

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



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
Πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

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

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)

Κατανεμημένα Συστήματα: Θεωρία και Προγραμματισμός

Distributed Systems: Theory and Implementation

2.1.3 Δικτυακός τόπος μαθήματος (Course web site)

<https://opencourses.aueb.gr/courses/INF105/>

2.1.4 Κωδικός Μαθήματος (Course Code)

XYZ

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): 42

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)

Μεταπτυχιακοί φοιτητές του τμήματος Πληροφορικής.

Graduate students of the Department of Informatics.

2.1.13 Πιστωτικές μονάδες (ECTS Credits)

Αριθμός μονάδων: XYZ

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, με έμφαση στις θεωρητικές αρχές του κατανεμημένου υπολογισμού και τις πρακτικές τεχνικές υλοποίησης κατανεμημένων συστημάτων. Αφού γίνει μια εισαγωγή στα κατανεμημένα συστήματα (μοντέλα οργάνωσης), εξετάζονται οι βασικές θεωρητικές αρχές τους (διάταξη συμβάντων, καθολικές καταστάσεις, αποτίμηση καθολικών κατηγορημάτων, αμοιβαίος αποκλεισμός) και καλύπτονται βασικά ζητήματα

κατανεμημένης επεξεργασίας (αντιμετώπιση σφαλμάτων και κατανομή φόρτου). Στη συνέχεια καλύπτονται βασικά θέματα υλοποίησης (δικτύωση, πολυνημάτωση, συστήματα κινητών πρακτόρων), οι βασικές έννοιες των συστημάτων ομοτίμων (δομημένα και αδόμητα συστήματα, δρομολόγηση) και οι εφαρμογές τους (αναζήτηση και διανομή περιεχομένου, πολυεκπομπή) και, τέλος, ορισμένες κατανεμημένες υπηρεσίες (κατανεμημένη αποθήκευση).

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 αδόμητου συστήματος ομοτίμων για ανταλλαγή αρχείων.

This course covers the basic concepts of distributed systems, with an emphasis on the theoretical principles of distributed computing and the practical techniques for implementing distributed systems. After an introduction to distributed systems (models), the course examines their basic theoretical principles (event ordering, global states, global predicate evaluation, mutual exclusion) and covers basic issues in distributed processing (fault tolerance and load balancing). Then, the course covers basic implementation issues (networking, multithreading, mobile agents) the basic concepts of peer to peer systems (structured and unstructured systems, routing) and their applications (content search and delivery, multicast) and, finally, some distributed services (distributed storage).

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 unstructured peer to peer system for file exchange.

2.1.17 Περιεχόμενα μαθήματος (Course Contents)

Εισαγωγή, μη συγκεντρωτικά συστήματα, στόχοι και υπηρεσίες κατανεμημένων συστημάτων, μοντέλο πελάτη-εξυπηρετητή, μοντέλο ομοτίμων. Διάταξη συμβάντων, ρολόγια, καθολικές καταστάσεις. Καθολικά κατηγορήματα, αδιέξοδα, κατανεμημένος τερματισμός. Αμοιβαίος αποκλεισμός. Ανοχή βλαβών, παραγωγή αντιγράφων, αποκατάσταση, κατανεμημένη συμφωνία. Μηχανισμοί επικοινωνίας, απομακρυσμένη κλήση διαδικασιών, δικτύωση στην Java. Ταυτοχρονισμός και νήματα, νήματα στην Java. Οργάνωση πόρων, καταχώριση επεξεργαστών, μετεγκατάσταση κώδικα. Κατανεμημένοι πίνακες κατακερματισμού, συστήματα Chord, Pastry και Scribe. Κατανεμημένα συστήματα αποθήκευσης, συστήματα NFS και AFS, συστήματα PAST και CFS. Κατανεμημένος καταμερισμός αρχείων, σύστημα BitTorrent.

Introduction, non-centralized systems, distributed system goals and services, client-server model, peer to peer model. Event ordering, clocks, global states. Global predicates, deadlocks, distributed termination. Mutual exclusion. Fault tolerance, replication, recovery, distributed agreement. Communication mechanisms, remote procedure calls, networking in Java. Concurrency and threads, multithreading in Java. Resource organization, processor allocation, code migration. Distributed hash tables, Chord, Pastry and Scribe. Distributed storage systems, NFS and AFS, PAST and CFS. Distributed file exchange, BitTorrent.

2.1.18 Μαθησιακοί στόχοι μαθήματος (Course Objectives/Goals)

- Κατανόηση της φύσης των καταμεμημένων 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, συγχρονισμός, χρονιστές, καταστάσεις, στιγμιότυπα, παρατηρήσεις, κατηγορήματα, αδιέξοδα, αμοιβαίος αποκλεισμός, σφάλμα, βλάβη, αποτυχία, ενεργητική παραγωγή, παθητική παραγωγή, αποκατάσταση, συμφωνία, καταμερισμός φόρτου, εξισορρόπηση φόρτου, μετεγκατάσταση κώδικα, υποδοχές, σειριακοποίηση, RPC, νήματα, ταυτοχρονισμός, καταμεμημένοι πίνακες κατακερματισμού, DHT, Chord, Pastry, πολυεκπομπή, αποθήκευση, Scribe, Napster, Gnutella, Kazaa, BitTorrent, αρχεία, ευρετήρια, προσωρινή αποθήκευση, συνέπεια, NFS, AFS, PAST, CFS.

Transparency, scalability, client-server, peer to peer, synchronization, clocks, states, snapshots, observations, predicates, deadlocks, mutual exclusion, fault, failure, active replication, passive replication, recovery, agreement, load balancing, code migration, sockets, serialization, RPC, threads, concurrency, distributed hash tables, DHT, Chord, Pastry, multicast, storage, Scribe, Napster, Gnutella, Kazaa, BitTorrent, files, directories, caching, consistency, NFS, AFS, PAST, CFS.

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: 1 φορά την εβδομάδα, 3 ώρες, για 13 εβδομάδες
- Εργαστήριο: 1 φορά την εβδομάδα, 3 ώρες, για 1 εβδομάδα

Course Meeting Times / Course Structure

- Lectures: Once per week, 3 hours, 13 weeks
- Laboratories: Once per week, 3 hours, 1 week

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
 - Προδιαγραφές του BitTorrent
 - Ανεπίσημη ιστοσελίδα προδιαγραφών του πρωτοκόλλου του BitTorrent.
 - Ιστοσελίδα περιγραφής του BitTorrent
 - Τεχνική περιγραφή του πρωτοκόλλου του BitTorrent.
- Ηλεκτρονικές πηγές βιβλιοθήκης ιδρύματος
 - IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems
 - Επιστημονικό περιοδικό για τα κατανεμημένα και παράλληλα

συστήματα της IEEE.

- Springer Distributed Computing
 - Επιστημονικό περιοδικό για τα κατανεμημένα συστήματα της Springer.
- Elsevier Journal of Parallel and Distributed Computing
 - Επιστημονικό περιοδικό για παράλληλο και κατανεμημένο 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
 - BitTorrent specifications
 - Unofficial specification page for the BitTorrent protocol.
 - Ιστοσελίδα περιγραφής του BitTorrent
 - Technical description of the BitTorrent protocol.
- 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.)

- Κινητά και Διάχυτα Συστήματα

- Mobile and Ubiquitous Systems

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

7

2.2.2 Τίτλοι Θεματικών Ενοτήτων

1. Εισαγωγή
2. Θεωρητικές αρχές
3. Ζητήματα καταναμημένης επεξεργασίας
4. Προγραμματισμός καταναμημένων συστημάτων με Java
5. Δομημένα συστήματα ομοτίμων
6. Αδόμητα συστήματα ομοτίμων
7. Καταναμημένες υπηρεσίες

2.2.3 Αναλυτική περιγραφή ενότητας

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 καταναμημένων συστημάτων, και τέλος, η κατανόηση των βασικών μοντέλων οργάνωσης καταναμημένων συστημάτων (μοντέλο πελάτη-εξυπηρετητή και μοντέλο ομοτίμων)
2. Θεωρητικές αρχές
Η παρούσα ενότητα καλύπτει τις θεωρητικές βάσεις της καταναμημένης επεξεργασίας, ξεκινώντας με τη έννοια του συγχρονισμού, τους φυσικούς και λογικούς χρονιστές (απλούς και διανυσματικούς), την έννοια της καθολικής κατάστασης και τους αλγορίθμους κατασκευής καθολικών καταστάσεων μέσω στιγμιοτύπων ή παρατηρήσεων. Στη συνέχεια εξετάζονται οι μέθοδοι αποτίμησης καθολικών κατηγορημάτων και παρουσιάζεται μια σειρά αλγορίθμων για τον εντοπισμό αδιεξόδων. Τέλος, παρουσιάζεται το πρόβλημα του αμοιβαίου αποκλεισμού στα καταναμημένα συστήματα και δίνεται μία σειρά αλγορίθμων για τη λύση του.
3. Ζητήματα καταναμημένης επεξεργασίας
Στην ενότητα αυτή καλύπτονται μια σειρά ζητημάτων καταναμημένης επεξεργασίας. Αρχικά καλύπτονται οι έννοιες της βλάβης, του σφάλματος και της αποτυχίας, οι βασικές τεχνικές ανοχής βλαβών μέσω πλεονασμού, παραγωγής αντιγράφων και αποκατάστασης, καθώς και τα προβλήματα καταναμημένης συμφωνίας. Τέλος, εξετάζονται διαφορετικά μοντέλων οργάνωσης πόρων στα καταναμημένα συστήματα, γίνεται εισαγωγή στις πολιτικές καταχώρισης επεξεργαστών και τις βασικές τους κατηγορίες (εξισορρόπησης φόρτου και καταμερισμού φόρτου) και καλύπτεται η έννοια και οι βασικές τεχνικές μετεγκατάστασης κώδικα.
4. Προγραμματισμός καταναμημένων 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.

5. Δομημένα συστήματα ομοτίμων
Η παρούσα ενότητα περιέχει υλικό για την έννοια του πίνακα κατακερματισμού και της κατανεμημένης μορφής του (DHT), με έμφαση στα συστήματα Chord και Pastry. Τα επί μέρους θέματα που παρουσιάζονται, αφορούν τη πολυεκπομπή μέσω DHT (σύστημα Scribe).

6. Αδόμητα συστήματα ομοτίμων
Στη παρούσα ενότητα θα βρείτε υλικό που αφορά τη κατανόηση των βασικών ζητημάτων και τεχνικών στην αναζήτηση αρχείων σε ομότιμα συστήματα (εξυπηρετητές, πλημμύρα, ημιδομημένα δίκτυα), και τη κατανόηση του προβλήματος της ανταλλαγής αρχείων στα ομότιμα συστήματα και εξοικείωση με το σύστημα BitTorrent.

7. Κατανεμημένες υπηρεσίες
Η παρούσα ενότητα 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).

2.2.4 Λέξεις – κλειδιά ανά ενότητα

1. Εισαγωγή
Διαφάνεια, κλιμάκωση, πελάτης-εξυπηρετητής, συστήματα ομοτίμων.

2. Θεωρητικές αρχές
Συγχρονισμός, χρονιστές, καταστάσεις, στιγμιότυπα, παρατηρήσεις, κατηγορήματα, αδιέξοδα, αμοιβαίος αποκλεισμός.

3. Ζητήματα κατανεμημένης επεξεργασίας
Σφάλμα, βλάβη, αποτυχία, ενεργητική παραγωγή, παθητική παραγωγή, αποκατάσταση, συμφωνία, καταμερισμός φόρτου, εξισορρόπηση φόρτου, μετεγκατάσταση κώδικα.

4. Προγραμματισμός κατανεμημένων συστημάτων με Java
Υποδοχές, σειριακοποίηση, RPC, νήματα, ταυτοχρονισμός.

5. Δομημένα συστήματα ομοτίμων
Κατανεμημένοι πίνακες κατακερματισμού, DHT, Chord, Pastry, πολυεκπομπή, αποθήκευση, Scribe.

6. Αδόμητα συστήματα ομοτίμων
Napster, Gnutella, Kazaa, BitTorrent.

7. Κατανεμημένες υπηρεσίες
Αρχεία, ευρετήρια, προσωρινή αποθήκευση, συνέπεια, NFS, AFS, PAST, CFS.