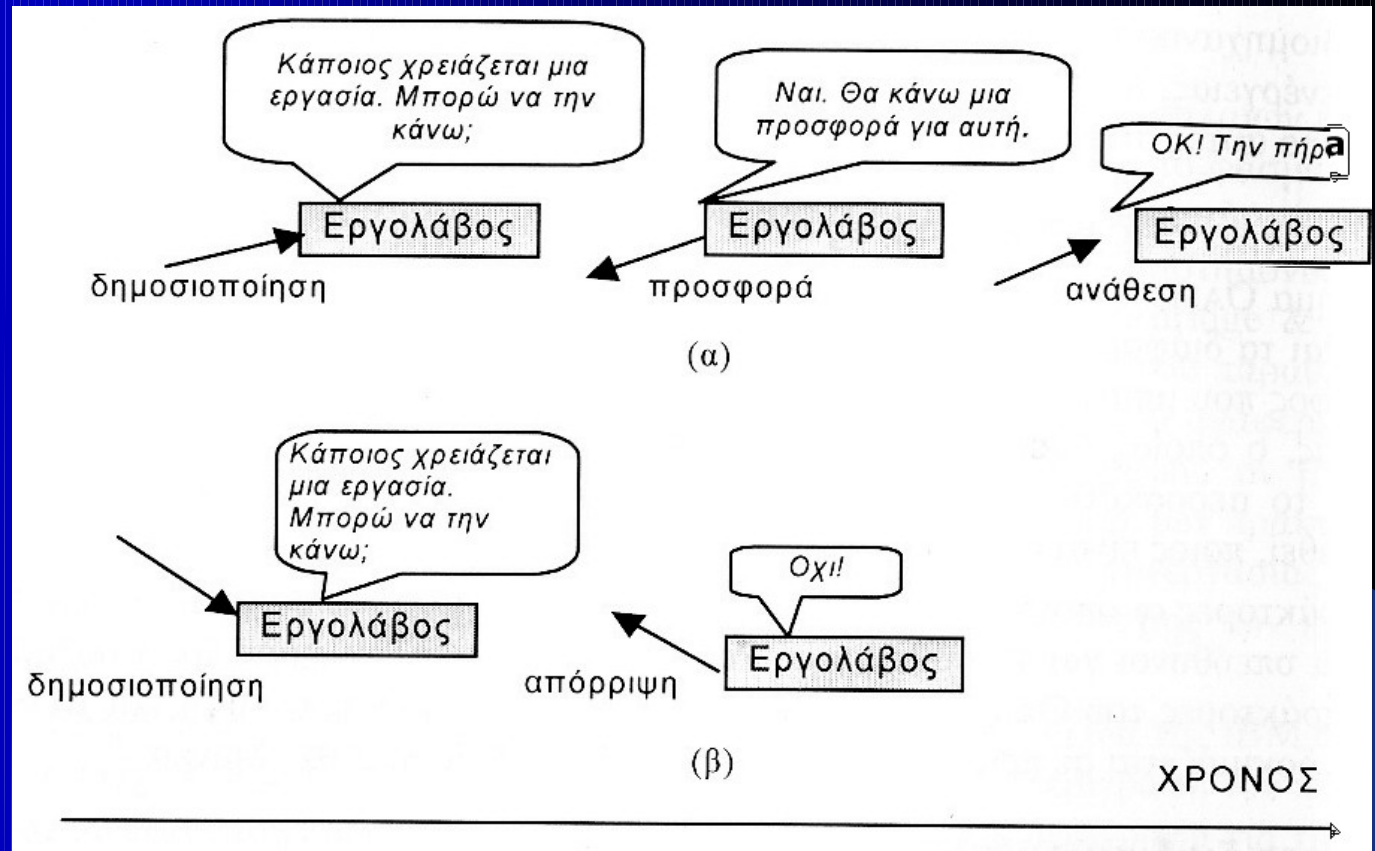
Αρχιτεκτονική μαυροπίνακα

Τεχνικές σύναψης συμβολαίων





# ΓΛΩΣΣΕΣ - ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ



## Πολυπρακτορικός σχεδιασμός

Κεντρικός (αυτός αναλαμβάνει να οργανώσει τη λύση)

Κατανεμημένος (συνεργασία για την τελική λύση)



# ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

## Είδη εφαρμογών:

- **Ανοικτά συστήματα**

- Δυναμικά μεταβαλλόμενο περιβάλλον και δομή
- Βάσεις δεδομένων, Ιντερνετ, πληροφοριακά συστήματα
- Ετερογένεια
- Διαπραγμάτευση και συνεργασία

- **Πολύπλοκα συστήματα**

- Γραμμικά και συνθετικά
- Διαμοιρασμός προβλήματος
- Κοινωνίες συνεργαζόμενων αυτόνομων μηχανισμών επίλυσης προβλημάτων

- **Συστήματα βοήθι**

- Αυτονομία, δράση, προνοητικότητα, ικανότητα πρόβλεψης
- Άμεση ανταπόκριση, προσαρμοστικότητα

# ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Χωρίζονται ως προς:

- **συμπεριφορά**
  - Σύνολα εντολών βασισμένα σε υποθέσεις
  - Παροχές υπηρεσιών με λειτουργίες υψηλού επιπέδου
  - Αυτόνομα συστήματα
- **ρόλο**
  - Βοηθεί για υποστήριξη αποφάσεων
  - Αυτόνομα συστήματα επίλυσης προβλημάτων
- **τρόπο επίλυσης προβλημάτων**
  - Πολλαπλών πρακτόρων
  - Απλών πρακτόρων

# ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

## Παραδείγματα:

- **βιομηχανικές**
  - Ελέγχου διαδικασιών γραμμής παραγωγής
  - Έλεγχο παραγωγής
  - Συστήματα ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας
- **εμπορικές**
  - Διαχείριση και διάθεση πληροφορίας
  - Διοίκηση επιχειρήσεων
- **ιατρικές**
  - Διαχείριση, παρακολούθηση, φροντίδα ασθενών
  - Ενοποίηση διαδικασιών δεδομένων που σχετίζονται με ασθενείς
- **ψυχαγωγικές**
  - Βιομηχανία βιντεοπαιχνιδιών
  - Σύστημα διαδραστικού κινηματογράφου και θεάτρου