

# Οδηγός Εκπόνησης Διπλωματικών Εργασιών

Γιάννης Θεοδωρίδης, Νίκος Πελέκης

Ερευνητική ομάδα Διαχείρισης Πληροφορίας - InfoLab  
Πανεπιστήμιο Πειραιώς  
URL: <http://infolab.cs.unipi.gr>

έκδοση: Οκτώβριος 2013\*

**Περίληψη.** Αυτό το κείμενο αποτελεί έναν οδηγό εκπόνησης Πτυχιακής Εργασίας (ΠΕ) ή Μεταπτυχιακής Διατριβής (ΜΔ), υπό την καθοδήγηση της Ερευνητικής ομάδας Διαχείρισης Πληροφορίας (InfoLab) στο Τμήμα Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

**Λέξεις-κλειδιά:** Πτυχιακή Εργασία, Μεταπτυχιακή Διατριβή, Ερευνητική ομάδα Διαχείρισης Πληροφορίας, InfoLab, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.

## 1. Εισαγωγή

Μια διπλωματική εργασία, σε επίπεδο πτυχιακής ή μεταπτυχιακής διατριβής, σε γενικές γραμμές κατηγοριοποιείται σε Θεωρητική/Ερευνητική ή Αναπτυξιακή.

Οι *Θεωρητικές/Ερευνητικές Εργασίες* αφορούν στην ανάπτυξη ενός νέου θεωρητικού μοντέλου ή την επέκταση κάποιου υπάρχοντος και εφαρμογή του σε επίλυση προβλημάτων. Σε αυτές τις εργασίες η ανάπτυξη ενός συστήματος αποτελεί συνήθως ένα μικρό μέρος της εργασίας και μάλλον όχι το σημαντικότερο. Το σύστημα που αναπτύσσεται δεν έχει παρά τον χαρακτήρα 'proof of concept', δηλαδή απλά επιδεικνύει την ιδέα που έχει αναπτυχθεί. Στην περίπτωση αυτή, επίκεντρο της εργασίας είναι η θεωρία που κρύβεται πίσω από τη μεθοδολογία που αναπτύσσεται ενώ το σύστημα / εργαλείο λογισμικού που θα αναπτυχθεί θα βεβαιώνει απλά την αποδοτικότητα της μεθοδολογίας να επιλύσει το συγκεκριμένο πρόβλημα. Ενδεικτικές εργασίες αυτού του τύπου είναι οι [4][5].

Οι *Αναπτυξιακές Εργασίες* αφορούν στην ανάπτυξη ενός νέου συστήματος που βασίζεται σε υπάρχουσα θεωρία. Πιθανόν να γίνεται επέκταση ενός υπάρχοντος συστήματος (το οποίο είναι είτε εμπορικό, είτε σύστημα που έχει αναπτυχθεί κατά την διάρκεια μιας διδακτορικής διατριβής ή σε παλαιότερη ΠΕ/ΜΔ) ή διαμόρφωση ενός τέτοιου συστήματος έτσι ώστε αυτό να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κάποιο

---

\* Η παρούσα έκδοση του οδηγού αντικαθιστά τυχόν προηγούμενες.

μεγάλο πεδίο εφαρμογής. Σε αυτές τις εργασίες η ανάπτυξη ενός συστήματος αποτελεί συνήθως το κυρίαρχο μέρος της εργασίας και μάλλον το σημαντικότερο. Είτε στη μία είτε στην άλλη περίπτωση, το σύστημα που αναπτύσσεται πρέπει να χρησιμοποιηθεί τελικά σε μία-δύο (μάλλον, μικρές) εφαρμογές ούτως ώστε να επιδεικνύεται η εφαρμογή του. Η έμφαση εδώ είναι στην αποτελεσματικότητα και λειτουργικότητα της επιχειρούμενης επέκτασης και στην ολοκλήρωση με το υπάρχον λογισμικό. Ενδεικτικές εργασίες αυτού του τύπου είναι οι [1][2][3].

## 2. Διαδικασία

Η εργασία ξεκινά με την ανάθεσή της από τον επιβλέποντα καθηγητή. Ακολουθούν αναλυτικές συζητήσεις με τον επιβλέποντα καθηγητή ή/και τον συμβουλευόμενα μεταδιδασκτορικό ερευνητή ή υποψήφιο διδάκτορα για να οριστικοποιηθεί το πλαίσιο και να λυθούν απορίες. Μετά μεσολαβεί το κύριο έργο της εκπόνησης της εργασίας, κατά τη διάρκεια του οποίου ετοιμάζονται και παραδίδονται 2 ενδιάμεσες εκθέσεις προόδου. Στο τέλος κατατίθεται ένα σχέδιο (draft) του τελικού τόμου και γίνεται μια πρώτη παρουσίαση (υπό μορφή «πρόβας») στον επιβλέποντα καθηγητή. Ακολουθεί η κατάθεση του τελικού τόμου (σε όσα αντίτυπα προβλέπονται) και ενός συνοδευτικού CD και η τελική εξέταση ενώπιον της 3μελούς επιτροπής καθηγητών (αυτό αφορά μόνο σε ΜΔ).

Στις επόμενες υποενοότητες δίνονται οδηγίες για το περιεχόμενο τόσο της 1<sup>ης</sup> όσο και της 2<sup>ης</sup> ενδιάμεσης έκθεσης προόδου καθώς και για το περιεχόμενο του CD που συνοδεύει τον τελικό τόμο.

### 2.1. Περιεχόμενο 1ης Ενδιάμεσης Έκθεσης Προόδου

Το πρώτο βήμα είναι να συγγράψετε ένα κείμενο που αφορά στον προκαταρκτικό ορισμό του θέματος που έχετε αναλάβει, τους λόγους για τους οποίους θεωρείτε ότι έχει κάποια αξία το συγκεκριμένο θέμα (πρωτοτυπία, εφαρμογή κλπ.), και μια πρώτη επισκόπηση σχετικών εργασιών με τις οποίες θα μπορούσε να «συγκριθεί» ή στις οποίες θα «επενδύσει» η δική σας. Μέσα σε λίγες (5-6) σελίδες, πρέπει να περιγράψετε τα παρακάτω:

1. *Εισαγωγή - Κίνητρο*: ποιο είναι το «πρόβλημα» που καλείστε να αντιμετωπίσετε και γιατί το συγκεκριμένο αξίζει να του αφιερώσετε κάποιο από το χρόνο σας; (είναι θέμα που έχουν προσπαθήσει να το λύσουν, ανεπιτυχώς έως τώρα, και άλλοι; είναι μια εφαρμογή με μεγάλη χρησιμότητα; τι άλλο;)
2. *Σχετικές εργασίες*: Αναλυτικά, τι έχει γίνει στο χώρο μέχρι στιγμής; Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να γίνει μια συγκριτική αναφορά στα πιο σημαντικά σχετικά συστήματα, θεωρητικά μοντέλα ή εφαρμογές. Για τα συστήματα αυτά θα πρέπει η έκθεση να καταλήγει με συγκριτικό πίνακα χαρακτηριστικών. Επίσης, πρέπει να γίνει καταγραφή των όποιων εργασιών έχουν γίνει και αποτελούν αφετηρία της παρούσας εργασίας.
3. *Αντικείμενο εργασίας*: τι αναμένεται να είναι το περιεχόμενο της εργασίας σας; Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να γίνει αναφορά στα «εργαλεία» (συστήματα / μεθόδους

/ μοντέλα) που θα χρησιμοποιήσετε και να γίνει σαφές ποιο αναμένεται να είναι το αποτέλεσμα. Επίσης, χρήσιμο είναι να δοθεί μια προκαταρκτική ανάλυση απαιτήσεων, δηλαδή τι δεδομένα περιμένουμε να διαχειριστούμε (αν πρόκειται να αναπτυχθεί μια ΒΔ), κάποιες ενδεικτικές ανάγκες χρηστών και αναμενόμενη λειτουργικότητα συστήματος (αν πρόκειται να αναπτύξουμε ένα εργαλείο) κλπ.

4. *Κριτήρια αποτίμησης εργασίας*: ποια είναι τα κριτήρια (δείκτες) με βάση τα οποία θα αξιολογηθεί η επιτυχία ή μη του αποτελέσματος που θα προκύψει; Ενδεικτικά, η συμφωνία με τις απαιτήσεις που έχουν καταγραφεί προηγουμένως, η βελτίωση του χρόνου απόκρισης ή της πολυπλοκότητας της λύσης ενός δεδομένου προβλήματος κλπ.
5. *Συμπεράσματα*: 1-2 παράγραφοι ως επίλογος της έκθεσης (συνοπτικά το περιεχόμενο που αναμένεται να έχει η εργασία σας).
6. *Βιβλιογραφικές Αναφορές – Γλωσσάρι*: οι βιβλιογραφικές αναφορές που χρησιμοποιήθηκαν μέσα στο κείμενο και γλωσσάρι (αγγλικός όρος – ελληνική μετάφραση) με την ορολογία που υιοθετήθηκε.

Το κείμενο αυτό αφενός θα σας βοηθήσει να βάλετε σε μια τάξη τις σκέψεις σας και να πάρετε μια ιδέα του τι υπάρχει στην περιοχή που θα μελετήσετε, αφετέρου θα σας βοηθήσει στη συγγραφή του τελικού κειμένου της ΠΕ/ΜΔ αφού κάποια τμήματά της μπορούν να μεταφερθούν αυτούσια στο τελικό κείμενο (π.χ. σχετικές εργασίες).

## 2.2. Περιεχόμενο 2ης Ενδιάμεσης Έκθεσης Προόδου

Στην πορεία ανάπτυξης της εργασίας, θα πρέπει να καταγραφούν και να συμφωνηθούν από κοινού με τον επιβλέποντα οι λεπτομέρειες (σχεδιαστικές, υλοποίησης κλπ.) της εργασίας. Η 2<sup>η</sup> έκθεση προόδου θα περιλαμβάνει σε αρκετή λεπτομέρεια τα εξής:

1. *Ανάλυση απαιτήσεων*: Αν πρόκειται για θεωρητικό θέμα, τι περιμένουμε από την ανάπτυξη ή επέκταση μιας νέας θεωρίας ή μοντέλου. Ποιες δηλαδή είναι οι προδιαγραφές του τελικού μοντέλου μαζί με μια σκιαγράφηση της μεθόδου που θα χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξή του. Αν πρόκειται για ανάπτυξη συστήματος / εφαρμογής, ποιες είναι οι ανάγκες των χρηστών, τι λειτουργικότητα περιμένουμε να προσφέρει το σύστημα / εφαρμογή, κλπ. Αν πρόκειται για εργασία εκτενούς ανασκόπησης, ποια είναι τα συστήματα / θεωρίες / μοντέλα που θα συγκριθούν, ποιο θα είναι το «περιβάλλον σύγκρισης» – benchmark – (δηλαδή, οι παράμετροι που μπορούν να μετρηθούν και να δώσουν τελικά μια κατάταξη) κλπ.
2. *Σχεδιασμός*: Αν πρόκειται για θεωρητικό θέμα, τα βήματα που πρέπει να πραγματοποιηθούν για την ανάπτυξη ή επέκταση μιας νέας θεωρίας ή μοντέλου. Τέτοια βήματα περιλαμβάνουν τον σχεδιασμό της γλώσσας, της σημασιολογίας, του συστήματος απόδειξης, των ιδιοτήτων, κλπ. Αν πρόκειται για ανάπτυξη συστήματος ή εφαρμογής, τις λειτουργικές ενότητες (modules) του συστήματος ή της εφαρμογής και τη ροή δεδομένων μεταξύ τους, σε τυποποιημένη μορφή (π.χ. UML). Αν πρόκειται για εργασία εκτενούς ανασκόπησης, προκαταρκτική περιγραφή του «περιβάλλοντος σύγκρισης» – benchmark – και των σχετικών πειραμάτων που θα γίνουν.

3. *Εφαρμογές - Αποτίμηση*: Αν πρόκειται για θεωρητικό θέμα, θα περιγράψει εφαρμογές της θεωρίας/μοντέλου που πρόκειται να αναπτυχθεί σε συγκεκριμένα παραδείγματα. Θα πρέπει να προσδιοριστούν οι μετρήσεις απόδοσης που θα γίνουν, στατιστικά που θα μετρηθούν (ανάλογα με την εφαρμογή), κλπ. Αν πρόκειται για σύστημα / εφαρμογή, θα περιλαμβάνει πλήρη περιγραφή της εφαρμογής που θα αναπτυχθεί (case study). Αν πρόκειται για εργασία εκτενούς ανασκόπησης, θα προδιαγράφει τα πειράματα που πρόκειται να διεξαχθούν και σε τι αποσκοπούν.
4. *Συμπεράσματα*: 1-2 παράγραφοι ως επίλογος της έκθεσης (συνοπτικά το περιεχόμενο που αναμένεται να έχει η εργασία σας).
5. *Βιβλιογραφικές Αναφορές – Γλωσσάρι*: όπως στην 1<sup>η</sup> έκθεση.  
Το κείμενο αυτό αποτελεί ουσιαστικά τον «οδηγό» με βάση τον οποίο θα προχωρήσει η εργασία στους επιμέρους άξονες (ανάλυση, σχεδίαση, υλοποίηση, αποτίμηση) και προφανώς θα βοηθήσει κι αυτό στη συγγραφή του τελικού κειμένου της ΠΕ/ΜΔ αφού θα έχει καθορίσει σαφώς τον «πίνακα περιεχομένων» της.

### 2.3. Περιεχόμενο Συνοδευτικού CD Τελικού Τόμου

Ο τελικός τόμος πρέπει να συνοδεύεται από ένα CD που θα περιλαμβάνει:

- i. το τελικό κείμενο, στα Ελληνικά ή τα Αγγλικά (προϋποθέτει έγκριση από τη Γ.Σ. του Τμήματος), σε μορφή Word (ή LaTeX) και pdf,
- ii. εκτεταμένη περίληψη (extended abstract) μεγέθους 5-10 σελίδων, στα Αγγλικά, σε μορφή Word και pdf,
- iii. πηγαίο κώδικα και εκτελέσιμο προγράμματος,
- iv. τυχόν σύνολα δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν για πειράματα καθώς και αρχεία excel με πειραματικά αποτελέσματα,
- v. την παρουσίαση σε μορφή Powerpoint.

## 3. Οδηγίες Συγγραφής

Ακολουθούν κάποιες οδηγίες ως προς τη συγγραφή των ανωτέρω τεχνικών κειμένων (ενδιάμεσες εκθέσεις προόδου, τελικός τόμος, εκτεταμένη περίληψη), είτε σε θέματα μορφοποίησης / εμφάνισης είτε σε θέματα περιεχομένου.

### 3.1. Σχετικά με τη Μορφοποίηση / Εμφάνιση του Κειμένου

Για τη συγγραφή τόσο των ενδιάμεσων εκθέσεων προόδου όσο και του τελικού τόμου προτείνεται να ακολουθήσετε τις οδηγίες που δίνει ο εκδοτικός οίκος Springer. Συγκεκριμένα, για τις 2 ενδιάμεσες εκθέσεις προόδου και την εκτεταμένη περίληψη προτείνεται το πρότυπο μορφοποίησης για εργασίες σε πρακτικά και συλλογικούς

τόμους (proceedings and other multiauthor volumes)<sup>1</sup> ενώ για τον τελικό τόμο προτείνεται το πρότυπο μορφοποίησης για μονογραφίες (monographs)<sup>2</sup>, με εξαίρεση το εξώφυλλο που καθορίζεται από τον εσωτερικό κανονισμό σπουδών. Επιπλέον, προσέχουμε να είμαστε ακόλουθοι με τα εξής:

- Ποτέ δε βάζουμε περισσότερα του ενός συνεχόμενα κενά! Ποτέ δεν αφήνουμε κενό πριν τα σημεία στίξης (κόμμα, τελεία κλπ.), μετά την αριστερή παρένθεση ή πριν τη δεξιά παρένθεση.
- Αποφεύγουμε να γράφουμε λέξεις με έντονους (**bold**) ή υπογραμμισμένους χαρακτήρες (underline). Για να τονίσουμε κάτι, χρησιμοποιήσουμε πλαγιαστούς χαρακτήρες (*italics*).
- Προσέχουμε την ορθογραφία και τη σύνταξη. Εφόσον ο επεξεργαστής κειμένου που χρησιμοποιείτε προσφέρει ορθογραφικό διορθωτή (spell checker) τον ενεργοποιούμε.
- Ποτέ δεν χωρίζονται σε διαφορετικές σελίδες μια εικόνα από τη λεζάντα της ή ένας πίνακας από τη λεζάντα του (ή οι γραμμές ενός πίνακα μεταξύ τους).

### 3.2. Σχετικά με το Περιεχόμενο του Κειμένου

Όσον αφορά στις βιβλιογραφικές αναφορές, επισημαίνονται τα εξής: (1) Όταν περιγράφουμε μια τάση, μια άποψη, μια λύση κοκ. που δεν μας ανήκει (πνευματικά) πρέπει να το στηρίζουμε με τουλάχιστον μια αναφορά. Πιο γλαφυρά, θα λέγαμε ότι πάντα σκεφτόμαστε ότι υπάρχει ένας κριτής που διαβάζει το κείμενο και συνεχώς ρωτάει "και ποιος το λέει αυτό;". (2) Όταν θέλουμε να υποστηρίξουμε το κείμενό μας με κομμάτι εργασίας κάποιου τρίτου μπορούμε είτε να κάνουμε παράφραση του πρωτότυπου κειμένου ώστε να το περιγράψουμε με το δικό μας τρόπο, πάντοτε δηλώνοντας την πηγή, είτε να βάλουμε μέσα σε εισαγωγικά το πρωτότυπο κομμάτι κειμένου που μας ενδιαφέρει (αυτό καλό είναι να περιορίζεται σε λίγες γραμμές) δηλώνοντας πάλι την πηγή. Τέλος, (3) δεν επιτρέπεται για κανένα λόγο να αντιγράψουμε (ή να μεταφράσουμε – το ίδιο κάνει) ολόκληρα κείμενα και να τα ενσωματώνουμε αυτούσια στο δικό μας.

## 4. Ενδεικτικό Χρονοδιάγραμμα Εκτέλεσης

Τυπική διάρκεια εκπόνησης μιας ΠΕ/ΜΔ είναι ένα πλήρες εξάμηνο – 6 μήνες – χωρίς να λείπουν βέβαια και οι εξαιρέσεις (είτε προς τα κάτω είτε, συχνότερα, προς τα πάνω). Ακολουθεί ενδεικτικός πίνακας χρονοδιαγράμματος για 26 εβδομάδες (6 μήνες) εκπόνησης της ΠΕ/ΜΔ.

<sup>1</sup> <http://www.springer.com/computer/lncs?SGWID=0-164-6-793332-0>. Με βάση αυτές τις οδηγίες μορφοποιήθηκε το συγκεκριμένο κείμενο.

<sup>2</sup> <http://www.springer.com/authors/book+authors/helpdesk?SGWID=0-1723113-12-971304-0>.

**Πίνακας 1.** Ενδεικτικό χρονοδιάγραμμα εκπόνησης ΠΕ/ΜΔ.

	Εργασία	Εβδομάδα από ανάθεση
	Ανάθεση	0
	Οριστικοποίηση θέματος	3
	1η ενδιάμεση έκθεση προόδου	6
	2η ενδιάμεση έκθεση προόδου	13
	Κατάθεση σχεδίου εργασίας & άτυπη παρουσίαση στον επιβλέποντα	22
	Κατάθεση τελικού τόμου και συνοδευτικού CD	25
	Εξέταση ενώπιον επιβλέποντα και συνεξεταστή (για ΠΕ) ή 3μελούς εξεταστικής επιτροπής (για ΜΔ)	26

Είναι φανερό από το παραπάνω χρονοδιάγραμμα ότι οι δύο ενδιάμεσες εκθέσεις προόδου λειτουργούν ως ορόσημα (milestones) έτσι ώστε αρκετά νωρίς (την 6<sup>η</sup> εβδομάδα) να είναι καθαρά διατυπωμένο το πρόβλημα που καλούμαστε να αντιμετωπίσουμε και στη «μέση της διαδρομής» (την 13<sup>η</sup> εβδομάδα) να είναι ορατή μια πιθανή λύση.

## Ευχαριστίες

Ευχαριστίες στα μέλη του InfoLab, μεταδιδακτορικούς ερευνητές και υποψήφιους διδάκτορες, για τις προτάσεις και τα εποικοδομητικά τους σχόλια πάνω σε προηγούμενες εκδόσεις του κειμένου. Άλλωστε, τα περισσότερα από τα παραπάνω προέκυψαν και δοκιμάστηκαν στην πράξη από τους ίδιους μέσα από τη συνεπίβλεψη που έχουν προσφέρει σε προηγούμενες ΠΕ/ΜΔ.

## Βιβλιογραφικές Αναφορές

1. Βόντας, Μ.: Hermes – building an efficient moving object database engine. Μεταπτυχιακή Διατριβή, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς (2013). Διαθέσιμο στο [http://infolab.cs.unipi.gr/?page\\_id=426](http://infolab.cs.unipi.gr/?page_id=426).
2. Γιατράκος, Ν.: Hermes – Υποστήριξη υπηρεσιών θέσης με τεχνολογίες J2ME. Πτυχιακή Εργασία, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς (2006). Διαθέσιμο στο [http://infolab.cs.unipi.gr/?page\\_id=426](http://infolab.cs.unipi.gr/?page_id=426).
3. Κατσικάρος, Ε.: Ένα πλαίσιο για την ανάλυση του φόρτου εργασίας του SQL Optimizer στο σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων MySQL. Πτυχιακή Εργασία, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς (2008). Διαθέσιμο στο [http://infolab.cs.unipi.gr/?page\\_id=426](http://infolab.cs.unipi.gr/?page_id=426).
4. Κελλάρης, Γ.: Συμπύεση τροχιών κινούμενων αντικειμένων υπό περιορισμούς δικτύου. Μεταπτυχιακή Διατριβή, Τμήμα Διδακτικής της Τεχνολογίας και Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς (2008). Διαθέσιμο στο [http://infolab.cs.unipi.gr/?page\\_id=426](http://infolab.cs.unipi.gr/?page_id=426).
5. Χονδροδήμα, Ε.: Πρόβλεψη σε ημερολόγια κίνησης με χρήση νεωρωνικών δικτύων. Μεταπτυχιακή Διατριβή, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς (2013). Διαθέσιμο στο [http://infolab.cs.unipi.gr/?page\\_id=426](http://infolab.cs.unipi.gr/?page_id=426).