

Σύντομο Πρόγραμμα Σπουδών

Σχεδίαση ενσωματωμένων συστημάτων & εφαρμογές μικροελεγκτών στο Διαδίκτυο των Πραγμάτων



Στόχος

Στόχος του Προγράμματος είναι να καλύψει τις ανάγκες για εκπαίδευση σε μεταπτυχιακό επίπεδο σε μεθοδολογίες ψηφιακής σχεδίασης πολύπλοκων συστημάτων, με χρήση προηγμένων τεχνολογιών μικροηλεκτρονικής (Systems-on-Chip, Field Programmable Gate Arrays) και ενσωματωμένων συστημάτων (embedded systems).

Σε ποιους απευθύνεται

Το συγκεκριμένο Πρόγραμμα στοχεύει στην κάλυψη μίας αυξανόμενης ανάγκης πρακτικής (Hands-on) εξάσκησης αποφοίτων κυρίως Πολυτεχνικών Σχολών και Πληροφορικής, που δεν καλύπτεται σε ικανοποιητικό βαθμό στα προπτυχιακά αλλά και περισσότερο μεταπτυχιακά προγράμματα σπουδών Ελληνικών ΑΕΙ.

Περιεχόμενα

Έμφαση δίνεται στην εκπαίδευση στην χρήση των παραπάνω τεχνολογιών για την ανάπτυξη εφαρμογών με αξιοποίηση σύγχρονων μικροελεγκτών και των αντίστοιχων ροών σχεδίασης και ανάπτυξης, με έμφαση στις εφαρμογές δικτύων αισθητήρων και του Διαδικτύου των Πραγμάτων (Internet of Things, IoT). Οι εφαρμογές ενδιαφέροντος εστιάζουν στις ασύρματες επικοινωνίες σε περιβάλλοντα δικτύων αισθητήρων, έναν ραγδαία αναπτυσσόμενο τομέα που απαιτεί νέες τεχνικές και πρωτόκολλα για επιτυχημένη επικοινωνία. Αυτές ενδεικτικά περιλαμβάνουν διασύνδεση Ασύρματων Δικτύων Αισθητήρων, Δικτύων Ελεγκτών Αυτοματισμών και Ηλεκτρο-μηχανικών μερών και άλλων εφαρμογών καθώς και αποτελεσματική διαχείριση των δεδομένων τους.

Με την ολοκλήρωση του Προγράμματος οι φοιτητές θα έχουν αποκτήσει την εργαστηριακή εμπειρία για να σχεδιάζουν συστήματα με χρήση:

- της γλώσσας VHDL και ροή σχεδίασης FPGA (Intel Quartus, Cyclone IV)
- του διαμορφώσιμου (configurable soft-core) ενσωματωμένου επεξεργαστή Nios-II και των περιφερειακών του
- της αρχιτεκτονικής ARM Cortex M3 και σύγχρονων εργαλείων σχεδίασης
- της πλατφόρμα Arduino
- των πλέον διαδεδομένων υπηρεσιών νέφους για εφαρμογές δικτύων αισθητήρων και του Διαδικτύου των Πραγμάτων (Internet of Things, IoT).

Το Πρόγραμμα έχει τη μορφή e-learning και διαρκεί 500 ώρες που κατανέμονται σε 32 εβδομάδες. Αντιστοιχεί σε 20 μονάδες ECTS, εντάσσεται στο 7ο επίπεδο του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων (EQF) και οδηγεί σε Πιστοποιητικό Μεταπτυχιακής Επιμόρφωσης του ΕΑΠ.

Η εκπαίδευση των φοιτητών θα πραγματοποιηθεί με εφαρμογή της πρότυπης διδακτικής μεθοδολογίας εξ' αποστάσεως υποστήριξης εργαστηριακής εξάσκησης των φοιτητών με υβριδικές μορφές. Θα χρησιμοποιηθούν αναπτυξιακές πλατφόρμες που θα διανεμηθούν στους εκπαιδευόμενους, ενώ θα πραγματοποιηθεί και χρήση υποδομών εξ' αποστάσεως πρόσβασης στις εργαστηριακές δομές του ΕΑΠ.

Έναρξη: 01/10/2019
Λήξη Μελέτης Υλικού: 18/05/2020
Κόστος συμμετοχής: 600€.

Επιστημονικός Υπεύθυνος
Θεοφάνης Ορφανουδάκης
Επικ. Καθηγητής Σχολής Θετικών Επιστημών
& Τεχνολογίας ΕΑΠ

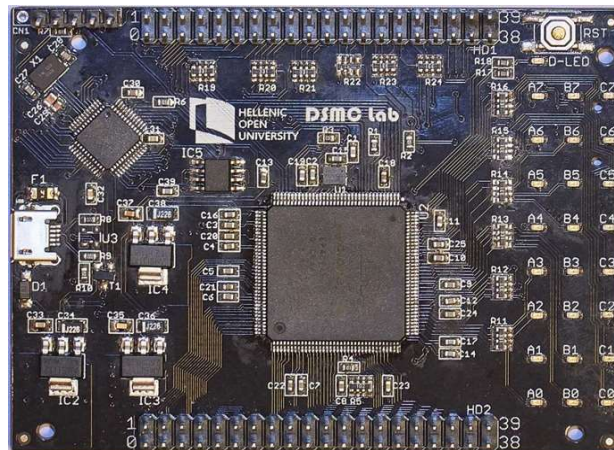
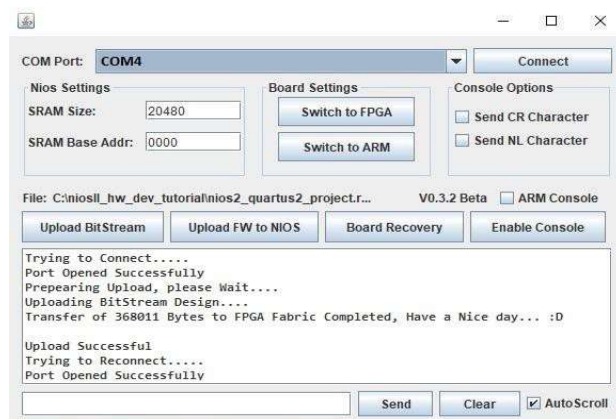
Εκπαιδευτική Πλακέτα DSD-i1

Η πλακέτα DSD-i1 σχεδιάστηκε στο Εργαστήριο Ψηφιακών συστημάτων του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου για να καλύψει τις σύγχρονες εκπαιδευτικές ανάγκες διδασκαλίας αντικειμένων στον χώρο των ψηφιακών συστημάτων (Σχεδίαση-Προγραμματισμός-Υλοποίηση). Περιλαμβάνει ένα Cyclone IV FPGA, καθώς και έναν ARM Cortex M3 μικροελεγκτή. Είναι σχεδιασμένη ώστε να:

- Έχει ελαχιστοποιημένο κόστος κατασκευής
- Καλύπτει το μέγιστο εύρος διδακτικών αντικειμένων στον χώρο των ενσωματωμένων συστημάτων
- Υποστηρίζει πληθώρα εργαλείων ανάπτυξης και επιπέδων δυσκολίας ανάλογα με το κοινό στο οποίο απευθύνεται το αντίστοιχο πρόγραμμα σπουδών
- Είναι διαισθητικά εύκολη στην χρήση, ώστε ο φοιτητής να επικεντρώνεται στην ουσία του διδακτικού αντικειμένου και όχι στην εκμάθηση της συσκευής
- Ελαχιστοποιεί την ανάγκη για επιπλέον υλικό και εξωτερικές περιφερειακές συσκευές
- Ελαχιστοποιεί την πιθανότητα βλάβης υλικού από λάθος του χρήστη και μπορεί να επαναφέρεται στην αρχική της κατάσταση σε περίπτωση σφάλματος του λογισμικού
- Καλύπτει τις απαιτήσεις πόρων υλικού σύγχρονων σχεδίων (π.χ. εφαρμογές IoT)

Συνοδευτικό λογισμικό πλακέτας

• **DSMC Lab X2Loader:** Πακέτο διαχείρισης και προγραμματισμού του FPGA. Προσφέρει την δυνατότητα για εύκολο προγραμματισμό του FPGA ή του NIOS-II Softcore χωρίς επιπλέον υλικό (π.χ. JTAG Programmers).



• **DSMC Lab KEIL Loader:** εργαλείο λογισμικού το οποίο δίνει την δυνατότητα να προγραμματιστεί ο μικροελεγκτής από το δημοφιλές επαγγελματικό περιβάλλον ανάπτυξης λογισμικού KEIL-MDK χωρίς την χρήση επιπλέον υλικού.

Υποστηριζόμενα εργαλεία σχεδίασης

• **KEIL-MDK:** Το επίσημο IDE ανάπτυξης λογισμικού της ARM και ένα από τα πιο πολύ χρησιμοποιημένα περιβάλλοντα ανάπτυξης για μικροελεγκτές βασισμένους σε πυρήνες Cortex-M της ARM και όχι μόνο.

• **STM32CubeMX:** Δωρεάν λογισμικό της ST Microelectronics το οποίο επιτρέπει την αρχική παραμετροποίηση του μικροελεγκτή και την εξαγωγή αρχικού κώδικα σε πολλά περιβάλλοντα ανάπτυξης λογισμικού συμπεριλαμβανομένου και του KEIL-MDK.

• **Arduino IDE:** Υποστηριζόμενο άμεσα από την πλακέτα (ARM Mode) μέσω του προεγκατεστημένου Maple Bootloader, είναι ένα από τα κατ' εξοχήν χρησιμοποιούμενα στην εκπαίδευση εργαλεία ανάπτυξης λογισμικού για μικροελεγκτές.

• **Intel Quartus EDA:** Περιβάλλον σχεδιασμού ψηφιακών συστημάτων σε επίπεδο υλικού (HDL). Το τελικό σχέδιο παράγει ένα αρχείο BitStream το οποίο μπορεί να «ανέβει» στο FPGA της πλακέτας μέσω του X2Loader και ενός Firmware που έχει αναπτυχθεί και χρησιμοποιεί τον μικροελεγκτή της πλακέτας σαν υλικό προγραμματισμού του FPGA (FPGA Mode).