

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Κατανεμημένα Συστήματα

Ενότητα # 1: Εισαγωγή

Διδάσκων: Γεώργιος Ξυλωμένος

Τμήμα: Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών**» 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



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Οι εικόνες προέρχονται από το βιβλίο «Κατανεμημένα Συστήματα με Java», Ι. Κάβουρας, Ι. Μήλης, Γ. Ξυλωμένος, Α. Ρουκουνάκη, 3^η έκδοση, 2011, Εκδόσεις Κλειδάριθμος.



Σκοποί ενότητας

- Κατανόηση των διαφόρων τύπων συστημάτων πολλών επεξεργαστών και του λογισμικού συστήματος που χρησιμοποιούν.
- Εξοικείωση με τις αρχές σχεδίασης και τις παρεχόμενες υπηρεσίες των κατανεμημένων συστημάτων.
- Κατανόηση των βασικών μοντέλων οργάνωσης κατανεμημένων συστημάτων (μοντέλο πελάτη-εξυπηρετητή και μοντέλο ομοτίμων).

Περιεχόμενα ενότητας

- Συστήματα πολλών επεξεργαστών
- Λογισμικό πολλών επεξεργαστών
- Αρχές σχεδίασης
- Παρεχόμενες υπηρεσίες
- Μοντέλο πελάτη-εξυπηρετητή
- Μοντέλο ομοτίμων
- Υπολογισμοί και αλγόριθμοι

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Συστήματα πολλών επεξεργαστών

Μάθημα: Κατανεμημένα Συστήματα, **Ενότητα # 1:** Εισαγωγή

Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



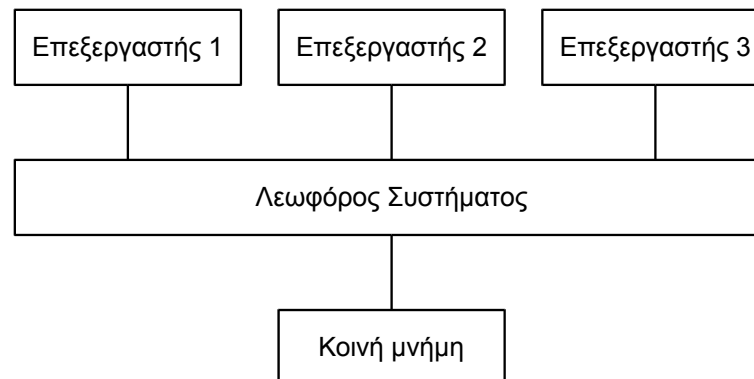
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

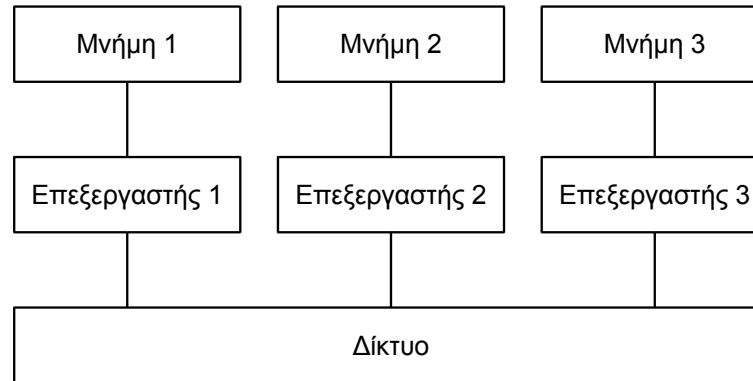


Συστήματα πολυεπεξεργαστών

- Γιατί καταναεμημένα συστήματα;
 - Εξελίξεις στα δίκτυα υπολογιστών
 - Δυνατότητα σύνδεσης πολλών επεξεργαστών
- Συστήματα πολυεπεξεργαστών
 - Πολλοί επεξεργαστές με κοινή μνήμη
 - Κατάλληλοι για παράλληλη επεξεργασία

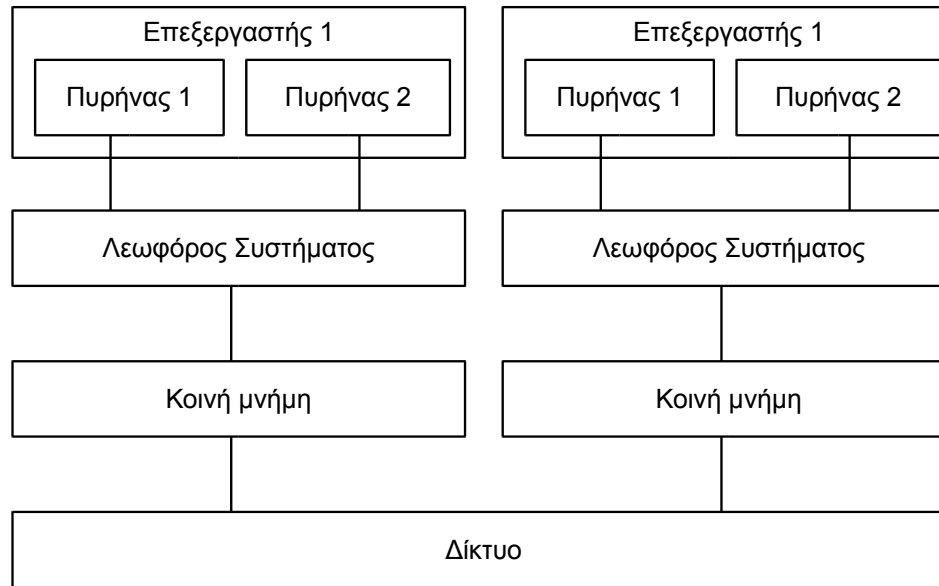


Συστήματα πολύ-υπολογιστών



- Συστήματα πολύ-υπολογιστών
 - Αυτόνομοι υπολογιστές
 - Διασύνδεση μέσω δικτύου
- Υβριδικοί πολύ-υπολογιστές
 - Πολύ-υπολογιστές με πολυεπεξεργαστές
 - Σύνηθες λόγω των πολυπύρηνων επεξεργαστών

Κατανεμημένα συστήματα υπολογιστών



- Κατανεμημένα συστήματα
 - Χαρακτηρίζονται από το λογισμικό, όχι το υλικό
 - Ανεξάρτητοι υπολογιστές
 - Ομοιογενείς ή ετερογενείς μηχανές

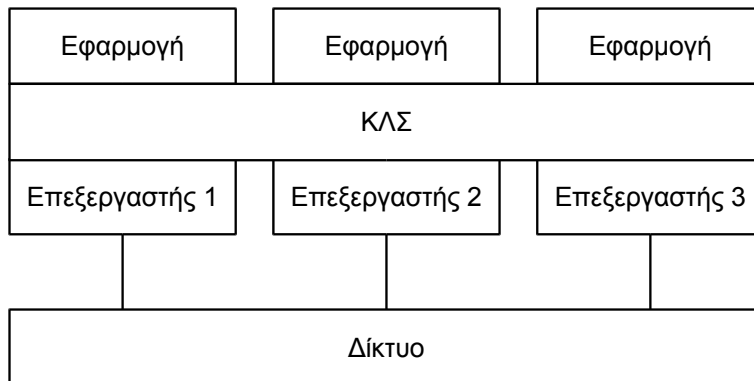
Λογισμικό πολυεπεξεργαστών

- Λειτουργικά συστήματα πολυεπεξεργαστών
 - Κοινός χώρος διευθύνσεων και κοινό ρολόι
 - Υποστήριξη συγχρονισμού μέσω υλισμικού
 - Κατάλληλα για παράλληλη επεξεργασία
- Περιορισμένη κλιμάκωση
 - Σημείο συνωστισμού η κοινή λεωφόρος
- Χρήση κρυφής μνήμης (κοινή ή όχι)
 - Προβλήματα συνοχής κρυφής μνήμης
 - Συνεκτικά και μη συνεκτικά συστήματα

Λειτουργικά συστήματα δικτύου

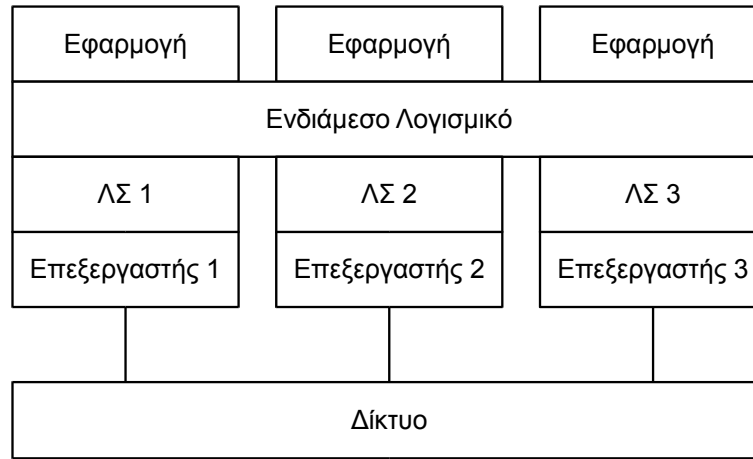
- Λειτουργικά συστήματα δικτύου
 - Ανεξάρτητα ομοιογενή ή ετερογενή συστήματα
 - Προσθήκη μηχανισμών επικοινωνίας μέσω δικτύου
 - Δεν παρέχουν την εικόνα ενός ενιαίου συστήματος
 - Κατάλληλα για καταμερισμό πόρων
- Ουσιαστικά όλα τα σύγχρονα συστήματα
 - Καταμερισμός αρχείων
 - Καταμερισμός εκτυπωτών
 - Απομακρυσμένη διαχείριση

Κατανεμημένα συστήματα (1 από 2)



- Κατανεμημένα λειτουργικά συστήματα
 - Κατάλληλα για ομοιογενή συστήματα
 - Εικόνα ενός μόνο συστήματος
 - Ίδιος πυρήνας σε όλες τις μηχανές
 - Απόκρυψη κατανεμημένης επεξεργασίας
 - Οι χρήστες δεν έχουν έλεγχο των πόρων τους

Κατανεμημένα συστήματα (2 από 2)



- Σύγχρονα κατανεμημένα συστήματα
 - Αξιοποίηση βασικών δικτυακών υπηρεσιών
 - Προσθήκη υπηρεσιών από ενδιάμεσο λογισμικό
 - Παροχή πραγματικά κατανεμημένων υπηρεσιών
 - Μερική εικόνα ενιαίου συστήματος

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Στόχοι κατανεμημένων συστημάτων

Μάθημα: Κατανεμημένα Συστήματα, **Ενότητα # 1:** Εισαγωγή

Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Απαιτήσεις

- Γενικές απαιτήσεις
 - Ευελιξία: ευκολία αλλαγής / επέκτασης
 - Ανοιχτή υλοποίηση: διαφορετικοί προμηθευτές
 - Επίδοση: υψηλή ταχύτητα διεκπεραίωσης
- Ειδικές απαιτήσεις
 - Διαφάνεια: εικόνα ενιαίου συστήματος
 - Κλιμάκωση: απεριόριστη αύξηση επεξεργαστών
 - Αξιοπιστία: υψηλή διαθεσιμότητα, ασφάλεια λειτουργίας, ανοχή στα σφάλματα

Διαφάνεια (1 από 2)

- Είδη διαφάνειας
 - Προσπέλασης: προσπέλαση πόρων με ενιαίο τρόπο
 - Τοποθεσίας: προσπέλαση πόρων χωρίς γνώση θέσης
 - Μετεγκατάστασης: μετακίνηση πόρων χωρίς αλλαγές
 - Μετάθεσης: μετακίνηση πόρων κατά τη χρήση τους
 - Παραγωγής αντιγράφων: πολλά αντίγραφα πόρων
 - Ταυτοχρονισμού: παράλληλη χρήση του ίδιου πόρου
 - Αποτυχίας: απόκρυψη αποτυχιών από το σύστημα

Διαφάνεια (2 από 2)

- Διαφάνεια ή επίδοση;
 - Η διαφάνεια είναι επιθυμητή αλλά ακριβή
 - Περίπλοκοι αλγόριθμοι
 - Σημαντική επιβάρυνση επικοινωνίας
 - Αδυναμία απόκρυψης εγγενών περιορισμών
 - Καθυστέρηση διάδοσης σημάτων
 - Απώλεια μηνυμάτων στην επικοινωνία
 - Κάθε σύστημα κάνει κάποιο συμβιβασμό

Κλιμάκωση (1 από 2)

- Μεγέθους: αύξηση μηχανών / χρηστών
 - Όχι κεντρικές υπηρεσίες, δεδομένα, αλγόριθμοι
 - Δεν υπάρχει πουθενά πλήρης πληροφόρηση
 - Αποφάσεις μόνο με τοπικά στοιχεία
 - Ανοχή σε αποτυχίες μηχανών
 - Λειτουργία με μέρος του συστήματος
 - Δεν υπάρχει καθολικό ρολόι
 - Αλγόριθμοι που δεν απαιτούν στενό συγχρονισμό

Κλιμάκωση (2 από 2)

- Γεωγραφική: αύξηση αποστάσεων
 - Προβλήματα λόγω εγγενών περιορισμών
 - Καθυστέρηση διάδοσης σημάτων
 - Ασύγχρονη αντί σύγχρονης επικοινωνίας
 - Κατανομή πόρων στο δίκτυο
 - Παραγωγή αντιγράφων σε διάφορα σημεία
 - Αποθήκευση δεδομένων σε κρυφές μνήμες
 - Προβλήματα συνέπειας

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**

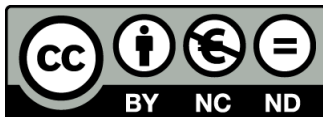


**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Υπηρεσίες κατανεμημένων συστημάτων

Μάθημα: Κατανεμημένα Συστήματα, **Ενότητα # 1:** Εισαγωγή

Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Παρεχόμενες υπηρεσίες (1 από 4)

- Υπηρεσίες επικοινωνίας
 - Επικοινωνία ομάδων διεργασιών
 - Ασύγχρονη επικοινωνία με ουρές μηνυμάτων
 - Επικοινωνία με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο
- Υπηρεσίες εκτέλεσης
 - Απομακρυσμένη εκτέλεση εντολών (π.χ. rsh)
 - Απομακρυσμένη χρήση τερματικών (π.χ. rlogin)
 - Μετεγκατάσταση διεργασιών
 - Απομακρυσμένη κλήση διαδικασιών (RPC)
 - Απομακρυσμένη κλήση μεθόδων (RMI)

Παρεχόμενες υπηρεσίες (2 από 4)

- Υπηρεσίες ονομασίας
 - Παροχή ενιαίου χώρου ονομάτων
 - Μετάφραση ονομάτων πόρων σε διευθύνσεις
- Υπηρεσίες ευρετηρίου
 - Αναζήτηση διεύθυνσης με πρόσθετα κριτήρια
 - Τύπος, γεωγραφική θέση, ιδιοκτήτης πόρου
- Υπηρεσίες εντοπισμού
 - Τρέχουσα θέση κινούμενου πόρου
 - Συνδυασμός με υπηρεσία ονομασίας ή ευρετηρίου

Παρεχόμενες υπηρεσίες (3 από 4)

- Υπηρεσίες αρχείων
 - Συνοδεύονται από υπηρεσίες ευρετηρίων
 - Προσπέλαση σε αρχεία απομακρυσμένων μηχανών
 - Εξειδικευμένοι εξυπηρετητές ή σταθμοί εργασίας
- Υπηρεσίες συναλλαγών
 - Εκτέλεση δέσμης ενεργειών με ατομικό τρόπο
 - Συγχρονισμός πολλών παράλληλων συναλλαγών
- Υπηρεσίες αντικειμένων
 - Απομακρυσμένα ή κατανεμημένα αντικείμενα
 - Αντιγραφή, μετεγκατάσταση ή μεταβίβαση

Παρεχόμενες υπηρεσίες (4 από 4)

- Υπηρεσίες παραγωγής αντιγράφων
 - Αναπαραγωγή και συγχρονισμός αντιγράφων
 - Στατική ή δυναμική παραγωγή
 - Κατοπτρικοί εξυπηρετητές
- Υπηρεσίες ασφαλείας
 - Πιστοποίηση ταυτότητας
 - Διαφύλαξη απορρήτου επικοινωνίας
 - Έλεγχος πρόσβασης σε πόρους

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Μοντέλο πελάτη-εξυπηρετητή

Μάθημα: Κατανεμημένα Συστήματα, **Ενότητα # 1:** Εισαγωγή

Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

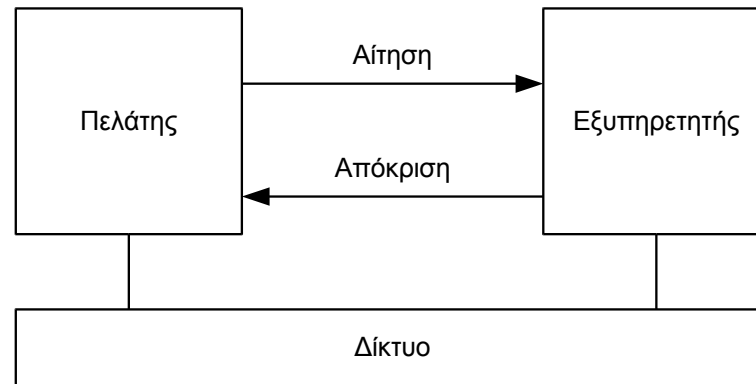


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Απλό μοντέλο (1 από 2)

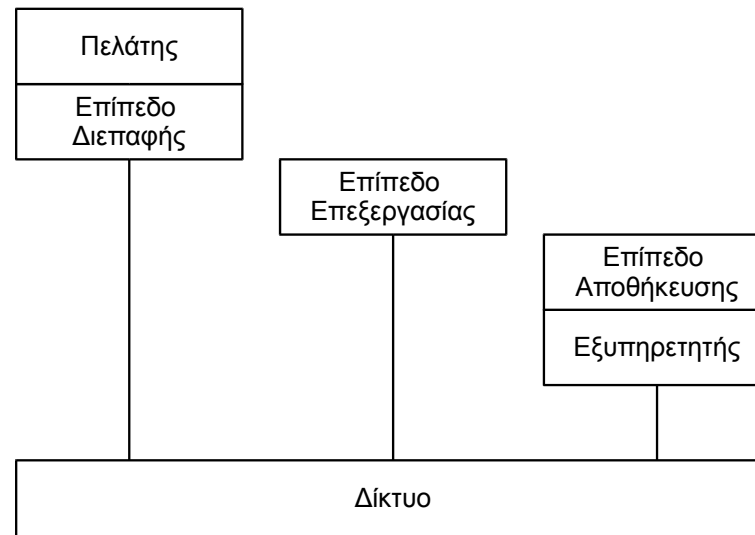


- Επικοινωνία διεργασιών μέσω δικτύου
 - Κλήσεις send και receive
 - Η επικοινωνία είναι υπερβολικά ορατή
- Μοντέλο πελάτη-εξυπηρετητή
 - Λογική αφαίρεση επικοινωνίας διεργασιών
 - Εξυπηρετητής: παρέχει υπηρεσίες σε πελάτες
 - Πελάτης: ζητάει υπηρεσίες από εξυπηρετητές

Απλό μοντέλο (2 από 2)

- Πρωτόκολλο πελάτη-εξυπηρετητή
 - Αίτηση από πελάτη σε εξυπηρετητή
 - Επεξεργασία αίτησης από εξυπηρετητή
 - Απόκριση από εξυπηρετητή σε πελάτη
- Σε τοπικά δίκτυα: αξιόπιστη
 - Δε χρειάζονται συνδέσεις
- Σε δίκτυα ευρείας περιοχής: αναξιόπιστη
 - Πιθανή απώλεια αιτήσεων ή αποκρίσεων
 - Χρήση αξιόπιστων πρωτοκόλλων
 - Απαιτούνται συνδέσεις

Μοντέλο τριών επιπέδων (1 από 4)



- Μοντέλο τριών επιπέδων
 - Προσθήκη ενδιάμεσης επεξεργασίας
- Διεπαφή: αλληλεπίδραση με εφαρμογή
 - Τερματικό κειμένου ή γραφική διεπαφή χρήστη

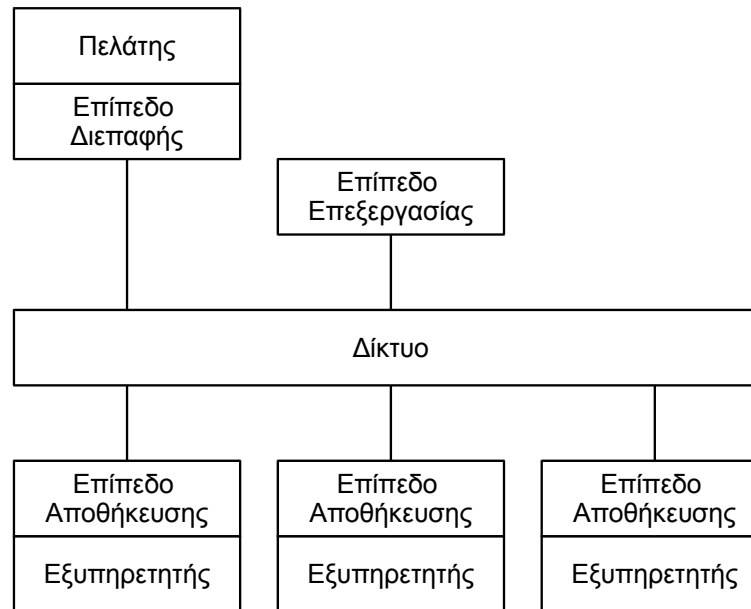
Μοντέλο τριών επιπέδων (2 από 4)

- Επεξεργασία: γέφυρα μεταξύ επιπέδων
 - Εξαρτάται από τη συγκεκριμένη εφαρμογή
 - Αντλεί στοιχεία και τα επεξεργάζεται
- Αποθήκευση: διαχείριση δεδομένων
 - Ανεξάρτητη από το επίπεδο επεξεργασίας
 - Κατάλληλα για διαφορετικές εφαρμογές
 - Σύστημα αρχείων ή βάση δεδομένων
 - Πολλές φορές κληρονομημένο σύστημα

Μοντέλο τριών επιπέδων (3 από 4)

- Διεπαφή μόνο στον πελάτη
 - Απλούστερη μέθοδος κατανομής
- Μέρος διεπαφής στον εξυπηρετητή
 - Έλεγχος διεπαφής κεντρικά
- Μέρος επεξεργασίας στον πελάτη
 - Τοπική επεξεργασία δεδομένων/αποτελεσμάτων
- Μέρος αποθήκευσης στον πελάτη
 - Ενταμίευση σε κρυφή μνήμη

Μοντέλο τριών επιπέδων (4 από 4)



- Κατακόρυφη κατανομή
 - Διαφορετικά καθήκοντα σε διαφορετικές μηχανές
- Οριζόντια κατανομή
 - Ένα λογικό καθήκον σε πολλές μηχανές

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**

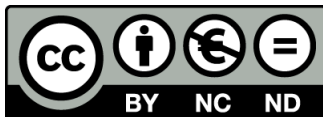


**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Μοντέλο ομοτίμων

Μάθημα: Κατανεμημένα Συστήματα, **Ενότητα # 1:** Εισαγωγή

Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Γιατί μοντέλο ομοτίμων; (1 από 2)

- Μειονεκτήματα μοντέλου πελάτη-εξυπηρετητή
 - Απαιτεί ισχυρούς κεντρικούς εξυπηρετητές
 - Μεγάλο κόστος δημιουργίας και κλιμάκωσης
 - Κλασική εφαρμογή: Παγκόσμιος Ιστός
- Μοντέλο ομοτίμων (peer-to-peer, P2P)
 - Οι κόμβοι είναι και πελάτες και εξυπηρετητές
 - Λειτουργεί μόνο με τις μηχανές των χρηστών
 - Αξιοποιεί αχρησιμοποίητους πόρους
 - Κλιμάκωση με την αύξηση των χρηστών

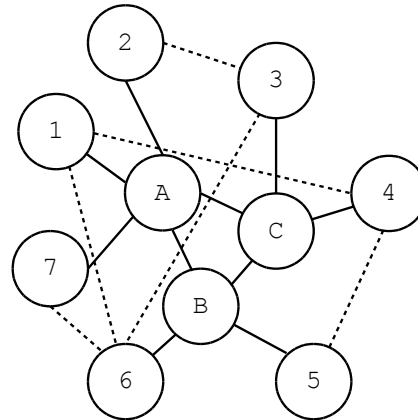
Γιατί μοντέλο ομοτίμων; (2 από 2)

- Μοντέλο ομοτίμων (peer-to-peer, P2P)
 - Οι μηχανές των χρηστών είναι απρόβλεπτες
 - Οι χρήστες αποσυνδέονται ή επανεκκινούν
 - Δύσκολη διαχείριση όσο μεγαλώνει η κλίμακα
 - Κλασική εφαρμογή: ανταλλαγή αρχείων
- Το πρόβλημα του εντοπισμού πόρων
 - Πελάτης-εξυπηρετητής: λίγοι εξυπηρετητές
 - Σχετικά εύκολη η διανομή των διευθύνσεών τους
 - Ομότιμοι: πάρα πολλοί κόμβοι
 - Ποιος κόμβος πρέπει να μας εξυπηρετήσει;

Υπερκείμενα δίκτυα (1 από 2)

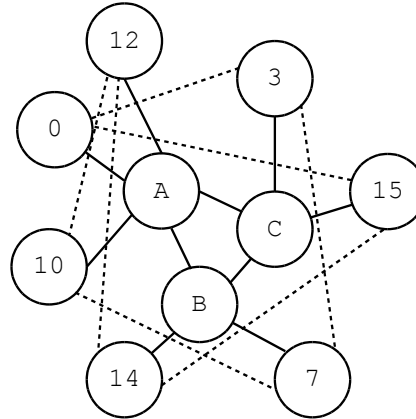
- Υπερκείμενο δίκτυο (overlay)
 - Κόμβοι: οι μηχανές στο ομότιμο σύστημα
 - Ακμές: υπερκείμενες ζεύξεις μεταξύ κόμβων
 - Πάνω από το υποκείμενο δίκτυο (underlay)
 - Οι ακμές είναι διαδρομές στο υποκείμενο δίκτυο
 - Δρομολόγηση εξαρτάται από το υποκείμενο δίκτυο
 - Παράδειγμα: συνδέσεις TCP πάνω από το IP
 - Επιτρέπει άμεση επικοινωνία των κόμβων

Υπερκείμενα δίκτυα (2 από 2)



- Δημιουργία υπερκείμενου δικτύου
 - Ο κόμβος διαλέγει λογικούς γείτονες
 - Το υποκείμενο δίκτυο αναλαμβάνει τη δρομολόγηση
 - Η γειτνίαση διαφέρει ανάμεσα στα δύο επίπεδα
 - Επιμήκυνση (stretch) υπερκείμενης διαδρομής
 - Σε σχέση με την ελάχιστη υποκείμενη διαδρομή

Δομημένα συστήματα (1 από 2)

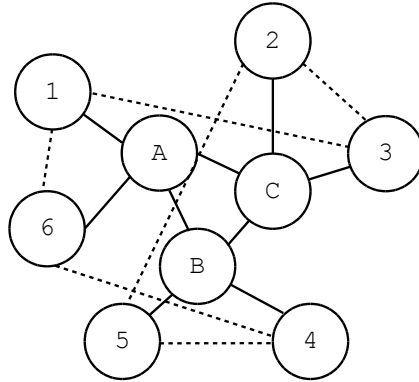


- Δομημένα (structured) συστήματα ομοτίμων
 - Η επιλογή των γειτόνων γίνεται αλγοριθμικά
 - Κάθε κόμβος επιλέγει μία λογική διεύθυνση
 - Γείτονες: όσοι έχουν κοντινές λογικές διευθύνσεις
 - Δρομολόγηση από γείτονα σε γείτονα
 - Συνήθως υπάρχουν και συντομεύσεις

Δομημένα συστήματα (2 από 2)

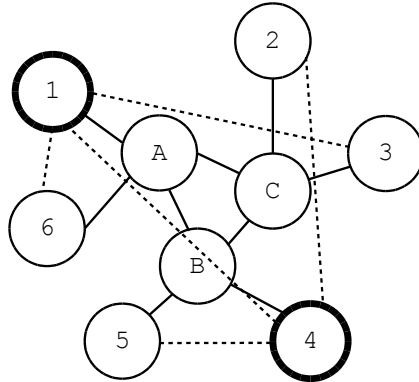
- Εντοπισμός πόρων σε δομημένα συστήματα
 - Οι πόροι απεικονίζονται σε λογικές διευθύνσεις
 - Κάθε κόμβος είναι υπεύθυνος για κοντινούς πόρους
 - Ο πόρος εγγράφεται στέλνοντας ένα μήνυμα
 - Το μήνυμα δρομολογείται στον πλησιέστερο κόμβο
 - Ο κόμβος καταγράφει την πραγματική θέση του πόρου
 - Για να βρούμε τον πόρο στέλνουμε νέο μήνυμα
 - Το μήνυμα δρομολογείται στον ίδιο κόμβο
 - Ο κόμβος επιστρέφει την πραγματική θέση του πόρου

Μη δομημένα συστήματα



- Μη δομημένα συστήματα ομοτίμων
 - Επιλογή γειτόνων με (σχεδόν) τυχαίο τρόπο
 - Αρκεί το δίκτυο να είναι συνδεδεμένο
 - Συνδυασμός φυσικά κοντινών και μακρινών κόμβων
- Εντοπισμός πόρων σε μη δομημένα συστήματα
 - Τυχαία προώθηση μηνυμάτων

Ημιδομημένα συστήματα



- Ημιδομημένα συστήματα
 - Ορισμένοι κόμβοι είναι υπερομότιμοι (super-peers)
 - Οι υπερομότιμοι εκπροσωπούν τους απλούς κόμβους
 - Γνωρίζουν τους πόρους των απλών κόμβων
 - Στέλνουν μηνύματα εκ μέρους των απλών κόμβων
 - Οι υπερομότιμοι σχηματίζουν μη δομημένο δίκτυο
 - Εντοπισμός πόρων μέσω των υπερομότιμων

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**

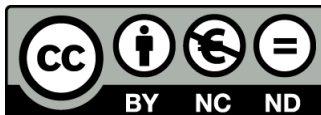


**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Υπολογισμοί και αλγόριθμοι

Μάθημα: Κατανεμημένα Συστήματα, **Ενότητα # 1:** Εισαγωγή

Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Τι σημαίνει κατανεμημένο σύστημα;

- Τυπικός ορισμός κατανεμημένου συστήματος
 - Σύνολο διεργασιών p_1, p_2, \dots, p_3
 - Εκτελούνται σε ανεξάρτητους υπολογιστές
 - Δίκτυο με κανάλια επικοινωνίας $X_{i,j}$
 - Τουλάχιστον μίας κατεύθυνσης
 - Ισχυρά αλλά όχι πλήρως συνδεδεμένο
 - Κάθε μηχανή έχει το δικό της χρονιστή $C(t)$
 - Γενικά, το $C(t)$ αποκλίνει σταδιακά από το t

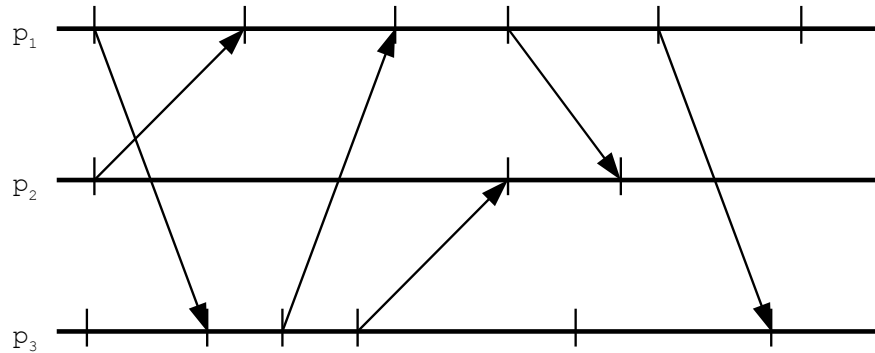
Σύγχρονα και ασύγχρονα συστήματα

- Σύγχρονο κατανεμημένο σύστημα
 - Άνω όριο σε σχετικές ταχύτητες μηχανών
 - Άνω όριο σε χρόνο καθυστέρησης μηνύματος
 - Άνω όριο στο ρυθμό ολίσθησης του χρονιστή
- Ασύγχρονο: δεν ισχύει τίποτα από αυτά
 - Λογισμικό και αφαιρέσεις χαλάνε το συγχρονισμό
 - Οι φόρτοι κάνουν το σύστημα απρόβλεπτο
 - Απλούστερη σημασιολογία και προγραμματισμός
 - Αν υπάρχει λύση εκεί, υπάρχει και στο σύγχρονο

Υπολογισμοί (1 από 3)

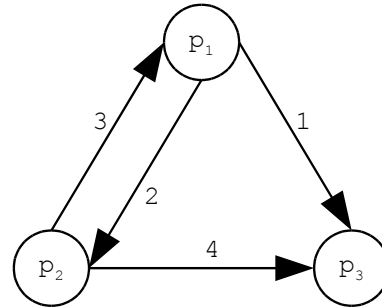
- Εκτέλεση συνόλου ακολουθιακών διεργασιών
 - Κάθε διεργασία εκτελεί ακολουθία συμβάντων
 - Εσωτερικό: αλλαγή τοπικής μόνο κατάστασης
 - Επικοινωνίας: με άλλη διεργασία
 - Επικοινωνία με `send(m)` και `receive(m)`
 - Το `m` είναι το αναγνωριστικό του μηνύματος
 - Διάφοροι τρόποι απεικόνισης

Υπολογισμοί (2 από 3)



- Διάγραμμα χώρου-χρόνου
 - Οριζόντιες γραμμές: εκτέλεση διεργασιών
 - Ο χρόνος αυξάνεται προς τα δεξιά
 - Τα σημεία παριστάνουν συμβάντα
 - Η επικοινωνία παριστάνεται με βέλη

Υπολογισμοί (3 από 3)



- Κατευθυνόμενος γράφος
 - Κόμβοι: διεργασίες
 - Τόξα: μηνύματα
 - Ακέραιοι αριθμοί: σειρά αποστολής μηνυμάτων
 - Δυσκολία παράστασης ταυτόχρονων γεγονότων

Αλγόριθμοι

- Συγκεντρωτικοί αλγόριθμοι
 - Κεντρικός κόμβος (εξυπηρετητής)
 - Ευάλωτος σε αποτυχίες μοναδικού σημείου
 - Περιορισμένη δυνατότητα κλιμάκωσης
- Κατανεμημένοι αλγόριθμοι
 - Δεν υπάρχει κεντρικός συντονιστής
 - Συνεργασία ισότιμων διεργασιών
 - Ανταλλαγή μηνυμάτων μεταξύ διεργασιών
 - Αβεβαιότητα ως προς την ακριβή εκτέλεση

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**

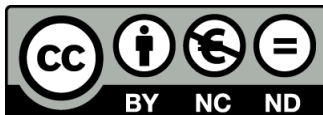


**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Τέλος Ενότητας # 1

Μάθημα: Κατανεμημένα Συστήματα, **Ενότητα # 1:** Εισαγωγή

Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

