

HY-120: Ψηφιακή Σχεδίαση
Φθινόπωρο 2018

Μανόλης Κατεβαίνης
Τμ.Επ.Υπολογιστών, Π.Κρ.

Ένα Καλωσόρισμα

Αγαπητοί Πρωτοετείς Φοιτητές και Φοιτήτριες,
θα ήθελα να σας καλωσορίσω θερμά στη Ψηφιακή Σχεδίαση, στην Επιστήμη Υπολογιστών, στο Πανεπιστήμιο Κρήτης, και στην Πανεπιστημιακή ζωή –προθάλαμο της επαγγελματικής.

Καλωσορίσατε στην Ψηφιακή Σχεδίαση

Το μάθημα αυτό, μαζί με το επόμενο, την "Οργάνωση Υπολογιστών" (2ο έτος), αποτελούν έναν από τους στηλοβάτες βασικών γνώσεων της Επιστήμης Υπολογιστών. Πρώτον, τα δύο αυτά μαθήματα διδάσκουν πώς κατασκευάζονται οι υπολογιστές από απλούς και κατανοητούς δομικούς λίθους –βασικά από διακόπτες που ανοιγοκλείνουν. Αφαιρούν έτσι το μυστήριο που μπορεί να συνοδεύει αυτές τις καταπληκτικές μηχανές, αφού πολλοί ξέρουν να τις χρησιμοποιούν, ή ξέρουν και πώς περίπου δουλεύουν διάφορα προγράμματα εφαρμογών που τρέχουν σε αυτές, λίγοι όμως ξέρουν τι ακριβώς υπάρχει από κάτω, χαμηλά μέχρι τα transistors και τα ηλεκτρόνια. Και σίγουρα διαλύουν, αυτά τα δύο μαθήματα, το μύθο ότι ο υπολογιστής είναι δήθεν κάποιος ευφυής ηλεκτρονικός "εγκέφαλος" –εν πάσει περιπτώσει, αν υπάρχει κάποια μορφή ευφυΐα σε μερικά είδη προγραμμάτων υπολογιστών, αυτή σίγουρα δεν βρίσκεται στο υλικό (hardware) του υπολογιστή....

Φυσικά, ο υπολογιστής, να μεν είναι ένα σύνολο από διακόπτες που ανοιγοκλείνουν, όμως δεν είναι ένα απλό σύνολο από τέτοιους διακόπτες: οι σύγχρονοι υπολογιστές περιέχουν εκατοντάδες εκατομμύρια transistors –το μικροηλεκτρονικό ισοδύναμο των διακοπών– και πολλά από αυτά "ανοιγοκλείνουν" μέχρι και πάνω από ένα δισεκατομμύριο φορές το δευτερόλεπτο. Δεν μπορούμε λοιπόν απλώς να παραθέσουμε τους διακόπτες αυτούς, τον έναν δίπλα στον άλλο, και να ελπίσουμε έτσι να καταλάβουμε πώς είναι φτιαγμένος ο υπολογιστής. Ούτε βέβαια και οι σχεδιαστές των υπολογιστών τους σχεδίασαν έτσι απλά, συνδέοντας το ένα transistor στο άλλο. Όπως εκείνοι έτσι κι εμείς θα χρησιμοποιήσουμε την αρχή του "διαίρει και βασίλευε": ολόκληρες υπο-ομάδες από διακόπτες, πιθανόν χιλιάδες ή εκατομμύρια, που κάνουν μία συγκεκριμένη δουλειά, τις βλέπουμε σαν ένα "υποσύστημα" με συγκεκριμένη συμπεριφορά, και ξεχνάμε την εσωτερική δομή του. Όταν έρθει η ώρα να το κατασκευάσουμε, διαιρούμε κι αυτό το υποσύστημα σε άλλα μικρότερα, καθένα με απλούστερο ρόλο να επιτελέσει, και ούτω καθ' εξής μέχρι να φτάσουμε στις απλούστερες μονάδες (τις "λογικές πύλες") που αποτελούνται από λίγους διακόπτες η καθεμία.

Η δουλειά αυτή είναι μακριά και απαιτεί υπομονή, όμως η τελική κατανόηση ανταμείβει αυτόν που επιμένει. Στο παρόν μάθημα, την "Ψηφιακή Σχεδίαση", ίσα-ίσα που θα χωρέσει η πρώτη απλή κατανόηση της δομής ενός πολύ απλού υπολογιστή. Το περισσότερο μάθημα θα περάσει, αναγκαστικά, φτιάχνοντας και μελετώντας τα υποσυστήματα που χρειάζονται για την κατασκευή των υπολογιστών –βασικά: πολυπλέκτες, αποκωδικοποιητές, αθροιστές, και μνήμες. Η συνέχεια θα έλθει στο δεύτερο έτος, με την "Οργάνωση Υπολογιστών", όπου θα μάθουμε και την εσωτερική δομή των κανονικών (όχι μόνο των πολύ απλών) υπολογιστών, και τη "γλώσσα" προγραμματισμού τους, και μερικά ακόμη σχετικά θέματα που απαιτούνται για την κατανόηση του λογισμικού και της επίδοσης (ταχύτητας) των υπολογιστών.

Γιατί χρειάζεται να μάθετε όλες αυτές τις λεπτομέρειες του εσωτερικού των υπολογιστών, θα διερωτηθείτε όσοι από εσάς βιάζεστε να φτάσετε στις εφαρμογές των υπολογιστών. Η απάντηση είναι πολλαπλή. Πρώτον, κατά αυτό διαφέρει ο πτυχιούχος Πανεπιστημιακής εκπαίδευσης επιστήμονας και μηχανικός υπολογιστών από το πλήθος άλλων –τεχνικών και μη– που ασχολούνται με υπολογιστές: ότι ο πρώτος καταλαβαίνει τα πράγματα σε βάθος και όχι μόνο επιφανειακά, και όταν θα του χρειαστεί αυτή η κατανόηση, σε ανύποπτο χρόνο, θα την έχει έτοιμη. Δεύτερον, πολλές σημαντικές ιδιότητες του λογισμικού και των εφαρμογών που τρέχουν στους υπολογιστές είναι αδύνατον να τις προβλέψει κανείς σωστά ή να τις καταλάβει αν δεν ξέρει τι έχει "από μέσα" ο υπολογιστής. Και εν πάσει περιπτώσει, 2 μαθήματα στα περίπου 40 των σπουδών (δηλ. το 5 %) είναι ένα λογικό, μικρό ποσοστό των σπουδών σας· παρ' ότι αυτά τα δύο μαθήματα ζητούν την προσοχή σας, δεν είναι δυσκολότερα από τα υπόλοιπα.

Καλωσορίσατε στην Επιστήμη και Μηχανική των Υπολογιστών

Με αφορμή τη θέση του μαθήματος στο πρώτο εξάμηνο σπουδών, θα ήθελα να σας καλωσορίσω και στην Επιστήμη και Μηχανική των Υπολογιστών (Computer Science and Engineering). Πρόκειται για μίαν από τις *συναρπαστικότερες* σημερινές τεχνολογικές επιστήμες, που αφορά πιά όλους τους τομείς της ζωής και αποτελεί τη βάση της "Επανάστασης της Πληροφορίας και Τηλεπικοινωνιών" που άρχισε πριν μερικές δεκαετίες και συνεχίζεται σε πλήρη εξέλιξη. Οι υπολογιστές, το λογισμικό που τους κάνει να δουλεύουν, και οι εφαρμογές τους αποτελούν το αντικείμενο της Πληροφορικής. Τα ψηφιακά συστήματα πρωτοχρησιμοποιάθηκαν για την κατασκευή υπολογιστών. Στη συνέχεια, βρήκαν και πολλές άλλες εφαρμογές, με αντίστοιχη διεύρυνση του αντικειμένου της Πληροφορικής: ψηφιακός ήχος και εικόνα, πολυμέσα, σταθερή και κινητή τηλεφωνία - διαδίκτυο - τηλεόραση - τηλεπικοινωνίες, μεταφορές, ρομποτική και βιομηχανική παραγωγή, πληροφοριακά συστήματα σε όλες τις επιχειρήσεις - οργανισμούς - υπηρεσίες, ηλεκτρονικό εμπόριο, ιατρικά μηχανήματα - ιατρική πληροφορική, βιοπληροφορική και σχεδίαση νέων φαρμάκων, κ.ο.κ. Ο κόσμος των υπολογιστών και ο κόσμος των τηλεπικοινωνιών έχουν ήδη πιά ενοποιηθεί, και έχει προβάλλει ο κόσμος των πληροφοριών με τους "ενσωματωμένους επεξεργαστές" να βρίσκονται πιά παντού –η "διάχυτη νοημοσύνη" (ambient intelligence). Στις σπουδές σας θα γνωρίσετε, μέσα από τα κατάλληλα μαθήματα, τον *ενιαίο* αυτό κόσμο των υπολογιστών, της πληροφορικής, και των τηλεπικοινωνιών.

Η Πληροφορική είναι κατ' εξοχήν τομέας που διευκολύνει την έκφραση της *δημιουργικότητας*, κι έτσι οι σπουδές είναι συναρπαστικές. Ο φοιτητής όχι μόνο σχεδιάζει – όπως και στις άλλες τεχνολογικές επιστήμες– συστήματα σαν αυτά για τα οποία διδάσκεται, αλλά έχει επιπλέον και την ευκαιρία να κατασκευάσει (δηλ. να προγραμματίσει) ο ίδιος τα συστήματα που σχεδίασε, και να τα δει να δουλεύουν πραγματικά. Η σύνδεση με την πράξη είναι άμεση: κάθε πρόβλημα που μαθαίνει ο φοιτητής να λύνει πηγάζει από τη χρήση των υπολογιστών στην καθημερινή ζωή των ανθρώπων ή την βιομηχανία. Όμως, φυσικά, η Πληροφορική δεν είναι απλά μιά συλλογή από τεχνικές επίλυσης προβλημάτων, αλλά έχει κι έναν αυστηρά επιστημονικό χαρακτήρα με στερεό και εντυπωσιακό θεωρητικό υπόβαθρο.

Και φυσικά δεν μπορεί να αγνοήσει κανείς τις εξαιρετικές προοπτικές *επαγγελματικής σταδιοδρομίας* που προσφέρουν οι σπουδές υπολογιστών –σίγουρα στο διεθνές επίπεδο, αλλά, όπως θα επιχειρηματολογήσω παρακάτω, **και** στην Ελλάδα, τουλάχιστο με τον τρόπο που θα πρέπει να αναπτυχθεί *τώρα* η Ελλάδα. Οι υπολογιστές, σαν βάση για την πληροφορική και τις τηλεπικοινωνίες, παραμένει **η πύξ** σημαντική σημερινή τεχνολογία αιχμής: και οι ανάγκες και τα περιθώρια για περαιτέρω πρόοδο και βελτίωση των υπολογιστικών και πληροφοριακών συστημάτων –δηλαδή η δουλειά που μένει ακόμα να γίνει– παραμένουν πρακτικά απεριόριστες. Π.χ., η Ευρωπαϊκή Ένωση, στο 7ο Πρόγραμμα Πλαίσιο για την έρευνα και τεχνολογική ανάπτυξη που έχω στοιχεία (FP7 - 2007-2013), στην συνεργατική έρευνα (32 G€, που αποτελούσε το 65% του προϋπολογισμού), έδωσε το 30% των πόρων (9.1 G€) για την έρευνα στις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Τηλεπικοινωνιών (ICT), έναντι 20% (6 G€) για την έρευνα στην Υγεία, 4.2 G€ για τις Μεταφορές, 3.5 G€ για Νανοτεχνολογία και Υλικά, 2.3 G€ για Ενέργεια, 1.9 G€ για Τρόφιμα - Γεωργία - Βιοτεχνολογία, 1.8 G€ για το Περιβάλλον, 1.4 G€ για το Διάστημα, 1.3 G€ για την Ασφάλεια, και 0.6 G€ για Κοινωνικο-Οικονομικές και Ανθρωπιστικές έρευνες (http://ec.europa.eu/research/fp7/pdf/fp7-factsheets_en.pdf).

Είστε η Ελπίδα για τη Νέα Ελλάδα

Οι προηγούμενες μερικές χρονιές συναδέλφων σας κι εσείς ξεκινάτε τις σπουδές σας μέσα στην μεγαλύτερη κρίσης που έχει περάσει η χώρα μας τα τελευταία 40+ χρόνια, από τη μεταπολίτευση. Θα τολμήσω να πώ ότι ακριβώς **εσείς συγκεκριμένα** αποτελείτε τη μεγαλύτερη ελπίδα της χώρας μας –μακροπρόθεσμα– για το ξεπέρασμα αυτής της κρίσης και για το χτίσιμο της Νέας Ελλάδας που αξίζουμε! Σκεφτείτε ότι η περίοδος εργασίας σας θα είναι περίπου η τρίτη έως έκτη δεκαετία του αιώνα μας –δηλαδή χοντρικά από εκεί περίπου και πέρα που πιστεύουμε ότι η χώρα μας θα έχει σταθεί στα πόδια της, θα έχει κάπως ισορροπήσει το χρέός της, και θα αναπτύσσεται πλέον *υγιώς*, όπως δηλαδή πολλές άλλες ανεπτυγμένες χώρες του κόσμου κάνουν εδώ και καιρό!... Ακριβώς οι δικές σας γενιές λοιπόν είναι αυτές στις οποίες στηριζόμαστε για να "τρέξετε" αυτή την **υγιή ανάπτυξη!**

Και μιλώ ειδικά για εσάς τους ίδιους, προσωπικά διότι, για να πάει μπροστά η χώρα μας, χρειάζεται (α) σύγχρονη τεχνολογία –και η Πληροφορική είναι στην καρδιά της σύγχρονης τεχνολογίας όπως είπα παραπάνω, (β) ποιότητα σε διεθνές επίπεδο –και σπουδάζετε στο καλύτερο Τμήμα Υπολογιστών της Ελλάδας όπως θα πώ παρακάτω, και (γ) νέα μυαλά και νέους ανθρώπους –και είστε ακριβώς στη σωστή ηλικία για αυτό (μερικές από τις γνωστότερες και επιτυχεστέρες εταιρείες high-tech ιδρύθηκαν από εντυπωσιακά νέους –όπως η Microsoft από τον 20-χρονο τότε Bill Gates, η Apple από τον 21 ετών Steve Jobs και τον 26-χρονο Steve Wozniak, η Facebook από τον 19-χρονο Mark Zuckerberg, και η Google από τους 25-χρονους Larry Page and Sergey Brin). Ανάμεσά σας είναι μερικοί από τους λαμπρότερους ηγέτες της ελληνικής υψηλής τεχνολογίας των ερχόμενων δεκαετιών, απλά δεν το ξέρετε ακόμα –γίνετε εσείς η ίδια ή ο ίδιος, μία ή ένας από αυτούς!

Η χώρα μας συνήθισε, δυστυχώς, να ζεί με δανεικά· παράγουμε λιγότερα από αυτά που καταναλώνουμε, σαν χώρα. Μας αρέσει να αγοράζουμε ωραία πράγματα που έχουν κατασκευάσει άλλοι –αυτοκίνητα, ηλεκτρονικά, καταναλωτικά αγαθά, κλπ. Όμως εμείς τι ωραίο παράγουμε που να αρέσει στους ξένους και να θέλουν να το αγοράσουν από εμάς, σε αντάλλαγμα των όσων δικών τους ωραίων εμείς θέλουμε να αγοράζουμε; Τι παράγουμε που να είναι **ανταγωνιστικό σε διεθνές επίπεδο** και επομένως να πουλιέται στο εξωτερικό; Για να πάψουμε να ζούμε με δανεικά πρέπει η Ελλάδα να παράγει τόσα καλά πράγματα που να τα θέλουν οι ξένοι όσα καλά ξένα πράγματα μας αρέσει να αγοράζουμε εμείς:

Ο τουρισμός είναι σίγουρα ένα τέτοιο καλό που παράγουμε, χάρις στο δώρο του ήλιου και στο ωραίο περιβάλλον και αρχιτεκτονική. Η αγροτική και κτηνοτροφική παραγωγή είναι ένα άλλο τέτοιο καλό που μπορούμε να παράγουμε, όταν είναι αρκούντως καλής ποιότητας και σε λογικό κόστος· προσοχή όμως: αυτά βιομηχανοποιούνται και αυτοματοποιούνται ραγδαία διεθνώς, κι έτσι πέφτει το κόστος τους αλλού –είμαστε εμείς σε θέση να ανταγωνιστούμε τους άλλους; Άραγε, επαρκούν ο τουρισμός, η αγροτική και κτηνοτροφική παραγωγή, και η ασθετική μας βιοτεχνία για να πουλάμε στο εξωτερικό τόσα όσα θέλουμε να αγοράζουμε εμείς από έξω; Προφανώς όχι, μακροπρόθεσμα: με εξαίρεση τον τουρισμό, τα υπόλοιπα αυτοματοποιούνται διεθνώς, και σε λίγο θα γίνονται όλα με μηχανές, άρα θα είναι χαμηλού κόστους στις ξένες χώρες, επομένως δύσκολα να τα ανταγωνιστούμε εμείς χωρίς ανάλογες τεχνικές (και επίσης, μάλλον δεν θέλουμε όλοι οι Έλληνες να γίνουμε ξενοδοχειακοί υπάλληλοι και μάγειροι/σερβιτόροι, όσο ελκυστικά και νόστιμα και αν είναι αυτά τα επαγγέλματα). Τι μας μένει; Μα φυσικά αυτό που έχει ανάγκη και κάνει όλος ο υπόλοιπος κόσμος, αυτό που δεν έχει αυτοματοποιηθεί ακόμα και που χρειάζεται το ανθρώπινο μυαλό: τη νέα γνώση - την υψηλή τεχνολογία.

Αυτό πρέπει να παράγει και η χώρα μας, και πρέπει να το παράγουμε σε αρκούντως υψηλή ποιότητα για να είναι ανταγωνιστικό σε **διεθνές** επίπεδο. Όχι άλλο λοιπόν απλώς πωλήσεις (αντιπροσωπείες) τεχνολογιών υπολογιστών και πληροφορικής που έχουν φτιάξει οι ξένοι, όχι άλλο απλώς κατασκευή τέτοιων τεχνολογιών τόσο χαμηλής ποιότητας που μόνο το ελληνικό δημόσιο δέχονταν να τις αγοράσει (επειδή κάποιος "λάδωνε" κάποιον) –αλλά τεχνολογίες υπολογιστών, πληροφορικής, και τηλεπικοινωνιών τόσο λαμπρές που να θέλουν **και οι ξένοι** να τις αγοράζουν, στις διεθνείς αγορές! Αυτή την ποιότητα έχει ανάγκη η χώρα μας· και αυτή την ποιότητα πρέπει να αναζητάτε για τις σπουδές σας! Ποιός είναι κατάλληλος να τα παράγει αυτά; Η διεθνής πείρα έχει δείξει ότι κατάλληλες είναι οι μικρές, νέες, καινοτόμες εταιρείες –οι "high-tech start-up's –η **υγειής επιχειρηματικότητα των νέων** –εσάς!

Υπάρχει άλλη καινοτομία που απομένει να γίνει στις τεχνολογίες της πληροφορίας και των επικοινωνιών, ή ό,τι ήταν να εφευρεθεί εφευρέθηκε και τώρα όλα έχουν γίνει και τίποτα νέο δεν απομένει να γίνει; Κατηγορηματικά όχι: είμαστε ακόμη στην παιδική ηλικία των τεχνολογιών αυτών! Θα δείτε στη διάρκεια των σπουδών σας πόσο τραγικά ατελή είναι τα συστήματα που όλος ο κόσμος σήμερα ακόμα φτιάχνει και χρησιμοποιεί. Αρκεί να σας πω σαν παράδειγμα, από τον τομέα του μαθήματός μας, ότι μόλις τώρα αρχίζουμε να προγραμματίζουμε *παράλληλα* τους νέους πολυπύρηνους επεξεργαστές, και ο παράλληλος προγραμματισμός είναι κάτι το εντελώς καινούργιο σε σχέση με τον παραδοσιακό σειριακό προγραμματισμό.... Ή αρκεί να προσέξετε πόσο τραγικά απροσάλευτα και ανασφαλή είναι τα σημερινά πληροφοριακά συστήματα και τα δίκτυα (βλ. ιοί, κακόβουλες διεισθήσεις, spam, κλοπή προσωπικών ή εμπιστευτικών πληροφοριών, εφαρμογές και υπολογιστές που "κρασάρουν", κλπ).

Επαγγελματικές Προοπτικές: Υπερκορεσμός ή Έλλειψη Ικανών (Διεθνώς) Στελεχών;

Υπάρχει το ερώτημα αν οι απόφοιτοι πληροφορικής είναι πιά πάρα πολλοί στην Ελλάδα, ή αν σύντομα θα είναι πάρα πολλοί, δεδομένου ότι πιά κάθε ΑΕΙ και ΤΕΙ της χώρας έχει κι από ένα ή δύο Τμήματα σχετικά με πληροφορική και τηλεπικοινωνίες. Η απάντηση είναι ότι οι *μέτριον επιπέδου* απόφοιτοι πληροφορικής ίσως να αφθονούν (όπως γενικότερα καμιά φορά αφθονούν οι μετριότητες), ενώ οι **καλοί** απόφοιτοι πληροφορικής δυστυχώς σπανίζουν· και όπως γράφω παρακάτω, έχετε μιά πρώτη τάξης ευκαιρία να γίνετε μέρος της δεύτερης ομάδας! Στην πραγματικότητα, η ύπαρξη ή μη επαρκούς πλήθους έμπειρων και ικανών στελεχών ψηλής τεχνολογίας είναι αυτή που καθορίζει την τεχνολογική πρόοδο μιάς χώρας, και όχι το αντίθετο· και η Ελλάδα έχει ανάγκη να προοδεύσει πολύ ακόμα, τεχνολογικά. Ας αναφέρω μερικά παραδείγματα. Γύρω στο 1995 συζητούσα το θέμα αυτό (φόβος ανεργίας λόγω μεγάλου πλήθους πληροφορικών) με τον Πρόεδρο του Τμήματος Υπολογιστών του πολύ γνωστού Πανεπιστημίου Technion του Ισραήλ, όταν αυτός επισκέπτονταν το δικό μας Τμήμα (το Ισραήλ, ως γνωστόν, αποτελεί εντυπωσιακό παράδειγμα τεχνολογικής ανάπτυξης γιά μιά μικρή χώρα σε μιάν απομακρυσμένη γεωγραφικά περιοχή). Μου έλεγε λοιπόν ότι ακριβώς αυτό το φόβο είχαν στο Ισραήλ στην αρχή της δεκαετίας του '90, όταν εισέρευσαν εκεί ξαφνικά και μαζικά 20 χιλιάδες έμπειρα στελέχη ηλεκτρονικών και πληροφορικής από την πρώην Σοβιετική Ένωση. Αντί γιά ανεργία, όμως, αυτό που συνέβη ήταν μιά καταπληκτική αύξηση των νέων εταιρειών ψηλής τεχνολογίας εκεί, ακριβώς λόγω και χάρις στη διαθεσιμότητα ικανών στελεχών, με αποτέλεσμα σήμερα το Ισραήλ να έχει καταστεί "μικρή Silicon Valley". Στις αρχές αυτού του 21ου αιώνα, με μιάν αντίστοιχη μέθοδο εκπαίδευσης ικανών στελεχών, η Ινδία και η Κίνα έχουν καταστεί πρωταγωνιστές στη διεθνή τεχνολογική σκακιέρα πληροφορικής, μετά την Ιαπωνία, την Κορέα, και την Ταϊβάν.

Άλλα παραδείγματα, από τη χώρα μας: Το 1999 ήμουν σε επαφή με Έλληνα σημαντικό στέλεχος μεγάλης Αμερικανικής εταιρείας σχεδίασης τηλεπικοινωνιακών chips. Είχε αποφασίσει να επιστρέψει στην Ελλάδα, μετά πολλά χρόνια στις ΗΠΑ, και είχε ζητήσει από την εταιρία του να φτιάξουν δικό τους κέντρο σχεδίασης chips στην Ελλάδα, του οποίου αυτός να ηγηθεί. Η εταιρεία του του είπε "ευχαρίστως, αρκεί να βρεις και να προσλάβεις 20 καλούς και έμπειρους σχεδιαστές chips". Εκείνος τους έψαξε (ζητώντας και τη δική μου συνδρομή), αλλά κατέστη αδύνατον να βρούμε πάνω από 4-5 τέτοιους διαθέσιμους, σε όλη την Ελλάδα! Έτσι χάθηκε τότε ακόμα μιά ευκαιρία γιά τη χώρα μας.... Το Μάιο 2007 είχα την ευκαιρία να συζητήσω με πολλά ηγετικά στελέχη Ελληνικών εταιρειών μικροηλεκτρονικής - υλικού (hardware), μέσω της βιομηχανικής τους ένωσης (www.hsia.gr). Όλοι τους είπαν ότι το κυριότερό τους πρόβλημα είναι να βρουν **καλούς** νέους μηχανικούς - επιστήμονες γιά να στελεχώσουν τα κενά και τις ανάγκες που έχουν. Από το 2007 μέχρι και σήμερα ήμουν και είμαι σε στενή επαφή με 3-4 προσπάθειες στελέχωσης, εδώ στο Ηράκλειο, μερικών ομάδων που ανέπτυσαν καινοτόμα προϊόντα πληροφορικής σε διεθνές επίπεδο. Όλες αυτές οι προσπάθειες, έβρισκαν πολύ δύσκολα να προσλάβουν στελέχη με τις γνώσεις που απαιτούσαν από την υπόλοιπη Ελλάδα, και κατέληγαν να περιορίζονται κυρίως στους απόφοιτους του δικού μας Τμήματος που είναι αρκούντως καλοί και που ειδικεύτηκαν στην κατάλληλη περιοχή. Πρόσφατα, στη δική μου επιστημονική περιοχή, έχουμε φτάσει να έχουμε εδώ στο Ηράκλειο μερικές δεκάδες έμπειρους μηχανικούς διεθνούς επιπέδου –απόφοιτους κυρίως του δικού μας Τμήματος– και χάρις *ακριβώς* σε αυτή τη διαθεσιμότητα έμπειρων στελεχών, πριν 2-3 χρόνια *δύο διεθνείς εταιρείες* υψηλότατου επιπέδου άνοιξαν εδώ τεχνικά παραρτήματά τους γιά τη σχεδίαση και ανάπτυξη προϊόντων υψηλής τεχνολογίας στην πρωτοπορία της διεθνούς τεχνολογίας (βλ. παρακάτω περί KALEAO Ltd). Μπόρεσε να επιτευχθεί αυτό χάρις στο ότι η καθεμιά τους βρίσκει εδώ να προσλάβει μιά-δύο δεκάδες έμπειρων στελεχών.

Το Τμήμα Επ. Υπολογιστών, το Πανεπιστήμιο Κρήτης, και το ΙΤΕ

Οι σπουδές στο Τμήμα μας και στο Πανεπιστήμιο Κρήτης προσφέρουν ένα πλήθος δυνατοτήτων, ευκαιριών, και πλεονεκτημάτων. Ένα πλεονέκτημα του Τμήματος είναι το *υψηλό επίπεδο* του Διδακτικού-Ερευνητικού Προσωπικού. Το Τμήμα έδωσε από την πρώτη στιγμή και δίνει πάντα πρωταρχική σημασία στην επιλογή των καθηγητών, εκτιμώντας συνολικά το διδακτικό, ερευνητικό, και άλλο έργο τους, και το κύρος τους σε διεθνές επίπεδο. Το αποτέλεσμα είναι ένα ομοιογενές και δυναμικό Τμήμα, με πλήθος ερευνητικών και αναπτυξιακών συνεργασιών και με υψηλό κύρος, σε Ελληνικό, Ευρωπαϊκό, και διεθνές επίπεδο: κατά γενική ομολογία όσων ξέρουν και παρακολουθούν τα πράγματα, πρόκειται γιά ένα από τα καλύτερα Τμήματα Υπολογιστών/Πληροφορικής της Ελλάδας (κατά την ταπεινή

άποψή μου είναι το καλύτερο, γι' αυτό εξ' άλλου και βρίσκομαι εδώ). Και βεβαίως, το κύρος του Τμήματος αντανακλά ευθέως και στην αξία του Πτυχίου σας.

Στη διατήρηση του υψηλού επιπέδου του Τμήματος έχει συμβάλει αποφασιστικά η εδώ ύπαρξη, ευθύς με την έναρξη λειτουργίας (1984), οργανωμένου *Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών*, με πλήρες πρόγραμμα μεταπτυχιακών μαθημάτων –το πρώτο στην Ελλάδα τέτοιο πρόγραμμα Υπολογιστών– και με παροχή υποτροφιών. Εκτός από το προφανές όφελος για τους ίδιους τους μεταπτυχιακούς φοιτητές, το πρόγραμμα αυτό συντελεί στη διατήρηση του ερευνητικού και τεχνολογικού δυναμισμού του Τμήματος, και στο να έχουν τα μαθήματά μας επαρκείς και καλούς βοηθούς εκπαίδευσης, με προφανή αντίκτυπο και στο επίπεδο των προπτυχιακών σπουδών και στο κύρος των αποφοίτων του.

Σύμφωνα με διεθνείς αξιολογήσεις, το Πανεπιστήμιο Κρήτης τοποθετείται στην κορυφή των Ελληνικών ΑΕΙ: Το "*Times Higher Education World University Rankings (THE)*", που κατατάσει τα Πανεπιστήμια όλου του κόσμου σύμφωνα με την ερευνητική τους δραστηριότητα, φέρνει πρώτο το Πανεπιστήμιο Κρήτης μεταξύ των Ελληνικών ΑΕΙ, για έκτη συνεχόμενη χρονιά, στα 400 καλύτερα του κόσμου –στο 2 % δηλαδή των καλύτερων πανεπιστημίων παγκοσμίως– ή στα 180 καλύτερα της Ευρώπης – δείτε: news.uoc.gr/news/2017/21-06/Best.universities.in.Europe.2017.GR.pdf καθώς και: news.uoc.gr/news/2017/06-09/Ανακοίνωση.Πρωταναίεας.ΠΚ.pdf

Το 2008, παρουσιάστηκε στο Πανελλήνιο Συνέδριο Πληροφορικής μιά **αξιολόγηση** των ερευνητικών δημοσιεύσεων που παράγουν τα μέλη ΔΕΠ των Ελληνικών Τμημάτων Πληροφορικής/Υπολογιστών, και του αντίκτυπου (impact) που αυτές έχουν στη διεθνή ερευνητική κοινότητα: D. Katsaros, V. Matsoukas, Y. Manolopoulos: "Evaluating Greek Departments of Computer Science & Engineering using Bibliometric Indices", Proceedings of the Panhellenic Conference on Informatics (PCI), Samos Island, Greece, 28-30 August 2008, pp. 93-102, <http://delab.csd.auth.gr/~dimitris/papers/PCI08kmm.pdf> [slides in [PPT](#)]. Η αξιολόγηση αυτή κατατάσει το Τμήμα μας **πρώτο** μεταξύ όλων των Ελληνικών Τμημάτων Υπολογιστών ή Πληροφορικής, Πολυτεχνικών ή Πανεπιστημιακών, ψηλότερα και από το δημοφιλέστατο ΕΜΠ, σύμφωνα με 5 από τα 6 κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν (Table 2: h-index, g-index, hc-index, hi-index, και hi-norm), και δεύτερο ως προς το 6ο κριτήριο (AW-index). Οι μελετητές σχολιάζουν (σελ. 98, §4, πρώτη παράγραφος) ότι παρ' ότι το Τμήμα μας κατατάσσεται 8ο από άποψη *πλήθους* δημοσιεύσεων (papers - productivity) επειδή έχει πολύ λιγότερα μέλη ΔΕΠ (καθηγητές) από άλλα Τμήματα (11ο στη σχετική κατάταξη - # of profs), εν τούτοις έρχεται 2ο σε κατάταξη από άποψη *πλήθους αναφορών* στις δημοσιεύσεις του από τους διεθνείς ερευνητές (Cites), πράγμα που δείχνει την ποιότητα (αντίκτυπο - impact) αυτών των δημοσιεύσεων σε διεθνή επίπεδο. Στο ίδιο σημείο (σελ. 98) οι συγγραφείς σχολιάζουν: "Ενδιαφέρον προκαλεί επίσης το γεγονός ότι αυτό το Τμήμα δεν είναι πολύ δημοφιλές μεταξύ των υποψηφίων φοιτητών (14ο σε κατάταξη - Points), πράγμα που θα μπορούσε να αποδοθεί στην απόστασή του από την ηπειρωτική Ελλάδα".

Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να εστιάσω σε έναν από τους τομείς των Υπολογιστών, την *Αρχιτεκτονική*, τον τομέα δηλαδή που ασχολείται με το πώς είναι η εσωτερική οργάνωση και κατασκευή των υπολογιστών, και στον οποίο ανήκει και το μάθημα αυτό, η Ψηφιακή Σχεδίαση. Εστιάζω σε αυτό τον τομέα επειδή είναι ο δικός μου ερευνητικός τομέας, και τον ξέρω καλύτερα. Λοιπόν σε αυτόν τον τομέα, η [ACM \(Association for Computing Machinery\)](#) –η διεθνής Ένωση για τις Υπολογιστικές Μηχανές, η κύρια διεθνής επαγγελματική ένωση Επιστημόνων Πληροφορικής– δίνει κάθε χρόνο από το 1998 το διεθνές βραβείο [Maurice Wilkes](#) που αποτελεί την ετήσια ανώτατη παγκόσμια τιμητική διάκριση για νέους –κατά την επιστημονική ηλικία– Αρχιτέκτονες Υπολογιστών (λιγότερο από 20 χρόνια από την έναρξη των μεταπτυχιακών σπουδών ή της επαγγελματικής εργασίας). Λοιπόν, μεταξύ των 20 διεθνώς κορυφαίων νέων αρχιτεκτόνων υπολογιστών στους οποίους έχει απονεμηθεί αυτό το βραβείο από το 1998 που ξεκίνησε, οι δύο είναι Έλληνες –**και οι δύο** απόφοιτοι του δικού μας Τμήματος: Το **2010**, το βραβείο Maurice Wilkes απονεμήθηκε στον **Ανδρέα Μόσχοβο** (<http://www.eecg.toronto.edu/~moshovos/>), ο οποίος, μετά τις βασικές σπουδές και ΜΔΕ (1992) από το Τμήμα μας, πήρε το Διδακτορικό Δίπλωμα από το Πανεπ. Wisconsin στο Madison, και τώρα είναι καθηγητής στο Πανεπ. του Τορόντο (Καναδάς). Και το **2015**, το βραβείο αυτό απονεμήθηκε στον **Χριστόφορο Κοζυράκη** (<http://csl.stanford.edu/~christos/>), ο οποίος, μετά το Πτυχίο (1996) από το Τμήμα μας, πήρε το Διδακτορικό Δίπλωμα από το Πανεπ. της Καλιφόρνιας στο Berkeley και τώρα είναι καθηγητής στο Πανεπιστήμιο Stanford της Καλιφόρνιας. (Παρεμπιπτόντως, το ίδιο βραβείο είχε απονεμηθεί το 2000 στον William J. Dally,

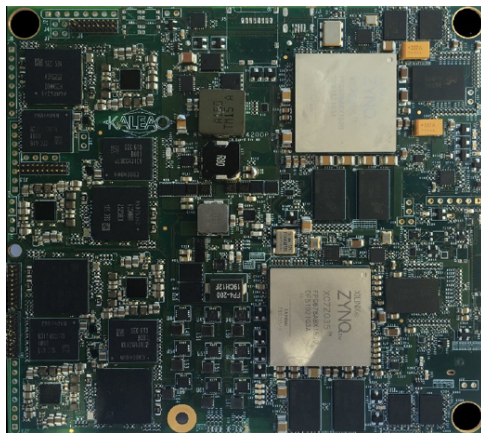
συγγραφέα του κύριου βιβλίου του μαθήματος, και νυν Chief Scientist της NVIDIA και επίσης καθηγητή στο Stanford).

Συνεργασία με το Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας (ITE - FORTH)

Ένα άλλο πλεονέκτημα του Τμήματος είναι η στενή συνεργασία του, ευθύς από τα πρώτα βήματα, με το *Ινστιτούτο Πληροφορικής* (ΙΠ - [ICS](#)) του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (ITE - "Foundation for Research and Technology-Hellas" - [FORTH](#)), του πρωταγωνιστικού Εθνικού Ερευνητικού Κέντρου, που χαιρεί μεγάλης αναγνώρισης στη διεθνή επιστημονική και τεχνολογική κοινότητα. Το ITE-ΙΠ αντιπροσωπεύει την Ελλάδα στην Ευρωπαϊκή Ερευνητική Ένωση Πληροφορικής και Μαθηματικών ([ERCIM](#) -European Research Consortium for Informatics and Mathematics), δηλαδή τη συνεργασία κορυφαίων ερευνητικών ινστιτούτων του χώρου από 17 Ευρωπαϊκές χώρες. Κατά τις τρεις *αξιολογήσεις* των Ελληνικών ερευνητικών κέντρων που διεξήγαγε το 2000, το 2005, και το 2014 η Γεν. Γραμ. Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ), χρησιμοποιώντας διεθνείς κριτές υψηλού κύρους, το ITE **πρώτευσε** μεταξύ όλων των ερευνητικών κέντρων της χώρας, και το Ινστιτούτο Πληροφορικής του ITE επίσης **πρώτευσε** μεταξύ των ομοειδών του ινστιτούτων, και στις τρεις αξιολογήσεις.

Στην έκθεση αξιολόγησης από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή για το 7ο πρόγραμμα πλαίσιο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης στην Ευρώπη http://ec.europa.eu/research/evaluations/index_en.cfm?pg=fp7-monitoring στην 5η έκθεση για την πενταετία 2007-2011, (σελ. 19 της αναφοράς), η Ελλάδα κατέλαβε την 9η θέση μεταξύ των 27 κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης όσον αφορά το πλήθος συμμετοχών της στα ερευνητικά αυτά έργα και τη 10η θέση όσον αφορά τη χρηματοδότηση. Ανάμεσα στους **20** ερευνητικούς οργανισμούς *όλης της Ευρώπης* με τη μεγαλύτερη συμμετοχή (σελ. 13), συγκαταλέγονται δύο Ελληνικά ερευνητικά κέντρα: το "δικό μας" Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας (ITE - FORTH), στη **13η** θέση, και το Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ - CERTH), με έδρα τη Θεσσαλονίκη, στη 18η θέση. Στα 50 πρώτα πανεπιστήμια/ΑΕΙ της Ευρώπης (σελ. 16), δεν υπήρχαν ελληνικές συμμετοχές για αυτή την πενταετία. Στην *έκτη έκθεση*, για την εξαετία μέχρι και το 2012, σελίδα 94, το ITE καταλαμβάνει την 15η θέση και το ΕΚΕΤΑ την 16η, και τις ίδιες θέσεις είχαν και στην έκθεση του 2013 (σελίδα 97), με άλλους δύο Ελληνικούς ερευνητικούς οργανισμούς στις θέσεις 30 και 31 (βλ. και σελ. 134 κάτω).

Αν μιλήσουμε πάλι για την Αρχιτεκτονική Υπολογιστών, το Ινστιτούτο Πληροφορικής του ITE συμμετείχε στο [EuroServer](#) κεντρικό Ευρωπαϊκό ερευνητικό έργο για την ανάπτυξη *microservers* χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης, βασισμένων σε επεξεργαστές ARM (ο Ευρωπαϊκός επεξεργαστής που είναι ο παγκόσμιος πρωταθλητής σε χαμηλή ενεργειακή κατανάλωση, και βρίσκεται σήμερα μέσα στα περισσότερα κινητά τηλέφωνα) για τα datacenters και συναφείς εφαρμογές του μέλλοντος. Στην ίδια περιοχή και με έμφαση στους υπερυπολογιστές (supercomputers), το ΙΠ του ITE συντονίζει (ευρίσκεται επικεφαλής) το Ευρωπαϊκό έργο [ExaNeSt](#) και συμμετέχει στα έργα [ExaNoDe](#) και [EcoScale](#), καθώς και και στο νεότερο "διάδοχο" τους έργο [EuroEXA](#). Ο συνολικός προϋπολογισμός αυτών των 5 έργων είναι περίπου 50 Μ€ για όλους τους εταίρους, από τα οποία 6 Μ€ για το Ινστιτούτο Πληροφορικής του ITE. Τα αποτελέσματα των έργων αυτών αξιοποιούνται ήδη εμπορικά από την εταιρεία [KALEAO Ltd](#), με έδρα το Cambridge της Μεγάλης Βρετανίας, η οποία τα προϊόντα της τα σχεδίασε κυρίως στο *εδώ εργαστήριο* σχεδιασμού και ανάπτυξης της, στο Επιστημονικό-Τεχνολογικό Πάρκο Κρήτης ([STEP-C](#)), στα 300 μέτρων από το Τμήμα μας. Η εταιρεία KALEAO εισάγει σαν πρώτο προϊόν της έναν *microserver* χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης και εξαιρετικά πυκνά πακεταρισμένο: σε μόλις 3U (133mm) ύψους ένα standard datacenter rack θα προσφέρει 1536 επεξεργαστικούς πυρήνες (cores) –πολύ παραπάνω από τους άλλους "blade servers" σήμερα στην αγορά. Η κεντρική πλακέτα αυτού του προϊόντος, που φαίνεται στη φωτογραφία εδώ, σχεδιάστηκε **κυρίως εδώ**, στο Ηράκλειο, από αποφοίτους του Τμήματός μας. Άλλα παραδείγματα αποτελούν οι εταιρείες [ioFABRIC Inc.](#), με έδρα στον Καναδά και κύριο εργαστήριο ανάπτυξης εδώ, στο



STEP-C, και η [onApp Ltd.](#), με έδρα στην Αγγλία και τεχνικό παράρτημα στο Ηράκλειο.

Τα μέλη του Τμήματος (καθηγητές και φοιτητές -μεταπτυχιακοί και προπτυχιακοί) έχουν τη δυνατότητα να εργάζονται και στο Ινστιτούτο Πληροφορικής, σε μεγάλα και σημαντικά ερευνητικά και αναπτυξιακά έργα, αποκτώντας έτσι πολύτιμη εμπειρία, ερχόμενοι σε επαφή με τη διεθνή πρωτοπορία της τεχνολογίας, και συμβάλλοντας στην πρόοδο της χώρας.

Υποτροφίες από το Ινστιτούτο Πληροφορικής του ΙΤΕ

Το ΙΤΕ-ΙΠ παρέχει υποτροφίες σε περίπου εκατό φοιτητές του Τμήματός μας, αξίας πάνω από *εξακόσιες χιλιάδες Ευρώ ετησίως*. Περίπου 75 από αυτές τις υποτροφίες δίδονται σε μεταπτυχιακούς φοιτητές, οι οποίοι πραγματοποιούν τη μεταπτυχιακή εργασία τους στα πλαίσια αναπτυξιακών και ερευνητικών έργων του ΙΤΕ-ΙΠ. Άλλες 25 περίπου από τις υποτροφίες δίδονται σε *προπτυχιακούς* φοιτητές, κυρίως τετάρτου ή και τρίτου έτους, οι οποίοι έχουν περάσει αρκετά μαθήματα και με επαρκή επίδοση γιά να μπορούν να συμμετέχουν και αυτοί σε αναπτυξιακά και ερευνητικά έργα του ΙΠ, αποκτώντας έτσι πολύτιμη εμπειρία.

Επίσης, το ΙΤΕ-ΙΠ χορηγεί τις *Διακεκριμένες Προπτυχιακές Υποτροφίες «ΣΤΕΛΙΟΣ ΟΡΦΑΝΟΥΔΑΚΗΣ»*, ύψους 300 € μηνιαίως, στους 3 καλύτερους φοιτητές κάθε έτους, υπό την προϋπόθεση ότι αυτοί κρατούν σταθερό ρυθμό προόδου στις σπουδές τους και ότι επιτυγχάνουν μέση βαθμολογία τουλάχιστο 7.80 –βλ. www.ics.forth.gr/index_main.php?l=e&c=8 . Οι υποτροφίες αυτές χορηγούνται στη μνήμη του Στέλιου Ορφανουδάκη, Καθηγητή στο Τμήμα μας από την πρώτη χρονιά λειτουργίας του, το 1984, ο οποίος διετέλεσε Διευθυντής του Ινστιτούτου Πληροφορικής επί μία δεκαετία (1994 - 2004), και Πρόεδρος του ΙΤΕ από το 2004 μέχρι το θάνατό του, τον Μάρτιο του 2005.

Άλλες Συνεργασίες και Γεωγραφική Θέση

Επίσης, έχουμε συνεργασίες με πολλές δεκάδες εταιρείες, πανεπιστήμια, και ερευνητικά κέντρα ανά την Ελλάδα, Ευρώπη, και διεθνώς. Μερικές από τις εταιρείες έχουν εγκαταστάσεις κοντά μας –και στο Επιστημονικό-Τεχνολογικό Πάρκο Κρήτης, δίπλα μας– και οι φοιτητές μας έρχονται σε άμεση επαφή μαζί τους, με δυνατότητα εργασίας και απόκτησης εμπειρίας. Μερικές έχουν ιδρυθεί από απόφοιτους του Τμήματός μας. Άλλες από αυτές είναι θυγατρικές του ΙΠ-ΙΤΕ, που σε συνεργασία με το Τμήμα μας εφάρμοσαν στην πράξη τα αποτελέσματα της έρευνας –ιδιαίτερα η FORTHnet A.E., ένας από τους μεγαλύτερους σήμερα παρόχους υπηρεσιών διαδικτύου στην Ελλάδα.

Πολλή συζήτηση έχει γίνει στο παρελθόν γιά την γεωγραφική θέση του Τμήματός μας, την Κρήτη –ένα νησί, άρα με δυσκολότερη πρόσβαση σε σχέση με πολλά μέρη της χερσαίας Ελλάδας. Παρά τη δυσκολία αυτή, η Κρήτη έχει να προσφέρει πολλά και πολύτιμα: μία θερμή, φιλόξενη, και ζωντανή κοινωνία, μία σημαντικότερη ιστορική κληρονομιά, όμορφη φύση, υπέροχο κλίμα, και τη δυνατότητα να ξεφύγει κανείς από τον ασφυκτικό εναγκαλισμό της Αθήνας –όπου συνωστίζεται η μισή Ελλάδα– ενώ ταυτόχρονα εργάζεται σ' ένα περιβάλλον που από "περιφέρεια" (γεωγραφικά) της Ελλάδας έχει όλες τις προοπτικές να μετατραπεί σε ένα από τα κέντρα –από επαγγελματική άποψη– της Ευρώπης.

Το Κτίριό μας - το σπίτι μας!...

Έχετε την τύχη να είστε 6η χρονιά φοιτητών που μπαίνετε *εξ αρχής* στο νέο κτίριο του Τμήματος, στα Βασιλικά Βουτών, καθώς μέχρι και το 2012 το Τμήμα μας στεγάζονταν ακόμα στις παλιές εγκαταστάσεις στην περιοχή Κνωσού –στο κτίριο που κατέστρεψε δυστυχώς η χθεσινή πυρκαγιά. Το καινούργιο μας κτίριο, που έχει "κατοικηθεί" τόσο πρόσφατα, είναι εξαιρετικά όμορφο και λειτουργικό, και οφείλουμε όλοι να το **διατηρήσουμε στην άριστη κατάσταση** στην οποία βρίσκεται. Ας το κρατήσουμε όλοι *καθαρό και χωρίς ζημιές* με την ίδια φροντίδα σαν να ήταν το σπίτι μας κι ακόμα παραπάνω! Έχει κτιστεί με τους κόπους πολλών Ελλήνων φορολογουμένων, και δύσκολα θα επισκευάζεται εάν του προκαλέσουμε ζημιές –και θα είναι κρίμα....

Επίπεδο Σπουδών, Ικανότητες και Προσπάθεια, Αξία Πτυχίου

Τα τελευταία χρόνια, με την ίδρυση Τμημάτων Πληροφορικής σε όλα τα ΑΕΙ και ΤΕΙ της χώρας (ή τη μετονομασία άλλων Τμημάτων σε "Υπολογιστών"), οι νέοι που θέλουν να σπουδάσουν αυτό τον τομέα έχουν πολλές επιλογές, και απ' ό,τι φαίνεται αποφασίζουν με γνώμονα όχι την ποιότητα σπουδών –τουλάχιστο σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία– κατά μίαν άποψη, αποφασίζουν με κυρίως γεωγραφικά κριτήρια. Έτσι, οι βαθμολογική βάση εισαγωγής στο Τμήμα ήταν σχετικά χαμηλή. Τι σημαίνει αυτό; Σημαίνει άραγε ότι "μέτριοι" φοιτητές μπαίνουν σ' ένα καλό (ή δυσκολο;;;) Τμήμα, και τι συνέπειες θα είχε αυτό; Πιστεύω ότι τα πράγματα δεν είναι έτσι, και ότι το θέμα χρειάζεται πολλή συζήτηση.

Πόση σχέση έχει ο βαθμός Πανελληνίων Εξετάσεων με τις ικανότητες που απαιτούν οι Πανεπιστημιακές Σπουδές και η Επαγγελματική Σταδιοδρομία; Στα 33 χρόνια που είμαι στο Τμήμα μας, έχοντας γνωρίσει πολλούς φοιτητές, και έχοντας κοιτάξει στατιστικές, έχω καταλήξει στο συμπέρασμα ότι τα δύο αυτά έχουν **ελάχιστη** σχέση μεταξύ τους, και ότι άλλοι παράγοντες επηρεάζουν πολύ περισσότερο την ποιότητα των σπουδών και την επαγγελματική σταδιοδρομία. Δυστυχώς, η Ελληνική Μέση Εκπαίδευση και οι πανελλήνιες εξετάσεις έχουν καταστήσει σ' έναν αγώνα αποστήθισης, που δεν αναπτύσει την κριτική και δημιουργική σκέψη που είναι αυτά που χρειάζονται οι Πανεπιστημιακές σπουδές και ο επαγγελματίας.

Θα φέρω ένα ακραίο παράδειγμα, που είναι και χρήσιμο και διδακτικό. Στα 33 χρόνια μου εδώ, είχα την τύχη και την τιμή να συνεργαστώ στενά με πολλούς εξαιρετικούς φοιτητές μας: θα αναφέρω επώνυμα τρεις μόνο από τους πολλούς για τους οποίους το Τμήμα μας κι εγώ είμαστε υπερήφανοι. (1) Ο Στέφανος Σιδηρόπουλος ([Profile](#), [Publications](#)) μετά τις βασικές σπουδές και ΜΔΕ (1991) από το Τμήμα μας, πήρε το Διδακτορικό Δίπλωμα από το Πανεπ. Stanford, μετά εργάστηκε για 4 χρόνια στη σχεδίαση chips υψηλών επιδόσεων, και μετά ίδρυσε την δική του εταιρεία, [Aeluros Inc.](#), στην Καλιφόρνια (Silicon Valley) της οποίας ήταν Chief Executive & Technical Officer (CEO και CTO). Η Aeluros κατασκεύασε, το 2003, ένα interface chip για 10-Gigabit Ethernet που είχε την χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας από όλα τα ανταγωνιστικά chips, παγκοσμίως. Το 2007, η μεγάλη εταιρεία NetLogic αγόρασε την Aeluros έναντι 77 εκατομμυρίων δολλαρίων. Το chip των 10 Gbit/s της Aeluros, και τα παράγωγά του, εδώ και χρόνια, βρίσκεται σε πολλά εκατομμύρια πόρτες δικτύων των 10-Gigabit, και από αυτό περνούσαν πάνω από τα μισά παγκοσμίως πακέτα IP/Ethernet στα data centers και μεγάλα δίκτυα όλου του κόσμου. (2) Ο Ανδρέας Μόσχοβος, στον οποίο αναφέρθηκα και παραπάνω, έκανε τις βασικές σπουδές και ΜΔΕ (1992) στο Τμήμα μας, και τώρα είναι καθηγητής στο Πανεπ. του Τορόντο (Καναδάς). (3) Ο Χριστόφορος Κοζυράκης, στον οποίο επίσης αναφέρθηκα παραπάνω, πήρε το Πτυχίο (1996) από το Τμήμα μας, και τώρα είναι καθηγητής στο Stanford. Όπως έγραφα παραπάνω, τόσο ο Ανδρέας Μόσχοβος όσο και ο Χριστός Κοζυράκης έχουν τιμηθεί με το βραβείο Maurice Wilkes της ACM.

Το ενδιαφέρον είναι ότι, κοιτώντας το βαθμό εισαγωγής καθενός φοιτητή στο Τμήμα μας, **δεν** θα μπορούσε κανείς να προβλέψει ποιοί θα ήταν οι παραπάνω τρεις που θα είχαν αυτές τις λαμπρές σταδιοδρομίες –όπως και πλήθος άλλων ανάλογων, μεταξύ των αποφοίτων μας! Το συμπέρασμα είναι απλό: ανεξαρτήτως του με τι βαθμό μπήκατε, ο κόσμος μπορεί να γίνει "δικός σας" –αν τον διεκδικήσετε με το σωστό τρόπο!... Τα σημαντικότερα πράγματα για την επιτυχία σας στις εδώ σπουδές και στη μετέπειτα επαγγελματική σας σταδιοδρομία είναι το **ενδιαφέρον και η αγάπη** σας για τις σπουδές, και η **εργατικότητα και σοβαρότητα** σας: τα υπόλοιπα –το μυαλό– εδώ που φτάσατε, δεν λείπει από κανέναν σας!

Ένας μέτριος ή και σχετικά χαμηλός βαθμός εισαγωγής μπορεί να είναι αποτέλεσμα διαφόρων παραγόντων. Πρώτον, μπορεί να οφείλεται στο ότι εξεταστήκατε στην αποστήθιση πληροφοριών, ενώ αυτό που χρειάζεστε είναι κριτική και δημιουργική σκέψη. Δεύτερον, μπορεί να οφείλεται σε τυχαιότητες της στιγμής της εξέτασης. Τρίτον, μπορεί να οφείλεται στο ότι εξεταστήκατε σε θέματα (μαθήματα) που σας ενδιαφέρουν λιγότερο, ενώ τώρα θα χρειαστείτε θέματα διαφορετικά από αυτά (προσοχή όμως: την οργανωτική, κριτική, και δημιουργική σκέψη σίγουρα θα την χρειαστείτε –και μπορεί μαθήματα που σας φαινόταν λιγότερο ενδιαφέροντα να είχαν το ρόλο να σας καλλιεργήσουν ακριβώς αυτή τη σκέψη!). Οι παραπάνω αιτίες μέτριας ή και σχετικά χαμηλής βαθμολογίας έχουν δευτερεύουσα και μόνο σημασία για τις εδώ σπουδές σας. Εκείνη η αιτία που έχει σημασία είναι εάν σας έχουν μείνει **κενά** στις γνώσεις ή στην εκπαίδευσή σας, από τα παλαιότερα χρόνια του σχολείου, και εάν τα κενά αυτά σας βαραίνουν –ιδιαίτερα στον *τρόπο του σκέπτεσθαι* σας!

Εάν έχετε τέτοια κενά, θα πρέπει να τα αντιμετωπίσετε με *μεθοδικότητα και εργατικότητα*: Πρώτον, θα πρέπει να αφιερώσετε περισσότερο χρόνο απ' όσο άλλοι συνάδελφοί σας σε εκείνα από τα μαθήματα του Πανεπιστημίου που επηρεάζονται από τα κενά σας και που σας βοηθούν να τα καλύψετε. Στο δικό μας μάθημα, π.χ., διαβάζετε περισσότερη ώρα, μελετάτε τα video από τις διαλέξεις του 2013 –και μάλιστα **πριν** το αντίστοιχο μάθημα– και στη συνέχεια ρωτάτε περισσότερες ερωτήσεις τον διδάσκοντα και τους βοηθούς του εργαστηρίου σας, και χρησιμοποιήστε τις ώρες ελεύθερης πρόσβασης / προετοιμασίας στο εργαστήριο. Δεύτερον, για να μπορέσετε να αφιερώσετε περισσότερο χρόνο σε μερικά μαθήματά σας, θα χρειαστεί να αναβάλετε την εγγραφή σας σε άλλα για επόμενο εξάμηνο: ΔΕΝ οφείλει να εγγράψετε σε πολλά μαθήματα και να διασπάτε την προσοχή σας μεταξύ αυτών –*κάνετε κακό σε όλα, και δεν περνάτε κανένα!* Συγκεντρώνετε την προσοχή σας σε όσα μαθήματα μπορείτε να τα μελετήσετε επιτυχώς, βάσει των γνώσεων, ικανοτήτων, εμπειρίας, και απουσίας κενών που έχετε, και αναλάβετε μόνο αυτά, από την αρχή του εξαμήνου και μέχρι τέλους! Και ΜΗΝ υποπέσετε σ' ένα άλλο συνηθισμένο λάθος: παρακολουθούν, πολλοί, τα μαθήματα μέχρι την εξέταση Προόδου (μέσον του εξαμήνου), και μετά, στο δεύτερο μέρος του εξαμήνου, εγκαταλείπουν την παρακολούθηση, ουσιαστικά καταστρέφοντας έτσι όλα όσα έκαναν και κέρδισαν στο πρώτο μέρος του εξαμήνου.

Εάν λοιπόν όλοι οι εισερχόμενοι στο Τμήμα έχουν τη δυνατότητα να κάνουν άριστες σπουδές, τις κάνουν όντως όλοι; Τα τελευταία χρόνια, νομίζω, η πλειοψηφία ναι, αλλά παλαιότερα δυστυχώς όχι: οι άριστες σπουδές απαιτούν και πολλή και μεθοδική εργασία, και δεν ήταν όλοι διατεθειμένοι να υποβληθούν σε αυτή την προσπάθεια. Υπάρχουν και οι φοιτητές εκείνοι που δεν ενδιαφέρονται για την Επιστήμη των Υπολογιστών και που μπήκαν κατά λάθος στο Τμήμα (αυτοί, όταν το διαπιστώσουν, καλύτερα είναι να κατευθυνθούν εκεί που πραγματικά ενδιαφέρονται), και –*ακόμα χειρότερα*– υπήρχαν οι φοιτητές που επεδίωκαν απλώς "να πάρουν ένα χαρτί", αδιαφορώντας αν αυτό θα αντικατοπτρίζει κάτι ή όχι, είτε διότι προσέβλεπαν απλώς σε μιάν εργασία σε πωλήσεις ή σε απλές εφαρμογές/προσαρμογές τεχνολογιών αγορασμένων από το εξωτερικό, ή –*χειρότερα*– ακολουθώντας την παλαιά ελληνική νοοτροπία του "ωχαδερφισμού", της "κουτοπονηριάς", και της κακώς εννοούμενης "δημοσιούπαλληλικής" νοοτροπίας (τις κατάρες δηλαδή του σύγχρονου Ελληνικού κράτους, που μας έφεραν στη σημερινή οικονομική κρίση). Οι φοιτητές αυτοί πίεζαν παληά να πάρουν εύκολα "το χαρτί", όπως εύκολα θα το έπαιρναν σ' ένα άλλο, μέτριο ΑΕΙ. Η απάντηση αυτού του διδάσκοντα σε αυτούς τους φοιτητές είναι η *μη γραμμική δυσκολία* των θεμάτων εξέτασης: είναι εύκολο να πάρετε "ένα πέντε" –*αλλά αυτό μπορεί και να σημαίνει σημαντικά χαμηλό επίπεδο γνώσεων*– και είναι δυσκολότερο να πάρετε επτά (7) και πάνω –*αλλά όταν το πάρετε σημαίνει ότι ξέρετε!* Καθώς λοιπόν βρίσκεστε σε μιάν από τις σημαντικότερες καμπές της ζωής σας, εκμεταλλευτείτε το Τμήμα όπου μπήκατε, και πάρετε το μέλλον σας στα χέρια σας!

Το Πανεπιστήμιο, Προθάλαμος της Επαγγελματικής Σταδιοδρομίας

Αγαπητές φοιτήτριες και αγαπητοί φοιτητές, πολλά πράγματα αλλάζουν για σας αυτή τη στιγμή –που είναι μιά ωραία και υπεύθυνη στιγμή: είστε πλέον φοιτητές Πανεπιστημίου και όχι μαθητές Λυκείου, ενήλικες πολίτες και όχι ανήλικοι έφηβοι, υπεύθυνοι των πράξεων και της ζωής σας –όχι πιά υπό την κηδεμονία άλλων. Το Πανεπιστήμιο είναι ο προθάλαμος της επαγγελματικής ζωής: δεν πρόκειται μόνο για τις επόμενες σε σειρά γνώσεις που θα αποκτήσετε –*πρόκειται κύρια για την αυτενέργεια, την πρωτοβουλία, την ευθύνη, τη συνέπεια, και τον επαγγελματισμό που πρέπει να αναπτύξετε*. Πέρα από αφηρημένες, θεωρητικές έννοιες, όλα αυτά σημαίνουν και μιά σειρά απλών, καθημερινών πραγμάτων:

- Πρέπει να περάσετε σιγά-σιγά από τη μαθητική νοοτροπία της αφομοίωσης "μασημένης τροφής" –εξεταστέα ύλη από προκαθορισμένες σελίδες ορισμένου βιβλίου και επίλυση σαφώς διατυπωμένων ερωτήσεων σε ασκήσεις– στην επαγγελματική νοοτροπία της *επιλογής στόχων* –αξιόλογων και εφικτών– *εύρεσης των προβλημάτων* που πρέπει να λυθούν και του *χρονοδιαγράμματος* για να επιτευχθούν οι στόχοι αυτοί, και στη συνέχεια επίλυσης του κάθε επιμέρους προβλήματος. Τις απαντήσεις δεν θα τις βρίσκετε πλέον σε ένα προκαθορισμένο βιβλίο, αλλά θα τις συνθέσετε από όλα όσα ξέρετε, τα δε κατάλληλα ερωτήματα προς απάντηση θα πρέπει να τα θέτετε σεις οι ίδιοι.
- Ευνόητο είναι, επομένως, ότι η αποστήθιση πολύ μικρή αξία έχει (και σίγουρα δεν είναι αυτό που ζητώ από σας στα μαθήματά μου) –*πρέπει να αναπτύξετε κατανόηση, κριτική*

σκέψη, και δημιουργικότητα, ικανότητες δηλαδή για ανάλυση και σύνθεση.

- Ο επαγγελματισμός είναι συνώνυμος με την ποιότητα, την εργατικότητα, την υπευθυνότητα, και τη συνέπεια (ή το αντίθετο του "άρπα-κόλλα"). Η Ελλάδα, σαν χώρα, έχει μιά κακιά κληρονομιά νοοτροπίας άρπα-κόλλα, την οποία ελπίζω να ξεπερνά στις μέρες μας, και την οποία πρέπει να την ξεπεράσουμε για να μας πάρει η διεθνής κοινότητα στα σοβαρά, κάτι που η χώρα το έχει απόλυτη ανάγκη για να βγει από την κρίση στη σημερινή διεθνοποιημένη οικονομία (και ιδιαίτερα στην πληροφορική, κατ'εξοχή πεδίο διεθνοποίησης). Και δεν πρόκειται η χώρα μας να πετύχει τον επαγγελματισμό παρά μόνο όταν ο καθένας μας το κάνει πράξη σαν άτομο.

The official winner of the "not my job" award.



Π.χ., οι προθεσμίες παράδοσης των ασκήσεων στο Πανεπιστήμιο αποσκοπούν αφ' ενός στη μη συσσώρευση όλης της εργασίας στο τέλος, αφ' ετέρου στην απόκτηση της συνήθειας τήρησης των χρονοδιαγραμμάτων, των υποσχέσεων, και των προθεσμιών προς τους πελάτες σας, αργότερα.

- Κομάτι του επαγγελματισμού, της σοβαρότητας, της οργάνωσης, και της εργατικότητας, είναι και το "να δουλεύουν τα πράγματα, αξιόπιστα, και προγραμματισμένα". Δεν πρόκειται να μας πάρουν στα σοβαρά, σαν χώρα, οι ξένοι, όσο εμείς αφήνουμε ένα σωρό διαφορετικές αιτίες να διακόπτουν "κάθε τρεις και λίγο" τη λειτουργία των υπηρεσιών και των υποδομών της χώρας μας –είτε αυτά λέγονται μεταφορές - δρόμοι - πλοία - αεροδρόμια, είτε λέγονται Πανεπιστήμια, είτε οτιδήποτε άλλο. Επιτέλους "ενηλικιώθηκαν" πρόσφατα τα ελληνικά ΑΕΙ και κατάλαβαν ότι η συνήθεια των "καταλήψεων" –όπου η οιαδήποτε ομάδα ατόμων και για τον οιοδήποτε λόγο κατέλυε, παρανόμως και διά της βίας, την Ακαδημαϊκή Ελευθερία της διδασκαλίας– το μόνο που πετύχαινε ήταν να κρατάει αμόρφωτους τους Έλληνες, να διασύρει τα ελληνικά ΑΕΙ στα μάτια όλων των διεθνών εταιρών μας, και να υποβαθμίζει την ποιότητα της δημόσιας εκπαίδευσης στην Ελλάδα.
- Η ιδιότητα του φοιτητή είναι κι αυτή ένα επάγγελμα, και μάλιστα με πλήρες ωράριο. Μία διδακτική μονάδα "ECTS" αντιστοιχεί σε περίπου 1:30 ώρα συνολικής εβδομαδιαίας απασχόλησης (παρακολούθηση, διάβασμα, ασκήσεις): επομένως, αν έχετε εγγραφεί σε μαθήματα 30 ECTS, θα εργάζεστε γύρω στις 45-50 ώρες εβδομαδιαία στο "επάγγελμά" σας αυτό.
- Μην καθυστερείτε τις σπουδές σας άνευ λόγου –είναι σαν να καθυστερείτε τη ζωή σας (και χάνετε και λεφτά, αφού αργείτε να αρχίσετε την αμειβόμενη επαγγελματική εργασία σας).
- Μην εγγράφεστε σε πολλά μαθήματα ταυτόχρονα (ιδιαίτερα τα επόμενα χρόνια, αν σας έχουν "μείνει" μαθήματα από προηγούμενα χρόνια) με τη σκέψη ότι έτσι αυξάνετε τις πιθανότητές σας "όλο και κάποιον" να περάσετε –το αντίθετο γίνεται, διότι διασπάται η προσοχή σας σε πολλά πράγματα και τίποτα απ' όλα δεν κάνετε σωστό. Και εν πάσει περιπτώσει, δεν έχετε κανέναν απολύτως λόγο να μην περνάτε τα μαθήματα με την πρώτη: είστε όλοι αρκούντως έξυπνοι για να το πετύχετε.
- Παρακολουθείτε τις διαλέξεις των μαθημάτων –κάτι έχουν να σας δώσουν παραπάνω από το βιβλίο ή τις σημειώσεις. Η επιστήμη μας εξελίσσεται ραγδαία, κι αυτό που πρέπει να διδαχτεί αλλάζει από χρονιά σε χρονιά –πολύ γρηγορότερα απ' όσο αλλάζουν τα βιβλία (ιδιαίτερα τα Ελληνικά). Επιπλέον, η διδασκαλία συνδυάζει υλικό από πολλά βιβλία, άρθρα περιοδικών, ερευνητικές δημοσιεύσεις, κλπ. Επίσης, η διδασκαλία σας παρακινεί να μαθαίνετε μ' ένα σταθερό ρυθμό, αντί να τα αναβάλετε όλα για το τέλος. Τέλος, είναι ευκολότερο να μάθετε κάτι όταν σας το εξηγούν παρ' ό,τι όταν το διαβάσετε μόνοι σας, ιδιαίτερα όταν αυτός που το εξηγεί το ξέρει σε βάθος: αν μάλιστα αυτός που το εξηγεί τυχαίνει να έχει και καλή μεταδοτικότητα, τότε δεν έχετε την παραμικρή δικαιολογία να μην τον παρακολουθείτε.
- Ρωτάτε τους διδάσκοντες για ό,τι δεν καταλαβαίνετε: γι' αυτό είμαστε εδώ, για να σας διευκολύνουμε να μαθαίνετε.
- Εάν χρειάζεστε βοήθεια στην επίλυση των ασκήσεων, ζητήστε την από το διδάσκοντα ή από τους βοηθούς του μαθήματος ή από συμφοιτητές σας (εκείνους που ξέρουν). Θυμηθείτε όμως ότι άλλο η βοήθεια, και άλλο η αντιγραφή: η τελική λύση, αφού σας βοηθήσουν άλλοι να καταλάβετε, πρέπει να είναι δική σας. Διακόψτε άμεσα τις σχέσεις

σας με το νοσηρό φαινόμενο της αντιγραφής: η αντιγραφή είναι κλοπή, και με την κλοπή δεν μπορεί κανείς να πάει μακριά στον επαγγελματικό στοίβο –έστω κι αν μερικές φορές κατορθώνετε να ξεγελάτε τους γύρω σας, είναι αδύνατον να επιζηήσετε επαγγελματικά μακροπρόθεσμα με τέτοιες μεθόδους, ιδιαίτερα όταν, σε λίγο, ο καθένας σας θα έχει να λύσει ένα ξεχωριστό πρόβλημα, και δεν θα υπάρχει άλλος από τον οποίο να αντιγράψει τη λύση. Και θυμηθείτε ότι η κλοπή είναι η κουτοπονηριά της παλιάς νοοτροπίας του άρπα-κόλλα και της κομπίνας στη χώρα μας –αντιλήψεις που καμά τους πλέον δεν μας ταιριάζει. (Υπάρχουν πολλά και κορυφαία Πανεπιστήμια εκτός Ελλάδας όπου οι εξετάσεις δεν έχουν καμία επιτήρηση, διότι οι φοιτητές θεωρούν θέμα τιμής τους να μην αντιγράφουν· στα Πανεπιστήμια αυτά, όταν σπάνια βρεθεί κάποιος να αντιγράψει, αυτός διαγράφεται από το Πανεπιστήμιο γενικά και ολοκληρωτικά).

- Διαβάζετε καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου, μ' ένα σταθερό ρυθμό, όχι μόνο –και όχι ιδιαίτερα– την περίοδο των εξετάσεων. Επίσης, λύνετε μεθοδικά και εγκαίρως όλες τις ασκήσεις των μαθημάτων. Αν έχετε λύσει τις ασκήσεις, και αν έχετε διαβάσει κάθε βδομάδα την ύλη της εβδομάδας, θα διαπιστώσετε ότι μιά απλή, γρήγορη επανάληψη πριν την τελική εξέταση του μαθήματος αρκεί. Θυμηθείτε ότι δεν σας ζητείται αποστήθιση, αλλά κατανόηση, κριτική σκέψη, και δημιουργικότητα. (Και σκεφτείτε ότι σε άλλες χώρες οι τελικές εξετάσεις όλων των μαθημάτων είναι συγκεντρωμένες μέσα σε 5 ημέρες, και οι φοιτητές δεν διαβάζουν εκείνες τις ημέρες –έχουν ήδη διαβάσει όλο το εξάμηνο). Σκόπιμα στο Τμήμα μας έχουμε λίγα (4-5) και μεγάλα μαθήματα ανά εξάμηνο, αντί πολλά (7-10) και μικρά που έχουν αλλού: όταν το μυαλό συγκεντρώνεται σε μικρό αριθμό βασικών εννοιών, μπορεί να τις αφομοιώσει καλύτερα.
- Άμεση συνέπεια του παραπάνω είναι το ότι πρέπει να επιδιώκετε να περνάτε όλα τα μαθήματα την Α' εξεταστική περίοδο, όταν η ύλη είναι ακόμη φρέσκια στο μυαλό σας. Το καλοκαίρι προορίζεται για άλλες δραστηριότητες: ξεκούραση, ή και πρακτική εξάσκηση μέσω επαγγελματικής εργασίας. (Και σκεφτείτε ότι σε πολλές χώρες και ΑΕΙ δεν υπάρχει Β' εξεταστική περίοδος).
- Η μόνιμη επιδίωξη για ποιότητα –που πρέπει να έχετε– φέρνει σαν συνέπεια και καλούς βαθμούς στα μαθήματα. Οι βαθμοί παίζουν ένα σημαντικό ρόλο, και δεν πρέπει να αδιαφορείτε γι' αυτούς. Βέβαια, οι ικανότητες ενός ανθρώπου δεν είναι ένα μονοδιάστατο μέγεθος, μετρήσιμο με έναν σκέτο αριθμό. Όμως, οι βαθμοί αντικατοπτρίζουν ένα σημαντικό κομμάτι από τις επαγγελματικές σας ικανότητες, και οι πρώτοι σας εργοδότες δεν θα έχουν πολλά άλλα στοιχεία, πέρα από τους βαθμούς και τη Διπλωματική Εργασία σας, γιά να κρίνουν και να σας επιλέξουν.
- Δώστε σημασία στα μαθήματα βασικών γνώσεων και υπόβαθρου των πρώτων ετών, μάθετέ τα καλά και περάστε τα στην ώρα τους, και μην βιάζεστε να φτάστε αμέσως στα ειδικευμένα μαθήματα υπολογιστών των μεγαλύτερων ετών. Τα μαθήματα υπόβαθρου οξύνουν την κριτική και δημιουργική σκέψη, και παρέχουν ευρύτητα γνώσεων –ιδιαίτερα τα Μαθηματικά και η Φυσική– που είναι πολύτιμες στον σημερινό τεχνολογικό περίγυρο, όπου τα πράγματα αλλάζουν τόσο γρήγορα και κανείς δεν μπορεί να προβλέψει πού θα βρισκόμαστε σε 20-30 χρόνια και σε τι θα εργάζονται τότε οι σημερινοί φοιτητές.

Ονομασίες Τμημάτων, Μηχανικοί, Επιστήμονες, Επιλογές Κατευθύνσεων

Πολλά ονόματα χρησιμοποιούνται σήμερα στην Ελλάδα (και διεθνώς σ' ένα βαθμό) σχετικά με το επιστημονικό πεδίο που θα σπουδάσετε: Υπολογιστές, Πληροφορική, Ηλεκτρονικά και Υπολογιστές, Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές, Τηλεπικοινωνίες, Δίκτυα, και πλήθος συνδυασμών των παραπάνω. Επιπλέον, άλλα από τα συναφή Πανεπιστημιακά Τμήματα λέγονται "Μηχανικών", άλλα "Επιστήμης", άλλα "Επιστήμης και Τεχνολογίας", κ.ο.κ.

Ένα είναι σαφές: η πρώιμη ειδίκευση σε μερικές μόνο από τις παραπάνω περιοχές **δεν** συμφέρει το φοιτητή, διότι του στενεύει τις επαγγελματικές προοπτικές, και του αφαιρεί τη δυνατότητα αλλαγής πεδίου εάν αργότερα το θελήσει, ή εάν αλλάξει η έμφαση των τεχνολογικών εξελίξεων προς κάποια απρόβλεπτη σήμερα κατεύθυνση. Μιά κάποια ειδίκευση στα τελευταία χρόνια των σπουδών βοηθάει στο να πιάσει κανείς την πρώτη του δουλειά, αλλά το στιβαρό και ευρύ υπόβαθρο είναι αναντικατάστατο στο να μπορεί στη συνέχεια να προσαρμόζεται όπως θελήσει ή χρειαστεί.

Όλες οι παραπάνω περιοχές –Πληροφορική, Υπολογιστές, Δίκτυα, Τηλεπικοινωνίες, και το

Ηλεκτρονικό τους υπόβαθρο– είναι αρκούντως συγγενικές ώστε να μπορεί και να πρέπει ο φοιτητής να αποκτήσει βασικές γνώσεις σε όλες τους, και αυτή τη δυνατότητα παρέχει το Τμήμα μας στους φοιτητές του, έστω και εάν το όνομα του Τμήματος, που πηγάζει από τον διεθνώς επικρατέστερο όρο *Computer Science* των δεκαετιών '70 και '80, δεν απαριθμεί ρητά όλες τις παραπάνω περιοχές, χάριν Λακωνικότητας.

Ακολουθώντας κυρίως το υπόδειγμα αμερικανικών και ευρωπαϊκών πανεπιστημιακών τμημάτων "*Computer Science and Engineering*", το πρόγραμμα σπουδών του Τμήματος αντιμετωπίζει την Πληροφορική ως τεχνολογική επιστήμη, το ίδιο δηλαδή που κάνουν (ή πρέπει να κάνουν) και τα Τμήματα Μηχανικών: έχοντας αυστηρά επιστημονικά θεμέλια και μεθοδολογία, αποσκοπεί στην κατασκευή **μηχανών** –συστημάτων υλικού και λογισμικού που καλούνται να εξυπηρετήσουν συγκεκριμένες ανθρώπινες ανάγκες. Έτσι, καλύπτει εξ ίσου τα αντικείμενα του υλικού, του λογισμικού, των εφαρμογών της πληροφορικής, και της θεωρίας. Παράλληλα, δίνεται ισόρροπη έμφαση στη διδασκαλία της αυστηρής επιστημονικής μεθόδου και στην καλλιέργεια των ικανοτήτων σύνθεσης και της νοοτροπίας μηχανικού μέσω ειδικών εργασιών και εργαστηρίων. Το πρόγραμμα σπουδών περιλαμβάνει υποχρεωτική Διπλωματική Εργασία, καθώς και προαιρετική Πρακτική Άσκηση μέσω εργασίας εκτός Πανεπιστημίου. Θα ταίριαζε κάλλιστα λοιπόν στο Τμήμα μας η ονομασία "**Μηχανικών και Επιστήμης Υπολογιστών**" (*Computer Science and Engineering*), και θα μπορούσε κάλλιστα το Τμήμα μας να οργανώσει και τετραετές και πενταετές πρόγραμμα σπουδών στο αντικείμενο αυτό.

Τέλος, μιάς και βρισκόμαστε σε μάθημα υλικού (*hardware*), ταιριάζει να δώσω εδώ και μερικές σχετικές διευκρινίσεις. Υπήρχε παλιά στην Ελλάδα (τη δεκαετία του '80) μιά εντύπωση ότι τα Τμήματα των "**Μηχανικών**" Υπολογιστών ασχολούνται ιδιαίτερα με το υλικό, ενώ τα Τμήματα "**Επιστήμης**" ή "**Πληροφορικής**" ασχολούνται ιδιαίτερα με το λογισμικό (*software*) (και ίσως σήμερα να υπάρχει και μιά μικρή διεθνής τάση προς την ίδια κατεύθυνση). Σίγουρα το δικό μας Τμήμα δεν πιστεύει ούτε ακολουθεί τέτοιες ιδέες (και δεν φαίνεται και τα υπόλοιπα Ελληνικά Τμήματα να τις ασπάζονται), δεδομένου ότι η Επιστήμη των Υπολογιστών είναι ενιαία και περιλαμβάνει και τις δύο αυτές περιοχές, όπως και πολλές άλλες. Μάλιστα, το Τμήμα μας είναι ιδιαίτερα ισχυρό στην περιοχή του υλικού –ένα από τα καλύτερα ή και το καλύτερο της Ελλάδας, και σε αυτή την περιοχή– με μακρά εμπειρία και παράδοση, σημαντική έρευνα διεθνώς αναγνωρισμένη, και πλούσιο και σύγχρονο σχετικό πρόγραμμα σπουδών, και έχει εκπαιδέψει επιτυχώς σε αυτή την περιοχή πλήθος βιομηχανικών και ακαδημαϊκών στελεχών, στην Ελλάδα και διεθνώς (δείτε μερικά παραδείγματα του 2002 [εδώ](#), όπως και τα βραβεία Maurice Wilkes και τα παραδείγματα στην παράγραφο για επίπεδο σπουδών, παραπάνω). Στην *Αρχιτεκτονική Υπολογιστών*, το κατ'εξοχήν ερευνητικό πεδίο του υλικού υπολογιστών, το ΙΤΕ-ΙΠ είναι ο μοναδικός Ελληνικός οργανισμός που συμμετέχει στο Διοικητικό Συμβούλιο του σχετικού Ερωπαικού Δικτύου Αριστείας, **HiPEAC** European Network of Excellence - <http://www.hipeac.net>. Μπορούμε επίσης να αναφέρουμε εδώ ότι, πριν μερικά χρόνια, η Intel προσέλαβε δύο απόφοιτους μας, μετά από σπουδές Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης (Master's) στο Τμήμα μας, για το εργαστήριο που είχαν στη Βαρκελώνη, με το σχόλιο προς αυτούς μετά την έναρξη απασχόλησής τους: "we were impressed by your MSc in Computer Science from the University of Crete" (το σχόλιο ήλθε από την Intel-California). Επομένως, όσοι από σας ενδιαφερθείτε για το *hardware* στα επόμενα χρόνια, μη διστάσετε να πάρετε τα σχετικά μαθήματα στο Τμήμα μας. Οι επαγγελματικές προοπτικές, διεθνώς, είναι λαμπρές και στο υλικό, όπως και στους υπόλοιπους τομείς των υπολογιστών, και τώρα πιά είναι λαμπρές και εδώ –βλ. π.χ. την εδώ ίδρυση του κέντρου R&D της εταιρείας KALEAO που έγραφα παραπάνω στην ενότητα περί ΙΤΕ.

Σ' αυτή τη σημαντική καμπή που βρίσκεστε σήμερα, λοιπόν, μπίτε μ' ενθουσιασμό στο συναρπαστικό κόσμο που ανοίγεται μπροστά σας, χαρείτε την κατανόηση και τη δημιουργικότητα που σας προσφέρει, εργαστείτε σοβαρά και μεθοδικά για να πάρετε τα εφόδια που σας δίνονται, και απελευθερώστε την επιχειρηματικότητά σας για να βοηθήσετε να χτιστεί μιά νέα, καλύτερη Ελλάδα. Εμείς είμαστε εδώ για να σας βοηθήσουμε όσο περισσότερο μπορούμε.

Καλωσορίσατε!

Μανόλης Κατεβαίνης,

Καθηγητής Επιστήμης Υπολογιστών Πανεπιστημίου Κρήτης

<http://users.ics.forth.gr/~kateveni/>,

24 Σεπτέμβριου 2018