

# ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ 2003 – 2004

(Καθηγητής Γ. Παπαδόπουλος)

## Διπλωματική Εργασία 1

*Σχεδίαση και υλοποίηση σε υλικό (FPGA) αυτόνομης μονάδας ασύρματης διασύνδεσης μεταξύ δύο συμβατικών (wired) τμημάτων δικτύου πραγματικού χρόνου.*

Η παρούσα διπλωματική εργασία περιλαμβάνει τη μελέτη και ανάπτυξη ενός ενσωματωμένου συστήματος (υλικό / λογισμικό) βασισμένου σε ARM μικροεπεξεργαστή (ARM7TDMI) και XILINX FPGAs (σειρά VIRTEX), το οποίο θα συνδέεται με DSSS modem καθώς και με ενσύρματο φυσικό μέσο δικτύου πραγματικού χρόνου (fieldbus). Στόχος του συστήματος είναι η γεφύρωση (bridging) μεταξύ των δύο διεπαφών (ενσύρματης / ασύρματης) κατά τρόπο ανάλογο ενός Ethernet / 802.11 Access Point, έτσι όμως ώστε να διατηρούνται τα χαρακτηριστικά πραγματικού χρόνου και στο συνολικό υβριδικό δίκτυο. Η ανάπτυξη του πρωτοτύπου θα γίνει με τη βοήθεια αναπτυξιακής πλατφόρμας για SOC (System On a Chip) σχεδιασμούς (Sidsa CARMeN board) ενώ συνολικά ο φοιτητής (ή οι φοιτητές) αναμένεται να ασχοληθεί με:

- Ασύρματες / ενσύρματες τεχνολογίες και τεχνικές επικοινωνίας
- Ενσωματωμένα συστήματα πραγματικού χρόνου
- Μεθοδολογίες σχεδιασμού συστημάτων
- Γλώσσες περιγραφής υλικού (VHDL ή Verilog)
- Προγραμματισμό χαμηλού επιπέδου (C, Assembly)

## Διπλωματική Εργασία 2

*Ανάπτυξη μοντέλου, εξομοίωση και μελέτη του επερχόμενου 802.11-e standard.*

Το αντικείμενο αυτής της διπλωματικής εργασίας αφορά στην μελέτη σε βάθος και κατανόηση του νέου standard 802.11-e (υποστήριξη ποιότητας υπηρεσίας, QoS). Η ανάπτυξη του μοντέλου θα γίνει σε περιβάλλον Ornet ή ns2 ενώ ο φοιτητής (ή οι φοιτητές) που θα ασχοληθεί με την εργασία θα εμβαθύνει σε :

- Ασύρματες τεχνολογίες και πρότυπα μετάδοσης
- Ανάπτυξη μοντέλων σε ευρέως διαδεδομένα περιβάλλοντα
- Χρήση των γλωσσών προγραμματισμού C /C++

## Διπλωματική Εργασία 3

*Μελέτη και ανάπτυξη hardware cores.*

Η ευρεία διάδοση της τεχνολογίας System-on-chip (SOC) βασίστηκε στην εμπορική διάθεση επαναχρησιμοποιούμενων μονάδων υλικού υπό την μορφή συνθέσιμου κώδικα (hardware cores). Υπό την μορφή αυτή έχουν αναπτυχθεί και

διατίθενται στο εμπόριο interface modules (PCI, AGP, PCMCIA, USB, etc.), networking modules (Ethernet, Bluetooth, etc.) processors (ARC, 8051, etc.), image compression modules (JPEG), DSP modules (modulation, filtering, encryption, transformations etc) communication subsystems (Viterbi coder-decoder etc.) και πολλά άλλα.

Στα πλαίσια αυτή της δραστηριότητας προτείνονται μια σειρά από διπλωματικές εργασίες που σκοπό έχουν την μελέτη και ανάπτυξη HW cores. Στην διαδικασία αυτή θα χρησιμοποιηθούν γλώσσες περιγραφής υλικού (VHDL, Verilog), εργαλεία εξομοίωσης υλικού (ModelSim), εργαλεία λογικής σύνθεσης (Leonardo Spectrum ή Synplicity), πλατφόρμες ανάπτυξης από την ALTERA Quartus και την Xilinx Foundation και development boards (Altera Excalibur, SIDA CARMeN etc.) Προτεινόμενα θέματα για διπλωματική είναι η ανάπτυξη ενός PCI interface core, PCard interface, ενός Ethernet core και ενός JPEG compression core.

#### **Διπλωματική Εργασία 4**

*Μεταφορά λειτουργικού συστήματος πραγματικού χρόνου σε πλατφόρμα ανάπτυξης ενσωματωμένων συστημάτων.*

Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας είναι η μεταφορά ενός λειτουργικού συστήματος πραγματικού χρόνου σε πλατφόρμα ανάπτυξης ενσωματωμένων συστημάτων. Θα επιλεγεί λειτουργικό σύστημα που θα είναι ανοικτό – επεκτάσιμο με ελεύθερη πρόσβαση στον πηγαίο κώδικά του και θα μεταφερθεί στην πλατφόρμα ανάπτυξης της ALTERA Excalibur<sup>TM</sup>.

Στο πλαίσιο αυτής της διπλωματικής θα χρησιμοποιηθεί ένα πολύ νέο προϊόν από την ALTERA το Excalibur chip. Αυτό το chip συνδυάζοντας την προγραμματιζόμενη λογική, τη μνήμη, τα περιφερειακά και ένα embedded processor core (ARM922) επιτρέπει την σχεδίαση και ολοκλήρωση ενός πλήρους συστήματος σε ένα PLD (1 εκατομμύριο ισοδύναμες πύλες). Η πλατφόρμα που θα χρησιμοποιηθεί είναι πολύ ισχυρή, περιέχει πολλά interfaces (Ethernet, PCI, UART, κλπ) δίδει τη δυνατότητα αποσφαλμάτωσης τόσο του αναπτυσσόμενου λογισμικού όσο και του υλικού. Επιπλέον, μπορεί να υποστηρίξει την ανάπτυξη-προτυποποίηση ολοκληρωμένων ενσωματωμένων λύσεων υλικού λογισμικού και την ανάπτυξη ολοκληρωμένων συστημάτων σε ένα προγραμματιζόμενο chip (SoPC).

#### **Διπλωματική Εργασία 5**

*Δομικά Στοιχεία για Υλοποίηση Συστημάτων RF*

Η ανάλυση, σχεδίαση και ανάπτυξη κυκλωμάτων RF, όπως LOs, PLLs, Mixers, Low Noise Amplifiers, Power Amplifiers κ.ά., με την τεχνολογία CMOS, αποτελεί σήμερα το κύριο αντικείμενο των ερευνητών μηχανικών που απασχολούνται στην περιοχή της ασύρματης τεχνολογίας μέχρι 10GHz.

Στο πλαίσιο αυτής της διπλωματικής θα μελετηθούν μερικά από αυτά τα RF blocks παρακολουθώντας την πλέον σύγχρονη βιβλιογραφία. Για τη σχεδίαση και εξομοίωση θα χρησιμοποιηθούν εξειληγμένα εργαλεία που καθοδηγούν το φοιτητή σε όλα τα στάδια, μέχρι και το layout.

## Διπλωματική Εργασία 6

*Σχεδίαση και υλοποίηση σε επίπεδο υλικού και λογισμικού ενσωματωμένου συστήματος (Embedded System) για την χρήση σε Ασύρματο Δίκτυο Καταναμημένων Αισθητών χαμηλής κατανάλωσης.*

Η παρούσα διπλωματική εργασία περιλαμβάνει την μελέτη και ανάπτυξη ενός ενσωματωμένου συστήματος το οποίο θα περιλαμβάνει μικροεπεξεργαστή και ασύρματο modem με σκοπό τη χρήση του σε δίκτυο αισθητών χαμηλής κατανάλωσης. Συγκεκριμένα θα εστιάσει στις ακόλουθες ενέργειες:

- Ανάπτυξη MAC πρωτοκόλλου, με έμφαση στην χαμηλή κατανάλωση, βασισμένο στον μικροεπεξεργαστή Atmega128L της ATMEL, το embedded λειτουργικό σύστημα TinyOS και ενός Single Chip Very Low Power RF Transceiver (CC1000) τα οποία θα αποτελούν τον πυρήνα του συστήματος.
- Ανάπτυξη κάρτας διασύνδεσης (PCB) των ανωτέρων μονάδων.
- Ολοκλήρωση του συστήματος με σκοπό την λειτουργία του σε καταναμημένο ασύρματο δίκτυο.

## Διπλωματική Εργασία 7

*Ανάπτυξη ενός LonWorks-to-UPnP proxy*

Το UPnP αποτελεί επέκταση της τεχνολογίας PnP (Plug-and-Play) που χρησιμοποιείται σε PCs για την αυτόματη αναγνώριση καρτών και περιφερειακών συσκευών. Σκοπός της τεχνολογίας UPnP είναι η διασύνεση, μέσω της χρήσης του πρωτοκόλλου IP, συσκευών, όπως εκτυπωτές, φωτογραφικές μηχανές, ασύρματοι υπολογιστές χειρός, κλπ.

Τα δίκτυα ελέγχου που βασίζονται στην τεχνολογία LonWorks αποτελούν το κυρίαρχο πρότυπο για αυτοματοποίηση οικιών και κτιρίων στην Αμερικάνικη αγορά και ένα από τα κυριότερα πρότυπα στην Ευρωπαϊκή. Η τεχνολογία αυτή επιτρέπει τη διασύνδεση και επικοινωνία πλήθους ευφυών συσκευών, δημιουργώντας δίκτυα ελέγχου, για την πραγματοποίηση σεναρίων αυτοματισμού, είτε ενσύρματα ή ασύρματα.

Το UPnP επιτρέπει τη χρήση *proxies* (αντιπροσώπων) για συσκευές και υποσυστήματα που δεν περιέχουν το UPnP πρωτόκολλο. Για παράδειγμα, ένας ευφυής διακόπτης φωτισμού δεν είναι οικονομικά βέλτιστο να υποστηρίζει πρωτόκολλα IP, ούτε να έχει ενσωματωμένο έναν ελεγκτή Ethernet, καθώς επίσης και το UPnP επίπεδο. Ένας LonWorks-σε-UPnP proxy θα επιτρέψει σε συσκευές του δικτύου LonWorks να επικοινωνούν διαφανώς με τις συσκευές που υποστηρίζουν το UPnP πρωτόκολλο και προς τις δυο κατευθύνσεις. Κατ' αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται μια ολοκλήρωση ετερογενών δικτύων.

Για περισσότερες πληροφορίες κανονίστε συνάντηση στέλνοντας e-mail στο: [papadopoulos@ee.upatras.gr](mailto:papadopoulos@ee.upatras.gr)