

Γενικές Παρατηρήσεις & Οδηγίες Εκπόνησης & Συγγραφής Διπλωματικής Εργασίας

Μηνάς Δασυγένης, Επίκουρος Καθηγητής
mdasygenis at uowm dot gr

<http://arch.ict.e.uowm.gr>

Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών
Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
(έκδοση 084)

Πίνακας περιεχομένων

Διαδικαστικά Θέματα Επίβλεψης Διπλωματικής Εργασίας.....	2
Πρώτη Φάση: Αρχική Επικοινωνία.....	2
Δεύτερη Φάση: Εκπόνηση.....	5
Τρίτη Φάση: Συγγραφή και Παρουσίαση.....	9
Οδηγίες Περιεχομένου.....	10
Οδηγίες ανάπτυξης προγράμματος ή συστήματος.....	18
Οδηγίες Σύνταξης, Γραμματικής και Στοιχειοθεσίας.....	42
Σχετικά με τα πνευματικά δικαιώματα.....	52
Εκτύπωση & Αίτηση Εξέτασης.....	55
Παρουσίαση Διπλωματικής Εργασίας.....	57
Μετά την Παρουσίαση.....	62
Συγγραφή επιστημονικής Δημοσίευσης.....	63
Παρουσίαση Επιστημονικής Εργασίας.....	64
Παράρτημα Α: Το τελικό 'ν'.....	65
Παράρτημα Β: Χρήσιμα εργαλεία ανάπτυξης ιστοχώραν.....	66
Παράρτημα Γ: Λίστα Ελέγχου για επίτευξη ασφάλειας σε ιστοχώρους.....	67
Παράρτημα Δ: Πίνακας Συμμόρφωσης Τελικού Κειμένου.....	68

Διαδικαστικά Θέματα Επίβλεψης Διπλωματικής Εργασίας

1. Η διαδικασία εκπόνησης μιας διπλωματικής εργασίας υπό την επίβλεψη μου, αποτελείται από τις 3 παρακάτω φάσεις: **Αρχική Επικοινωνία, Εκπόνηση Διπλωματικής Εργασίας και Συγγραφή Διπλωματικής Εργασίας.**

Ο συγκεκριμένος οδηγός πρέπει να αναγνωσθεί ΠΡΙΝ την ανάληψη κάποιας διπλωματικής εργασίας, ώστε να γίνουν κατανοητές όλες οι φάσεις της εργασίας και όλες οι προδιαγραφές που πρέπει να πληρούνται.

Προκειμένου να επιτευχθεί ένα υψηλό επίπεδο που ταιριάζει στις διπλωματικές εργασίες ενός Πολυτεχνικού Τμήματος, ο διδάσκων έχει εισάγει διαδικασίες διαχείρισης ποιότητας (quality management), τις οποίες οφείλουν να ακολουθούν όσοι φοιτητές εκπονούν διπλωματική εργασία υπό την επίβλεψη μου. Διαχείριση Ποιότητας ορίζουμε το σύνολο των προγραμματισμένων ή συστηματικών ενεργειών ή διαδικασιών που είναι απαραίτητες ώστε να εξασφαλιστεί ότι μια υπηρεσία ή ένα προϊόν θα πληρεί ορισμένες προδιαγραφές. Η διπλωματική υπηρεσία ως προϊόν έρευνας ενός μηχανικού, απαιτεί αυτές τις διαδικασίες για να είναι εντός χρονοδιαγράμματος, να έχει υψηλή ποιότητα και να συνοδεύεται με την ικανοποίηση όλων των αναφερομένων προδιαγραφών. Επίσης, η διαχείριση ποιότητας βοηθάει στη μείωση των κινδύνων και των ρίσκων εκπόνησης ενός έργου.

Οι διαδικασίες που έχει εισάγει ο διδάσκοντας είναι:

- Η διαχείριση της εργασίας γίνεται ηλεκτρονικά μέσω του πληροφοριακού συστήματος itasks (<https://arch.ict.e.uowm.gr/itasks>), στο οποίο τοποθετούνται τα παραδοτέα και καταγράφονται σημαντικά στοιχεία που αφορούν την εργασία.
- Ο φοιτητής δεσμεύει χρονοθυρίδα για ηλεκτρονικά ραντεβού μέσω του ischedule (<https://arch.ict.e.uowm.gr/schedule/index.php>)
- Αρχικά καταγράφονται γραπτώς οι προδιαγραφές και το πλάνο εκπόνησης της εργασίας.
- Οποιαδήποτε αλλαγή των προδιαγραφών πρέπει να γίνεται γραπτώς, και να καταγράφεται στο itasks ή να κοινοποιείται μέσω email σε όλους τους εμπλεκόμενους.
- Η ανάπτυξη του λογισμικού ακολουθεί αυστηρά τις προδιαγραφές αυτού του οδηγού εκπόνησης και συγγραφής διπλωματικής.
- Η συγγραφή του κειμένου πρέπει να είναι συμβατή με τις προδιαγραφές αυτού του οδηγού.

Ακολουθεί η περιγραφή των 3 φάσεων.

Πρώτη Φάση: Αρχική Επικοινωνία

2. Ο φοιτητής διαβάζει τα θέματα διπλωματικών που έχουν ανακοινωθεί στην ιστοσελίδα του κ. Δασυγένη, και επιλέγει αυτό ή αυτά που τον ενδιαφέρουν ή σκέφτεται ένα παρόμοιο θέμα για να προτείνει.
3. Ο φοιτητής επικοινωνεί με το διδάσκοντα για να του εκφράσει το ενδιαφέρον ανάληψης διπλωματικής εργασίας και να ζητήσει συνάντηση.
4. Η οποιαδήποτε επικοινωνία με το διδάσκοντα γίνεται με ελληνικούς χαρακτήρες, τηρώντας τους κανόνες της γραμματικής και της σύνταξης (Δείτε αρχείο: Γενικές Πληροφορίες σε

οποιοδήποτε μάθημα μου στην πρώτη σελίδα στο eclass).

5. Ο φοιτητής **μπορεί να προτείνει** τροποποίηση σε υπάρχων θέμα ή καινούργιο θέμα, το οποίο όμως θα εξεταστεί αν συνάδει με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά ανώτατης σχολής και ως προς τη συμβατότητα με τα ερευνητικά ενδιαφέροντα του διδάσκοντα.
6. Ο διδάσκων τον ενημερώνει για τη διαθεσιμότητα του θέματος και ορίζει την ημερομηνία συνάντησης μέσα στις επόμενες 20 ημέρες, στην οποία θα αποφασιστεί αν ο φοιτητής θα αναλάβει το θέμα. Ταυτόχρονα ο διδάσκων αλλάζει την κατάσταση του θέματος από διαθέσιμο για εκπόνηση σε μη διαθέσιμο προσωρινά για 20 ημέρες.
7. Μέχρι την ημερομηνία συνάντησης ο φοιτητής θα πρέπει να ετοιμάσει μια αναφορά/μελέτη (**thesis proposal**) μια έως δυο σελίδες σχετικά με το συγκεκριμένο θέμα της διπλωματικής. Η αναφορά θα πρέπει να καλύπτει τα παρακάτω θέματα:
 - Περιγραφή της εργασίας, όπως την καταλαβαίνει ο φοιτητής (όχι copy-paste της αρχικής ή προφορικής περιγραφής).
 - Περιγραφή του hardware (αν υπάρχει), software (αν υπάρχει) και της αλληλεπίδρασης αυτών.
 - Αρχική βιβλιογραφική έρευνα (τουλάχιστον τρεις πηγές με σχετικά βιβλία ή συνέδρια ή δημοσιεύσεις ή διευθύνσεις ιστοχώρου σχετικές με το αντικείμενο)
 - Βαθμολογία του φοιτητή σε σχετικά μαθήματα.
 - Αναγνώριση των κινδύνων/ρίσκων εκπόνησης της διπλωματικής (π.χ. αν ο φοιτητής δεν έχει καλή γνώση PHP και έχει αναλάβει την κατασκευή ενός ιστοχώρου, ή αν το θέμα είναι τελείως ερευνητικό και δεν είναι ξεκάθαρο στο φοιτητή πως θα το χειριστεί, και άλλα).
 - Για κάθε αναγνωρισμένο κίνδυνο της διπλωματικής που αναφέρθηκε προηγουμένως να καταγραφεί συνοπτικά ο τρόπος αντιμετώπισης.
 - Ανάλυση διαχειριστικών θεμάτων (θα πρέπει να δώσει γραπτώς απάντηση σε κάθε bullet):
 - πότε θα ξεκινήσει η εκπόνηση της διπλωματικής (full-time),
 - πότε εκτιμάται η ολοκλήρωση της,
 - που θα εκπονηθεί (σε ποια πόλη),
 - αν εκπονείται εκτός Κοζάνης, πώς θα καλυφθούν οι απαιτήσεις σε εξοπλισμό (ο εξοπλισμός που ανήκει στο εργαστήριο ή στο Τμήμα δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί εκτός του ιδρύματος, δηλαδή δε μπορεί να “δανειστεί”),
 - ποιες είναι οι κυριότερες φάσεις εκπόνησης (π.χ. μελέτη βιβλιογραφίας, ανάπτυξη hardware,...),
 - τι χρονικό διάστημα εκτιμάται από το φοιτητή ότι απαιτείται για την ολοκλήρωση κάθε φάσης ξεχωριστά,
 - αν υπάρχουν περίοδοι που δε μπορεί να εργαστεί ο φοιτητής (π.χ. 1 μήνας συγκομιδής αγροτικών προϊόντων),
 - αν υπάρχουν περίοδοι που δε θα μπορεί να απαντήσει σε e-mail,
 - αν υπάρχουν περίοδοι που δε θα είναι καθόλου διαθέσιμος,

- αν υπάρχουν υποχρεώσεις σε μαθήματα/εργαστήρια/εξετάσεις, που μειώνουν το χρόνο απασχόλησης με τη διπλωματική εργασία,
 - αν υπάρχει οποιαδήποτε παράλληλη ασχολία που μειώνει το χρόνο απασχόλησης με τη διπλωματική εργασία,
 - ποιες ημέρες και ώρες είναι συνήθως διαθέσιμος για συνάντηση (αν είναι στην Κοζάνη)
- μελλοντικές επεκτάσεις, που δεν έχουν καταγραφεί στην αρχική περιγραφή, που μπορεί να γίνουν (nice to have), αν υπάρχει χρόνος.
8. Η έκθεση αναφοράς στέλνεται συμπληρωμένη σε αρχείο **pdf** σε αρχείο που έχει το **ονοματεπώνυμο** και τη λέξη **proposal**, όπως: **“diplwmatiki_proposal_dasygenis.pdf”**.
 9. Ο επιβλέπων στέλνει ίσως κάποια σχόλια ή διευκρινήσεις ως προς τους στόχους της διπλωματικής, αν δεν έχουν οριστεί σαφώς από το φοιτητή.
 10. Ο φοιτητής μπορεί να εκφέρει την άποψή του και ίσως να προτείνει εναλλακτικές υλοποιήσεις, τις οποίες ο επιβλέπων θα τις αξιολογήσει και είτε θα τις εγκρίνει είτε θα τις απορρίψει.
 11. Ο φοιτητής δεν επιτρέπεται να διαφωνήσει με την κρίση του επιβλέποντα και ασφαλώς δε μπορεί να συγκρίνει τη συγκεκριμένη διπλωματική με άλλες διπλωματικές, είτε του ίδιου διδάσκοντα είτε άλλων συναδέλφων. Η κάθε διπλωματική εργασία είναι διαφορετική και φέρει ξεχωριστές απαιτήσεις, περιορισμούς και δυνατότητες τεχνολογίας (π.χ. μια διπλωματική που είχε υλοποιηθεί το 2006 σε HTML 4.0 είχε λιγότερες απαιτήσεις από μια διπλωματική που υλοποιείται το 2018 όπου υπάρχει μια μεγάλη πληθώρα από frameworks, βιβλιοθήκες και δυνατότητες, ενώ και το υλικό έχει βελτιωθεί και υποστηρίζει νέους τρόπους συγγραφής προγραμμάτων (π.χ. παραλληλοποίηση)).
 12. Τα σχόλια του διδάσκοντα και οι αναλυτικές προδιαγραφές έχουν ως σκοπό να διασφαλίσουν την **καινοτομία** και την **ερευνητική προοπτική** του έργου. Ο φοιτητής δεν πρέπει να επιζητά την εκπόνηση μιας απλής διπλωματικής εργασίας, γιατί αυτό το έργο θα τον συνοδεύει στο μέλλον και θα αποτελεί αποδεικτικό στοιχείων των γνώσεων του σε μελλοντικούς εργοδότες. Οι διπλωματικές που επιβλέπω πληρούν πλήθος κριτηρίων για αυτό και είναι απαιτητικές. Εξάλλου, οι γνώσεις που αποκομίζει ο φοιτητής από την εκπόνηση μιας διπλωματικής υπό την επίβλεψή μου, αποτελούν παρακαταθήκη για την επαγγελματική αποκατάστασή του στο μέλλον (όπως αποδεικνύεται και από την γρήγορη επαγγελματική αποκατάσταση των φοιτητών που έχω επιβλέψει). Όσο πιο πλήρη και σύνθετη είναι η διπλωματική εργασία, τόσο καλύτερα επιδεικνύονται οι γνώσεις του φοιτητή, για αυτό και ο φοιτητής θα πρέπει να επιζητεί σύνθετες εργασίες και όχι απλές βιβλιογραφικές ή ανάπτυξη μοντέλων με ελάχιστες γραμμές κώδικα.
 13. Η διπλωματική εργασία, ως ερευνητικό έργο, διέπεται από τον κανονισμό Αρχών και Λειτουργίας Ηθικής και Δεοντολογίας της Έρευνας που είναι: http://arch.ict.e.uowm.gr/quickshare/files/15405486365b9ddfe6be43a79ef6a1307bf9448e2a/Kanonismos_Arxwn_kai_Leitourgias_EHDE_PDM.pdf
 14. Αν ο φοιτητής δε συμφωνεί με τις αναλυτικές προδιαγραφές της διπλωματικής γιατί ίσως θα ήθελε να αφιερώσει λιγότερες ώρες και να παραδώσει ένα ελλιπές ή κοινότυπο έργο ή δεν τον ενδιαφέρει το συγκεκριμένο θέμα, μπορεί σε αυτό το σημείο να εγκαταλείψει τη διπλωματική εργασία και να επιλέξει άλλον επιβλέποντα.

Δεύτερη Φάση: Εκπόνηση

15. Μόλις αποφασιστεί η ανάληψη του θέματος, ο φοιτητής κάνει την αίτηση στη γραμματεία, αφού συμπληρώσει την κατάλληλη φόρμα και υπογραφεί από τον επιβλέποντα. Ο διδάσκων αλλάζει την κατάσταση του θέματος σε “υπό εκπόνηση”. Σε περίπτωση που για διάφορους λόγους δε γίνει η ανάληψη του θέματος μέσα σε 20 ημέρες, τότε επανέρχεται η κατάσταση του θέματος “διαθέσιμο”.

*** Η αίτηση για τις διπλωματικές του κ. Δασυγένη, βρίσκεται στη διεύθυνση ***:

http://arch.icte.uowm.gr/docs/ENTYPO_ANATHESIS_DE.zip

16. Από το Σεπτέμβριο 2016, όλες οι διπλωματικές εργασίες μου διαχειρίζονται μέσω του πληροφοριακού συστήματος διαχείρισης εργασιών **itasks** (<http://arch.icte.uowm.gr/itasks>). Κάθε επικοινωνία που αφορά τη διπλωματική εργασία θα πρέπει να γίνεται μέσω του ιστοχώρου, είτε με την αποστολή μηνύματος για τη συγκεκριμένη εργασία, είτε με την απάντηση (reply) στα email που αποστέλλονται από τον ιστοχώρο διατηρώντας το θέμα (subject) αναλλοίωτο ώστε να αποθηκευτεί το μήνυμα στη βάση δεδομένων συνδεδεμένο με τη συγκεκριμένη εργασία. Εκτός από τα μηνύματα, ο ιστοχώρος υποστηρίζει και αυτοματοποιημένη αποστολή ενημερώσεων και ειδοποιήσεων, προκειμένου να παροτρύνεται ο φοιτητής να είναι εντός χρονοδιαγράμματος υλοποίησης.
17. Ο φοιτητής πρέπει να συμπληρώσει και να στείλει ένα **txt** αρχείο με όνομα “**student_info.txt**” και κωδικοποίηση UTF-8, με Windows (CR LF) End of Line (EOL), συμπληρώνοντας τα παρακάτω πεδία:

Όνοματεπώνυμο: _____

AM: _____

Τρέχον Εξάμηνο: _____

Τίτλος Διπλωματικής: _____

Τυπική Ημερομηνία ανάθεσης Διπλωματικής: _____

Έτος Εισαγωγής: _____

Κινητό Τηλέφωνο: _____

2ο Τηλέφωνο (αν υπάρχει): _____

E-mail (στο uowm): _____

E-mail (εκτός uowm): _____

Έναρξη Διπλωματικής: _____

Συνεπιβλέπων: (κενό, αν δεν έχει οριστεί) _____

Link Online Πλάνου Έρευνας: _____

Link αποθετηρίου κώδικα: _____

18. Ο φοιτητής είναι υπεύθυνος να τηρεί το συμφωνηθέν χρονοδιάγραμμα εκπόνησης. Σε περίπτωση προβλήματος θα πρέπει να επικοινωνεί με το διδάσκοντα μέσω email, αναφέροντας τα προβλήματα που προέκυψαν και περιγράφοντας τις προσπάθειες επίλυσης

που έχουν γίνει από τον ίδιο.

19. Σε περίπτωση που υπάρχει απόκλιση από το χρονοδιάγραμμα που είχε προταθεί, θα πρέπει να σταλεί πλήρως το αναθεωρημένο χρονοδιάγραμμα (που να περιλαμβάνει όλες τις φάσεις, ακόμη και αυτές που έχουν ολοκληρωθεί), μαζί με τη σχετική αιτιολογία απόκλισης με όνομα **timeschedule_revisionX.txt**, όπου **X** είναι ο αριθμός έκδοσης.
20. Ο φοιτητής πρέπει **τουλάχιστον μια φορά το μήνα** να ενημερώνει το διδάσκοντα με ένα μήνυμα, ως προς την έκβαση εκπόνησης της διπλωματικής. Η ενημέρωση μπορεί να γίνει ακόμη και αν δεν προέκυψε κάτι νέο, αφού ενημερώνει ότι ο φοιτητής δεν έχει παρατήσει τη διπλωματική ή το Πανεπιστήμιο. Η ενημέρωση γίνεται με πρωτοβουλία του φοιτητή.
21. Η εμπειρία του διδάσκοντα, όπως και διάφορες έρευνες, δείχνουν ότι ο φοιτητής έχει μεγάλη ανάγκη την υποστήριξη του διδάσκοντα, εξαιτίας του γεγονότος ότι κατά τη διάρκεια της φοίτησής του δεν έχει εκπονήσει εργασία παρόμοια σε βαθμό δυσκολίας, βάθος και εύρος έρευνας, έκταση και επιστημονική αρτιότητα. Για αυτό ο φοιτητής θα πρέπει να επιζητά την επικοινωνία με το διδάσκοντα τουλάχιστον μια φορά το μήνα, ακόμη και αν δεν έχει κάνει κάποια πρόοδο επ' αυτής.
22. Είναι λάθος ο φοιτητής να αναλάβει το θέμα και να εμφανιστεί μετά από 1 χρόνο με ένα έργο που πιστεύει ότι έχει ολοκληρωθεί, επειδή κατά 99% ο διδάσκων θα βρει ατέλειες, ελλείψεις, αποκλίσεις και λανθασμένες εκτιμήσεις, οπότε ο φοιτητής θα πρέπει να απομακρύνει τμήματα του έργου που δεν θα έπρεπε να υπάρχουν και να τοποθετήσει αυτά που υποδεικνύει ο διδάσκων. Οι φοιτητές θα πρέπει να αντιληφθούν, ότι η αποτελεσματική εκμετάλλευση του χρόνου τους, γίνεται με τη συχνή επικοινωνία με το διδάσκοντα, ο οποίος τους διασφαλίζει ότι δε θα “εκτροχιαστεί” το έργο ή δε θα πάρει “λάθος τροχιά”.
23. Η επικοινωνία με το διδάσκοντα πρέπει να είναι τακτική, αλλά όχι υπερβολική. π.χ. Ο φοιτητής δεν πρέπει να στέλνει κάθε μέρα email, με αρκετά πρόχειρα σχεδιαγράμματα. Ο φοιτητής θα πρέπει να στέλνει ποιοτικά και ορθά δεδομένα και όχι μια πληθώρα στοιχείων κάθε μέρα, χωρίς να τα έχει προεπεξεργαστεί και φιλτράρει. Ο επιβλέπων, συμβουλεύει σε σημαντικά σημεία της διπλωματικής εργασίας και δίνει γενικές κατευθύνσεις. Δε βρίσκεται σε αυτή τη θέση για να συν-εκπονεί τη διπλωματική εργασία και να μικρο-διαχειρίζεται την εκπόνηση της διπλωματικής. Εξάλλου, ένας καθηγητής επιβλέπει πολλαπλές διπλωματικές εργασίες και δε γίνεται, ούτε ορίζεται στα καθήκοντά, του να ασχολείται αποκλειστικά με μια.
24. Ο φοιτητής ενημερώνει το διδάσκοντα αν γίνει μια απρόβλεπτη τροποποίηση του προγράμματος του φοιτητή, που θα στερήσει χρόνο ενασχόλησης του με τη διπλωματική (π.χ. στράτευση ή εγκυμοσύνη).
25. Όταν ο φοιτητής έχει να παρουσιάσει μια πρόοδο ή έχει απορίες και επιθυμεί να διευκρινιστούν, τότε αιτείται ένα ραντεβού από τον διδάσκοντα σύμφωνα με την προβλεπόμενη διαδικασία (με τα ηλεκτρονικά ραντεβού ischedule).
26. Σε περίπτωση που ο φοιτητής δεν επικοινωνήσει με το διδάσκοντα για περίοδο μεγαλύτερη των 2 μηνών, και δεν έχει ενημερωθεί σχετικά ο διδάσκοντας για τη μη διαθεσιμότητα, τότε ο διδάσκοντας μπορεί να ακυρώσει την ανάληψη της διπλωματικής και να την κάνει διαθέσιμη για άλλο φοιτητή. Ασφαλώς, η ακύρωση μιας διπλωματικής μπορεί να καταγραφεί ως αρνητικό στοιχείο και σε μια μελλοντική εισήγηση ή συστατική επιστολή του διδάσκοντα. Από τη στιγμή που θα ακυρωθεί το θέμα, ο διδάσκων θα το ξανα αναρτήσει και δεν επιτρέπεται να πάει σε συνάδελφο και να προτείνει την εκπόνηση του ίδιου θέματος. Σε περίπτωση που γίνει κάτι τέτοιο, ο διδάσκων έχει το δικαίωμα να το φέρει ως θέμα στη

Γενική Συνέλευση του Τμήματος, με πιθανές αρνητικές συνέπειες στο φοιτητή. Το θέμα της διπλωματικής εργασίας είναι προϊόν πνευματικής εργασίας του διδάσκοντα και έχει δαπανήσει χρόνο τόσο για την σύλληψη και περιγραφή του θέματος, όσο πιθανών και για την επίβλεψη (όσο αυτή κρατήσει). Οπότε η μεταφορά του θέματος σε άλλο συνάδελφο χωρίς τη σύμφωνη γνώμη του αρχικού επιβλέποντα αποτελεί παράπτωμα.

27. Σε περίπτωση που ο φοιτητής δεν τηρεί το χρονοδιάγραμμα εκπόνησης, αλλά έχει σοβαρές ασυνέπειες χωρίς να προσπαθεί να καλύψει τα κενά, τότε πάλι ο διδάσκοντας μπορεί να ακυρώσει την ανάληψη της διπλωματικής και να τη κάνει διαθέσιμη για άλλο φοιτητή.
28. Η διπλωματική εργασία έχει 30 ECTS. Αυτό σημαίνει ότι απαιτεί περίπου 650-750 ώρες ενασχόλησης (5 ECTS αντιστοιχούν σε ένα μάθημα εξαμήνου με εκτιμώμενο διδακτικό φόρτο 130 ώρες). Ο διδάσκων έχει την εμπειρία να κρίνει τον αριθμό των εργατοωρών που έχει εργασθεί ένας φοιτητής. Στις εργατοώρες δεν προσμετράται ο χρόνος ενασχόλησης με γνώσεις που θεωρούνται προαπαιτούμενες (π.χ. αν κάποιος δε γνωρίζει καλά PHP και ασχοληθεί 1-2 μήνες με το να καλύψει τα κενά γνώσεων, τότε αυτός ο χρόνος δεν προσμετράται στο χρόνο εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας).
29. Σε περίπτωση που το ζητήσει ο επιβλέπων για την καλύτερη επίβλεψη της διπλωματικής εργασίας, την απροβλημάτιστη εκπόνηση και την ολοκλήρωση εντός του χρονοδιαγράμματος, θα πρέπει ο φοιτητής να δημιουργήσει ένα online έγγραφο στο google docs (πλάνο εκπόνησης εργασίας) και να στείλει ένα δεσμό που μπορεί να επεξεργαστεί στο διδάσκοντα. Σε αυτό το αρχείο θα τοποθετήσει τις παρακάτω γραμμές. Συμπληρώνει μόνο τις γραμμές που γνωρίζει, και καθώς προοδεύει στη διπλωματική του, το συμπληρώνει ή το επεξεργάζεται. Ο φοιτητής θα πρέπει να επισημαίνει με κάποιο χρώμα υποβάθρου τα στοιχεία που έχει προσθέσει, χωρίς να απομακρύνει το χρώμα από στοιχεία που είχε προσθέσει στο παρελθόν. Οι παρακάτω αρχικές ετικέτες δε θα πρέπει να είναι χρωματισμένες.
 - Τίτλος Διπλωματικής Εργασίας:
 - Ονοματεπώνυμο Φοιτητή:
 - Ημερομηνία Τελευταίας Επεξεργασίας αυτού του εγγράφου:
 - Αντικειμενικός/Τελικός Στόχος Εργασίας:
 - Υποστόχος 1:
 - Εργασία 1:
 - Τεχνική/Μεθοδολογία Υλοποίησης:
 - Αναμενόμενο Αποτέλεσμα:
 - Πιθανά προβλήματα:
 - Εκτιμώμενη ημερομηνία ολοκλήρωσης
 - Εργασία 2:
 - Τεχνική/Μεθοδολογία Υλοποίησης:
 - Αναμενόμενο Αποτέλεσμα:
 - Πιθανά προβλήματα:
 - Εκτιμώμενη ημερομηνία ολοκλήρωσης

- Εργασία 3:
 - Τεχνική/Μεθοδολογία Υλοποίησης:
 - Αναμενόμενο Αποτέλεσμα:
 - Πιθανά προβλήματα:
 - Εκτιμώμενη ημερομηνία ολοκλήρωσης
- ...
- Εργασία N:
 - Τεχνική/Μεθοδολογία Υλοποίησης:
 - Αναμενόμενο Αποτέλεσμα:
 - Πιθανά προβλήματα:
 - Εκτιμώμενη ημερομηνία ολοκλήρωσης
- Υποστόχος 2:
- ..
- Υποστόχος N: Συγγραφή Κειμένου
 - Κεφάλαιο 1
 - Τίτλος:
 - Συνοπτικό Περιεχόμενο σε 1 γραμμή
 - Εκτιμώμενη ημερομηνία ολοκλήρωσης
 - Κεφάλαιο 2
 - Τίτλος:
 - Συνοπτικό Περιεχόμενο σε 1 γραμμή
 - Εκτιμώμενη ημερομηνία ολοκλήρωσης
 - ...
 - Κεφάλαιο N
 - Τίτλος:
 - Συνοπτικό Περιεχόμενο σε 1 γραμμή
 - Εκτιμώμενη ημερομηνία ολοκλήρωσης

-
- Ημερολόγιο Συναντήσεων/Συσκέψεων
 - Συνάντηση 1:
 - Ημερομηνία:
 - Ενέργειες Προς Υλοποίηση:
 - Συνάντηση 2
 - Ημερομηνία:

- Ενέργειες Προς Υλοποίηση:
- ..
- Συνάντηση Ν
- Ημερομηνία:
- Ενέργειες Προς Υλοποίηση:

Τρίτη Φάση: Συγγραφή και Παρουσίαση

30. Όταν η διπλωματική έχει σχεδόν ολοκληρωθεί και έχουν επιτευχθεί όλοι οι στόχοι, τότε ο φοιτητής θα πάρει την έγκριση συγγραφής της διπλωματικής εργασίας. Προκειμένου να αποφευχθούν προβλήματα που ίσως καθυστερήσουν την εξέταση της διπλωματικής εργασίας, θα πρέπει να διαβαστεί προσεκτικά ο συγκεκριμένος οδηγός και να τηρηθεί πιστά.
31. Όταν ολοκληρωθεί η συγγραφή της διπλωματικής, τότε ο φοιτητής δημιουργεί τις διαφάνειες της παρουσίασης, σύμφωνα με τις οδηγίες που δίνονται στο συγκεκριμένο οδηγό.
32. Ο φοιτητής οφείλει να σεβαστεί όλες τις οδηγίες και να μην αποκλίνει, εκτός αν συντρέχει ειδικός λόγος και έχει συμφωνήσει ο διδάσκοντας.
33. **ΠΡΟΣΟΧΗ:** Η εκτύπωση της διπλωματικής εργασίας και η αίτηση εξέτασής της από το φοιτητή θα γίνει **ΜΟΝΟ** ύστερα από την έγκριση του διδάσκοντα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται ο φοιτητής να πάρει την πρωτοβουλία να γράψει, να εκτυπώσει και να αιτηθεί την εξέταση, χωρίς τη σύμφωνη γνώμη του διδάσκοντα. Σε περίπτωση που γίνει κάτι τέτοιο, η διπλωματική εργασία θα βαθμολογηθεί ενδεχομένως με πολύ χαμηλό βαθμό και θα απορριφθεί. Είναι απαραίτητο, ο επιβλέπων να διαβάσει και να διασφαλίσει με τα σχόλια του τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του κειμένου.

Τα επόμενα κεφάλαια αυτού του οδηγού, αναφέρονται στη διαδικασία εκπόνησης και συγγραφής της διπλωματικής εργασίας όπως και τεχνικών εκθέσεων. Παρέχουν λεπτομέρειες και παραδείγματα που έχουν προκύψει από την πολυετή επίβλεψη προπτυχιακών ή μεταπτυχιακών διπλωματικών εργασιών από τον επιβλέποντα.

Οδηγίες Περιεχομένου

Οι παρακάτω οδηγίες, δίνονται από το Μ. Δασυγένη σε κάθε φοιτητή που επιβλέπει την εκπόνηση της διπλωματικής του εργασίας. Οι οδηγίες αυτές είναι προσωπικές και δεν αποτελούν τις επίσημες οδηγίες του Τμήματος. Οι οδηγίες αυτές παρέχονται ως διευκόλυνση των φοιτητών στο δύσκολο έργο της συγγραφής και παρουσίασης της διπλωματικής του εργασίας. Επειδή η διπλωματική εργασία είναι ένα δημόσιο κείμενο ανοιχτό σε όλους και συνοδεύει το φοιτητή σε όλη την επαγγελματική του σταδιοδρομία, είναι σημαντικό να είναι ποιοτικό και πλήρες κείμενο, που να δείχνει όλο το εύρος της έκτασης της εργασίας που έχει συντελεστεί. Οι οδηγίες αυτές ενημερώνονται καθώς επιβλέπω νέες διπλωματικές εργασίες. Κάθε φορά που αλλάζει κάτι στις οδηγίες, αυξάνεται ο αριθμός της έκδοσης στην πρώτη σελίδα.

1. Η διπλωματική εργασία στο Τμήμα μας ισοδυναμεί με 30 Ευρωπαϊκές Διδακτικές μονάδες μεταφοράς (ECTS¹). Δεδομένου ότι κάθε ECTS ισοδυναμεί με 25 έως 30 ώρες εργασίας, συνεπάγεται ότι η διπλωματική εργασία απαιτεί 750 με 900 ώρες εργασίας, εφόσον ο φοιτητής κατέχει όλα τα προαπαιτούμενα (μαθήματα που έχει διδαχθεί σύμφωνα με τον οδηγό σπουδών Τμήματος). Για παράδειγμα, αν έχει κενά στον προγραμματισμό τότε στις ανωτέρω ώρες δε συνυπολογίζεται και ο χρόνος κάλυψης αυτών των κενών. Οι ώρες αυτές μπορούν να συγκεντρωθούν σε ένα εξάμηνο, οπότε απαιτείται συνεχόμενη εργασία 32 – 40 ώρες την εβδομάδα επί 6 μήνες, ή σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (π.χ. για ένα χρόνο, απαιτείται 15-20 ώρες την εβδομάδα επί 12 μήνες). Η βαθμολόγηση της διπλωματικής εργασίας θα εξαρτηθεί και από το χρόνο που έχει αφιερώσει ο φοιτητής και μπορεί να εκτιμηθεί με καλή ακρίβεια από την εμπειρία του επιβλέποντα και της εξεταστικής επιτροπής.
2. Το όνομα του αρχείου που στέλνεται στον επιβλέποντα θα πρέπει να έχει το επίθετο του φοιτητή, τη λέξη διπλωματική και την έκδοση του εγγράφου με αγγλικούς χαρακτήρες. Σε περίπτωση σταδιακής επεξεργασίας δε θα στέλνονται διαφορετικά αρχεία για κάθε κεφάλαιο, αλλά ένα συσσωρευτικό αρχείο (που εμπεριέχει όλα τα προηγούμενα κεφάλαια). Ο φοιτητής κάθε φορά πρέπει να αναφέρει τις αλλαγές που έχουν γίνει σε σχέση με την προηγούμενη έκδοση που είχε στείλει στο διδάσκοντα (π.χ. προστέθηκε το κεφάλαιο 4). Για καλύτερη συμβατότητα, το έγγραφο πρέπει να είναι σε μορφή PDF π.χ. **diplwmatikh_dasygenis_003.pdf** (μόνο η τελική έκδοση θα πρέπει να παραδοθεί και σε DOC(X) ή TEX και σε PDF).
3. Οι φοιτητές κατά τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής τους εργασίας θα πρέπει **με δικιά τους πρωτοβουλία** να είναι σε συχνή επαφή με τον επιβλέποντα καθηγητή και (αν έχει καθοριστεί πριν την εξέταση) με το άλλο μέλος της εξεταστικής επιτροπής.
4. Προτείνεται η συγγραφή της διπλωματικής εργασίας να γίνει με το επαγγελματικό πρόγραμμα στοιχειοθεσίας Latex. Το πρόγραμμα αυτό είναι ήδη εγκατεστημένο στους διακομιστές του Τμήματος, διατίθεται δωρεάν και υπάρχει για οποιοδήποτε λειτουργικό σύστημα τυπικού υπολογιστή. Έχει δημιουργηθεί ένας πλήρης Ελληνικός βοηθός συγγραφής κειμένων σε latex και βρίσκεται στην ιστοσελίδα μου (http://arch.ict.e.uowm.gr/docs/Short_and_Complete_LATEX_presentation.pdf). Επίσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το template για Latex που έχει δημιουργήσει φοιτητής του εργαστηρίου: https://arch.ict.e.uowm.gr/docs/uowm_latex-thesis-template_petrousov_dasygenis.zip ενώ το Latex μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τη δημιουργία παρουσίασης χρησιμοποιώντας το template:

1 <http://www.mastersportal.eu/articles/388/all-you-need-to-know-about-the-european-credit-system-ects.html>

5. Η συγγραφή της διπλωματικής εργασίας γίνεται στην ελληνική γλώσσα. Αν συντρέχει ιδιαίτερος λόγος για να γραφτεί στα Αγγλικά (π.χ. ανώτερες σπουδές σε ξένο Πανεπιστήμιο), τότε θα πρέπει να ερωτηθεί και να συναινέσει ο επιβλέπων. Ασφαλώς, η ταυτόχρονη συγγραφή και στα ελληνικά και στα αγγλικά, δε δημιουργεί κανένα πρόβλημα.
6. Η συγκρότηση του κειμένου **θα κατανέμεται ποσοτικά και θεματικά** ως εξής: Στο 100% του κειμένου (π.χ. αριθμό σελίδων), έως 20% εισαγωγή και βιβλιογραφική ανασκόπηση, έως 30% θεωρητικό υπόβαθρο, έως 20% συμπεράσματα και μελλοντικές επεκτάσεις και όλο το υπόλοιπο ανάλυση και περιγραφή της εργασίας που αναπτύχθηκε. Οι διπλωματικές συνήθως έχουν 80 σελίδες Α4 ή και περισσότερες.
7. Η μορφοποίηση της διπλωματικής θα πρέπει να ακολουθεί το παρακάτω πρότυπο:
 - Τίτλοι Κεφαλαίων: 16 bold (Times New Roman)
 - Τίτλοι ενότητων κεφαλαίου (υποκεφάλαια) : 14 bold (TimesNewRoman)
 - Τίτλοι υποενοτήτων υποκεφαλαίων: 12 bold (TimesNewRoman)
 - Κείμενο : 12 (Times New Roman)
 - Αναφορές: 11 (Times New Roman)
 - Λεζάντες εικόνων και σχημάτων : 10 (TimesNewRoman)
 - Ονομασία πινάκων : 12 underline (Times New Roman)
 - Η αρίθμηση των σελίδων να είναι στην κάτω δεξιά πλευρά της σελίδας.
 - Τα κεφάλαια και τα υποκεφάλαια πρέπει να έχουν αρίθμηση και τίτλο.
 - Περιθώρια: Αριστερά 3,00 εκατ./ Δεξιά 2,00 εκατ./ Πάνω 2,50 εκατ./ Κάτω 2,50 εκατ.
 - Πλήρη στοίχιση του κειμένου.
 - Το κείμενο να είναι σε χαρτί μεγέθους Α4 και το διάστιχο να είναι 1,5.
8. Το εξώφυλλο της εργασίας δεν ακολουθεί κάποιο σχεδιαστικό πρότυπο. Θα πρέπει όμως να αναγράφονται υποχρεωτικά οι παρακάτω πληροφορίες: Πανεπιστήμιο, Τμήμα, “**Διπλωματική Εργασία**”, τίτλος στα **ελληνικά**, όνομα φοιτητή, μήνας & έτος εκτύπωσης/παρουσίασης, πόλη, όνομα επιβλέποντα ΚΑΙ για τις διπλωματικές του κ. Δασυγένη “**Εργαστήριο Ψηφιακών Συστημάτων και Αρχιτεκτονικής Υπολογιστών**”. Δεν επιτρέπεται εξώφυλλο στην αγγλική, εκτός αν όλη η διπλωματική εργασία είναι στα αγγλικά, οπότε θα πρέπει να τοποθετηθεί “**Laboratory of Digital Systems and Computer Architecture**”. Όμως, μπορεί ο φοιτητής να προσθέσει μια 2η σελίδα μετά το ελληνικό εξώφυλλο, με το αντίστοιχο αγγλικό. Ασφαλώς, το εξώφυλλο θα πρέπει να διατηρεί μια σοβαρότητα, και να μην έχει περιττά στοιχεία (π.χ. comics ή φωτογραφία του φοιτητή). Δεν επιτρέπονται τα στοιχεία του εξωφύλλου να είναι όλα στα ΚΕΦΑΛΑΙΑ.
9. Συνήθως μετά το εξώφυλλο, τοποθετούνται σε μια νέα σελίδα τα ονόματα της εξεταστικής επιτροπής αν είναι γνωστά, όπως και η ημερομηνία της εξέτασης.
10. Μετά την περίληψη (μια σελίδα) πρέπει να ακολουθεί μια σελίδα με τη μετάφραση του **τίτλου** και της **περίληψης** στα αγγλικά (πιστή μετάφραση της ελληνικής περίληψης, όχι μετάφραση μόνο 1-2 προτάσεων του Ελληνικού κειμένου).

11. Πριν ή μετά τον τίτλο και την περίληψη, τοποθετείται μια σελίδα που περιέχει τις πληροφορίες πνευματικών δικαιωμάτων - copyright (περιγράφονται με λεπτομέρειες παρακάτω).
12. Είναι καλή πρακτική, εκτός από το abstract, να τοποθετείται και ένα extended abstract στα αγγλικά 4-5 σελίδων, όπου θα είναι μια σύνοψη όλου του βιβλίου της διπλωματικής εργασίας. Δηλαδή, θα έχει 2-3 παραγράφους εισαγωγή, 3-4 παραγράφους θεωρητικό υπόβαθρο, μεθοδολογία, περιγραφή, ανάλυση, συμπεράσματα. Το extended abstract μπορεί να έχει και 2-3 σχήματα στα αγγλικά. Το extended abstract γράφεται αφού ολοκληρωθεί η συγγραφή των κεφαλαίων και είναι ιδιαίτερα χρήσιμο, σε περίπτωση που ο φοιτητής θέλει να συνεχίσει τις σπουδές του προς κάποιο μεταπτυχιακό ή διδακτορικό σε ένα ξένο Πανεπιστήμιο. Με το extended abstract θα μπορέσει να δείξει στην κριτική επιτροπή ότι αφενός γνωρίζει καλά αγγλικά² και μπορεί να τα χρησιμοποιήσει για τη συγγραφή επιστημονικών κειμένων και αφετέρου να παρουσιάσει εκτενώς το έργο του. Τέλος, επειδή το πλήρες κείμενο της διπλωματικής τοποθετείται σε επίσημα αποθετήρια, η ύπαρξη του extended abstract βοηθάει την εύρεση και αναφορά (reference) του κειμένου από ξένους συγγραφείς, κάτι ιδιαίτερα σημαντικό για ανώτερες σπουδές.
13. Στην πρώτη σελίδα με τον τίτλο, δεν τοποθετείται ο αριθμός μητρώου του φοιτητή. Μόνο το ονοματεπώνυμο.
14. Στην ίδια σελίδα με την περίληψη στα ελληνικά τοποθετούνται ελληνικές λέξεις κλειδιά (και αγγλικές που δε μπορούν να μεταφραστούν). Δεν τοποθετούνται σε άλλη σελίδα.
15. Στην ίδια σελίδα με την περίληψη στα αγγλικά τοποθετούνται μόνο αγγλικές λέξεις κλειδιά, μετάφραση των ελληνικών (όχι περισσότερες ή λιγότερες). Δεν τοποθετούνται σε άλλη σελίδα.
16. Στη συνέχεια μπορεί να τοποθετηθεί μια σελίδα με ευχαριστίες (προαιρετικά).
17. Ακολουθεί μια σελίδα με τη δήλωση πνευματικών δικαιωμάτων (αναφέρεται παρακάτω).
18. Ακολουθεί ο πίνακας περιεχομένων, κατάλογος εικόνων, λίστα πινάκων, κ.α. Όλα αυτά θα πρέπει να ενημερώνονται και να δημιουργούνται αυτόματα με τα αντίστοιχα εργαλεία, όπως περιγράφεται στις παρακάτω σελίδες. Είναι αυτονόητο ότι θα πρέπει να υπάρχει συνέπεια ως προς τη γλώσσα συγγραφής. Π.χ. αν η διπλωματική εργασία γράφεται στα ελληνικά, θα πρέπει να υπάρχουν ελληνικοί τίτλοι, και να αποφεύγονται αγγλικές εκφράσεις, όπως “List of figures” ή “Table 1”. Αντίστοιχα αυτό ισχύει και για τα αγγλικά. Σε περίπτωση που αυτοί οι πίνακες δεν έχουν δημιουργηθεί αυτόματα, ο επιβλέπων θα το επισημάνει ως λάθος στο τελικό κείμενο (οπότε ο φοιτητής θα έχει χάσει αρκετό χρόνο να γράψει ένα-προς-ένα όλα τα τμήματα). Επειδή δημιουργούνται αυτόματα αυτοί οι πίνακες και οι κατάλογοι, θα πρέπει να δημιουργούνται ήδη από το πρώτο κεφάλαιο, και να υπάρχουν σε κάθε έκδοση της διπλωματικής εργασίας που στέλνεται για έλεγχο. Δεν επιτρέπεται ο φοιτητής να ολοκληρώσει το κείμενο και μετά να τοποθετήσει αυτά τα στοιχεία (γιατί θα υποδηλώνει ότι δεν έχει χρησιμοποιήσει το αντίστοιχο εργαλείο).
19. Ο κατάλογος εικόνων πρέπει να αναγράφεται ως “Κατάλογος Εικόνων” ή “Λίστα Εικόνων” και όχι ως “Εικόνες”. Το ίδιο σχόλιο ισχύει για κάθε αριθμημένη λίστα (π.χ. Κατάλογος Πινάκων, Κατάλογος Εξισώσεων, κτλ).

2 Στις φόρμες συστατικής επιστολής των ξένων πανεπιστημίων, υπάρχει συνήθως πεδίο που συμπληρώνει ο εκάστοτε καθηγητής για το επίπεδο των αγγλικών του φοιτητή και την ικανότητά του στον προφορικό και γραπτό λόγο.

20. Το κεφάλαιο **εισαγωγή** (5 έως 15 σελίδες) περιγράφει το “**motivation, problem statement & related work**”. Δηλαδή, περιγράφεται η υπάρχουσα κατάσταση (σχετικά με το θέμα) και οι προκλήσεις που υπάρχουν, στοιχειοθετείται το πρόβλημα, αναφέρονται υλοποιήσεις από άλλους συγγραφείς/ερευνητές (αν υπάρχουν), και καταλήγει με τη συνοπτική παρουσίαση & δομή της συγκεκριμένης εργασίας. Το κεφάλαιο αυτό είναι πολύ σημαντικό, επειδή είναι αυτό που θα αναδείξει τη διπλωματική εργασία και θα βοηθήσει τον αναγνώστη να καταλάβει ποιο πρόβλημα αντιμετωπίζει. Συνήθως, σε αυτό το κεφάλαιο τοποθετείται μια παράγραφος που συνοψίζει τη συμβολή (contribute) στην επιστημονική κοινότητα, με τη σταχυολόγηση των καινοτομιών του συγκεκριμένου έργου. Τα καινοτόμα στοιχεία μπορεί να είναι νέες ιδέες, μεθοδολογίες, εξειδικευμένα συστήματα που δίνουν μια λύση σε ένα πρόβλημα, νέοι τρόποι σχεδιασμού & υλοποίησης συστημάτων διαφορετικών χαρακτηριστικών από τις υπάρχουσες αρχιτεκτονικές (π.χ. χαμηλότερου κόστους, υψηλότερης αξιοπιστίας, κτλ), συμπεράσματα από τη χρήση ή σύγκριση κάποιου μοντέλου/μεθοδολογίας κτλ. Το κεφάλαιο αυτό κλείνει με την περιγραφή των επόμενων κεφαλαίων και τη σύνδεση τους με το θέμα. Πρέπει να δικαιολογείται η ύπαρξη κάθε κεφαλαίου (για παράδειγμα: “Το κεφάλαιο 2, δίνει το θεωρητικό υπόβαθρο του έργου, για την πληρέστερη κατανόησή της εργασίας.”, “Στο κεφάλαιο X παρουσιάζεται αναλυτικά ο σχεδιασμός της βάσης δεδομένων που οδηγεί στη βελτιστοποιημένη αρχιτεκτονική του συστήματος”).
21. Στην τελευταία παράγραφο της εισαγωγής (1ο Κεφάλαιο) πρέπει να υπάρχει μια παράγραφος που να περιγράφει συνοπτικά τα επόμενα κεφάλαια και ποια κεντρική ιδέα παρουσιάζεται στο κάθε κεφάλαιο.
22. Σε περίπτωση που έχουν ασχοληθεί και άλλοι με το θέμα που διαπραγματεύεται η διπλωματική, θα πρέπει να γίνει μια ανασκόπηση της **σχετικής βιβλιογραφίας** (related work) με στόχο την αναφορά αλλά και κριτική συνθετική θεώρηση του τι έχει γίνει μέχρι τη στιγμή που γράφεται το κείμενο, καθώς και όμοια αλλά και διαφορετικά χαρακτηριστικά των άλλων συγγραφέων και ερευνητών. Αυτό είναι ένα πολύ σημαντικό τμήμα της εισαγωγής και δεν πρέπει να παραλείπεται. Σε ελάχιστες περιπτώσεις δεν υπάρχει σχετική βιβλιογραφία. Αν ο φοιτητής νομίζει ότι δεν υπάρχει σχετική βιβλιογραφία με αυτό που εξετάζει, να ρωτήσει τον επιβλέποντα για επιβεβαίωση. Η μορφή των καταχωρήσεων στη βιβλιογραφία ακολουθεί συγκεκριμένο πρότυπο, όπως αναφέρεται σε κάποιες σελίδες παρακάτω.
23. Συνήθως, στο κείμενο της διπλωματικής υπάρχει ένα τμήμα που αναφέρει την τεχνική παρουσίαση και ανάπτυξη, στο οποίο τοποθετούνται και περιγράφονται όλα τα εργαλεία λογισμικού (π.χ. mysql, eclipse, notepad++, βιβλιοθήκες, google API,..) και υλικού (π.χ. beagleboard ARM Cortex, XXX IC, ..), όπως και οι γλώσσες προγραμματισμού (PHP, C++, JAVA, ..) που χρησιμοποιήθηκαν. Όλες αυτές οι πληροφορίες θα πρέπει να συνοδεύονται από μια ή περισσότερες αναφορές, ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να αναφέρεται στην αρχή της περιγραφής (ή της παραγράφου) σε ποιο κομμάτι έχει χρησιμοποιηθεί το εκάστοτε στοιχείο στη διπλωματική. Επίσης, θα πρέπει να αναγράφονται και οι εκδόσεις των τεχνολογιών που χρησιμοποιήθηκαν (π.χ. arduino uno R1, php 5.5, python 3.3,...). Αυτό το κεφάλαιο είναι το **Θεωρητικό Υπόβαθρο** (5 έως 10 σελίδες) ή **Materials & Methods**. Σε αυτό το κεφάλαιο δίνονται όλες οι πληροφορίες και τα εργαλεία που χρειάζεται κάποιος για να κατανοήσει και να αντιμετωπίσει το συγκεκριμένο πρόβλημα. Οι αναφορές δεν μπαίνουν στο τέλος της παραγράφου, αλλά αμέσως μετά τα ονόματα ή τον τίτλο της εργασίας, μέσα σε αγκύλες.
24. Στα επόμενα 1-2 κεφάλαια υπάρχουν τα θέματα που αφορούν την **προσέγγιση και την ανάπτυξη**. Περιγράφονται λεπτομερώς όλες οι φάσεις που αφορούν στην ανάπτυξη του

συγκεκριμένου θέματος της εργασίας, ενώ παράλληλα γίνεται σαφής αναφορά στη συμβολή της εργασίας στην επιστήμη και την καινοτομία. Γίνεται σαφής αναφορά στη μεθοδολογία επίλυσης των σχετικών προβλημάτων. Επισημαίνονται και αιτιολογούνται συνάφειες και διαφοροποιήσεις από υπάρχουσες προσεγγίσεις (συστήματα, μεθόδους, εφαρμογές, κλπ.). Παρατίθενται (ανάλογα με το θέμα) όλες οι σχετικές τεχνικές λεπτομέρειες.

25. Το κάθε κεφάλαιο ξεκινάει σε μια νέα σελίδα, με το πρώτο γράμμα κεφαλαίο (π.χ. Κεφάλαιο 1) και ακολουθεί κατά προτίμηση στην ίδια γραμμή για να καταγραφεί στα περιεχόμενα, ο τίτλος του κεφαλαίου (π.χ. Κεφάλαιο 1 – Εισαγωγή). Όλη αυτή η γραμμή έχει επισημανθεί ως Τίτλος, ώστε να τοποθετηθεί αυτόματα στον πίνακα περιεχομένων με την κατάλληλη διαδικασία που περιγράφεται παρακάτω.

26. Στην περίπτωση που στη διπλωματική σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε μια διάταξη υλικού ή ένα λογισμικό, θα πρέπει να τοποθετηθεί στο κείμενο η περιγραφή απαιτήσεων λογισμικού ή υλικού, η οποία θα περιέχει:

- Γενική περιγραφή, που αναφέρει τη χρήση, τις γενικές προδιαγραφές, αλληλεπιδράσεις, στόχους και βασικές λειτουργίες.
- Για κάθε οντότητα ή συσκευή ή λογισμικό ή υλικό, θα πρέπει να αναφερθούν οι λειτουργικές και οι μη λειτουργικές απαιτήσεις, όπως και τα ποσοτικά (μπορούν να μετρηθούν) και ποιοτικά κριτήρια (δε συνδέονται άμεσα με κάποιο μετρικό).
- Ειδικές απαιτήσεις και οι περιπτώσεις χρήσης (**use-cases**). Ακόμη, θα πρέπει να δοθούν τα διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης (use case diagrams), διαγράμματα ροής, περιγραφή λειτουργιών, περιορισμούς και παραδοχές για να διασαφηνίσει τη λειτουργία, τις εισόδους και τις εξόδους, με τελικό σκοπό να παρέχει την κατάλληλη βάση για τους ελέγχους επαλήθευσης. Οι περιπτώσεις χρήσης ονομάζονται **use-cases** και όχι user-cases.
- Αν έχει δημιουργηθεί ή υιοθετηθεί κάποιο πρωτόκολλο επικοινωνίας της εφαρμογής, θα πρέπει να περιγραφεί με το αντίστοιχο διάγραμμα διακριτών καταστάσεων (finite state machine, FSM).
- Σε περίπτωση που υπάρχει λογισμικό, θα πρέπει να περιγραφούν τα δομικά στοιχεία που έχουν αναπτυχθεί και οι εξαρτήσεις με εξωτερικές βιβλιοθήκες. Επίσης, θα πρέπει να δοθούν και τα πρόχειρα σκίτσα της εφαρμογής (design mockups ή design wireframes³), που είχαν αρχικά δημιουργηθεί πριν την ολοκλήρωση της διεπαφής του χρήστη, για να διαπιστωθεί η ευχρηστία του περιβάλλοντος.
- Πλάνο ελέγχου, στο οποίο προσδιορίζονται οι έλεγχοι που έγιναν, ώστε να διαπιστωθεί ότι η κατασκευή/λογισμικό λειτουργεί σωστά (από μια ξεχωριστή επιτροπή αξιολόγησης), ανταποκρίνεται στον αναμενόμενο χρόνο, τα στοιχεία που ελέγχθηκαν, και η διαδικασία με την οποία πραγματοποιήθηκαν. Θα πρέπει να αναφερθούν τόσο οι εξωτερικοί έλεγχοι (black-box), όσο και οι εσωτερικοί έλεγχοι (white-box). Όλα τα στοιχεία θα πρέπει να είναι πλήρως προσδιορισμένα (π.χ. χαρακτηριστικά του υπολογιστή που εκτελέστηκε το μοντέλο), ώστε να επιτρέπεται η επαλήθευση των αποτελεσμάτων από τρίτο άτομο.

27. Στην περίπτωση που υλοποιήθηκε μια διάταξη υλικού, θα πρέπει να υπάρχει το αναλυτικό σχηματικό διάγραμμα (schematic) με την κατάλληλη δικαιολόγηση των στοιχείων που

3 Μια λίστα με δωρεάν εργαλεία mockup βρίσκεται στη διεύθυνση: <http://codecondo.com/free-wireframe-tools/>
Επίσης το εργαλείο: <https://ninjamock.com> μπορεί να βοηθήσει σε αυτό το θέμα.

χρησιμοποιήθηκαν (π.χ. γιατί χρησιμοποιήθηκε ο Optocoupler A και όχι ένας άλλος), και με δικαιολόγηση των τιμών των στοιχείων (γιατί τοποθετήθηκε αντίσταση 330Ωhm στο push button και όχι μια άλλη τιμή). Επίσης, να τοποθετηθεί τουλάχιστον μια φωτογραφία του τελικού προϊόντος, και κάποιες φωτογραφίες κατά τη διαδικασία της κατασκευής (αν υπάρχουν διαθέσιμες). Στο σχηματικό τοποθετούνται και τα χαρακτηριστικά των στοιχείων, π.χ. 330Ωhm, 2N2222, κ.α., γιατί παρατηρείται ότι κάποια προγράμματα σχεδίασης (π.χ. Fritzing) δεν εκτυπώνουν τις ετικέτες των στοιχείων εκ προεπιλογής και έτσι χάνεται αυτή η τόσο σημαντική πληροφορία. Ο χρήστης θα πρέπει να προσθέσει ετικέτες κειμένου δίπλα σε κάθε στοιχείο με αυτή την πληροφορία, αν λείπει.

28. Στην περίπτωση που υλοποιήθηκε μια μηχανική διάταξη υλικού θα πρέπει να δοθούν και τα κατάλληλα μηχανολογικά σχέδια με διαστάσεις (τομές κατόψεις), ώστε να μπορεί κάποιος να ανακατασκευάσει το συγκεκριμένο τμήμα.
29. Στην περίπτωση που στη διπλωματική σχεδιάστηκε και χρησιμοποιήθηκε μια βάση δεδομένων, θα πρέπει να τοποθετηθεί στο κείμενο η αναλυτική περιγραφή της ανάλυσης των απαιτήσεων και του σχεδιασμού της βάσης. Για την εξαγωγή της ανάλυσης των απαιτήσεων περιγράφονται όλες οι δυνατές λειτουργίες και ροές εκτέλεσης. Για το σχεδιασμό της βάσης περιγράφονται οι οντότητες (π.χ. κατηγορίες χρηστών, συσκευών), τα δεδομένα που διατηρεί κάθε οντότητα, οι συσχετίσεις ανάμεσα στις οντότητες και τα δεδομένα, το διάγραμμα οντοτήτων συσχετίσεων, η διαδικασία της κανονικοποίησης και βελτιστοποίησης, παραδοχές και εκτιμήσεις, ανάλυση των πινάκων και των τύπων των στηλών καθώς και οπτικοποίηση των πινάκων της βάσης. **Πριν την αναλυτική παρουσίαση κάθε πίνακα της βάσης, θα πρέπει να δίνεται μια γενική εικόνα με όλους τους πίνακες και τις συσχετίσεις τους, ώστε να μπορεί να γνωρίζει ο αναγνώστης πόσους πίνακες αναμένει να περιγραφούν**. Επίσης, θα πρέπει να δικαιολογείται η επιλογή του τύπου για κάθε στήλη (για παράδειγμα, γιατί επιλέχθηκε int(4) για ένα πεδίο user_id). Στο κεφάλαιο αυτό τοποθετείται και μια συνολική εικόνα της βάσης, όπου φαίνονται όλοι οι πίνακες, τα πεδία και οι εξαρτήσεις. Η εικόνα αυτή μπορεί να εξαχθεί από το mysql workbench (αν εξάγετε την εικόνα με την αποθήκευση της HTML σελίδας από το phpmyadmin τότε η ποιότητα είναι χαμηλή και δεν εμφανίζονται όλες οι απαιτούμενες πληροφορίες).
30. Το κείμενο θα πρέπει να συνοδεύεται από φωτογραφίες της συσκευής ή οθόνες της εφαρμογής με την αντίστοιχη περιγραφή, ώστε να μπορέσει κάποιος να διαπιστώσει την ποιότητα και την πληρότητα του έργου ακόμη και όταν δεν έχει πρόσβαση στο πρωτότυπο ή στο λογισμικό. Ιδιαίτερα για τις κατασκευές υλικού, είναι θετική η εισαγωγή εικόνων κατά τα διάφορα στάδια της υλοποίησης και κατασκευής.
31. Στην περίπτωση που στη διπλωματική αναπτύχθηκε software ή website, θα πρέπει να τοποθετηθεί ένα παράρτημα με τίτλο “Οδηγίες εγκατάστασης”, όπου θα αναγράφονται αναλυτικά οι οδηγίες εγκατάστασης σε ένα νέο σύστημα, μαζί με εικόνες. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τα websites και προκειμένου να μπορέσει κάποιος μελλοντικά να χρησιμοποιήσει τη διπλωματική. Θα πρέπει να αναφέρονται όλες οι εξαρτήσεις τόσο σε software (βιβλιοθήκες, προγράμματα,..), όσο και σε hardware (π.χ. επεκτάσεις VTX του επεξεργαστή, αρχιτεκτονική ARM, ...).
32. Μια καλή προσθήκη στη διπλωματική, είναι η παρουσίαση των μετρικών του έργου. Αν είναι λογισμικό, κάποιες μετρικές είναι:
 - αριθμός αρχείων
 - συνολικό αριθμός γραμμών κώδικα (χωρίς σχόλια)

- αριθμός γραμμών σχολίων
 - αριθμός συναρτήσεων
 - αριθμός μεθόδων, αριθμός απογόνων, αριθμός ιδιοτήτων
 - μέγεθος κώδικα (αν γίνεται compile)
 - memory footprint (απαιτήσεις σε μνήμη κατά τη διάρκεια εκτέλεσης)
 - hot spots (σημεία κώδικα με αυξημένη πολυπλοκότητα και πολλαπλές επαναλήψεις)
 - πολυπλοκότητα κώδικα (π.χ. με τη μέθοδο McCabe, που εξαρτάται από τις δομές ελέγχου (μονοπάτια εκτέλεσης), ενός κώδικα)
 - Ποσοστό memory leaks (αναφορά από valgrind ή παρόμοιο πρόγραμμα).
33. Συνήθως, κάθε καινοτόμο έργο λογισμικού ή υλικού συνοδεύεται από μια ανάλυση **SWOT** (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats ή Δυνατά Σημεία, Αδυναμίες, Ευκαιρίες, Απειλές) όπου βοηθάει στον καθορισμό των απαιτήσεων και των τεχνικών χαρακτηριστικών κατά τον επόμενο κύκλο ανάπτυξης και βελτίωσης του έργου και ίσως εκμετάλλευσης. Εσωτερικοί παράγοντες στο μοντέλο S.W.O.T χαρακτηρίζονται τα δυνατά σημεία και οι αδυναμίες του έργου, δηλαδή τα δύο αυτά πεδία αφορούν τα θετικά και αρνητικά που παρουσιάζει η διπλωματική. Εξωτερικοί παράγοντες στο μοντέλο S.W.O.T χαρακτηρίζονται οι ευκαιρίες και οι απειλές. Έτσι, αυτά τα δύο πεδία αφορούν τα θετικά και αρνητικά σημεία που προέρχονται από εξωτερικούς παράγοντες και επηρεάζουν το παραδοτέο. Επειδή κάθε διπλωματική εργασία που γίνεται υπό την επίβλεψη μου, θα μπορούσε δυνητικά να εκμεταλλευτεί ερευνητικά ή εμπορικά, είναι επιθυμητή η συγγραφή μιας σελίδας με αυτή την ανάλυση για το έργο που υλοποιήθηκε.
34. Σε περίπτωση που υπάρχουν διαθέσιμες δοκιμές πιστοποίησης και συμμόρφωσης του προϊόντος με συγκεκριμένα πρότυπα, θα πρέπει να εκτελούνται και να αναλύονται τα αποτελέσματα. Π.χ. **HTML5 validation** ή **RSS validation** από το site W3 Schools, με κανένα λάθος (errors) ή προειδοποιήσεις (warnings). Επίσης, είναι σημαντικό ο ιστοχώρος να μην εμφανίζει κανένα σφάλμα (error ή warning) στο αρχείο καταγραφής συμβάντων του webserver (web access.log) όπως και στη web console του φυλλομετρητή. Ιδιαίτερα, για τους ιστοχώρους που φιλοξενούνται στο φοιτητικό διακομιστή <http://zafora.ict.e.uowm.gr>, οι φοιτητές θα πρέπει να διαβάσουν τις σχετικές οδηγίες (για την ανάγνωση του access.log).
35. Δεν επιτρέπεται αντιγραφή κειμένου (πανομοιότυπες προτάσεις) από άλλη εργασία, γιατί θεωρείται λογοκλοπή, και ενδέχεται να απορριφθεί το κείμενο της διπλωματικής αν ανιχνευτεί εκτεταμένη αντιγραφή, είτε να βαθμολογηθεί με πολύ χαμηλή βαθμολογία.
36. Την τελευταία δεκαετία, η επίτευξη της **ασφάλειας** έχει γίνει άκρως απαραίτητη προϋπόθεση και δεν αποτελεί προαιρετικό χαρακτηριστικό. Ο όρος ασφάλεια καλύπτει πολλά θέματα, από την επίθεση στο σύστημα (hardware/software) από ένα hacker, ως τη δυσλειτουργία του συστήματος. Θα πρέπει στο κείμενο της διπλωματικής να υπάρχει τουλάχιστον μια παράγραφος ή κατά προτίμηση ολόκληρο κεφάλαιο, που να αναφέρεται σε αυτό το θέμα, και να αναλύει τις τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν για την αντιμετώπιση του (π.χ. watchdog, regular expressions, ids, variable type enforcing, encryption,...). Η ασφάλεια δεν περιορίζεται μόνο στο **λογισμικό**, αλλά θα πρέπει να εξετάζεται ακόμη και σε κατασκευές **υλικού**. Για παράδειγμα, αν κάποιος δημιουργήσει ένα ενσωματωμένο σύστημα, θα πρέπει να εξεταστεί τι μπορεί να κάνει ένας κακόβουλος χρήστης αν έρθει σε φυσική επαφή μαζί του. Συνεπάγεται λοιπόν, ότι σχεδόν σε όλες τις διπλωματικές εργασίες

θα πρέπει να υπάρχει μια τέτοια ανάλυση.

37. Σε περίπτωση λογισμικού, ο φοιτητής θα πρέπει να παραδώσει ένα έργο που χρησιμοποιεί το ελληνικό λεξιλόγιο, εκτός αν έχουν δοθεί ειδικές οδηγίες. Μπορεί όμως, να υποστηρίζει και άλλες γλώσσες. Σε περίπτωση website, μπορεί κάποιος φοιτητής να συγκεντρώσει όλα τα string σε ένα αρχείο, π.χ. `lang_gr.php` και να τοποθετεί εκεί τις μεταφράσεις (π.χ. `$welcome="Καλώς ορίσατε";` ενώ στις σελίδες θα χρησιμοποιεί τις μεταβλητές string, π.χ. `echo '<h1>$welcome</h1>'`; , οπότε εύκολα κάποιος μεταφράζει το συγκεκριμένο αρχείο λεξιλογίου σε άλλη γλώσσα και αυτόματα το site χρησιμοποιεί τη νέα γλώσσα.
38. Ένα κεφάλαιο που υπάρχει στις διπλωματικές που έχει αναπτυχθεί software ή hardware, αφορά τα πειράματα ή τις πειραματικές μετρήσεις και τις δοκιμές που έχουν γίνει, μαζί με τα κατάλληλα σχόλια (**experimental results**). Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων αυτών μέσω των κατάλληλων διαγραμμάτων και στο κατάλληλο επίπεδο λεπτομέρειας.
39. Ο φοιτητής αν θέλει μπορεί να προσθέσει μια σελίδα στο τέλος του βιβλίου με το βιογραφικό του, μια φωτογραφία του και στοιχεία επικοινωνίας.
40. Είναι σημαντικό, στα πλαίσια της εξωστρέφειας του Τμήματος και του Πανεπιστημίου, να υπάρχει μια περιγραφή στα αγγλικά μιας σελίδας με εικόνες, video, θέματα ανάλυσης και σχεδίασης, bill of materials κ.α., για να δημοσιοποιηθεί στον ιστοχώρο που διατηρεί ο διδάσκοντας, ώστε να προωθηθεί για προβολή σε ειδικά ελληνικά και ξένα ιστολόγια του διαδικτύου. Σε περίπτωση που κρίνει ο επιβλέπων, ότι το έργο είναι ιδιαίτερα σημαντικό θα ζητηθεί από το φοιτητή να ετοιμάσει αμέσως μετά τη συγγραφή του κειμένου, μια HTML σελίδα στα αγγλικά με πολυμεσικό περιεχόμενο (και video παρουσίασης με επεξήγηση από το φοιτητή που θα δημοσιευτεί στο κανάλι youtube του διδάσκοντα) για το <http://arch.ict.e.uowm.gr>. Ο φοιτητής οφείλει να δημιουργήσει αυτή τη σελίδα σε σύντομο χρονικό διάστημα, για να αρθεί η εκκρεμότητα (και κατ'επέκταση μια όχι θετική εισήγηση για το φοιτητή σε περίπτωση που ζητηθεί από κάποιον εργοδότη).
41. Μια πολύ καλή ενέργεια, είναι ο φοιτητής να μεταφορτώσει από τον ιστοχώρο του εργαστηρίου Ψηφιακών Συστημάτων και Αρχιτεκτονικής Υπολογιστών, 2-3 κείμενα ολοκληρωμένων διπλωματικών εργασιών τελευταίων ετών υπό την επίβλεψη του κ. Δασυγένη, ώστε να καταλάβει καλύτερα τις οδηγίες που αναφέρονται σε αυτόν τον οδηγό.
42. Για την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν τεχνολογίες για τις οποίες ο φοιτητής ή ο καθηγητής ή το ΤΜΠΤ ή το ΠΔΜ έχουν νόμιμη άδεια χρήσης για αυτές ή είναι ελεύθερες προς χρήση. Για αυτό το σκοπό στο τελικό κείμενο θα πρέπει όλες οι τεχνολογίες υλοποίησης που θα αναφέρει ο φοιτητής να συμφωνούν με την ανωτέρω πρόταση. Για παράδειγμα, αν δεν έχει αγοραστεί η τεχνολογία υλοποίησης VLSI 10 μικρόμετρα της STM, τότε δεν πρέπει να χρησιμοποιηθεί, ούτε να αναφερθεί στο κείμενο. Ομοίως, για το λογισμικό, όπως το Photoshop, Cadence κτλ. Εξάλλου, συνήθως υπάρχουν εναλλακτικές τεχνολογίες ή λογισμικά που δεν απαιτούν δικαιώματα χρήσης, όπως το gimp ή προγράμματα student edition.
43. Σε όλο το κείμενο της διπλωματικής, χρησιμοποιούνται παρελθοντικοί χρόνοι στα ρήματα (παρακείμενος, παρατατικός, αόριστος), επειδή η διπλωματική (πληροφοριακό σύστημα, διάταξη ή μελέτη) έχει ολοκληρωθεί. Είναι λάθος για παράδειγμα, να χρησιμοποιείται η έκφραση “η διάταξη που θα αναπτυχθεί”, αφού θα πρέπει να γραφεί ως “η διάταξη που έχει αναπτυχθεί”. Στο κείμενο χρησιμοποιείται ενεστώτας όσον αφορά τη δομή του. Π.χ. “Στο

Σχήμα XX παρουσιάζεται...”, “Το Κεφάλαιο XXX παρέχει”.

44. Το τελευταίο κεφάλαιο είναι η σύνοψη του έργου που έχει γίνει, τα συμπεράσματα και προτάσεις για την επέκταση της εργασίας. Μέσω μιας κριτικής θεώρησης, παρατίθεται λίστα συμπερασμάτων από την εκπόνηση της εργασίας, γίνεται σαφής αναφορά στα πλεονεκτήματα αλλά και τους περιορισμούς της προσέγγισης που ακολουθήθηκε, και δίνονται κατευθύνσεις επέκτασής της.
45. Σε περίπτωση που έχει αναπτυχθεί εφαρμογή για κινητό τηλέφωνο (π.χ. Android) θα πρέπει να καταγράφονται και να δικαιολογούνται τα δικαιώματα που χρησιμοποιεί. Π.χ. Αν απαιτεί το δικαίωμα χρήσης της κάμερας του τηλεφώνου, θα πρέπει να υπάρχει δικαιολόγηση για αυτή την άδεια.

Οδηγίες ανάπτυξης προγράμματος ή συστήματος

46. Από την ακαδημαϊκή χρονιά 2015/2016 όλοι οι φοιτητές μου χρησιμοποιούν **αποθετήριο** για τον κώδικά τους. Το αποθετήριο μπορεί να βρίσκεται είτε σε δικό τους server (π.χ. okeanos, αρκεί η πρόσβαση να μην απαιτούνται πολύπλοκες διαδικασίες όπως two-factor authentication, και ο φοιτητής να δημιουργήσει ένα username mdasyg και password και το συνδέσει με το project του, και στη συνέχεια να το στείλει στο διδάσκοντα), προσβάσιμο από το Internet, ώστε ο επιβλέπων να παρακολουθεί την πρόοδο, είτε στο github (προσθέστε το mdasyg@ieee.org στους collaborators), είτε στο zafora.ict.e.uowm.gr. Με αυτόν τον τρόπο, ο επιβλέπων μπορεί να ελέγχει ασύγχρονα την ποιότητα του κώδικα και να προλαμβάνει πιθανά προβλήματα, οπότε το αποθετήριο θα πρέπει να είναι 24 ώρες /7 μέρες (δηλαδή, συνεχώς) online. Στο arch.ict.e.uowm.gr υπάρχουν οδηγίες για τα 2 πιο δημοφιλή αποθετήρια κώδικα, SVN και GIT. Ο κάθε φοιτητής είναι υποχρεωμένος να χρησιμοποιήσει αποθετήριο και να γνωστοποιήσει τη διεύθυνση στο διδάσκοντα εντός 1 μηνός από την ανάθεση της διπλωματικής του εργασίας.
47. Σε περίπτωση που δημιουργηθεί βάση δεδομένων θα πρέπει η ονομασία των πινάκων, στηλών και άλλων στοιχείων **να έχει μόνο μικρούς λατινικούς χαρακτήρες και αριθμούς**. Οι πίνακες δε θα ξεκινάνε με αριθμό. Αυτό γίνεται, γιατί έχει παρατηρηθεί το πρόβλημα της μεταφοράς από τον υπολογιστή που αναπτύσσει ο φοιτητής τη βάση [και συνήθως είναι Windows όπου είναι case-insensitive και δε γίνεται διαφοροποίηση αν ο πίνακας ονομάζεται Users ή users] σε κεντρικό διακομιστή Linux/FreeBSD [όπου είναι case-sensitive]. Αυτό έχει ως συνέπεια, ενώ το site να λειτουργεί στον προσωπικό υπολογιστή του φοιτητή, να μη λειτουργεί στο Unix-like διακομιστή.
48. Αν έχει αναπτυχθεί βάση δεδομένων, τότε οι πίνακες που την απαρτίζουν **θα πρέπει να μην έχουν κοινότυπα και συχνά χρησιμοποιούμενα ονόματα**, ώστε να μην υπάρχει πρόβλημα αν χρειαστεί να ενσωματωθεί η βάση μέσα σε μια άλλη. Προτείνεται η τοποθέτηση τουλάχιστον 3 χαρακτήρων από το επώνυμο στο τέλος ή την αρχή (ομοιόμορφα παντού) του κάθε πίνακα. Για παράδειγμα, αν απαιτείται ο πίνακας [users] σε ένα site που αναπτύσσεται από τον DAS τότε θα πρέπει να φέρει το όνομα [usersdas] ή [dasusers], γιατί το όνομα [users] υπάρχει σε πάρα πολλές βάσεις δεδομένων και θα υπάρξει αδυναμία ενσωμάτωσης του site σε κάποια υπάρχουσα βάση.
49. **Τα στοιχεία σύνδεσης** με τη βάση δεδομένων (host/username/password/database) θα βρίσκονται **σε ένα και μοναδικό αρχείο**, ώστε να μπορεί εύκολα να τροποποιηθεί κάποιο από αυτά. Ένα συχνό λάθος είναι το όνομα της βάσης δεδομένων να τοποθετείται σε κάθε

query, όπως “`SELECT` `firstname`, `lastname`, `username`, `email` `FROM` `diplomatiki.users`” στο οποίο το `diplomatiki` είναι η βάση δεδομένων. Θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί: “`SELECT` `firstname`, `lastname`, `username`, `email` `FROM` `users`”, αφού βέβαια έχει γίνει κατάλληλη επιλογή της βάσης (`use diplomatiki`), στο κοινό αρχείο `connectdb.php` (ή σε κάποιο παρόμοιο) που γίνεται `include` από κάθε δυναμικό αρχείο PHP.

50. Σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται HTTP headers (π.χ. με το `session` ή με τη συνάρτηση `header()` της PHP), τότε θα πρέπει να μην υπάρχει κανένα κενό στην αρχή του αρχείου, γιατί δημιουργεί πρόβλημα και απενεργοποιεί τα headers. Θα πρέπει να προσεχθεί αν χρησιμοποιείται το `header()` όχι μόνο το συγκεκριμένο αρχείο, αλλά και όλα τα προηγούμενα που κάνουν `require()` αυτό το αρχείο να μην εξάγουν οποιαδήποτε έξοδο. Π.χ. στην παρακάτω εικόνα, υπάρχουν στην πρώτη γραμμή, κενά χαρακτήρες και στη συνέχεια γίνεται `include` το αρχείο `header.php` που στην πρώτη γραμμή εκτελεί το `session_start()`. Θα πρέπει να απομακρυνθούν τα κενά από την πρώτη γραμμή, και το αρχείο να ξεκινάει από την πρώτη θέση με το `<?php ...`



```
50 lines (35 sloc) | 1.45 KB
1 | <?php include 'header.php'; ?>
2 | 
3 | <!-- Header -->
4 | <header>
```

Επίσης, το παρακάτω κομμάτι κώδικα έχει πρόβλημα, επειδή το `session_start()` ΔΕΝ είναι η πρώτη συνάρτηση που εκτελείται, αλλά προηγούνται άλλες συναρτήσεις (που ενδεχομένως χρησιμοποιούν το `SESSION`). Το `session_start()` πάντα είναι η πρώτη συνάρτηση που εκτελείται αμέσως μετά το `<?php` στις σελίδες που χρησιμοποιούν `SESSIONS`.

```
include('connect.php');
include('strings.php');
include('http_to_https.php');
session_start();
```

51. Για λόγους επίτευξης ασφαλείας στο ιστοχώρο, η ανάπτυξη της βάσης και όλα τα ερωτήματα θα πρέπει να γίνεται με προκατασκευασμένες εντολές PDO. Σε περίπτωση που αυτό είναι αδύνατο, ο φοιτητής θα πρέπει να ζητήσει με την κατάλληλη δικαιολόγηση την ανάπτυξη των ερωτημάτων με τον παλιό τρόπο, και ο διδάσκων θα εξετάσει το αίτημά του.
52. Αν χρησιμοποιείται η βάση δεδομένων `MYSQL`, τότε θα πρέπει αμέσως μετά τη σύνδεση με τη βάση δεδομένων να υπάρχουν οι γραμμές για την κατάλληλη υποστήριξη των ελληνικών:
53. Αν χρησιμοποιείται η `object oriented MYSQL`, τότε θα πρέπει στο `block` της σύνδεσης να τοποθετήσετε τις εντολές χρήσης των ελληνικών χαρακτήρων:
- ```
$db=$conn;
$db->query('set character_set_client=utf8');
$db->query('set character_set_connection=utf8');
```

```
$db->query('set character_set_results=utf8');
$db->query('set character_set_server=utf8');
```

Ασφαλώς οι πίνακες της βάσης που θα αποθηκευτούν ελληνικοί χαρακτήρες, θα πρέπει να έχουν την κατάλληλη κωδικοποίηση, δηλαδή `utf8_unicode_ci`. Μπορείτε να εξετάσετε την κωδικοποίηση στους πίνακες της βάσης με την εντολή στο mysql>:

```
show table status;
```

ενώ αν ένας πίνακας (π.χ. ΠΙΝΑΚΑΣ) που θα αποθηκεύει ελληνικούς χαρακτήρες δεν έχει την σωστή κωδικοποίηση, θα πρέπει να τροποποιηθεί με:

```
alter table ΠΙΝΑΚΑΣ convert to character set utf8 collate
utf8_unicode_ci;
```

Τέλος, οι σελίδες PHP θα πρέπει να χρησιμοποιούν την κωδικοποίηση UTF8 ενώ και τα ίδια αρχεία θα πρέπει να είναι αποθηκευμένα ως UTF-8.

54. Δε θα τοποθετείται πληροφορία μορφοποίησης στυλ εντός γραμμής (INLINE) μέσα στο HTML κείμενο, αλλά σε ένα και μοναδικό CSS αρχείο που θα έχει το website. Ασφαλώς, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κατάλληλα classes και ids για να εφαρμόζεται η μορφοποίηση στο κατάλληλο σημείο.

55. Η PHP είναι μια δυναμική γλώσσα προγραμματισμού και θα πρέπει να χρησιμοποιείται κατάλληλα, ώστε να μας διευκολύνει στην ανάπτυξη κώδικα. Π.χ. Είναι λάθος κάποιος να γράψει 60 γραμμές: “<select name="second1" ><option value='00'>00</option>...<option value='60'>60</option>”, το οποίο είναι και εμφανισιακά πολύ άσχημο και δείχνει μια απειρία χρήσης της PHP. Θα πρέπει να γραφεί με το σύντομο τρόπο ως:

```
for($i=0;$i<60;i++){ echo "<option value='$i'>'$i'</option>";
```

56. Μόλις σχεδιαστεί βελτιστοποιηθεί και κανονικοποιηθεί (κατ ελάχιστο κατά 2NF) η βάση δεδομένων, θα πρέπει να σταλεί στο διδάσκοντα για έλεγχο και σχολιασμό. Διαφορετικά, μπορεί σε μετέπειτα στιγμή να ανιχνευτεί κάποιο πρόβλημα από το διδάσκοντα και να χρειαστεί μια σημαντική επέμβαση.

Στις σχεσιακές βάσεις δεδομένων είναι πολύ σημαντική η αρχιτεκτονική της βάσης, προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι προβληματικές καταχωρήσεις και να διευκολυνθούν τα ερωτήματα, κάτι που είναι ιδιαίτερα σημαντικό αν η βάση δεδομένων πρόκειται να εξυπηρετεί πολλούς χρήστες κάθε στιγμή.

Βασικοί Κανόνες Κανονικοποίησης:

**[Πρώτη τάξη/1NFa]:** Κάθε στήλη σε μια βάση θα είναι ατομική (δε μπορεί να διαιρεθεί περισσότερο σε υπο-στήλες) και περιέχει μια και μόνο μια τιμή ενός τύπου. Έτσι, δεν επιτρέπεται η τοποθέτηση πολλών στοιχείων στην ίδια στήλη. Για παράδειγμα, αν κάποιος έχει 2 τηλέφωνα, δεν επιτρέπεται να υπάρχει μια στήλη telephones όπου να φέρει 2 τιμές χωρισμένες με κόμμα, π.χ. 2461056555, 2461056534.

**[Πρώτη τάξη/1NFb]:** Δεν επιτρέπεται να υπάρχουν ίδια δεδομένα σε διαφορετικές γραμμές. Για παράδειγμα, ένα συχνό πεδίο είναι η πόλη κατοικίας. Αν αυτή η διεύθυνση τοποθετηθεί ως κείμενο, τότε θα υπάρχει π.χ. η πόλη “Κοζάνη” σε μια γραμμή και ομοίως σε κάποια άλλη ενός άλλου ατόμου. Θα έπρεπε να υπάρχει ένας άλλος πίνακας cities όπου η κάθε πόλη θα είχε ένα ξεχωριστό κλειδί, και θα χρησιμοποιούνταν αυτό το κλειδί ως ξένο κλειδί στον πίνακα με τις διευθύνσεις.

[**Δεύτερη Τάξη/2NF**]: Πρέπει να είναι η βάση δεδομένων σε 1NF και επίσης σε περίπτωση που υπάρχουν σύνθετα κλειδιά (κλειδιά πολλαπλών στηλών), θα πρέπει τα πεδία που δεν είναι κλειδιά να μην εξαρτώνται μόνο από ένα υποσύνολο των στηλών που ορίζουν τα κλειδιά. Θα πρέπει να είναι τελείως ανεξάρτητα από κάθε ανεξάρτητη στήλη που είναι μέρος του κλειδιού.

[**Τρίτη Τάξη/3NF**]: Πρέπει να είναι η βάση δεδομένων σε 2NF και επίσης να μην υπάρχουν μεταφορικές ή έμμεσες εξαρτήσεις. Π.χ. αν το κλειδί βρίσκει το ID ενός φοιτητή, το οποίο ID χρησιμοποιείται για να βρει το Τμήμα ενός φοιτητή. Θα πρέπει αυτού του είδους οι εξαρτήσεις να μην υπάρχουν, γιατί προκαλούν πολύπλοκα ερωτήματα προς τη βάση.

[**Τέταρτη Τάξη/4NF**]: Πρέπει να είναι η βάση δεδομένων σε 3NF και επίσης να μην υπάρχουν πίνακες όπου ερωτήματα προς κάποια στήλη αυτού του πίνακα θα επιστρέψει ανεξάρτητα ζεύγη πολλαπλών τιμών (multi-valued dependencies). Αυτό συμβαίνει αν στην ίδια γραμμή τοποθετήσουμε πολλά ανεξάρτητα πεδία, και επειδή στο ερώτημα μας επιστρέφονται τα πεδία της γραμμής, τότε δημιουργούνται προβληματικές καταστάσεις. Για παράδειγμα, αν υπάρχει ένας πίνακας με 3 στήλες: μάθημα, καθηγητής, βιβλίο, τότε θα πρέπει να χωριστούν σε 2 πίνακες, π.χ. μάθημα|καθηγητής και βιβλίο|καθηγητής, γιατί διαφορετικά τα ερωτήματα προς τη βάση θα μας επιστρέφουν ζευγάρια τιμών (καθηγητής, βιβλίο), ακόμη και αν μας ενδιαφέρει μόνο τα βιβλία που υπάρχουν για ένα μάθημα ή οι καθηγητές που διδάσκουν ένα μάθημα.

[**Πέμπτη Τάξη/5NF**]: Πρέπει να είναι η βάση δεδομένων σε 4NF και επίσης να μην υπάρχει η δυνατότητα της διαίρεσης κάθε πίνακα σε μικρότερους πίνακες οι οποίοι να έχουν διαφορετικά κλειδιά από τον αρχικό. Αν κάποιες στήλες μπορούν να απομακρυνθούν από ένα πίνακα και να δημιουργήσουν ένα νέο πίνακα με κλειδί διαφορετικό από το κλειδί του αρχικού πίνακα, τότε θα πρέπει να γίνει και να τοποθετηθεί ένα ξένο κλειδί στην αντίστοιχη στήλη προς το νέο πίνακα. Με αυτόν τον τρόπο, η εισαγωγή νέων δεδομένων θα γίνει πιο εύκολα χωρίς να χρειάζεται να αντιγραφούν δεδομένα.

57. Σε περίπτωση που χρησιμοποιείται βάση δεδομένων και website θα πρέπει ο φοιτητής να δημιουργήσει ένα αρχείο εγκατάστασης **install.php**, το οποίο θα χρησιμοποιείται για την αρχικοποίηση της άδειας βάσης [θα τοποθετεί τους πίνακες, και τους αρχικούς χρήστες, π.χ. τον admin]. Εκτός από το install.php ο φοιτητής θα πρέπει να δώσει και ένα SQL dump της βάσης, ώστε να μπορεί να εξεταστεί ή να εισαχθεί χειρωνακτικά σε κάποια βάση δεδομένων χωρίς τη χρήση του install.php. Απαιτούνται και τα 2 αρχεία.
58. Τα μηνύματα λάθους του προγράμματος, να είναι διαφορετικά **και να έχουν και ένα κωδικό λάθους**. Π.χ. να μην εμφανίζεται παντού “Προέκυψε σφάλμα”, αλλά να εμφανίζεται “Προέκυψε σφάλμα κατά τη δημιουργία του XXX. [κωδικός 311]”. Αυτό βοηθάει στην ανάπτυξη και συντήρηση, ώστε κάποιος να μπορεί εύκολα να βρει με ένα **'grep'** το αρχείο και τη γραμμή που εκτύπωσε αυτό το μήνυμα και να το αποσφαλματώσει.
59. Οι μεταβλητές να έχουν μεγάλα αναλυτικά ονόματα, ώστε να είναι συντηρήσιμος ο κώδικας. Οι μεταβλητές πρέπει να έχουν ουσιαστικά για μεταβλητές που αναφέρονται σε ονόματα και ρήματα για μεταβλητές που αναφέρονται σε ενέργειες. Π.χ. δεν επιτρέπεται οι μεταβλητές να φέρουν ονόματα που δε δηλώνουν το ρόλο τους, όπως π.χ. tmp1, tmp2, tmp3,... ή giorgos1, giorgos2, giorgos3,...la, lala, lalala, κ.ο.κ. Επιτρέπεται όμως: counter\_of\_databases\_accesses ή max\_value ή is\_activated (σημειώστε τη χρήση του ρήματος activated που δηλώνει ενέργεια).
60. Η επιστροφή από μια συνάρτηση γίνεται σε ένα και μοναδικό σημείο, και ακολουθεί την αρχή μοναδική-είσοδος-σε-συνάρτηση και μοναδική-έξοδος-σε-συνάρτηση. Δηλαδή, δεν επιτρέπεται να υπάρχουν πολλαπλά **return** ή **exit ()** στην ίδια συνάρτηση, ή με κάποιον

τρόπο να ξεκινάει μια συνάρτηση όχι από τις πρώτες γραμμές.

61. Η σωστή ανάπτυξη του software απαιτεί τη **χρήση debug levels**. Κατά την ανάπτυξη του λογισμικού, τοποθετούνται κάποιες συναρτήσεις εκτύπωσης πληροφοριακών στοιχείων, που δεν απαιτούνται στο τελικό προϊόν. Η συνηθισμένη τακτική είναι η απενεργοποίηση τους με τη χρήση του συμβόλου του σχολιασμού. Η επαγγελματική τακτική είναι η τοποθέτηση της εντολής είτε σε ένα block DEFINE είτε σε συνθήκη `if(...)` που ελέγχει το debug level και αν είναι πάνω από κάποιο όριο τότε γίνεται αληθής και εκτυπώνει το κατάλληλο μήνυμα. Με αυτόν τον τρόπο, αν κάποια στιγμή αργότερα ο προγραμματιστής, θέλει να δει αυτά τα μηνύματα, δε θα χρειαστεί να επεξεργαστεί όλα τα αρχεία και να απομακρύνει το σύμβολο του σχολίου, αλλά θα θέσει το debug level σε μια υψηλή τιμή.
62. **Όλες οι συναρτήσεις** θα πρέπει να φέρουν κατ ελάχιστον 3 σχόλια: (1) ρόλος της συνάρτησης και περιγραφή, (2) είσοδοι και τύποι μεταβλητών, (3) έξοδοι ή τι επιστρέφει.
63. Κατά την ανάπτυξη κώδικα **ΔΕΝ επιτρέπεται η ύπαρξη του ίδιου τμήματος κώδικα** σε 2 ή παραπάνω σημεία του ίδιου αρχείου ή διαφορετικών αρχείων. Κατ' ελάχιστον αν 4 ή παραπάνω γραμμές κώδικα είναι ίδιες ή σχεδόν ίδιες (αλλάζουν π.χ. σε κάποιες μεταβλητές), τότε επιβάλλεται η δημιουργία μιας συνάρτησης που θα φέρει αυτές τις γραμμές και η κλήση της στα σημεία που χρησιμοποιείται. Προκαλεί μεγάλο πρόβλημα στο φοιτητή (και χάσιμο χρόνου) αν ανιχνευτεί κάποιο σφάλμα σε ένα τμήμα κώδικα ή απαιτηθεί κάποια βελτίωση, το οποίο ο φοιτητής το έχει αντιγράψει 2-3 φορές σε άλλα αρχεία και θα πρέπει να προβεί σε διορθώσεις σε όλα τα αρχεία (και ίσως ξεχάσει κάποιο). Αν χρησιμοποιούσε μια συνάρτηση για όλα τα ίδια τμήματα κώδικα, μια απλή αλλαγή στη συνάρτηση θα αρκούσε. Μια καλή πρακτική για τη δημιουργία συναρτήσεων είναι όταν γράφεται ένα κομμάτι κώδικα αν μοιάζει με κάποιο άλλο που είχε γράψει ο φοιτητής στο παρελθόν. Αν η απάντηση είναι ναι, τότε πρέπει να γίνει συνάρτηση. Ένα άλλο παράδειγμα, είναι όταν χρησιμοποιείται ένα select box για να εκτυπώνει το μήνα, π.χ.

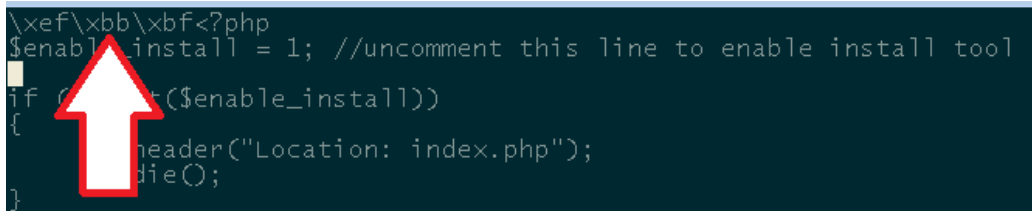
```
<select name="month1" >
<option value='01'>Ιανουάριος</option>.....
<option value='12'>Δεκέμβριος</option></select> .
```

Αν αυτό το κομμάτι κώδικα χρησιμοποιείται και σε ένα ακόμη σημείο, τότε θα πρέπει να γραφεί σε μια συνάρτηση που θα περιέχει γραμμές που θα κάνουν **echo** τις παραπάνω. Μάλιστα, είναι καλή πρακτική ακόμη και να μη χρησιμοποιείται σε άλλο σημείο, να γραφεί σε συνάρτηση, ώστε να μη γεμίζει με όχι τόσο σημαντικές πληροφορίες το αρχείο που πιθανώς κουράζουν στην αποσφαλμάτωση. Η χρήση της αφαιρετικής τεχνικής (abstraction) στην οποία χρησιμοποιούνται συναρτήσεις ή υπομονάδες (π.χ. σε ένα ενσωματωμένο σύστημα) παρέχει πολλά έμμεσα και άμεσα οφέλη.

**ΠΡΟΣΟΧΗ:** όλες οι μεταβλητές τοποθετούνται σε ένα κοινό αρχείο επικεφαλίδας συγκεντρωτικά. Είναι λάθος κάθε μεταβλητή να τοποθετείται σε άλλο αρχείο.

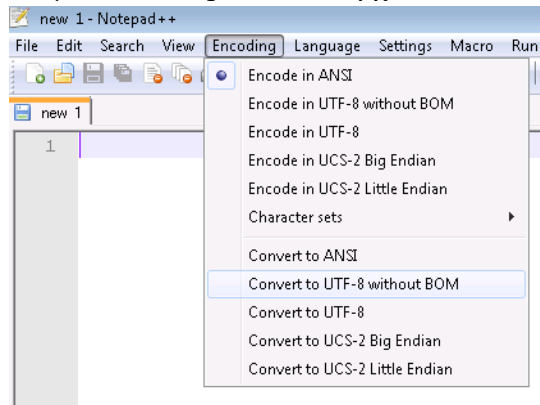
64. Οι συναρτήσεις θα πρέπει να τοποθετούνται σε άλλο ή άλλα αρχεία από το κυρίως αρχείο. Συνηθίζεται, να ομαδοποιούνται ανά λειτουργία, π.χ. οι συναρτήσεις I/O σε ένα αρχείο, οι συναρτήσεις πρόσβασης και χειρισμού της βάσης δεδομένων σε άλλο κτλ.
65. Θα πρέπει όλα τα αρχεία κώδικα να ΜΗΝ έχουν την ακολουθία χαρακτήρων BOM (byte ordered mark) στην αρχή του αρχείου, γιατί ενδέχεται να προκαλέσει πρόβλημα στους parsers (σίγουρα προκαλείται πρόβλημα στα sessions() της PHP). Η ακολουθία BOM είναι 3 κρυφοί χαρακτήρες. Κάποιος μπορεί να δει αν έχει χαρακτήρες BOM με το να ανοίξει ένα

αρχείο με το vi (το απλό vi όχι το vim) και να δει την ακολουθία `\xef\xbb\xbf`.



```
\xef\xbb\xbf<?php
$enable_install = 1; //uncomment this line to enable install tool
if ($enable_install)
{
 header("Location: index.php");
 die();
}
```

Για να απομακρύνει τους χαρακτήρες BOM θα πρέπει να χρησιμοποιήσει την κατάλληλη λειτουργία από το πρόγραμμα συγγραφής κώδικα. Π.χ. στο notepad++ υπάρχει λειτουργία “Convert to UTF-8 without BOM”. Επίσης, μπορεί κάποιος είτε με το vi να σβήσει αυτούς τους 3 χαρακτήρες, είτε με shell scripts που υπάρχουν στο διαδίκτυο.



66. Οι κώδικες θα πρέπει να διαχωρίζουν τη λειτουργικότητα από την εμφάνιση σε διαφορετικά αρχεία. Για παράδειγμα, σε ένα δυναμικό ιστοχώρο, θα πρέπει να υπάρχει ένα εξωτερικό αρχείο CSS για το στυλ και όχι μέσα στον ίδιο τον κώδικα. Επίσης, όλο το website θα χρησιμοποιεί ένα κοινό CSS για να υπάρχει συνέπεια και εύκολη συντήρηση και όχι ξεχωριστά CSS για κάθε σελίδα, που προκαλεί πρόβλημα και στη συντήρηση του site.
67. Οι κώδικες εκτός από τη σωστή λειτουργικότητα θα πρέπει να είναι και ασφαλείς (με κάθε έννοια του όρου). Ως εκ τούτου θα πρέπει να χρησιμοποιούνται όλες οι βέλτιστες πρακτικές ασφάλειας και οι συνιστώμενες τεχνικές. Για παράδειγμα, ένας δυναμικός ιστοχώρος θα πρέπει να διασφαλίζει την ορθότητα των εισόδων με τη χρήση `var_filter()` / `mysql_escape_string()` ενώ θα πρέπει να χρησιμοποιεί παντού PDO και όχι απλά SQL ερωτήματα. Ελέγχονται όλα τα δεδομένα που έρχονται από το χρήστη (POST/GET/COOKIES). Πάντα θα πρέπει να φιλτράρονται οι εισοδοί των χρηστών. Επίσης, θα διασφαλίζονται οι αριθμητικές τιμές με `intval()`.
68. **Προσοχή στη χρήση του PDO.** Μερικοί φοιτητές θεωρούν ότι η χρήση του PDO απαιτεί απλώς τη χρήση της εντολής `prepare` και `execute`. Για παράδειγμα, κάποιοι χρησιμοποιούν **λανθασμένα** την παρακάτω δομή:

```
1 $temp = $_POST["username"];
2 $stmt = $pdo->prepare("SELECT * FROM users WHERE username='$temp'");
3 $stmt->execute();
```

Αυτή η δομή είναι λάθος, γιατί δεν υπάρχει το `bind`, και μέσα στην SQL εντολή του `prepare` έχει τοποθετηθεί η ίδια μεταβλητή άμεσα. Η ασφάλεια με PDO γίνεται μόνο όταν χρησιμοποιείται η τεχνική ‘strongly typed parameterized queries’, η οποία απαιτεί το διαχωρισμό της εντολής `prepare` και των παραμέτρων.

Θα έπρεπε η 2η γραμμή να είναι:

```
$stmt = $pdo->prepare("SELECT * FROM users WHERE username=:temp");
```

και σε επόμενη γραμμή να γίνει το bind, είτε άμεσα που προτείνεται γιατί υπάρχει καλύτερη ασφάλεια:

```
$stmt->bindParam(':temp', $temp, PDO::PARAM_INT);
```

```
$stmt->execute();
```

είτε έμμεσα:

```
$stmt->execute(array(':temp' =>$temp));
```

69. Οι ιστοχώροι θα πρέπει να κάνουν include ένα και μοναδικό **footer.php** και ένα και μοναδικό **header.php** για όλο το site (όχι άλλο αρχείο ανά κατηγορία χρήστη).
70. Οι ιστοχώροι θα πρέπει να έχουν σε κάθε αρχείο php που απαιτεί ταυτοποίηση, στην πρώτη γραμμή ένα require της μορφής `<?php require("logincheck.php") ?>` το οποίο ενεργοποιεί το SESSION, εξετάζει το SSL, και ελέγχει αν ο χρήστης έχει κάνει login ή όχι. Αν δεν έχει κάνει θα τον προωθεί μέσω `header('Location: index.php');` στην αρχική σελίδα για να κάνει login.

**ΠΡΟΣΟΧΗ:** Επειδή το header('Location...'); μπορεί να αγνοηθεί είτε από το browser (αν δε σέβεται το HTTP πρότυπο), είτε από hacker π.χ. μέσω της εντολής curl, θα πρέπει ΠΑΝΤΑ αμέσως μετά το `header('Location:...');` να τοποθετείται μια εντολή die();, π.χ. `die("<a href='index.php'>Please visit index</a>");` και να σταματάει η περαιτέρω εκτέλεση PHP. Αν δεν τοποθετηθεί η die() μετά το header('Location...');, τότε είναι εύκολο για κάποιον να παρακάμψει όλη την ασφάλεια του ιστοχώρου. Ασφαλώς, ένας browser που σέβεται τα πρότυπα θα ακολουθήσει την ανακατεύθυνση και δε θα εκτελέσει το die(), οπότε δε θα υπάρξει κανένα πρόβλημα.

71. Ο κώδικας θα πρέπει να είναι φιλικός στο χρήστη, που σημαίνει ότι δε θα αναγκάζει το χρήστη να πατήσει παραπάνω κλικ ή να γράψει παραπάνω στοιχεία από αυτά που απαιτούνται. Για παράδειγμα, ένας ιστοχώρος θα έχει μόνο μια φόρμα σύνδεσης που θα απαιτεί το όνομα χρήστη και τον κωδικό. Τίποτα άλλο! Αν θέλουμε να βάλουμε captcha θα μπει, αλλά θα εμφανιστεί μόνο αν γίνουν 4-5 λανθασμένες προσπάθειες. Δε χρειάζεται να ζητάει και captcha άμεσα το σύστημα. Επίσης, αν υπάρχουν πολλές οντότητες χρηστών, δε χρειάζεται να ζητάει το σύστημα να επιλέξει το ρόλο του ο χρήστης (π.χ. εκτός από το όνομα χρήστη και τον κωδικό, να υπάρχει και ένα πεδίο (select box) που να ζητάει από το χρήστη να μαρκάρει τι είναι (π.χ. αν είναι φοιτητής ή καθηγητής). Ο ιστοχώρος έχει τη βάση δεδομένων που φέρει τα κατάλληλα στοιχεία για το τι είναι, οπότε αυτές οι περιττές ερωτήσεις προς το χρήστη δεν επιτρέπονται. Άλλο στοιχείο φιλικότητας προς το χρήστη είναι η εισαγωγή μιας φόρμας. Αν ο χρήστης συμπληρώνει μια φόρμα και πατήσει υποβολή, και από κάποιον έλεγχο απορριφθεί από το website (π.χ. γιατί έβαλε κάτι μη αποδεκτό) δε θα πρέπει να χάνονται όλα τα περιεχόμενα της φόρμας με συνέπεια να πρέπει να τα πληκτρολογήσει από την αρχή, αλλά θα έχουν κρατηθεί μέσω \$\_SESSION[] όλα τα πεδία και η φόρμα θα εμφανίζεται με προ-συμπληρωμένα τα πεδία και άρα ο χρήστης θα κάνει τη διόρθωση μόνο στο πεδίο που τον ενδιαφέρει. Ένα άλλο στοιχείο φιλικότητας προς το χρήστη έγκειται στο να προσυμπληρώνονται τα πεδία μιας φόρμας με όσο το δυνατόν πιο λογικές τιμές (αν είναι εφικτό). Για παράδειγμα, σε ένα ιστοχώρο υπήρχε η δυνατότητα αντιγραφής μιας καταχώρησης σε μια καινούργια. Κατά την αντιγραφή θα έπρεπε να αντιγράφονται όλα ή τα περισσότερα πεδία (υπήρχαν περίπου 10 πεδία) και όχι μόνο το όνομα του δημιουργού και ο τίτλος, γιατί ισχύουν τα παρακάτω: Αν δεν αντιγραφούν όλα τα



πεδία, ο διαχειριστής θα πρέπει πάντα να επεξεργαστεί όλα τα πεδία οπότε πάντα θα πρέπει να ασχοληθεί με το διπλότυπο με όλα τα πεδία. Αν όμως κατά την αντιγραφή είχαν αντιγραφεί και τα δεδομένα, ο διαχειριστής θα επεξεργάζονταν πολύ λιγότερα πεδία (μόνο αυτά που έπρεπε να αλλάξουν), και στην ιδανική περίπτωση κανένα πεδίο, αν το τελικό αντίγραφο είχε προ συμπληρωμένα τα δεδομένα που ήθελε. Από τις δυο εναλλακτικές, βρίσκουμε ότι η 2η έχει πολύ μεγαλύτερες πιθανότητες να είναι user-friendly, και για αυτό θα πρέπει να υιοθετηθεί. Βέβαια, κατά την αντιγραφή δεν αντιγράφονται δεδομένα που 100% είναι ατομικά στην καταχώρηση και σίγουρα είναι λάθος για τη νέα καταχώρηση (π.χ. τα μηνύματα ενός ατόμου που συνδέονται σε αυτή την καταχώρηση), επειδή θα αναγκασθεί ο διαχειριστής να τα διαγράψει.

72. Ο κώδικας που αναπτύσσεται θα πρέπει αν είναι κλιμακούμενος και βιώσιμος, δηλαδή να μπορεί να λειτουργήσει απρόσκοπτα και σε μεγάλο φόρτο, ενώ ταυτόχρονα να μπορεί να λειτουργήσει το site για μεγάλο χρονικό διάστημα. Ο φοιτητής που αναπτύσσει το site θα πρέπει να θέτει κάθε φορά 2 ερωτήματα στον εαυτό του και να μπορεί να τα απαντήσει:

==> Θα υπάρξει πρόβλημα αν συνδεθούν ταυτόχρονα 50 χρήστες στο site;

==> Θα υπάρχει πρόβλημα αν το site χρησιμοποιείται συνεχώς, μετά από 5 χρόνια;

- Για παράδειγμα, σε ένα ιστοχώρο που κάθε σελίδα απαιτεί 20 ερωτήματα στη βάση, μπορεί να λειτουργεί για ένα χρήστη, όμως αν συνδεθούν πάνω από 50 χρήστες, τότε θα υπάρχει πρόβλημα αυξημένου φόρτου στη βάση και θα καθυστερεί το σύστημα. Πρέπει λοιπόν να είναι ελάχιστα τα ερωτήματα. Αξίζει να αναφερθούν πρακτικά παραδείγματα από κώδικες φοιτητών και πως αντιμετωπίστηκαν:
  - ένα website είχε ξεχωριστούς πίνακες για κάθε οντότητα (φοιτητές/καθηγητές/διαχειριστές). Κάθε φορά που έκανε login κάποιος, έπρεπε να γίνονται 3 ερωτήματα σε κάθε ένα πίνακα για να βρεθεί τι ήταν. Η λύση ήταν να συγχωνευτούν όλοι οι πίνακες σε ένα και να τοποθετηθεί ένα πεδίο 'type' που σηματοδοτούσε τον τύπο του χρήστη. Τα 3 ερωτήματα έγιναν 1 και υπήρξε μια σημαντική βελτίωση στο χρόνο απόκρισης και στο φόρτο του συστήματος.
  - ένα website ρωτούσε την τρέχουσα ώρα στο διακομιστή μέσω AJAX κάθε 1 δευτερόλεπτο. Ενώ λειτουργούσε σωστά για ένα χρήστη, όταν συνδέθηκαν ταυτόχρονα 100 χρήστες, ο φόρτος στο σύστημα από 5% έγινε 500% (εκτός από τα ερωτήματα αυτά γίνονταν και άλλα ερωτήματα). Η λύση ήταν να ερωτάται ο διακομιστής κάθε 5 ή 10 δευτερόλεπτα και ενδιάμεσα να κρατιέται ο χρόνος με τοπική εκτέλεση στο browser του χρήστη με javascript.
  - ένα website εμφάνιζε σε μια σελίδα τις προβληματικές προσπάθειες σύνδεσης. Αν και λειτουργούσε σωστά για 5-10 εγγραφές, θα υπήρχε εμφανισιακό πρόβλημα αν μετά από 5 χρόνια έπρεπε να εμφανίσει στην ίδια σελίδα 1500 εγγραφές. Η λύση ήταν η χρήση της σελιδοποίησης ανά 25 εγγραφές.

73. Θα πρέπει να προσεχθεί να μην εμφανίζεται κανένα Warning/Error σε κανένα σημείο του κώδικα. Εννοείται ότι θα πρέπει το compile να γίνεται με την παράμετρο -Wall, ενώ ο PHP κώδικας να εμφανίζει τα errors/warnings σε κάθε σελίδα (τουλάχιστον κατά την ανάπτυξη του προγράμματος) με την προσθήκη των παρακάτω εντολών σε ένα αρχείο που γίνεται include από κάθε άλλο αρχείο του project. **ΠΡΟΣΟΧΗ:** Δεν τοποθετούνται αυτές οι γραμμές σε κάθε αρχείο PHP, αλλά μόνο σε ένα αρχείο που γίνεται include από όλα τα υπόλοιπα. Σε διαφορετική περίπτωση, όταν το site ολοκληρωθεί και πρέπει να γίνει η αλλαγή από DEBUG mode (που έχει ενεργοποιημένη την εμφάνιση των προειδοποιήσεων

και των σφαλμάτων) σε RELEASE mode (που δεν έχει ενεργοποιημένη την εμφάνιση των προειδοποιήσεων και των σφαλμάτων), θα πρέπει να τροποποιηθούν δεκάδες αρχεία. Αν ήταν σε ένα αρχείο που γίνεται include, η μετάβαση σε RELEASE mode γίνεται μέσα σε δευτερόλεπτα.

```
error_reporting(E_ALL) ;
ini_set("display_errors", 1) ;
```

74. Ταυτόχρονα, θα πρέπει να ελέγχεται και το αρχείο καταγραφής συμβάντων του διακομιστή (logfile) για την ύπαρξη μηνυμάτων που αφορούν το site. Για παράδειγμα, στο <http://zafora.ict.e.uowm.gr> ο διδάσκων έχει αναπτύξει κατάλληλο κώδικα που επιτρέπει την εμφάνιση του logfile για τον κάθε ιστοχώρο που φιλοξενείται (περισσότερα στο σχετικό οδηγό στο <http://zafora.ict.e.uowm.gr>).

75. Θα πρέπει να υπάρχει feedback (μηνύματα επιτυχίας ή αποτυχίας) σε κάθε ενέργεια, και μάλιστα τα μηνύματα αυτά να είναι πραγματικά (δηλαδή, να ελέγχουν την τιμή επιστροφής της προηγούμενης συνάρτησης). Ένα παράδειγμα προβληματικού προγραμματισμού βρίσκεται στις παρακάτω γραμμές, που ότι και να γίνει (ακόμη και μη γίνει) εμφανίζεται το μήνυμα επιτυχίας (ακόμη και να έχει αποτύχει η ενημέρωση της βάσης):

```
$sql="INSERT INTO presence(id,session_id, type_id,user_id) VALUES
(:id,:session_id,:type_id,:user_id)";
$stmt = $dbh->prepare($sql) ;
$id=' ' ;
$type_id=NULL;
$params=array(' :id' => $id,
 ' :session_id' => $sub_cat,
 ' :type_id' => $type_id,
 ' :user_id' => $user_id) ;
$stmt->bindParam($params) ;
$stmt->execute() ;
echo '<p>Η παρουσία καταγράφηκε επιτυχώς!
</p>';
```

Στο προηγούμενο κομμάτι κώδικα το μήνυμα επιτυχίας θα εμφανιστεί σε κάθε περίπτωση, ακόμη και αν η ενημέρωση είναι εσφαλμένη. Ο σωστός κώδικας ελέγχει αν έχει εκτελεστεί με επιτυχία και τότε εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα. Θα έπρεπε να γίνει ο κατάλληλος έλεγχος, όπως παρακάτω:

```
if ($stmt->execute())
{ echo '<p>Η παρουσία καταγράφηκε επιτυχώς!
</p>'; } else
{ echo '<p>Η παρουσία ΔΕΝ καταγράφηκε!
</p>'; }
```

76. Όλες οι διπλωματικές εργασίες του Τμήματος και του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας αναρτώνται σε ειδικό αποθετήριο προσβάσιμο σε όλους σε εύλογο χρονικό διάστημα μετά την επιτυχή εξέτασή τους. Ειδικά για τις διπλωματικές υπό την επίβλεψή μου, αναρτώνται την επόμενη μέρα της εξέτασης στη διεύθυνση: <http://arch.ict.e.uowm.gr/mdasyg/mdthesis.php>.

77. Κάθε λογισμικό έχει προβλήματα και για αυτό θα πρέπει να δοκιμαστεί για μεγάλο χρονικό

διάστημα πριν θεωρηθεί ότι δεν έχει κάποιο μεγάλο πρόβλημα και μάλιστα στις ίδιες πραγματικές συνθήκες λειτουργίας. Πρακτικά παραδείγματα:

- Κατά την ανάπτυξη ενός διαδικτυακού ΕΣ τοποθετήθηκε κώδικας που έλεγχε αν μπορούσε να συνδεθεί η συσκευή σε ένα website. Αν δε μπορούσε τότε αύξανε έναν μετρητή **failedconnections** κατά 1 και επαναλαμβάνονταν η διαδικασία. Αν ο μετρητής έφτανε μια συγκεκριμένη τιμή (π.χ. 30) τότε γίνονταν αυτόματα reboot. Το πρόβλημα ήταν ότι το σύστημα έκανε reboot χωρίς να υπάρχει λόγος, αφού στις 10 προσπάθειες οι 9 πετύχαιναν τη σύνδεση. Το bug ήταν ότι δεν είχε μπει η εντολή που **μηδενίζει το failedconnections** αμέσως μόλις επιτευχθεί η σύνδεση. Έτσι, **συσσωρεύονταν οι αποτυχημένες συνδέσεις** και κάποια στιγμή που ο μετρητής έφτανε στην τιμή κατωφλίου γίνονταν το reboot. Η πρόσθεση της γραμμής **failedconnections=0**; μέσα στη δομή if της επιτυχούς σύνδεσης, έλυσε το πρόβλημα.
  - Κατά την ανάπτυξη ενός ΕΣ, ενώ λειτουργούσε σωστά στο εργαστήριο, κάθε φορά που συνδέονταν σε μια δυσπρόσιτη τοποθεσία, παρουσίαζε πρόβλημα και μετά από λίγα δευτερόλεπτα κολλούσε. Το πρόβλημα ήταν ότι όσο ήταν στο εργαστήριο, λάμβανε τροφοδοσία από τη USB θύρα του υπολογιστή ανάπτυξης, αλλά μόλις τοποθετούνταν στη δυσπρόσιτη τοποθεσία, λάμβανε τροφοδοσία από ένα τροφοδοτικό 300 mA που οριακός έφτανε για να ξεκινήσει το ΕΣ, αλλά μόλις άρχιζε να επεξεργάζεται δεδομένα, δεν αρκούσε και έτσι κολλούσε το σύστημα. Η λύση ήταν η αντικατάσταση του τροφοδοτικού με ένα τροφοδοτικό 1A.
78. Κατά την ανάπτυξη μοντέλων σε MATLAB (ή σε παρόμοια high level frameworks), μπορεί να εμφανιστεί μήνυμα “insufficient memory”. Οι λύσεις που προτείνονται είναι:
- βελτιστοποιείται ο κώδικας, ώστε να απελευθερώνει δομές που δε χρειάζονται. Π.χ. μπορεί να φορτώνει 1 μόνο αρχείο δεδομένων, να το επεξεργάζεται, να το απελευθερώνει και να συνεχίζει στο επόμενο (διαφορετικά, το να φορτώνονται όλα στη μνήμη θα την εξαντλήσει γρήγορα).
  - Χρησιμοποιείται μια άλλη έκδοση του matlab, μήπως το συγκεκριμένο πρόβλημα υπάρχει μόνο σε αυτή την έκδοση.
  - Χρησιμοποιούνται συμβατά προγράμματα με το matlab, όπως το octave για linux. Μάλιστα, στο πολυπύρηνο σύστημα του Τμήματος pleiades.ict.e.uowm.gr που φέρει 78 GB RAM είναι ήδη εγκατεστημένο, ενώ υπάρχει και ο προσωρινός χώρος 2TB στο /mnt/nas (οδηγίες χρήσης: <http://zafora.ict.e.uowm.gr>).
  - Ξαναγράφεται ο κώδικας σε άλλη γλώσσα προγραμματισμού, π.χ. σε C ή C++ ή Python που μπορούν να χειριστούν καλύτερα τη μνήμη του υπολογιστή. Να εξεταστεί επίσης η δυνατότητα παραλληλοποίησης με OpenMP και OpenMPI στη συστοιχία του Τμήματος, που παρέχει 192GB RAM και 96 επεξεργαστικούς πυρήνες.
79. Σε περίπτωση που γίνεται εισαγωγή τιμών σε βάση δεδομένων, τότε δε θα χρησιμοποιείται η εισαγωγή με **positional arguments** (ορίσματα που ορίζονται με τη θέση), αλλά με **named arguments** (ορίσματα που ορίζονται με το όνομα), γιατί θεωρείται κακό προγραμματιστικό στυλ και αν προκληθεί κάποια αλλαγή στη δομή του πίνακα αμέσως καταστρέφεται η ορθότητα του ερωτήματος. Πχ. Είναι λάθος: **INSERT INTO users VALUES ('\$firstname', '\$lastname', '\$email', '\$password', '', '\$username' )** , και θα πρέπει να χρησιμοποιείται το εξής ερώτημα:

```
INSERT INTO users
```

```
(firstname, lastname, email, password, username) VALUES
('$firstname', '$lastname', '$email', '$password', '',
'$username')" (δηλαδή ορίζουμε σαφώς τις στήλες που χρησιμοποιούνται στο
ερώτημα).
```

80. Μια μετρική λογισμικού μετράει ή ποσοτικοποιεί κάποια χαρακτηριστικά του κώδικα. Αυτά τα χαρακτηριστικά θα πρέπει να καταγράφονται από τον προγραμματιστή ανά περιοδικά διαστήματα (πχ. ανά μήνα) προκειμένου να συσχετισθούν και να εξαχθούν κατάλληλα συμπεράσματα.
- ο αριθμός γραμμών κώδικα,
  - ο αριθμός γραμμών σχολίων,
  - ο αριθμός αρχείων,
  - ο κυκλωματική πολυπλοκότητα κώδικα ([https://en.wikipedia.org/wiki/Cyclomatic\\_complexity](https://en.wikipedia.org/wiki/Cyclomatic_complexity)),
  - ο ανάλυση συναρτήσεων (function point analysis), που μετράει το μέγεθος των συναρτήσεων του κώδικα ([https://en.wikipedia.org/wiki/Function\\_point](https://en.wikipedia.org/wiki/Function_point)),
  - ο αριθμός πιθανών bugs και πιθανόν bugs ανά γραμμή κώδικα,
  - ο κάλυψη κώδικα, που δείχνει τις γραμμές που εκτελούνται για τις λειτουργίες του συστήματος,
  - ο συνοχή κώδικα (code cohesion), που δείχνει πόσο κανονικός είναι ο κώδικας (χωρίς πχ. goto/jumps και τμήματα κώδικα που δεν εκτελούνται) ([https://en.wikipedia.org/wiki/Cohesion\\_\(computer\\_science\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Cohesion_(computer_science))),
  - ο σύζευξη κώδικα (code coupling), που δείχνει πόσο συνδεδεμένα είναι τα αρχεία ή στοιχεία της εφαρμογής και ποια είναι ανεξάρτητα ([https://en.wikipedia.org/wiki/Coupling\\_\(computer\\_programming\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Coupling_(computer_programming))).

Όλα τα παραπάνω συνδέονται με την ποιότητα κώδικα, και υπάρχουν κατάλληλες τεχνικές για να μετρηθούν, όπως έχουν αναλυθεί στο μάθημα “Τεχνολογία Λογισμικού”. Προτείνεται να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα λογισμικά ποιότητας κώδικα, όπως το SonarQube Platform (<http://www.sonarqube.org/>). Ακόμη, για τη διασφάλιση ποιότητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί το σχεδιαστικό πρότυπο MVC (model-view-controller ή μοντέλο-εμφάνιση-έλεγχος), κατά τον οποίο διαχωρίζεται η λειτουργικότητα σε 3 επίπεδα, και αναπτύσσεται κάθε επίπεδο ανεξάρτητα από το άλλο. Το κάθε επίπεδο τοποθετείται και σε δικό του κατάλογο στο σύστημα αρχείων, ώστε να φαίνεται άμεσα και η χωροθέτηση των αρχείων. Υπάρχουν και υποστηρικτικά εργαλεία για το MVC, όπως το <https://spring.io> ή το JavaServer Faces (JSF) (<http://www.java-serverfaces.org/>) ή το Vaadin <https://vaadin.com/home> ή το Jenkins <http://jenkins-ci.org/>.

81. Διασφάλιση ποιότητας μέσω χρήσης αυτοματοποιημένου ελέγχου. Αρκετές γλώσσες προγραμματισμού υποστηρίζονται από εργαλεία που ελέγχουν τα πηγαία αρχεία που αναπτύσσονται και ενημερώνουν τον προγραμματιστή για πιθανά προβλήματα. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι τα αρχεία PHP μπορούν να ελεγχθούν από το RIPS (<http://rips-scanner.sourceforge.net/>), ένα εργαλείο στατικής ανάλυσης και εύρεσης πιθανών θεμάτων ασφαλείας. Για τη JAVA υπάρχει το Checkstyle (<http://checkstyle.sourceforge.net/>) που επιβεβαιώνει ότι υπάρχει ποιότητα κώδικα σύμφωνα με πρότυπα συγγραφής κώδικα, και το FindBugs (<http://findbugs.sourceforge.net/>) που κάνει μια στατική ανάλυση του κώδικα και

αναφέρει πιθανά προβλήματα. Επίσης, πρέπει να γίνεται και έλεγχος κλιμάκωσης (φορτίου) στις εφαρμογές που πρόκειται να είναι πολλαπλών χρηστών, π.χ. με το (<http://gatling.io/>).

## 82. Σχεδιασμός με στόχο την ασφάλεια.

Λόγω της σπουδαιότητας της ασφάλειας σε κάθε πτυχή της ζωής μας, παρατίθενται οι 10 υποδείξεις επίτευξης της ασφάλειας κατά το σχεδιασμό. Είναι λάθος να σχεδιάζεται μια εφαρμογή και στη συνέχεια να τροποποιείται για να είναι ασφαλής. Τα καλύτερα αποτελέσματα επιτυγχάνονται αν διασφαλίζεται η ασφάλεια κατά το σχεδιασμό:

1. Επικύρωση των εισόδων και των εξόδων: Όλα τα δεδομένα που εισέρχονται στην εφαρμογή με οποιοδήποτε τρόπο θα πρέπει να επικυρώνονται ότι είναι έγκυρα. Πχ. Αν μια εφαρμογή αναμένει έναν αριθμό σε μια παράμετρο, θα πρέπει να ελέγχεται αν αυτό που έχει δώσει ο χρήστης είναι αριθμός.
2. Ελαχιστοποίηση των προειδοποιήσεων του μεταγλωττιστή ή του διερμηνευτή. Η εφαρμογή μας δε θα πρέπει να εμφανίζει κανένα προειδοποιητικό μήνυμα με την ενεργοποίηση όλων των warnings. Σε προηγούμενο σημείο του οδηγού έχουν δοθεί οδηγίες πως ενεργοποιούνται τα Warnings σε PHP και στο GCC.
3. Διαχωρισμός της λειτουργικότητας. Θα πρέπει να μη χρησιμοποιείται ένα μεγάλο αρχείο που να φέρει όλες τις συναρτήσεις και υλοποιεί ότι απαιτείται. Θα πρέπει να υπάρχουν πολλά αρχεία, που το καθένα θα φέρει τον κώδικα για τη συγκεκριμένη λειτουργικότητα. Προσοχή: Πολλά αρχεία, αλλά όχι υπερβολικά πολλά (πχ. μια συνάρτηση σε κάθε αρχείο ξεχωριστά).
4. Αποφυγή πολύπλοκων πηγαίων αρχείων. Ο κώδικας να είναι απλός και να χρησιμοποιεί συναρτήσεις που αφαιρετικά θα κρύβουν κομμάτια κώδικα που έχουν ελεγχθεί και δε χρειάζεται να εμφανίζονται κάθε φορά. Αρκεί να υπάρχει η κλήση της αντίστοιχης συνάρτησης.
5. Να χρησιμοποιείται η αρχή των ελαχίστων δικαιωμάτων. Κάθε οντότητα ή κάθε χρήστης θα έχει τα ελάχιστα δικαιώματα που απαιτείται για να επιτελέσει το έργο του.
6. Η προεπιλογή στην πρόσβαση δεδομένων θα είναι η άρνηση. Μόνο ταυτοποιημένοι χρήστες θα μπορούν να έχουν πρόσβαση σε δεδομένα ανώτερου επιπέδου.
7. Αποστείρωση δεδομένων εισόδου ή εξόδου. Μετά την επικύρωση των δεδομένων θα πρέπει να αποστειρώνονται με τη χρήση κατάλληλων φίλτρων, ώστε να διασφαλίζεται ότι τα δεδομένα που λαμβάνει ή στέλνει η εφαρμογή μας είναι "καθαρά" και δεν χρησιμοποιούνται ως όχημα μεταφοράς κακόβουλου κώδικα.
8. Η ασφάλεια να είναι πολυ-επίπεδη. Δε θα υπάρχει μόνο ένα επίπεδο ασφαλείας. Κάποιος κακόβουλος χρήστης θα πρέπει να ξεπεράσει πολλαπλά επίπεδα, το καθένα με διαφορετικό τρόπο επίτευξης ασφάλειας. Η καλή ασφάλεια παρομοιάζεται με ένα κρεμμύδι που έχει πολλούς φλοιούς.
9. Να χρησιμοποιούνται αυτοματοποιημένα εργαλεία και έλεγχοι, παρόμοια με αυτά που έχουν οι κακόβουλοι χρήστες. Να ακολουθούνται οι προδιαγραφές ποιότητας κώδικα (όπως αυτές που αναγράφει ο επιβλέπων σε αυτό το κείμενο).
10. Αναγνώριση κινδύνων και σημαντικότητας. Ο προγραμματιστής θα πρέπει να μπορεί να αναγνωρίζει από που μπορεί να εισέλθει ένας κακόβουλος χρήστης και πόσο σημαντικό ή πόσο πιθανό είναι να γίνει. Οι κίνδυνοι θα πρέπει να καταγράφονται μαζί με τα αντίμετρα και τις προστασίες που τους αντιμετωπίζουν.

83. Προβλήματα ασφάλειας υπάρχουν παντού. Ένα συχνό πρόβλημα που έχει διαπιστώσει ο διδάσκων, είναι τα αρχεία που δέχονται και επεξεργάζονται τα δεδομένα που έχουν υποβληθεί μέσω GET ή POST. Το πρόβλημα είναι ότι αυτά τα αρχεία ΔΕΝ επιτελούν κανένα έλεγχο, αν το POST/GET είναι έγκυρο και έτσι επιτρέπουν ανώνυμους χρήστες να επιτελέσουν τέτοιες ενέργειες και μάλιστα αυτοματοποιημένες μέσω του CURL ή παρόμοιου προγράμματος, προκαλώντας έτσι πολλαπλές προβληματικές καταχωρήσεις στη βάση δεδομένων. Για παράδειγμα, το παρακάτω αρχείο δέχονταν ένα αρχείο που ανέβαζε ένας πιστοποιημένος χρήστης και το τοποθετούσε στο website. Το πρόβλημα είναι ότι δεν υπάρχει έλεγχος ότι ο χρήστης είναι πιστοποιημένος (θα έπρεπε να υπάρχει μια εντολή στην αρχή `if(isset($_SESSION) && $_SESSION['loggedin'] == TRUE)` ... ή κάποια παρόμοια που να μην επιτρέπει την επεξεργασία του POST αν δεν προέρχεται από κάποιο πιστοποιημένο χρήστη. Κάποιος πολύ εύκολα μπορεί μέσω του curl να δημιουργήσει ένα σενάριο φλοίου και να ανεβάσει εκατοντάδες αρχεία στο server με συνέπεια να προκαλέσει DOS ή άλλης μορφής επίθεση.

```
1 <?php
2 $target_file = $target_dir . basename($_FILES["fileToUpload"]["name"]);
3 $uploadOk = 1;
4 $imageFileType = strtolower(pathinfo($target_file,PATHINFO_EXTENSION));
5
6 if(isset($_POST["submit"])) {
7 //elenxoume an einai eikona i an einai kapoia fake eikona
8 $check = getimagesize($_FILES["fileToUpload"]["tmp_name"]);
9 if($check !== false) {
10 echo "File is an image - " . $check["mime"] . ".";
11 $uploadOk = 1;
12 } else {
13 echo "File is not an image.";
14 $uploadOk = 0;
15 }
16 }
17 // elenxoume an to upload einai 0 diladi uparxei kapoio sfalma
18 if ($uploadOk == 0)
19 {
20 echo "Sorry, your file was not uploaded.";
21 // an ola einai ok dokimazoume na metafortosoume to arxeio
22 } else {
23 if (move_uploaded_file($_FILES["fileToUpload"]["tmp_name"], $target_file)) {
24 echo "The file " . basename($_FILES["fileToUpload"]["name"]) . " has been uploaded.";
25 header("location: display_diax.php");
26 } else {
27 echo "Sorry, there was an error uploading your file.";
28 header("location: upload_files.php");
29 }
30 }
```

84. Οδηγίες για αδιάκοπη διασφάλιση ποιότητας. Εκτός από τον ασφαλή σχεδιασμό, θα πρέπει να έχουμε πάντα υπόψιν ότι συνεχώς ανακαλύπτονται νέες ευπάθειες ή έρχονται στην επιφάνεια ευπάθειες σε υπάρχοντα τμήματα κώδικα. Η επίτευξη της ασφάλειας λοιπόν είναι μια αδιάκοπη διαδικασία που θα πρέπει να περιλαμβάνει:

1. Περιοδικές επιθεωρήσεις κώδικα, ακόμη και τμημάτων που έχουν ελεγχθεί στο παρελθόν. Οι επιθεωρήσεις θα πρέπει να γίνονται τόσο από αυτόν που έχει αναπτύξει τον κώδικα, όσο και από εξωτερικούς ελεγκτές.
2. Χρήση εργαλείων ελέγχου. Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται αυτοματοποιημένα εργαλεία ελέγχου ασφάλειας ή εργαλεία που βρίσκονται στο οπλοστάσιο των hackers, όπως brute force hackers, automated SQL injections κ.ο.κ.
3. Γνώση και ενημέρωση. Θα πρέπει η ομάδα ανάπτυξης να παραμένει πάντα ενήμερη για θέματα ασφάλειας, ώστε να μπορεί να προστατεύσει ή να τροποποιήσει άμεσα τον κώδικα της εφαρμογής, αν χρειαστεί.

85. Σε περίπτωση που αναπτύσσεται εφαρμογή στην οποία θα ανεβαίνουν αρχεία (**file upload**),

τότε θα πρέπει να ακολουθείται η συγκεκριμένη διαδικασία: Τα αρχεία θα αποθηκεύονται στο σύστημα αρχείων και όχι μέσα στη βάση δεδομένων. Τα αρχεία δε θα αποθηκεύονται με το όνομα που έχει δώσει ο χρήστης, αλλά θα δημιουργείται το hash (π.χ. md5) ενός τυχαίου αριθμού (random()), θα γίνεται έλεγχος αν υπάρχει αυτό το hash στην τοποθεσία αποθήκευσης και αν υπάρχει θα επαναλαμβάνεται η διαδικασία. Το αρχείο θα μετονομάζεται σε αυτό το hash και θα αποθηκεύεται στο δίσκο, ενώ θα τοποθετείται μια καταχώρηση σε σχετικό πίνακα στη βάση δεδομένων, όπου θα υπάρχει το hash και το όνομα που αντιστοιχεί σε αυτό και είναι το όνομα που είχε δώσει ο χρήστης. Όταν εμφανίζεται στην κατάλληλη σελίδα του web site για μεταφόρτωση, δε θα εμφανίζεται το hash, αλλά το όνομα που είχε δώσει ο χρήστης, και όταν στέλνεται στο browser για download, θα στέλνονται τα κατάλληλα header (για να αποφευχθούν τα name collisions και επίσης επιθέσεις file enumeration/guessing, όπως αναλύονται σε επόμενο bullet) ως εξής:

```
$size = filesize($hashfile);
$quoted = sprintf('%s', addslashes(basename($user_filename), '\\'));
$contentDispositionField='Content-Disposition:attachment;'
.sprintf('filename="%s";',rawurlencode("$user_filename"))
.sprintf("filename*=utf-8'%s'", rawurlencode("$user_filename"));
//If filename has non latin characters use this
header($contentDispositionField);
//otherwise use the quoted Content-Disposition
//header('Content-Disposition: attachment; filename=' . $quoted);
header('Content-Description: File Transfer');
header('Content-Type: application/octet-stream');
header('Content-Transfer-Encoding: binary');
header('Expires: 0');
header('Cache-Control: must-revalidate, post-check=0, pre-check=0');
header('Content-Length: ' . $size);
header('Pragma: public');
readfile($hashfile);
```

86. Είναι σημαντικό να χρησιμοποιηθεί ο παραπάνω κώδικας, γιατί προστατεύει τον ιστοχώρο από δυο προβλήματα:

1. Name Collision: Αν ένας χρήστης έχει ανεβάσει ένα αρχείο π.χ. test.pdf και ένας άλλος χρήστης ανεβάσει ένα αρχείο test.pdf τότε θα σβηστεί το πρώτο αρχείο (=θα καταστραφεί). Αυτό ονομάζεται σύγκρουση ονόματος, γιατί έχουν 2 αρχεία από διαφορετικούς χρήστες το ίδιο όνομα και αποθηκεύονται στην ίδια τοποθεσία, οπότε τελικά μόνο ένα παραμένει και το προηγούμενο σβήνεται.
2. Enumeration: Είναι μια επίθεση κατά την οποία κάποιος μπορεί να μαντέψει ή να βρει την αλληλουχία των επόμενων αρχείων που κανονικά δεν θα ήξερε. Για παράδειγμα, σε κάποιο site, το βιογραφικό αποθηκεύονταν με ένα τυπικό όνομα cvuser στο οποίο προσάπτονταν το ID του χρήστη. Έτσι ο χρήστης με ID=4 είχε το αρχείο cvuser4.pdf, ενώ ο χρήστης με ID=5 είχε το αρχείο cvuser5.pdf. Το πρόβλημα είναι ότι κάποιος θα μπορούσε πολύ εύκολα να διαβάσει και όλα τα υπόλοιπα CV χρηστών που δεν ήξερε, με το να αλλάξει στο URL (π.χ. <http://zafora.ict.e.uowm.gr/.../files/cvuser5.pdf>) το ID. Θα

μπορούσε πολύ εύκολα να δημιουργηθεί ένα bash script μιας γραμμής όπως :  
i=0; while [ \$i -lt 100 ] ; do wget http://...../cvuser\$i.pdf ; i=`expr \$i + 1` ; done

και να κατεβάσει εύκολα όλα τα βιογραφικά των χρηστών 1 έως 100. Πρέπει να αποφεύγονται υλοποιήσεις που επιτρέπουν το enumeration. Η χρήση των hashed αρχείων όπως αναγράφεται στο επόμενο bullet, είναι η καλύτερη υλοποίηση, επειδή δε μπορεί κάποιος να μαντέψει ένα hash 64 ή παραπάνω χαρακτήρων.

87. Πρέπει να λαμβάνονται πάντα τα κατάλληλα μέτρα ώστε να αποφεύγονται επιθέσεις απαρίθμησης (enumeration attacks), οι οποίες θα επιτρέψουν κάποιον να έχει πρόσβαση σε περισσότερες πληροφορίες από αυτές που χρειάζεται για να χρησιμοποιήσει τον ιστοχώρο, παραβιάζοντας την βασική αρχή ασφαλείας need-to-use basis. Ένα παράδειγμα του προβλήματος είναι το εξής:: Σε μια βάση δεδομένων, υπήρχε ένας πίνακας με τα αρχεία που είχαν ανέβει της μορφής **|id|hash|original\_filename|** . Δηλαδή, η πρώτη στήλη είχε το κλειδί, η δεύτερη το hash και η τρίτη το αρχικό όνομα αρχείου για να μην υπάρχει name collision στο ανέβασμα του αρχείου. Ο τρόπος που είχε υλοποιηθεί το download του αρχείου ήταν με βάση το ID, δηλαδή `http://...../get_filename.php?id=XXXX` . Μέσα στο script με βάση το ID βρίσκονταν το hash, που συνδέονταν σε ένα αρχείο με αυτό το hash και το έστελνε στον ενδιαφερόμενο με το όνομα `$original_filename`. Το πρόβλημα όμως είναι ότι κάποιος θα μπορούσε να κατασκευάσει ένα script που θα έστελνε τα requests από `http://...../get_filename.php?id=1` έως μια μεγάλη τιμή π.χ. `http://...../get_filename.php?id=99999` με συνέπεια να μπορεί να κατεβάσει όλα τα αρχεία, αφού οι τιμές της παραμέτρου id είναι εύκολο να εκτιμηθούν. Θα έπρεπε η παράμετρος αυτή να μη μπορεί να βρεθεί από κάποιον επισκέπτη του ιστοχώρου. Η προβληματική κατάσταση διορθώθηκε με το να χρησιμοποιείται το αρκετά τυχαίο hash του αρχείου και όχι το id. Το hash είναι μια πολύ μεγάλη συμβολοσειρά (συνήθως 64 χαρακτήρων ή και περισσότερων), π.χ. `ju6GKixc.....cANJMM` και δε μπορεί να βρεθεί στην τύχη από κάποιον που δε το γνωρίζει. Έτσι το script λειτουργούσε ως `http://...../get_filename.php?hash=XXXXXX` και παρείχε ασφάλεια ως προς επιθέσεις απαρίθμησης.

88. Η ασφάλεια είναι πολύ σημαντική σε ένα website. Ο προτεινόμενος τρόπος πρόσβασης σε ένα site είναι μέσω κρυπτογράφησης https. Θα πρέπει να τοποθετήσετε σε ένα αρχείο που γίνεται include (ή require) από κάθε άλλο αρχείο, ένα κώδικα ελέγχου, ώστε σε περίπτωση που ο χρήσης έχει δώσει `http://` να ανακατευθύνεται στο ίδιο αρχείο με `https://`. Ο φοιτητικός διακομιστής `zafora.ict.e.uowm.gr` υποστηρίζει το `https://` . Αυτός ο κώδικας είναι:

```
if(!isset($_SERVER['HTTPS']) || $_SERVER['HTTPS'] == "") {
 $redirect = "https://" . $_SERVER['HTTP_HOST'] . $_SERVER['REQUEST_URI'];
 header("HTTP/1.1 301 Moved Permanently");
 header("Location: $redirect");
 die("Please visit $redirect "); }
```

89. Ένα website θα πρέπει να λειτουργεί σε όποια διεύθυνση και να έχει εγκατασταθεί. Θα πρέπει ο χρήσης να μην έχει κανένα απόλυτο path (δηλαδή path που ξεκινάει από διαγώνιο /), σε κανένα αρχείο (είτε σε css, είτε σε php είτε σε html, είτε σε εικόνες). Π.χ. είναι λάθος το `require("/pdm/check.php")`; ενώ θα έπρεπε να είναι `require("check.php")`; Ομοίως, τα CSS `<link rel="stylesheet" type="text/css" href="/pdm/css/sidebar.css">` είναι λάθος, με το σωστό να είναι `<link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/sidebar.css">`

90. Αν και υπάρχουν τα Content Delivery Networks που επιτρέπουν τη διαδικτυακή χρήση



- javascript ή CSS, εντούτοις προτείνεται αυτά τα αρχεία να αντιγράφονται σε τοπικό κατάλογο και να χρησιμοποιούνται τοπικά και όχι από το διαδίκτυο, τουλάχιστον για τα site που έχουν λιγότερο από 100 επισκέπτες το λεπτό. Ένα πρόβλημα που προκύπτει είναι ότι τα CDNs πρέπει να χρησιμοποιούνται με το ίδιο πρωτόκολλο που έχει η βασική σελίδα, π.χ. αν η βασική σελίδα χρησιμοποιείται με https:// θα πρέπει και τα CDN να φορτώνονται με https:// κάτι που συνήθως ο προγραμματιστής δεν το προσέχει.
91. Οι κωδικοί (passwords) στη βάση θα πρέπει πάντα να είναι κρυπτογραφημένοι (safe password hashing), το οποίο αποτελεί μια θεμελιώδη αρχή ασφάλειας στο website. Κατά τη δημιουργία ή ανανέωση ενός κωδικού, καλείται η συνάρτηση `password_hash()` της PHP η οποία επιστρέφει την hashed τιμή του συνθηματικού, και αποθηκεύεται στη βάση. Όταν απαιτείται να γίνει ο έλεγχος της αυθεντικοποίησης, τότε καλείται η συνάρτηση `password_verify()`. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη σημασία του hashing δείτε: <http://php.net/manual/en/faq.passwords.php>
92. Σε περίπτωση που αναπτύσσεται ένα website δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιεί τεχνολογίες που συνδέονται με συγκεκριμένο λειτουργικό σύστημα ή με συγκεκριμένο διακομιστή ιστού, γιατί δεν θα υπάρχει ευελιξία στη μεταφορά σε άλλο διακομιστή. Για παράδειγμα, δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιεί μέσα σε κάποιο php αρχείο system("cmd.exe") γιατί το cmd.exe βρίσκεται μόνο σε Windows ΛΣ, ούτε system("/bin/bash"), αφού το bash βρίσκεται μόνο σε κάποια UNIX (όχι σε όλα). Ένα άλλο παράδειγμα, είναι η χρήση αρχείων .htaccess τα οποία ρυθμίζουν παραμέτρους λειτουργίας σε ένα Apache Web Server, και αν μεταφερθεί ο ιστοχώρος σε ένα Nginx Web Server, τότε δε μπορούν να χρησιμοποιηθούν.
93. Τα HTML και τα PHP αρχεία (όπως και η βάση δεδομένων) θα πρέπει να φέρουν την κωδικοποίηση UTF-8. Θα πρέπει και το αρχείο να είναι UTF-8 και να ορίζεται σαφώς με το αντίστοιχο HTML heading `<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html" charset="UTF-8">`. Σε περίπτωση που δεν ισχύουν ταυτόχρονα οι 2 παραπάνω προτάσεις, θα υπάρχει πρόβλημα στην εμφάνιση των ελληνικών χαρακτήρων.
94. Προσοχή **στα email** που στέλνονται από ένα website. Παρατηρούνται 2 προβλήματα:
- Ο αποστολέας των email θα πρέπει να έχει οριστεί σε μια μεταβλητή και θα χρησιμοποιείται ως μεταβλητή, π.χ. `$myemail="mysite@mysite.com"`; Σε όποιο σημείο του κώδικα πρόκειται να αποσταλεί email θα χρησιμοποιεί αυτή τη μεταβλητή, και έτσι αν ο διαχειριστής αποφασίσει να αλλάξει email αποστολής, θα αλλάξει μόνο αυτή τη γραμμή. Έχει παρατηρηθεί το πρόβλημα, οι φοιτητές να βάζουν ένα δοκιμαστικό email, π.χ. [st0xxx@gmail.com](mailto:st0xxx@gmail.com) και σε πολλά σημεία, οπότε είναι χρονοβόρα η αλλαγή αυτού του email.
  - Υπάρχουν περιπτώσεις που αποστέλλονται από το website ενημερωτικά email στα οποία υπάρχει και η προσθήκη ενός δεσμού προς το site. Ένα πρόβλημα που έχει παρατηρηθεί είναι ότι οι φοιτητές τοποθετούν κάποια σταθερά URL, που αφορούν το site που το είχαν αναπτύξει (π.χ. <http://zafora.ictc...>) με συνέπεια, αν μεταφερθεί ο ιστοχώρος σε άλλο διακομιστή ή αλλάξει ο κατάλογος, το site να μη λειτουργεί. Θα πρέπει το URL να προκύπτει δυναμικά, με παρόμοιο τμήμα κώδικα όπως αυτό:  
`$verificationURL = "https://".$_SERVER['HTTP_HOST'];  
$_SERVER['REQUEST_URI'];`
95. Προσοχή στους απόλυτους δεσμούς. Δεν επιτρέπεται να τοποθετείται hardcoded το όνομα

και η διαδρομή του ιστοχώρου, γιατί αν μεταφερθεί σε άλλο webserver θα προκληθεί πρόβλημα. Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κατάλληλα τροποποιημένες οι μεταβλητές `"https://" . $_SERVER['HTTP_HOST'] . $_SERVER['REQUEST_URI'] ;`

96. Κατά την ανάπτυξη ενός ιστοχώρου δεν επιτρέπεται να υπάρχουν εξαρτήσεις προς αρχεία ή καταλόγους που βρίσκονται εκτός του top-level καταλόγου του ιστοχώρου. Π.χ. ένα site που έχει το όνομα mysite, και βρίσκεται μέσα στον κατάλογο public\_html/mysite/ δεν επιτρέπεται να έχει εξαρτήσεις προς ../bootstrap ή ../yii ή κάτι παρόμοιο, γιατί έχει ως συνέπεια να απαιτεί καταλόγους που δε βρίσκονται μέσα στο mysite και προκαλείται πρόβλημα. Θα πρέπει αυτοί οι κατάλογοι να τοποθετηθούν μέσα στο public\_html/mysite/ (δηλαδή, να έχουν ως πατρικό κατάλογο το mysite και όχι το public\_html).
97. Οι μεταβλητές θα πρέπει να ορίζονται σε ένα μόνο σημείο (και σε ένα μόνο αρχείο) και όχι να επαναλαμβάνονται. Π.χ. ένα σφάλμα είναι η ονομασία ενός site (π.χ. i-mysite) να βρίσκεται σε πολλά διαφορετικά αρχεία, και αν θελήσει κάποιος να αλλάξει το όνομα του site να πρέπει να προβεί σε εύρεση και αντικατάσταση πολλαπλών αρχείων. Ενώ, αν είχε οριστεί `$myname="i-mysite"`; και παντού στο site χρησιμοποιούνταν το `$myname` τότε δε θα υπήρχε πρόβλημα. Αυτές οι μικρές λεπτομέρειες συμβάλλουν στη συντηρησιμότητα του κώδικα και θα πρέπει να προσεχθούν.
98. Όπως είναι γνωστό, τα PHP script εκτελούνται όταν κάποιος πελάτης επισκεφτεί μια ιστοσελίδα. Υπάρχουν περιπτώσεις όμως που απαιτείται η εκτέλεση κάποιων PHP script ακόμη και να μην έχει επισκεφτεί κάποιος τον ιστοχώρο. Σε αυτή την περίπτωση δημιουργούνται ειδικά PHP αρχεία τα οποία εκτελούνται εκτός του περιβάλλοντος του webserver, και υλοποιούν κάποιες offline λειτουργίες, όπως για παράδειγμα την αποστολή αυτοματοποιημένων ενημερωτικών email. Τα αρχεία αυτά είναι κανονικά PHP αρχεία με τα παρακάτω όμως χαρακτηριστικά:
  1. Τα αρχεία αυτά δεν εξάγουν πληροφορίες HTML ή άλλα μηνύματα (ελαχιστοποιείται η έξοδος), αφού εκτελούνται με στόχο την αυτοματοποίηση λειτουργιών και όχι την ενημέρωση κάποιου πελάτη.
  2. Στις πρώτες γραμμές τοποθετείται η εντολή `chdir("XXXXX")`; ώστε να αλλάξει ο κατάλογος εργασίας του script, αφού αυτά τα script μπορούν να εκτελεστούν από οποιαδήποτε διαδρομή.
  3. Αν δημιουργούν ή επεξεργάζονται αρχεία θα πρέπει να εκτελούνται οι συναρτήσεις PHP `umask()` και `chown()` επειδή συνήθως η εκτέλεση τους γίνεται από το root και όχι από τον www-server, τον ιδιοκτήτη των αρχείων του ιστοχώρου.
  4. Μηνύματα λάθους τοποθετούνται σε ένα αρχείο με το `foren()`, αφού η εκτέλεση τους γίνεται αυτόματα και δεν παρακολουθεί κάποιος την έξοδο.
99. Οι εικόνες που χρησιμοποιούνται στον ιστοχώρο, δεν επιτρέπονται να είναι links εικόνων προς άλλους ιστοτόπους (ονομάζονται hot linking και είναι μια άσχημη πρακτική). Όλες οι εικόνες θα πρέπει να βρίσκονται τοπικά αποθηκευμένες.
100. Ένας ιστοχώρος δεν πρέπει να έχει κρυφές και ορφανές σελίδες, δηλαδή σελίδες που δεν έχουν κάποιο δεσμό σε σελίδα του κεντρικού ιστοχώρου και ο μόνος τρόπος πρόσβασης είναι να θυμάται κάποιος το πλήρες URL προς την κρυφή σελίδα. Όλες οι σελίδες θα πρέπει να συνδέονται μεταξύ τους και να βρίσκονται σε μια ιεραρχία. Θα πρέπει όμως, να εμφανίζονται οι δεσμοί προς τις κατάλληλες σελίδες αναλόγως του επιπέδου του χρήστη.

Για παράδειγμα, αν ο χρήστης είναι διαχειριστής (έλεγχος του \$\_SESSION), τότε θα εμφανίζεται στο μενού η επιλογή “επεξεργασία χρηστών”. Επίσης, θα υπάρχουν οι κατάλληλοι έλεγχοι ασφάλειας στη σελίδα “επεξεργασία χρηστών”, ώστε να μη μπορεί κάποιος απλός χρήστης να χρησιμοποιήσει τη σελίδα με το να δώσει μόνος του το πλήρες URL.

101. Να αποφεύγονται οι πίνακες που έχουν πάρα πολλά πεδία σε μια γραμμή και ιδιαίτερα πεδία που φέρουν πολλούς χαρακτήρες, γιατί η τυπική ρύθμιση της βάσης δεδομένων mysql είναι να έχει ένα μέγιστο όριο byte 8192 ανά γραμμή. Σε περίπτωση που η γραμμή έχει παραπάνω μέγεθος, τότε αποτυγχάνουν οι εντολές update/insert με ένα μήνυμα της μορφής “**MySql error 1118 (Row size too large) on update**”. Σημειώστε ότι ακόμη και αν χρησιμοποιούνται TEXT ή BLOB αυτά συνήθως αποθηκεύονται ως εξής: τα πρώτα 768 Bytes αποθηκεύονται μέσα στη γραμμή και τα υπόλοιπα ως pointer σε άλλο σημείο της βάσης. Οπότε αν στην ίδια γραμμή υπάρχουν πολλαπλές στήλες TEXT ή BLOB εύκολα θα συμπληρωθεί το όριο των 8192 Byte. Υπάρχουν κάποια work arounds όπως η χρήση της μορφής αποθήκευσης baracuda, αλλά καλύτερα από την αρχή να σχεδιαστεί η βάση με μικρά rows σε μέγεθος.
102. Για λόγους συντήρησης και αύξησης των επιδόσεων, οι συγκρίσεις πρέπει να γίνονται με αριθμούς και όχι με strings. Για παράδειγμα, σε ένα ιστοχώρο μια σελίδα τοποθετούσε στο \$\_SESSION ένα μήνυμα είτε λάθους, είτε ενημέρωσης και η επόμενη σελίδα έλεγγε αυτή τη μεταβλητή στο \$\_SESSION και την εκτύπωνε είτε με πράσινο χρώμα είτε με κόκκινο. Το πρόβλημα όμως ήταν στο ότι η 2η σελίδα χρησιμοποιούσε μια if συνθήκη με το string, δηλαδή ήταν όπως παρακάτω `if ($_SESSION[msg] == “Η ενέργεια που κάνατε υλοποιήθηκε με επιτυχία”)` που ήταν λάθος. Θα έπρεπε να τοποθετείται στο \$\_SESSION ένα flag (π.χ. \$\_SESSION[failflag]) και αν είχε τιμή 1 τότε θα εκτύπωνε το μήνυμα με κόκκινο χρώμα, διαφορετικά με πράσινο. Η σύγκριση με ένα αριθμό, είναι πολύ πιο γρήγορη από ότι η σύγκριση με ένα αλφαριθμητικό. Επίσης, τίθεται και θέμα συντήρησης, αφού το αλφαριθμητικό που συγκρίνονταν, ο φοιτητής το είχε γράψει σε 2 αρχεία, και έτσι αν γίνονταν μια αλλαγή στο ένα αρχείο θα έπρεπε να γίνει ακριβώς η ίδια και στο δεύτερο.
103. Ένα λάθος που έχει παρατηρήσει ο διδάσκοντας σε αρκετές διπλωματικές είναι ο λανθασμένος εμφωλιασμός δομών php και html. Συγκεκριμένα, κάποιοι φοιτητές κάνουν κάποιο έλεγχο με PHP, κλείνουν τον κώδικα PHP και συνεχίζουν με html, μετά ξεκινάν πάλι τον προγραμματισμό με PHP, τον ξανακλείνουν και έτσι δημιουργούνται δύσχρηστες δομές της μορφής:
- ```
<?php if($_SESSION['active']=='0'){ ?>
... κώδικας HTML
<?php } else { ?>
... κώδικας HTML
<?php } ?>
```
- το οποίο είναι λάθος. Θα πρέπει να ανοίγει μια δομή php με `<?php` και στο τέλος του αρχείου να κλείνει αυτή η μια δομή php με `?>`. Ο κώδικας HTML θα πρέπει μέσα σε αυτή τη δομή να γράφεται είτε με ‘echo’ είτε με **PHP HEREDOC**. Διαφορετικά, η συντήρηση του κώδικα είναι πολύ δύσχρηστη.
104. Η βάση δεδομένων θα πρέπει να περιέχει κανονικοποιημένους πίνακες στους

οποίους θα πρέπει να διαχωρίζονται τα μόνιμα και συχνής χρήσης δεδομένα από τα προσωρινά μιας χρήσης. Για παράδειγμα, το username και το password είναι μόνιμα στοιχεία, δηλαδή στοιχεία που χρησιμοποιούνται πολλές φορές. Μόνιμα στοιχεία μπορεί να είναι και το όνομα και η διεύθυνση. Όμως, μόνιμα στοιχεία δε θα είναι ένας κωδικός hash μιας χρήσης που χρησιμοποιείται μόνο κατά την εγγραφή (register) για να επιβεβαιώσει το email και μια φορά θα γραφεί μόνο και θα ακολουθήσει μια μόνο ανάγνωση για την επιβεβαίωση. Θα πρέπει τα δεδομένα μιας χρήσης να βρίσκονται σε άλλο πίνακα. Στο παράδειγμά μας, θα έπρεπε το hash επιβεβαίωσης του email να βρίσκεται σε ένα πίνακα email_hashes, που να είχε ένα ξένο κλειδί προς το id του χρήστη ή το email και ένα πεδίο με την τιμή του hash. Μόλις επιβεβαιωθεί το email του χρήστη (με την επίσκεψη στο σχετικό δεσμό) θα πρέπει να απομακρυνθεί από τη βάση (DELETE), αφού δε θα χρειάζεται πια. Στην περίπτωση που υπάρχουν και μόνιμα και μιας χρήσης δεδομένα στον ίδιο πίνακα, δεν είναι δυνατό να απομακρυνθούν τα μιας χρήσης δεδομένα και έτσι θα υπάρχουν και θα είναι αχρείαστα για όλη τη διάρκεια της ζωής της συγκεκριμένης γραμμής του πίνακα της βάσης καταναλώνοντας πόρους.

105. Αν χρησιμοποιείται η δομή \$_SESSION τότε θα πρέπει να επιλέγονται με προσοχή τα δεδομένα που θα αποθηκεύονται σε αυτόν τον πίνακα και δε χρειάζεται να τοποθετούνται αχρείαστα δεδομένα. Για παράδειγμα, το όνομα χρήστη και το ονοματεπώνυμο είναι χρήσιμα δεδομένα που τα χρειαζόμαστε για να εμφανίζεται μια προσωποποιημένη σελίδα. Επίσης, θα μπορούσε να τοποθετηθεί το επίπεδο πρόσβασης, π.χ. userlevel και ένα flag το οποίο δείχνει αν ο χρήστης έχει κάνει login και το οποίο έχουμε προσέξει να μην είναι κοινότυπο (π.χ. flagged41123), επειδή στα περιβάλλοντα virtual hosting μπορεί ένας άλλος ιστοχώρος να χρησιμοποιεί και να θέτει Session variables. Δε χρειάζεται να τοποθετείται ο κωδικός ή άλλα περιττά στοιχεία. Ιδιαίτερα για την τοποθέτηση του κωδικού στο \$_SESSION, αποτελεί και πιθανό πρόβλημα ασφάλειας, γιατί θα μπορούσε να υποκλαπεί από κάποιο κακόβουλο χρήστη που μπορεί να διαβάσει αρχεία που ανήκουν στο webserver (όπως τα αρχεία \$_SESSION) με χρήση κάποιας ευπάθειας στον ιστοχώρο, αλλά δεν έχει πρόσβαση στη βάση δεδομένων.

106. Οι παρακάτω εντολές παρουσιάζουν μια καλή πρακτική για την ασφάλεια των session:

1. Ορισμός ονόματος συνοδού.
2. Ορισμός domain.
3. Ασφάλιση των session μέσω https.
4. Τεχνική αποφυγής πειρατείας συνοδού.
5. Αλλαγή αριθμού συνοδού με regenerate ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

Οι παρακάτω εντολές παρουσιάζουν αυτές τις καλές πρακτικές για τις συνοδούς⁴:

```
static function sessionStart($name, $limit = 0, $path = '/', $domain = null, $secure = null)
{
    // Set the cookie name
    session_name($name . '_Session');
    // Set SSL level
    $https = isset($secure) ? $secure : isset($_SERVER['HTTPS']);
```

4 Από <http://blog.teamtreehouse.com/how-to-create-bulletproof-sessions>

```

// Set session cookie options
session_set_cookie_params($limit, $path, $domain, $https, true);
session_start();
// Make sure the session hasn't expired, and destroy it if it has
if(self::validateSession())
{
    // Check to see if the session is new or a hijacking attempt
    if(!self::preventHijacking())
    {
        // Reset session data and regenerate id
        $_SESSION = array();
        $_SESSION['IPAddress'] = $_SERVER['REMOTE_ADDR'];
        $_SESSION['userAgent'] = $_SERVER['HTTP_USER_AGENT'];
        self::regenerateSession();

        // Give a 5% chance of the session id changing on any request
    }elseif(rand(1, 100) <= 5){
        self::regenerateSession();    }
}
else{ $_SESSION = array();
    session_destroy();
    session_start();    }}

static protected function validateSession()
{
    if( isset($_SESSION['OBSOLETE']) && !isset($_SESSION['EXPIRES']) )
        return false;
    if(isset($_SESSION['EXPIRES']) && $_SESSION['EXPIRES'] < time())
        return false;
    return true;
}

static function regenerateSession()
{
    // If this session is obsolete it means there already is a new id
    if(isset($_SESSION['OBSOLETE']) || $_SESSION['OBSOLETE'] == true)
        return;
    // Set current session to expire in 10 seconds
    $_SESSION['OBSOLETE'] = true;
    $_SESSION['EXPIRES'] = time() + 10;
    // Create new session without destroying the old one
    session_regenerate_id(false);
    // Grab current session ID and close both sessions to allow other scripts to use them
    $newSession = session_id();
    session_write_close();
    // Set session ID to the new one, and start it back up again

```

```

    session_id($newSession);
    session_start();
    // Now we unset the obsolete and expiration values for the session we want to keep
    unset($_SESSION['OBSOLETE']);
    unset($_SESSION['EXPIRES']);
}

static protected function preventHijacking()
{
    if(!isset($_SESSION['IPAddress']) || !isset($_SESSION['userAgent']))
        return false;

    if ($_SESSION['IPAddress'] != $_SERVER['REMOTE_ADDR'])
        return false;
    if( $_SESSION['userAgent'] != $_SERVER['HTTP_USER_AGENT'])
        return false;
    return true;
}

```

107. Οι φόρμες υποβάλλονται με τη μέθοδο POST. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τις φόρμες login (username και password). Η μέθοδος GET χρησιμοποιείται όταν θέλουμε να μεταβούμε άμεσα σε μια σελίδα. Στο logfile του webserver καταγράφονται τα URL. Αν χρησιμοποιηθεί GET request τότε ενδέχεται να καταγράφεται με τις παραμέτρους που έχει κληθεί, ενώ αν χρησιμοποιηθεί POST τότε δεν εμφανίζονται οι παράμετροι.

108. Δεν επιτρέπεται η χρήση εντολών sleep μέσα σε PHP προγράμματα γιατί καταναλώνουν πόρους χωρίς λόγο.

109. Οι πόροι σε ένα διακομιστή είναι περιορισμένοι. Δε θα πρέπει λοιπόν να διατηρεί κάποιος στην κατοχή του πόρους για μεγάλο χρονικό διάστημα. Μια λάθος τεχνική είναι η εγκαθίδρυση μόνιμων συνδέσεων (persistent) στη βάση δεδομένων. Θα πρέπει ένας ιστοχώρος να ανοίγει μια σύνδεση στη βάση να εκτελεί το ή τα ερωτήματα και στη συνέχεια να την κλείνει. Για παράδειγμα, με PDO θα πρέπει να έχετε τη ρύθμιση **PDO::ATTR_PERSISTENT** σε **false** και όχι σε true, όπως φαίνεται παρακάτω:

```

$dbconn= new PDO("mysql:host=$dbhost;dbname=$dbbase", $dbuser, $dbpass,
array(PDO::ATTR_PERSISTENT => false));

```

ή αν δε χρησιμοποιείται PDO να μην υπάρχει η παράμετρος p: στη σύνδεση **mysqli_connect()** (όπως φαίνεται στο εγχειρίδιο χρήσης <http://php.net/manual/en/mysqli.construct.php>) ή σε παλαιότερα συστήματα να μη χρησιμοποιείται η συνάρτηση **mysql_pconnect()**. Σε διαφορετική περίπτωση, κάθε επισκέπτης στον ιστοχώρο διατηρεί μια μόνιμη σύνδεση στη βάση δεδομένων, ακόμη και όταν δεν τη χρειάζεται καταναλώνοντας τους πολύτιμους πόρους του διακομιστή. Το πρόβλημα είναι ιδιαίτερα αισθητό όταν επισκέπτονται πολλαπλοί χρήστες ταυτόχρονα το διακομιστή, όπου φαίνεται μια απότομη καθυστέρηση στο ρυθμό εξυπηρέτησης των ερωτημάτων στη βάση.

110. Επειδή μερικές φορές είναι πολύ δύσκολο η αποσφαλμάτωση ενός PHP κώδικα που χρησιμοποιεί ασύγχρονες κλήσεις (javascript / ajax) στο παρασκήνιο, αφού τα μηνύματα λάθους δεν εμφανίζονται στο browser (π.χ. αν χρησιμοποιούνται jquery / jtables

εμφανίζεται μόνο ένα γενικό μήνυμα λάθους), προτείνεται η δημιουργία της PHP συνάρτησης `savemsg()` που όταν κληθεί θα αποθηκεύει σε ένα προσωρινό αρχείο (π.χ. `/tmp/debugsaveAM.txt`, αλλάζετε το σε ένα άλλο όνομα για να μην υπάρχει name collision) τις πληροφορίες που ζητάει ο χρήσης, ως εξής:

```
function savemsg ($msg) {
$log=fopen("/tmp/debugsaveAM.txt","a");
fwrite($log,"\n***** NEW ENTRY ***** \n");
fwrite($log,$msg);
fwrite($log,"\n\n\n\n\n");
fclose($log);}
```

Η χρήση της παραπάνω συνάρτησης είναι η εξής. Στο σημείο που θέλουμε να εκτυπώσουμε ένα μήνυμα (π.χ. ένα query) δίνουμε:

```
savemsg ($query);
```

και αποθηκεύεται το query στο αρχείο `/tmp/debugsave.txt` ή σε όποιο άλλο το ρυθμίσουμε, οπότε μπορούμε να δοκιμάσουμε να εκτελέσουμε στον ερμηνευτή εντολών της βάσης δεδομένων, `mysql>` το συγκεκριμένο ερώτημα για να διαπιστώσουμε που είναι το πρόβλημα. Σε περίπτωση που θέλουμε να εκτυπώσουμε τα αποτελέσματα ενός πίνακα θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε τη σύνταξη, που μετατρέπει τον πίνακα σε μια συμβολοσειρά JSON :

```
savemsg (json_encode ($jTableResult));
```

111. Σχετικά με την αποσφαλμάτωση προγραμμάτων javascript, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η συνάρτηση `console.log()`; η οποία εκτυπώνει στην κονσόλα του φυλλομετρητή το μήνυμα ή την τιμή που έχει δώσει ο χρήσης (πρέπει να ανοιχθούν τα εργαλεία για προγραμματιστές στο browser και να μεταβείτε στο Console). Έτσι, αν θέλει κάποιος να διαπιστώσει αν έχει εκτελεστεί μια συγκεκριμένη συνάρτηση μπορεί να δώσει: `console.log("Fired0. onReadyState called.");` ή να τοποθετήσει και μια τιμή (π.χ. την τιμή μιας μεταβλητής).

112. Ειδικά για τη χρήση των PDO στην PHP θα πρέπει για λόγους συντήρησης του κώδικα να ακολουθείται η εξής δομή:

1. το ερώτημα τοποθετείται σε μια μεταβλητή, π.χ.

```
$sql="INSERT INTO presence(id,session_id) VALUES (:id,:session_id)";
```

2. Οι παράμετροι της εντολής τοποθετούνται σε μια άλλη μεταβλητή σε μορφή πίνακα, όπως παρακάτω:

```
$params=array(':id' => $id,
              ':session_id' => $sub_cat);
```

3. Εκτελείται η δήλωση `prepare()`, π.χ..

```
$stmt = $dbh->prepare($sql);
```

4. Εκτελείται το `bindParam()`, π.χ.

```
$stmt->bindParam($params);
```

5. Εκτελείται το ερώτημα και αποθηκεύεται η τιμή επιστροφής σε μια μεταβλητή, π.χ.

```
$ret=$stmt->execute();
```

6. Ελέγχεται η κατάσταση της εκτέλεσης (επιτυχίας ή αποτυχίας).

```
if($ret) { ..... }
```

Είναι σημαντικό να υπάρχει διαφορετική μεταβλητή για το `$sql` και για τις παραμέτρους `$params`, επειδή με αυτό τον τρόπο μπορεί να γίνει πολύ πιο εύκολα η αποσφαλμάτωση με τη χρήση της συνάρτησης `interpolateQuery()` που βρίσκεται στο <http://stackoverflow.com/questions/210564/getting-raw-sql-query-string-from-pdo-prepared-statements>

ως εξής `interpolateQuery($query, $parameters)` το οποίο αν συνδυαστεί με τον κώδικα που είχε παρουσιαστεί προηγουμένως και αποθηκεύει το ερώτημα σε προσωρινό αρχείο, αποτελεί τον καλύτερο τρόπο εύρεσης σφαλμάτων στα ερωτήματα προς τη βάση δεδομένων:

```
savemsg(json_encode(interpolateQuery($query, $parameters))) ;
```

113. Αν υπάρχει βάση δεδομένων, τότε υπάρχει περίπτωση κάποιο πεδίο που δεν είναι κλειδί, να απαιτηθεί να ευρετηριαστεί, δηλαδή να δημιουργηθεί κάποιο index για το συγκεκριμένο πεδίο για επιτάχυνση της εντολής SELECT που χρησιμοποιεί αυτό το πεδίο ως φίλτρο (WITH). Το index καταλαμβάνει επιπρόσθετο χώρο (μπορεί και GBs) και για κάθε εγγραφή στον πίνακα ενημερώνεται, άρα απαιτείται επιπρόσθετος φόρτος στη βάση δεδομένων για τα INSERT και UPDATE σε πίνακα που έχει index, οπότε ΑΝ πρέπει να χρησιμοποιηθεί index, να επιλεγεί με μεγάλη προσοχή. Το index βοηθάει στην πιο γρήγορη επιλογή της γραμμής με τα απαραίτητα στοιχεία. Αν λοιπόν ένα πεδίο χρησιμοποιείται αρκετά συχνά ως επιλογέας (π.χ. WHERE myname = "XXXX") ή για ταξινόμηση (π.χ. ORDER BY myname) ή ως πεδίο ενοποίησης διαφορετικών πινάκων (JOIN on field1 = field2) και ταυτόχρονα ο αριθμός των UPDATES ή INSERT στον πίνακα ανά μονάδα χρόνου δεν είναι μεγάλος, τότε θα πρέπει να προστεθεί ένα index σε αυτό το πεδίο. Η προσθήκη του index (σε ένα πεδίο που ΔΕΝ είναι κλειδί του πίνακα) γίνεται ως: **ALTER TABLE `mytable` ADD INDEX `product_id_idx` (`product_id`)** ή **(`product_id`, `my_other_field`)** . Πριν τοποθετηθεί ένα INDEX καλό είναι να χρησιμοποιηθεί η εντολή EXPLAIN (επόμενη παρατήρηση). Αντί για alter table μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την εντολή **create index `product_id_idx` on `mytable` (`product_id`) using HASH;** (για hashed τιμές που μας ενδιαφέρει η ισότητα ή εναλλακτικά **using BTREE** για index αριθμών που είναι και η προεπιλογή και συνδέονται με σύγκριση, μεγαλύτερο ή μικρότερο ή order by). Για να εμφανιστούν τα index σε ένα πίνακα, η εντολή είναι: **show indexes from `mytable` ; ANALYZE TABLE tablename;** Σε περίπτωση που ένα index είναι περιττό, μπορεί να διαγραφεί με **DROP INDEX ` product_id_idx` ON `mytable` .**

114. Στις πιο προχωρημένες βελτιστοποιήσεις της βάσης δεδομένων, υπάρχει η εσωτερική εντολή της MySQL με όνομα EXPLAIN. Αυτή η εντολή που δίνεται στην προτροπή της mysql> μας εμφανίζει προτάσεις για το πιο είναι το καλύτερο index που θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε. Η σύνταξη είναι απλή:

- συνδεόμαστε στην προτροπή mysql> με **mysql -u root -p**
- επιλέγουμε τη βάση δεδομένων: **use mydb;**
- εκτελούμε την εντολή EXPLAIN EXTENDED και το ερώτημα SELECT που θέλουμε να εξετάσουμε στον οποίο δίνουμε και το όνομα του πίνακα, π.χ. **explain extended select * from files where id=1;**

115. Στα ερωτήματα SQL, αν η σύγκριση γίνεται με ακέραιο αριθμό δεν πρέπει να

χρησιμοποιούνται εισαγωγικά (μονά ή διπλά), γιατί μετατρέπονται σε string και έτσι καθυστερεί η εύρεση.

116. Υπάρχουν περιπτώσεις που θέλουμε να αποσφαλματώσουμε την επικοινωνία ανάμεσα σε μια έξυπνη συσκευή και ένα website που επικοινωνούν μέσω μηνυμάτων HTTP. Όταν θέλουμε να εξετάσουμε αυτά τα HTTP μηνύματα, μπορούμε προσωρινά να αλλάξουμε τη διεύθυνση που αποστέλλονται αυτά και να τοποθετήσουμε μια που θα δημιουργήσουμε στο <https://requestbin.in/> . Επίσης, χρήσιμες υπηρεσίες μπορεί να προσφέρει και το site <http://httpbin.org/> .
117. Είναι σημαντικό να χρησιμοποιούνται συναρτήσεις για τον κώδικα που επαναχρησιμοποιείται. Στην php συνήθως τοποθετούνται σε κάποιο αρχείο functions.php ή database_functions.php . Στα αρχεία που φέρουν συναρτήσεις δεν επιτρέπεται να υπάρχει κώδικας που εκτελείται εκτός συνάρτησης, δηλαδή κώδικας που εκτελείται αυτόματα κάθε φορά που γίνεται include/require το συγκεκριμένο αρχείο. Αυτό γίνεται αν τοποθετηθεί κώδικας ΕΚΤΟΣ συνάρτησης. Π.χ. το παρακάτω αρχείο functions.php με τις συναρτήσεις του ιστοχώρου, έχει πρόβλημα γιατί εκτελείται κώδικας εκτός συνάρτησης, κάθε φορά:

```
<?php
if ($_POST['name'] != "admin") { die("Not admin");}
function checkLogin() { ..... }
function checkLogout() {.....} ?>
```

118. Στην ανάπτυξη ιστοχώρων PHP είναι ευκατρία η χρήση πλαισίων έργου (frameworks) που παρέχουν αυξημένη ευελιξία και προσαρμοστικότητα στις ανάγκες. Απαιτείται βέβαια η εκμάθηση των κλάσεων και των τρόπων σύνταξης, αλλά μετά από το σύντομο αυτό χρονικό διάστημα, η παραγωγικότητα στην ανάπτυξη του ιστοχώρου αυξάνεται. Δημοφιλή τέτοια έργα είναι το yii και το laravel (και μερικά ακόμη).
119. Στην ανάπτυξη ιστοχώρων είναι σημαντική η χρήση βιβλιοθηκών που χρησιμοποιούν javascript και/ή ειδικά CSS για την επίτευξη ενός καλού οπτικού αποτελέσματος. JQuery, bootstrap, angular, material design, είναι μερικά τέτοια περιβάλλοντα. Είναι σημαντικό να χρησιμοποιήσετε τουλάχιστον 1 ή περισσότερα από τα παραπάνω.
120. Σε περίπτωση που υλοποιηθεί ιστοχώρος στον οποίο συνδέονται διάφοροι χρήστες, θα πρέπει να υπάρχει λειτουργία reset password για τους χρήστες που έχουν ξεχάσει το συνθηματικό σύνδεσης. Η διαδικασία πάντα θα πρέπει να απαιτεί δυο στάδια. Στο πρώτο στάδιο, ο χρήστης επισκέπτεται τη σχετική σελίδα και τοποθετεί το email (ή το κινητό του, αναλόγως), το website του στέλνει στο email ή στο κινητό ένα δεσμό με ένα μοναδικό hash value (που αποθηκεύεται προσωρινά στη βάση) χωρίς να έχει αλλαχθεί ο κωδικός. Ο χρήστης στο δεύτερο στάδιο επισκέπτεται το δεσμό και μόνο τότε ή δημιουργείται ένας τυχαίος random κωδικός, αποθηκεύεται στη βάση και στέλνεται στο email ή ανοίγει μια ειδική φόρμα που θέτει άμεσα το νέο κωδικό. Να σημειωθεί ότι αν η αλλαγή κωδικού απαιτούσε ένα στάδιο, τότε κάποιος άσχετος θα μπορούσε να τοποθετεί το email ενός υπάρχον χρήστη και να δημιουργούσε συνεχώς νέους κωδικούς προκαλώντας δυσαρέσκεια στον νόμιμο χρήστη.
121. Μια πολύ καλή πρακτική στα προγράμματα ή στους κώδικες που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στο πεδίο (field production programs) είναι η χρήση των εντολών try/except. Π.χ. στην php θα πρέπει να χρησιμοποιείται το παρακάτω block σε δομές που

επεξεργάζονται τη βάση δεδομένων ή όπου αλλού θεωρούμε ότι υπάρχει ανάγκη. Μέσα στο catch θα πρέπει να έχουμε κώδικα που να αναφέρει το λάθος και να εκτελεί κάποιες ενέργειες θεραπείας του σφάλματος:

```
try {  
    $ret=$smt->execute($mydata);  
}  
catch (Exception $e) {  
    echo 'Caught exception: ', $e->getMessage(), "\n";  
}
```

Η ίδια λογική θα πρέπει να υπάρχει σε κάθε κώδικα με block δοκιμής και σύλληψης λάθους, ώστε να μην εμφανίζονται καταστάσεις που δεν έχουν προβλεφθεί.

Οδηγίες Σύνταξης, Γραμματικής και Στοιχειοθεσίας

122. Πλήρη στοίχιση του κειμένου (δεξιά και αριστερά).
123. Η νέα παράγραφος με εσοχή στην πρώτη γραμμή.
124. Ορθογραφικός και συντακτικός έλεγχος όλου του κειμένου.
125. Ο πίνακας περιεχομένων να έχει αριθμούς σελίδων και να δημιουργείται αυτόματα.
126. Όλες οι σελίδες του κειμένου να έχουν αριθμό σελίδας στο footer.
127. Τίτλοι παραγράφων με ουσιαστικό νόημα. Για παράδειγμα, όχι "Πλεονεκτήματα" αλλά Πλεονεκτήματα πρωτοκόλλου XXXXX. Ομοίως όχι "Δεδομένα" κ.α.
128. Όλες οι σελίδες (εκτός από τη σελίδα έναρξης κεφαλαίου) να έχουν header (κεφαλίδα) με κείμενο σχετικό με τον τίτλο της διπλωματικής ή με το συγκεκριμένο κεφάλαιο. Προσοχή, το header να είναι μόνο μια γραμμή (όχι δυο-τρεις). Να υπάρχει επίσης μια οριζόντια γραμμή που να διαχωρίζει το header από το κυρίως κείμενο. Να μην τοποθετούνται γενικές κεφαλίδες, όπως: "Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών" ή "Διπλωματική εργασία".
129. Δεν τοποθετείται τελεία • στο heading και στο header.
130. Δεν τοποθετείται τελεία • στους τίτλους (ούτε στην πρώτη σελίδα, ούτε σε κανένα τίτλο κεφαλαίου, παραγράφου κτλ).
131. Όλες οι σελίδες (εκτός από τη σελίδα έναρξης κεφαλαίου, της αγγλικής και της ελληνικής περίληψης) να έχουν footer (υποσέλιδο). Στο υποσέλιδο να τοποθετηθεί ο αριθμός σελίδας. Προαιρετικά, μπορεί να φέρει και το ονοματεπώνυμο ή κάποια άλλη πληροφορία (μέσα σε 1 γραμμή, μαζί με τον αριθμό σελίδας). Αν τοποθετηθεί κείμενο τότε πρέπει να υπάρχει μια οριζόντια γραμμή που να διαχωρίζει το footer από το κυρίως κείμενο.
132. Στο footer όπως και στο header ΔΕΝ τοποθετούμε εικόνες ή μακροσκελή κείμενα. Μόνο 1 γραμμή κείμενο.
133. Όχι κάτω από 4 επίπεδα αρίθμησης. Όχι δηλαδή, 2.2.4.1. Ως 2.2.1 (3 επίπεδα αρίθμησης σε εξαιρετικές περιπτώσεις).
134. Ως προς την αρίθμηση, προσοχή στην συνέπεια. Αν αναφέρουμε στο προοίμιο μιας παραγράφου ότι θα αναφερθούν π.χ. 6 πλεονεκτήματα, πρέπει να αναφέρουμε 6

πλεονεκτήματα και όχι 5. Ομοίως, αν αναφέρουμε ότι το σύστημά μας αποτελείται από 10 συστατικά, είναι λάθος να αναφέρουμε μόνο τα 8.

135. Όχι υπο-αρίθμηση όταν είναι μόνο ένα στοιχείο, π.χ. δεν είναι σωστό:

2.2.4 Ασφάλεια

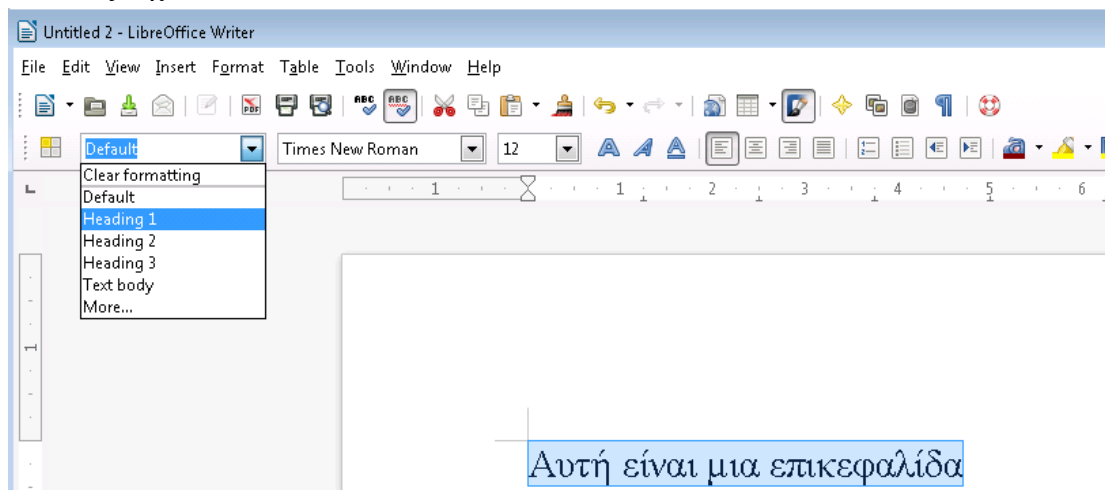
2.2.4.1 Παρεμβολή... (δεν υπάρχει άλλο στοιχείο σε αυτό το επίπεδο).

2.2.5 Κατανάλωση

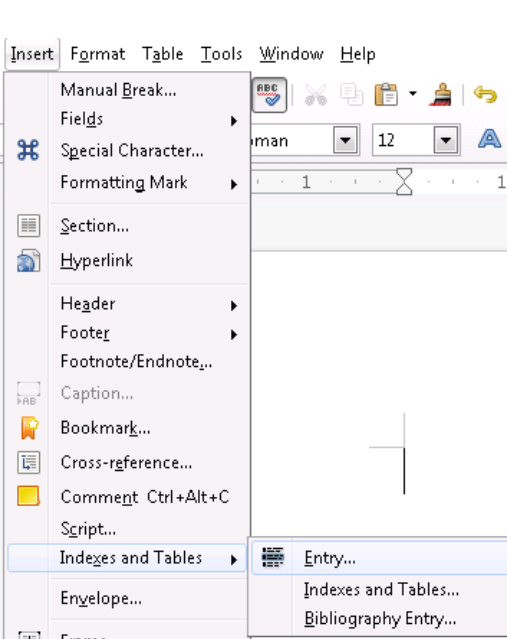
136. **Προσοχή** στη διαρροή των προσωπικών δεδομένων κατά την τοποθέτηση κομματιών κώδικα ή εικόνων. Για παράδειγμα, αν κατασκευάστηκε ένας ιστοχώρος που διατηρούνται στοιχεία χρηστών (τηλέφωνο, διεύθυνση, ΑΦΜ,..), κατά την τοποθέτηση μιας εικόνας που δείχνει την επεξεργασία χρήστη, δε θα πρέπει τα στοιχεία που εμφανίζονται να αντιστοιχούν σε πραγματικό άτομο, αλλά να είναι εικονικά και ψεύτικα. Ομοίως, στα αρχεία που θα παραδοθούν στο CD, θα πρέπει να έχουν απομακρυνθεί όλα τα πραγματικά δεδομένα.

137. Αρίθμηση σε κάθε επικεφαλίδα (heading).

Για τη διευκόλυνση της διατήρησης της συνέπειας τόσο στη μορφοποίηση, όσο και στην αρίθμηση, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί η αντίστοιχη δυνατότητα που προσφέρουν τα σύγχρονα προγράμματα επεξεργασίας κειμένου, κάτι που θα αυτοματοποιήσει και την εξαγωγή του πίνακα των περιεχομένων, εικόνων, κτλ. Για να χρησιμοποιηθεί η αυτόματη αρίθμηση και μορφοποίηση, γράφεται το κείμενο, επιλέγεται, και στη συνέχεια από το αντίστοιχο drop-down μενού, ρυθμίζεται ότι είναι Heading. Εκτός από τις καταχωρημένες εγγραφές, μπορούν να δημιουργηθούν από το χρήστη πολλές νέες κατηγορίες, όπως πίνακας, σχέδιο, κτλ



Όταν ολοκληρωθεί το δυνατότητα να δημιουργηθεί περιεχομένων, με την σημειωθεί, ότι η αυτόματη περιεχομένων, εικόνων ή μόνο για τα στοιχεία που σύμφωνα με την



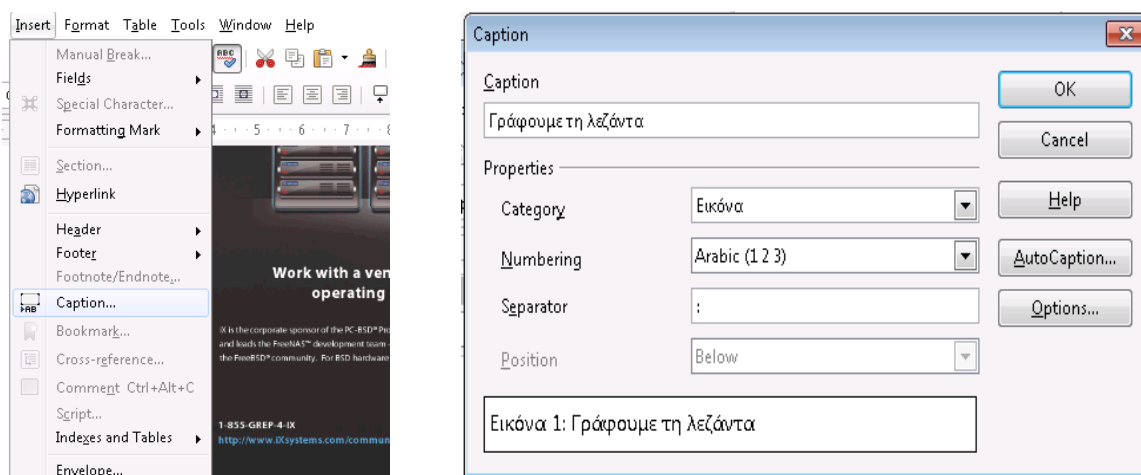
κείμενο, παρέχεται η αυτόματα ο πίνακας αντίστοιχη επιλογή. Να δημιουργία πίνακα πινάκων πραγματοποιείται έχουν σημειωθεί κατάλληλα, προηγούμενη διαδικασία.

138. Σωστή γραμματική. π.χ. Είναι λάθος “FM4200 πρωτόκολλο δεδομένων”, το σωστό είναι “Το πρωτόκολλο δεδομένων FM4200”.
139. Πάντα από το γενικό προς το ειδικό, από τα γνωστά προς τα άγνωστα.
140. Βιβλιογραφικές, διαδικτυακές αναφορές, ιδιαίτερα σε κάθε τεχνολογία/ακρωνύμιο/πρότυπο. Οι αναφορές τοποθετούνται μέσα σε αγκύλες (π.χ. [10], [11]) και όχι σε παρενθέσεις. Οι διαδικτυακές αναφορές θα πρέπει να φέρουν και την ημερομηνία πρόσβασης στη σελίδα. **ΠΡΟΣΟΧΗ:** Σε περίπτωση βιβλιογραφικής αναφοράς θα πρέπει να αναφέρεται και ο υποτίτλος της σελίδας. Π.χ. Η αναφορά: [Βικιπαίδεια – Η ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια, Ιστότοπος,https://el.wikipedia.org/wiki/Google_APIs, Ιούνιος 2016.](https://el.wikipedia.org/wiki/Google_APIs) είναι λάθος, αφού θα έπρεπε να είναι [Βικιπαίδεια – Η ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια: Τα API της Google, Ιστότοπος, https://el.wikipedia.org/wiki/Google_APIs, Ιούνιος 2016.](https://el.wikipedia.org/wiki/Google_APIs)
141. Να υπάρχει **ελάχιστη χρήση βιβλιογραφικών** αναφορών σε ιστοσελίδες (ακόμη και στη Wikipedia), γιατί δεν είναι έγκυρες πηγές που δημοσιεύονται ύστερα από κρίση. Ο φοιτητής θα πρέπει να βρει βιβλία, άρθρα ή περιοδικά στους καταλόγους εκδοτών και να αποφεύγει βιβλιογραφία με δεσμούς του διαδικτύου. Μάλιστα, αν ο φοιτητής δεν ακολουθεί αυτή την παρατήρηση, τότε ενδέχεται να ερωτηθεί κατά την εξέταση και να τροποποιηθεί κατάλληλα η βαθμολογία του, αν δεν δικαιολογήσει τις επιλογές του.
142. Οι βιβλιογραφικές αναφορές ΔΕΝ μπαίνουν σε τίτλο κεφαλαίου ή τίτλο παραγράφου. Μόνο μέσα στο κείμενο.
143. Κάθε βιβλιογραφική αναφορά θα πρέπει να αναφέρεται μέσα στο κείμενο σε τουλάχιστον μια θέση. Αναφορές χωρίς text-reference (δηλαδή, που μέσα στο κείμενο δεν υπάρχει πουθενά το συγκεκριμένο νούμερο) δεν επιτρέπονται.
144. Όλοι οι τίτλοι (κεφαλαίων, παραγράφων, υπο-παραγράφων) να έχουν μόνο τον ελληνικό όρο αν υπάρχει (όχι τον αγγλικό). π.χ. Αντί για “Κεφάλαιο 10: Hardware”, να γράφεται “Το υλικό του συστήματος”, αντί για “Layout”, “Χωροθέτηση των αντικειμένων”.
145. Η πρώτη σελίδα του κάθε κεφαλαίου να είναι εύκολη αναγνωρίσιμη ότι εισάγει ένα νέο κεφάλαιο. Να χρησιμοποιηθούν οι τίτλοι “Κεφάλαιο XX”, να ξεκινάει π.χ. από τη μέση της σελίδας, το πρώτο γράμμα της πρώτης πρότασης να είναι διπλάσιο ή τριπλάσιο σε

μέγεθος, κ.ο.κ. Είναι λάθος, ένα κεφάλαιο να ξεκινάει στην πρώτη γραμμή της σελίδας, χωρίς διαφορετικό μέγεθος τίτλου, γιατί δεν ξεχωρίζει από το προηγούμενο κείμενο.

146. Όλοι οι αγγλικοί όροι την πρώτη φορά να έχουν μια ελληνική ερμηνεία.
147. Επειδή κάποιοι τεχνικοί όροι δεν έχουν επίσημη μετάφραση, θα πρέπει να αναφέρεται τουλάχιστον μια φορά ο αγγλικός όρος, ώστε να μπορεί ο αναγνώστης να κάνει σύνδεση του μεταφρασμένου όρου στα ελληνικά με τον αγγλικό όρο.
148. Αν και δεν υπάρχει επίσημη μετάφραση των όρων τεχνολογίας, εντούτοις έχουν καθιερωθεί κάποιες αντιστοιχήσεις. Ο συγγραφέας θα πρέπει να συμβουλευέται ιστοχώρους που σταχυολογούν αυτές τις αντιστοιχήσεις. Για παράδειγμα:
- http://www.elot.gr/ELOT996-05_SEP_V07.pdf (στο site www.elot.gr υπάρχουν πολλά σχετικά κείμενα)
 - el.wikipedia.org/wiki/Βικιπαίδεια:Μετάφραση_όρων_πληροφορικής
 - arch.icte.uowm.gr/docs/english_translations.txt
 - inforterm.cs.aueb.gr/
 - mymemory.translated.net/t/English/Greek/avionics
 - www.elinyae.gr/el/lib_file_upload/Lexiko.1232546106562.pdf
 - www.moto-teleterm.gr/
 - www.lexicon.com.gr/el/translators.php
 - www.eleto.gr/gr/termbases.htm
 - www.microsoft.com/language/en-us/Search.aspx
- Επίσης, γενικοί ιστοχώροι για μετάφραση:
- www.systranet.com/el/dictionary/
 - translate.google.com/
 - www.proz.com/kudoz/
- Τέλος, αρκετές μεταφράσεις παρέχονται στη βραβευμένη μελέτη:
- http://www.eleto.gr/download/BooksAndArticles/TheGreekComplexTerm_Valeontis_Zeriti_Nikolaki_EN.pdf
149. Πρώτα δίνεται η ελληνική ερμηνεία και μετά η αγγλική σε παρένθεση. Σε επόμενη εμφάνιση επιλέγεται είτε η ελληνική ερμηνεία, είτε η αγγλική, αλλά αυτή η απόφαση διατηρείται έως το τέλος.
150. Είναι μια καλή πρακτική, να τοποθετείται στο τέλος του κειμένου ως παράρτημα, ένας πίνακας με τους αγγλικούς όρους και την αντίστοιχη μετάφραση που χρησιμοποιήθηκε στο κείμενο.
151. Μια καλή πρακτική είναι η δημιουργία αντίστροφου λεξικού (**inverted index**), ως παράρτημα, όπου τοποθετούνται κάποιες λέξεις/όροι/κλειδιά και ακολουθούν οι αριθμοί σελίδων που έχουν αναφερθεί. Θα πρέπει βέβαια να δημιουργείται με το κατάλληλο εργαλείο του προγράμματος επεξεργασίας κειμένου, ώστε οι αριθμοί να ενημερώνονται αυτόματα.

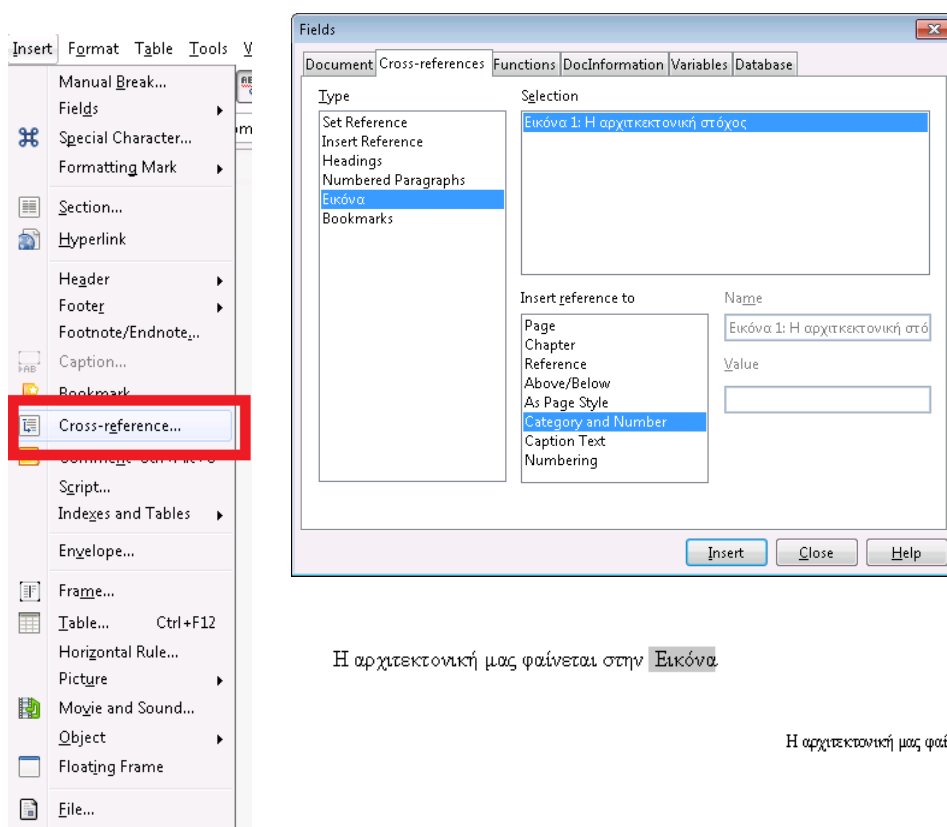
152. Δεν εισάγονται νέες έννοιες χωρίς να έχει προετοιμαστεί ο αναγνώστης.
153. Ύπαρξη συνέπειας στο κείμενο! π.χ. είτε on-line είτε online όχι όμως σε μια πρόταση με τη μια μορφή και σε μια άλλη με την άλλη. Η συνέπεια αναφέρεται σε γραμματισμούς, μεγέθη, χαρακτηριστικά γραμμάτων και παραγράφων, όπως και στις μεταφράσεις. Το ίδιο ισχύει και για τα ακρωνύμια. Π.χ. Η λέξη PHP θα πρέπει παντού να αναγράφεται ως PHP και όχι σε άλλα σημεία pHP, php, PhP, κ.ο.κ.
154. Στο κείμενο όχι συνεχόμενα τμήματα (headings), χωρίς ενδιάμεσο κείμενο:
 2.2.2. Αρχιτεκτονική GSM
 2.2.2.1. Τεχνικά χαρακτηριστικά
 Τα τεχνικά χαρα.....
155. Οι μαθηματικές εξισώσεις να γραφούν με το κατάλληλο εργαλείο και όχι με ASCII. Να αποφεύγεται δηλαδή X^Y , ενώ να προτιμάται το X^Y .
156. Όλες οι εικόνες, σχήματα, πίνακες κ.α. να έχουν **συνεχόμενη αρίθμηση και να υπάρχει κείμενο περιγραφής** (λεζάντα ή caption). Όχι δηλαδή, απλώς Εικόνα 10, αλλά “Εικόνα 10: η αρχιτεκτονική του ...”. Επίσης, το πρόθεμα να είναι στην ίδια γλώσσα με τη γλώσσα συγγραφής (π.χ. να αποφεύγεται η λέξη Figure αν το κείμενο γράφεται στα Ελληνικά). Επίσης, η λεζάντα (caption) να έχει τοποθετηθεί από το κατάλληλο εργαλείο, ώστε να διασφαλίζεται η συνέχεια της αρίθμησης και η συνέπεια της μορφοποίησης (επιλέγεται η εικόνα, και είτε από το μενού Εισαγωγή {insert}, είτε από το δεξί κλικ, χρησιμοποιούμε την επιλογή Λεζάντα {caption}). Εκτός από τα παραπάνω, το πλεονέκτημα είναι ότι μπορεί αυτόματα να δημιουργηθεί ένας πίνακας εικόνων, σχημάτων κτλ, με σωστές αντιστοιχίες σελίδων. Οι λεζάντες δε φέρουν υπογράμμιση.
157. Οι λεζάντες να έχουν τουλάχιστον 1-2 γραμμές απόσταση από το κυρίως κείμενο για να διαφοροποιούνται.



158. Οι λεζάντες πάντα να τοποθετούνται στην ίδια σελίδα με το σχήμα/εικόνα/πίνακα. Μερικές φορές παρατηρείται ότι αν μια εικόνα τοποθετηθεί στο τέλος μιας σελίδας το caption τοποθετείται στην αρχή της επόμενης που είναι λάθος. Ο φοιτητής θα πρέπει να επιβεβαιώσει ότι όλες οι εικόνες έχουν τη λεζάντα τους στην ίδια σελίδα (keep together).
159. Σε συνέχεια της προηγούμενης παρατήρησης, όταν θα γίνει αναφορά σε κάποια

εικόνα μέσα στο κείμενο, το νούμερο δε θα γραφτεί από το συγγραφέα (π.χ. Εικόνα 10), αλλά θα τοποθετηθεί από το σχετικό εργαλείο “εισαγωγή αριθμού εικόνας”, το οποίο υπολογίζεται κάθε φορά αυτόματα από τον κειμενογράφο. Με αυτόν τον τρόπο, αν προστεθούν και άλλα σχήματα πριν, κάθε φορά υπολογίζεται και τροποποιείται αυτόματα αυτό το νούμερο (κατά την εκτύπωση ή την αποθήκευση σε PDF). Διαφορετικά, η προσθήκη νέων σχημάτων πιο πριν επιφορτίζει το συγγραφέα με το να αλλάξει χειρωνακτικά όλα τα νούμερα, κάτι που ασφαλώς μειώνει την παραγωγικότητα.

160. Όταν χρησιμοποιείται ένα ακρωνύμιο θα πρέπει να δίνονται και οι αγγλικές λέξεις που το δημιουργούν. Για παράδειγμα η παρακάτω πρόταση είναι λάθος: “Στις μέρες μας χρησιμοποιείται το HDL (γλώσσα περιγραφής υλικού) κώδικα”, αφού θα έπρεπε να μπουν και οι αγγλικές λέξεις που δημιουργούν το ακρωνύμιο HDL, δηλαδή: “Στις μέρες μας χρησιμοποιείται το HDL (hardware description language, γλώσσα περιγραφής υλικού) κώδικα”.




161. Προσοχή με τη χρήση της τεχνικής της αυτόματης εισαγωγής αριθμού εικόνας/πίνακα/σχήματος, να μην υπάρχει η επανάληψη του όρου Εικόνα ή Σχήμα ή άλλο. Π.χ. “Η αρχιτεκτονική μας φαίνεται στην εικόνα Εικόνα 1”

162. Όλες οι εικόνες να έχουν σχετικό reference μέσα στο κείμενο. Δηλαδή, για κάθε εικόνα να υπάρχει σε ένα τουλάχιστον σημείο του κειμένου, συγκεκριμένη αναφορά για την υπό εξέταση εικόνα. Το ίδιο ισχύει και για τους πίνακες. Δεν επιτρέπονται ορφανές εικόνες που δεν έχουν αναφορά. Επίσης, δεν επιτρέπεται η χρήση προτάσεων “Η εικόνα που εμφανίζεται παρακάτω...”, η οποία θα πρέπει να ενισχυθεί με την πρόταση που εμφανίζεται ο αριθμός της εικόνας “Η εικόνα που εμφανίζεται παρακάτω (Εικόνα 14)...”.

163. Όλες οι εικόνες πρέπει να είναι ευανάγνωστες. Δεν επιτρέπονται θολές ή “κουνημένες” εικόνες και φωτογραφίες. Επίσης, δεν επιτρέπονται εικόνες ή σχήματα με χαμηλό κοντράστ, π.χ. μαύρα γράμματα σε γκρι φόντο. Η ανάλυση (resolution) της κάθε εικόνας να είναι τουλάχιστον 300 dpi για να εκτυπωθεί σωστά.
164. Οι εικόνες τοποθετούνται όλες μέσα στη σελίδα του κειμένου. Δεν επιτρέπεται μια εικόνα να τοποθετείται με τρόπο, ώστε να καλύπτει μέρος του header ή του footer.
165. Κενό αμέσως μετά τα σημεία στίξης . (τελεία)) (παρένθεση) ! (θαυμαστικό) , (κόμμα) : (άνω κάτω τελεία). Δεν επιτρέπεται κενό ΠΙΝ από αυτά τα σημεία στίξης.
166. Σύνδεση μιας παραγράφου τόσο με την προηγούμενη όσο και με την επόμενη. Για παράδειγμα, σε ένα πραγματικό κείμενο διπλωματικής μια παράγραφος λανθασμένα ξεκίνησε με: “*Εξαιτίας των απαιτήσεων της αγοράς, διατέθηκαν δύο διαφορετικές εκδόσεις του συστήματος.*” . Έχει κενά ως προς: **Ποιες απαιτήσεις;** (δεν έγινε αναφορά στην προηγούμενη παράγραφο), **ποιοι το διέθεσαν** (ούτε αυτό αναφέρθηκε), **ποιο σύστημα;** (δεν υπάρχει αναφορά σε ένα συγκεκριμένο σύστημα).
167. Όχι υπογράμμιση ή **έντονη γραφή** χωρίς να υπάρχει λόγος. Π.χ. Είναι λάθος η υπογράμμιση στην πρόταση: “*το FPGA είναι είναι τύπος προγραμματιζόμενου ολοκληρωμένου κυκλώματος γενικής χρήσης*” .
168. Όχι υπογράμμιση στους τίτλους, οι οποίοι όμως θα πρέπει να έχουν μορφοποιηθεί κατάλληλα (μεγαλύτερη γραμματοσειρά). π.χ. δεν επιτρέπεται “Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή” .
169. Όχι δεσμοί χωρίς να φαίνεται που αντιστοιχούν, γιατί στην έντυπη μορφή δε φαίνεται ο δεσμός. Για παράδειγμα, η φράση “...ολοκληρωμένου κυκλώματος” έχει δεσμό προς τη Wikipedia. Αν θέλουμε να βάλουμε κάποιο δεσμό τότε ο δεσμός θα μπαίνει (α) είτε ως βιβλιογραφία, (β) είτε ως υποσημείωση. Θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να γίνονται τα εξής βήματα:
- η φράση να γραφεί ΧΩΡΙΣ δεσμό (π.χ. **ολοκληρωμένου κυκλώματος**),
 - να τοποθετηθεί ο δεσμός είτε ως βιβλιογραφία και να πάρει αρίθμηση, είτε ως υποσημείωση και να τοποθετηθεί στο τέλος της σελίδας, με πλήρη εμφάνιση του URL .
170. Συνέπεια τίτλου και κειμένου που ακολουθεί. Για παράδειγμα, αν ο τίτλος αναφέρεται σε “Software”, τότε είναι λάθος να ξεκινήσει η παράγραφος με “*To firmware του συστήματος...*”.
171. Προσοχή στο τελικό ν. (αναλυτικά στο παράρτημα, στην τελευταία σελίδα)
172. Όλες οι εικόνες θα έχουν αρίθμηση ΚΑΙ λεζάντα (και θα γίνεται συγκεκριμένη αναφορά μέσα στο κείμενο). Δε θα υπάρχει εικόνα χωρίς αρίθμηση. Η αρίθμηση των εικόνων να είναι συνεχόμενη σε όλο το κείμενο και όχι ανά κεφάλαιο (όχι π.χ. εικόνα 1.1, εικόνα 1.2, εικόνα 2.1...). Υπάρχει εργαλείο που τοποθετεί αυτόματα τις αριθμήσεις σε όλους τους σύγχρονους επεξεργαστές κειμένου.
173. Τοποθέτηση κομμάτων όταν ξεκινάει δευτερεύουσα πρόταση (π.χ. αυτές που εισάγονται με **αλλά, όμως, οι οποίοι, ο οποίος, η οποία, το οποίο, ενώ, ώστε, ...**).
174. Κόμμα μετά τις λέξεις/εκφράσεις “ωστόσο, επίσης, ακόμη, δηλαδή, επιπρόσθετα, περισσότερα, τέλος, πρώτον,”.
175. Η βιβλιογραφία στο τέλος, θα τοποθετηθεί σε αριθμημένη λίστα ([1], [2] ,...) και αυτοί οι αριθμοί θα είναι τοποθετημένοι **και** μέσα στο κείμενο στο σημείο που αντιστοιχούν

(στο πρώτο σημείο και ίσως σε επόμενο).

176. Ως προς τις διευθύνσεις διαδικτύου, να χρησιμοποιείται το εξής βιβλιογραφικό στυλ (ονομάζεται Vancouver Style): **τίτλος, διεύθυνση, ημερομηνία επίσκεψης** στη σελίδα. π.χ. (Βικιπαίδεια – Wikipedia, <http://el.wikipedia.org>, Ιούνιος 2012). Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε κάποιο δωρεάν εργαλείο για τη σωστή δημιουργία της αναφοράς, όπως <http://www.neilstoolbox.com/bibliography-creator/>.
177. Οι βιβλιογραφικές αναφορές για βιβλία ή άρθρα ακολουθούν τη μορφή: **συγγραφείς, τίτλος, εκδοτικός οίκος ή συνέδριο, σελίδες, ημερομηνία.**
ΠΡΟΣΟΧΗ: Η βιβλιογραφική αναφορά που τοποθετείται στο κείμενο γίνεται στο πρωτογενές υλικό και όχι στον ενδιάμεσο φορέα. Π.χ. Αν θέλει κάποιος να αναφερθεί σε ένα άρθρο που βρήκε στο IEEE explore, δε θα δώσει αναφορά στη σελίδα που το βρήκε <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp>... αλλά θα δώσει αναφορά στο ίδιο το περιεχόμενο, δηλαδή στο κείμενο, στους συγγραφείς του άρθρου κτλ. Αυτό ισχύει σε όλες τις αναφορές, όπως και στην περίπτωση που κάποιος θέλει να κάνει αναφορά σε μια διπλωματική εργασία που βρήκε σε ένα αποθετήριο (όπως π.χ. στις διπλωματικές που έχω επιβλέψει, δε θα δώσει αναφορά το δεσμό <http://arch.ict.e.uowm.gr/mdasyg/mdthesis.php> αλλά το ίδιο το κείμενο (τίτλος, όνομα φοιτητή, επιβλέπων, τμήμα, πανεπιστήμιο ημερομηνία).
178. Κάθε κεφάλαιο είναι αυτόνομη οντότητα. Είναι λάθος, στο τέλος ενός κεφαλαίου να γράφουμε “*Στη συνέχεια αναλύεται η μέθοδος...*”, γιατί δεν υπάρχει “συνέχεια” (αφού είναι άλλο κεφάλαιο).
179. Κάθε κεφάλαιο θα πρέπει να συνδέεται με το προηγούμενο και το επόμενο. Στην πρώτη σελίδα του νέου κεφαλαίου, θα πρέπει να γίνεται μια αναφορά στο προηγούμενο κεφάλαιο (π.χ. “*Η μεθοδολογία που ακολουθήσαμε, βασίζεται στη τεχνική του XXX που αναλύθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο*”), και στην τελευταία παράγραφο σύνδεση με το επόμενο (“*Το επόμενο κεφάλαιο εξετάζει την υλοποίηση σε λογισμικό, της μεθόδου XXXX*”).
180. Κάθε κεφάλαιο πρέπει να έχει ένα κείμενο, ως εισαγωγή κεφαλαίου, στην αρχή πριν από οποιαδήποτε άλλη πληροφορία. Στην εισαγωγή θα τεκμηριώνεται η ύπαρξη του συγκεκριμένου κεφαλαίου και θα γίνεται η περιγραφή των παραγράφων που έχει.
181. Όχι πολλαπλά θαυμαστικά, που δηλώνουν συναισθήματα έκπληξης ή θαυμασμού. Δηλαδή, είναι λάθος το: “*Τελικά το καταφέραμε!!!!!!*”. Ομοίως, όχι emoticons  και άλλα παρόμοια. Η διπλωματική, ως ένα επιστημονικό πόνημα, δεν πρέπει να μεταδίδει συναισθήματα.
182. Τα σχήματα που τοποθετούνται να έχουν επεξεργαστεί σε ένα κατάλληλο πρόγραμμα, ώστε να έχουν κοπεί τα “σκουπίδια”. Για παράδειγμα, ένα screenshot από μια σελίδα του web έχει και το taskbar που έχει τις ανοιχτές εφαρμογές. Θα πρέπει να γίνει CROP, ώστε η εικόνα να έχει μόνο το αντικείμενο που μας ενδιαφέρει και όχι άσχετα αντικείμενα που έτυχε να μπουν στην περιοχή σύλληψης του στιγμιότυπου.
183. Τα σχήματα που τοποθετούνται να είναι ενσωματωμένα στο κείμενο και όχι δεσμοί προς εξωτερικά αρχεία. Υπάρχει επιλογή στα προγράμματα επεξεργασίας κειμένου, ώστε όταν γίνεται εισαγωγή μιας εικόνας, να τοποθετείται μόνο ο δεσμός προς αυτό το αρχείο (δηλαδή, η απόλυτη διεύθυνση της εικόνας στο σύστημα αρχείων) και όχι η ίδια η εικόνα. Αυτό έχει ως συνέπεια, αν μεταφερθεί το πηγαίο αρχείο σε άλλον υπολογιστή που δεν έχει την ίδια εικόνα στην ίδια τοποθεσία, να εμφανίζεται ένα κενό πλαίσιο, αντί για τις εικόνες.

Αν, όμως, η εικόνα είναι ενσωματωμένη στο έγγραφο, τότε θα εμφανίζεται πάντα σε κάθε υπολογιστή. Θα πρέπει να επιβεβαιωθεί ότι η ίδια εικόνα τοποθετείται μέσα στο κείμενο (και αποθηκεύεται μέσα στο ίδιο αρχείο) και όχι ως δεσμός (link), με το να ανοίξετε το έγγραφο σε έναν άλλο υπολογιστή.

184. Συνέπεια και στο πρόσωπο του ρήματος. π.χ. Είναι λάθος στη μια πρόταση να χρησιμοποιηθεί πρώτο πληθυντικό και στην επόμενη δεύτερο πληθυντικό, όπως “*Μπορούμε να κατασκευάσουμε το κύκλωμα όπως θέλουμε. Για παράδειγμα, μπορείτε να συνδέσετε ...*”.
185. Συνέπεια και στη γραμματοσειρά. Για παράδειγμα, αν έχουμε ένα τμήμα πηγαίου κώδικα, είναι λάθος οι πρώτες γραμμές να είναι Times New Roman, και στη συνέχεια να χρησιμοποιείται Courier New. (Ειδικά για πηγαίους κώδικες, προτείνεται η χρήση γραμματοσειράς με σταθερό πλάτος χαρακτήρων, όπως η Courier).
186. Όλα τα headings/titles να βρίσκονται στην ίδια σελίδα με τουλάχιστον μια γραμμή από την παράγραφο που ακολουθεί. Είναι άσχημο να υπάρχει ένα heading προς το τέλος της σελίδας μόνο του, μετά να ακολουθεί αλλαγή σελίδας και το κείμενο της παραγράφου στην επόμενη σελίδα. Υπάρχει σχετική επιλογή (keep together / don't break/ keep with next) στους επεξεργαστές κειμένου.
187. **ΠΡΟΣΟΧΗ:** Δεν τοποθετείται page heading/header όταν ξεκινάει κεφάλαιο, στην αγγλική και στην ελληνική περίληψη.
188. Δεν επιτρέπεται να υποβαθμίζεται η εργασία που έχει εκτελεστεί. Να αποφεύγονται μειωτικές εκφράσεις, όπως: “*Το πρόγραμμα που αναπτύξαμε δεν είναι τίποτα άλλο από ένα for-loop*”.
189. Δεν επιτρέπεται να θέτονται ερωτήματα με τρόπο ανεπίσημο σαν να απευθύνεται κάποιος σε ένα φίλο του, προκειμένου να δημιουργηθεί οικειότητα με τον αναγνώστη. Π.χ. δεν επιτρέπονται εκφράσεις: “*Και τώρα θα μου πείτε πως μπορεί να επιτευχθεί αυτός ο έλεγχος. Και όμως, δεν είναι τόσο δύσκολος όσο πιστεύετε, αφού αρκεί να χρησιμοποιηθεί η συνάρτηση XXX()*”
190. Ομοίως, το κείμενο ως επιστημονικό κείμενο δεν πρέπει να απλοποιεί το έργο και τη θεωρία, ώστε να μπορεί να το καταλάβει ακόμη και κάποιος εκτός της επιστημονικής περιοχής. Π.χ. δεν είναι σωστό να υπάρχει το παρακάτω κείμενο: “*Η περίληψη είναι γραμμένη με απλό τρόπο έτσι ώστε να είναι κατανοητή και από κάποιον αναγνώστη, ο οποίος δεν είναι απαραίτητα ειδικός στο επιστημονικό αντικείμενο που πραγματεύεται η εργασία.*”
191. Δεν τοποθετούμε συνεχόμενες δευτερεύουσες προτάσεις για εισαγωγή κειμένου (πλεονασμός λόγου). Π.χ. Είναι λάθος: “*Αφού εμφανιστεί, στη συνέχεια,...*” (να επιλεγθεί είτε το “*Αφού εμφανιστεί*”, είτε το “*στη συνέχεια*”).
192. Να αποφεύγονται οι δευτερεύουσες προτάσεις πλεονασμού, όταν μπορεί να εκφραστεί κάτι με μια απλή δομή. Π.χ. Να αποφευχθεί: “*Το αντικείμενο, το οποίο έχει ως άξονα η συγκεκριμένη διπλωματική, είναι το...*” γιατί μπορεί να γραφεί πολύ καλύτερα με “*Το αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας είναι το...*”.
193. Να αποφεύγονται οι επαναλήψεις του ίδιου όρου στην ίδια πρόταση. Π.χ. “*Οι εφαρμογές που αναπτύσσονται στο τομέα αυτό, είναι οι βιομηχανικές εφαρμογές και οι ακαδημαϊκές εφαρμογές, ενώ εφαρμογές υπάρχουν και*”.
194. Όταν μπαίνει μια εικόνα στο κείμενο, δε θα πρέπει να έχει ορθογραφικά λάθη, ή να είναι στιγμιότυπο οθόνης που έχει την κόκκινη υπογράμμιση επισήμανσης ορθογραφικού

λάθους.

195. Όταν τοποθετείται ένας πίνακας, αυτός θα πρέπει να είναι σε επεξεργάσιμη μορφή, μορφή κειμένου, και όχι εικόνα ή στιγμιότυπο οθόνης. Ένας πίνακας παρουσιάζει τις πληροφορίες με κείμενο, οπότε η μόνη αποδεκτή μορφή τοποθέτησης είναι μορφή κειμένου. Αυτό ενδέχεται να σημαίνει ότι ο φοιτητής θα πρέπει να εξάγει την πληροφορία από την αρχική μορφή του πίνακα και να την τοποθετήσει στη διπλωματική του ως κείμενο (π.χ. με OCR, με αντιγραφή - επικόλληση, με δακτυλογράφηση, κτλ).
196. Όταν τοποθετείται ένας πίνακας, θα πρέπει να έχει λεζάντα που ξεκινάει με “Πίνακας” και όχι “Εικόνα” ή “Σχήμα”, ενώ η αρίθμηση γίνεται με βάση την ομάδα των πινάκων και όχι των εικόνων.
197. Κατά την εισαγωγή αντικειμένων στο κείμενο, δεν τοποθετείται σε όλα η λεζάντα που αρχίζει με το “Εικόνα”, γιατί κάποια αντικείμενα ανήκουν σε άλλη κατηγορία, όπως “Πίνακας” και “Εξίσωση”.
198. Να αποφεύγονται ομόρριζες λέξεις στην ίδια πρόταση. Παραδείγματα προς αποφυγήν: *“Ο πραγματικός σχεδιαστικός στόχος βασίζεται σε μια πραγματική γραμμή μεταφοράς η οποία δοκιμάζεται σε συνθήκες πραγματικού χρόνου”* ή *“Η λίστα αυτή έχει προεπιλεγμένη επιλογή την επιλογή”*
199. Τα σχήματα πρέπει να κατασκευάζονται σε ένα διανυσματικό πρόγραμμα δημιουργίας τεχνικών σχεδίων, όπως το ανοιχτού κώδικα “Libre Office Draw”, το δωρεάν για τους φοιτητές του Τμήματος “Microsoft Visio” [μέσω Microsoft DreamSpark], το Autocad και ΟΧΙ με ένα πρόγραμμα ζωγραφικής όπως το “Microsoft Paint” ή ένα πρόγραμμα επεξεργασίας εικόνων, όπως το “Adobe Photoshop”. Έτσι, διασφαλίζεται η μέγιστη ανάλυση και η καθαρότητα στην εκτύπωση και στην προβολή.
200. Σε μια λίστα θα πρέπει όλες οι προτάσεις να χρησιμοποιούν παρόμοια μέρη του λόγου. Π.χ. είναι λάθος: “Η C έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά: (α) γρήγορη, (β) ευέλικτη (γ) φορητότητα”. Το (γ) είναι λάθος, γιατί ενώ όλα τα προηγούμενα είναι επιρρήματα το (γ) είναι ουσιαστικό.
201. Όταν απαιτείται αλλαγή σελίδας ΔΕΝ τοποθετούνται πολλαπλές κενές γραμμές με enter, αλλά χρησιμοποιείται το κατάλληλο εργαλείο για την άμεση αλλαγή σελίδας. Για παράδειγμα, στο Libre Office, αφού τοποθετήσουμε τον δρομέα (cursor) στο σημείο που θέλουμε να γίνει η αλλαγή σελίδας (π.χ. στο τέλος μιας πρότασης, μετά την τελεία), από το μενού “Εισαγωγή”, επιλέγεται η “Χειροκίνητη αλλαγή” και στη συνέχεια η “Αλλαγή Σελίδας”. Μόνο με αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται η ομοιόμορφη εμφάνιση σε άλλο κειμενογράφο ή στη δημιουργία του PDF.
202. Δε χρησιμοποιούνται εκφράσεις ανεπίσημης επικοινωνίας (in-formal). Π.χ. είναι λάθος “εφόσον το περιεχόμενο αλλάζει, **μιλάμε** για ένα δικτυακό τόπο” ή “Σε αυτή τη παράγραφο είμαστε έτοιμοι να δούμε”.
203. Το παραγόμενο PDF θα πρέπει να έχει πλήρη ενσωμάτωση όλων των γραμματοσειρών, ώστε να διευκολύνονται τα άτομα με προβλήματα όρασης (που χρησιμοποιούν πρόγραμμα εκφώνησης κειμένου) να ακούν τους σωστούς χαρακτήρες, ή να διευκολύνεται η εύρεση του κειμένου από τις μηχανές αναζήτησης στο διαδίκτυο (google, ..) ή να επιτρέπεται η αντιγραφή ελληνικών λέξεων και η επικόλληση σε αρχείο potepad. Η ενσωμάτωση της ελληνικής γραμματοσειράς είναι πάρα πολύ σημαντική και δε γίνονται δεκτά PDF που παραβιάζουν αυτή την οδηγία. Κάποιοι μετατροπείς (π.χ.

converterpdf) ή επεξεργαστές κειμένου (Microsoft Word 2010) δεν είναι συμβατοί με την πλήρη ενσωμάτωση των γραμματοσειρών και έτσι δε μπορεί να γίνει copy paste. Για να επιβεβαιωθεί αν έχει γίνει ενσωμάτωση της γραμματοσειράς, αντιγράψτε μια παράγραφο από το PDF σε ένα notepad (copy-paste). Αν το κείμενο που βρίσκεται στο notepad έχει τους ίδιους ελληνικούς χαρακτήρες, τότε είναι ορθό. Διαφορετικά, αν δε βγάξει νόημα, έχει γίνει λάθος ενσωμάτωσης γραμματοσειράς. Ψάξτε στο Net να βρείτε κάποια λύση ή αν δε βρείτε επικοινωνήστε με τον επιβλέποντα.

204. Το κείμενο πρέπει να είναι απλό, περιεκτικό, ουσιώδες και λακωνικό. Λακωνικότητα είναι η ικανότητα έκφρασης με συντομία και ευστοχία. Προσδίδει βαρύτητα στο λόγο, κυριολεξία, χαρακτηρίζεται από έλλειψη επιτήδευσης, στόμφου, και τάσεις αυτοπροβολής, προϋποθέτει σαφή και επαρκή γνώση του θέματος⁵. Εκφράσεις όπως οι παρακάτω πρέπει να αποφεύγονται αφού μπορούν να αντικατασταθούν με συντομότερες, π.χ.

- "έχουμε πράξει αναζήτηση" => έχουμε αναζητήσει
- "μπορεί να πράττει ελέγχους" => να ελέγχει
- "το μοντέλο δύναται να εκπροσωπεί" => το μοντέλο εκπροσωπεί
- "Οι υπόλοιπες συναρτήσεις που καλούμαστε να γράψουμε" => Οι υπόλοιπες συναρτήσεις
- "Είμαστε σε θέση να παρατηρήσουμε στο σχήμα" => Βλέπουμε στο σχήμα

205. Μην τοποθετούνται περιττές κενές γραμμές. Δεν επιτρέπονται κενές γραμμές ανάμεσα σε παραγράφους ή ύπαρξη πολλαπλών κενών γραμμών πριν ή μετά μια εικόνα ή πίνακα, επειδή το πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου δε μπόρεσε να εκμεταλλευτεί αυτό τον κενό χώρο (λόγω αγκίστρωσης της εικόνας). Ο φοιτητής θα πρέπει με αποκοπή και επικόλληση να φέρει το κείμενο που ακολουθεί στην τρέχουσα σελίδα για να είναι γεμάτη.

Σχετικά με τα πνευματικά δικαιώματα

1. Οι διπλωματικές εργασίες προστατεύονται με το νόμο των πνευματικών δικαιωμάτων (Ν.2121/93). Η διπλωματική εργασία αποτελεί προϊόν συνεργασίας του φοιτητή και των μελών Δ.Ε.Π. που επιβλέπουν την εκπόνησή της στο Π.Δ.Μ. Τα φυσικά αυτά πρόσωπα έχουν και τα πνευματικά δικαιώματα στη δημοσίευση των αποτελεσμάτων της διπλωματικής εργασίας σε επιστημονικά περιοδικά καθώς και στις ανακοινώσεις τους σε επιστημονικά συνέδρια. Στις δημοσιεύσεις αυτές τηρείται η επιστημονική δεοντολογία. Η διπλωματική εργασία και ότι άλλο έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια της εκπόνησης ή θα προκύψει από αυτήν όπως τα πιθανά δικαιώματα ευρεσιτεχνίας ή εμπορικής εκμετάλλευσης, προστατεύονται με τη νομοθεσία Ν.2121/93 περί πνευματικής ιδιοκτησίας και ανήκουν στο φοιτητή, τα μέλη ΔΕΠ που έχουν επιβλέψει και αναφέρονται στη δήλωση ανάθεσης της διπλωματικής εργασίας, και στο Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας. Στη λίστα των ατόμων που έχουν πνευματικά δικαιώματα μπορεί να προστεθούν και άτομα ή ερευνητικά ιδρύματα που έχουν συμβάλει δημιουργικά στην επιτυχή ολοκλήρωσή τους, ύστερα από έγκριση της Γενικής Συνέλευσης.
2. Σχετικά με τις διπλωματικές του Τμήματός μας, ο φοιτητής θα πρέπει να τοποθετήσει στο τελικό κείμενο μια σελίδα στην οποία θα αναφέρεται το κείμενο της επόμενης σελίδας.

5 Δέσποινα Παπαστάθη, Φιλολόγος – 8ο ΓΕΛ Ιωαννίνων, Σημειώσεις για το μάθημα της Νεοελληνικής Γλώσσας Β' Λυκείου, <http://8lyk-ioann.ioa.sch.gr/site/index.php/component/attachments/download/12>

3. Τα παρακάτω 2 άρθρα έχουν εγκριθεί στην 1 Γενική Συνέλευση (Ιούνιος 2016), και είναι μέρος του κανονισμού εκπόνησης διπλωματικών εργασιών στο ΤΜΠΤ:
- Ο φοιτητής με την έναρξη της εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας υπογράφει σχετική δήλωση παραχώρησης των δικαιωμάτων της διπλωματικής εργασίας στον ή στους επιβλέποντα (επιβλέποντες) και στο Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών. Σε αντίθετη περίπτωση, η εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας δεν θεωρείται νόμιμη και η διαδικασία της δεν συνεχίζεται. Ο φοιτητής με την ολοκλήρωση της διπλωματικής εργασίας και την επιτυχή εξέτασή της οφείλει κατά την παράδοση της εργασίας στη Γραμματεία, να επισυνάψει και σχετικό υλικό σε οπτικό δίσκο που έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια της εκπόνησης, όπως ενδεικτικά πηγαίος κώδικας, σχηματικά, βάσεις δεδομένων, αρχεία μετρήσεων κτλ.
 - Σε περίπτωση χρηματοδοτούμενης έρευνας, μπορεί να μην εκχωρηθεί το δικαίωμα πνευματικής ιδιοκτησίας της διπλωματικής εργασίας, αλλά μόνο το δικαίωμα χρήσης/εκμετάλλευσης των αποτελεσμάτων της έρευνας (δεδομένα, μελέτες, προγράμματα, εφαρμογές, πρωτότυπα, κλπ) στον Επιστημονικό Υπεύθυνο ή/και χρηματοδότη σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη σύμβαση μεταξύ του ΤΜΠΤ και του παραγγέλλοντα φορέα.

Δήλωση Πνευματικών Δικαιωμάτων

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα Διπλωματική Εργασία με τίτλο

“

”

καθώς και τα ηλεκτρονικά αρχεία και πηγαίοι κώδικες που αναπτύχθηκαν ή τροποποιήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας και αναφέρονται ρητώς μέσα στο κείμενο που συνοδεύουν, και η οποία έχει εκπονηθεί στο Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, υπό την επίβλεψη του μέλους του Τμήματος κ.

αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο, αρχεία ή / και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και μόνο.

Copyright (C) Ονοματεπώνυμο Φοιτητή & Επιβλέποντα, Έτος, Πόλη

Copyright (C) _____, _____, _____, _____

Υπογραφή Φοιτητή

Εκτύπωση & Αίτηση Εξέτασης

1. Μόλις γίνουν όλες οι διορθώσεις, και γίνει ο τελικός έλεγχος από τον επιβλέποντα στο PDF, τότε θα γίνει η εκτύπωση της διπλωματικής από το τελικό PDF που στάλθηκε.
2. **ΠΡΟΣΟΧΗ:** Η εκτύπωση της διπλωματικής εργασίας και η αίτηση εξέτασης της από το φοιτητή θα γίνει ΜΟΝΟ ύστερα από την έγκριση του διδάσκοντα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται ο φοιτητής να πάρει την πρωτοβουλία να γράψει, να εκτυπώσει και να αιτηθεί την εξέταση, χωρίς τη σύμφωνη γνώμη του διδάσκοντα. Σε περίπτωση που γίνει κάτι τέτοιο, η διπλωματική εργασία θα βαθμολογηθεί με πολύ χαμηλό βαθμό ή δε θα γίνει δεκτή για παρουσίαση. Είναι απαραίτητο, ο επιβλέπωντας να διαβάσει και να διασφαλίσει με τα σχόλια του τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του κειμένου.
3. Κατά το στάδιο της συγγραφής, ο φοιτητής κάθε φορά στέλνει ένα έγγραφο (PDF) στο οποίο προσθέτει τα νέα στοιχεία. Δε στέλνει ένα αρχείο για κάθε κεφάλαιο.
4. Κατά το στάδιο της συγγραφής, ο φοιτητής λαμβάνει σχόλια από τον επιβλέποντα που αποσκοπούν στην πληρότητα και ορθότητα του παραδοτέου. Ο φοιτητής οφείλει να λάβει σοβαρά υπόψιν του τα σχόλια του επιβλέποντα. Όταν τα σχόλια δίνονται μέσω email, ο φοιτητής θα πρέπει με την αποστολή της ενημερωμένης έκδοσης του κειμένου, να απαντάει σε **κάθε** σχόλιο ξεχωριστά για το τι έχει κάνει, τι κείμενο έχει προσθέσει/τροποποιήσει και σε ποια σελίδα βρίσκεται. Η απάντηση του φοιτητή να βρίσκεται αμέσως κάτω από το σχόλιο του επιβλέποντα στο email, και να είναι αναλυτική. Δεν επιτρέπεται π.χ. μια απάντηση του φοιτητή “OK, έγιναν όλες οι διορθώσεις”, αλλά θα πρέπει για κάθε μια διόρθωση να αναφέρει λεπτομέρειες: “Προστέθηκε το κείμενο XXXX στις σελίδες 60-65”.
5. Η εκτύπωση γίνεται συνήθως χωρίς χρώμα για να περιορίζεται το κόστος. Μερικές φορές όμως, μπορούν συγκεκριμένες σελίδες να εκτυπωθούν έγχρωμες, αν φέρουν πληροφορία κωδικοποιημένη με χρώμα, η έλλειψη του οποίου θα δημιουργούσε σοβαρό πρόβλημα κατανόησης. Έγκειται στην απόφαση του φοιτητή αν θα την εκτυπώσει όλη ασπρόμαυρη, μερικώς με χρώμα, ή όλη με χρώμα.
6. Η εκτύπωση μπορεί να γίνει είτε ανά σελίδα (μπρος-πίσω), είτε ανά φύλλο. Αν το κείμενο είναι εκτενές (πάνω από 110 σελίδες) συνιστάται η εκτύπωση ανά σελίδα.
 - **ΠΡΟΣΟΧΗ:** Ανεξαρτήτως του πως εκτυπωθεί το κείμενο θα πρέπει να προσεχθεί:
 - Όλα τα κεφάλαια θα πρέπει να ξεκινάνε από τη δεξιά πλευρά, όταν ανοιχθεί πλήρως η διπλωματική εργασία (και τα 2 φύλλα αντικριστά).
 - Επίσης, στη δεξιά πλευρά θα πρέπει να ξεκινάνε:
 - Βιβλιογραφία.
 - Ελληνική περίληψη μιας σελίδας.
 - Αγγλική περίληψη μιας σελίδας.
 - Κατάλογος εικόνων/σχημάτων.
 - Αρχή παραρτήματος.

Για να πετύχουμε να ξεκινάει στη σωστή πλευρά, μπορούμε να τοποθετήσουμε μια κενή άσπρη σελίδα πριν.
7. Το δέσιμο συνιστάται να γίνει με θερμοσυγκόλληση και όχι με σπιράλ για να ταιριάζει με τη

σημαντικότητα του έργου. Η ράχη του βιβλίου (το κατακόρυφο κανάλι το οποίο χρησιμοποιείται για το δέσιμο των φύλλων) μπορεί να είναι είτε μεταλλική είτε πλαστική. Ο φοιτητής όμως έχει την επιλογή να επιλέξει όποιον τρόπο θέλει (και ταιριάζει στην οικονομική του κατάσταση).

8. Ο αριθμός των αντιγράφων είναι: ένα για κάθε μέλος της εξεταστικής επιτροπής, ένα για τον επιβλέποντα (αν ο επιβλέπωντας δεν είναι στην εξεταστική επιτροπή), ένα για τη βιβλιοθήκη και κάποια προσωπικά αντίγραφα.
9. Αν η διπλωματική περιέχει κώδικα, σχηματικά και άλλα στοιχεία που δεν έχουν τοποθετηθεί στο κείμενο, τότε σε κάθε αντίγραφο τοποθετείται ένα CD μέσα σε χάρτινη θήκη κολλημένη στην τελευταία σελίδα, που έχει: (α) τον κώδικα σε έναν κατάλογο **source** ή **project** (αν υπάρχουν πολλοί πηγαίοι κώδικες για διαφορετικά αυτόνομα τμήματα τότε δημιουργούνται υποκατάλογοι, π.χ. arduino-code, website-code, databaseSQL, assembly-code), (β) το κείμενο σε PDF και σε WORD στον κατάλογο **thesis** ή **thesis-text**, (γ) αν δημιουργείται εκτελέσιμο πρόγραμμα (ύστερα από compile), το εκτελέσιμο στο φάκελο **program**, (δ) αν εμπεριέχει κατασκευή, φωτογραφίες της κατασκευής στο φάκελο photos, και (ε) επιπρόσθετα αρχεία που δημιουργήθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν στη διπλωματικής (π.χ. PCB Schematic, CAD Files, κ.ο.κ.) σε αντίστοιχους φακέλους. Να ελεγχθούν όλα τα αρχεία στο CD, ώστε να μην παρεισφρήσουν αρχεία με ακατάλληλο ή μη επίσημο περιεχόμενο (π.χ. ένα αρχείο bugs.txt ή comments.txt που να γράφει “ο father leei ot1 prepe1 na g1nei me karaki”). Αφού γραφούν τα CD να επιβεβαιωθούν ότι μπορούν να αναγνωστούν σε έναν άλλο υπολογιστή.
10. Γίνεται η αίτηση στη γραμματεία μαζί με όλα τα δικαιολογητικά, εντός των ημερομηνιών των αιτήσεων εξέτασης, με ευθύνη του φοιτητή.
11. Στη Γραμματεία παραδίδεται ένα εκτυπωμένο αντίγραφο της διπλωματικής μαζί με ένα CD για τη βιβλιοθήκη, στερεωμένο στην τελευταία σελίδα από την εσωτερική πλευρά. Επίσης, αν έχει συνεννοηθεί ο φοιτητής με τους εξεταστές, μπορεί να αφήσει εκεί και τα αντίγραφα για αυτούς.
12. Σε κάθε μέλος της εξεταστικής επιτροπής στέλνεται το PDF με το κείμενο της διπλωματικής εργασίας, ύστερα από κατάλληλο εισαγωγικό/συνοδευτικό κείμενο για το τι έχει επιτευχθεί, πότε θα γίνει η παρουσίαση και πως μπορεί η εξεταστική επιτροπή να ζητήσει κάποιες περισσότερες πληροφορίες (π.χ. e-mail ή τηλέφωνο). Θα πρέπει να ερωτηθεί κάθε μέλος της εξεταστικής επιτροπής, ως προς το πότε και πώς θέλει να παραλάβει το εκτυπωμένο κείμενο (π.χ. από τη γραμματεία κάποιες ημέρες πιο πριν ή κατά την ώρα της εξέτασης).
13. Επίσης, ερωτάται το κάθε μέλος της εξεταστικής επιτροπής αν υπάρχει κάποιο κώλυμα με την ημερομηνία της εξέτασης, η οποία είναι συγκεκριμένη και ορίζεται από το Τμήμα. Αν υπάρχει κάποιο κώλυμα, τότε θα πρέπει να ενημερωθεί ο επιβλέπων και η γραμματεία για να κινηθεί η διαδικασία αντικατάστασης (υποχρεωτικά πρέπει να βρίσκονται όλα τα μέλη της εξεταστικής επιτροπής κατά την ώρα της εξέτασης της διπλωματικής).

Παρουσίαση Διπλωματικής Εργασίας

1. Η παρουσίαση της διπλωματικής εργασίας στο Τμήμα μας διαρκεί **20** λεπτά. Ακολουθούν: (α) έως 5 λεπτά μια επίδειξη λειτουργίας (αν υπάρχει demo), και (β) ερωτήσεις.
2. Η παρουσίαση αποτελείται από **1η** διαφάνεια με την πρόταση “Διπλωματική Εργασία”, τίτλο, όνομα επιβλέποντος, ημερομηνία και Τμήμα. Ειδικά για τις διπλωματικές εργασίες που εκπονούνται υπό την επίβλεψη μου, θα πρέπει να αναγράφονται επίσης: “Εργαστήριο Ψηφιακών Συστημάτων και Αρχιτεκτονικής Υπολογιστών” και η δικτυακή διεύθυνση: <http://arch.ict.e.uowm.gr>.
3. Η **2η** διαφάνεια παρουσιάζει το περίγραμμα της παρουσίασης.
4. Ακολουθούν **15** διαφάνειες “καθαρού περιεχομένου παρουσίασης”. Σε αυτό τον αριθμό δεν προσμετρώνται συνδετικές διαφάνειες (π.χ. διαφάνειες με μόνο τίτλο όπως “Ακολουθεί η αρχιτεκτονική του συστήματος” ή διαφάνειες που επαναλαμβάνουν το περίγραμμα της παρουσίασης).
5. Δεν επιτρέπεται η χρήση περισσότερων των **3 διαφανειών με κώδικα**, γιατί είναι πολύ κουραστικό για το κοινό. Προτείνεται η χρήση διαγραμμάτων λειτουργίας, υψηλότερου αφαιρετικού επιπέδου.
6. Κάποιοι φοιτητές δημιουργούν παρουσιάσεις με πάνω από 30 διαφάνειες (έχουν εμφανιστεί έως και 100 διαφάνειες). Δεν είναι ρεαλιστικό κάποιος να έχει 20 λεπτά παρουσίασης και 100 διαφάνειες. Για αυτό υπάρχει συνήθως ένα μέγιστο όριο 25 διαφανειών μαζί με την αρχική και τελική διαφάνεια. Φοιτητές που έρχονται με υπερβολικά πολλές διαφάνειες, δείχνουν ότι δε σέβονται τους καθηγητές τους (που έχουν να εξετάσουν και πολλούς άλλους), τους φοιτητές και επισκέπτες και δεν έχουν οργανωμένο το υλικό στο μυαλό τους. Μάλιστα, σε μια περίπτωση η εξεταστική επιτροπή είχε διακόψει την παρουσίαση γιατί είχαν περάσει 30 λεπτά και ο φοιτητής μιλούσε ακόμη για το θεωρητικό υπόβαθρο και είχε άλλες 40 διαφάνειες. Ως εκ τούτου δεν παρουσίασε την ουσία (αυτό που είχε κάνει) και πήρε χαμηλότερη βαθμολογία από συμφοιτητές του που ήταν οργανωμένοι και σέβονταν τα 20 λεπτά.
7. Από τις 15 διαφάνειες, το πολύ 5 διαφάνειες αποτελούν την εισαγωγή, την παρουσίαση του προβλήματος και το θεωρητικό υπόβαθρο, δηλαδή υλικό που προϋπήρχε της διπλωματικής εργασίας και δε δημιουργήθηκε από το φοιτητή.
8. Οι υπόλοιπες **10** διαφάνειες, αφορούν την εργασία του φοιτητή, δηλαδή το έργο που έχει κάνει. Ενδεικτικά, αλγόριθμος, κύκλωμα, προσομοίωση, πειράματα, μετρήσεις, συμπεράσματα, φωτογραφίες κυκλώματος, μελλοντικές επεκτάσεις.
9. Τα συμπεράσματα να μην είναι απλές λέξεις ή φράσεις, αλλά να περιέχουν ρήματα ή επιρρήματα ή επίθετα. Π.χ. δε θα υπάρχει μια φράση “κατανάλωση ενέργειας”, αλλά “χαμηλή κατανάλωση ενέργειας” ή “βελτιστοποίηση κατανάλωσης ενέργειας”.
10. Μετά τις παραπάνω διαφάνειες, μπορεί να τοποθετηθεί κάποια βιβλιογραφία (αν υπάρχει λόγος) ή διαφάνεια με ευχαριστίες (ομοίως, αν υπάρχει λόγος). Στις ευχαριστίες, τοποθετούνται άτομα ή ομάδες που άμεσα ή έμμεσα βοήθησαν, συμπαράστηκαν και έδωσαν δύναμη για να ολοκληρωθεί η διπλωματική (π.χ. δε είναι σωστό να μπει ένα κείμενο της μορφής “ευχαριστώ τη γάτα μου Ρόζα ή τους Κοζανίτες για τα 5 ωραία χρόνια της φοιτητικής μου ζωής”).

11. Πρέπει να υπάρχει αρίθμηση σε όλες τις διαφάνειες (εκτός της πρώτης).
12. Το κείμενο στις διαφάνειες να είναι λιτό και ουσιαστικό. Κατά την παρουσίαση δεν είναι σωστό ο φοιτητής να κάνει απλή ανάγνωση του κειμένου, αλλά θα πρέπει να προσθέτει περισσότερες πληροφορίες ή να επαναδιατυπώνει τις έννοιες με δικές του εκφράσεις. Ιδιαίτερα θα πρέπει να προσεχθεί να μην παραθέτονται μακροσκελείς ορισμοί και κείμενα.
13. Ο φοιτητής πρέπει να διατηρεί μια οπτική επαφή με το κοινό. Είναι λάθος να κοιτάει επί 20 λεπτά την οθόνη του υπολογιστή του και να φαίνεται ότι μιλάει στο laptop. Επίσης, είναι λάθος να κοιτάει το laptop ή να διαβάζει την παρουσίαση από ένα χαρτί, επειδή δείχνει ότι δε μπορεί να θυμηθεί τι έχει κάνει (ή ότι δεν έχει υλοποιηθεί εξ' ολοκλήρου από τον ίδιο) και πρέπει να διαβάζει την παρουσίαση.
14. Ο τίτλος της διαφάνειας να είναι ουσιαστικός και να δηλώνει την κεντρική έννοια της διαφάνειας. Ο σωστός τίτλος μιας διαφάνειας, δίνει απάντηση στην ερώτηση “*Τι θα ήθελα να θυμούνται από αυτή τη διαφάνεια;*” ή συμπληρώνει την πρόταση: “*Αν χρησιμοποιούσα μόνο μια πρόταση για αυτή τη διαφάνεια αυτή θα ήταν....*”.
15. Ο τίτλος σε κάθε διαφάνεια θα πρέπει να είναι διαφορετικός. Π.χ. δε θα υπάρχει ο ίδιος τίτλος “*Λογισμικό Συστήματος*” σε 5 διαφάνειες. Μπορεί όμως, να υπάρχει μια ίδια πρόταση και μια διαφορετική διευκρινιστική φράση, όπως “*Λογισμικό Συστήματος: Μετρικές Κώδικα*”. Η διευκρινιστική πρόταση προτείνεται να διαφοροποιείται οπτικά, π.χ. μεγαλύτερη γραμματοσειρά, bold και διαφορετικό χρώμα.
16. Δεν επιτρέπονται τα ορθογραφικά και συντακτικά λάθη είτε μέσα στο κείμενο, είτε σε σχήματα, εικόνες, screenshot, πίνακες.
17. Σε μια αποτελεσματική και σωστή παρουσίαση, θα υπάρχει μια διαφάνεια που θα αναφέρει περιληπτικά το έργο του φοιτητή με τα κατάλληλα ρήματα πρώτου προσώπου “*Σε αυτή τη διπλωματική αναπτύξαμε ένα ολοκληρωμένο σύστημα XXXXXX*” και όχι τρίτου προσώπου “*Αναπτύχθηκε ένα σύστημα*”, γιατί προκαλεί σύγχυση ποιος το δημιούργησε (κάποιος άλλος;).
18. Πριν τα συμπεράσματα θα πρέπει να γίνονται κάποιες συγκρίσεις [όπου είναι δυνατό] με υπάρχουσες παρόμοιες εργασίες. Π.χ. “*Η εργασία μας έχει χαμηλότερο κόστος κατασκευής*”, “*...είναι μεγαλύτερης ανάλυσης*”, “*...έχει μεγαλύτερη παραλληλία και κλιμάκωση*”, “*...αντιμετωπίζει το πρόβλημα XXXX που έχουν οι άλλες εργασίες*”, “*...παρουσιάζει με μεθοδικό τρόπο τη μεθοδολογία σχεδιασμού του XXXX, διευκολύνοντας την περαιτέρω έρευνα και ανάπτυξη*”.
19. Γενικό σχόλιο: Είναι **απαραίτητη η χρήση ρημάτων** στην παρουσίαση. Μη γίνεται απλή τοποθέτηση ουσιαστικών.
20. Η διαφάνεια με τα συμπεράσματα θα πρέπει να φέρει συμπεράσματα και όχι στείρα επανάληψη του τι έγινε. Π.χ. να αποφεύγεται η πρόταση “*Σχεδιάστηκε ένα όχημα*” (λείπει το συμπέρασμα), γιατί θα πρέπει να γραφεί “*Παρουσιάστηκε η μεθοδολογία σχεδιασμού ενός αυτόνομου οχήματος*” ή “*Το όχημα που κατασκευάστηκε μπορεί και δέχεται απομακρυσμένο έλεγχο μέσω του διαδικτύου, ανεξαρτήτου απόστασης*” ή “*Το όχημα που κατασκευάσαμε ανταποκρίθηκε πλήρως στις αρχικές σχεδιαστικές προδιαγραφές*”. Επίσης, όταν τοποθετούνται αριθμοί θα πρέπει να υπάρχει και ένα επίθετο ή κάτι παρόμοιο, ώστε να καθοδηγεί τον παρευρισκόμενο προς το σωστό συμπέρασμα. Π.χ. είναι λάθος “*Το βάρος του οχήματος είναι 1.8Kgr*”, γιατί κάποιος που δεν ξέρει πως να το ερμηνεύσει αυτό μπορεί να οδηγηθεί στο συμπέρασμα ότι “*είναι πολύ βαρύ*”. Το σωστό θα ήταν “*Το βάρος του*

οχήματος είναι μόνο 1.8Kgr, επιτρέποντας μεγάλη αυτονομία” ή “Το βάρος του οχήματος είναι μόνο 1.8Kgr, πολύ μικρότερο από αντίστοιχες άλλες κατασκευές” ή “Με τη χρήση των σωστά επιλεγμένων συστατικών, μειώσαμε το βάρος του οχήματος σε μόλις 1.8Kgr”.

21. Ο φοιτητής θα πρέπει να έχει κάνει τουλάχιστον μια φορά πιο πριν, πρόβα την παρουσίαση, στην οποία θα την έχει χρονομετρήσει, για να βεβαιωθεί ότι ολοκληρώνεται σε 20 λεπτά.
22. Κατά την ημέρα της εξέτασης, το αρχείο της παρουσίασης να είναι ταυτόχρονα και σε PPT και σε PDF (λόγω πιθανότητας μη συμβατότητας του αρχείου PPT/PPTX).
23. Αν υπάρχει κάποια κατασκευή/πρόγραμμα για επίδειξη φροντίζουμε να το έχουμε δοκιμάσει πιο πριν (ή μια μέρα πιο πριν) στις ίδιες συνθήκες περιβάλλοντος που θα υπάρχουν κατά τη διάρκεια της εξέτασης (π.χ. ίδιο υπολογιστή, ίδια θέση στην αίθουσα, ίδιο πολύμπριζο,...).
24. Η κατασκευή/λογισμικό θα πρέπει να είναι έτοιμα για την επίδειξη μόλις τελειώσει η παρουσίαση μας. Δεν επιτρέπεται να χάνουμε χρόνο κατά τη διάρκεια της εξέτασης για να ετοιμάσουμε το περιβάλλον (π.χ. να συνδέουμε τα καλώδια μεταξύ τους εκείνη τη στιγμή, να συνδεόμαστε στο webmail να κατεβάζουμε το πρόγραμμα, να κάνουμε unzip τα αρχεία, να κάνει boot ο υπολογιστής με το demo, να γίνεται το Windows update και reboot, να προσπαθούμε να συνδεθούμε στο wi-fi, να ανοίγουμε το πολύμπριζο, κ.α.). Ένας καλός χρόνος προετοιμασίας για την επίδειξη είναι να μπορεί να ξεκινήσει μέσα σε 30 sec από τη στιγμή που θα ολοκληρωθεί η παρουσίαση. Για να επιτύχουμε το χρόνο αυτό, έχουμε συνδέσει πριν από την έναρξη των παρουσιάσεων, όλα τα εξαρτήματα τα οποία τα έχουμε τοποθετήσει δίπλα στην έδρα παρουσίασης, με τρόπο που να μην ενοχλούν τους άλλους ομιλητές. Αυτό πρέπει να γίνει πριν αρχίσουν οι παρουσιάσεις, διαφορετικά προκαλείται θόρυβος.
25. Αν είναι δυνατόν να υπάρχει εφεδρικό σενάριο επίδειξης, σε περίπτωση που κάτι πάει στραβά (π.χ. αν δε μπορούμε να συνδεθούμε στο wi-fi, να έχουμε δικό μας access point, να έχουμε κάνει compile και για 32bit και για 64bit, ώστε να μπορεί να εκτελεστεί σε κάθε αρχιτεκτονική,...).
26. Ένα εναλλακτικό εφεδρικό σενάριο, είναι και η ύπαρξη μαγνητοσκοπημένου υλικού το πολύ 2 λεπτών, το οποίο βρίσκεται σε φορητό μέσο αποθήκευσης [και όχι στο youtube/dropbox, γιατί το Internet μπορεί να μην είναι διαθέσιμο]. Σε αυτή την περίπτωση, ο φοιτητής θα πρέπει να έχει δοκιμάσει από πριν ότι το video μπορεί να αναπαραχθεί στο laptop και στον projector της αίθουσας, και δε λείπουν οι video codecs.
27. Αν υπάρχουν ορολογίες σε κάποια διαφάνεια, θα πρέπει να εξηγούνται/ορίζονται κατά προτίμηση στην ίδια διαφάνεια.
28. Προτείνεται η αποφυγή κίνησης και εφέ εναλλαγής γιατί αποσπούν την προσοχή των ακροατών από το περιεχόμενο της παρουσίασης. Ο συγγραφέας αυτού του οδηγού χρησιμοποιεί πάντα αρχεία PDF για την παρουσίαση τα οποία δεν φέρουν τέτοια στοιχεία.
29. Μια συνηθισμένη ερώτηση από την εξεταστική επιτροπή προς τον φοιτητή, αν δεν έχει αναφερθεί σε ξεχωριστή διαφάνεια, είναι **“Ποια είναι η καινοτομία της διπλωματικής εργασίας και που πλεονεκτεί ως προς παρόμοιες εργασίες”**. Για αυτό το λόγο, προτείνεται να υπάρχει μια διαφάνεια, πριν τα συμπεράσματα που να αναφέρει περιληπτικά τα καινοτόμα στοιχεία του έργου. Αν ο φοιτητής δε μπορεί να απαντήσει σε αυτό το ερώτημα, τότε ενδέχεται η βαθμολογία να είναι μειωμένη, αφού θα είναι βιβλιογραφική εργασία.
30. Κατά την παρουσίαση, είναι λάθος η χρήση του δακτύλου για να δείξει κάτι στην

παρουσίαση, γιατί υπάρχει μεγάλη απόσταση από τον ομιλητή και την οθόνη, ενώ η διαφορετική οπτική γωνία του κοινού δε βοηθάει όλοι να παρατηρούν το ίδιο στοιχείο. Θα πρέπει ο ομιλητής είτε να χρησιμοποιήσει το ποντίκι του υπολογιστή, είτε να ζητήσει ένα laser pointer (πριν την παρουσίαση).

31. Πρέπει να υπάρχει απόλυτος σεβασμός στο χρόνο. Οι φοιτητές έχουν στη διάθεσή τους 20 λεπτά και όχι 22, 25 ή 30. Στην εξέταση των διπλωματικών, υπάρχουν πολλές εργασίες, οπότε αν η κάθε παρουσίαση δεν τηρεί τα χρονικά όρια που πρέπει, δημιουργεί θέμα χρονοπρογραμματισμού. Προτείνεται ο φοιτητής να έχει ένα ρολόι ή κινητό με ανάποδη μέτρηση, ώστε να παρατηρεί το χρόνο μόνος του και να μην περιμένει να δεχτεί παρατήρηση από την εξεταστική επιτροπή.
32. Σε περίπτωση που στα πλαίσια της διπλωματικής έχει αναπτυχθεί κάποιο site, αυτό θα πρέπει να φιλοξενείται σε κάποιο διακομιστή του διαδικτύου όπως στο <http://zafora.ict.e.uowm.gr> ή στο okeanos και όχι στο localhost (τοπικό υπολογιστή), ώστε να φαίνεται ότι ο ιστοχώρος λειτουργεί σε πραγματικές συνθήκες του διαδικτύου, και όχι μόνο στο τοπικό υπολογιστή. Εξάλλου, δείχνει ότι ο φοιτητής έχει εργασθεί σε όλη τη ροή ανάπτυξης ιστοχώρων, η οποία εμπεριέχει και τη μεταφόρτωση του ιστοχώρου στο διαδίκτυο.
33. Σε περίπτωση που ο φοιτητής θέλει να δείξει κάτι σε μια κατασκευή που έχει στον projector, μπορεί να εγκαταστήσει την εφαρμογή “IP Webcam” για android, και στη συνέχεια να συνδεθεί από το laptop, στην <http://> σελίδα που αναγράφεται στην εφαρμογή, και να δείχνει ότι δείχνει η κάμερα του κινητού (π.χ. την κατασκευή).
34. Το κείμενο στις διαφάνειες θα πρέπει να έχει τη μέγιστη αντίθεση ως προς το background. Π.χ. Γκρί χρώματα σε μαύρο υπόβαθρο να αποφεύγονται ή κείμενο πάνω σε εικόνα. Η παρακάτω εικόνα δείχνει ένα παράδειγμα προς αποφυγή, αφού και ο αριθμός σελίδας, αλλά και το κείμενο βρίσκεται πάνω στην εικόνα υποβάθρου και δεν είναι ευδιάκριτα.



35. Ως προς το χρώμα υποβάθρου (background), να προτιμάται το μαύρο χρώμα ή κάποιο σκούρο, γιατί η τυπική επιλογή του άσπρου με μαύρα γράμματα “κουράζει” τους αναγνώστες και ελκύει την προσοχή στη διαφάνεια, και όχι στον παρουσιαστή.
36. Καλό είναι να υπάρχουν ως 6 στοιχεία (bullets) σε μια διαφάνεια, τα οποία να εμφανίζονται διαδοχικά (π.χ. πρώτα το πρώτο, τα υπόλοιπα δε φαίνονται, μετά εμφανίζεται το δεύτερο, και το πρώτο αλλάζει φωτεινότητα σε ποιο αχνό χρώμα-fade out, κτλ).

37. Αν και οι διαφάνειες θα πρέπει να λειτουργούν και αυτόνομα, εντούτοις δε θα πρέπει να φέρουν πλήρεις προτάσεις.

Μετά την Παρουσίαση

Μετά την παρουσίαση της διπλωματικής εργασίας, η εξεταστική επιτροπή αποσύρεται, συσκέπτεται και αποφασίζει το βαθμό της διπλωματικής εργασίας. Κάθε μέλος της εξεταστικής επιτροπής, μπορεί να τοποθετήσει το δικό του βαθμό χωρίς να υπάρχει υποχρέωση ομοφωνίας. Ο βαθμός κατατίθεται στη Γραμματεία, και ο φοιτητής μπορεί να ρωτήσει τη γραμματεία για να το πληροφορηθεί. Στο βαθμό συνυπολογίζεται το έργο του φοιτητή, το κείμενο και η παρουσίαση.

Μετά την ορκωμοσία διαγράφεται από το κέντρο υπολογιστών και δικτύων ο λογαριασμός του φοιτητή, για αυτό θα πρέπει να έχει μεριμνήσει να μεταφορτώσει τα αρχεία που διατηρεί σε διακομιστές του Τμήματος (π.χ. **zafora.ict.e.uowm.gr**) σε δικό του χώρο. Ως συνέπεια της απώλειας της ακαδημαϊκής ταυτότητας, χάνεται και η πρόσβαση στις υπηρεσίες που προσφέρει το Τμήμα, όπως η δωρεάν μεταφόρτωση προγραμμάτων της Microsoft, η πρόσβαση στους διακομιστές του Τμήματος ή η χρήση των υπηρεσιών νέφους του Gnet (pithos, cyclades, okeanos,...). Ο φοιτητής θα πρέπει να έχει φροντίσει να πάρει προσωπικά αντίγραφα ασφαλείας πριν την ορκωμοσία του από όλες τις ηλεκτρονικές θέσεις αποθήκευσης (π.χ. **okeanos, pithos**) που συνδέονται με την ακαδημαϊκή του ταυτότητα.

Οι φοιτητές που έχει επιβλέψει ο κ. Δασυγένης, παροτρύνονται να προσθέσουν στους γνωστούς και στις συνδέσεις (colleagues, connections & friends) στο linkedin <https://www.linkedin.com/> το λογαριασμό “**Minas Dasygenis**”, ώστε να διατηρείται η επαφή και ίσως μια πιθανή συνεργασία. Επίσης, ο κ. Δασυγένης διατηρεί λογαριασμό στις εξής κοινότητες, στις οποίες είναι ελεύθερη και ανοιχτή η συνδρομή.

- twitter <https://twitter.com/Dasygenis>
- youtube <https://www.youtube.com/user/users/mdasyg>
- Research gate http://www.researchgate.net/profile/Minas_Dasygenis2
- Linkedin: <https://www.linkedin.com/profile/view?id=284822192>
- Σελίδα αποφοίτων ΤΜΠΤ στο LinkedIn: <https://www.linkedin.com/groups/Alumni-Dept-Informatics-Telecommunications-Engineering-8189184>

Επίσης, προτείνεται οι φοιτητές να δηλώσουν στο κέντρο διαχείρισης δικτύου ένα συνώνυμο [alias] email, της διεύθυνσης stXXXX@ict.e.uowm.gr σε ένα άλλο email, για να το διατηρήσουν, γιατί το stXXXX@ict.e.uowm.gr μετά την ορκωμοσία αποσυνδέεται από το γραμματοκιβώτιο και λειτουργεί μόνο ως διεύθυνση προώθησης.

Σε περίπτωση που θελήσουν κάποια συστατική επιστολή οι φοιτητές που έχουν συνεργαστεί κατά τη διπλωματική τους εργασία μαζί μου, μπορούν να το ζητήσουν, αρκεί πρώτα να διαβάσουν τις “**οδηγίες αίτησης συστατικής επιστολής από τον κ. Δασυγένη**” .

(<http://arch.ict.e.uowm.gr/mdasyg/reference.php>)

Η ορκωμοσία και η απομάκρυνση από το Τμήμα δε σηματοδοτεί το τέλος της συνεργασίας με μένα, αλλά την αρχή μιας νέας περιόδου.

Συγγραφή επιστημονικής Δημοσίευσης

Κάποιες από τις διπλωματικές μπορεί να έχουν ως αποτέλεσμα την επιτυχή εκτέλεση πειραμάτων και διεξαγωγής έρευνας που είναι πρωτοποριακή, καινοτόμα και αξίζει να δημοσιευτεί. Αν ο επιβλέπων κρίνει ότι η διπλωματική πρέπει να δημοσιευτεί, θα σημαίνει ότι ο φοιτητής κατάφερε κάτι πολύ σημαντικό και πρέπει να προσπαθήσει να το εξωτερικεύσει εκτός του Τμήματος, με μια δημοσίευση. Μια επιστημονική δημοσίευση ύστερα από κρίση, θα δώσει μια ώθηση στο βιογραφικό του φοιτητή μετά την ορκωμοσία του και είναι απαίτηση σε μερικά τμήματα μαζί με ένα καλό βαθμό διπλώματος για την εκπόνηση διδακτορικής διατριβής χωρίς μεταπτυχιακό δίπλωμα.

Αν και θα δοθούν οι κατάλληλες οδηγίες από το διδάσκοντα, ο φοιτητής θα πρέπει πρώτα να έχει διαβάσει τα παρακάτω άρθρα:

<http://www-mech.eng.cam.ac.uk/mmd/ashby-paper-V6.pdf> How to write a paper - Mike Ashby , 2005

<http://dbis.rwth-aachen.de/~derntl/papers/misc/paperwriting.pdf> Basics of research paper writing and publishing - Michael Derntl , 2014

Το πρώτο βήμα είναι ΠΑΝΤΑ να κατεβάσουμε το template, κατά προτίμηση σε Latex, να γράψουμε ένα τίτλο, τους συγγραφείς και το affiliation τους (email, τμήμα, πανεπιστήμιο) και να το κάνουμε μια φορά compile, ώστε να δούμε το τελικό PDF. Στη συνέχεια, αρχίζουμε και γράφουμε κείμενο και κατά διαστήματα το κάνουμε compile, ώστε να διορθώνουμε τα λάθη εν τη εμφανίσει αυτών.

Μπορούμε να δώσουμε και τα παρακάτω ποσοστά κειμένου αδρομερώς:

- 4 σελίδες:
 - 1 σελίδα: τίτλος, περίληψη, εισαγωγή, σχετική βιβλιογραφία
 - 2 σελίδες: περιγραφή αρχιτεκτονικής, λεπτομέρειες υλοποίησης
 - 1 σελίδα: συμπεράσματα, βιβλιογραφία, αποτελέσματα
- 8 σελίδες:
 - 1 σελίδα: τίτλος, περίληψη, εισαγωγής
 - μισή με 1 σελίδα: σχετική βιβλιογραφία
 - όλες οι υπόλοιπες σελίδες περιγραφή αρχιτεκτονικής και μεθοδολογίας
 - 1 με 2 σελίδες πειραματικά αποτελέσματα, συγκρίσεις
 - 1 σελίδα συμπεράσματα, βιβλιογραφία

Συνήθως, τα paper που γράφουν και στέλνουν οι φοιτητές έχουν κάποια δομικά θέματα που τα προσδιορίζουν οι κριτές. Κάποια σχόλια κριτών σε paper που έχουν συγγράψει φοιτητές και αφορούν διπλωματικές εργασίες που εκπονήθηκαν υπό την επίβλεψή μου, και θα πρέπει να τα έχουν υπόψιν οι φοιτητές που καλούνται να συγγράψουν μια επιστημονική δημοσίευση είναι:

- There is not enough evidence in the paper for any innovative system aspects.
- To conclude, the paper is rather application oriented and my suggestion is to be considered for publication only if the authors consider an interesting research scope.
- A table summarizing the features other systems have and the features this system offers could be a nice way of presenting what already exists and how the developed system offers more features.
- The implementation details are discussed without introducing the requirements or the reason for which the specific decisions were made.
- It is not clear if the user interface was designed after conducting an end-user driven design process.
- I do not think it presents sufficient research-oriented focus and insight or contributions either in design concepts or implementation tactics.
- I could not find any discussion of how this application relates to similar apps.
- Finally, the paper offers no empirical data / insights which would help me classify this work as a case study.
- The paper does not propose something new and original and does not advance the state of the art, neither in terms of the concept of the specific application, nor in terms of its design and implementation.

Παρουσίαση Επιστημονικής Εργασίας

Σε περίπτωση που η εργασία γίνει αποδεκτή σε συνέδριο ενδέχεται να απαιτηθεί να παρουσιασθεί. Για τη δημιουργία μιας επιτυχημένης παρουσίασης, θα πρέπει ο φοιτητής να μελετήσει τις προηγούμενες οδηγίες παρουσίασης διπλωματικής εργασίας, και επίσης να προσέξει τα παρακάτω:

- Στο πρώτο slide να υπάρχει πλήρες affiliation των authors (Τμήμα, Πανεπιστήμιο, email), ημερομηνία, όνομα συνεδρίου και μέρος.
- Να υπάρχει σε κάθε slide εκτός του πρώτου, αριθμός διαφάνειας.
- Για 20 λεπτά παρουσίαση, απαιτούνται 25 slide, για 10 λεπτά παρουσίαση απαιτούνται 15 slide.
- Οι τίτλοι να μην είναι ακριβώς ίδιοι, π.χ. να μην έχει 2-3 slide με "Advantages".
- Να μην υπάρχουν slide που περιέχουν μια εικόνα και ένα τίτλο με ένα ουσιαστικό (π.χ. DATABASE). Θα πρέπει να υπάρχει μια πρόταση με ρήμα, ή να μπουν bullets κειμένου που να καθοδηγούν τον αναγνώστη.
- Τα slides να είναι αυτόνομα, δηλαδή ακόμη και να μην ακούγεται ο ομιλητής, το κοινό να μπορεί να διαβάσει το κείμενο στη διαφάνεια και να καταλάβει την κεντρική ιδέα που απεικονίζεται στο slide.

Παράρτημα Α: Το τελικό 'ν'

Αναπροσαρμογή της μικρής νεοελληνικής γραμματικής του ΜΑΝΩΛΗ ΤΡΑΝΤΑΦΥΛΛΙΔΗ
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ - 2002

ΣΕΛ 38-39

47. Σε μερικές λέξεις, όπως βλέπουμε στα παραδείγματα, άλλοτε φυλάγεται το τελικό ν και άλλοτε χάνεται. Οι λέξεις αυτές είναι το άρθρο «τον», «την», το αριθμητικό και αόριστο άρθρο «έναν», η προσωπική αντωνυμία του τρίτου προσώπου «αυτήν», «την» και τα άκλιτα «δεν», «μην»

1. Φυλάγουν το τελικό ν, όταν η ακόλουθη λέξη αρχίζει από φωνήεν ή από σύμφωνο στιγμιαία (κ, π, τ, μπ, ντ, γκ, τσ, τζ) ή διπλό (ξ, ψ) :

| | | | |
|----------------|------------|--------------|--------------|
| τον αέρα | μην ακούτε | δεν είδα | |
| έναν καιρό | δεν μπορώ | μην περάσεις | την πρόφτασα |
| είδα έναν ξένο | τον τόπο | την ντροπή | αυτήν ήθελα |

2. Χάνουν το τελικό ν, όταν η ακόλουθη λέξη αρχίζει από σύμφωνο εξακολουθητικό (γ, β, δ, χ, φ, θ, μ, ν, λ, ρ, σ, ζ) :

| | | | |
|---------------|-----------|-------------|-------------|
| το γερο | τη βρύση | δε γράφω | μη δέχεσαι |
| τη χαρά | το φόβο | τη φοβήθηκα | ένα λαό |
| τη μητέρα | τη νίκη | μη ρωτάς | μη σταματάς |
| τη ζωγραφίζει | αυτή θέλω | | |

3. Το τελικό ν φυλάγεται πάντοτε στο άρθρο «των», στη προσωπική αντωνυμία του τρίτου προσώπου «αυτόν», «τον», καθώς και στο τροπικό επίρρημα «σαν» :

| | |
|---------------|----------------------|
| των φίλων μου | των συμμαθητών μου |
| αυτόν θέλω | τον βλέπω φώναξε τον |
| σαν θάλασσα | σαν βαρύ είναι |

Παράρτημα Β: Χρήσιμα εργαλεία ανάπτυξης ιστοχώρων

- **bootstrap**: Χρησιμοποιείται για τη δημιουργία ιστοχώρων που προσαρμόζονται σε οποιαδήποτε οθόνη (desktop/laptop/mobile).
<http://getbootstrap.com/>
- **Google Material Design**: Χρησιμοποιείται για τη δημιουργία ιστοχώρων που προσαρμόζονται σε οποιαδήποτε οθόνη, εναλλακτικό του bootstrap.
<https://material.io/design/>
- **jquery**: Η πιο σημαντική βιβλιοθήκη javascript. Έχει πάρα πολλά επιπρόσθετα στοιχεία που πραγματικά λύνουν τα χέρια του προγραμματιστή.
<https://jquery.com/>
- **Angular**: Εναλλακτικό του jquery και θεωρείται από πολλούς ότι παρέχει περισσότερη λειτουργικότητα.
<https://angular.io/>
- **bokeh**: Για διαδραστικά γραφήματα με python
<http://bokeh.pydata.org/en/latest/docs/gallery.html>
- **phonegap**: Δημιουργία εφαρμογών για διάφορα λειτουργικά συστήματα κινητών συσκευών με HTML, CSS και JAVASCRIPT.
<http://phonegap.com/>
- **laravel**: Ένα πλαίσιο έργο (framework) για ιστοτόπους σε PHP. De facto στη σχεδίαση σύγχρονων πολύπλοκων ιστοχώρων.
<https://laravel.com/>
- **yii**: Ένα εναλλακτικό πλαίσιο έργο (framework) για ιστοτόπους σε PHP ως προς το laravel.
<https://www.yiiframework.com/>

Παράρτημα Γ: Λίστα Ελέγχου για επίτευξη ασφάλειας σε ιστοχώρους

- αιτήματα URL
- κωδικοποίηση URL
- επικεφαλίδες (headers)
- μπισκότα (cookies)
- πεδία φόρμας
- κρυφά πεδία
- έλεγχοι σε client (javascript/ajax)
- έλεγχοι σε server (ajax,post)
- έλεγχοι τύπων μεταβλητών
- κρυπτογραφημένη αποθήκευση κωδικών
- πιστοποιημένη διαδικασία αλλαγής κωδικού
- πολιτική ισχυρών κωδικών
- πολιτική κλειδώματος σε λάθος ταυτοποιήσεις
- μέγιστος χρόνος συνοδού (session)
- απενεργοποίηση αδρανών sessions
- κλείδωμα Session ID σε συγκεκριμένη IP και browser
- εκτέλεση διαγνωστικών εργαλείων ασφάλειας (nikto/nessus)
- όλοι οι κατάλογοι να έχουν ένα index.php και ένα index.html κενό
- όλα τα λάθη να οδηγούνται σε μια κοινή σελίδα κωδικού 500 με καταγραφή σε logfile
- απομάκρυνση αρχείων backup και άλλων αχρησιμοποίητων αρχείων.
- Χρήση PDO σε βάση δεδομένων.
- Επικύρωση τύπων (type validation) για κάθε είσοδο.

Παράρτημα Δ: Πίνακας Συμμόρφωσης Τελικού Κειμένου

Κατά την παράδοση του τελικού κειμένου, ο φοιτητής πρέπει να στείλει τον παρακάτω πίνακα συμμόρφωσης τον οποίο τον κάνει copy paste και συμπληρώνει τα κατάλληλα πεδία, είτε με τις λέξεις ΝΑΙ ή ΟΧΙ ή με τα υπόλοιπα στοιχεία που ζητούνται.

Οι απαντήσεις του φοιτητή μπορούν να ομαδοποιηθούν. Δηλαδή, να αναφέρει συνοπτικά, όπως:

ΝΑΙ στα ερωτήματα 1 έως 17, ΟΧΙ στο ερώτημα 18,

1. Αναφέρεται μια περιγραφή της εργασίας στην εισαγωγή (Ναι/Όχι);
2. Αναφέρεται το “motivation” στην εισαγωγή (Ναι/Όχι);
3. Υπάρχει σχετική βιβλιογραφία/αναφορές στην εισαγωγή (Ναι/Όχι);
4. Υπάρχουν use-cases (Ναι/Όχι);
5. Υπάρχει SWOT ανάλυση (Ναι/Όχι);
6. Υπάρχει ξεχωριστό τμήμα για την ασφάλεια (Ναι/Όχι);
7. Υπάρχει ξεχωριστό κεφάλαιο με συμπεράσματα και μελλοντικές επεκτάσεις (Ναι/Όχι);
8. Υπάρχει περιγραφή του πλάνου ελέγχου ορθής λειτουργίας (Ναι/Όχι);
9. Υπάρχει τμήμα που παρουσιάζει τα μετρικά του έργου (Ναι/Όχι);
10. Ο σχεδιασμός του ιστοχώρου ακολουθεί τις προδιαγραφές αυτού του κειμένου (Ναι/Όχι);
11. Ο κώδικας χρησιμοποιεί συναρτήσεις και δεν επαναλαμβάνεται (Ναι/Όχι);
12. Έχουν ασφαλιστεί αυτά που αναφέρονται στο Παράρτημα Γ (Ναι/Όχι);
13. Όλα τα σχήματα/εικόνες/πίνακες/βιβλιογραφικές αναφορές έχουν τουλάχιστον μια αναφορά στο κείμενο (Ναι/Όχι);
14. Αν αναπτύχθηκε software υπάρχει παράρτημα οδηγιών εγκατάστασης (Ναι/Όχι);
15. Υπάρχει δήλωση πνευματικών δικαιωμάτων;
16. Έχει γίνει ορθογραφικός και συντακτικός έλεγχος του κειμένου από Office Suite (Ναι/Όχι);
17. Το εξώφυλλο φέρει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες σύμφωνα με αυτόν τον οδηγό (Ναι/Όχι);
18. Το PDF έχει ενσωματωμένη ελληνική γραμματοσειρά και μπορεί να γίνει copy paste (Ναι/Όχι);
19. Έχει γίνει εκτίμηση συνεχόμενης λειτουργίας (scaling) για τουλάχιστον 5 χρόνια (Ναι/Όχι);
20. Υπάρχει στα ελληνικά και στα αγγλικά abstract με λέξεις κλειδιά (Ναι/Όχι);
21. Κάθε κεφάλαιο στο τέλος (εκτός του τελευταίου) έχει τη “Σύνοψη Κεφαλαίου” (Ναι/Όχι);

Ποσοτική Κατανομή:

- Αριθμός σελίδων εισαγωγής & θεωρητικού υποβάθρου:
- Αριθμός σελίδων συμπερασμάτων:
- Αριθμός σελίδων υπόλοιπων κεφαλαίων: