

# Έντυπο Καταγραφής Πληροφοριών και Συγκέντρωσης Εκπαιδευτικού Υλικού για τα Ανοικτά Μαθήματα

Έκδοση: 1.02, Απρίλιος 2014

Συντάκτης: Δρ. Παντελής Μπαλαούρας, Καθ. Λάζαρος Μεράκος (ΕΚΠΑ)

Προσαρμογή: Αν. Καθ. Γεώργιος Ξυλωμένος (ΟΠΑ)



ανοικτά μαθήματα  
opencourses

**Δράση «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Οικονομικό  
Πανεπιστήμιο Αθηνών»**

Σύνδεσμος: <http://ocw.aueb.gr>



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



## Περιεχόμενα

1. Χρήση εντύπου .....	3
2. Πληροφορίες και εκπαιδευτικό υλικό Ακαδημαϊκού Μαθήματος.....	4
2.1 Πληροφορίες μαθήματος .....	4
2.2 Πληροφορίες για τις θεματικές ενότητες ή ενότητες διαλέξεων .....	12

## 1. Χρήση εντύπου

Το παρόν έντυπο χρησιμοποιείται για τη συγκέντρωση των πληροφοριών των μαθημάτων κατηγορίας A- και την πρώτη φάση ανάπτυξης των μαθημάτων κατηγορίας A και A+.

Οι πληροφορίες διακρίνονται σε υποχρεωτικές ( πράσινοι πίνακες) και προαιρετικές (πορτοκαλί πίνακες). Η συμπλήρωση των υποχρεωτικών στοιχείων δεν απαιτεί ιδιαίτερο χρόνο. Ο όγκος του εντύπου εμφανίζεται μεγάλος καθώς υπάρχουν πολλές προαιρετικές πληροφορίες, όπως πληροφορίες και στην Αγγλική γλώσσα. **Παρακαλούνται τα μέλη ΔΕΠ/ΕΠ να μην αποθαρρύνονται από το όγκο του εντύπου.**

Πολλά από τα στοιχεία υπάρχουν ήδη στο πρόγραμμα σπουδών ή έχουν ήδη συγκεντρωθεί από τη Μονάδα Διασφάλισης Ποιότητας (ΜΟΔΙΠ) του κάθε Ιδρύματος.

Επικοινωνία: [opencourses@aueb.gr](mailto:opencourses@aueb.gr)

## 2. Πληροφορίες και εκπαιδευτικό υλικό Ακαδημαϊκού Μαθήματος

### 2.1 Πληροφορίες μαθήματος

#### 2.1.1 Όνομα διδάσκοντος/διδασκόντων (Instructor (s))

Γεώργιος Ξυλωμένος

George Xylomenos

#### 2.1.2 Τίτλος Μαθήματος (Course title) όπως αναφέρεται στο πρόγραμμα σπουδών (ΠΣ)

Καταναμημένα Συστήματα

Distributed Systems

#### 2.1.3 Δικτυακός τόπος μαθήματος (Course web site)

<https://opencourses.aueb.gr/courses/INF104/>

#### 2.1.4 Κωδικός Μαθήματος (Course Code )

3664

#### 2.1.5 Επίπεδο μαθήματος/Κύκλος σπουδών (Course level/cycle)

1. Προπτυχιακό (Undergraduate)/Πρώτος κύκλος σπουδών (First cycle)
2. Μεταπτυχιακό (Graduate)/Δεύτερος κύκλος σπουδών (Second cycle)
3. Διδακτορικό (Doctoral)/ Τρίτος κύκλος σπουδών (Third cycle)

#### 2.1.6 Έτος σπουδών (Year of Study)

Έτος: 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6

#### 2.1.7 Εξάμηνο (Semester)

Εξάμηνο: 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12

#### 2.1.8 Τύπος μαθήματος (Type of course)

1. Υποχρεωτικό (compulsory)
2. Επιλογής (optional)

**2.1.9 Διδακτικές ώρες στο εξάμηνο (Course hours per semester): 60**

**2.1.10 Συνδιδασκαλία: ΟΧΙ**

**2.1.11 Γλώσσα διδασκαλίας (Course language)**

1. Ελληνική
2. Αγγλική
3. Άλλη: (δηλώστε)

**2.1.12 Ομάδα στόχος (Target Group)**

Προπτυχιακοί φοιτητές του τμήματος Πληροφορικής.

Undergraduate students of the Department of Informatics.

**2.1.13 Πιστωτικές μονάδες (ECTS Credits)**

Αριθμός μονάδων: 6

**2.1.14 Περισσότερα για τον/τους διδάσκοντες (More about instructor)**

<http://mm.aueb.gr/~xgeorge/indexgr.html>

<http://mm.aueb.gr/~xgeorge/index.html>

**2.1.15 Φωτογραφία διδάσκοντος (Instructor Photo)**



**2.1.16 Περιγραφή μαθήματος (Course Overview / Description / Synopsis)**

Στο μάθημα καλύπτονται οι βασικές έννοιες των κατανεμημένων συστημάτων (αρχές, συστατικά στοιχεία, προσεγγίσεις σχεδίασης, προβλήματα υλοποίησης), ώστε οι φοιτητές να αποκτήσουν αντίληψη των δυνατοτήτων που προσφέρουν και των προβλημάτων που αντιμετωπίζουν σήμερα τα κατανεμημένα συστήματα. Αφού γίνει μια εισαγωγή στα κατανεμημένα συστήματα (μοντέλα οργάνωσης), καλύπτονται βασικά ζητήματα κατανεμημένης επεξεργασίας (εκλογή αρχηγού, κατανεμημένες

συναλλαγές) καθώς και τα βασικά θέματα υλοποίησής τους (δικτύωση, πολυνημάτωση, απομακρυσμένη κλήση αντικειμένων, μηχανισμοί ασφάλειας). Στη συνέχεια εξετάζονται οι βασικές έννοιες των συστημάτων ομοτίμων (δομημένα συστήματα, δρομολόγηση) και οι εφαρμογές τους (αναζήτηση περιεχομένου, πολυεκπομπή), παρουσιάζονται ορισμένες κατανεμημένες υπηρεσίες (κατανεμημένη ονομασία, κατανεμημένη αποθήκευση) και τέλος εξετάζονται μηχανισμοί επικοινωνίας υψηλότερου επιπέδου (μηνυματοστρεφές ενδιάμεσο λογισμικό, υπηρεσίες Ιστού). Το πρακτικό μέρος του μαθήματος επικεντρώνεται στις δυνατότητες που δίνει η Java για τον προγραμματισμό κατανεμημένων συστημάτων και στην υλοποίηση εφαρμογών κατανεμημένων εφαρμογών. Η προγραμματιστική εργασία του μαθήματος αφορά την κατασκευή ενός δομημένου συστήματος ομοτίμων για αναζήτηση αρχείων με χρήση απομακρυσμένων αντικειμένων.

This course covers the basic concepts of distributed systems (principles, components, design approaches, implementation issues) , allowing students to gain an understanding of the capabilities offered and the problems faced by contemporary distributed Systems. After an introduction to distributed systems (models), the course covers basic implementation issues (networking, multithreading, remote method invocation, security mechanisms) as well as basic issues in distributed processing (leader election, distributed transactions). Then, the course covers the basic concepts of peer to peer systems (structured systems, routing) and their applications (content search, multicast), presents some distributed services (distributed naming, distributed storage) and finally examines higher level communication facilities (message oriented middleware, web services). The applied part of the class focuses on the facilities provided by Java for programming distributed systems and the implementation of distributed applications. The programming project of the course involves the implementation of an structure peer to peer system for file searching using remote objects.

### 2.1.17 Περιεχόμενα μαθήματος (Course Contents )

Εισαγωγή, μη συγκεντρωτικά συστήματα, στόχοι και υπηρεσίες κατανεμημένων συστημάτων, μοντέλο πελάτη-εξυπηρετητή, μοντέλο ομοτίμων. Εκλογή αρχηγού. Ατομικές συναλλαγές. Μηχανισμοί επικοινωνίας, απομακρυσμένη κλήση διαδικασιών, δικτύωση στην Java. Ταυτοχρονισμός και νήματα, νήματα στην Java. Κατανεμημένα συστήματα αντικειμένων, Java RMI. Θέματα ασφάλειας, ασφάλεια στην Java. Κατανεμημένοι πίνακες κατακερματισμού, συστήματα Chord, Pastry και Scribe. Κατανεμημένα συστήματα ονομασίας, ονομασία οντοτήτων, υπηρεσίες ονομασίας, ευρετηρίων και εντοπισμού οντοτήτων. Κατανεμημένα συστήματα αποθήκευσης, συστήματα NFS και AFS, συστήματα PAST και CFS. Μηνυματοστρεφές ενδιάμεσο λογισμικό. Υπηρεσίες Ιστού.

Introduction, non-centralized systems, distributed system goals and services, client-server model, peer to peer model. Leader election. Atomic transactions. Communication mechanisms, remote procedure calls, networking in Java. Concurrency and threads, multithreading in Java. Distributed object systems, Java RMI. Security issues, security in Java. Distributed hash tables, Chord, Pastry and Scribe. Distributed naming systems, entity naming, naming, directory and location services. Distributed storage systems, NFS and AFS, PAST and CFS. Message oriented middleware. Web services.

### 2.1.18 Μαθησιακοί στόχοι μαθήματος (Course Objectives/Goals )

- Κατανόηση της φύσης των κατακερματισμένων συστημάτων
- Εξοικείωση με τις προσφερόμενες δυνατότητες
- Κατανόηση των βασικών προβλημάτων υλοποίησης
- Εξοικείωση με κατάλληλα περιβάλλοντα προγραμματισμού

- Understanding of the nature of distributed systems
- Introduction to the capabilities offered
- Understanding of the basic implementation issues
- Introduction to appropriate programming environments

### 2.1.19 Λέξεις κλειδιά (Keywords)

Διαφάνεια, κλιμάκωση, πελάτης-εξυπηρετητής, συστήματα ομοτίμων, εκλογή αρχηγού, ατομικές συναλλαγές, έλεγχος ταυτοχρονισμού, κλείδωμα, αισιόδοξος έλεγχος, διάταξη χρονοσφραγίδων, κατακερματισμένη δέσμευση, υποδοχές, σειριακοποίηση, RPC, νήματα, ταυτοχρονισμός, αντικείμενα, Java RMI, διεπαφές, πάροχοι, λίστες ελέγχου προσπέλασης, συνόψεις μηνυμάτων, κρυπτογραφία, κλειδιά, υπογραφές, πιστοποιητικά, κατακερματισμένοι πίνακες κατακερματισμού, DHT, Chord, Pastry, πολυεκπομπή, αποθήκευση, Scribe, ονόματα, διευθύνσεις, αναγνωριστικά, χώροι ονομάτων, ανάλυση ονομάτων, DNS, X.500, Active Directory, NDS, δείκτες τοποθεσίας, αρχική τοποθεσία, αρχεία, ευρετήρια, προσωρινή αποθήκευση, συνέπεια, NFS, AFS, PAST, CFS, μηνυματοστρεφές ενδιάμεσο λογισμικό, υπηρεσία μηνυμάτων Java, προηγμένο πρωτόκολλο αναμονής μηνυμάτων, MOM, JMS, AMQP, υπηρεσίες Ιστού, γλώσσα περιγραφής υπηρεσιών Ιστού, WSDL, SOAP, REST.

Transparency, scalability, client-server, peer-to-peer systems, leader election, atomic transactions, concurrency control, locking, optimistic control, timestamp ordering, distributed commit, sockets, serialization, RPC, threads, concurrency, objects, Java RMI, interfaces, providers, access control lists, message digests, cryptography, keys, signatures, certificates, distributed hash tables, DHT, Chord, Pastry, multicast, storage, Scribe, names, addresses, identifiers, name spaces, name resolution, DNS, X.500, Active Directory, NDS, location pointers, home location, files, directories, caching, consistency, NFS, AFS, PAST, CFS, message oriented middleware, Java messaging service, advanced message queueing protocol, MOM, JMS, AMQP, Web services, Web services description language, WSDL, SOAP, REST.

### 2.1.20 Προτεινόμενη φωτογραφία για το μάθημα

### 2.1.21 Ομάδα ανάπτυξης περιεχομένου (Content Development).

Διαλέξεις: Γεώργιος Ξυλωμένος, Αναπληρωτής Καθηγητής ΟΠΑ.  
Φροντιστήρια και εργαστήρια: Ιωάννης Boutsis, Υποψήφιος Διδάκτορας ΟΠΑ

Lectures: George Xylomenos, Associate Professor, AUEB.  
Recitations and laboratories: Ioannis Boutsis, Doctoral Student.

### 2.1.22 Τύποι εκπαιδευτικού υλικού (course format)

- Διαφάνειες
- Σημειώσεις
- Βιντεοδιαλέξεις
- Podcast
- Ήχο
- Πολυμεσικό υλικό
- Διαδραστικές ασκήσεις

### 2.1.23 Προτεινόμενα συγγράμματα (Recommended textbooks)

- Ι. Κάβουρας, Ι. Μήλης, Γ. Ξυλωμένος, Α. Ρουκουνάκη, «Κατανεμημένα Συστήματα με Java», 3η έκδοση, Κλειδάριθμος, 2011.
- A.S. Tanenbaum, M. Van Steen, “Distributed Systems: Principles and Paradigms”, 2nd edition, Prentice Hall, 2006 (στα Ελληνικά διατίθεται η 1η έκδοση).
- J.F. Buford, H. Lu, E.K. Lua, “P2P Networking and Applications”, Morgan Kaufman, 2009.
- R. Steinmetz, K. Wehrle (eds), “Peer-to-Peer Systems and Applications”, LNCS 3485, Springer, 2005.

- A.S. Tanenbaum, M. Van Steen, “Distributed Systems: Principles and Paradigms”, 2nd edition, Prentice Hall, 2006.
- J.F. Buford, H. Lu, E.K. Lua, “P2P Networking and Applications”, Morgan Kaufman, 2009.
- R. Steinmetz, K. Wehrle (eds), “Peer-to-Peer Systems and Applications”, LNCS 3485, Springer, 2005.

### 2.1.24 Οργάνωση μαθήματος (Course organization)

Δομή και συχνότητα διδασκαλίας

- Διαλέξεις: 2 φορές την εβδομάδα, 2 ώρες, για 13 εβδομάδες
- Εργαστήριο: 1 φορά την εβδομάδα, 2 ώρες, για 4 εβδομάδες

Course Meeting Times / Course Structure

- Lectures: Twice per week, 2 hours, 13 weeks
- Laboratories: Once per week, 2 hours, 4 weeks



### 2.1.25 Μέθοδος διδασκαλίας (teaching method)

Διδασκαλία με διαλέξεις.  
Πρακτική άσκηση στο εργαστήριο υπολογιστών.

Teaching via lectures.  
Practice sections in the computer laboratory.

### 2.1.26 Μέθοδοι αξιολόγησης/βαθμολόγησης (Assessment method and criteria).

Διαθέσιμο μόνο στους φοιτητές, όχι στο ευρύ κοινό.

Ο τελικός βαθμός του μαθήματος υπολογίζεται ως εξής:

- 40% προγραμματιστική εργασία
- 60% τελικές εξετάσεις

The final course grade is calculated as follows:

- 80% programming project
- 20% final exams

### 2.1.27 Προαπαιτούμενα (Expected prior knowledge/ prerequisites and preparation)

- Δίκτυα Υπολογιστών
- Προγραμματισμός Υπολογιστών με Java
- Λειτουργικά Συστήματα

- Computer Networks
- Programming in Java
- Operating Systems

### 2.1.28 Επιπλέον συνιστώμενη βιβλιογραφία και υλικό προς μελέτη (Literature and study materials / reading list)

- Ιστοσελίδες συγγραμμάτων
  - Ιστοσελίδα βιβλίου Κατανεμημένα Συστήματα με Java
    - Εικόνες και παρουσιάσεις από το βιβλίο, κώδικας των προγραμμάτων.
  - Ιστοσελίδα βιβλίου Distributed Systems: Principles and Paradigms
    - Παρουσιάσεις από το βιβλίο
- Παρόμοια ανοιχτά μαθήματα
  - Μάθημα Distributed Computer Systems Engineering (MIT)
    - Ανοιχτό υλικό μαθήματος με ανάλογο περιεχόμενο.
  - Μάθημα Cloud Computing Concepts (Coursera)
    - Ανοιχτό δικτυακό μάθημα από το University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Υλικό εργαστηρίων και εργασιών

- Ιστοσελίδα του Chord
  - Ιστοσελίδα της αρχικής υλοποίησης του Chord από το MIT.
- Ιστοσελίδα του Open Chord
  - Υλοποίηση του Chord σε Java.
- Ηλεκτρονικές πηγές βιβλιοθήκης ιδρύματος
  - IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems
    - Επιστημονικό περιοδικό για τα καταναμημένα και παράλληλα συστήματα της IEEE.
  - Springer Distributed Computing
    - Επιστημονικό περιοδικό για τα καταναμημένα συστήματα της Springer.
  - Elsevier Journal of Parallel and Distributed Computing
    - Επιστημονικό περιοδικό για παράλληλο και καταναμημένο υπολογισμό της Elsevier.

- Textbook web pages
  - Web page for Distributed Systems: Principles and Paradigms
    - Presentations from the book.
- Similar open courses
  - Distributed Computer Systems Engineering course (MIT)
    - Open course material with similar content.
  - Cloud Computing Concepts course (Coursera)
    - Open course from University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Laboratory and project materials
  - Chord web page
    - Web page of the original Chord implementation from MIT.
  - Open Chord web page
    - Chord implementation in Java.
- Online resources from the institutional library
  - IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems
    - Scientific journal on parallel and distributed systems by IEEE.
  - Springer Distributed Computing
    - Scientific journal on distributed computing by Springer.
  - Elsevier Journal of Parallel and Distributed Computing
    - Scientific journal on parallel and distributed computing Elsevier.

### **2.1.29 Άλλα προτεινόμενα μαθήματα του ιδρύματος σχετικών με το πρόγραμμα σπουδών. (Recommended optional program components.)**

### **2.1.30 Αναθέσεις εργασιών (Assignments).**

Κάθε φοιτητής ή ομάδα φοιτητών θα εκπονήσει μία προγραμματιστική εργασία η οποία θα αξιολογηθεί μέσω επίδειξης των αποτελεσμάτων και γραπτής αναφοράς.

Each student or group of students will implement a programming project which will be evaluated based on a demo and a written report.

### 2.1.31 Απαιτήσεις μαθήματος (Course requirements)

- Τεχνικές απαιτήσεις: Το μάθημα απαιτεί επαρκείς γνώσεις προγραμματισμού σε Java.
- Άλλες απαιτήσεις: Η παρακολούθηση των εργαστηρίων είναι προαιρετική και τα εργαστήρια δεν βαθμολογούνται.

- Technical Requirements: This class requires an adequate knowledge of computer programming in Java.
- Other Requirements: Laboratory attendance is optional, laboratory sections are not graded.

### 2.1.32 Παρατηρήσεις (Remarks)

### 2.1.33 Ευχαριστίες (Acknowledgments)

Οι εικόνες των παρουσιάσεων προέρχονται από το βιβλίο «Καταναμημένα Συστήματα με Java», Ι. Κάβουρας, Ι. Μήλης, Γ. Ξυλωμένος, Α. Ρουκουνάκη, 3η έκδοση, Κλειδάριθμος, 2011.

## 2.2 Πληροφορίες για τις θεματικές ενότητες ή ενότητες διαλέξεων

### 2.2.1 Αριθμός Θεματικών Ενοτήτων

6

### 2.2.2 Τίτλοι Θεματικών Ενοτήτων

1. Εισαγωγή
2. Θεωρητικές αρχές
3. Ζητήματα καταναεμημένης επεξεργασίας
4. Προγραμματισμός καταναεμημένων συστημάτων με Java
5. Δομημένα συστήματα ομοτίμων
6. Αδόμητα συστήματα ομοτίμων
7. Καταναεμημένες υπηρεσίες

### 2.2.3 Αναλυτική περιγραφή ενότητων

1. Εισαγωγή  
Στην παρούσα ενότητα περιλαμβάνονται εισαγωγικές έννοιες του μαθήματος όπως η κατανόηση των διαφόρων τύπων συστημάτων πολλών επεξεργαστών και του λογισμικού συστήματος που χρησιμοποιούν, η εξοικείωση με τις αρχές σχεδίασης και τις παρεχόμενες υπηρεσίες των καταναεμημένων συστημάτων, και τέλος, η κατανόηση των βασικών μοντέλων οργάνωσης καταναεμημένων συστημάτων (μοντέλο πελάτη-εξυπηρετητή και μοντέλο ομοτίμων).
2. Ζητήματα καταναεμημένης επεξεργασίας  
Στην ενότητα αυτή καλύπτονται μια σειρά ζητημάτων καταναεμημένης επεξεργασίας. Αρχικά, παρουσιάζεται το πρόβλημα της εκλογής αρχηγού και μια σειρά αλγορίθμων εκλογής για διαφορετικές τοπολογίες. Στη συνέχεια καλύπτονται οι ατομικές συναλλαγές, τα προβλήματα υλοποίησής τους, και μια σειρά από μεθόδους για τον έλεγχο ταυτοχρονισμού στις συναλλαγές, ολοκληρώνοντας με μια αναφορά στα καταναεμημένα πρωτόκολλα δέσμευσης.
3. Προγραμματισμός καταναεμημένων συστημάτων με Java  
Η ενότητα ξεκινά με επανάληψη των βασικών πρωτοκόλλων επικοινωνίας και της έννοιας των υποδοχών, υποδοχές στην Java, και θέματα εξοικείωσης με την λειτουργικότητα και την υλοποίηση των απομακρυσμένων κλήσεων. Στη συνέχεια καλύπτει την έννοια των νημάτων και των διεργασιών, καθώς και τους μηχανισμούς διαχείρισης και συγχρονισμού νημάτων της Java. Μετά περιγράφονται τα μοντέλα απομακρυσμένων αντικειμένων και το μοντέλο απομακρυσμένων αντικειμένων και κλήσεων Java RMI. Τέλος, καλύπτεται η αρχιτεκτονική ασφάλειας της Java και οι μηχανισμοί που παρέχει για έλεγχο πρόσβασης, κρυπτογραφία, συνόψεις μηνυμάτων, ψηφιακές υπογραφές και ψηφιακά πιστοποιητικά.
4. Δομημένα συστήματα ομοτίμων  
Η παρούσα ενότητα περιέχει υλικό για την έννοια του πίνακα κατακερματισμού και της καταναεμημένης μορφής του (DHT), με έμφαση στα συστήματα Chord και Pastry. Τα επί μέρους θέματα που παρουσιάζονται, αφορούν τη πολυεκπομπή μέσω DHT (σύστημα Scribe).
5. Καταναεμημένες υπηρεσίες  
Η παρούσα ενότητα αρχικά δίνει μια εισαγωγή σε θέματα ονομασίας (σχέση ονομάτων,

διευθύνσεων και αναγνωριστικών) και στην ανάλυση ονομάτων (χώροι ονομάτων, συστήματα ονομασίας), εξετάζει μια σειρά μελετών περίπτωσης συστημάτων ονομασίας (DNS και GNS) και ευρετηρίων (X.500, Active Directory, NDS) και κλείνει με αναφορά στον εντοπισμό κινητών οντοτήτων με δείκτες και αρχική θέση. Στη συνέχεια καλύπτει τα βασικά ζητήματα των κατανεμημένων συστημάτων αποθήκευσης (αρχεία, ευρετήρια, δομή εξυπηρετητών, προσωρινή αποθήκευση, διεπαφή και συνέπεια) καθώς και μια σειρά μελετών περίπτωσης κλασικών συστημάτων αρχείων (NFS και AFS) αλλά και συστημάτων που βασίζονται στο μοντέλο ομοτίμων (PAST και CFS).

#### 6. Μηχανισμοί επικοινωνίας υψηλότερου επιπέδου

Η ενότητα αυτή καλύπτει μηχανισμούς για επικοινωνία σε υψηλότερο επίπεδο από ότι μέσω υποδοχών ή RMI. Αρχικά καλύπτεται η έννοια και οι εφαρμογές του μηνυματοστρεφούς ενδιάμεσου λογισμικού, και παρουσιάζονται τα πρότυπα διεπαφής υπηρεσίας μηνυμάτων της Java και το προηγμένο πρωτόκολλο αναμονής μηνυμάτων για μηνυματοστρέφες ενδιάμεσο λογισμικό. Στη συνέχεια ασχολούμαστε με τη φύση και τη χρησιμότητα των υπηρεσιών Ιστού, τις προσεγγίσεις σχεδιασμού και υλοποίησης υπηρεσιών Ιστού, καθώς και τις προσεγγίσεις υλοποίησης βασισμένες στο SOAP, στο στυλ REST, και τη σύγκριση των προσεγγίσεων αυτών.

### 2.2.4 Λέξεις – κλειδιά ανά ενότητα

#### 1. Εισαγωγή

Διαφάνεια, κλιμάκωση, πελάτης-εξυπηρετητής, συστήματα ομοτίμων.

#### 2. Ζητήματα κατανεμημένης επεξεργασίας

Εκλογή αρχηγού, ατομικές συναλλαγές, έλεγχος ταυτοχρονισμού, κλειδωμα, αισιόδοξος έλεγχος, διάταξη χρονοσφραγίδων, κατανεμημένη δέσμευση.

#### 3. Προγραμματισμός κατανεμημένων συστημάτων με Java

Υποδοχές, σειριακοποίηση, RPC, νήματα, ταυτοχρονισμός, αντικείμενα, Java RMI, διεπαφές, πάροχοι, λίστες ελέγχου προσπέλασης, συνόψεις μηνυμάτων, κρυπτογραφία, κλειδιά, υπογραφές, πιστοποιητικά.

#### 4. Δομημένα συστήματα ομοτίμων

Κατανεμημένοι πίνακες κατακερματισμού, DHT, Chord, Pastry, πολυεκπομπή, αποθήκευση, Scribe.

#### 5. Κατανεμημένες υπηρεσίες

Ονόματα, διευθύνσεις, αναγνωριστικά, χώροι ονομάτων, ανάλυση ονομάτων, DNS, X.500, Active Directory, NDS, δείκτες τοποθεσίας, αρχική τοποθεσία, αρχεία, ευρετήρια, προσωρινή αποθήκευση, συνέπεια, NFS, AFS, PAST, CFS.

#### 6. Μηχανισμοί επικοινωνίας υψηλότερου επιπέδου

Μηνυματοστρέφες ενδιάμεσο λογισμικό, υπηρεσία μηνυμάτων Java, προηγμένο πρωτόκολλο αναμονής μηνυμάτων, MOM, JMS, AMQP, υπηρεσίες Ιστού, γλώσσα περιγραφής υπηρεσιών Ιστού, WSDL, SOAP, REST.