

1.3.5 Εισαγωγή στα Πρωτόκολλα Επικοινωνιών

(α) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
ΤΜΗΜΑ	ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΨΣ015		
ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Γ		
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	3		
Φροντιστηριακή διδασκαλία	1		
Εργαστηριακή εξάσκηση	2		
Σύνολο	6	6	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	υποχρεωτικό, επιστημονικής περιοχής (ειδικού υποβάθρου), μάθημα με φροντιστήριο, μάθημα με εργαστηριακή άσκηση ή εργαστηριακό		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι (στην Αγγλική)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uop.gr/courses/DS103/ https://eclass.uop.gr/courses/DS102/		

(β) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

■ Μαθησιακά Αποτελέσματα

Σκοπός του μαθήματος είναι η διδασκαλία βασικών αρχών και τεχνικών σχεδίασης, δημιουργίας και επαλήθευσης πρωτοκόλλων σε τηλεπικοινωνιακά δίκτυα και καταναμεμένα συστήματα. Οι γνώσεις που αποκτούν οι σπουδαστές, εστιάζουν στην αναγνώριση εννοιών, θεωριών, οντοτήτων και τεχνολογιών, που σχετίζονται με τα πρωτόκολλα και την επικοινωνία διεργασιών σε καταναμεμένα συστήματα. Σε αυτό το επίπεδο ασκούν τόσο τις αναλυτικές όσο και τις συνθετικές δεξιότητες τους, στις αρχές σχεδιασμού (εστίαση σε έλεγχο λαθών, έλεγχο ροής και λειτουργική επαλήθευση) και τους βασικούς κανόνες μοντελοποίησης και επαλήθευσης πρωτοκόλλων, ως εργαλεία ανάπτυξης και βελτιστοποίησης τηλεπικοινωνιακών συστημάτων και τεχνολογιών.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα πρέπει να:

- Κατανοεί τις βασικές έννοιες της πολύ-επίπεδης ιεραρχικής σχεδίασης τηλεπικοινωνιακών συστημάτων (OSI, TCP/IP stack).
- Κατανοεί την λειτουργική δομή και τα στοιχεία από τα οποία αποτελείται ένα πρωτόκολλο.
- Αναλύει τη λειτουργία και εντοπίζει βασικά σχεδιαστικά ελαττώματα ενός πρωτοκόλλου.

- Κατανοεί τις βασικές αρχές και τεχνικές του ελέγχου σφαλμάτων (error control) και του ελέγχου ροής (flow control).
- Αναλύει και σχεδιάζει κατανεμημένες διεργασίες πρωτοκόλλων με χρήση διαγραμμάτων SDL.
- Αναλύει και σχεδιάζει μοντέλα επαλήθευσης πρωτοκόλλων με χρήση της μεταγλώσσας PROMELA.
- Εκτιμά τις επιδόσεις πρωτοκόλλων εντοπίζοντας αδιέξοδα, ατέρμονους κύκλους και αντικανονικούς τερματισμούς.

■ Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων σχετικών τεχνολογιών
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη / Ομαδική εργασία
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής, παραγωγικής και επαγωγικής σκέψης

(Υ) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Ιστορική Αναδρομή, Εξέλιξη Πρωτοκόλλων, Κρίσιμες Εφαρμογές.
- Δομή και Στοιχεία Πρωτοκόλλων: ορισμοί και προβλήματα (εφαρμογή: Lynch protocol).
- Ιεραρχική Σχεδίαση Πρωτοκόλλων: OSI Layering, μορφοποίηση PDUs, TCP/IP stack.
- Βασικές αρχές και τεχνικές ελέγχου σφαλμάτων (error control), ανίχνευση & διόρθωση.
- Κωδικοποίηση & πλεονασμός: van Lint code, νόμος C. Shannon για τα όρια της κωδικοποίησης.
- Διαγράμματα Ροής (τυποποίηση SDL), Διαγράμματα Ακολουθίας Μηνυμάτων (MSCs)
- Βασικές αρχές ελέγχου ροής (flow control), υπερχειλίση, καθήλωση, πίστωση, timeout.
- Χρήση αριθμών ακολουθίας (Alternating Bit Protocol, Sliding Window), έλεγχος επανεκπομπών (οικογένεια πρωτοκόλλων ARQ).
- Μοντέλα Επαλήθευσης Πρωτοκόλλων: εισαγωγή στην μετα-γλώσσα PROMELA.
- Ορισμός local / global μεταβλητών, κανάλια μηνυμάτων, διεργασίες και σύγχρονη εκτέλεση.
- Απαιτήσεις ορθότητας, ισχυρισμοί (assertions), αναλλοίωτες (invariants), χρονικές απαιτήσεις.
- Υλοποίηση και επαλήθευση πρωτοκόλλων (Lynch, Alternating Bit Protocol, Sliding Window, κ.ο.κ) σε εργαλεία σχεδιασμού SDL flow charts (MS Visio, OpenOffice Draw, κ.ο.κ.) και της μετα-γλώσσας PROMELA (XSpin).

(Δ) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

■ Τρόπος Παράδοσης

Θεωρητική από έδρας διδασκαλία με συζήτηση και ενεργή συμμετοχή των φοιτητών. Κατά την διδασκαλία του μαθήματος γίνονται παρουσιάσεις με διαφάνειες και ασκήσεις

πάνω στην εφαρμογή των εννοιών, αρχών και θεωρημάτων. Επιπλέον φροντιστηριακή διδασκαλία στην αίθουσα και εξάσκηση, μέσα από ασκήσεις που διατίθενται στους φοιτητές στην ηλεκτρονική πλατφόρμα eClass. Το εργαστήριο πραγματοποιείται σε αίθουσες με Η/Υ και δυνατότητα υποστήριξης εργαλείων όπως το Promela editor / compiler (XSpin) και SDL Flowchart Editor (MS Visio, OpenOffice Draw, κ.ο.κ.), για την υλοποίηση των σχετικών ασκήσεων.

■ Χρήση Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών

Παρουσιάσεις με διαφάνειες (Power point) μέσω projector. Ηλεκτρονικές ασκήσεις αυτό-αξιολόγησης, εργαστηριακές αξιολογήσεις και υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας eClass. Εργαστηριακές ασκήσεις με XSpin και OpenOffice Draw.

■ Οργάνωση Διδασκαλίας

Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
Διαλέξεις	39
Φροντιστηριακή διδασκαλία	13
Εργαστηριακή εξάσκηση	26
Αυτοτελής μελέτη	72
Σύνολο μαθήματος	150

■ Αξιολόγηση Φοιτητών

Η γλώσσα αξιολόγησης είναι η ελληνική, με την εξαίρεση των εισερχόμενων σπουδαστών Erasmus οι οποίοι αξιολογούνται στην αγγλική. Το μάθημα είναι μικτό και αξιολογείται ανεξάρτητα στο θεωρητικό και στο εργαστηριακό του σκέλος. Ο τελικός βαθμός του μαθήματος προκύπτει από τη μέση τιμή της επίδοσης του σπουδαστή στο θεωρητικό και στο εργαστηριακό μέρος. Για το θεωρητικό σκέλος, πραγματοποιείται γραπτή τελική εξέταση με (ελάχιστη) βαρύτητα 80% και ενδιάμεση αξιολόγηση (πρόοδος) με (μέγιστη) βαρύτητα 20%. Η γραπτή τελική και ενδιάμεση εξέταση μπορεί να περιλαμβάνει: ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής (multiple choice questions), επίλυση προβλημάτων εφαρμογής των γνώσεων που αποκτήθηκαν και ανάλυση και συγκριτική αξιολόγηση στοιχείων θεωρίας. Για το εργαστηριακό σκέλος, πραγματοποιείται σειρά (τουλάχιστον 4) ενδιάμεσων και μίας τελικής αξιολόγησης. Για τις περιπτώσεις σπουδαστών με αποδεδειγμένη μαθησιακή δυσκολία (π.χ. δυσλεξία), η γραπτή εξέταση μπορεί να συνοδεύεται από σύντομη προφορική εξέταση στα ίδια θέματα με εκείνα της γραπτής εξέτασης.

(ε) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

■ Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

1. G. J. Holzmann, *Design & Validation of Computer protocols*, Prentice Hall, 1991
2. G. J. Holzmann, *The SPIN Model Checker: Primer and Ref. Manual*, ISBN:0-321-22862-6, Addison-Wesley Professional, 2003

3. Tanenbaum, A., & van Steen, M., **Καταμεμημένα Συστήματα: αρχές και υποδείγματα**, 1η έκδ., ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ, ISBN: 960-209-924-0, 2006 (κωδικός στον Εύδοξο: **13777**)
4. Δουληγέρης, Χ., **Σύγχρονα Τηλεπικοινωνιακά και Δικτυακά Πρωτόκολλα**, 3η έκδ., Νέων Τεχνολογιών, ISBN: 978-960-578-083-8, 2021 (κωδικός στον Εύδοξο: **102125367**)
5. Μητρόπουλος, Σ., **Καταμεμημένα Πληροφοριακά Συστήματα και Διαχείρισή τους**, 1η έκδ., ΚΑΛΛΙΠΟΣ Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις, ISBN: 9786182280722, 2023 (κωδικός στον Εύδοξο: **122137426**)

