

## Θέματα για Διπλωματικές Εργασίες 2010-1

Πιο κάτω περιγράφονται τα θέματα των διπλωματικών εργασιών τα οποία έχουν εισηγηθεί τα μέλη του ακαδημαϊκού προσωπικού του Τμήματος για το έτος 2010-1. Κάθε φοιτητής πρέπει να παραδώσει συμπληρωμένο και υπογραμμένο το έντυπο επιλογής διπλωματικής (project selection form) μέχρι τις **5 Μαΐου**. Εκπρόθεσμες αιτήσεις **δεν** θα ληφθούν υπόψιν κατά την πρώτη κατανομή των διπλωματικών εργασιών.

### *Γεώργιος Γεωργίου*

- **Photovoltaic Measurement and Testing System.**

This project aims to measure and collect data from an outdoor measurement system. Operational and environmental data will be collected and sent to a central database system. The PV modules can be placed in an inclination angle and collected energy yield can be investigated at different inclinations. The project also scopes in the analyses of collected data and techniques of improving outdoor testing. Cooling techniques such immersion under water can also be investigated.

- **Analysis and simulation of EMF measurements**

The main scope of the project is the analysis of collected EMF Data and use of ArcGis Spatial Analyst and 3D Cellular for the simulation of GSM networks. Digitization of maps is also necessary (postcodes and street) as the test sites will be placed on the digital map of Cyprus.

- **Implementation of EMF Database of EAC EMF Measurements**

The main scope of this project is the collection of all EMF measurements to implement a central database for low frequency EMFs. All measurement points should be placed on the digital map of Cyprus using ArcGis.

- **Control of Optical lens tester using Labview**

The main scope of this project is the design and implementation of an automated system to control the movement of a laser which strikes a concentrating lens and photovoltaic cell. A datalogging system will also be used to collect and store data from the PV cell for further analyses.

- **Implementation of a hail tester**

The main scope of this project is the implementation of a hail tester for photovoltaic modules. The project requires the construction of an electronic board to measure the hail velocity and striking speed.

- **Grid Integration of PV Systems**

The main scope of this project is to study the effects of PV systems in the electricity grid under different penetration scenaria and to examine their value compared to other emerging renewable energy sources.

### *Ιούλιος Γεωργίου*

- **Automatic Characterisation of Voltage and Current Reference Circuits**

This project involves writing software to control instrumentation for automatic reference circuit characterization and to apply this to a novel reference circuit designed at UCY. A review of existing reference circuits is also expected of the

student.

### **Αυτόματο Σύστημα για Χαρακτηρισμό των Κυκλωμάτων Αναφοράς**

Στο έργο αυτό ο φοιτητής θα γράψει κώδικα ο οποίος ελέγχει όργανα μετρήσεως ούτως ώστε να χαρακτηρίζονται αυτόματα τα κυκλώματα αναφοράς. Επίσης αναμένεται ο φοιτητής να κάνει μια περίληψη των υπαρχόντων κυκλωμάτων αναφοράς.

- **A Morse code-based Brain Computer Interface**

This project involves the development of an offline Brain-Computer Interface (BCI) system whereby communication would be achieved through decoding the brain activity of a subject who is listening to Morse Code. It is expected that the student will perform a literature review of existing BCI systems, collect the necessary data (electrical brain activity), and write software in Matlab® to analyze the collected data resulting into an offline BCI system.

#### **Διεπαφή Εγκεφάλου-Υπολογιστή βασιζόμενη σε κώδικα Μορς**

Στο έργο αυτό ο φοιτητής θα αναπτύξει ένα offline σύστημα Διεπαφής Εγκεφάλου-Υπολογιστή (ΔΕΥ) στο οποίο η επικοινωνία θα κατορθώνεται μέσω αποκωδικοποίησης της εγκεφαλικής δραστηριότητας ενός χρήστη ο οποίος ακούει τη μετάδοση κώδικα Μορς. Αναμένεται ότι ο φοιτητής θα διεκπεραιώσει ανασκόπηση βιβλιογραφίας υπαρχόντων συστημάτων ΔΕΥ, θα συλλέξει τα απαραίτητα δεδομένα εγκεφαλικής δραστηριότητας, και θα αναπτύξει κώδικα στη Matlab® για την ανάλυση των δεδομένων με αποτέλεσμα τη δημιουργία της offline ΔΕΥ.

- **Sleep polysomnography data analysis**

This project involves the study of sleep polysomnography data (electroencephalogram, electromyogram, electrocardiogram, etc) for the development of an automated sleep staging system and the identification of specific sleep-related disorders. It is expected that the student will: (1) perform a literature review in the area of sleep, sleep disorders and automated sleep staging; and (2) write software in Matlab® to analyze an online database of sleep polysomnography data.

#### **Ανάλυση πολυσομνογραφικών δεδομένων ύπνου**

Στο έργο αυτό ο φοιτητής θα ασχοληθεί με την ανάλυση πολυσομνογραφικών δεδομένων ύπνου (ηλεκτροεγκεφαλογράφημα, ηλεκτρομυογράφημα, ηλεκτροκαρδιογράφημα, κλπ) για αυτόματη αναγνώριση των σταδίων του ύπνου και μελέτη / αναγνώριση συγκεκριμένων διαταραχών ύπνου. Αναμένεται ότι ο φοιτητής (1) θα διεκπεραιώσει ανασκόπηση βιβλιογραφίας για τον ύπνο, τις διαταραχές ύπνου και υπάρχουσες μεθόδους αυτόματης αναγνώρισης σταδίων του ύπνου, και (2) θα αναπτύξει κώδικα στη Matlab® για την ανάλυση ήδη υπάρχουσας βάσης πολυσομνογραφικών δεδομένων ύπνου.

- **Implementation of the Hodgkin and Huxley Neuron Equations with a Silicon Circuit**

The aim of this project is to design a circuit in a commercial silicon technology which implements the full features of the Hodgkin and Huxley Neuron equations.

#### **Εφαρμογή των Εξισώσεων Hodgkin και Huxley σε Κύκλωμα σε Πυρίτιο**

Στόχος της διπλωματικής αυτής είναι ο σχεδιασμός ενός κυκλώματος που εφαρμόζει τις εξισώσεις του Hodgkin και του Huxley σε πυρίτιο

- **Implementation of a communication system able to transmit information wireless, from inside to outside the human body**

This project involves a literature survey of existing transcutaneous wireless communications techniques and the implementation of a basic system with discrete components for an intestinal screening capsule

**Υλοποίηση ενός συστήματος για την ασύρματη μεταφορά δεδομένων, έξω από το εσωτερικό του πεπτικού εντέρου.**

Η έρευνα αυτή περιέχει βιβλιογραφική ανασκόπηση μεθόδων για ασύρματη μεταφορά δεδομένων από εντός του σώματος και την υλοποίηση ενός τέτοιου συστήματος με διάκριτα στοιχεία.

### **Γεώργιος Έλληνας**

- **Groupcasting in Mesh optical Networks**
- **Contention Resolution in Optical Packet Networks**
- **Dynamic Bandwidth Allocation in Passive Optical Networks**
- **Island-Based Protection in Arbitrary Mesh Optical Networks**

### **Χάρης Θεοχαρίδης**

- **Stereo Image Rectification on FPGAs**

In this project, the student will design a hardware architecture for rectifying stereo pairs of images, using HDL languages and FPGAs. The project involves design of a prototype and implementation of the prototype on an FPGA board.

- **GUI Tool for Optimization of Energy Reduction Design Techniques.**

In this project, the student will design GUI software that will utilize state of the art energy reduction mechanisms for Embedded and Wireless devices, and apply the optimization mechanisms. The GUI will interface the user with the algorithms, which the student will also help develop.

### **Σταύρος Ιεζεκιήλ**

- **Negative resistance microwave oscillator**
- **Balanced microwave amplifier**
- **Distributed microwave amplifier**

### **Ηλίας Κυριακίδης**

Θέματα σχετικά με την παραγωγή, μεταφορά και διανομή ηλεκτρικής ενέργειας.

**Ενδεικτικά θέματα:**

- **Ανάλυση ροής ισχύος σε δίκτυα διανομής**
- **Επίδραση αιολικής ενέργειας στην ευστάθεια του συστήματος ηλεκτρικής**

ισχύος

- Ευφυή δίκτυα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας
- Μοντελοποίηση και προσομοίωση ηλεκτρικών μηχανών

## **Γεώργιος Μήτσος**

**General area:** Systems identification, biosignal processing and mathematical modeling of physiological systems, functional magnetic resonance imaging of the brain.

**Specific projects:**

- **Model order selection for nonlinear and nonstationary systems.**
- **Electroencephalographic (EEG) signal analysis with an emphasis on causality/ functional connectivity, as well as on nonlinear properties of the EEG signal.**
- **Identification of linear and nonlinear components in the dynamics between Electrooculographic (EOG) and Magnetoencephalographic (MEG) time-series during the planning and execution of human saccades (in collaboration with the Laboratory for Human Brain Dynamics, Dr. Andreas A. Ioannides, <http://www.humanbraindynamics.com/index.html>)**
- **Modeling the regional hemodynamic response to arterial CO<sub>2</sub> changes in the brain using fMRI data.**
- **Modeling of cerebral hemodynamics from arterial pressure, arterial CO<sub>2</sub> and cerebral blood flow measurements.**

## **Μαρία Μιχαήλ**

- **Design and Implementation of a Multi-Core Microprocessor with Embedded Test Capabilities**

Design and implementation of a multi-core microprocessor using OpenSPARC. The processor will include self-testing capabilities, using both hardware-based and software-based techniques, in order to detect the existence of possible hardware-related errors. This involves (i) the design and integration of a hardware-based test generation circuit and (ii) the development of software-based testing programs that will be run by the processor. The developed processor will be prototyped using an FPGA platform.

- **Using Decision Diagrams in path-related algorithms for various applications**

This project will investigate the effect of utilizing binary or multi-valued decision diagrams as the main underlying data structure in algorithms that must deal with paths in graph theoretic problems, applicable to optical networks routing and digital circuit design, simulation and test. Very good programming skills are required for this project. (co-advised with G. Ellinas)

- **Determining Application Specific Fault Rate Tolerance**

Hardware failures are expected to increase drastically in future chip technologies. This project will develop a hardware/software framework that will allow the determination of acceptable fault rates, depending on the application

and the hardware platform on which the application runs. Various applications, especially multimedia such as audio and video, will be evaluated on different platforms and architectures (such as HDTV, smart phone, multi-core architectures, etc). This project will utilize the BEE3 hardware platform, which is a powerful high-performance FPGA-based computer system and it will be used for emulation and simulation purposes, as well as other peripheral I/O devices. (co-advised with T. Theocharides)

## **Χρυσόστομος Νικόπουλος**

**General:** The multicore Computer Architecture Laboratory (multiCAL) offers a variety of senior design projects related to **computer architecture**. The focus of these projects is on the design of **next-generation multi-/many-core chips**. More specifically, the proposed projects (a) investigate the interaction between the **on-chip communication fabric** and the **processing elements** of the multicore chip, and (b) explore novel architectural designs that enable synergistic collaboration between the interconnect structure and various fundamental components of the microprocessor.

The available projects are summarized below:

- Implementation of rotary (“roundabout”) Network-on-Chip router architectures
- Intra-router look-ahead scheduling in multicore chips
- Expedited network traversal in multicore chips through the use of traffic flow caches
- Dynamic network-assisted load distribution and balancing in manycore chips
- Exploring novel three-dimensional (3D) multicore architectures
- Self-monitoring Networks-on-Chip employing dynamic Health Assessment Engines

## **Χρίστος Παναγιώτου**

- **Ανίχνευση και εντοπισμός πηγής θορύβου (σε εσωτερικό χώρο) χρησιμοποιώντας Ασύρματο Δίκτυο Αισθητήρων**

Στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός testbed με ασύρματους κόμβους αισθητήρων οι οποίοι θα μετρούν την ένταση του θορύβου και στη συνέχεια θα μεταδίδουν τα δεδομένα στο σταθμό βάσης. Ο επεξεργαστής στο σταθμό βάσης θα χρησιμοποιεί διάφορες τεχνικές για τον ακριβή εντοπισμό της πηγής.

- **Ανίχνευση και εντοπισμός πηγής αλκοόλης χρησιμοποιώντας Ασύρματο Δίκτυο Αισθητήρων**

Στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός testbed με ασύρματους κόμβους αισθητήρων οι οποίοι θα μετρούν την συγκέντρωση αλκοόλης και στη συνέχεια θα μεταδίδουν τα δεδομένα στο σταθμό βάσης. Ο επεξεργαστής στο σταθμό βάσης θα χρησιμοποιεί διάφορες τεχνικές για τον ακριβή εντοπισμό της πηγής.

- **Δίκτυο Αισθητήρων με σταθερούς και κινητούς κόμβους**

Στόχος της διπλωματικής αυτής είναι η υλοποίηση ενός δικτύου αισθητήρων το οποίο θα αποτελείται από σταθερούς και κινητούς κόμβους. Οι κινητοί κόμβοι θα επικοινωνούν με τους σταθερούς για να πάρουν κάποιες μετρήσεις και θα

αποφασίζουν προς πια κατεύθυνση να κινηθούν.

### **Κωνσταντίνος Πίτρης**

- To be determined.

### **Μάριος Πολυκάρπου**

- ***Design and Evaluation of Cooperative Robotic Systems***
- ***Intelligent Monitoring and Control of Water Distribution Networks***

### **Χαράλαμπος Α. Χαραλάμπους**

- ***Offshore wind farm model***

Wind energy generation from sites far offshore is presently a much debated topic. Simulation of such systems is an important tool to assess their viability. This project will construct a simulation model of an offshore wind-farm using synchronous generators and assess the impact of network disturbances onshore and safe wind-farm shut down.

- **Impact Of Capacitance On Capacity Of AC Power Cable**

All AC cables have significant capacitance. For long HV cable systems, this can severely impact on the maximum power transmission capability. In this project you will compute the available capacity of typical HV cable systems using a combination of simple power system modelling and thermal models. You will show the impact of a high cable capacitance on this transmission capability and produce a Flash presentation (ideally interactive) that can be used to demonstrate the problems faced.

- **Earthing System Performance Simulations for Large Scale Photovoltaic Parks**

Earthing systems are used to provide safety to workers in substation environments, to protect equipment and to provide a low impedance path to facilitate the operation of power system project. In this project you will use the ATP software to model the response of an earthing system installed at a Photovoltaic Park to an injection of power frequency current. The impact of power system transients on the earthing system performance should also be demonstrated.

- **Ferroresonance study of voltage transformer using ATP**

A winding wound voltage transformer (VT) can fail during ferroresonance overvoltage caused by an open switching action in a substation. The grading capacitor of a circuit breaker in series with the non-linear magnetic core of a VT can be resonant and create overvoltages which are detrimental to the insulation of the VT. ATP simulation software is used to study the phenomena. Critical factors which affect the ferroresonance need to be assessed through simulation and sensitivity study.

## Χαράλαμπος Δ. Χαραλάμπους

- **Έλεγχος Δυναμικών Συστημάτων Ελέγχου Μέσω Ασύρματου Καναλιού Επικοινωνίας**

Θα δοθεί η δυνατότητα σε μέχρι και τρεις φοιτητές να εργαστούν για τη διπλωματική τους εργασία σε ένα ερευνητικό έργο που έχει σαν στόχο την διερεύνηση των επιπτώσεων που έχει στη επικοινωνία του ελεγκτή και του συστήματος, η ανάδραση στο δυναμικό σύστημα μέσω αβέβαιων καναλιών. Το έργο αφορά τους πιο κάτω τομείς:

- **Ρομποτική:** Αναδραστικός Έλεγχος, Προγραμματισμός Μικροελεγκτών, και Εφαρμογή Θεωρίας Βέλτιστου Ελέγχου. Το πρόγραμμα διαθέτει μια ομάδα από ρομπότ (swarm) τα οποία υπόκεινται σε αναδραστικό έλεγχο μέσω ενός κεντρικού εκλεκτή. Δεδομένα από τοπικούς αισθητήρες συλλέγονται από τον μικροελεγκτή του ρομπότ και αποστέλλονται στον κεντρικό ελεγκτή (Linear Quadratic Gaussian Controller) που υπολογίζει και αποστέλλει πίσω στο ρομπότ δεδομένα για την επόμενη κατάσταση του συστήματος.
- **Θεωρία της Πληροφορίας:** Πειραματική διερεύνηση των ορίων που επιβάλλονται στο ρυθμό μετάδοσης δεδομένων (data rate) μεταξύ των ρομπότ και του κεντρικού ελεγκτή.
- **Δίκτυα Υπολογιστών και Embedded Συστημάτων:** Τα ρομπότ υλοποιούν ένα ασύρματο mesh δίκτυο και επικοινωνούν με το κεντρικό ελεγκτή μέσω δορυφορικής ή ADSL σύνδεσης στο διαδίκτυο.
- **Προγραμματισμός Ευφύων Αισθητήρων Σκόνης (Smart Dust Sensors):** Οι αισθητήρες ενεργούν σαν επικοινωνιακές ζεύξεις μεταξύ των ρομπότ και ως κόμβοι στο ασύρματο mesh δίκτυο.
- **Σχεδιασμό Κωδικοποιητή-Αποκωδικοποιητή:** Υλοποίηση Κωδικοποιητή-Αποκωδικοποιητή σε κανάλι επικοινωνίας σε Hardware and Software
- **Έλεγχος Δυναμικών Συστημάτων Ελέγχου Μέσω Αβέβαιων Καναλιών**

Θα δοθεί η δυνατότητα σε ένα ή δύο τρεις φοιτητές να εργαστούν για τη διπλωματική τους εργασία σε ένα ερευνητικό έργο που έχει σαν στόχο την διερεύνηση των επιπτώσεων που έχει στη επικοινωνία του ελεγκτή και του συστήματος, η ανάδραση στο δυναμικό σύστημα μέσω αβέβαιων καναλιών. Το έργο αφορά τους πιο κάτω τομείς:

- **Σχεδιασμός Εκλεκτή LQG:** Αναδραστικός Έλεγχος, Προγραμματισμός Μικροελεγκτών, και Εφαρμογή Θεωρίας Βέλτιστου Ελέγχου. Το πρόγραμμα διαθέτει ένα ρομπότ το οποίο υπόκειται σε αναδραστικό έλεγχο μέσω ενός κεντρικού εκλεκτή. Δεδομένα από τοπικούς αισθητήρες (εντοπισμού θέσης και κατεύθυνσης) συλλέγονται από τον μικροελεγκτή του ρομπότ και αποστέλλονται στον κεντρικό ελεγκτή (Linear Quadratic Gaussian Controller) που υπολογίζει και αποστέλλει πίσω στο ρομπότ δεδομένα για την επόμενη κατάσταση του συστήματος με σκοπό να ακολουθήσει μια προδιαγεγραμμένη πορεία (path tracking). Ο ελεγκτής θα υλοποιηθεί σε προσομοίωση MATLAB και έπειτα σε επεξεργαστή X-Scale που αποτελεί μέρος ενός αισθητήρα ευφύους σκόνης (Smart Dust Sensor) Imote2.NET Edition σε γλώσσα προγραμματισμού C#.

## Χριστόφορος Χατζηκωστής

- **Properties and analysis of random networks**

- **Automated control of an R/C helicopter**
- **Automated control of an R/C vehicle**