

Χειμερινό Εξάμηνο 2025-2026



ΗΥ370 – Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος

Μια μικρή εισαγωγή

Τι είναι το HY370?

- ❑ Είναι το βασικό μάθημα για επιστήμες μηχανικού που περιλαμβάνουν:
 - ❑ Τηλεπικοινωνίες
 - ❑ Επεξεργασία Ήχου/Φωνής
 - ❑ Επεξεργασία Εικόνας
 - ❑ Επεξεργασία Βιοσημάτων
 - ❑ Εφαρμογές μηχανικής μάθησης
 - ❑ Ρομποτική
 - ❑ Υπολογιστική Όραση
 - ❑ και άλλων πολλών...



Τι μορφής μάθημα είναι το HY370?

Ο Είναι ένα ιδιαίτερα απαιτητικό μάθημα με υψηλό φόρτο εργασίας

- Ο Η κατανόηση της φιλοσοφίας (αλλά και οι γνώσεις) του προ-απαιτούμενού του

HY215-Εφαρμοσμένα Μαθηματικά για Μηχανικούς

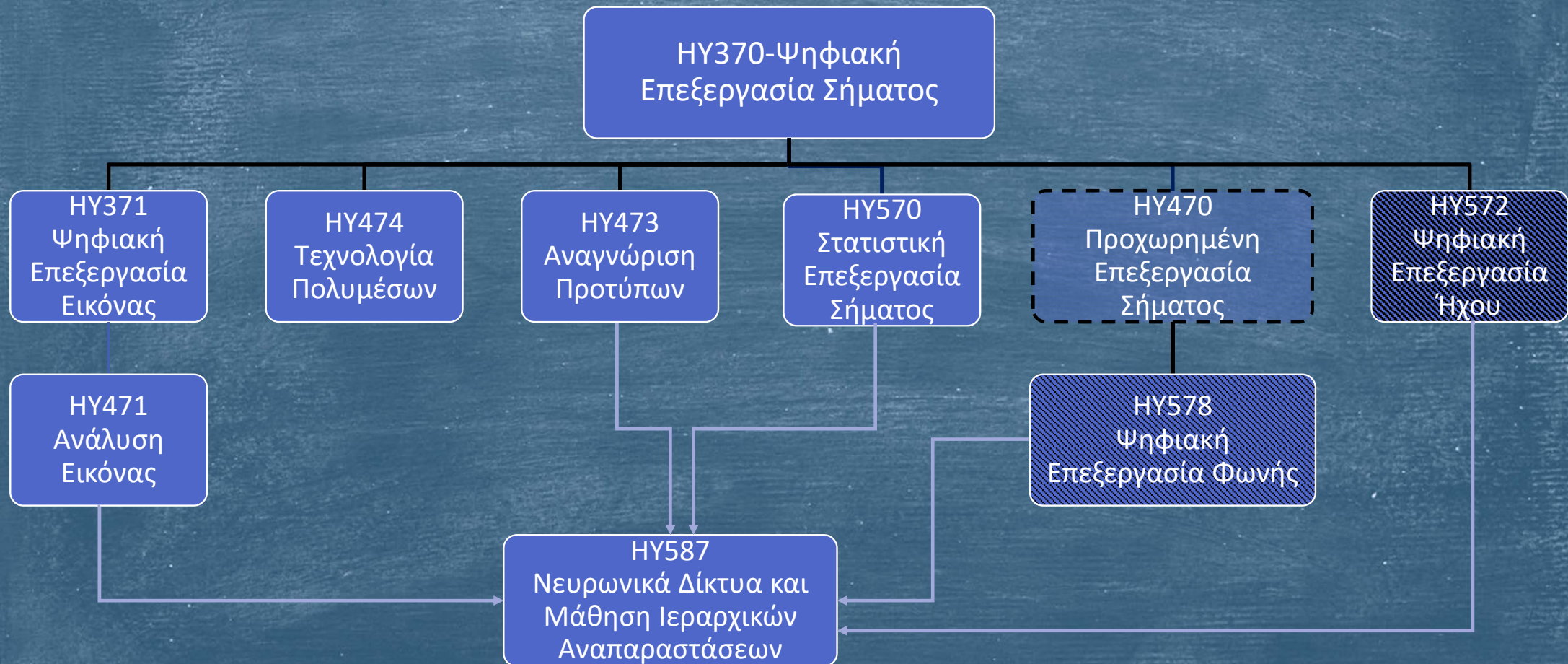
Θα σας είναι πολύτιμη σε αυτό το μάθημα

- Ο Οι μαθηματικές έννοιες δεν παρουσιάζονται «στεγνές» αλλά από τη σκοπιά του μηχανικού, δηλ. ερμηνεύοντας τη σημασία τους σε σχέση με πραγματικά προβλήματα
 - ο Θεωρητικές ασκήσεις θα «χτίσουν» εμπιστοσύνη στις ικανότητές σας επάνω στη διδακτέα ύλη
 - ο Πραγματικές εφαρμογές στην Python θα «χτίσουν» το προφίλ του μηχανικού ο οποίος μεταφέρει τις θεωρητικές ιδέες στην πράξη, προσαρμόζοντάς τις κατάλληλα

Τι μορφής μάθημα είναι το ΗΥ370?

- ο Απαιτεί συνεχή κι αδιάλειπτη παρουσία στις διαλέξεις για την **κατανόηση** των εννοιών
 - ο Οι σημειώσεις επαρκούν για να καλύψετε απουσίες αλλά συνίσταται ένθερμα οι τελευταίες να μην είναι πολλές
- ο Ο γνώστης των τεχνικών της ψηφιακής επεξεργασίας σήματος, σε συνδυασμό με το ισχυρό προγραμματιστικό υπόβαθρο που παρέχει το τμήμα, είναι ένας υψηλά καταρτισμένος και περιζήτητος μηχανικός που μπορεί να σταδιοδρομήσει σε πληθώρα επιστημών!

Πώς συνδέεται το HY370 με άλλα μαθήματα? (ενδεικτική και μη εξαντλητική λίστα)

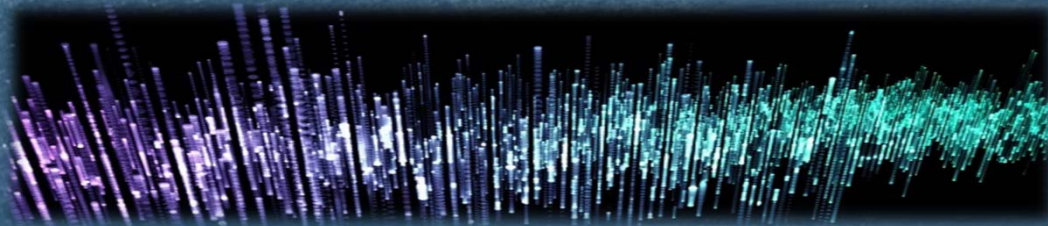


Τι περιέχει το HY370?



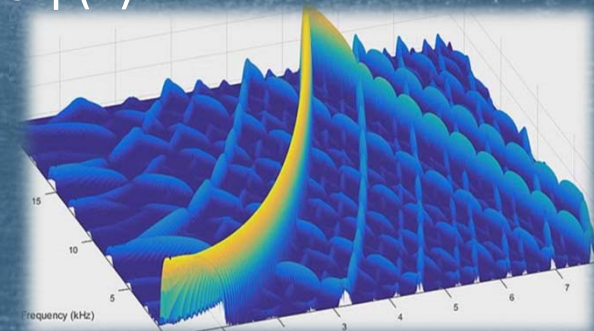
1^ο Κομμάτι

- ▶ Βασικά Σήματα
- ▶ Συστήματα και Ιδιότητες
- ▶ Εξισώσεις Διαφορών ως συστήματα
- ▶ Μετασχηματισμός Fourier
- ▶ Συστήματα στο χώρο του Fourier



2^ο Κομμάτι

- ▶ Μετασχηματισμός Z
- ▶ Συστήματα στο χώρο του Z
- ▶ Δομές Συστημάτων
- ▶ Σχεδίαση Ψηφιακών Φίλτρων
- ▶ Φασματική Ανάλυση (?)



Ποιοι διδάσκουν στο HY370?

Διδάσκων

- ▶ Στυλιανού Ιωάννης
- ▶ Καθηγητής

- ▶ Ώρες γραφείου:

- ▶ Μετά από συνεννόηση με e-mail



Βοηθοί

- ▶ Αγγελάκης Αλέξανδρος
 - ▶ Μεταπτυχιακός φοιτητής
- ▶ Πατσούρα Ειρήνη
 - ▶ Μεταπτυχιακή φοιτήτρια
- ▶ Καρύδης Εμμανουήλ
 - ▶ Μεταπτυχιακός φοιτητής
- ▶ Ραπτάκης Μιχάλης
 - ▶ Υποψήφιος διδάκτωρ
- ▶ Καπετανάκης Ιωάννης
 - ▶ ΔΕΠΡΟΦΟΙΤ

Πότε διδάσκεται το ΗΥ370?

Ώρες Μαθημάτων

- ▶ Τρίτη – Πέμπτη, Η210
- ▶ 09:00 - 11:00



Αναπληρώσεις/Φροντιστήρια/Εργαστήρια

- ▶ Παρασκευή, Η210
- ▶ 13:00 - 15:00

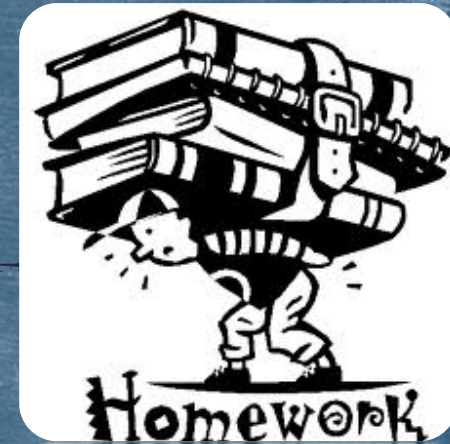


Αξιολόγηση



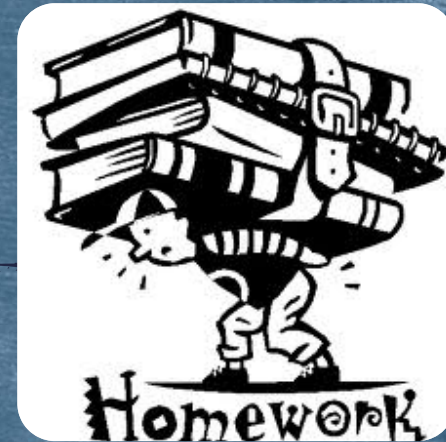
- ▶ **Βαθμός B**
 - ▶ **Σειρές Ασκήσεων A** 15%
 - ▶ Σε ~10-15ήμερη βάση (~5 σειρές)
 - ▶ Κάποιες απαντήσεις θα δίνονται ως hint
 - ▶ Αυστηρός έλεγχος για αντιγραφές
 - ▶ **Σειρές Εργασιμών E** 15%
 - ▶ Σε ~10-15ήμερη βάση (~5 σειρές)
 - ▶ Βασίζεται αποκλειστικά σε Pythοn
 - ▶ Αυστηρός έλεγχος για αντιγραφές
 - ▶ **Πρόοδος Π** 30%
 - ▶ Προαιρετική και βοηθητική
 - ▶ Ανοιχτές σημειώσεις
 - ▶ **Τελική Εξέταση T** 40% ή 70%
 - ▶ Ανοιχτές σημειώσεις
 - ▶ Ρήτρα: $T \geq 4.5$
 - ▶ **Αν $T \geq 4.5$, τότε $B = \max(B1, B2)$**
 - ▶ $B1 = 0.15A + 0.15E + 0.7T$
 - ▶ $B2 = 0.15A + 0.15E + 0.3\Pi + 0.4T$
 - ▶ **Αλλιώς $B = T$**

Ασκήσεις



- ▶ Μετρούν 15%
 - ▶ Σχεδόν αποκλειστικά θεωρητικές
 - ▶ **ΠΟΛΥ** σημαντικές για την κατανόηση του μαθήματος
- ▶ Οι ασκήσεις παραδίδονται **έντυπα ή ηλεκτρονικά** την ώρα που θα αναφέρεται επάνω στο φύλλο ασκήσεων.
 - ▶ Ηλεκτρονική παράδοση ασκήσεων δικαιούνται **όλοι/ες οι φοιτητές/τριες του μαθήματος** (η παράδοση γίνεται μέσω e-mail – θα αναγράφεται επάνω στο φυλλάδιο).
- ▶ Η μορφή του παραδοτέου αρχείου πρέπει **αυστηρά** να είναι η ακόλουθη:
 - ▶ **Ένα** ενιαίο αρχείο, μορφής PDF ή DOC.
 - ▶ Να είναι ευανάγνωστο.
 - ▶ Αν το παραδοτέο σας δε συμμορφώνεται με τα παραπάνω, τότε η παράδοση δε θα ληφθεί υπ'όψη, χωρίς καμιά ειδοποίηση από μέρους των διδασκόντων.

Εργαστήρια



- ▶ Μετρούν 15%
 - ▶ Σχεδόν αποκλειστικά πρακτικές (Python)
 - ▶ **ΠΟΛΥ** σημαντικές για την κατανόηση των εφαρμογών του μαθήματος
 - ▶ Μπορείτε να συγκροτήσετε **ομάδες των 2 (το πολύ) ατόμων**
 - ▶ Οι ομάδες κατοχυρώνονται με την παράδοση του 1^{ου} εργαστηρίου και αλλάζουν μόνο μετά από αποχώρηση μελών της ομάδας
- ▶ Τα εργαστήρια παραδίδονται **αποκλειστικά ηλεκτρονικά** στην προκαθορισμένη ημερομηνία παράδοσης που αναγράφει η εκφώνησή τους (η παράδοση γίνεται μέσω e-mail – θα αναγράφεται επάνω στο φυλλάδιο).
- ▶ Η μορφή του παραδοτέου αρχείου πρέπει **αυστηρά** να είναι η ακόλουθη:
 - ▶ Τα όποια θεωρητικά ερωτήματα/σχόλια που πρέπει να κάνετε πρέπει να βρίσκονται στα κατάλληλα κελιά στο Jupyter Notebook.
 - ▶ Ο κώδικας με τη λύση σας πρέπει επίσης να βρίσκεται στα κατάλληλα κελιά.

Πρόοδος

- ▶ Μετρά βοηθητικά 30%
- ▶ Προαιρετική συμμετοχή των φοιτητών
- ▶ Πραγματοποιείται με ανοιχτές σημειώσεις ΚΑΘΕ ΜΟΡΦΗΣ, καθώς και με ανοιχτά laptops
- ▶ Μετρά βοηθητικά και στην εξεταστική του Σεπτέμβρη
- ▶ Ημερομηνία: TBD



Τελική Εξέταση

- ▶ Μετρά 30 ή 70%
 - ▶ 30% αν ο βαθμός προόδου ενισχύει το συνολικό βαθμό σας
 - ▶ 70%, διαφορετικά
- ▶ Πραγματοποιείται με ανοιχτές σημειώσεις ΚΑΘΕ ΜΟΡΦΗΣ, καθώς και με ανοιχτά laptops
- ▶ Δεν περιλαμβάνει εξέταση κώδικα
 - ▶ Μόνο θεωρητικά θέματα



Επικοινωνία



- ▶ Για την επικοινωνία σας με τη λίστα του μαθήματος, παρακαλώ εγγραφείτε ακολουθώντας την παρακάτω διαδικασία:
 - ▶ Από το λογαριασμό σας στο τμήμα, συντάξτε e-mail με παραλήπτη το majordomo@csd.uoc.gr, κενό τίτλο, και στο σώμα γράψτε subscribe_hy370-list@csd.uoc.gr
- ▶ Για επικοινωνία με το διδάσκων και τους βοηθούς, στείλτε e-mail στο hy370@csd.uoc.gr
- ▶ Για απορίες σχετικά με το μάθημα, παρακαλείστε να απευθύνεστε ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΑ στη λίστα του μαθήματος, hy370-list@csd.uoc.gr

Mailing List

Επικοινωνία - Οδηγίες

READ AT HOME!



- ▶ Πριν να στείλετε email για να κάνετε μια ερώτηση, ελέγξτε αν έχει ήδη απαντηθεί στη λίστα, αν η απάντηση βρίσκεται στη σελίδα του τμήματος ή του μαθήματος, κλπ.
- ▶ Μη στέλνετε πάνω από ένα email σε διαφορετικούς παραλήπτες για να ρωτήσετε την ίδια ερώτηση.
- ▶ Προτιμήστε να χρησιμοποιείτε τη διεύθυνση email που έχετε στο Τμήμα. Προσπαθήστε να μη χρησιμοποιείτε προσωπικές διευθύνσεις e-mail στην επικοινωνία σας με το διδακτικό προσωπικό, τις λίστες ή τη γραμματεία.
- ▶ Γράψτε ένα περιγραφικό Θέμα (subject). Το μήνυμά σας μπορεί να αγνοηθεί αν δεν έχει Θέμα.
 - ▶ Βεβαιωθείτε ότι το θέμα είναι συγκεκριμένο και αναπαριστά το περιεχόμενο (Το "Ερώτηση" δεν είναι καλό θέμα).
 - ▶ Ένας καλός τρόπος περιγραφής θέματος, που βοηθά και στην αρχειοθέτηση των e-mails σας είναι η έναρξη του θέματος με τον όρο [HY370], για παράδειγμα: "[HY370] Απορία στο Μετασχ. Fourier".

Επικοινωνία - Οδηγίες

READ AT HOME!

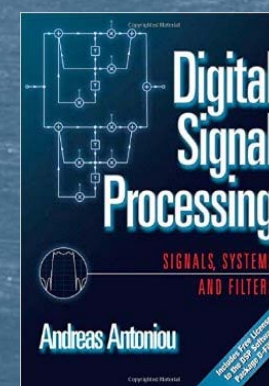
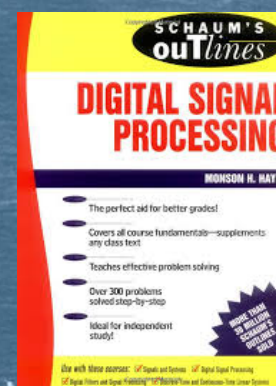
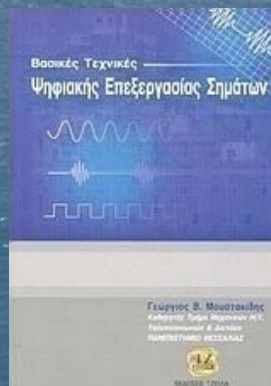
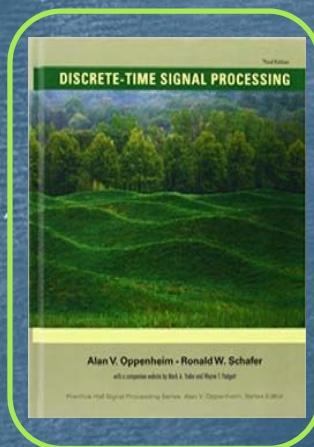


- ▶ Χρησιμοποιήστε χαιρετισμό για να ξεκινήσετε το μήνυμα.
- ▶ Γράψτε το μήνυμα με καθαρό και περιεκτικό λόγο.
- ▶ Γράψτε τι αφορά το μήνυμα και τι περιμένετε από τον παραλήπτη.
- ▶ Αν αναφέρετε συνημμένα αρχεία, μην ξεχάσετε να τα επισυνάψετε. Χρησιμοποιήστε περιγραφικό όνομα αρχείου.
- ▶ Υπογράψτε το email σας με ολόκληρο το όνομά σας και τον αριθμό μητρώου. Ρυθμίστε σωστά το όνομά σας στο email. Π.χ., χρησιμοποιήστε "name surname <login@csd.uoc.gr>", όχι "zorikos92 <login@csd.uoc.gr>".
- ▶ Γράφετε ελληνικά με ελληνικούς χαρακτήρες και αγγλικά με λατινικούς χαρακτήρες, όποτε είναι δυνατό. Μη χρησιμοποιείτε μόνο κεφαλαία γράμματα.
- ▶ Ενεργοποιήστε τον έλεγχο ορθογραφίας, αν υποστηρίζεται από την εφαρμογή e-mail που χρησιμοποιείτε. Μια καλή δωρεάν εφαρμογή e-mail είναι το Mozilla Thunderbird, με πλήθος ευκολιών στην αρχειοθέτηση των e-mails σας.
- ▶ Διαβάζετε το μήνυμά σας πριν πατήσετε Αποστολή.

Βιβλιογραφία (ενδεικτική)



Βιβλιογραφία (Εύδοξος)



Τμήμα του αποτελούν οι σημειώσεις που υπάρχουν στην ιστοσελίδα του μαθήματος (τις οποίες μπορείτε να συμβουλευέστε μέχρι την παραλαβή του, όσοι/ες το επιλέξετε)

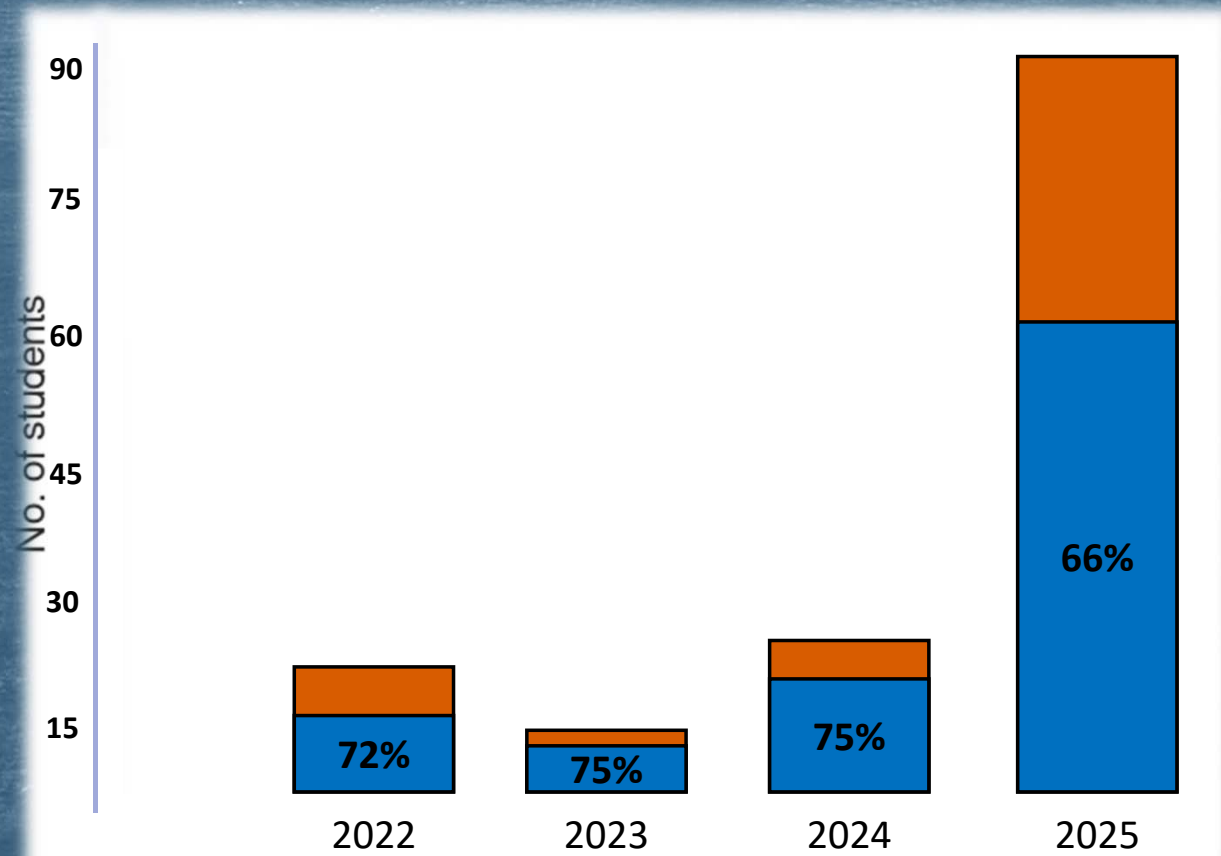
Ιστοσελίδα μαθήματος

- Όλο το υλικό του μαθήματος θα ανεβαίνει στο site

<http://www.csd.uoc.gr/~hy370>



Στατιστικά



Ερωτήσεις?

Ας κάνουμε τώρα μια πολύ σύντομη
παρουσίαση του ποιοι είμαστε και τι κάνουμε...

Εργαστήριο Επεξεργασίας Σήματος Φωνής (SSPL)

❖ Μέλη:



Γιάννης Στυλιανού
Επικεφαλής του SSPL
Καθηγητής @ CSD
&

Senior Research
Manager @ Apple UK

IEEE Fellow, ISCA Fellow, AAAI Fellow

Επεξεργασία Σήματος



Γιώργος Καφεντζής
Μέλος ΕΔΙΠ @ CSD
Επεξεργασία Σήματος



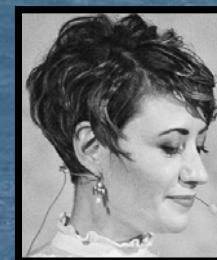
~6-8 προπτυχιακοί,
μεταπτυχιακοί φοιτητές, και
υποψήφιοι διδάκτορες

❖ Εξωτερικά μέλη:

- Βασίλης Τσιάρας
Apple Greece
**Μηχανική Μάθηση,
Στατιστική**



- Δεβόρα Κιαγιάδακη
Ιατρός ΩΡΛ, PhD
Παθολογίες ομιλίας



- Andre Holzapfel
Αναπ. Καθηγητής
ΚΤΗ, Sweden
**Μηχανική Μάθηση,
Επεξεργασία Ήχου
και Μουσικής**



- Γιάννης Πανταζής
Ερευνητής
@ IACM, ITE
**Μαθηματικά της
Επεξεργασίας
Σήματος
και Βαθιά Μάθηση**



- Άννα Σφακιανάκη
Επικ. Καθηγήτρια
Εθνικό και Καπο-
διστριακό Πανεπ.
Αθηνών (ΕΚΠΑ)
**Φωνητική,
Γλωσσολογία**



Εργαστήριο Επεξεργασίας Σήματος Φωνής (SSPL)

Ερευνητικά Ενδιαφέροντα

- ☐ Ανάλυση και Επεξεργασία Σήματος Φωνής
- ☐ Ανάλυση και Επεξεργασία Ήχου και Βιοσημάτων
- ☐ Μηχανική/Βαθιά Μάθηση σε Τεχνολογίες Ομιλίας

Συγκεκριμένα:

- ο Στατιστική Σύνθεση Ομιλίας
- ο Αύξηση Καταληπτότητας Ομιλίας
- ο Ημιτονοειδής Μοντελοποίηση
- ο Ανίχνευση Παθολογιών Ομιλίας
- ο Μετασχηματισμοί Ομιλίας
- ο Εξαγωγή Συναισθήματος από Ομιλία
- ο Εργαλεία και Βάσεις Δεδομένων
- ο Ανάλυση Βιοϊατρικών Σημάτων

Εργαστήριο Επεξεργασίας Σήματος Φωνής (SSPL)

Εργαστήριο (+ 3 εξωτερικοί servers με GPU τελευταίας τεχνολογίας)



Εργαστήριο Επεξεργασίας Σήματος Φωνής (SSPL)

Ηχομονωμένος Θάλαμος Ηχογραφήσεων (αξίας ~20K €)



Εργαστήριο Επεξεργασίας Σήματος Φωνής (SSPL)

Ιατρικός Εξοπλισμός Ανίχνευσης Παθολογιών Ομιλίας



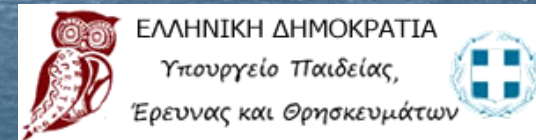
Εργαστήριο Επεξεργασίας Σήματος Φωνής (SSPL)

Έργα & Συνεργασίες (2009-...)

- ❑ Collaboration Agreements with France Telecom (now Orange) [2009-2013]



- ❑ Several Projects from GME & GSRT



- ❑ Collaboration Agreements with Toshiba Research Europe Limited [2012-2017]



- ❑ ENRICH – EU Project 675324 Marie Curie European Training Network [2016-2020]



- ❑ Collaboration Agreements with Apple Inc. [2018-...]



- ❑ Latsis Foundation Projects



- ❑ Strong collaborations with the Institute of Computer Science and Institute of Applied and Computational Mathematics, FO.R.T.H [2018-...]



Ερωτήσεις?
