

Αυτός ο σύντομος οδηγός είναι πρόχειρος  
και έχει αναπτυχθεί μόνο για τους φοιτητές  
που εκπονούν πτυχιακή εργασία με τον  
Παναγιώτη Παπάζογλου

# Οδηγός πτυχιακής εργασίας

14-2-2021

Δρ. Παναγιώτης Παπάζογλου

---

**Μην εκτυπώσετε αυτόν τον οδηγό γιατί γίνονται συχνά ενημερώσεις. Κάντε την ανάγνωση από τον υπολογιστή. Στην πρώτη σελίδα αναφέρεται η ημερομηνία της τελευταίας τροποποίησης. Βεβαιωθείτε ότι έχετε κατεβάσει την τελευταία έκδοση.**

## **1. Γενικές οδηγίες για την πτυχιακή εργασία**

### **1.1 Σχετικά με την πτυχιακή-διπλωματική εργασία**

Η πτυχιακή εργασία είναι το σημαντικότερο βήμα για την ολοκλήρωση του προφίλ του νέου μηχανικού. Δεν αποτελεί απλά μια τυπική διαδικασία για τη λήψη πτυχίου, αλλά μια διερευνητική-ερευνητική δουλειά σε ένα συγκεκριμένο πεδίο, όπου για το νέο μηχανικό θα πρέπει να περιλαμβάνει την ανάπτυξη εφαρμογής, εφαρμόζοντας γνώσεις και δεξιότητες που θα απαιτηθούν και στην αγορά εργασίας. Είναι η πρώτη φορά, που ο φοιτητής καλείται να εφαρμόσει συνδυαστικά τις γνώσεις που έχει αποκτήσει, παράλληλα με τη διερεύνηση και ανάπτυξη που θα τον οδηγήσει στην επίτευξη του στόχου. Μέσα από τις απαιτήσεις και τις αναγκαιότητες της πτυχιακής εργασίας, ο φοιτητής θα αποκτήσει ή θα βελτιώσει και θα αναπτύξει μεταξύ άλλων, δεξιότητες και γνώσεις για:

- 1) συγγραφή τεχνικής έκθεσης, σωστό χειρισμό γραπτού λόγου σε ικανή έκταση, ώστε να παρουσιαστεί με επιστημονικό και τεχνικό τρόπο η αντίστοιχη εφαρμογή
- 2) στοχευμένη αναζήτηση υλικού, αξιολόγηση και σωστή αξιοποίηση τόσο στην ανάπτυξη της εφαρμογής, όσο και στη συγγραφή του αντίστοιχου τεχνικού κειμένου
- 3) τρόπο και ύφος γραφής τεχνικής έκθεσης
- 4) συνδυασμό γνώσεων από διδαγμένα μαθήματα του προγράμματος σπουδών
- 5) εμπάθυνση γνώσεων και εμπειριών στο επιλεγμένο αντικείμενο
- 6) αντιμετώπιση πρακτικών προβλημάτων κατά την ανάπτυξη και εφαρμογή
- 7) αναζήτηση εναλλακτικών τρόπων επίλυσης προβλημάτων
- 8) κατανόηση της αναγκαιότητας γνώσεων υποδομής και βελτίωση υφιστάμενων γνώσεων

## 1.2 Γενικές συμβουλές-παρατηρήσεις

- Η πτυχιακή εργασία διαρκεί τουλάχιστον ένα ημερολογιακό εξάμηνο (6 μήνες πραγματικοί) και δεν μπορεί να παραδοθεί νωρίτερα (\*\* εκτός αν έχει οριστεί κάτι άλλο από το συμβούλιο ένταξης).
- Δεν μπορεί κανένας να εγγυηθεί ότι η πτυχιακή εργασία θα ολοκληρωθεί μέσα σε 6 μήνες, αν ο φοιτητής για κάποιο λόγο βιάζεται. Αυτό εξαρτάται κυρίως από τον φοιτητή (ώρες δουλειάς της πτυχιακής, δεξιότητες, γνώσεις, κλπ). Δεν υπάρχει λοιπόν «εύκολη» ή «δύσκολη» πτυχιακή.
- Μην διαλέγετε θέμα ευκαιριακά. Αυτό θα σας οδηγήσει:
  - α) να δυσκολευτείτε
  - β) να χάσετε χρόνο ενός εξαμήνου χωρίς ουσία
  - γ) να χάσετε την ευκαιρία να αποκτήσετε πρόσθετες γνώσεις και δεξιότητες
  - δ) να μην αποκτήσετε περισσότερη εμπειρία και γνώση σε κάποιο αντικείμενο που θα μπορούσατε να είστε άριστοι στην αγορά εργασίας
  - ε) να μετατρέψετε μια πτυχιακή εργασία σε «αγγαρεία» με ό,τι αυτό συνεπάγεται
- Βρείτε ένα θέμα (ή τον τομέα) που σας ενδιαφέρει πραγματικά, έτσι ώστε να έχετε τα καλύτερα αποτελέσματα. Αναζητήστε κάποιον καθηγητή που να γνωρίζει τη συγκεκριμένη επιστημονική ή τεχνική περιοχή, ώστε να μπορεί να σας εποπτεύσει.
- Για ό,τι σας ενδιαφέρει, κάντε μια πρώτη αναζήτηση στο διαδίκτυο να δείτε, να διαβάσετε και να μελετήσετε παρόμοιες εφαρμογές
- Αν υπάρχει ήδη μια αναπτυγμένη εφαρμογή στο διαδίκτυο, μπορείτε να δουλέψετε σε δύο φάσεις:
  - α) να υλοποιήσετε την εφαρμογή αυτή, ως βάση για την αφετηρία της πτυχιακής
  - β) να συζητήσετε με τον καθηγητή, πώς μπορεί αυτή η εφαρμογή να αναπτυχθεί και να βελτιωθεί περαιτέρω, ώστε η τελική εφαρμογή να αποτελεί μια σημαντική βελτίωση της αρχικής την οποία θα έχετε υλοποιήσει εσείς
- Κρατάτε σημειώσεις, σε όλη τη διάρκεια της πτυχιακής (κείμενα, κώδικες, εικόνες, σχέδια, κλπ). Ο πιο εύκολος τρόπος είναι να κρατάτε σημειώσεις στο power point. Εκεί μπορείτε ευκολότερα να συγκεντρώσετε το υλικό σε τίτλους και να ελέγχετε την εξέλιξη της πτυχιακής εργασίας. Το μεγαλύτερο πρόβλημα που έχει παρατηρηθεί είναι ότι, ο φοιτητής

που δεν κρατά σημειώσεις στην πορεία, φτάνει στο τέλος και προσπαθεί σε «λευκές» σελίδες να αναπτύξει το γραπτό κομμάτι που πρέπει να εκτείνεται σε περισσότερες από 100 σελίδες. Αυτό σε ορισμένες περιπτώσεις οδηγεί στην μη ολοκλήρωση της πτυχιακής εργασίας. Αν έχουν κρατηθεί σημειώσεις, η αντίστοιχη διαδικασία συγγραφής είναι στοχευμένη και ο φοιτητής έχει έναν οδηγό για το τι θα γράψει και πώς.

- Δεν επιτρέπεται η αυτούσια αντιγραφή κειμένων από βιβλία, το διαδίκτυο, κλπ. Υπάρχουν διαθέσιμα εργαλεία λογισμικού που χρησιμοποιούν οι καθηγητές για να διαπιστώσουν αν υπάρχει αντιγραφή. Σε περίπτωση διαπιστωμένης αντιγραφής, η πτυχιακή εργασία ακυρώνεται. Αν χρειαστεί να βάλετε ένα κείμενο αυτούσιο, θα πρέπει να αναφέρεται η πηγή του. Για τις εικόνες και τα σχήματα από το διαδίκτυο, θα πρέπει τόσο να αναφέρεται η πηγή τους, όσο και να γνωρίζετε τις αντίστοιχες οδηγίες για τα πνευματικά δικαιώματα (πώς δηλαδή μπορεί να χρησιμοποιηθεί σύμφωνα με τις οδηγίες του δημιουργού).
- Διαλέξτε ένα θέμα που σας ενδιαφέρει αρκετά. Έτσι, η πτυχιακή θα είναι για εσάς μια ευχάριστη και δημιουργική διαδικασία διερεύνησης. Με αυτό τον τρόπο, θα επιτευχθούν οι περισσότεροι στόχοι, όπως αυτοί αναφέρονται στην αρχή αυτού του κειμένου.
- Να δουλεύετε την πτυχιακή εργασία συστηματικά και να μην αφήνετε μεγάλα χρονικά διαστήματα χωρίς να ασχολείστε. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, κάθε φορά που θα ξεκινάτε να μην θυμόσαστε τι έχετε κάνει πριν και πώς το σκεφτήκατε, με αποτέλεσμα το χάσιμο χρόνου.

### **1.3 Να χρησιμοποιείτε πάντα ορθογράφο κατά την συγγραφή των κειμένων και παθητική φωνή**

Όσο καλή και να είναι η εφαρμογή της πτυχιακής, αν η παρουσίασή της στο γραπτό κομμάτι είναι ελλιπής (γραμματικά-συντακτικά-ορθογραφικά λάθη, κακή δομή, κείμενα που δεν βγάζουν νόημα, κακή χρήση εξειδικευμένων-τεχνικών ορολογιών, κακή ποιότητα εικόνων, λανθασμένες θεωρίες, φτωχή βιβλιογραφία, κλπ), τότε συνολικά η πτυχιακή είναι κακής ποιότητας. Το γραπτό μέρος είναι η «διαφήμιση» της εφαρμογής που αναπτύξατε. Αν αυτό είναι ανεπαρκές, τότε συνολικά η πτυχιακή είναι απορριπτέα ως προς την ποιότητα. Φανταστείτε, τι εικόνα σχηματίζει ένας καταναλωτής που έχει αγοράσει ένα πολύ αξιόλογο προϊόν, αλλά κανείς δεν μπορεί να κατανοήσει το συνοδευτικό εγχειρίδιο. Στο γραπτό κείμενο, δεν γράφουμε ποτέ σε πρώτο πρόσωπο. Αποφεύγουμε να γράψουμε «Σε αυτή την εργασία έχω αναπτύξει ένα μοντέλο πρόβλεψης...» ή «Σε αυτή την εργασία έχουμε αναπτύξει ένα μοντέλο πρόβλεψης...». Έτσι, γράφουμε «Σε αυτή την εργασία έχει αναπτυχθεί ένα μοντέλο πρόβλεψης...».

## 1.4 Η «ΠΑΓΙΔΑ» των πτυχιακών εργασιών με ψηφιακές πλατφόρμες (π.χ. Arduino)

Σχεδόν οποιαδήποτε εφαρμογή με Arduino, Raspberry Pi, κλπ, μπορεί να βρεθεί υλοποιημένη στο διαδίκτυο. Επίσης, σχεδόν οποιαδήποτε εφαρμογή μπορεί να υλοποιηθεί σε ένα απόγευμα ή σε μερικές ημέρες. Αυτό σίγουρα δεν μπορεί να αποτελέσει πτυχιακή εργασία, αν φανταστεί κανείς ότι, η κατασκευή μπορεί να γίνει και από έναν μαθητή σχολείου. Άρα, ξεκινώντας τον σχολιασμό για την «ΠΑΓΙΔΑ» των πτυχιακών εργασιών, δεχόμαστε ότι καμία κατασκευή που υπάρχει στο διαδίκτυο δεν μπορεί να αποτελέσει πτυχιακή εργασία.

Επομένως, το ερώτημα είναι, πώς τελικά μπορεί μια κατασκευή να αποτελέσει πτυχιακή εργασία. Η κατασκευή που υπάρχει στο διαδίκτυο, μπορεί να αποτελέσει μόνο την αφετηρία της πτυχιακής. Τι σημαίνει όμως αυτό; Σημαίνει ότι, ο φοιτητής θα πρέπει να σκεφτεί το πώς θα την προχωρήσει και θα αναπτύξει δικά του κομμάτια. Για παράδειγμα, θα προχωρήσει την κατασκευή, ώστε να προσαρμοστεί σε συγκεκριμένες απαιτήσεις, θα αναπτύξει καινούργιο κώδικα, ενώ θα χρησιμοποιήσει μαθηματικά μοντέλα, κλπ. Άρα, η συνεισφορά του φοιτητή μηχανικού, είναι στην κατεύθυνση της περαιτέρω ανάπτυξης μιας κατασκευής σε όλες τις κατευθύνσεις. Ο φοιτητής θα πρέπει να έχει συνέχεια στο μυαλό του το ερώτημα, πώς θα εξελιχθεί και θα αναπτυχθεί περαιτέρω αυτή η εφαρμογή.

### Παράδειγμα #1

Ας παραθέσω ένα πολύ μικρό πραγματικό παράδειγμα. Τα παιδιά της έκτης δημοτικού, φτιάχνουν με το Arduino την εφαρμογή με το φανάρι. Τι είναι όμως αυτό που μπορεί να προσθέσει ο μηχανικός σε μια τόσο απλή εφαρμογή; (ακόμα και αυτά όμως, θα ήταν μόνο η βάση για μια πτυχιακή).

Μπορεί λοιπόν να υλοποιήσει το ακόλουθο σενάριο:

Ας φανταστούμε δύο σηματοδότες σε μια διασταύρωση. Επιθυμούμε την υλοποίηση ενός «έξυπνου» σηματοδότη. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να προσαρμόζεται η διάρκεια των φάσεων (πράσινο, κόκκινο, κλπ) βάσει της τρέχουσας κίνησης των οχημάτων. Θα πρέπει λοιπόν να φτιαχτεί ένα μαθηματικό μοντέλο (π.χ. με την στατιστική κατανομή Poisson) που να παράγει την κίνηση των οχημάτων και αντίστοιχα κάθε φανάρι να προσαρμόζεται στις τρέχουσες συνθήκες της κίνησης. Επιπλέον, θα γίνει υλοποίηση γραφικής απεικόνισης τόσο της λειτουργίας του σηματοδότη, όσο και της αντίστοιχης κίνησης σε πραγματικό χρόνο. Η απεικόνιση αυτή γίνεται σε ένα υποθετικό κέντρο ελέγχου, μέσω του οποίου θα υπάρχει και η δυνατότητα χειροκίνητης παρέμβασης για τη ρύθμιση κάθε σηματοδότη.

Επομένως, το ερώτημα που ανακύπτει είναι, τι ακριβώς θα κάνει ο φοιτητής.

Ο φοιτητής θα πρέπει να κινηθεί στις ακόλουθες κατευθύνσεις:

α) επέκταση του project, ώστε να προσαρμοστεί σε διαφορετικές απαιτήσεις από τις αρχικές. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει επανασχεδιασμό και νέα υλοποίηση

β) Ανάπτυξη νέου κώδικα για την υποστήριξη των πρόσθετων δυνατοτήτων

γ) Βελτίωση και βελτιστοποίηση χρησιμοποιώντας προηγμένες τεχνικές, προχωρημένο προγραμματισμό και μαθηματικά

Με άλλα λόγια, το έτοιμο project από το διαδίκτυο μπορεί να αποτελέσει αποκλειστικά και μόνο την αρχική ιδέα και όχι το ίδιο το project της πτυχιακής εργασίας.

## **Παράδειγμα #2**

Ως ένα ακόμα απλούστατο παράδειγμα, θα θεωρήσουμε ότι χρησιμοποιούμε το Arduino για να πάρουμε αναλογικές μετρήσεις από κάποιο αισθητήρα. Η αντίστοιχη κατασκευή και βασικός κώδικας, αναπτύσσονται σε μερικά μόνο λεπτά της ώρας. Πώς θα μπορούσε όμως να επεκταθεί ένα τόσο απλοϊκό project;

Για παράδειγμα, ο φοιτητής υλοποιεί τα ακόλουθα:

α) Αναπτύσσει κώδικα Python για την ανάγνωση και διαγραμματική απεικόνιση των μετρήσεων

β) Σχεδιάζει και υλοποιεί ένα γραφικό περιβάλλον μέσα από το οποίο μπορεί να γίνει διαχείριση και επεξεργασία των μετρήσεων (π.χ. αποθήκευση, μαθηματικοί υπολογισμοί)

γ) Αναπτύσσει περιβάλλον για το visualization του πειράματος που υλοποιεί η κατασκευή

δ) Αναπτύσσει κατάλληλο κώδικα για προετοιμασία των δεδομένων των μετρήσεων, προκειμένου να υποστούν περαιτέρω επεξεργασία με το MATLAB

ε) Αναπτύσσει ολοκληρωμένη εφαρμογή, που επιτρέπει την απεικόνιση των μετρήσεων στο Web σε πραγματικό χρόνο

στ) Επεκτείνει την προηγούμενη εφαρμογή, ώστε να δίνονται εντολές στο σύστημα μέτρησης από το Web (αντίστροφη κατεύθυνση δεδομένων)

Και για όλα τα παραπάνω, θα πρέπει ο φοιτητής να αναπτύξει την αντίστοιχη παρουσίαση και τεκμηρίωση στη μορφή που θα ενσωματωθεί στην πτυχιακή εργασία.

Το παραπάνω παράδειγμα, δείχνει το πώς από μια απλή εφαρμογή μέτρησης την οποία μπορεί να υλοποιήσει σε μισή ώρα ένας μαθητής σχολείου, μπορεί να οδηγηθεί στην ανάπτυξη μιας εφαρμογής που θα απαιτηθούν μήνες για την υλοποίηση και δοκιμή της. Στην κατεύθυνση αυτή, η πτυχιακή εργασία ικανοποιεί τα βασικά απαιτούμενα χαρακτηριστικά, αφού περιλαμβάνει πειραματισμό και ανάπτυξη, που απαιτούν από τον φοιτητή να εργαστεί ως μηχανικός και να βρει λύση σε ένα πραγματικό (αυθεντικό) πρόβλημα.

Ο φοιτητής μηχανικός, οφείλει να υπηρετήσει στην πτυχιακή του εργασία, το ρόλο που θα έχει και στην αγορά εργασίας, δηλαδή να δίνει λύσεις σε πραγματικά (αυθεντικά) πρακτικά

προβλήματα. Για αυτό το λόγο, πρέπει η διπλωματική να περιλαμβάνει όλα εκείνα τα στοιχεία-στάδια που θα πρέπει να ακολουθεί ο μηχανικός για να δώσει λύση σε ένα πρόβλημα (π.χ. ανάλυση απαιτήσεων, σχεδίαση, ανάπτυξη, κατασκευή υλικού και λογισμικού, βελτιστοποίηση, κλπ)

## 2. Η δομή της πτυχιακής εργασίας

Αν και η δομή δεν είναι πάντα συγκεκριμένη και καθορίζεται από τις ανάγκες και το αντικείμενο της πτυχιακής, θα σας γράψω μια δομή που μπορείτε να ακολουθήσετε, δεδομένου ότι οι πτυχιακές που εισηγούμαι και εποπτεύω, περιλαμβάνουν ανάπτυξη εφαρμογής με υλικό και λογισμικό. Για να είναι αυτός ο οδηγός πιο πρακτικός, θα θεωρήσω ότι πρόκειται να αναπτυχθεί μια εφαρμογή βασισμένη σε μια ψηφιακή πλατφόρμα, όπως το Arduino, ενώ θα χρησιμοποιηθεί και το λογισμικό Processing για την αποτύπωση στον υπολογιστή. Η εφαρμογή θα κάνει μετρήσεις από αισθητήρες και θα χρησιμοποιηθεί πληκτρολόγιο συνδεδεμένο στο Arduino για τον έλεγχο της.

Η δομή της πτυχιακής, είναι η ακόλουθη:

- Εξώφυλλο
- Περίληψη στα Ελληνικά
- Περίληψη στα Αγγλικά (Abstract)
- Ευχαριστίες
- Περιεχόμενα
- Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγή
- Κεφάλαιο 2 – Προγραμματισμός του Arduino
- Κεφάλαιο 3 – Το περιβάλλον Processing
- Κεφάλαιο 4 – Τεχνολογίες αισθητήρων και κυκλωμάτων
- Κεφάλαιο 5 – Ανάπτυξη εφαρμογής
- Κεφάλαιο 6 – Δοκιμή της εφαρμογής
- Κεφάλαιο 7 – Συμπεράσματα
- Βιβλιογραφία

### Σχολιασμός της δομής

- **Εξώφυλλο**  
Το εξώφυλλο θα περιλαμβάνει (δείτε δείγμα στο τέλος του οδηγού) :
  - α) το έμβλημα και την ονομασία του εκπαιδευτικού ιδρύματος
  - β) τον τίτλο του προγράμματος σπουδών
  - γ) την ένδειξη «ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ»
  - δ) τον τίτλο της πτυχιακής
  - ε) την ένδειξη «ΦΟΙΤΗΤΗΣ» ή «ΦΟΙΤΗΤΕΣ»

- στ) το ονοματεπώνυμο του φοιτητή ή των φοιτητών
- ζ) την ένδειξη «ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ» ή «ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ»
- η) το ονοματεπώνυμο του καθηγητή
- θ) τη βαθμίδα του καθηγητή (π.χ. Αναπληρωτής καθηγητής)
- ι) Μήνα και έτος ολοκλήρωσης της πτυχιακής

- **Περίληψη στα Ελληνικά**

Σε μια σελίδα το πολύ, θα εξηγήετε τι πρόκειται να αναπτύξετε στην πτυχιακή και γιατί. Η περίληψη θα είναι ένα απλό κείμενο και θα καλύπτει οποιονδήποτε αναγνώστη στα ερωτήματα:

- *τι πρόκειται να αναπτυχθεί;*
- *για ποιο λόγο επιλέχτηκε αυτό το θέμα;*
- *τι θα παρουσιαστεί μέσα στην πτυχιακή;*
- *ποιες τεχνολογίες εμπλέκονται;*
- *τι δοκιμές θα γίνουν;*
- *τι ακριβώς θέλει να δείξει ο φοιτητής μέσα από αυτή την πτυχιακή;*
- *ποιο πρόβλημα λύνει αυτή η κατασκευή;*
- *σε τι είναι χρήσιμη;*

- **Περίληψη στα Αγγλικά**

Το κείμενο της προηγούμενης περίληψης, μεταφρασμένο στα Αγγλικά

- **Ευχαριστίες**

Λόγω της σπουδαιότητας και της σημασίας της πτυχιακής, ο φοιτητής μπορεί να εκφράσει ευχαριστίες (π.χ. στην οικογένειά του για τη στήριξη, στον καθηγητή του, κλπ).

- **Περιεχόμενα**

Τα περιεχόμενα θα περιλαμβάνουν τίτλους από κεφάλαιο, ενότητες, υποενότητες και παραγράφους με τον αντίστοιχο αριθμό σελίδας. Προσοχή: Τα περιεχόμενα δημιουργούνται αυτόματα από το Word (μέσω της κατάλληλης διαδικασίας φυσικά) και μπορούν να ενημερωθούν αυτόματα για κάθε αλλαγή που γίνεται στο αντίστοιχο περιεχόμενο της πτυχιακής. Τα περιεχόμενα πρέπει να είναι μέχρι τριών επιπέδων.



## Παράδειγμα (αναφέρεται στα επίπεδα και όχι στη μορφοποίηση)

Κεφάλαιο 1 – Εισαγωγή στην τεχνολογία Arduino και τις εφαρμογές

1.1 Η πλατφόρμα Arduino

.....

.....

.....

.....

.....

1.1.1 Εκδόσεις πλατφόρμας

.....

.....

.....

Η αρίθμηση 1.1 είναι αρίθμηση επιπέδου 2. Η αρίθμηση 1.1.1 είναι αρίθμηση επιπέδου τρία. Ο πρώτος αριθμός είναι πάντα ο αριθμός κεφαλαίου.

- **Κεφάλαιο 1 – Εισαγωγή**

Στο κεφάλαιο της εισαγωγής παρουσιάζεται η τεχνολογία Arduino, οι εκδόσεις με τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά τους, καθώς και ορισμένες υποδειγματικές εφαρμογές. Επιπλέον, παρουσιάζονται αντίστοιχες εφαρμογές με αυτή που πρόκειται να αναπτυχθεί σε αυτή την πτυχιακή και σχολιάζονται ομοιότητες, δυνατότητες και περιορισμοί των υφιστάμενων.

- **Κεφάλαιο 2 – Προγραμματισμός του Arduino**

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται το περιβάλλον προγραμματισμού ARDUINO IDE και αναπτύσσονται ορισμένες μικρές εφαρμογές ως παραδείγματα. Σκοπός είναι ο αναγνώστης να γνωρίσει το περιβάλλον και να καταλάβει τη βασική φιλοσοφία προγραμματισμού του Arduino. Για αυτό το λόγο θα αναλυθούν και ορισμένες βασικές εντολές της Wiring C, που θα υπάρχουν στα αντίστοιχα παραδείγματα που θα παρουσιαστούν.

- **Κεφάλαιο 3 – Το περιβάλλον Processing**

Εφόσον το κύριο τμήμα της πτυχιακής είναι η εφαρμογή (ανάπτυξη κώδικα) στο περιβάλλον Processing, θα πρέπει αυτό να παρουσιαστεί, με την ίδια λογική του προηγούμενου κεφαλαίου. Πρέπει ο αναγνώστης να γνωρίσει το περιβάλλον και μέσα από ορισμένα παραδείγματα να καταλάβει τον αντίστοιχο προγραμματισμό.

- **Κεφάλαιο 4 – Τεχνολογίες αισθητήρων και κυκλωμάτων**

Στην κατασκευή πρόκειται να χρησιμοποιηθούν αισθητήρες, ένα εξωτερικό ηλεκτρολόγιο, κλπ. Πρέπει να παρουσιαστεί η τεχνολογία των αισθητήρων, καθώς και οι αισθητήρες που θα χρησιμοποιηθούν στη συγκεκριμένη εφαρμογή. Το ίδιο ισχύει και για το κύκλωμα του ηλεκτρολογίου. Και στις δύο περιπτώσεις, θα παρουσιαστεί ξεχωριστή εφαρμογή για τη δοκιμή των αισθητήρων και του ηλεκτρολογίου, ώστε να καταλάβει ο αναγνώστης πώς λειτουργούν και πώς μπορούν να αξιοποιηθούν μέσα από το Arduino. Επιπλέον, εφόσον το Arduino στέλνει μετρήσεις στον υπολογιστή, θα πρέπει να παρουσιαστεί ο τρόπος που αυτές αποστέλλονται μέσω της θύρας USB.

- **Κεφάλαιο 5 – Ανάπτυξη εφαρμογής**

**Αυτό είναι το κύριο κεφάλαιο της πτυχιακής εργασίας**

Η ανάπτυξη της εφαρμογής, περιλαμβάνει υλικό και λογισμικό. Η δομή του κεφαλαίου θα είναι:

5.1 Εισαγωγή

5.2 Κύκλωμα εφαρμογής

5.3 Ανάπτυξη κώδικα

Στην εισαγωγή θα πρέπει να περιγράφεται ένα μπλοκ διάγραμμα όλης της εφαρμογής (όχι το κύκλωμα, κουτάκια δηλαδή), προκειμένου ο αναγνώστης να καταλάβει τα τμήματα που την αποτελούν και το ρόλο τους. Δηλαδή μια γενική εικόνα της εφαρμογής, καθώς και για τη λειτουργία της. Στην ενότητα για το κύκλωμα, γινόμαστε πιο συγκεκριμένοι και βάζουμε όλες τις πραγματικές συνδέσεις (αποτύπωση breadboard, καλωδίων, κλπ), μαζί με αντίστοιχες περιγραφές. Τέλος, στην ανάπτυξη κώδικα, παρουσιάζεται όλος ο κώδικας σε λογικές ενότητες με αντίστοιχο σχολιασμό. Πριν την παρουσίαση του κώδικα, θα δημιουργηθεί πίνακας με τις συναρτήσεις που χρησιμοποιούνται στο πρόγραμμα (αυτές που είναι έτοιμες και αυτές που αναπτύξατε εσείς)

- **Κεφάλαιο 6 – Δοκιμή της εφαρμογής**

Εδώ θα παρουσιαστούν πραγματικά σενάρια στα οποία δοκιμάσατε τη λειτουργία της εφαρμογής. Θα πρέπει να περιλαμβάνεται και πλούσιο φωτογραφικό υλικό.

- **Κεφάλαιο 7 – Συμπεράσματα**

Σε αυτό το κεφάλαιο θα «απαντάτε» στα ερωτήματα:

- Τι αναπτύξατε σε αυτή την πτυχιακή
- Ποιους στόχους πετύχατε
- Ποιους περιορισμούς έχει η εφαρμογή

- Που συναντήσατε δυσκολίες
- Τι τροποποιήσεις και επεκτάσεις θα μπορούσαν να γίνουν στην εφαρμογή για να έχει περισσότερες δυνατότητες ή να αρθούν οι περιορισμοί της

- **Βιβλιογραφία**

Εδώ θα μπει η βιβλιογραφία (έντυπη και ηλεκτρονική). Δείτε σε επόμενη ενότητα τη μορφή της

## **3. Μορφοποίηση και παραδείγματα** (Τα παραδείγματα εμφανίζονται μέσα σε πλαίσιο)

### **3.1 Γραμματοσειρές και διάστιχο**

#### **Κανονικό κείμενο**

- Γραμματοσειρά: Times new roman
- Μέγεθος γραμματοσειράς: 12
- Διάστιχο : 1.5 γραμμή

#### **Τίτλος κεφαλαίου**

- Γραμματοσειρά: Times new roman
- Μέγεθος γραμματοσειράς: 22, Bold

#### **Τίτλος ενότητας επιπέδου 2**

- Γραμματοσειρά: Times new roman
- Μέγεθος γραμματοσειράς: 14, Bold

#### **Τίτλος ενότητας επιπέδου 3**

- Γραμματοσειρά: Times new roman
- Μέγεθος γραμματοσειράς: 12, Bold

#### **Παράδειγμα**

## **Κεφάλαιο 2 – Προγραμματισμός του Arduino**

### **2.1 Γενικά**

Το Arduino φιλοξενεί έναν μικροελεγκτή που διαθέτει στο εσωτερικό του μια μνήμη Flash στην οποία μπορεί να φορτωθεί εκτελέσιμος κώδικας. Η ανάπτυξη του προγράμματος.....

## 2.2 Το περιβάλλον IDE

Το περιβάλλον προγραμματισμού, γνωστό ως IDE περιλαμβάνει έναν επεξεργαστή (editor) και όλα τα απαραίτητα εργαλεία προκειμένου να μεταγλωττιστεί και να μεταφορτωθεί ο τελικός εκτελέσιμος κώδικας.....

### 2.2.1 Βασικές ρυθμίσεις

Για τη διευκόλυνση του προγραμματιστή....

**\*Κάθε κεφάλαιο ξεκινά σε νέα σελίδα.**

## 3.2 Στοιχίση

Η στοιχίση όλων των κειμένων είναι πλήρης, ενώ εικόνες και σχήματα μαζί με τις λεζάντες κεντράρονται οριζόντια.

### Παράδειγμα λανθασμένης στοιχίσης και λανθασμένου διάστιχου

Το περιβάλλον προγραμματισμού, γνωστό ως IDE περιλαμβάνει έναν επεξεργαστή (editor) και όλα τα απαραίτητα εργαλεία προκειμένου να μεταγλωττιστεί και να μεταφορτωθεί ο τελικός εκτελέσιμος κώδικας.....

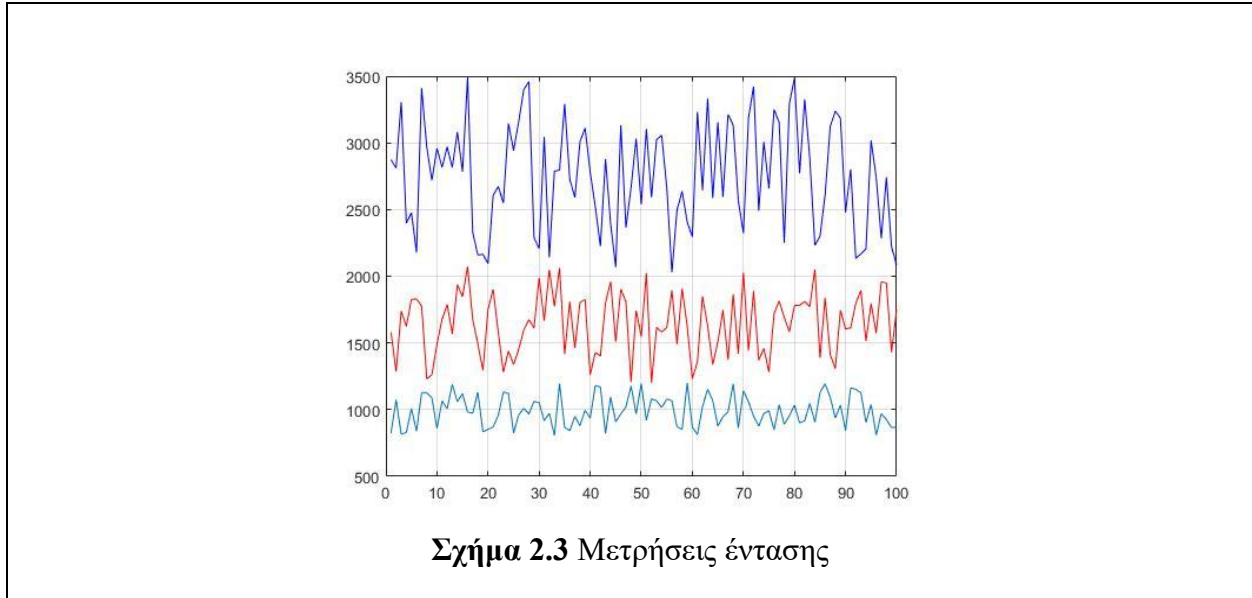
### Παράδειγμα σωστής στοιχίσης και σωστού διάστιχου

Το περιβάλλον προγραμματισμού, γνωστό ως IDE περιλαμβάνει έναν επεξεργαστή (editor) και όλα τα απαραίτητα εργαλεία προκειμένου να μεταγλωττιστεί και να μεταφορτωθεί ο τελικός εκτελέσιμος κώδικας.....

## 3.3 Λεζάντες και αρίθμηση

Κάθε εικόνα ή σχήμα θα είναι κεντραρισμένο οριζόντια. Ακριβώς από κάτω, θα υπάρχει λεζάντα με αρίθμηση και περιγραφή. Η αρίθμηση περιλαμβάνει δύο αριθμούς διαχωρισμένους με το σύμβολο της τελείας.

## Παράδειγμα λεζάντας



- Η λέξη «Σχήμα» μαζί με τον αριθμό θα είναι **Bold**
- Το 2 είναι ο αριθμός κεφαλαίου και το 3 ο αύξων αριθμός του σχήματος
- Κάθε σχήμα και εικόνα πρέπει να αναφέρεται μέσα στο κείμενο

## Παράδειγμα αναφοράς εικόνας ή σχήματος

Όπως φαίνεται στο σχήμα 2.3, οι μετρήσεις έντασης φωτός.....

ή

οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν (σχήμα 2.3) δείχνουν ότι.....

### 3.4 Ποιότητα και περιεχόμενο σχημάτων

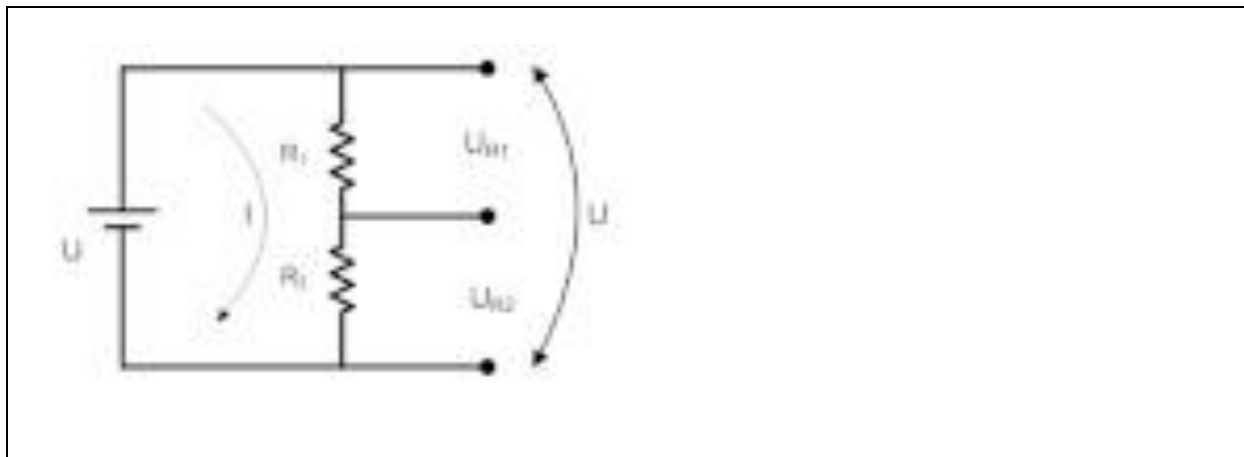
Τα σχήματα πρέπει να έχουν την κατάλληλη ποιότητα, προκειμένου να εκτυπώνονται «καθαρά». Αυτό επιτυγχάνεται με την αντίστοιχη ανάλυση. Η ελάχιστη ανάλυση μιας εικόνας ή ενός σχήματος θα πρέπει να είναι 300dpi. Για αυτό το λόγο αποφεύγουμε σχήματα και εικόνες:

α) με χαμηλή ανάλυση (<300dpi) εκτυπώνονται «θαμπά»

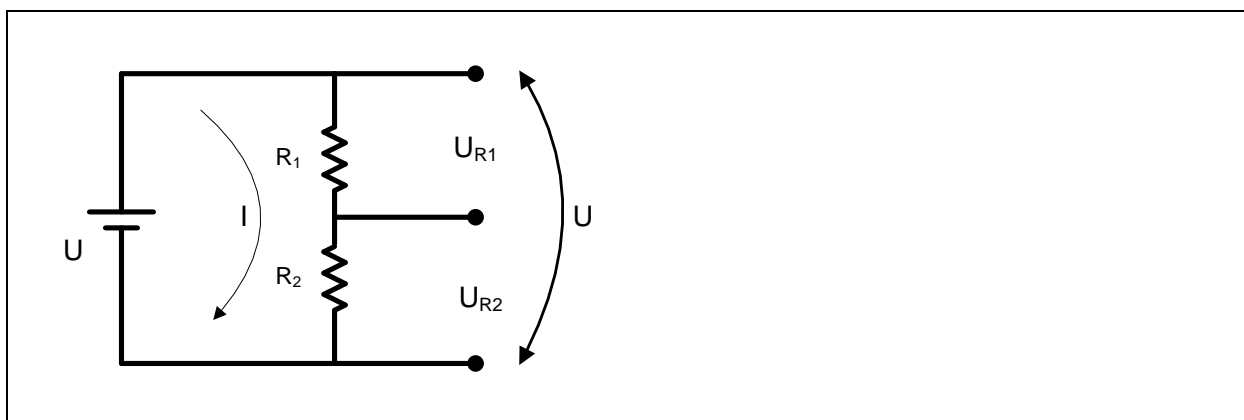
β) που περιέχουν μη ελληνικές λέξεις

Σε κάθε περίπτωση, πρέπει να σχεδιάζετε μόνοι σας τα σχήματα από την αρχή με την κατάλληλη ανάλυση και ελληνική περιγραφή.

**Παράδειγμα σχήματος-εικόνας με πολύ χαμηλή ανάλυση και λιγότερο από 300dpi.**



**Παράδειγμα σχήματος-εικόνας με σωστή ανάλυση και περισσότερο από 300dpi.**



### 3.5 Βιβλιογραφία

Παρά το γεγονός ότι, υπάρχουν δύο γνωστοί τρόποι αναγραφής των βιβλιογραφικών αναφορών, εμείς θα επικεντρωθούμε στον πιο απλό. Έστω ότι, έχετε χρησιμοποιήσει υλικό από το βιβλίο Μικροεπεξεργαστές, του Παναγιώτη Παπάζογλου. Η αναγραφή του στην ενότητα της βιβλιογραφίας, θα γίνει ως εξής:

#### Παράδειγμα Αναφοράς σε βιβλίο

Παπάζογλου, Π. (2015). *Μικροεπεξεργαστές, Αρχές και Εφαρμογές*. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη.

Ενώ η αναφορά μέσα στο κείμενο μπορεί να γίνει ως εξής:

Ο μικροεπεξεργαστής εκτελεί μόνο εντολές (Παπάζογλου 2015) και για αυτό το λόγο.....

### **Παράδειγμα Αναφοράς σε εργασία συνεδρίου**

Papazoglou, P.M., Karras, D.A., & Papademetriou, R.C. (2007). Multi-threading as a tool for efficient simulation of Wireless Communication Systems. *The IEEE International Conference on "Computer as a Tool"-Eurocon* (pp. 2184-2192). Warsaw, Poland.

### **Παράδειγμα Αναφοράς σε εργασία περιοδικού**

Papazoglou, P.M., Karras, D.A., & Papademetriou, R.C. (2008). An Improved Multi-Agent Simulation Methodology for Modelling and Evaluating Wireless Communication Systems Resource Allocation Algorithms. *Journal of Universal Computer Science*, 14(7), 1061-1079.

### **Παράδειγμα Απλής αναφοράς σε διαδικτυακή πηγή**

<https://arduino.cc>  
Κεντρική επίσημη σελίδα Arduino

Οι αναφορές θα ομαδοποιηθούν με βάση την κατηγορία, ενώ η αρίθμηση θα είναι συνεχόμενη κατά αύξουσα σειρά από την πρώτη αναφορά μέχρι την τελευταία.

## **3.6 Λογισμικό**

Για όλα τα στάδια της πτυχιακής εργασίας, θα χρειαστείτε το κατάλληλο λογισμικό. Όλες οι «εργασίες», μπορούν να γίνουν με δωρεάν λογισμικό, ως εξής:

### **α) επεξεργασία κειμένου**

Libreoffice Writer (εγκατάσταση συμβατού office)

<https://el.libreoffice.org/>

### **β) δημιουργία παρουσίασης και σημειώσεων**

Libreoffice Impress (εγκατάσταση συμβατού office)

<https://el.libreoffice.org/>

### **γ) επεξεργασία εικόνας**

Πρόγραμμα Gimp

<https://www.gimp.org>

### **δ) δημιουργία σχημάτων**

[www.draw.io](http://www.draw.io) (υπάρχει και σε μορφή για Download)

### **ε) δημιουργία κυκλωμάτων**

[tinkercad.com/](http://tinkercad.com/) (σχεδίαση κυκλώματος και επιλογή Download εικόνας)

<https://fritzing.org> (κατέβασμα παλαιότερης έκδοσης)

Εφόσον έχετε εγκαταστημένο το Microsoft Office, δεν χρειάζεται να εγκαταστήσετε το Libreoffice.

## **3.7 Προετοιμασία αντιγράφων για παράδοση της πτυχιακής εργασίας**

Εφόσον έχετε πάρει το OK ότι η πτυχιακή ολοκληρώθηκε και είναι σε μορφή να εκτυπωθεί, θα πρέπει να προετοιμάσετε:

- 1 έγχρωμο αντίγραφο, εκτυπωμένο σε μονή όψη μαζί με 3 CD που θα περιλαμβάνουν το αρχείο της πτυχιακής σε PDF, καθώς και ένα αρχείο PDF με λέξεις κλειδιά. Το εξώφυλλο θα είναι από λεπτό χαρτόνι. Το μπροστινό εξώφυλλο (όχι το οπισθόφυλλο) θα είναι χρώματος μπορντό σκούρο με χρυσά ή κίτρινα γράμματα.
- 3 μονόχρωμα-ασπρόμαυρα αντίγραφα, εκτυπωμένα σε μονή όψη και δεμένα με απλό σπιράλ για τους τρεις εξεταστές.

## **3.8 Εξώφυλλο**

Ακολουθεί δείγμα από το εξώφυλλο (το μπορντό χρώμα στο εξώφυλλο καλύπτει όλη τη σελίδα). Το όνομα φοιτητή, καθώς και το θέμα είναι τυχαία.



Λογότυπο  
Πανεπιστημίου

ΤΜΗΜΑ .....

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

«ΤΙΤΛΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ»

**ΦΟΙΤΗΤΗΣ**  
**ΕΞΑΡΧΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ**  
**ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΠΑΠΑΖΟΓΛΟΥ**  
Αναπληρωτής Καθηγητής

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2021