

## Θέματα Διπλωματικών Εργασιών για φοιτητές Η/Υ

### 1. Λεπτά υμένια για μαγνητο-οπτική εγγραφή πληροφορίας.

Τα λεπτά μαγνητικά υμένια παρουσιάζουν ενδιαφέρον τόσο για τη βασική έρευνα όσο και στην τεχνολογία ως μέσα αποθήκευσης πληροφορίας (π.χ. σκληροί δίσκοι) και ως πρώτη ύλη στην κατασκευή κεφαλών εγγραφής και ανάγνωσης. Η μελέτη της μαγνητικής συμπεριφοράς μαγνητικών υμενίων, τόσο όσον αφορά στη μαγνήτιση όσο και στην μαγνητική ανισοτροπία, μπορεί να γίνει πειραματικά με την καταγραφή βρόχων υστέρησης. Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί διάφορες άμεσες τεχνικές μελέτης των μαγνητικών περιοχών, δηλ. της μαγνητικής μικροδομής των μαγνητικών υλικών. Έτσι, ο πλήρης χαρακτηρισμός πρέπει να συνδυάζει καταγραφή βρόχων υστέρησης και μικροσκοπία παρατήρησης μαγνητικών περιοχών. Στη Διπλωματική Εργασία θα μελετηθούν τα βασικά φαινόμενα γύρω από την εμφάνιση των μαγνητικών περιοχών και οι βασικές τεχνικές καταγραφής βρόχων μαγνητικής υστέρησης και μικροσκοπίας μαγνητικών περιοχών. Ο φοιτητής θα μάθει να αναπτύσει μαγνητικά υμένια με τη μέθοδο sputtering στα Εργαστήρια Υλικών Υψηλής Τεχνολογίας. Επίσης, θα γίνουν πειράματα με διάταξη μαγνητο-οπτικού φαινομένου Kerr σε πεδία μέχρι 2T και με μια παραλλαγή της τεχνικής μικροσκοπίας ατομικών δυνάμεων που ονομάζεται μικροσκοπία μαγνητικών δυνάμεων (magnetic force microscopy-MFM). Πρότυπα μέσα μαγνητικής εγγραφής που θα μελετηθούν είναι κυρίως τα συστήματα λεπτών υμενίων κοβαλτίου (Co) όσο και κράματα με βάση το Co που βρίσκονται ανάμεσα στα πιο σημαντικά τεχνολογικά συστήματα για κάθετη μαγνητο-οπτική εγγραφή πληροφορίας.

### 2. Υπολογισμοί τοπολογίας μαγνητικών περιοχών με το λογισμικό OOMMF.

Η μαγνητική ή μαγνητο-οπτική εγγραφή πληροφορίας σε σκληρούς δίσκους υπολογιστών πραγματοποιείται με μαγνήτιση μικρών περιοχών του υλικού του δίσκου (που είναι ένα μαγνητικό υμένιο) σε αντίθετες διευθύνσεις. Η μια αντιστοιχεί στο «0» και η άλλη στο «1» του δυαδικού συστήματος. Όταν οι δύο διευθύνσεις είναι κάθετες στο επίπεδο του υμενίου (μια προς τα άνω και μια προς τα κάτω, spin up and spin down) έχουμε τη λεγόμενη κάθετη εγγραφή πληροφορίας που εξασφαλίζει τη μέγιστη αποθηκευτική ικανότητα στο σκληρό δίσκο. Σε τέτοια μαγνητικά υμένια μπορούμε επίσης με κατάλληλη χρήση μαγνητικού πεδίου, να επάγουμε τη δημιουργία αυτο-οργανωμένων μαγνητικών περιοχών. Το λογισμικό **OOMMF** (Object Oriented Micromagnetic Framework, ITL/NIST) μπορεί να υπολογίζει την τοπολογία (μορφολογία) των περιοχών αυτών, οι οποίες πειραματικά καταγράφονται με διαφορές τεχνικές μικροσκοπίας. Στη Διπλωματική Εργασία ο φοιτητής θα εγκαταστήσει το λογισμικό και θα κάνει υπολογισμούς της τοπολογίας των μαγνητικών περιοχών με βάση τη μαγνητική ιστορία του δείγματος. Οι υπολογισμοί θα συγκριθούν με πειραματικά αποτελέσματα.

### 3. Αυτοματοποίηση πειραματικής διάταξης σε περιβάλλον Labview

Το φαινόμενο της υπεραγωγιμότητας υπόσχεται ένα μέλλον που επιφυλάσσει μεγάλες τεχνολογικές εξελίξεις. Τραίνα που πλησιάζουν τα 800 km/h, μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας χωρικές ωμικές απώλειες και πραγματοποίηση της λειτουργίας των κβαντικών υπερυπολογιστών. Με τη βοήθεια αυτών θα είναι δυνατή η επίλυση οσοδήποτε δύσκολων αριθμητικών προβλημάτων και η κωδικοποίηση/αποκωδικοποίηση με μεγάλη πολυπλοκότητα. Στα Εργαστήρια Υλικών Υψηλής Τεχνολογίας υπάρχει τόσο η δυνατότητα σύνθεσης όσο και χαρακτηρισμού υπεραγωγών με ηλεκτρικές και μαγνητικές μετρήσεις σε θερμοκρασίες 10 – 500 K. Στα πλαίσια της Διπλωματικής Εργασίας ο φοιτητής καλείται να αυτοματοποιήσει τις δύο αυτές διατάξεις σε περιβάλλον **Labview**. Με άλλα λόγια, να γίνει δυνατός ο έλεγχος και η καταγραφή των δεδομένων με ηλεκτρονικό υπολογιστή. Τόσο ο υπολογιστής (I5, 16Gbytes) όσο και το πρόγραμμα είναι διαθέσιμα στα Εργαστήρια Υλικών Υψηλής Τεχνολογίας.