

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ECE_K650	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	6
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΚΑΤΑΝΕΜΗΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ		2	
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ		1	
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ		1	
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (4).		4	5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού Υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. Συνιστώμενη γνώση υποβάθρου: Λειτουργικά Συστήματα, Διαδικασιακός Προγραμματισμός, Αντικειμενοστραφής Σχεδίαση και Προγραμματισμός		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://www.ece.uop.gr/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης

και το Παράρτημα Β

- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Το μάθημα αποσκοπεί στην παρουσίαση των βασικών εννοιών της κατανεμημένης επεξεργασίας και των αρχών και βασικών προβλημάτων των κατανεμημένων συστημάτων (ΚΣ) ώστε οι φοιτητές να είναι ικανοί να κατανοήσουν τις αντίστοιχες τεχνολογίες και υπηρεσίες και τα σημαντικά πλεονεκτήματα που αυτές προσφέρουν.

Λέξεις Κλειδιά: Κατανεμημένη μνήμη, κατανεμημένο μοντέλο υπολογισμού, συγχρονισμός κατανεμημένης ώρας, διάδοση πληροφορίας στα ΚΣ, δρομολόγηση, εκλογή αρχηγού, αμοιβαίος αποκλεισμός στα ΚΣ, ομότιμα δίκτυα

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα μπορεί:

Σε επίπεδο Γνώσεων:

- Να κατανοεί την έννοια του κατανεμημένου συστήματος
- Να γνωρίζει τους τρόπους και τις τεχνικές επικοινωνίας στα ΚΣ.
- Να κατανοεί την έννοια και το μοντέλο του κατανεμημένου υπολογισμού και την εφαρμογή του σε ιδιαίτερα κρίσιμες επιστημονικές περιοχές της πληροφορικής.
- Να κατανοεί το πρόβλημα του συγχρονισμού ρολογιών και να γνωρίζει τις σημαντικότερες τεχνικές συγχρονισμού.
- Να γνωρίζει τρόπους και τεχνικές μετάδοσης της πληροφορίας σε ΚΣ.
- Να γνωρίζει τα είδη και τις σημαντικότερες τεχνικές της κατανεμημένης δρομολόγησης μηνυμάτων.
- Να κατανοεί το πρόβλημα της εκλογής
- Να γνωρίζει το πρόβλημα του αμοιβαίου αποκλεισμού στα ΚΣ.
- Να γνωρίζει τις σημαντικότερες ιδιότητες, κατηγορίες και χαρακτηριστικά των ομότιμων (P2P) συστημάτων.
- Να γνωρίζει κατανεμημένα περιβάλλοντα / βιβλιοθήκες ανάπτυξης κατανεμημένων εφαρμογών και μοντέρνες γλώσσες προγραμματισμού που προσφέρουν αυτή η τη δυνατότητα.

Σε επίπεδο Δεξιοτήτων:

- Να μπορεί να κατανοεί τα μοντέρνα ΚΣ.
- Να επιλύσει το πρόβλημα συγχρονισμού των ρολογιών σε κατανεμημένο περιβάλλον.
- Να επιλύσει το πρόβλημα της μετάδοσης της πληροφορίας σε κατανεμημένο περιβάλλον.
- Να επιλέξει τους καταλληλότερους αλγορίθμους κατανεμημένης δρομολόγησης.
- Να μπορεί να χειρίζεται θέματα ασφάλειας και σφαλμάτων στα ΚΣ.
- Να σχεδιάσει και να υλοποιήσει αποδοτικά, ορθά και εύρωστα (robust) κατανεμημένα πρωτόκολλα.
- Να εξηγεί τις δυνατότητες των ομότιμων συστημάτων και τα πλεονεκτήματα της χρήσης τους.

Σε επίπεδο Ικανοτήτων:

- Να χρησιμοποιεί αποδοτικά ολοκληρωμένα περιβάλλοντα ανάπτυξης κατανεμημένων εφαρμογών.
- Να μπορεί να δώσει αποδοτικές και ασφαλείς λύσεις σε πολύπλοκα επιχειρησιακά προβλήματα χρησιμοποιώντας τα κατανεμημένα συστήματα.
- Να μπορεί να κατανοήσει και να εφαρμόσει τις κατανεμημένες αρχές ελέγχου και επεξεργασίας σε μια πληθώρα θεμάτων αυξημένου ενδιαφέροντος όπως τα δεδομένα ευρείας κλίμακας, η μηχανική μάθηση, τα ενσωματωμένα συστήματα, το διαδίκτυο των πραγμάτων κλπ.

Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα:

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας

και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

.....

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Άλλες...

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

.....

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.
- Αυτόνομη εργασία.
- Ομαδική εργασία.
- Εργασία σε διεθνές περιβάλλον.
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα αναπτύσσεται στις παρακάτω 13 ενότητες/διαλέξεις:

1. Βασικές Έννοιες Κατανεμημένων Συστημάτων, Κατανεμημένη Επεξεργασία, Ενδιάμεσο Λογισμικό, Υπηρεσίες Ενδιάμεσου Λογισμικού. Οργάνωση Κατανεμημένων Συστημάτων
2. Επικοινωνία στα Κατανεμημένα Συστήματα, Κλήση Απομακρυσμένων Διαδικασιών, Απομακρυσμένα Αντικείμενα, Μηνυματοστρεφής Επικοινωνία, Ρευματοστρεφής Επικοινωνία.
3. Το μοντέλο του κατανεμημένου υπολογισμού. Τοπολογίες ΚΣ. Κριτήρια και μετρικές απόδοσης.
4. Εισαγωγή και χρήση ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης κατανεμημένων εφαρμογών. Τρόποι επικοινωνίας, ορισμός τοπολογίας, εξοικείωση με το σχεδιασμό, υλοποίηση και εκτέλεση κατανεμημένου κώδικα.
5. Το πρόβλημα του συγχρονισμού των ρολογιών. Αλγόριθμοι συγχρονισμού. Λογικά ρολόγια και χρονοσφραγίδες. Καθολική κατάσταση και κατανεμημένα στιγμιότυπα.
6. Διάδοση πληροφορίας σε ΚΣ. Κυματικοί (wave) αλγόριθμοι και αλγόριθμοι διάσχισης (traversal).
7. Χρήση ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης κατανεμημένων εφαρμογών. Σχεδιασμός και υλοποίηση κατανεμημένων εφαρμογών που αναφέρονται στο συγχρονισμό των ρολογιών, στους κυματικούς αλγορίθμους και στους αλγορίθμους διάσχισης.
8. Το πρόβλημα της κατανεμημένης δρομολόγησης μηνυμάτων. Τύποι και αλγόριθμοι δρομολόγησης σε ΚΣ.
9. Το πρόβλημα της εκλογής. Διάσπαση συμμετρίας σε ΚΣ. Πιθανοθεωρητικοί αλγόριθμοι ΚΣ. Το πρόβλημα του αμοιβαίου αποκλεισμού στα ΚΣ. Κεντρικοποιημένες και αποκεντρωμένες τεχνικές.
10. Χρήση ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης κατανεμημένων εφαρμογών. Σχεδιασμός και υλοποίηση κατανεμημένων εφαρμογών που αναφέρονται στη κατανεμημένη δρομολόγηση, στην εκλογή αρχηγού και στον αμοιβαίο αποκλεισμό.
11. Ομότιμα συστήματα (P2P systems). Ιδιότητες, εφαρμογές και κατηγορίες. Κατανεμημένη διαχείριση δεδομένων στα ομότιμα δίκτυα.
12. Ανοχή σε βλάβες (fault tolerance), εύρωστα ΚΣ, ανάκαμψη από σφάλματα, αυτό σταθεροποιούμενα (self-stabilized) συστήματα, θέματα ασφάλειας.
13. Σύγχρονες μορφές κατανεμημένων συστημάτων: Εισαγωγή στα συστήματα διαχείρισης δεδομένων μεγάλου όγκου, στα συστήματα αισθητήρων, στα κινητά συστήματα (mobile networks), στην Υπολογιστική Νέφους και τις Υπηρεσίες Νέφους και στο Διαδίκτυο των Πραγμάτων.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο στην τάξη και στο εργαστήριο. Εξ' αποστάσεως μέσω του συστήματος e-Class.</p>																
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<ul style="list-style-type: none"> Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της πλατφόρμας e-Class (για γνωστοποίηση του κανονισμού λειτουργίας μαθήματος, για διανομή διαφανειών, εργαστηριακών ασκήσεων, συμπληρωματικού υλικού, ανακοινώσεων, συνδέσμων, βιβλιογραφίας, κά). Κατά τη διάρκεια των διαλέξεων του θεωρητικού μέρους χρησιμοποιείται προβολέας και παρουσιάσεις σε ηλεκτρονική μορφή, οι οποίες αναρτώνται και στο eclass από την αρχή του εξαμήνου. Κατά τη διάρκεια των διαλέξεων χρησιμοποιείται Η/Υ για την συγγραφή και εκτέλεση κώδικα. Χρήση εξειδικευμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης κατανεμημένου λογισμικού (όπως MPI, MQTT, NetBeans). 																
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ. Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις Θεωρίας</td><td>26</td></tr> <tr> <td>Φροντιστήρια</td><td>13</td></tr> <tr> <td>Εργαστηριακές Ασκήσεις</td><td>13</td></tr> <tr> <td>Προετοιμασία εργαστηριακών ασκήσεων</td><td>13</td></tr> <tr> <td>Εκπόνηση εργασιών (projects)</td><td>25</td></tr> <tr> <td>Αυτοτελής μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας</td><td>35</td></tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>125 ώρες (5 ECTS)</td></tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις Θεωρίας	26	Φροντιστήρια	13	Εργαστηριακές Ασκήσεις	13	Προετοιμασία εργαστηριακών ασκήσεων	13	Εκπόνηση εργασιών (projects)	25	Αυτοτελής μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας	35	Σύνολο Μαθήματος	125 ώρες (5 ECTS)
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																
Διαλέξεις Θεωρίας	26																
Φροντιστήρια	13																
Εργαστηριακές Ασκήσεις	13																
Προετοιμασία εργαστηριακών ασκήσεων	13																
Εκπόνηση εργασιών (projects)	25																
Αυτοτελής μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας	35																
Σύνολο Μαθήματος	125 ώρες (5 ECTS)																
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Α. Γραπτή τελική εξέταση που περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> Επίλυση ασκήσεων Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής Ερωτήσεις σύντομης απάντησης <p>Β. Εκπόνηση εργαστηριακών ασκήσεων και εργασιών (Projects).</p> <p><u>Παρατηρήσεις:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Ο τελικός βαθμός προκύπτει από την στάθμιση των βαθμών θεωρίας και των εργασιών με συντελεστές που καθορίζονται στην αρχή του εξαμήνου και ανακοινώνονται στους φοιτητές μέσω του eClass. Ενδεικτικά θα είναι περίπου 60% - 40% Οι εργαστηριακές ασκήσεις και οι εργασίες θα κατατεθούν ηλεκτρονικά και οι φοιτητές θα 																

	<p>κληθούν να εξεταστούν προφορικά πάνω σε αυτές.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Η εξεταστέα ύλη και η διαδικασία αξιολόγησης γνωστοποιούνται στους φοιτητές στην αίθουσα διαλέξεων και στο e-class.
--	---

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

- Tanenbaum A.S., Van Steen M., Κατανεμημένα Συστήματα: Αρχές και Παραδείγματα, 1η έκδοση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2006.
- Κάβουρας Ι.Κ., Μήλης Ι.Ζ., Ξυλωμένος Γ.Β., Ρουκουνάκη Α.Α., Κατανεμημένα Συστήματα με Java, 3η έκδοση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2011.
- Coulouris G., Dollimore J., Kindberg T., Blair G., Distributed Systems, Concepts and Design, 5th ed., Addison-Wesley, 2011.
- Introduction to Distributed Algorithms, G. TEL, Cambridge University Press.
- N. Lynch, Distributed Algorithms, Morgan Kaufman.

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- ACM Journal of Parallel and Distributed Computing
- ACM International Journal of Parallel, Emergent and Distributed Systems
- IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems