

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

EAGLE

ΒΙΒΛΙΟ ΚΑΘΗΓΗΤΗ



EAGLE

ΠΑΡΑΓΩΓΗ



Υπεύθυνος έργου: Δρ Αδάμ Κ. Δαμιανάκης

Συγγραφείς: Ηλίας Κίτσας Δρ. Ηλεκτρ. Μηχ/κός & Μηχ/κός Υπολογ. Α.Π.Θ
Ιωρδάνης Κοσμίδης Ηλεκτρ. Μηχ/κός & Μηχ/κός Υπολογ. Α.Π.Θ

Φιλολογική επιμέλεια: Αθανασία Μπατζιάκα Φιλόλογος

ΠΑΡΑΓΩΓΗ



Χέυδεν 12, 104 34 Αθήνα - Τηλ.: 210 8838858 - e-mail: info@conceptum.gr

**Το παρόν εκπονήθηκε στο πλαίσιο
του Υποέργου 13 «Προσαρμογή Λογισμικού-Φάση III»
της Πράξης «Επαγγελματικό λογισμικό στην ΤΕΕ: επιμόρφωση και εφαρμογή»
(Γ' ΚΠΣ, ΕΠΕΑΕΚ, Μέτρο 2.3, Ενέργεια 2.3.2)**

που συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση/Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

Φορέας Υλοποίησης και Τελικός Δικαιούχος



Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων
Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Προγραμμάτων ΚΠΣ

Φορέας Λειτουργίας



Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων
Διεύθυνση Σπουδών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης-Τμήμα Β'

Επιστημονικός Τεχνικός Σύμβουλος



Ερευνητικό Ακαδημαϊκό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών

Υπεύθυνος Πράξης

2003-2007 Προϊστάμενος Μονάδας Α1-Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Προγραμμάτων ΚΠΣ-ΥπΕΠΘ.
2007- Προϊστάμενος Μονάδας Α1β-Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Προγραμμάτων ΚΠΣ-ΥπΕΠΘ.



ΤΠΟΥΡΙΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΙΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΕΑΕΚ

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΟΣΗ
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΔΟΤΗΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Η ΠΑΙΔΕΙΑ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Εκπαίδευσης και Αρχικής
Επαγγελματικής Κατάρτισης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας ελέγχου IC 74LS04 πύλες NOT με δυαδική απεικόνιση σε LED.....	2
2. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας ελέγχου DISPLAY κοινής ανόδου – κοινής καθόδου	21
3. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας ελέγχου IC με ταυτόχρονη δυαδική απεικόνιση σε LED.	39
4. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας ελέγχου: α. Ασφάλειας, β. Διόδου , γ. Led	60
5. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας ηχητικής στάθμης VU meter με 3db για κάθε LED(10 LED).....	81
6. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας δυαδική και ταυτόχρονης δεκαδικής απεικόνισης από το 0 έως το 9	101
7. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας επιτήρησης επιθυμητών 4 τάσεων (0-18)Volt με 4 LED	121
8. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας αισθητηρίου ανίχνευσης ημέρας – νύχτας.....	143
9. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας ανίχνευσης διακοπής τάσης 220 Volt και αυτόματη μεταγωγή γραμμής τηλεφώνου από ασύρματο σε ενσύρματο.	165
10. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας ελεγχόμενης επαφής λερέ-κλειδαριάς με Flip-Flop....	180
11. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας φωτισμού ασφαλείας με άσπρα LED υψηλής φωτεινότητας	202
12. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας κυλιόμενης ένδειξης στροφής (φλάς ποδηλάτου).....	222
13. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας τροφοδοτικού ρυθμιζόμενης τάσης από (1,2-12)Vdc.	242
14. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας ελέγχου καλωδίου UTP	261

Σενάριο εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

1. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας ελέγχου IC 74LS04 πύλες NOT με δυαδική απεικόνιση σε LED

Συνοπτική περιγραφή

Σκοπός της κατασκευής αυτής είναι ο μαθητής να σχεδιάσει και να υλοποιήσει μια πρακτική κατασκευή, όπου οπτικά και πολύ σύντομα θα μπορεί να ελέγχει με ένα διακόπτη εάν το ολοκληρωμένο 74LS04, το οποίο χρησιμοποιείται ευρέως και στις εργαστηριακές ασκήσεις, λειτουργεί σωστά.

Η παραπάνω κατασκευή μπορεί να αξιοποιηθεί στα εισαγωγικά μαθήματα των βασικών ψηφιακών ηλεκτρονικών κυκλωμάτων (θεωρία και εργαστήριο), όπου θα μπορεί ο μαθητής οπτικά και πρακτικά να κατανοήσει τη λειτουργία της πύλης NOT.

Σε ό,τι αφορά τη διδακτική προσέγγιση δίνεται στους μαθητές το πλήρες κύκλωμα και καλούνται να αναγνωρίσουν και να κατανοήσουν τη δομή του. Στη συνέχεια, οι μαθητές προσπαθούν να αναλύσουν τη λειτουργία του απλού κυκλώματος με τη βοήθεια του καθηγητή. Αφού γίνει κατανοητή η λειτουργία του, προχωρούν στην κατασκευή του κυκλώματος στο *raster* και στην συνέχεια στην κατασκευή του αρνητικού κυκλώματος και κατ' επέκταση της πλακέτας με τη χρήση του λογισμικού EAGLE.

Τα εργαλεία που θα χρησιμοποιήσουν είναι:

- το λογισμικό κατασκευής πλακετών (EAGLE),
- η συσκευή για φωτευαίσθητες πλακέτες,
- η συσκευή αποχάλκωσης.

Γνωστικό αντικείμενο και σύνδεση με το πρόγραμμα σπουδών

Τάξη: Β'ΕΠΑΛ

Τομέας:

Γνωστικό Αντικείμενο:

Διδακτική ενότητα:

Διδακτικές ώρες: 6 ώρες : 3 ώρες (*Raster*) – 3 ώρες λογισμικό

Αριθμός μαθητών: Στο συγκεκριμένο σενάριο οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 2-3 ατόμων. Η επιλογή των ατόμων της κάθε ομάδας θα γίνεται σύμφωνα με

την κρίση του εκπαιδευτικού με βασικό κριτήριο την καλύτερη συνεργασία των μαθητών μεταξύ τους.

Διδακτικοί στόχοι της ενότητας

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας οι μαθητές να είναι ικανοί :

- Να εντοπίζουν τα κατάλληλα υλικά για τη συγκεκριμένη άσκηση από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
- Να τοποθετούν τα υλικά στο σωστό σημείο (σχέδιο (*SCH*) & πλακέτα (*BRD*))
- Να ενσυρματώνουν σωστά το ηλεκτρονικό σχέδιο
- Να ελέγχουν την ενσυρμάτωση του σχεδίου τους
- Να παράγουν το τελικό αρνητικό κύκλωμα των αγωγών σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης (*routing*)

Προαπαιτούμενες γνώσεις :

1. *Pull-up* αντιστάσεις
2. Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) και πίνακας αληθείας πυλών NOT. (*Πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται*).

Δραστηριότητα:

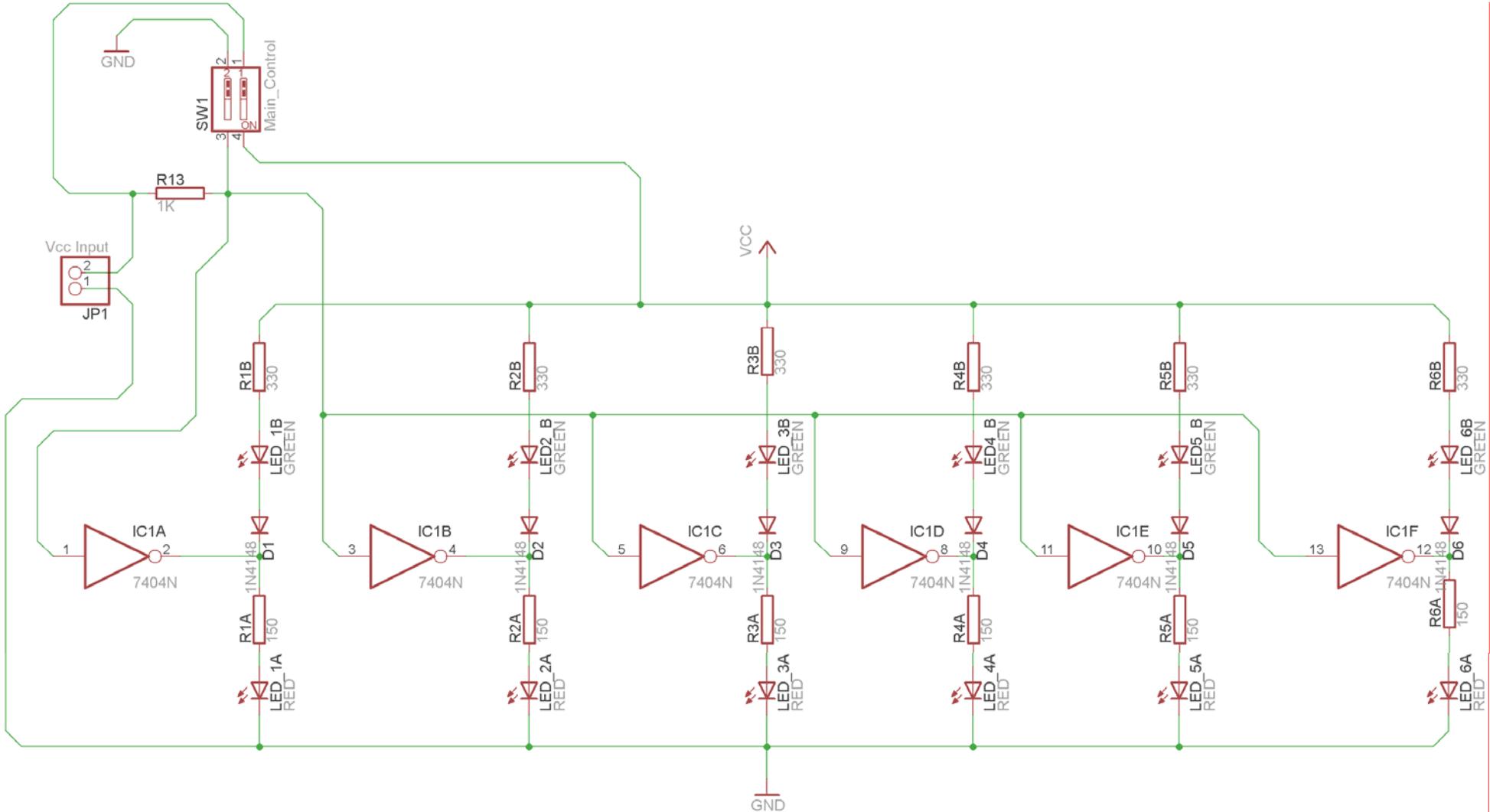
Μελέτη – σχεδίαση – κατασκευή πλακέτας ελέγχου IC74LS04 με δυαδική απεικόνιση σε LED

Υλικά της δραστηριότητας:

1.	Φωτοευαίσθητη πλακέτα 10x6 cm x1
2.	74LS04 x 1
3.	Βάση για τοποθέτηση ολοκληρωμένων κυκλωμάτων 14 ακροδεκτών (<i>pin</i>)x1
4.	Αντιστάσεις 150x6 , 330 x6 , 1kx1
5.	LED (Κόκκινο x6 , Πράσινο x6)
6.	Δίοδοι 1N4148x6
7.	Διακόπτης τύπου (<i>dip switch</i>) x1 (Διπλός)
8.	Υποδοχή (<i>pin</i>) για τροφοδοσία και γείωση (Vcc , GND) x1 [JP1]

Πειραματική διαδικασία :

Να σχεδιάσετε το ακόλουθο κυκλωματικό διάγραμμα (*raster* – EAGLE Schematic Module)



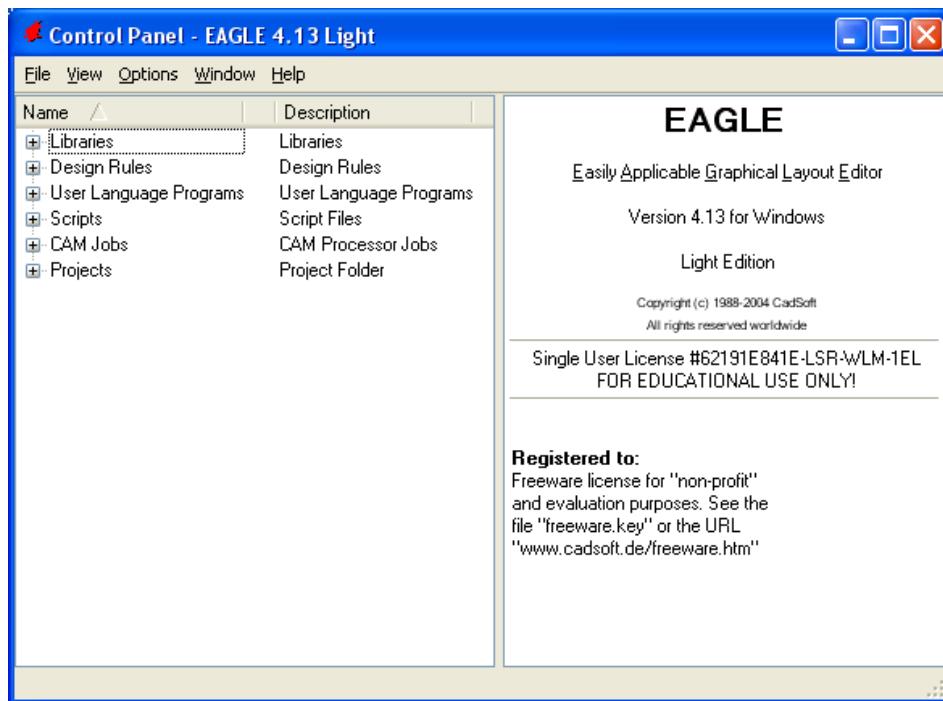
Σχήμα 1

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο γεγονός ότι η τάση εισόδου πρέπει να κυμαίνεται στην περιοχή (5 - 5,35)Volt.

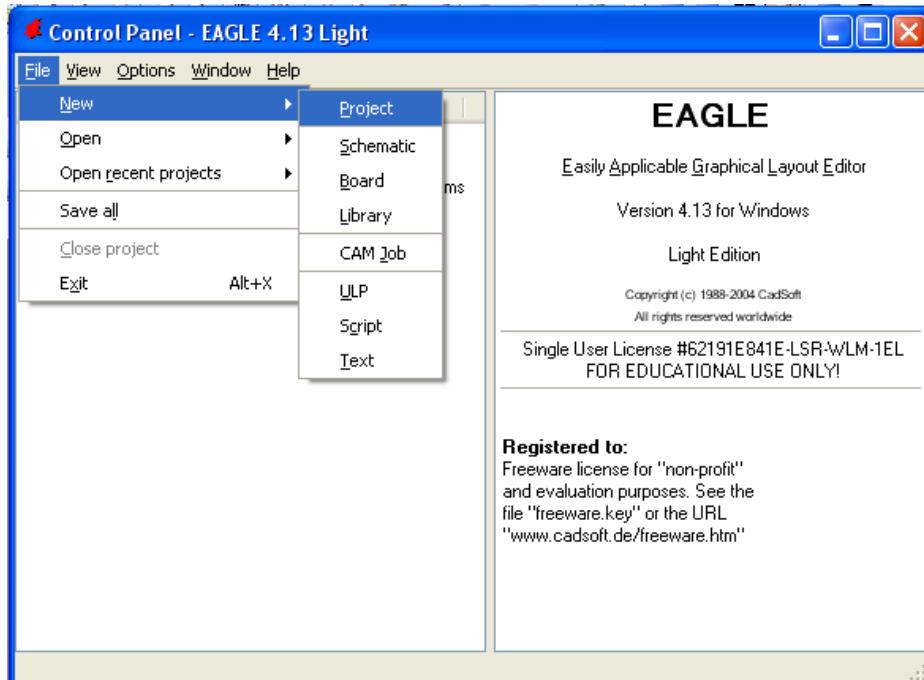
Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

Τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσετε για το σχεδιασμό του αρνητικού κυκλώματος της πλακέτας του παραπάνω κυκλώματος είναι τα εξής: Εκκίνηση του προγράμματος EAGLE Layout
 Έναρξη → Προγράμματα → EAGLE Layout Editor → EAGLE
 Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



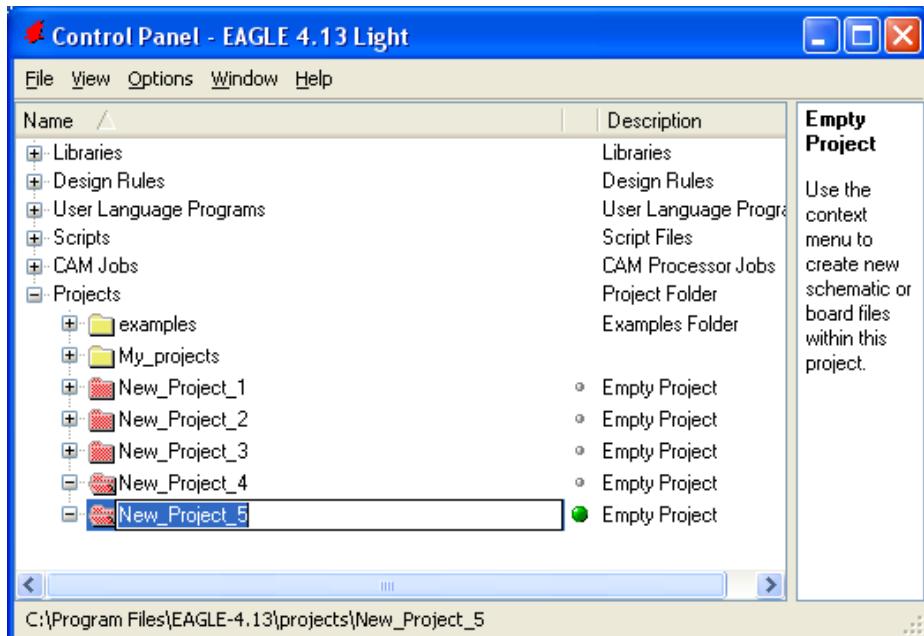
Σχήμα 2

Επιλέξτε :File → New → Project



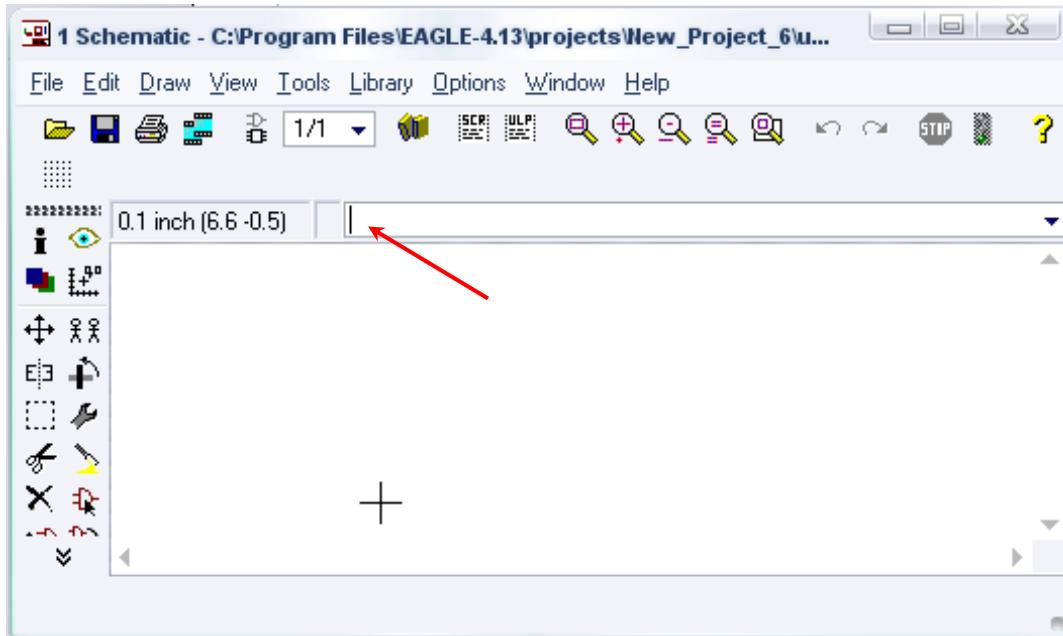
Σχήμα 3

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



Σχήμα 4

Μετονομάστε το νέο έργο σε New_Project_5 με απευθείας πληκτρολόγηση ή δεξιά κλικ και επιλογή μετονομασία (Rename) και πατήστε αποδοχή (ENTER). Με το δεξιά κλικ του ποντικιού πάνω στο New_Project_5 επιλέξτε New → Schematic. Ακολούθως εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



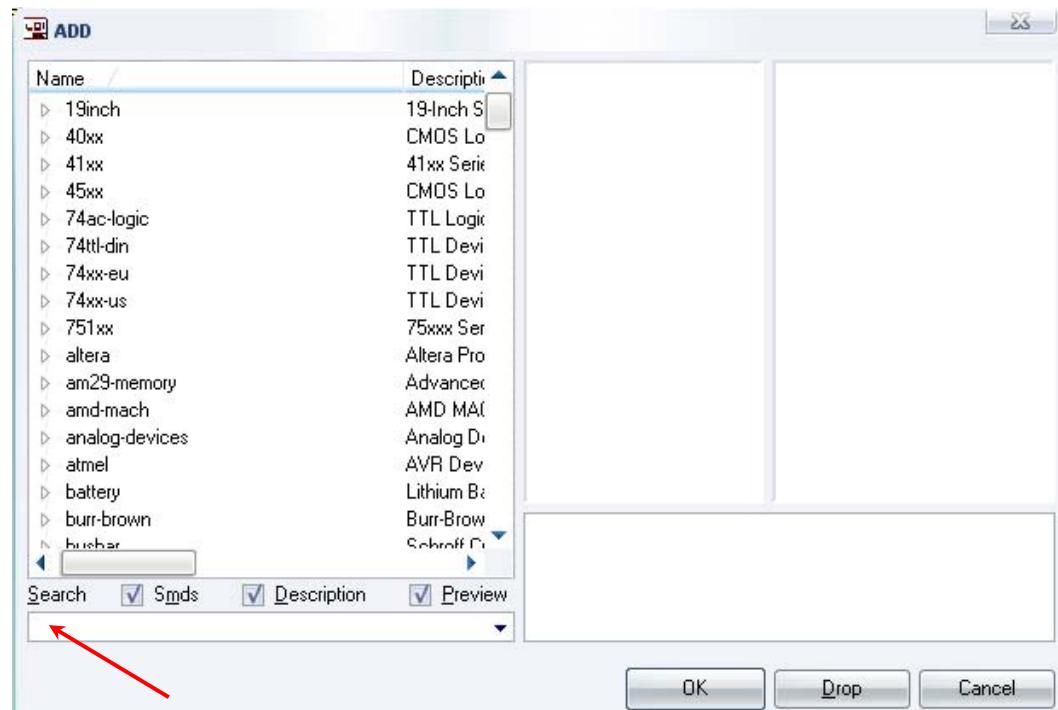
Σχήμα 5

Στη γραμμή εντολών πληκτρολογήστε τη λέξη *ADD* και πατήστε *ENTER* (δείτε το κόκκινο βέλος).



Σχήμα 6

Ακολούθως θα εμφανιστεί το παρακάτω νέο παράθυρο διαλόγου, όπου και πραγματοποιείται η επιλογή των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν στην άσκηση.



Σχήμα 7

Κάντε κλικ στο σημείο *Search* και επιλέξτε τα απαιτούμενα υλικά, πατήστε *ENTER* και μετά *OK* για το κάθε εξάρτημα.

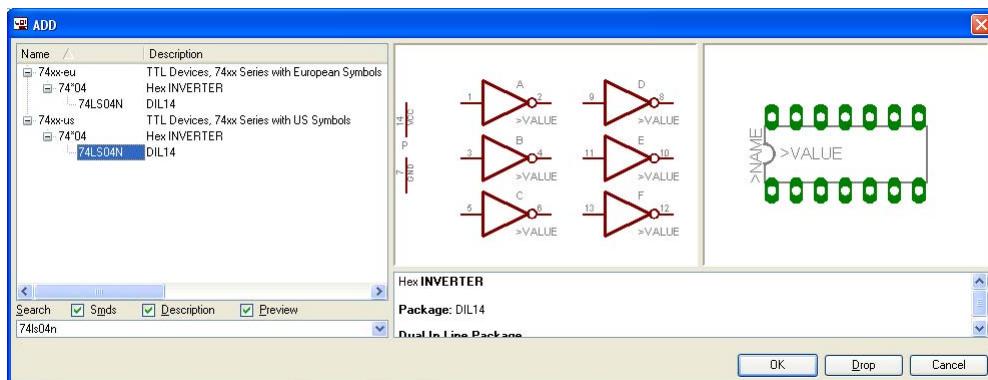
Για τη βάση JP1	→	PINHD-1X2	x 1
Για τον διακόπτη	→	SW_DIP-2	x 1
Για τις αντιστάσεις	→	RMPC70-2	x 13
Για την δίοδο LED	→	SFH482	x 12
Για το 74LS04	→	74LS04N	x 1
Για την δίοδο 1N4148	→	1N4148	x 6
GND	→	GND	x 1
Vcc	→	VCC	x 1

Διευκρινίσεις :

Σε ό,τι αφορά το ολοκληρωμένο κύκλωμα 74LS04, τη γείωση *GND* και την τροφοδοσία *VCC*, με διαδοχικά κλικ του ποντικιού ακολουθήστε τις διαδρομές των παρακάτω σχημάτων (Σχήμα 8, Σχήμα 9, Σχήμα 10, Σχήμα 11).

Πληκτρολογείτε : 74LS04N

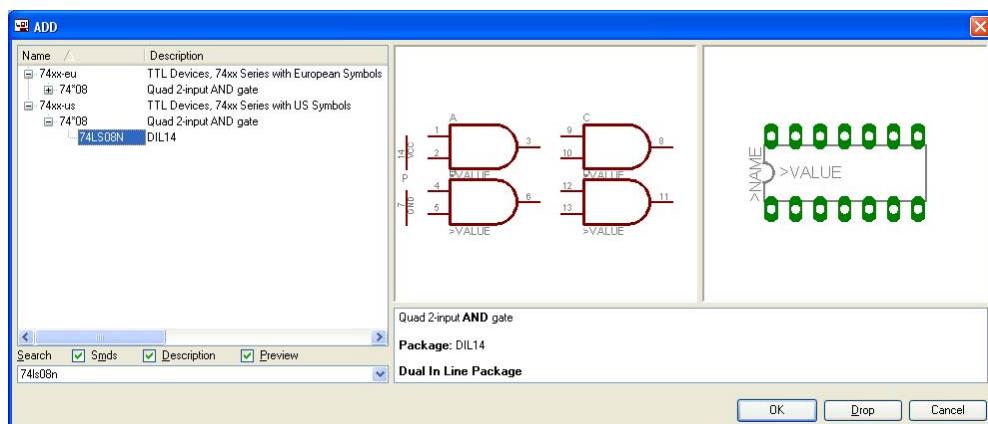
Διαδρομή για το 74LS04N : 74xx-us→74*04→74LS04N



Σχήμα 8

Πληκτρολογείτε : 74LS08N

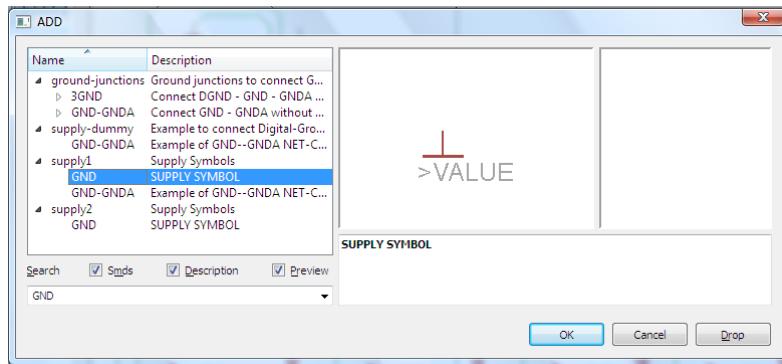
Διαδρομή για το 74LS08N : 74xx-us→74*08→74LS08N



Σχήμα 9

Πληκτρολογείτε : GND

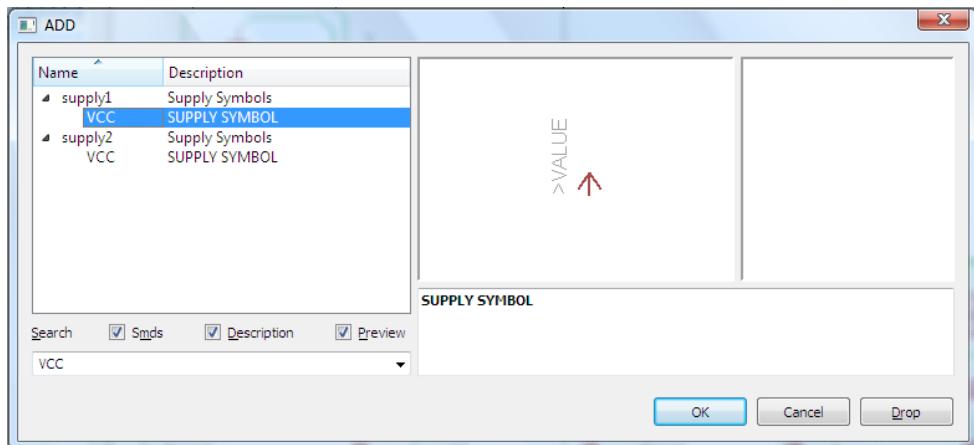
Διαδρομή για τη γείωση GND: Supply1→GND



Σχήμα 10

Πληκτρολογείτε :VCC

Διαδρομή για τη γείωση VCC: Supply1→VCC



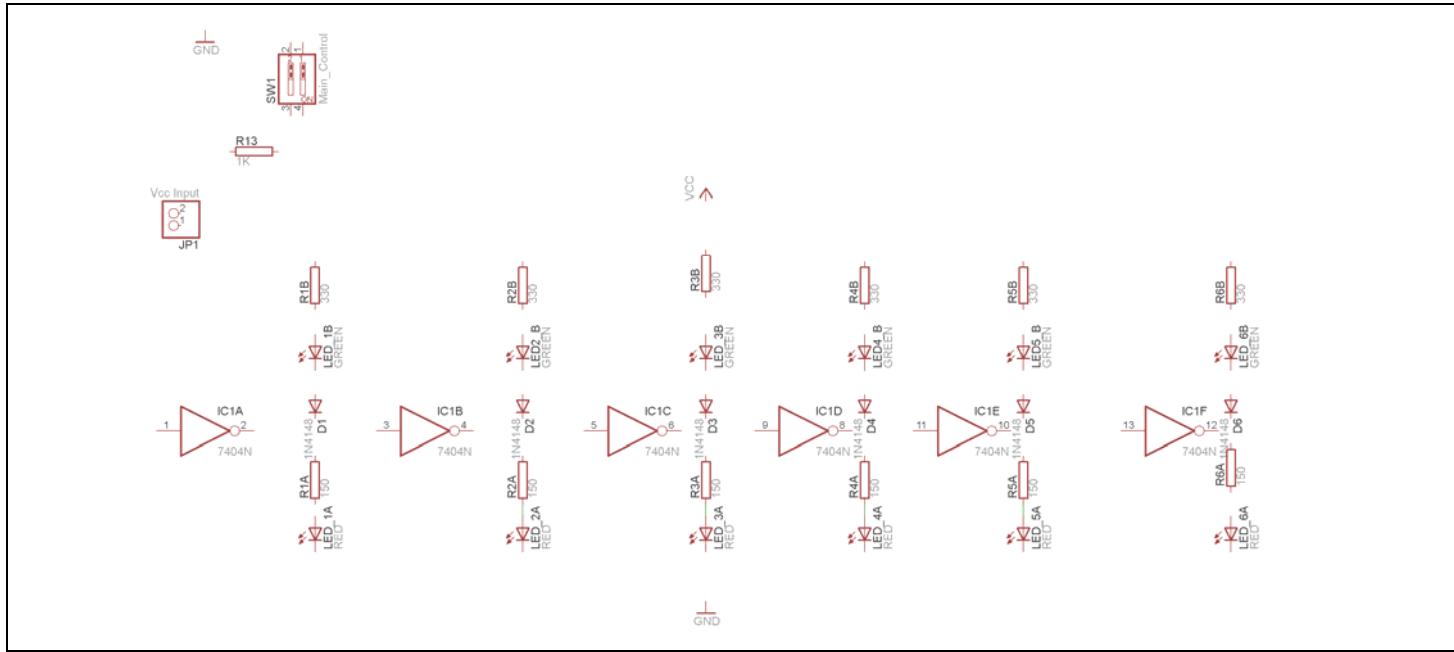
Σχήμα 11

Σε ό,τι αφορά τη βάση για το ολοκληρωμένο 74LS04, θα την τοποθετήσετε κατευθείαν στην πλακέτα που θα δημιουργήσετε και μετά θα τοποθετήσετε το IC 74LS04.

Κάθε φορά τοποθετείτε ένα υλικό. Η επαναφορά στη βιβλιοθήκη των εξαρτημάτων μπορεί επίσης να γίνει επιλέγοντας απλώς το πλήκτρο *Esc*.

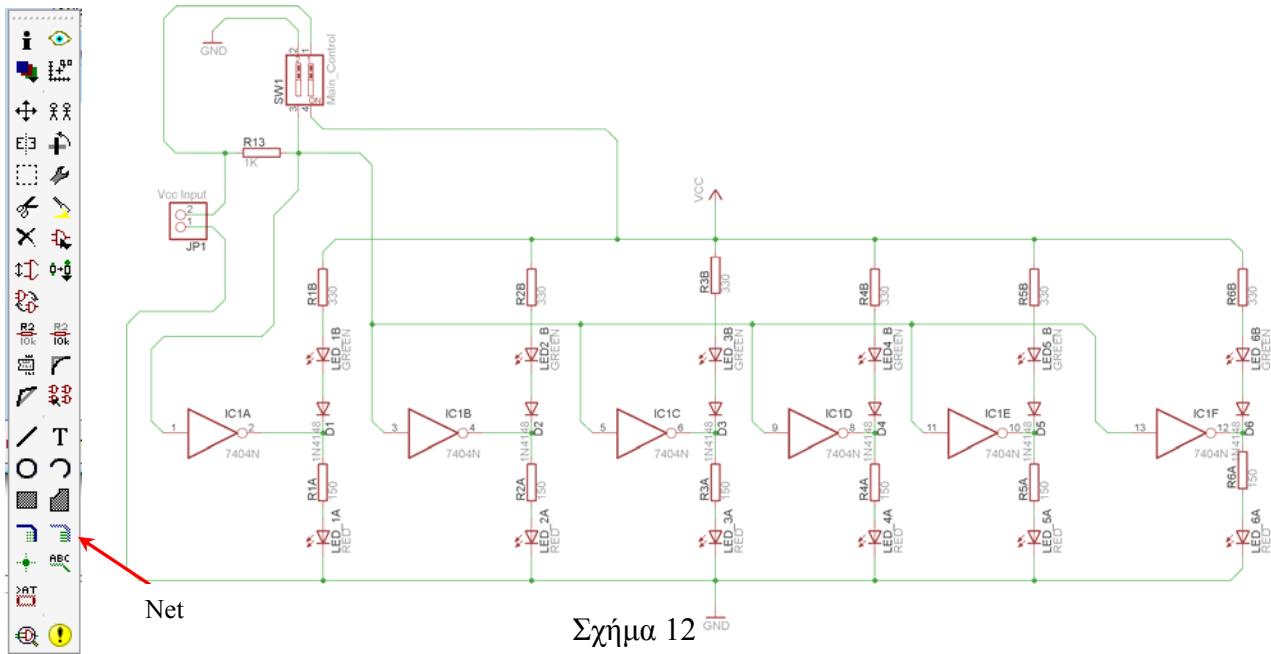
Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (σμίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση) (Βλέπετε 1^η άσκηση).

Τοποθετήστε χωροταξικά τα υλικά, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 11

Από την γραμμή εργαλείων αριστερά κάτω επιλέξτε το κουμπί αγωγοί (*Net*) και ξεκινήστε να δημιουργείτε το πλήρες κύκλωμα του Σχήματος 12 (μεγέθυνση Σχήμα 1).



Αφού σχεδιάσετε το πλήρες κύκλωμα ελέγξτε τις καλωδιώσεις του κυκλώματος, πριν προχωρήσετε στη δημιουργία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν είστε σίγουροι ότι το κύκλωμα είναι σωστά συνδεδεμένο, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάσετε το τυπωμένο κύκλωμα.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

Προκειμένου ο καθηγητής να είναι σίγουρος ότι οι μαθητές κατασκεύασαν σωστά το κύκλωμά τους, εφιστά την προσοχή τους στα εξής:

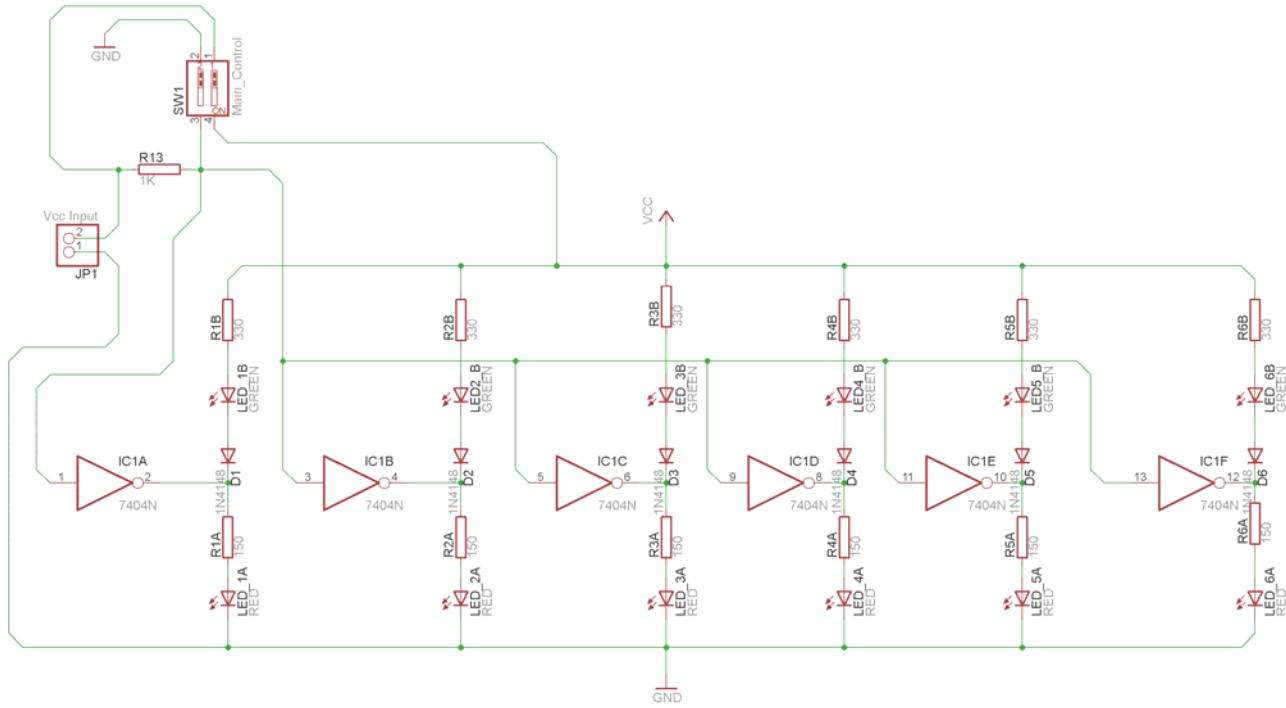
Με το πλήκτρο  (move) ή με την εντολή Move τους ζητά να επιλέξουν με απλό αριστερό κλικ ένα εξάρτημα και μετά να το μετακινήσουν. Εάν η ενσυρμάτωση είναι σωστή, θα πρέπει τα νήματα που είναι συνδεδεμένα με το εξάρτημα να μετακινούνται. Εάν παραμείνει ακίνητο ένα ή περισσότερα από αυτά, τότε θα πρέπει να ελέγξουν ξανά την ενσυρμάτωση του συγκεκριμένου εξαρτήματος.

Σημείωση: Για να πάει το εξάρτημα στην αρχική του θέση επιλέγουμε το πλήκτρο (Esc) χωρίς να πατηθεί το αριστερό κλικ δεύτερη (2^η) φορά (Βλέπετε 1^η άσκηση).

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

Επιλέξτε το κουμπί δημιουργίας πλακέτας (Board)  στην οριζόντια γραμμή εργαλείων **ή** στη γραμμή διεύθυνσης πληκτρολογήστε τη λέξη Board.





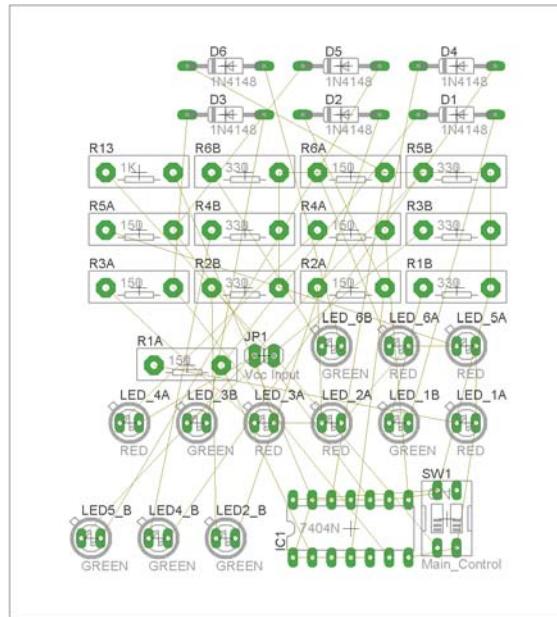
Σχήμα 13

Επιλέγοντας το κουμπί δημιουργίας της πλακέτας (*Board*) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου (Σχήμα 14) στο οποίο επιλέγετε το κουμπί ναι (yes).



Σχήμα 14

Εάν οι επιλογές σας ήταν σωστές, θα μεταφερθείτε στο ακόλουθο παράθυρο διαλόγου όπου τα υλικά εμφανίζονται αριστερά από το πλαίσιο (Σχήμα 15). Με την επιλογή του πλήκτρου μετακίνηση (Move) ή πληκτρολογώντας την εντολή μετακίνηση (move) στην γραμμή εντολών, μετακινήστε όλα τα υλικά, ώστε να βρίσκονται μέσα στο πλαίσιο στη σωστή, κατά την άποψή σας, θέση (Σχήμα 12).



Σχήμα 16

Αφού τοποθετήσετε τα διάφορα υλικά στα σωστά σημεία, μπορείτε να ξεκινήσετε την ενσυρμάτωση της πλακέτας.

Το Σχήμα 16 παρουσιάζει απλώς τα υλικά μέσα στο πλαίσιο και δεν αποτελεί πρόταση τοποθέτησης των υλικών.

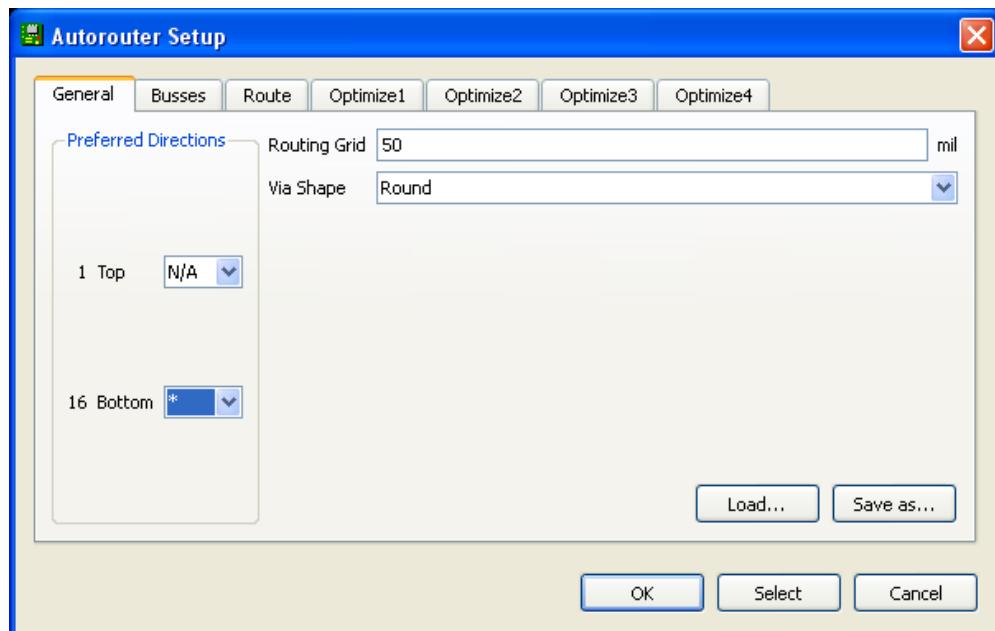
Η τοποθέτηση των υλικών στη σωστή, κατά την άποψη του μαθητή, θέση αποτελεί εργασία του ίδιου του μαθητή. Επισημαίνεται το γεγονός ότι υπάρχουν πολλές σωστές θέσεις προκειμένου να σχηματιστεί

πλήρως η πλακέτα. Πρέπει όμως να δοθεί προσοχή στις διαστάσεις, στο σχήμα της πλακέτας και στην απόσταση των υλικών συναρτήσει των νημάτων τους.

Η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου (Ratsnest) από την αριστερή γραμμή εργαλείων, η οποία επιλέγεται πάντα πριν την παρακάτω εντολή δημιουργίας πλακέτας (Auto).

Επιλέγοντας το πλήκτρο (Auto) από την ίδια γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή Auto στην γραμμή εντολών για αυτόματη σχεδίαση πλακετών, προκύπτει η πλακέτα πριν την τελική βελτιστοποίηση. Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με την χρήση των πλήκτρων (split) και (move).

Επιλέγοντας το πλήκτρο για την αυτόματα σχεδίαση των πλακετών (Auto) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου. Στην επιλογή επάνω όψη πλακέτας (1 Top) επιλέγετε μη διαθέσιμη επιλογή διαδρομών (N/A), ενώ στην κάτω όψη της πλακέτας (16 Bottom) επιλέγετε όλες τις περιπτώσεις των διαδρομών (*). Στη συνέχεια, πατάτε το πλήκτρο OK για να ξεκινήσει η αυτόματη σχεδίαση της πλακέτας

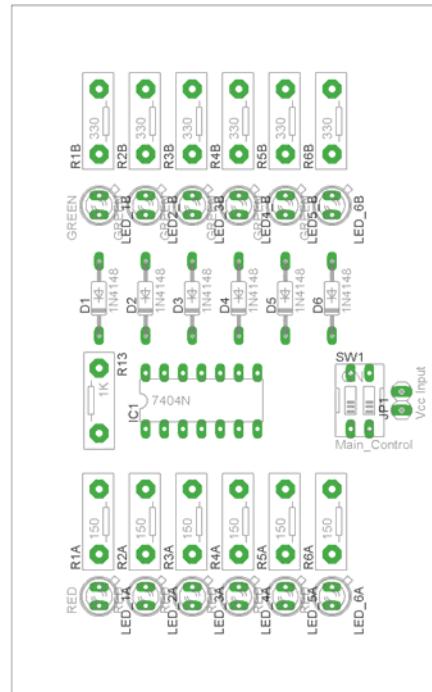


Σχήμα 17

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

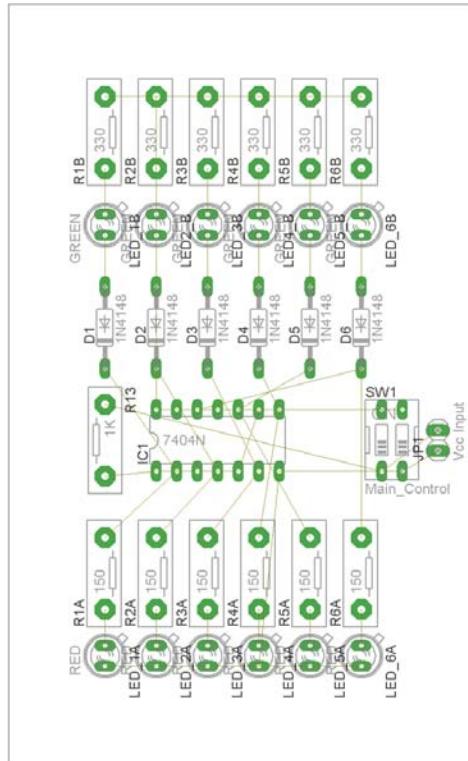
Πρόταση: Σωστή Διάταξη εξαρτημάτων.

Μια λύση σχετική με τη διάταξη, όπου το κύκλωμα πραγματοποιείται 100% σε μια επιφάνεια (μία όψη) σε πλακέτα, είναι η παρακάτω:



Σχήμα 18

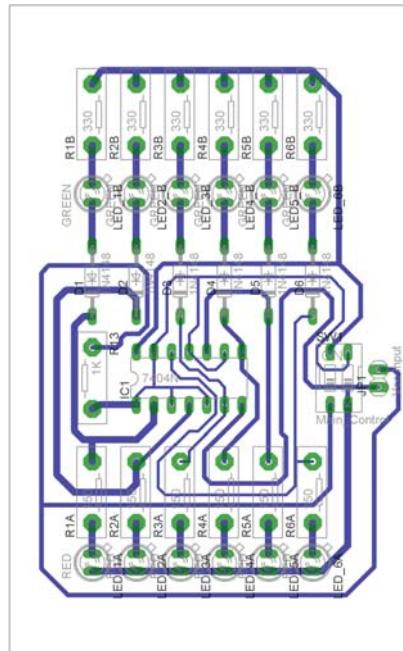
Αφού τοποθετηθούν τα εξαρτήματα στις παραπάνω θέσεις η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου (Ratsnest) από την αριστερή γραμμή εργαλείων. Το αποτέλεσμα φαίνεται στο Σχήμα 14.



Σχήμα 19

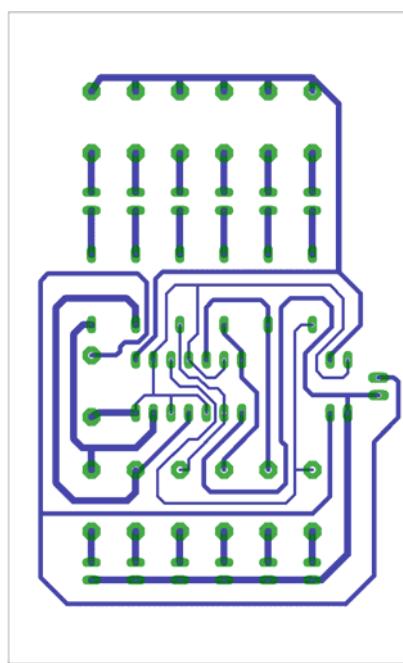
Επιλέγοντας το πλήκτρο (Auto) από την αριστερή γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή Auto στην γραμμή εντολών για αυτόματη σχεδίαση πλακετών προκύπτει η παρακάτω τελική πλακέτα

μετά τη βελτιστοποίηση (Σχήμα 15). Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με τη χρήση των πλήκτρων  (split) και  (move).



Σχήμα 20

Το τελικό αρνητικό κύκλωμα, το οποίο θα τοποθετηθεί στην φωτευαίσθητη πλακέτα προκειμένου να γίνει η αποχάλκωσή της και να τοποθετηθούν τα υλικά, είναι το παρακάτω:
Η διαφάνεια με τις ακριβείς αναλογίες 1:1 είναι διαθέσιμη.



Σχήμα 21

Στη συνέχεια ακολουθείτε τη διαδικασία της αποχάλκωσης της φωτευαίσθητης πλακέτας με τον τρόπο που προαναφέρθηκε.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος**ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ****ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:**

Οι μαθητές θα πρέπει να κατανοήσουν:

1. τη διαδικασία εντοπισμού συγκεκριμένων εξαρτημάτων από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
2. τον τρόπο τοποθέτησης των υλικών σε συγκεκριμένα σημεία
3. τον τρόπο ενσυρμάτωσης των εξαρτημάτων
4. τον τρόπο ελέγχου ορθότητας της ενσυρμάτωσης
5. το μπλοκ διαγράμματα του ηλεκτρονικού σχεδίου και κατ' επέκταση τη λειτουργία του κυκλώματος στο σύνολό του
6. τη διαδικασία παραγωγής του τελικού αρνητικού κυκλώματος σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης των αγωγών (*routing*)

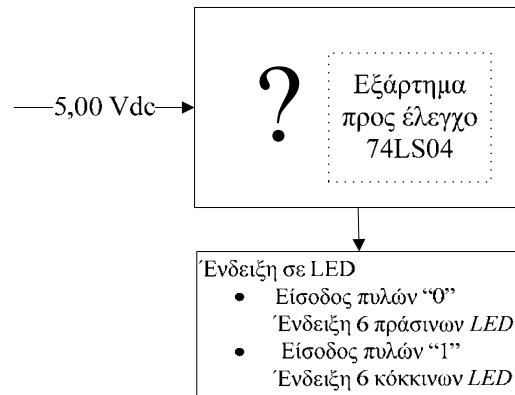
ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ :

Αρχικά ο καθηγητής κεντρίζει το ενδιαφέρον των μαθητών λέγοντας τους ότι θα κατασκευάσουν μια συσκευή η οποία θα ελέγχει με απλό τρόπο πλήρως την λειτουργία του IC74LS04.

Να κατασκευαστεί μια συσκευή που θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά (Προδιαγραφές):

1. Να λειτουργεί με τροφοδοσία 5Volt
2. Να υπάρχει ένδειξη σε φωτεινές διόδους (*LED*) όλων των λογικών καταστάσεων που μπορούν να υπάρξουν από το ολοκληρωμένο κύκλωμα *IC 74LS04*
 - a. Να υπάρχει υποδοχή όπου με εύκολο τρόπο θα τοποθετείται και θα απομακρύνεται το ολοκληρωμένο 74LS04

Ο καθηγητής εξηγεί στους μαθητές ότι θα κατασκευάσουν τη συσκευή εξολοκλήρου από την αρχή ξεκινώντας από ένα απλό κουτί :

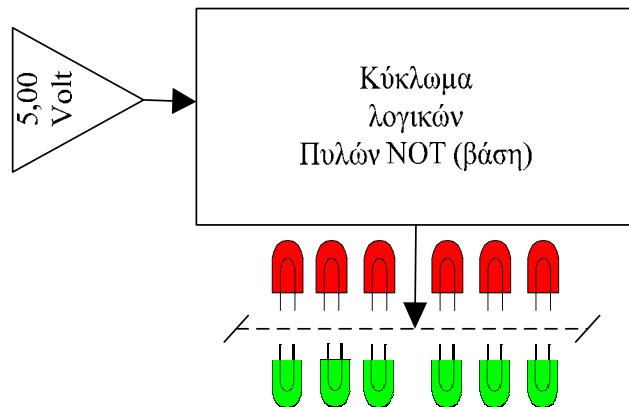


Σχήμα 22

Στη συνέχεια ο καθηγητής σχεδιάζει τα παρακάτω διαγράμματα με βάση τις προδιαγραφές της εκφώνησης :

1. Σχεδιάζει το μπλοκ των 5Vdc → προδιαγραφή 1
2. Σχεδιάζει το κύκλωμα με τις πύλες NOT, τις φωτεινές διόδους (LED) και τη βάση του ολοκληρωμένου κυκλώματος → προδιαγραφή 2

Εξηγεί το πλήρες κύκλωμα όπως φαίνεται ολοκληρωμένο στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 23

Παρακινεί τους μαθητές να αντιπαραθέσουν το μπλοκ διάγραμμα (Σχήμα 23) με το Σχήμα 1 του βιβλίου τους και να βρουν τα εξαρτήματα που θα τοποθετούσαν στα διάφορα μπλοκ.

Προτάσεις ιστοσελίδων με Φύλλα δεδομένων (*Data sheets*) είναι:

- www.alldatasheet.com,
- www.datasheetcatalog.org
- Μηχανές αναζήτησης : π.χ. www.google.gr

Στη συνέχεια αφήνει τους μαθητές να εκτελέσουν την δραστηριότητα και ο ίδιος σε ρόλο συντονιστή βοηθά, όπου χρειάζεται, έτσι ώστε οι μαθητές να κατασκευάσουν αρχικά σωστά το κύκλωμα στο bread-board και στη συνέχεια πλήρως (100%) το κύκλωμα της πλακέτας με τη χρήση του λογισμικού EAGLE.

Σενάριο εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

2. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας ελέγχου DISPLAY κοινής ανόδου – κοινής καθόδου

Σύντομη περιγραφή

Σκοπός της κατασκευής αυτής είναι ο μαθητής να σχεδιάσει και να υλοποιήσει μια πρακτική κατασκευή όπου οπτικά και πολύ σύντομα θα μπορεί να ελέγχει εάν οι τομείς του ενδείκτη 7 τομέων (*Display κοινής ανόδου – κοινής καθόδου*) που θα τοποθετήσει στη θέση ελέγχου, λειτουργούν σωστά και ομοιόμορφά.

Η παραπάνω κατασκευή μπορεί να αξιοποιηθεί σε θεωρητικά μαθήματα (όπως ψηφιακά ηλεκτρονικά) και ιδίως στα εργαστήρια (όπως ψηφιακά ηλεκτρονικά, αναλογικά ηλεκτρονικά, εισαγωγικά ηλεκτρονικά, γενικός έλεγχος εξαρτημάτων εργαστηρίου) όπου θα μπορεί ο μαθητής ή ο καθηγητής να ελέγχουν αν τα παραπάνω εξαρτήματα λειτουργούν σωστά.

Σε ό,τι αφορά τη διδακτική προσέγγιση δίνεται στους μαθητές το πλήρες κύκλωμα και καλούνται να αναγνωρίσουν και να κατανοήσουν τη δομή του. Στη συνέχεια οι μαθητές προσπαθούν να αναλύσουν τη λειτουργία του κυκλώματος με τη βοήθεια του καθηγητή. Αφού γίνει κατανοητή η λειτουργία του προχωρούν στην κατασκευή του κυκλώματος στο *raster* και συνέχεια στην κατασκευή της πλακέτας με την χρήση του λογισμικού *EAGLE*.

Γνωστικό αντικείμενο και σύνδεση με το πρόγραμμα σπουδών

Τάξη: Β'ΕΠΑΛ

Τομέας:

Γνωστικό Αντικείμενο:

Διδακτική ενότητα:

Διδακτικές ώρες: 6 ώρες : 3 ώρες (*Raster*) – 3 ώρες λογισμικό

Αριθμός μαθητών: Στο συγκεκριμένο σενάριο οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 2-3 ατόμων. Η επιλογή των ατόμων της κάθε ομάδας θα γίνεται σύμφωνα με τη κρίση του εκπαιδευτικού με βασικό κριτήριο την καλύτερη συνεργασία των μαθητών μεταξύ τους.

Διδακτικοί στόχοι της ενότητας

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας οι μαθητές θα είναι ικανοί:

- Να προσαρμοστούν στη χωροταξική τοποθέτηση των υλικών σε μια πλακέτα.

- Να κατασκευάζουν απλά κυκλωματικά διαγράμματα (Schematic Module) σε τυπωμένα κυκλώματα (πλακέτες) με τη διαδικασία των αρνητικών κυκλωμάτων και της αποχάλκωσης της φωτοευαίσθητης πλακέτας.
- Να γνωρίζουν τα εργαλεία του EAGLE.

Προαπαιτούμενες γνώσεις :

- Διακόπτες τύπου (*button*)
- Αντιστάσεις
- Χαρακτηριστικά λειτουργίας των DISPLAY κοινής ανόδου – κοινής καθόδου. (Κ.Α. - Κ.Κ)

Διδακτική προσέγγιση

Για την επίτευξη των στόχων του συγκεκριμένου σεναρίου έχει επιλεγεί η ομαδοσυνεργατική-ανακαλυπτική διδακτική προσέγγιση. Οι μαθητές χωρίζονται σε μικρές ομάδες (2 – 3 ατόμων) και με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού καλούνται να ολοκληρώσουν τις προτεινόμενες στο φύλλο εργασίας δραστηριότητες. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι υποστηρικτικός, καθοδηγώντας τους μαθητές στα σημεία που είναι απαραίτητο και βοηθώντας τους να ανακαλύψουν τη γνώση, συμμετέχοντας ενεργά στην διδακτική διαδικασία.

Εργαλεία ΤΠΕ που αξιοποιούνται στο πλαίσιο του σεναρίου

- EAGLE

Βήματα Υλοποίησης του σεναρίου**Δραστηριότητα 1**

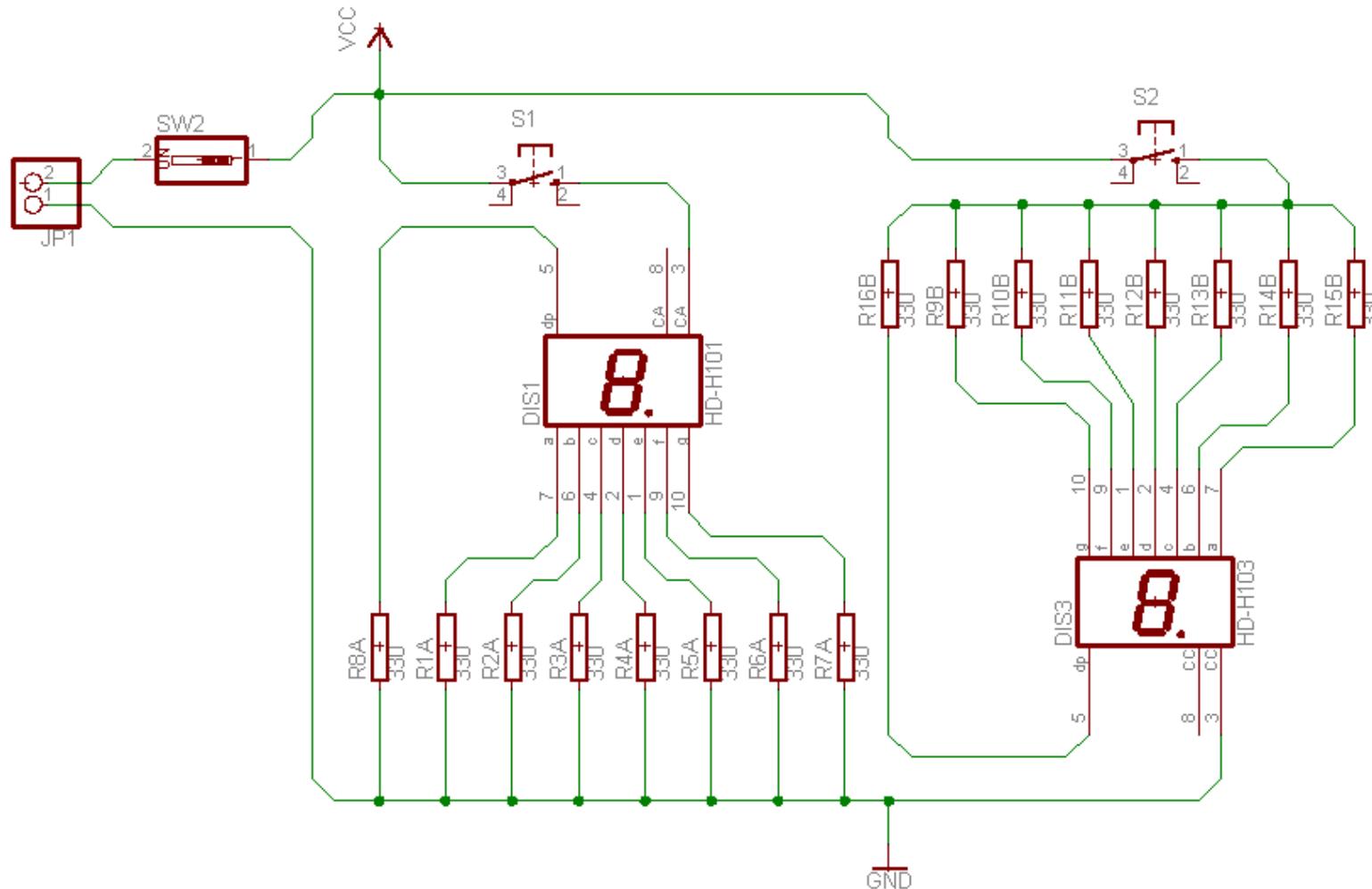
Μελέτη – σχεδίαση – κατασκευή πλακέτας ελέγχου DISPLAY κοινής ανόδου – κοινής καθόδου

Υλικά της δραστηριότητας:

1.	Φωτειναίσθητη πλακέτα 8 x 8 cm x1
2.	Dip switch x1
3.	Διακόπτες NO (<i>Normal open button</i>) x2
4.	Αντιστάσεις 330Ω x16
5.	Display κοινής ανόδου (LTS-546 AP) x1
6.	Display κοινής καθόδου (LTS-547 AP) x1

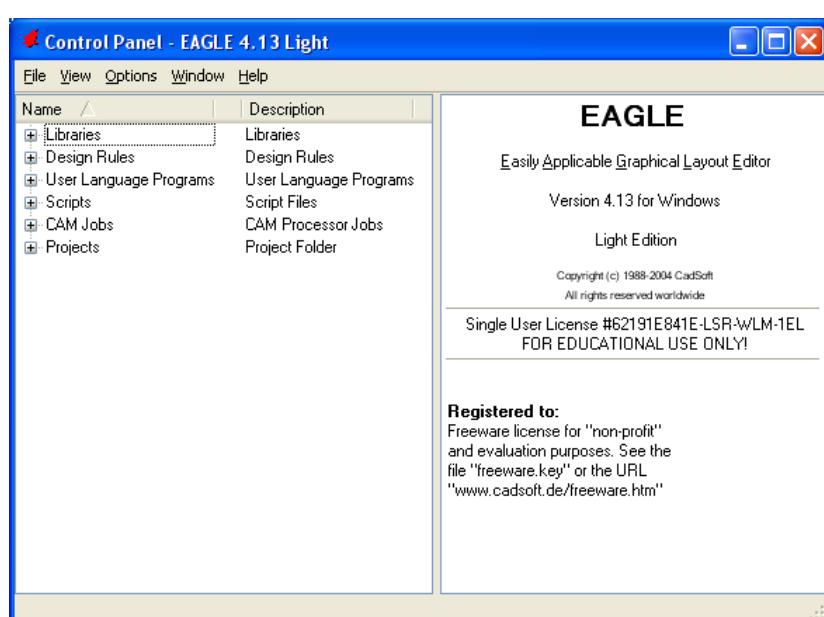
Πειραματική διαδικασία :

Να σχεδιάσετε το ακόλουθο κυκλωματικό διάγραμμα (στο raster και έπειτα στο EAGLE Schematic Module)



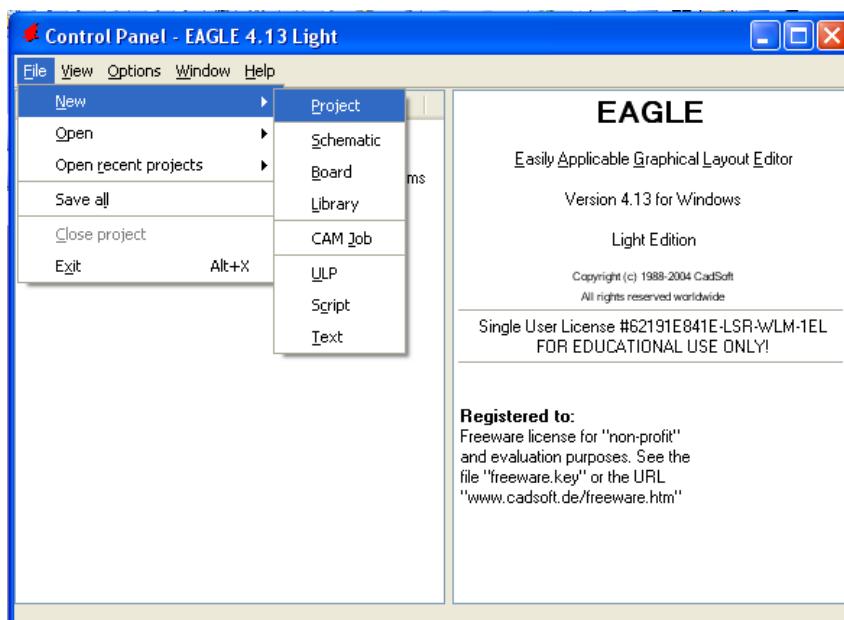
Σχήμα 1.

Τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσετε για τον σχεδιασμό του παραπάνω κυκλώματος είναι τα εξής: Εκκίνηση του προγράμματος EAGLE Layout
 Έναρξη → Προγράμματα → *EAGLE Layout Editor* → *EAGLE*
 Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



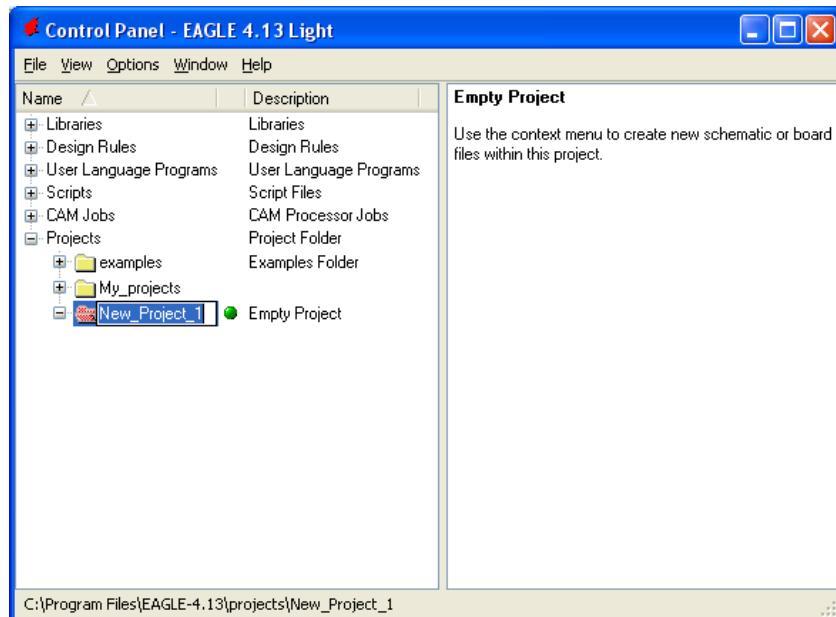
Σχήμα 2

Επιλέξτε :File → New → Project



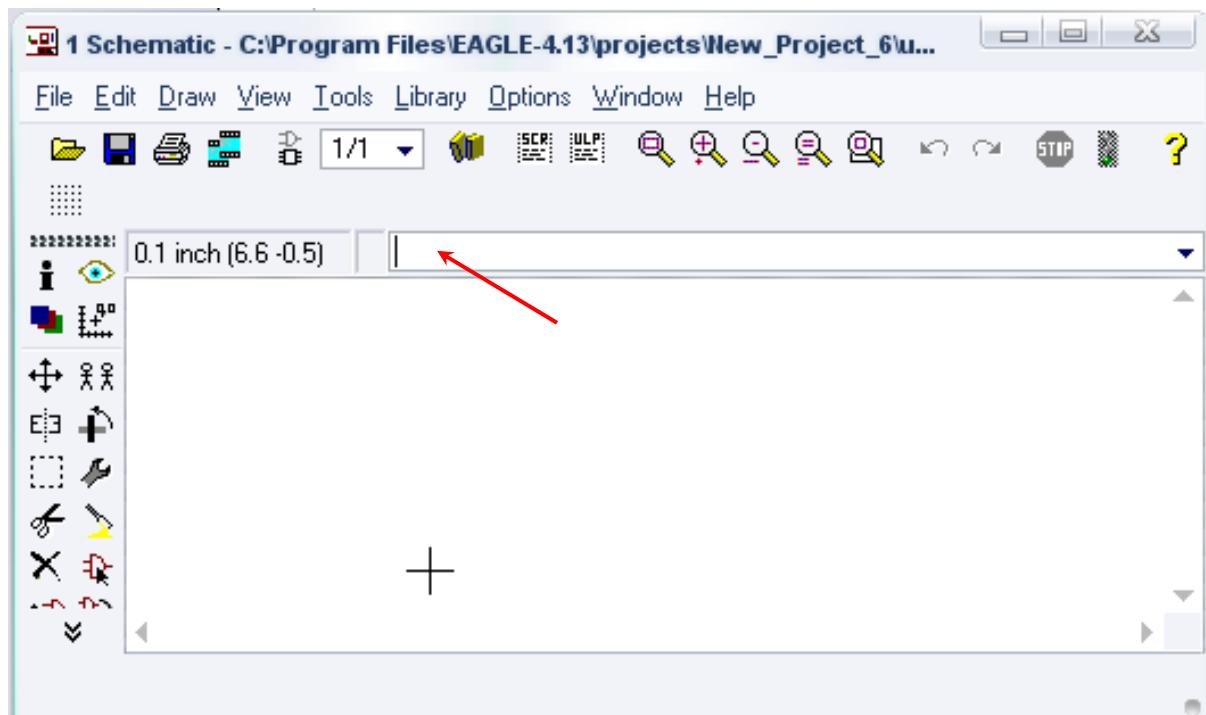
Σχήμα 3

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



Σχήμα 4

Μετονομάστε το νέο έργο σε New_Project_13 με απευθείας πληκτρολόγηση ή δεξί κλικ και επιλογή μετονομασία (Rename) και πατήστε αποδοχή (ENTER). Με το δεξί κλικ του ποντικιού πάνω στο New_Project_1 επιλέξτε New → Schematic. Ακολούθως εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:

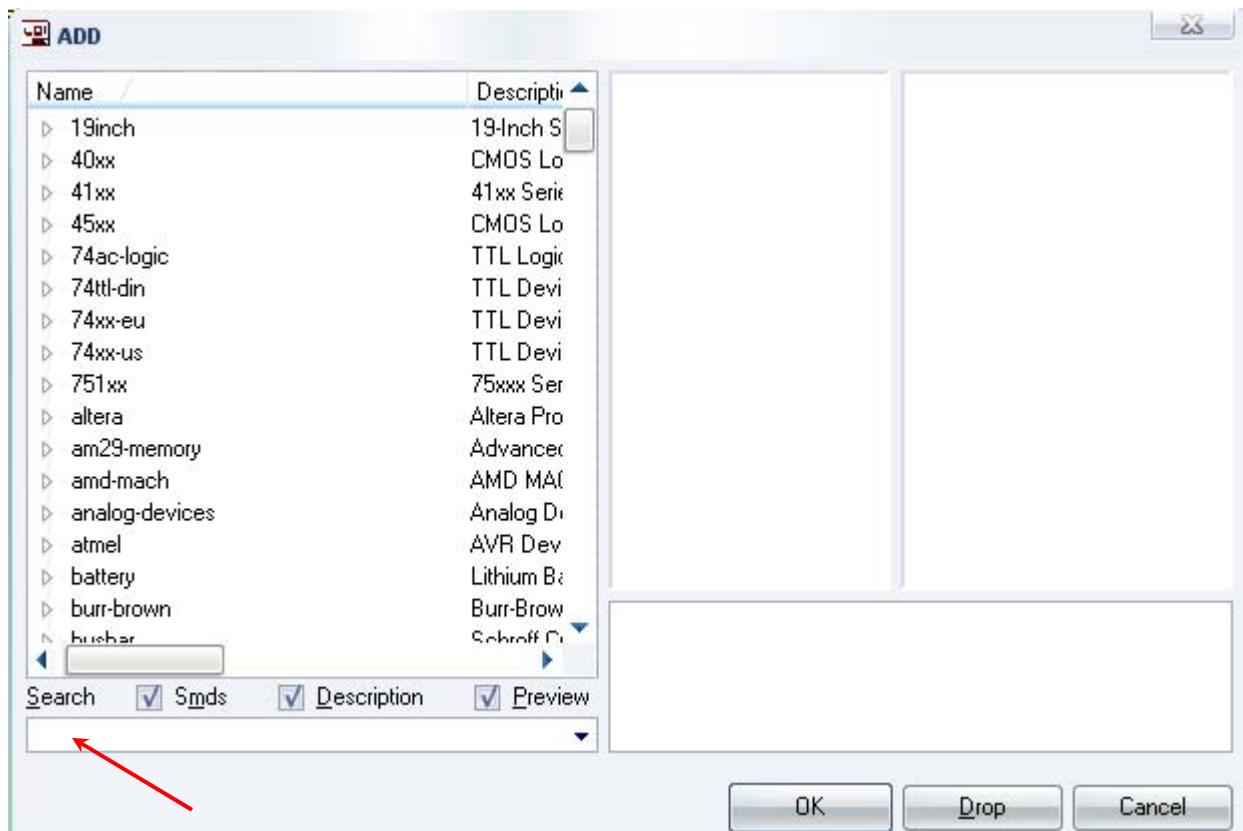


Σχήμα 5

Στη γραμμή εντολών πληκτρολογήστε τη λέξη ADD και πατήστε ENTER (δείτε το κόκκινο βέλος).



Ακολούθως θα εμφανιστεί το παρακάτω νέο παράθυρο διαλόγου όπου και πραγματοποιείται η επιλογή των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν στην άσκηση.



Σχήμα 7

Κάντε κλικ στο σημείο Search και επιλέξτε τα απαραίτημα υλικά , πατήστε ENTER και μετά OK για το καθένα εξάρτημα.

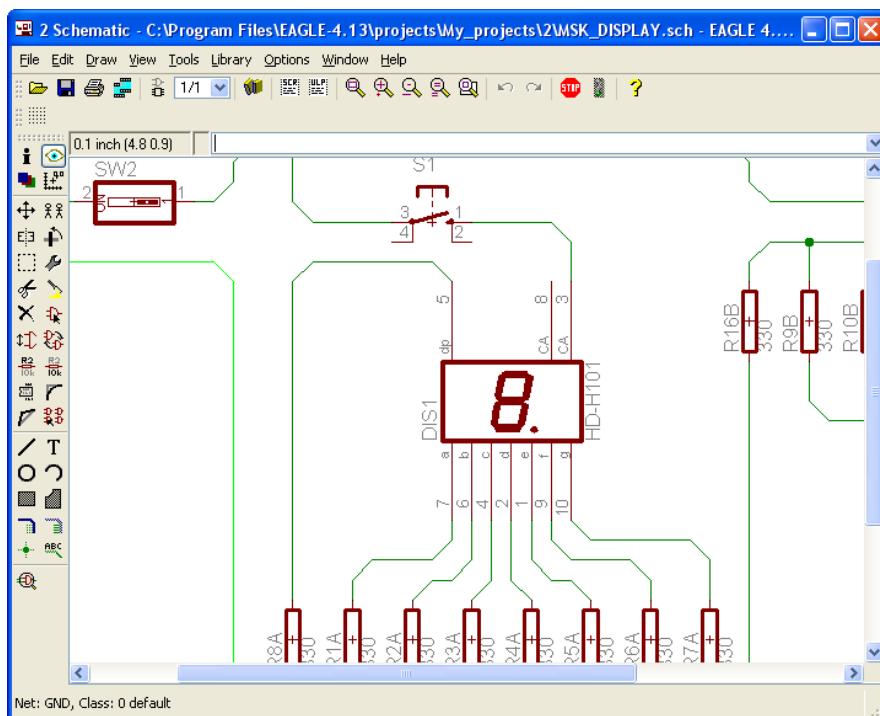
Για τη βάση JP1	→	PINHD-1X2
Για αντιστάσεις	→	RMPC70-2
S1 , S2	→	10-XX
Ενδείκτες 7 τομέων (Display KA)	→	HD-H101
Ενδείκτες 7 τομέων (Display K.K)	→	HD-H103
SW1	→	SW_DIP-1

GND	→	GND
Vcc	→	VCC

Κάθε φορά τοποθετείτε ένα υλικό. Η επαναφορά στη βιβλιοθήκη των εξαρτημάτων μπορεί να γίνει απλά επιλέγοντας το πλήκτρο *Esc*.

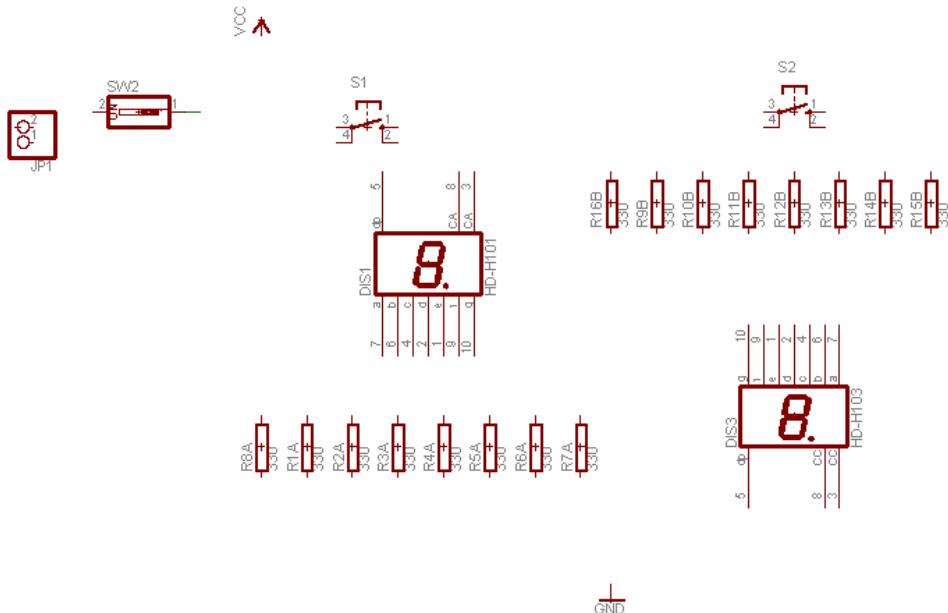
Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (σμίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση).

Παράδειγμα μεγέθυνσης:



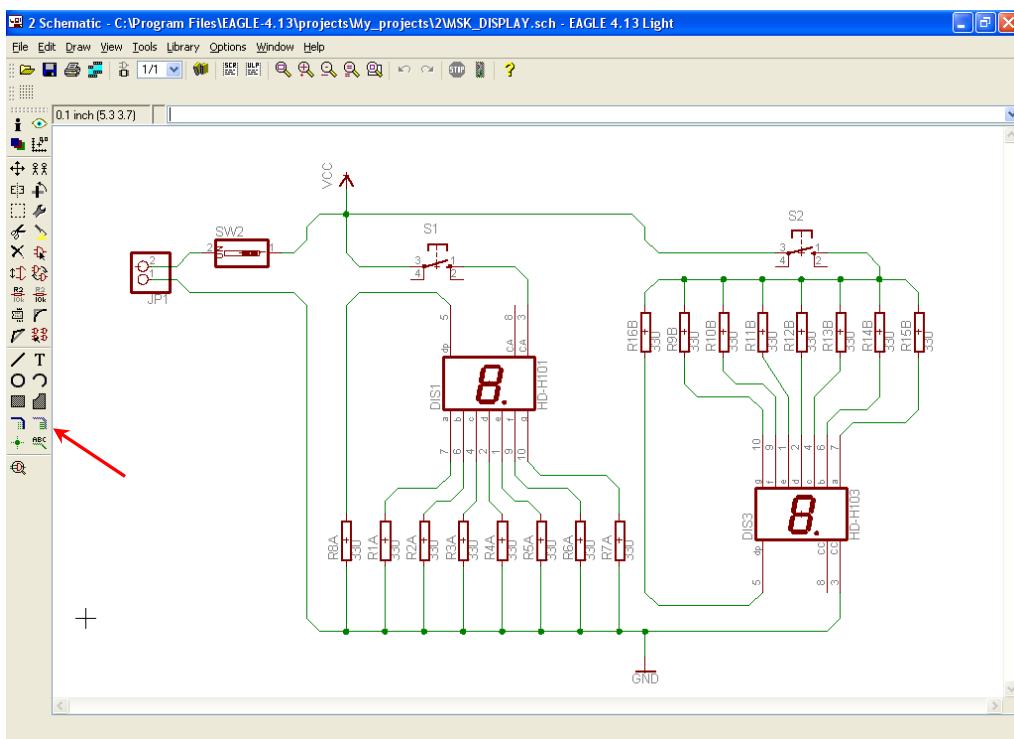
Σχήμα 8

Τοποθετήστε τα υλικά όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 9

Από την γραμμή εργαλείων κάτω αριστερά επιλέξτε το κουμπί NET και ξεκινήστε να δημιουργείτε το πλήρες κύκλωμα του Σχήματος 10.



Σχήμα 10

Αφού σχεδιάσετε το πλήρες κύκλωμα ελέγξτε τις καλωδιώσεις του κυκλώματος, πριν προχωρήσετε στη δημιουργία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν είστε σίγουροι ότι το κύκλωμα είναι σωστά

συνδεδεμένο ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάσετε το τυπωμένο κύκλωμα.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

Προκειμένου οι μαθητές να είναι σίγουροι ότι το κύκλωμά τους είναι σωστό τους εφιστούμε την προσοχή στα εξής:

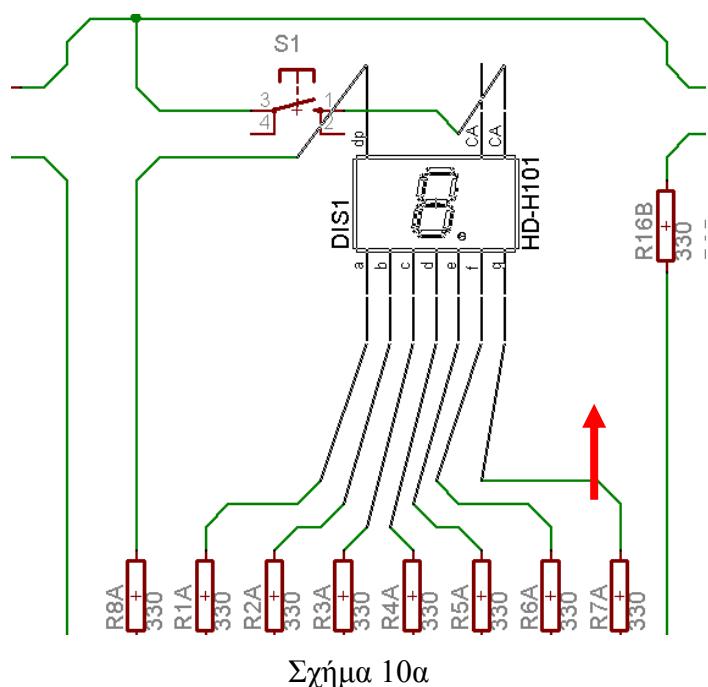
Με το πλήκτρο (move) ή με την εντολή *Move* επιλέγοντας με απλό αριστερό κλικ ένα εξάρτημα, το μετακινούμε.

Σημείωση: Για να επανέλθει το εξάρτημα στην αρχική του θέση επιλέγεται το πλήκτρο (*Esc*) χωρίς να πατηθεί το αριστερό κλικ δεύτερη (2^η) φορά.

1^η Περίπτωση

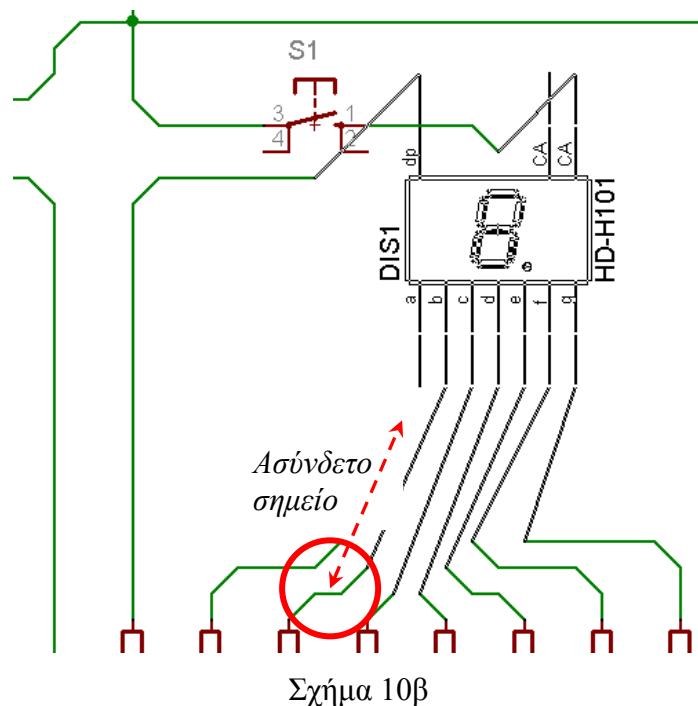
Εάν τα νήματά του ακολουθούν το εξάρτημα, τότε το εξάρτημα συνδέθηκε σωστά.

Παράδειγμα:



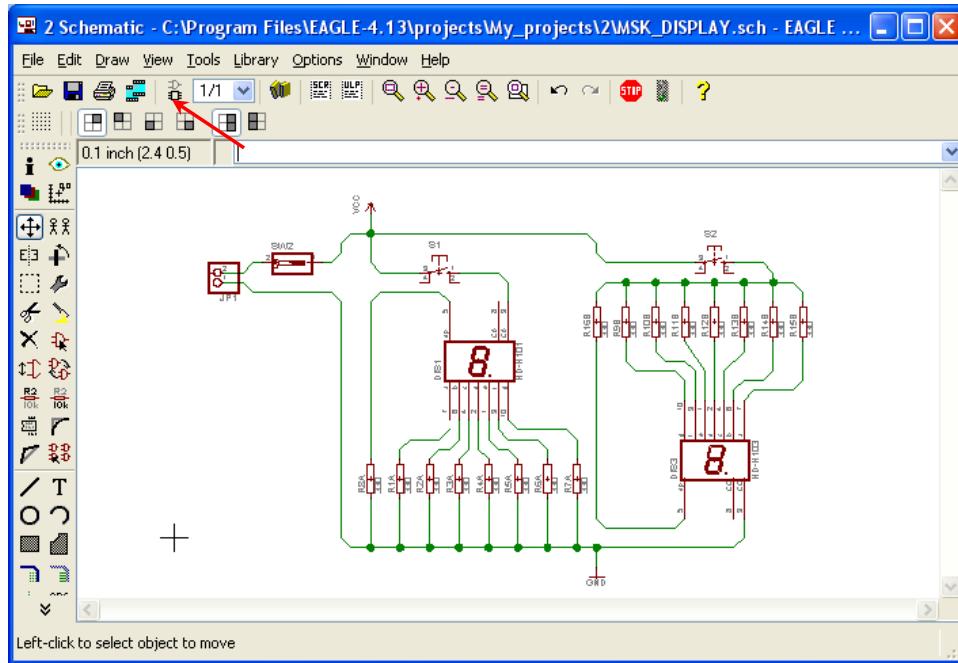
2^η Περίπτωση

Εάν κάποια νήματα μένουν ακίνητα, τότε το εξάρτημα δεν έχει συνδέθει σωστά



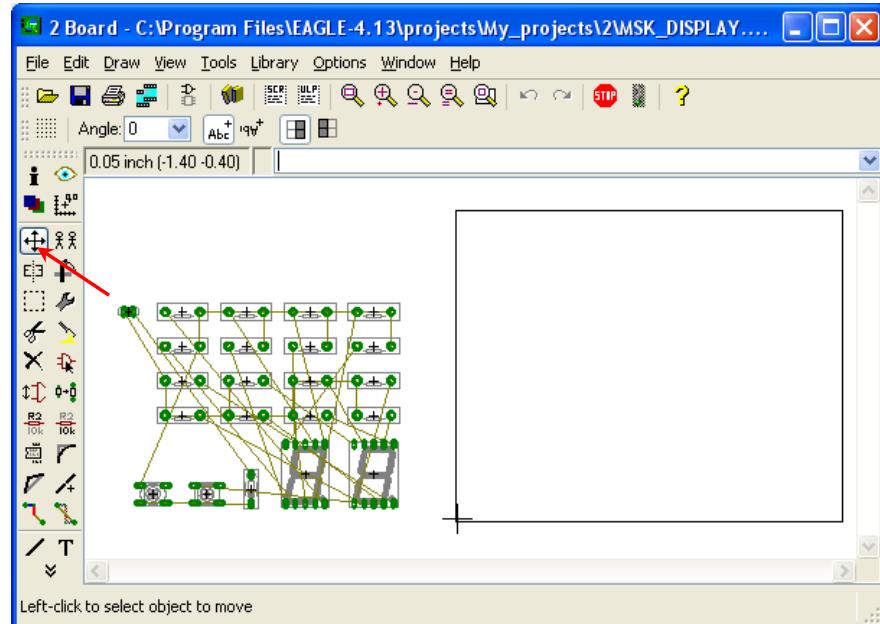
Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

Επιλέξτε το κουμπί δημιουργίας πλακέτας (*Board*) στην οριζόντια γραμμή εργαλείων **ή** στη γραμμή διεύθυνσης πληκτρολογήστε τη λέξη *Board*.



Σχήμα 11

Εάν οι επιλογές σας ήταν σωστές, θα μεταφερθείτε στο ακόλουθο παράθυρο διαλόγου όπου τα υλικά εμφανίζονται αριστερά από το πλαίσιο (Σχήμα 12). Με την επιλογή του πλήκτρου (move) ή με την εντολή move μετακινήστε όλα τα υλικά ώστε να βρίσκονται μέσα στο πλαίσιο στην σωστή κατά την άποψή σας θέση (Σχήμα 13).



Σχήμα 12

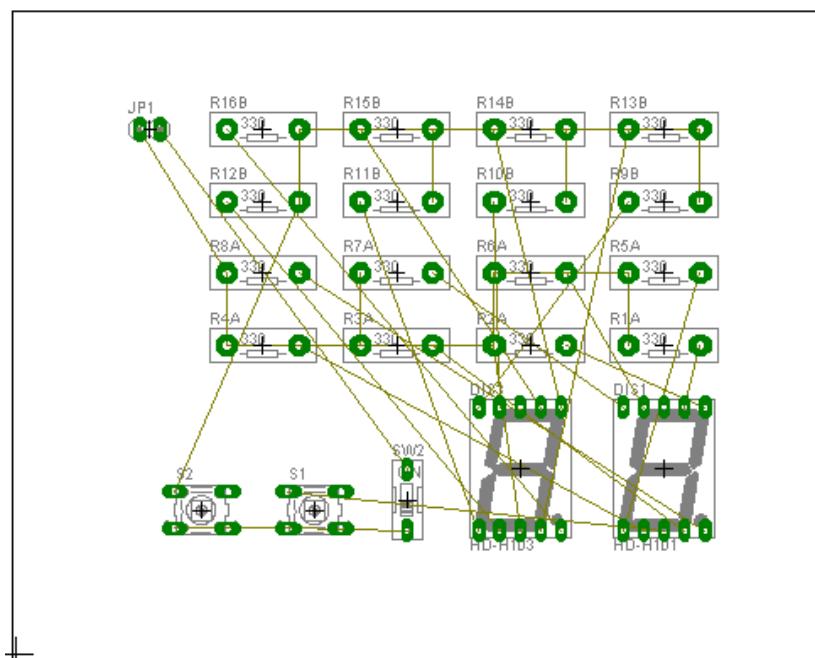
Αφού τοποθετήσετε τα διάφορα υλικά στα σωστά σημεία, μπορείτε να ξεκινήσετε την ενσυρμάτωση της πλακέτας.

Στο Σχήμα 13 παρουσιάζονται απλός τα υλικά μέσα στο πλαίσιο· δεν αποτελεί πρόταση τοποθέτησης των υλικών.

Η τοποθέτηση των υλικών στη σωστή κατά την άποψη του μαθητή θέση αποτελεί εργασία του ίδιου του μαθητή. Επισημαίνεται το γεγονός ότι υπάρχουν πολλές σωστές θέσεις προκειμένου να σχηματιστεί πλήρως η πλακέτα. Πρέπει όμως να δοθεί προσοχή στις διαστάσεις στο σχήμα της πλακέτας και στην απόσταση των υλικών συναρτήσει των νημάτων τους.

Η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου (Ratsnest) από την αριστερή γραμμή εργαλείων, η οποία επιλέγεται πάντα πριν την παρακάτω εντολή δημιουργίας πλακέτας (Auto).

Επιλέγοντας το πλήκτρο (Auto) από την ίδια γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή Auto στην γραμμή εντολών για αυτόματα σχεδίαση πλακετών, προκύπτει η τελική πλακέτα πριν την τελική βελτιστοποίηση. Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με την χρήση των πλήκτρων (split) και (move).

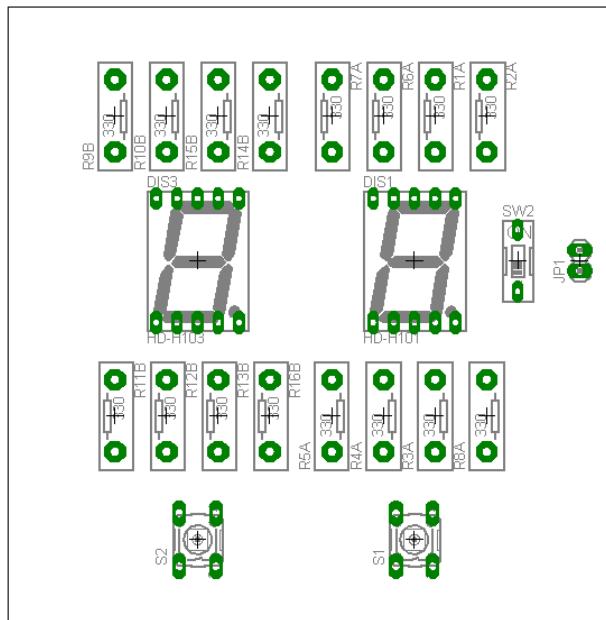


(Σχήμα 13)

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

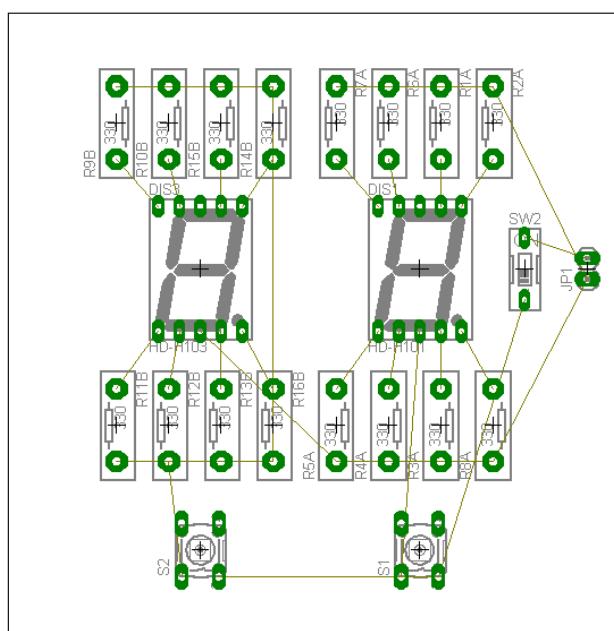
Πρόταση: Σωστή Διάταξη εξαρτημάτων.

Μια λύση σχετική με τη διάταξη, όπου το κύκλωμα πραγματοποιείται εξολοκλήρου σε μια επιφάνεια (μία όψη) πλακέτας, είναι η παρακάτω:



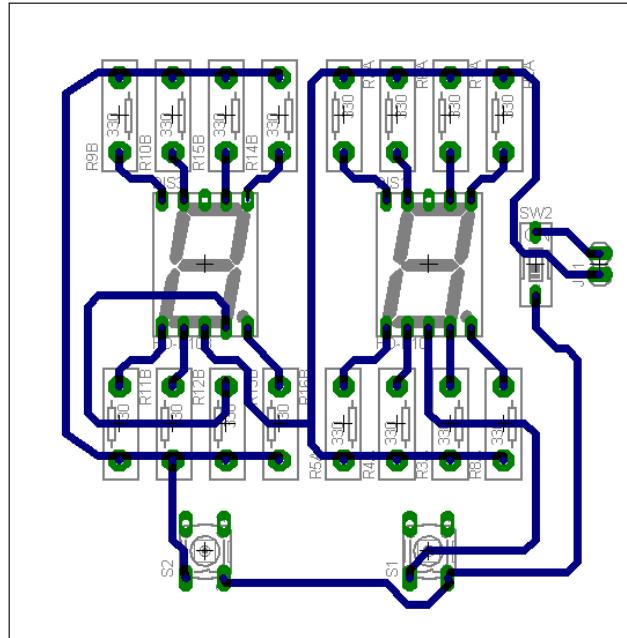
Σχήμα 14

Αφού τοποθετηθούν τα εξαρτήματα στις παραπάνω θέσεις η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου (Ratsnest) από την αριστερή γραμμή εργαλείων. Το αποτέλεσμα φαίνεται στο Σχήμα 15.



Σχήμα 15

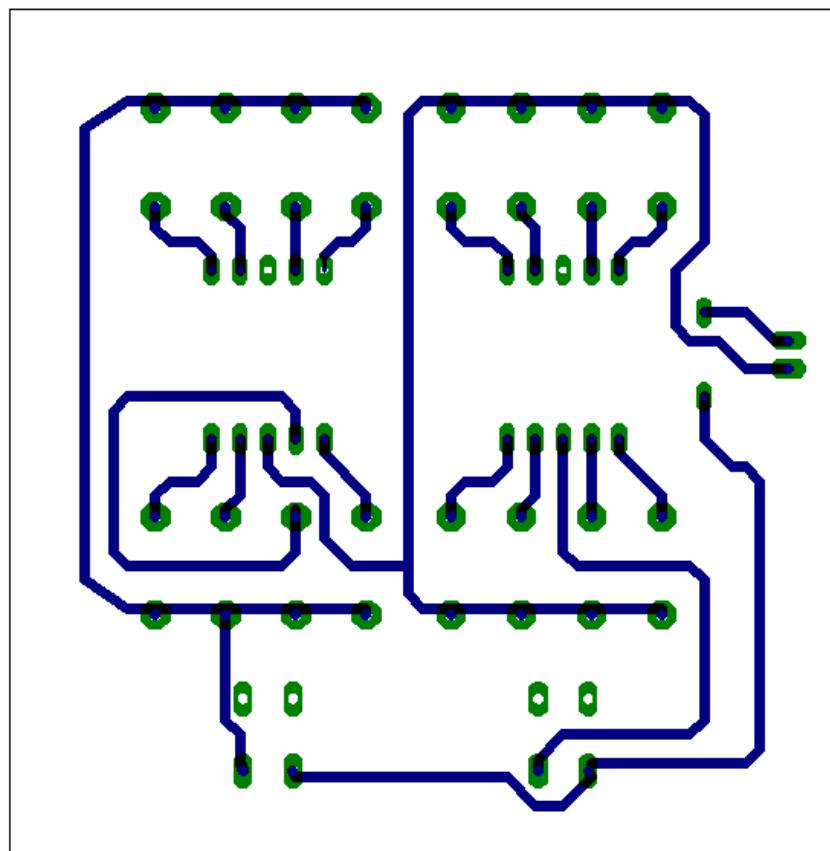
Επιλέγοντας το πλήκτρο (Auto) από την αριστερή γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή Auto στην γραμμή εντολών για αυτόματα σχεδίαση πλακετών, προκύπτει η παρακάτω τελική πλακέτα μετά την βελτιστοποίηση. Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με την χρήση των πλήκτρων και (move).



Σχήμα 16

Το τελικό αρνητικό κύκλωμα το οποίο θα τοποθετηθεί στην φωτευαίσθητη πλακέτα προκειμένου να γίνει η αποχάλκωσή της και να τοποθετηθούν τα υλικά είναι το παρακάτω:

Η διαφάνεια με τις ακριβείς αναλογίες 1:1 είναι διαθέσιμη.



Σχήμα 17

Εν συνεχεία ακολουθείτε η διαδικασία της αποχάλκωσης της φωτοευαίσθητης πλακέτας με τον τρόπο που προαναφέρθηκε.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

Οι μαθητές θα πρέπει να κατανοήσουν :

1. τη σχεδίαση , την υλοποίηση (να ελέγχουν στο RASTER) και την κατασκευή απλών κυκλωμάτων σε πλακέτες με τη διαδικασία των αρνητικών κυκλωμάτων και της αποχάλκωσης της φωτοευαίσθητης πλακέτας.
2. τα μπλοκ διαγράμματα.
3. τις δυνατότητες του λογισμικού εφαρμογών EAGLE.

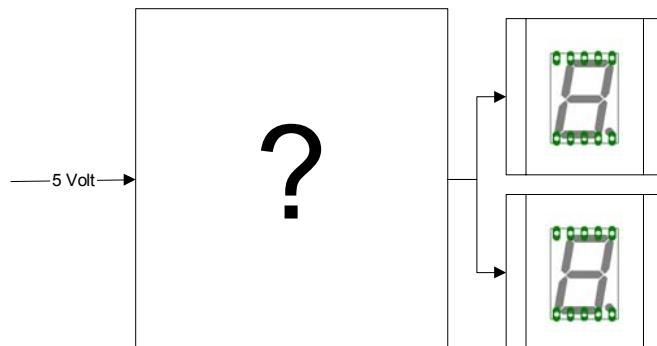
ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ :

Κεντρίζουμε το ενδιαφέρον των μαθητών αρχικά λέγοντάς τους ότι θα κατασκευάσουμε μια πλακέτα στην οποία θα τοποθετούμε display κοινής ανόδου – κοινής καθόδου και με απλό τρόπο θα μπορούμε να διαπιστώσουμε εάν λειτουργεί σωστά.

Να κατασκευαστεί μια συσκευή η οποία θα απευθύνεται σε μαθητές λυκείου και θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

1. Να υπάρχει κεντρικός διακόπτης, προκειμένου να μπορούμε να απενεργοποιούμε – ενεργοποιούμε την συσκευή.
2. Να υπάρχει απεικόνιση όλων των τομέων του display με το στιγμιαίο πάτημα ενός κουμπιού.
3. Η τροφοδοσία του να είναι 5 Volt.

Εξηγούμε στους μαθητές ότι θα κατασκευάσουμε τη συσκευή εξολοκλήρου από την αρχή ξεκινώντας από ένα απλό κουτί :

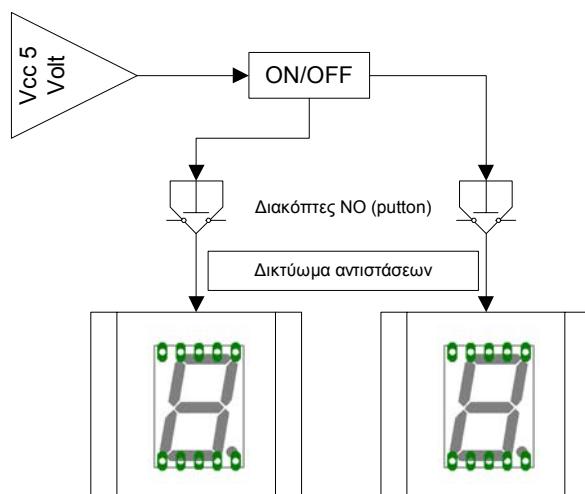


Σχήμα 18

Στη συνέχεια σχεδιάζουμε ένα τα παρακάτω διαγράμματα με βάση τις προδιαγραφές της εκφώνησης:

1. Σχεδιάζουμε το μπλοκ των 5 Volt → προδιαγραφή 3
2. Σχεδιάζουμε τους διακόπτες → προδιαγραφή 1
3. Σχεδιάζουμε τους διακόπτες (στιγμιαίας επαφής με το πάτημά τους) → προδιαγραφή 2

Εξηγούμε το πλήρες κύκλωμα όπως φαίνεται ολοκληρωμένο στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 19

Παρακινούμε τους μαθητές να αντιπαραθέσουν το μπλοκ διάγραμμα (Σχήμα 19) με το Σχήμα 1 του βιβλίου τους και να βρουν τα εξαρτήματα που θα τοποθετούσανε στα διάφορα μπλοκ. Σε ότι αφορά των ενδείκτη 7 τομέων, τα τεχνικά του χαρακτηριστικά μπορούν να τα αναζητήσουν οι μαθητές με τη βοήθεια των Φύλλων δεδομένων (*Data sheets*) του Internet ή της βιβλιοθήκης τους.

Προτάσεις ιστοσελίδων με Φύλλα δεδομένων (*Data sheets*) είναι:

www.alldatasheet.com,

www.datasheetcatalog.org

Στη συνέχεια αφήνουμε τους μαθητές να εκτελέσουν την άσκησή και ο καθηγητής σε ρόλο συντονιστή βοηθά όπου χρειάζεται έτσι ώστε ο μαθητής να ολοκληρώσει την κατασκευή της πλακέτας.

Σενάριο εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

3. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας ελέγχου IC με ταυτόχρονη δυαδική απεικόνιση σε LED

Σύντομη περιγραφή

Οι μαθητές αρκετές φορές δυσκολεύονται να κατανοήσουν την εσωτερική δομή των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων (IC). Σκοπός της κατασκευής αυτής είναι να γνωρίσει ο μαθητής την εσωτερική δομή των παραπάνω πυλών και να δημιουργήσει μια πρακτική κατασκευή, όπου οπτικά και πολύ σύντομα θα μπορεί να ελέγχει, εάν το συγκεκριμένο ολοκληρωμένο είναι «καμένο» ή μερικώς «καμένο» με ταυτόχρονη πληροφόρηση των κατεστραμμένων πυλών.

Η παραπάνω κατασκευή μπορεί να αξιοποιηθεί στο εργαστήριο ψηφιακών ηλεκτρονικών, όπου ο μαθητής ή ο καθηγητής θα μπορεί να ελέγχει αν ένα IC λειτουργεί σωστά και στη θεωρία στα πρώτα μαθήματα των ψηφιακών κυκλωμάτων ή στα τελευταία μαθήματα γενικών ηλεκτρονικών.

Σε ότι αφορά τη διδακτική προσέγγιση, δίνεται στους μαθητές το πλήρες κύκλωμα και καλούνται να αναγνωρίσουν και να κατανοήσουν τη δομή του (σε συνδυασμό με τα τέσσερα φύλλα δεδομένων που τους έχουν δοθεί). Στη συνέχεια οι μαθητές προσπαθούν να αναλύσουν τη λειτουργία του απλού κυκλώματος με τη βοήθεια του καθηγητή. Αφού γίνει κατανοητή η λειτουργία του προχωρούν στην κατασκευή του κυκλώματος στο raster και στη συνέχεια στην κατασκευή του αρνητικού κυκλώματος και κατ' επέκταση της πλακέτας με τη χρήση του λογισμικού EAGLE.

Τα εργαλεία που θα χρησιμοποιήσουν είναι:

- το λογισμικό κατασκευής πλακετών (EAGLE)
- τη συσκευή για φωτοευαίσθητες πλακέτες
- τη συσκευή αποχάλκωσης

Γνωστικό αντικείμενο και σύνδεση με το πρόγραμμα σπουδών

Τάξη: Β'ΕΠΑΛ

Τομέας:

Γνωστικό Αντικείμενο:

Διδακτική ενότητα:

Διδακτικές ώρες:	6 ώρες : 3 ώρες (<i>Raster</i>) – 3 ώρες λογισμικό
Αριθμός μαθητών:	Στο συγκεκριμένο σενάριο οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 2-3 ατόμων. Η επιλογή των ατόμων της κάθε ομάδας θα γίνεται σύμφωνα με τη κρίση του εκπαιδευτικού με βασικό κριτήριο την καλύτερη συνεργασία των μαθητών μεταξύ τους.

Διδακτικοί στόχοι της ενότητας

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας οι μαθητές να είναι ικανοί :

- Να εντοπίζουν τα κατάλληλα υλικά για τη συγκεκριμένη άσκηση από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
- Να τοποθετούν τα υλικά στο σωστό σημείο (σχέδιο (*SCH*) & πλακέτα (*BRD*))
- Να ενσυρματώνουν σωστά το ηλεκτρονικό σχέδιο
- Να ελέγχουν την ενσυρμάτωση του σχεδίου τους
- Να παράγουν το τελικό αρνητικό κύκλωμα των αγωγών σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης (*routing*)

Προαπαιτούμενες γνώσεις :

1. Σταθεροποιητής 7805
2. Πίνακας αληθείας πυλών 74LS00 / 08 / 32 / 86 και φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) τους (πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).

Δραστηριότητα:

Μελέτη – σχεδίαση – κατασκευή πλακέτας ελέγχου ολοκληρωμένων κυκλωμάτων :

- 74LS00
- 74LS08
- 74LS32
- 74LS86

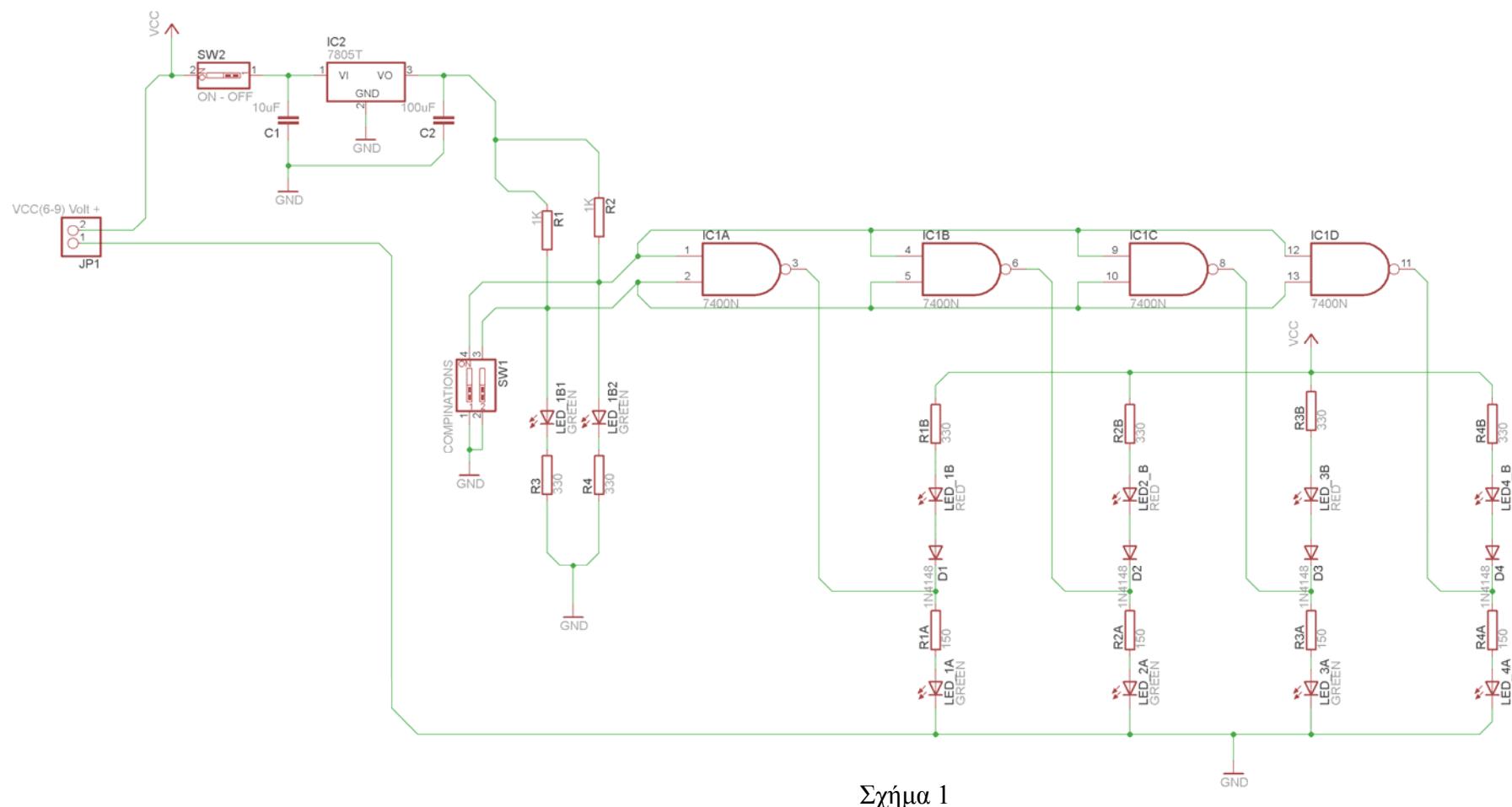
με δυαδική απεικόνιση σε LED.

Υλικά της δραστηριότητας:

1.	Φωτοευαίσθητη πλακέτα 10x7 cm x1
2.	7805 x 1
3.	74LS00 x 1 , 74LS08 x 1, 74LS32 x 1 , 74LS86 x 1
4.	Αντιστάσεις 1k x2 , 330 x6 , 150 x4
5.	Δίοδοι 1N4148 x4
6.	LED (Κόκκινα x4 , Πράσινα x6)
7.	Πυκνωτές 100μF x1 , 10μFx1
1.	Διακόπτης τύπου (<i>dip switch</i>) απλός x1
2.	Διακόπτης τύπου (<i>dip switch</i>) διπλός x1
3.	Υποδοχή (pin) για LED x2 [JP2 , JP3]

Πειραματική διαδικασία :

Να σχεδιάσετε το ακόλουθο κυκλωματικό διάγραμμα (*raster* – EAGLE Schematic Module)



Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

Πιθανές ερωτήσεις κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της δραστηριότητας στο *raster* και στο *EAGLE*.

1. Γιατί τοποθετήθηκε σταθεροποιητής 7805 στο κύκλωμα;

Με την τοποθέτηση μιας μπαταρίας (9Volt) δίνεται η δυνατότητα να μετακινείται η συσκευή στους διάφορους πάγκους εργασίας των μαθητών και να γίνεται άμεσος έλεγχος της λειτουργίας του ολοκληρωμένου.

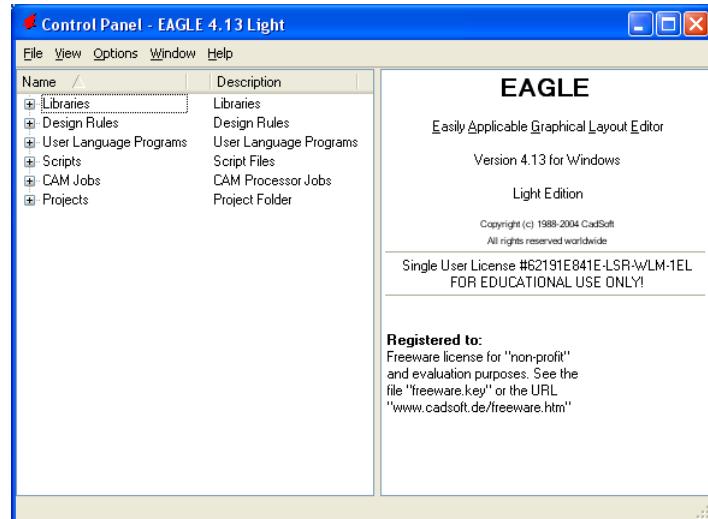
Πιθανές ερωτήσεις κατά την διάρκεια της εκτέλεσης της δραστηριότητας στο *EAGLE*.

2. Γιατί η τροφοδοσία Vcc πρέπει να βρίσκεται δεξιά του 7805;

Για να μην τροφοδοτείται το κύκλωμα συνέχεια με τάση (5Volt) και ιδίως το ολοκληρωμένο, επιλέχθηκε στο σχέδιο η τροφοδοσία (5Volt) να τοποθετηθεί στη συγκεκριμένη θέση. Πιο αναλυτικά, στην κατασκευή της πλακέτας το λογισμικό αναγνωρίζει την Vcc (5Volt) ως τροφοδοσία του ολοκληρωμένου. Συνεπώς, αν τοποθετηθεί η τροφοδοσία Vcc αριστερά του διακόπτη (*SW1*), το ολοκληρωμένο θα δέχεται συνεχώς τάση 5Volt από το σταθεροποιητή 7805 ανεξάρτητα από την θέση του διακόπτη.

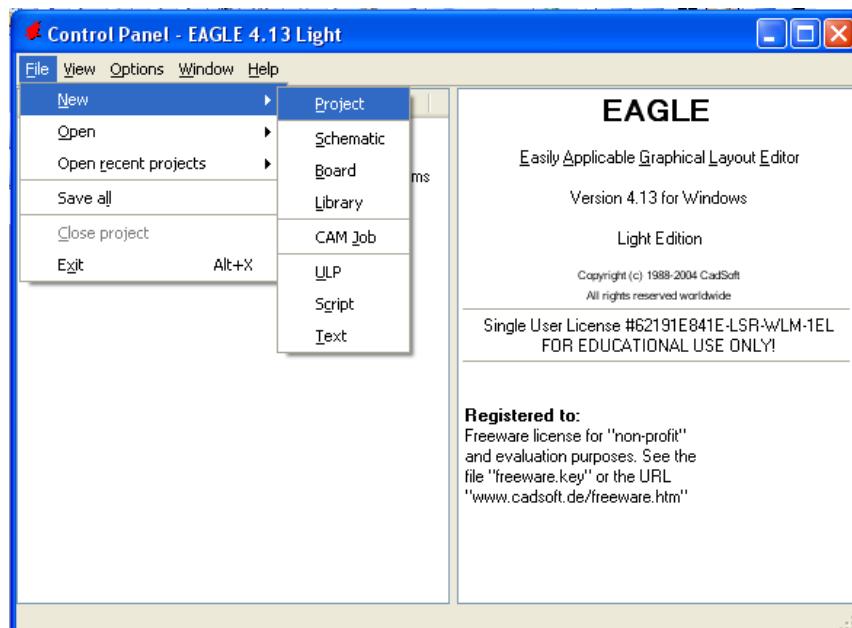
Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

Τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσετε για το σχεδιασμό του αρνητικού κυκλώματος της πλακέτας του παραπάνω κυκλώματος είναι τα εξής: Εκκίνηση του προγράμματος EAGLE Layout
 Έναρξη → Προγράμματα → EAGLE Layout Editor → EAGLE
 Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



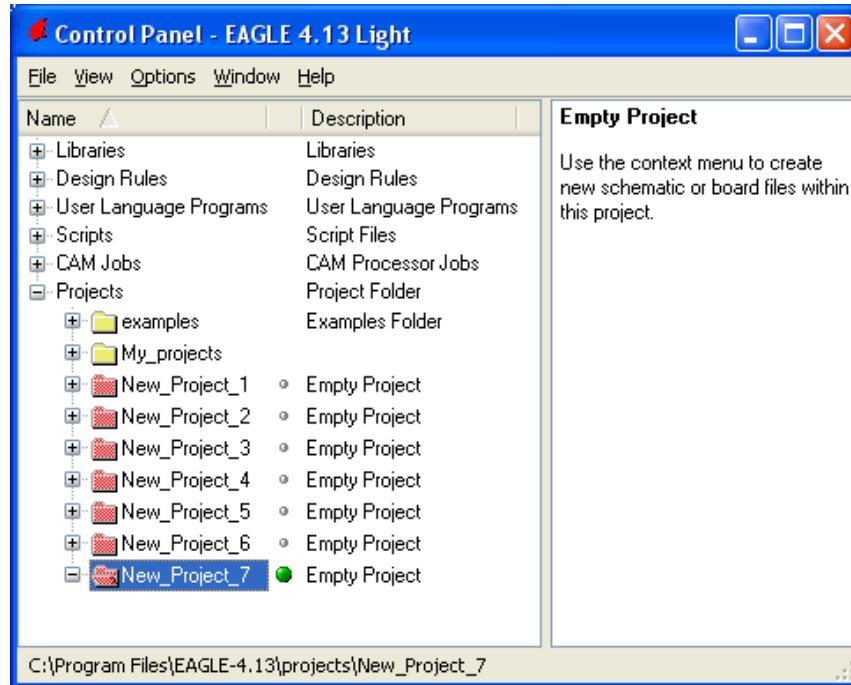
Σχήμα 2

Επιλέξτε :File → New → Project



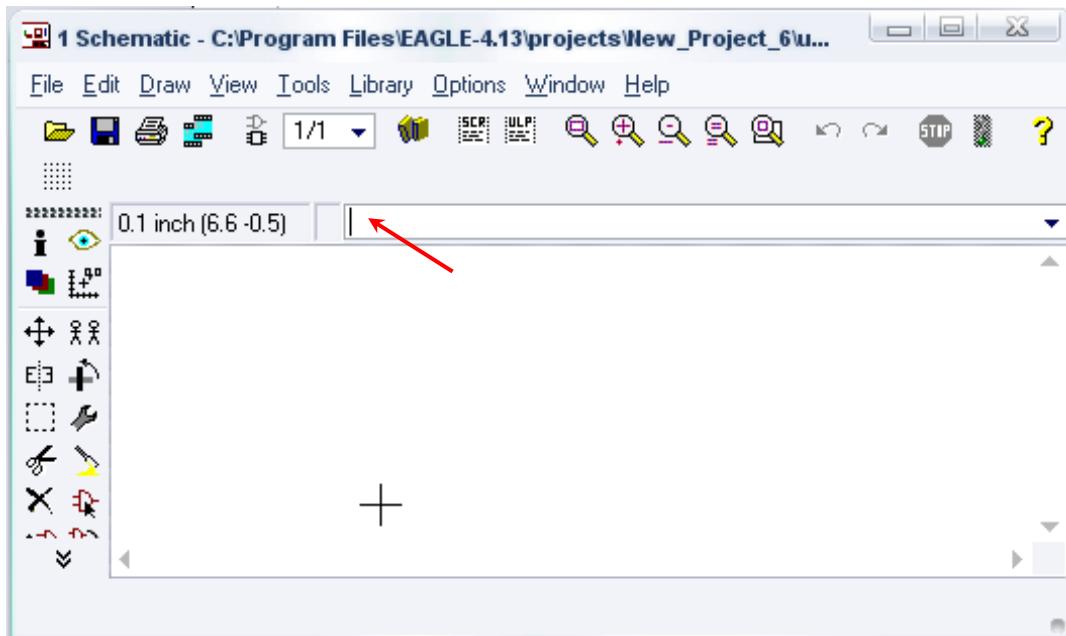
Σχήμα 3

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



Σχήμα 4

Μετονομάστε το νέο έργο σε *New_Project_3* με απευθείας πληκτρολόγηση ή δεξιά κλικ και επιλογή μετονομασία (*Rename*) και πατήστε αποδοχή (*ENTER*). Με το δεξιά κλικ του ποντικιού πάνω στο *New_Project_3* επιλέξτε *New → Schematic*. Ακολούθως εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



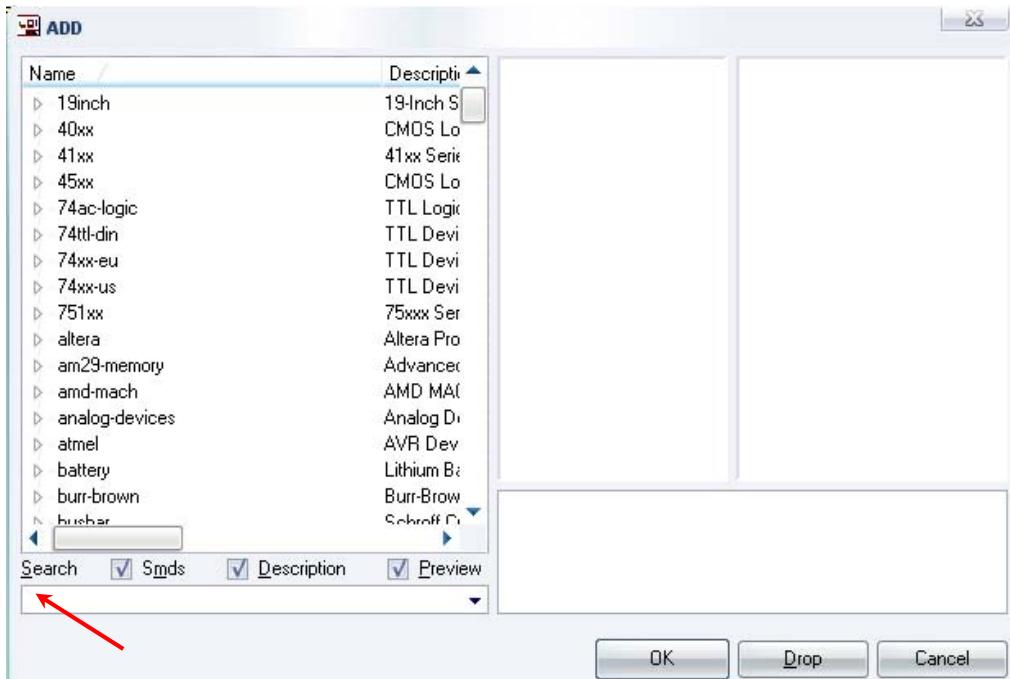
Σχήμα 5

Στη γραμμή εντολών πληκτρολογήστε τη λέξη ADD και πατήστε ENTER (δείτε το κόκκινο βέλος).



Σχήμα 6

Ακολούθως θα εμφανιστεί το παρακάτω νέο παράθυρο διαλόγου όπου και πραγματοποιείται η επιλογή των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν στην άσκηση.



Σχήμα 7

Κάντε κλικ στο σημείο Search και επιλέξτε τα απαραίτητα υλικά , πατήστε ENTER και μετά OK για το κάθε εξάρτημα.

Για τη βάση JP1	→	PINHD-1X2	x 1
Για τον διακόπτη SW1	→	SW_DIP-1	x 1
Για τον διακόπτη SW2	→	SW_DIP-2	x 1
Για τις αντιστάσεις	→	RMPC70-2	x 12
Για τις διόδους LED	→	SFH482	x 12
Για τις διόδους 1N4148	→	1N4148	x 4
Για τους πυκνωτές C1,C2	→	C5/2.5	x 2

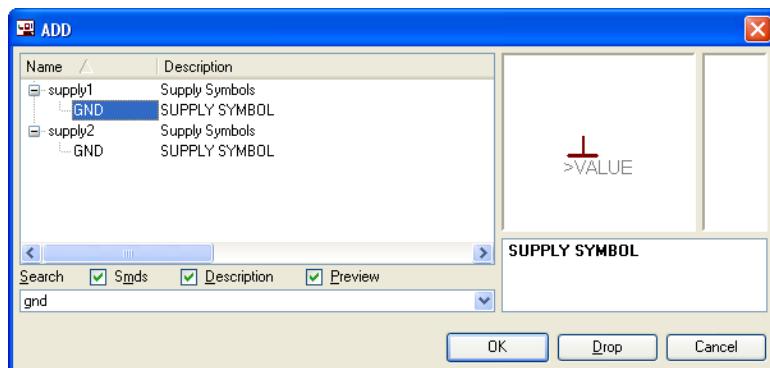
[Προσοχή στην τοποθέτησή τους σε ό,τι αφορά την πολικότητά τους, στο raster και στην επιχαλκωμένη πλακέτα]

Για το 7805	→	7805T	x 1
Για το 74LS00	→	74LS00N	x 1
GND	→	GND	x 3
Vcc	→	VCC	x 1

Διευκρινίσεις :

Πληκτρολογείτε : GND

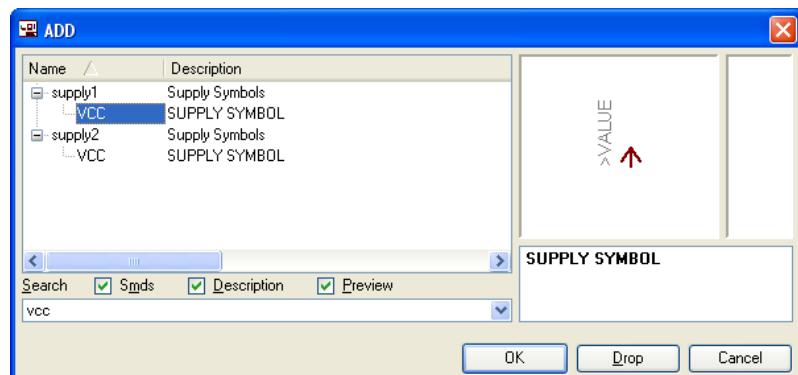
Διαδρομή για τη γείωση GND: Supply1→GND



Σχήμα 8

Πληκτρολογείτε :VCC

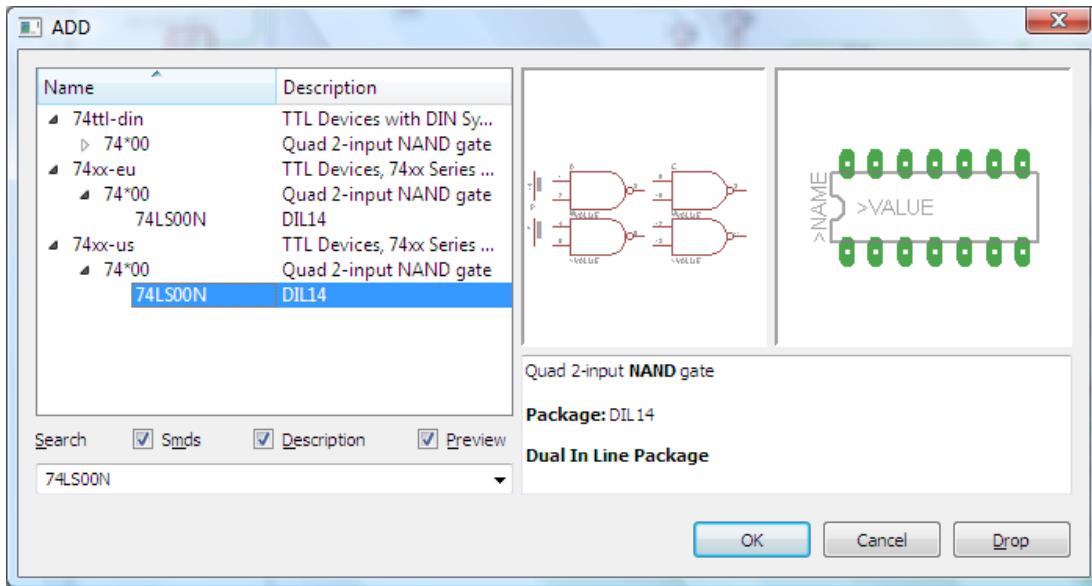
Διαδρομή για την τροφοδοσία VCC: Supply1→VCC



Σχήμα 9

Πληκτρολογείτε : 74LS00N

Διαδρομή για το 74xx-us→74*00→74LS00N



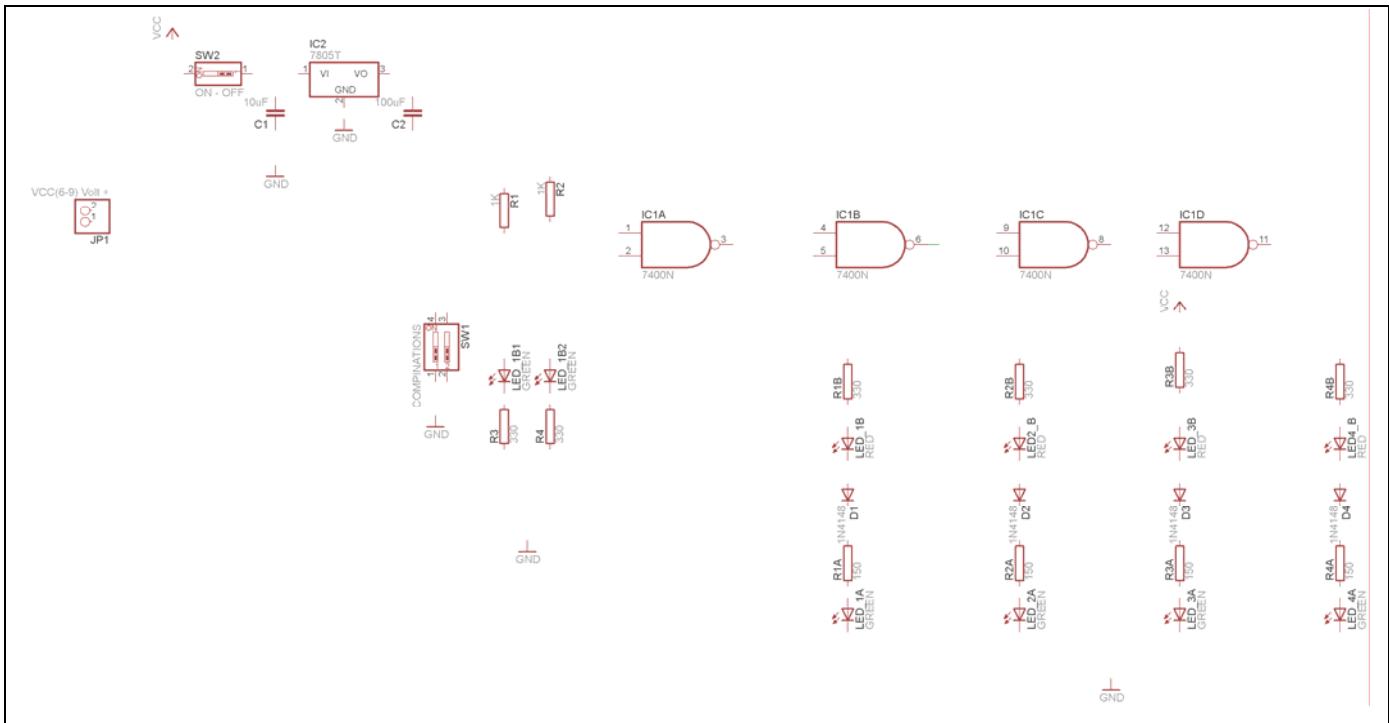
Σχήμα 10

Σε ότι αφορά τη βάση για τα ολοκληρωμένα 74LS00 ή 74LS08 ή 74LS32 ή 74LS86 θα την τοποθετήσετε κατευθείαν στην πλακέτα που θα δημιουργήσετε και μετά θα τοποθετήσετε ένα από τα αναφερθέντα ολοκληρωμένα.

Κάθε φορά τοποθετείτε ένα υλικό. Η επαναφορά στη βιβλιοθήκη των εξαρτημάτων μπορεί και να γίνει επιλέγοντας απλώς το πλήκτρο *Esc*.

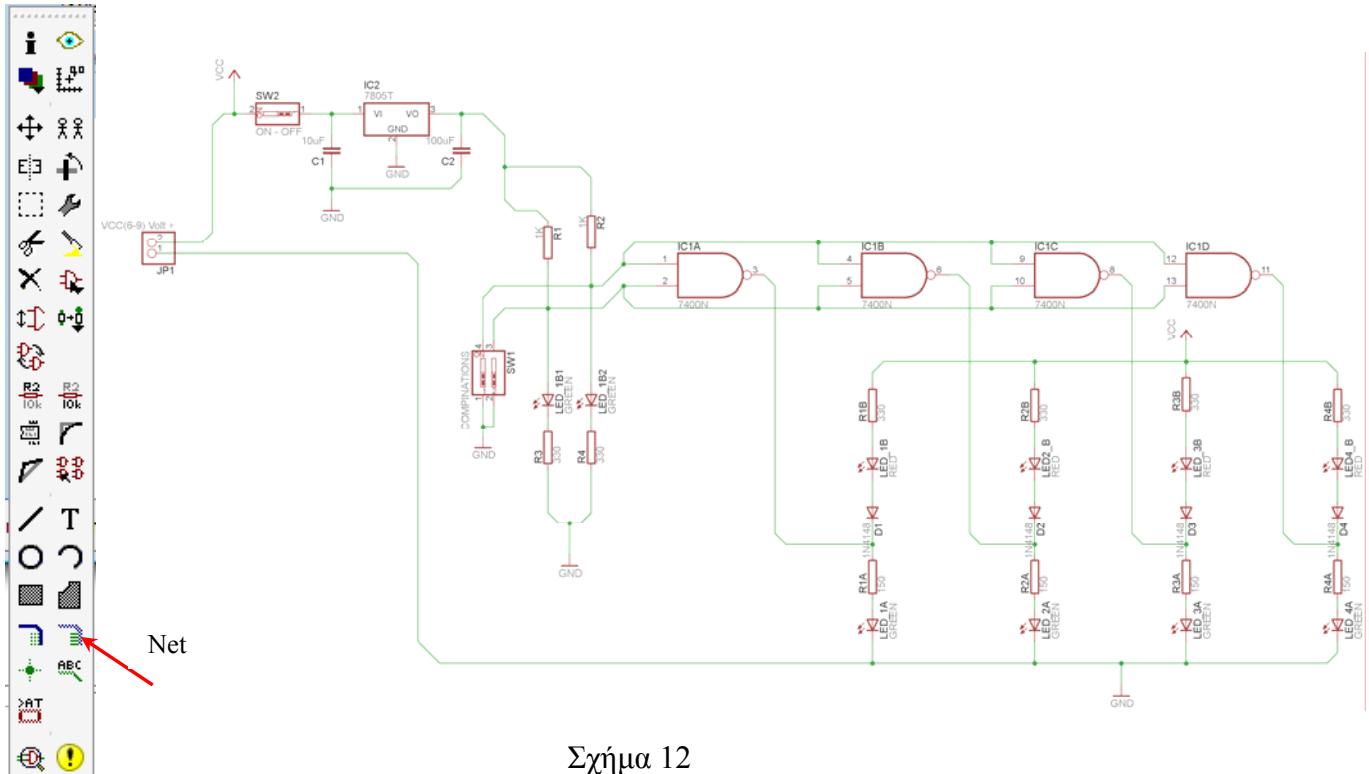
Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (σμίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση). (Βλέπετε 1^η áskηση)

Τοποθετήστε χωροταξικά τα υλικά, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 11

Από τη γραμμή εργαλείων αριστερά κάτω επιλέξτε το κουμπί αγωγοί (*Net*) και ξεκινήστε να δημιουργείτε το πλήρες κύκλωμα του Σχήματος 12 (μεγέθυνση Σχήμα 1).



Σχήμα 12

Αφού σχεδιάσετε το πλήρες κύκλωμα ελέγξτε τις καλωδιώσεις του κυκλώματος, πριν προχωρήσετε στη δημιουργία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν είστε σίγουροι ότι το κύκλωμα είναι σωστά συνδεδεμένο ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάσετε το τυπωμένο κύκλωμα.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

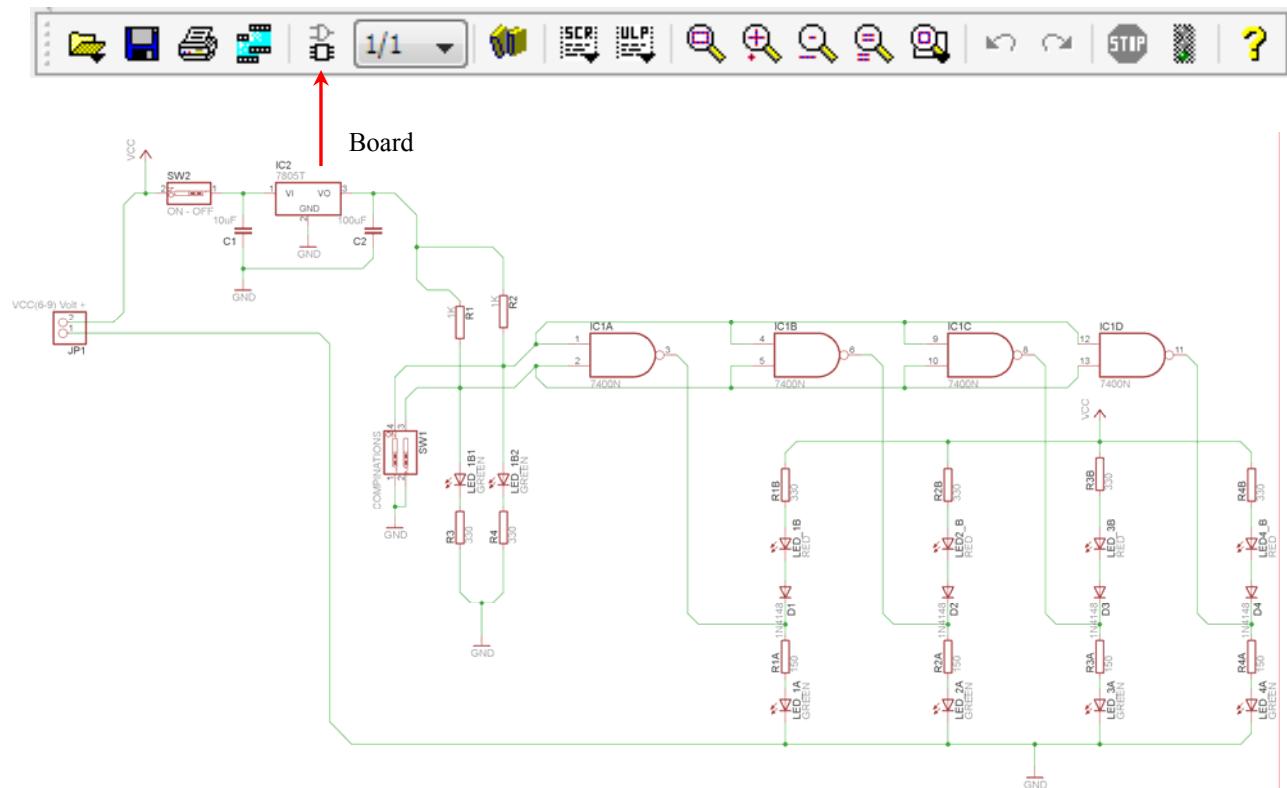
Προκειμένου ο καθηγητής να είναι σίγουρος ότι οι μαθητές κατασκεύασαν σωστά το κύκλωμά τους, εφιστά την προσοχή τους στα εξής:

Με το πλήκτρο  (*move*) ή με την εντολή *Move* τους ζητά να επιλέξουν με απλό αριστερό κλικ ένα εξάρτημα και μετά να το μετακινήσουν. Εάν η ενσυρμάτωση είναι σωστή, θα πρέπει τα νήματα που είναι συνδεδεμένα με το εξάρτημα να μετακινούνται. Εάν παραμείνει ακίνητο ένα ή περισσότερα από αυτά, τότε θα πρέπει να ελέγξουν ξανά την ενσυρμάτωση του συγκεκριμένου εξαρτήματος.

Σημείωση: Για να πάει το εξάρτημα στην αρχική του θέση επιλέγουμε το πλήκτρο (*Esc*) χωρίς να πατηθεί το αριστερό κλικ δεύτερη (2^η) φορά. (**Βλέπετε 1^η άσκηση**)

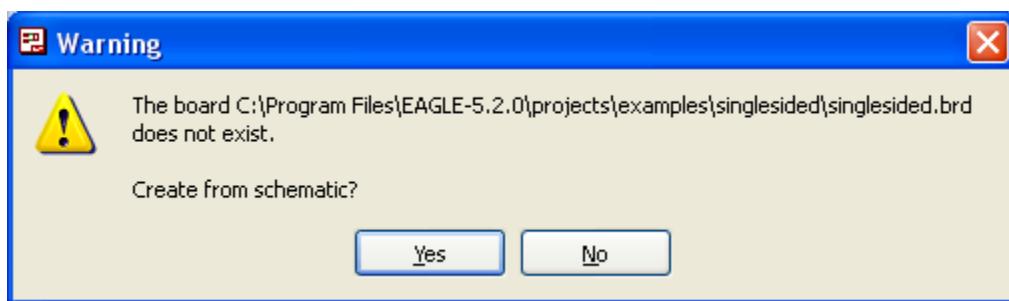
Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

Επιλέξτε το κουμπί δημιουργίας πλακέτας (*Board*) στην οριζόντια γραμμή εργαλείων **ή** στη γραμμή διεύθυνσης πληκτρολογήστε τη λέξη *Board*.



Σχήμα 13

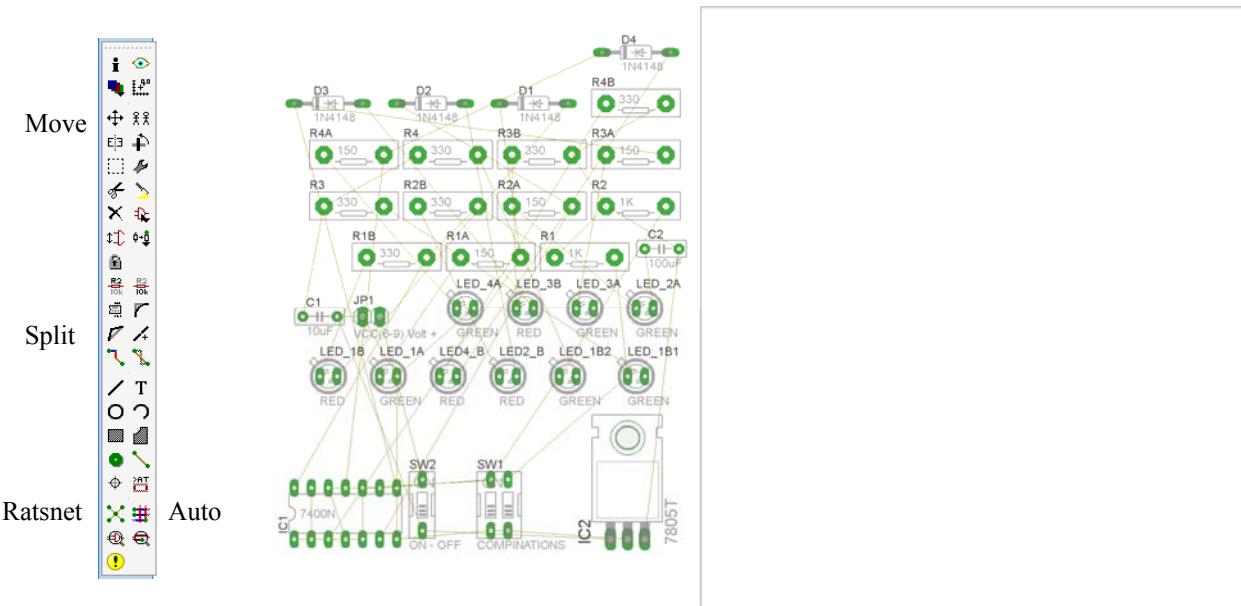
Επιλέγοντας το κουμπί δημιουργίας της πλακέτας (*Board*) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου (Σχήμα 14) στο οποίο επιλέγετε το κουμπί ναι (*Yes*).



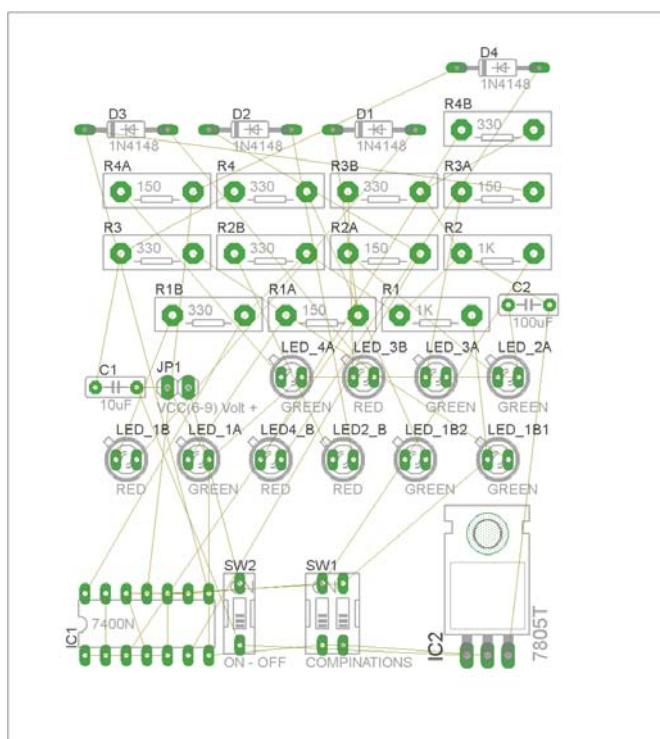
Σχήμα 14

Εάν οι επιλογές σας ήταν σωστές, θα μεταφερθείτε στο ακόλουθο παράθυρο διαλόγου όπου τα υλικά εμφανίζονται αριστερά από το πλαίσιο (Σχήμα 15). Με την επιλογή του πλήκτρου μετακίνηση (*Move*)

ή πληκτρολογώντας την εντολή μετακίνηση (move) στην γραμμή εντολών μετακινήστε όλα τα υλικά, ώστε να βρίσκονται μέσα στο πλαίσιο στη σωστή, κατά την άποψή σας, θέση (Σχήμα 16).



Σχήμα 15



Σχήμα 16

Αφού τοποθετήσετε τα διάφορα υλικά στα σωστά σημεία, μπορείτε να ξεκινήσετε την ενσυρμάτωση της πλακέτας.

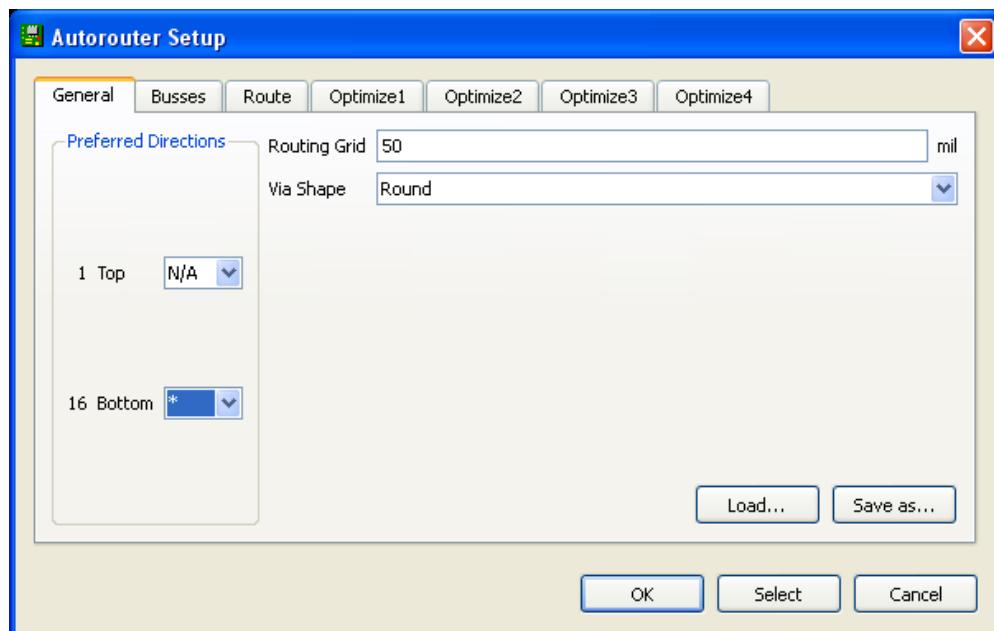
Στο Σχήμα 16 παρουσιάζονται απλώς τα υλικά μέσα στο πλαίσιο και δεν αποτελεί πρόταση τοποθέτησης των υλικών.

Η τοποθέτηση των υλικών στη σωστή, κατά την άποψη του μαθητή θέση, αποτελεί εργασία του ίδιου του μαθητή. Επισημαίνεται το γεγονός ότι υπάρχουν πολλές σωστές θέσεις προκειμένου να σχηματιστεί πλήρως η πλακέτα. Πρέπει όμως να δοθεί προσοχή στις διαστάσεις, στο σχήμα της πλακέτας και στην απόσταση των υλικών συναρτήσει των νημάτων τους.

Η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου (Ratsnest) από την αριστερή γραμμή εργαλείων, η οποία επιλέγεται πάντα πριν την παρακάτω εντολή δημιουργίας πλακέτας (Auto).

Επιλέγοντας το πλήκτρο (Auto) από την ίδια γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή Auto στην γραμμή εντολών για αυτόματη σχεδίαση πλακετών προκύπτει η πλακέτα πριν την τελική βελτιστοποίηση. Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με τη χρήση των πλήκτρων (split) και (move).

Επιλέγοντας το πλήκτρο για την αυτόματη σχεδίαση των πλακετών (Auto) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου. Στην επιλογή επάνω όψη πλακέτας (1 Top) επιλέγετε μη διαθέσιμη επιλογή διαδρομών (N/A), ενώ στη κάτω όψη της πλακέτας (16 Bottom) επιλέγετε όλες τις περιπτώσεις των διαδρομών (*). Στη συνέχεια πατάτε το πλήκτρο OK για να ξεκινήσει η αυτόματη σχεδίαση της πλακέτας

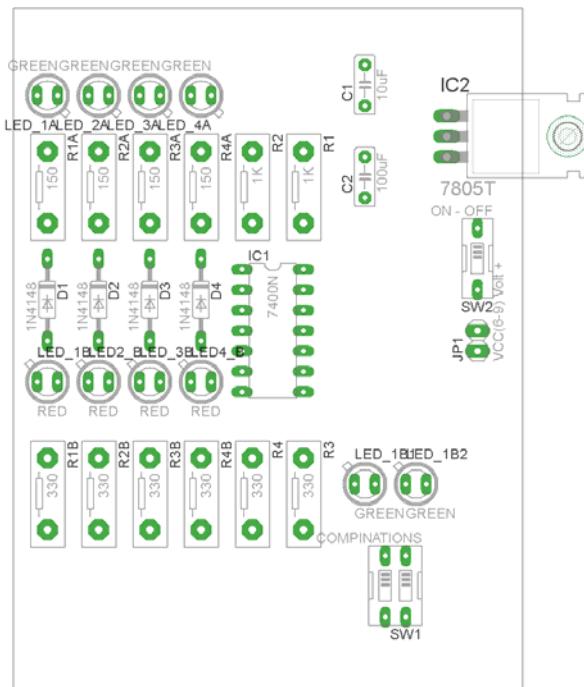


Σχήμα 17

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

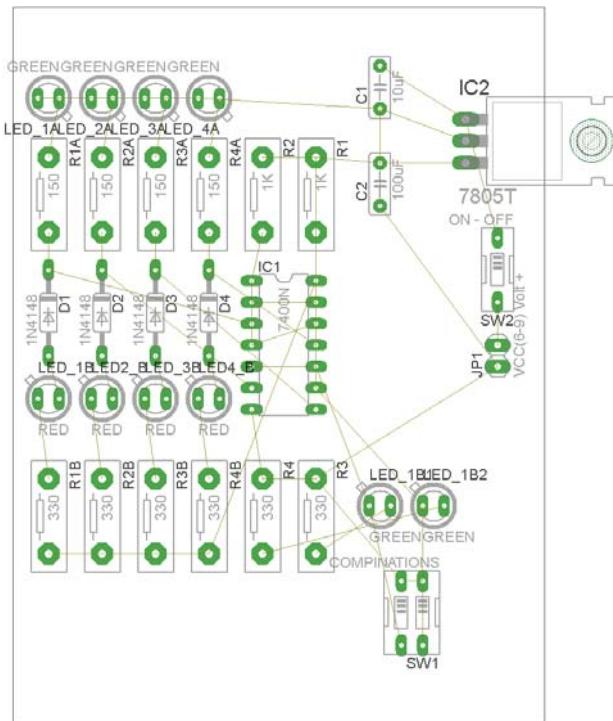
Πρόταση : Σωστή Διάταξη εξαρτημάτων.

Μια λύση σχετική με τη διάταξη, όπου το κύκλωμα πραγματοποιείται 100% σε μια επιφάνεια (μία όψη) σε πλακέτα, είναι η παρακάτω:



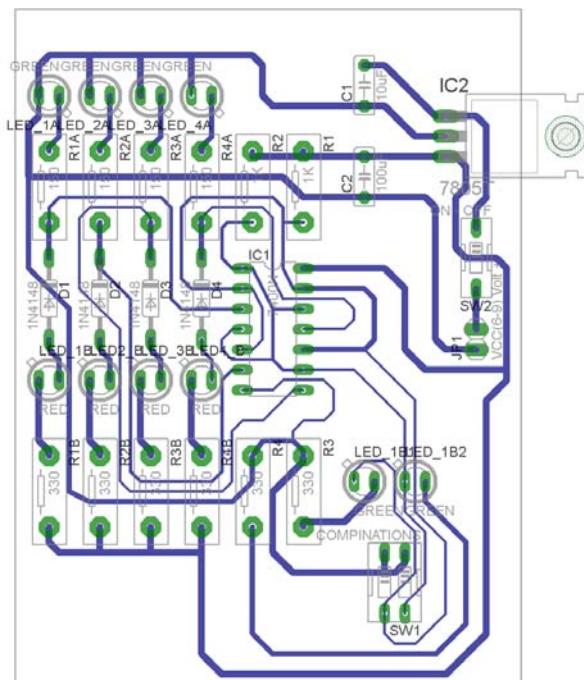
Σχήμα 18

Αφού τοποθετηθούν τα εξαρτήματα στις παραπάνω θέσεις η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου (Ratsnest) από την αριστερή γραμμή εργαλείων. Το αποτέλεσμα φαίνεται στο σχήμα 19.



Σχήμα 19

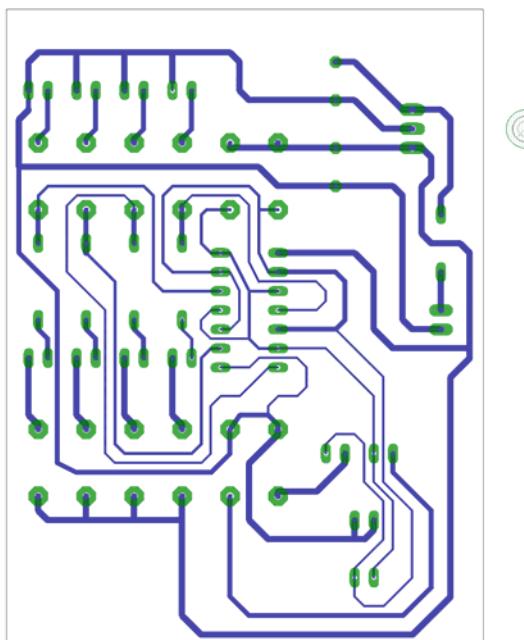
Επιλέγοντας το πλήκτρο (Auto) από την αριστερή γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή Auto στην γραμμή εντολών για αυτόματη σχεδίαση πλακετών, προκύπτει η παρακάτω τελική πλακέτα μετά τη βελτιστοποίηση (Σχήμα 20). Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με τη χρήση των πλήκτρων (split) και (move).



Σχήμα 20

Το τελικό αρνητικό κύκλωμα, το οποίο θα τοποθετηθεί στην φωτοευαίσθητη πλακέτα προκειμένου να γίνει η αποχάλκωσή της και να τοποθετηθούν τα υλικά, είναι το παρακάτω :

Η διαφάνεια με τις ακριβείς αναλογίες 1:1 είναι διαθέσιμη.



Σχήμα 21

Στη συνέχεια ακολουθείτε τη διαδικασία της αποχάλκωσης της φωτοευαίσθητης πλακέτας με τον τρόπο που προαναφέρθηκε.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

Οι μαθητές θα πρέπει να κατανοήσουν:

- τη διαδικασία εντοπισμού συγκεκριμένων εξαρτημάτων από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
- τον τρόπο τοποθέτησης των υλικών σε συγκεκριμένα σημεία
- τον τρόπο ενσυρμάτωσης των εξαρτημάτων
- τον τρόπο ελέγχου ορθότητας της ενσυρμάτωσης
- το μπλοκ διαγράμματα του ηλεκτρονικού σχεδίου και κατ' επέκταση τη λειτουργία του κυκλώματος στο σύνολό του
- τη διαδικασία παραγωγής του τελικού αρνητικού κυκλώματος σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης των αγωγών (*routing*)

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ :

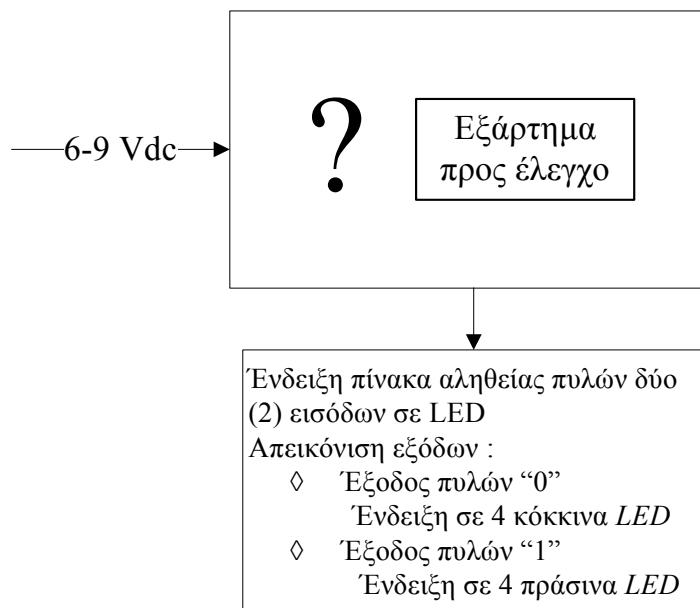
Αρχικά ο καθηγητής κεντρίζει το ενδιαφέρον των μαθητών λέγοντας τους πως θα κατασκευάσουν μια συσκευή με την οποία οπτικά και πολύ σύντομα θα ελέγχει τη λειτουργία των πυλών:

- 74LS00
- 74LS08
- 74LS32
- 74LS86

Να κατασκευαστεί μια συσκευή η οποία θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά (Προδιαγραφές):

1. Να μπορεί να λειτουργεί και με μια μπαταρία 9 Volt
2. Να χρησιμοποιηθεί σταθεροποιητής 5 Volt για τη λειτουργία των TTL εξαρτημάτων
3. Να υπάρχει θέση όπου θα ελέγχει πλήρως τη λειτουργία των λογικών πυλών 74LS00 / 08 / 32 / 86, 14 ακροδεκτών (*pin*)

Ο καθηγητής εξηγεί στους μαθητές ότι θα κατασκευάσουν τη συσκευή εξολοκλήρου από την αρχή ξεκινώντας από ένα απλό κουτί :

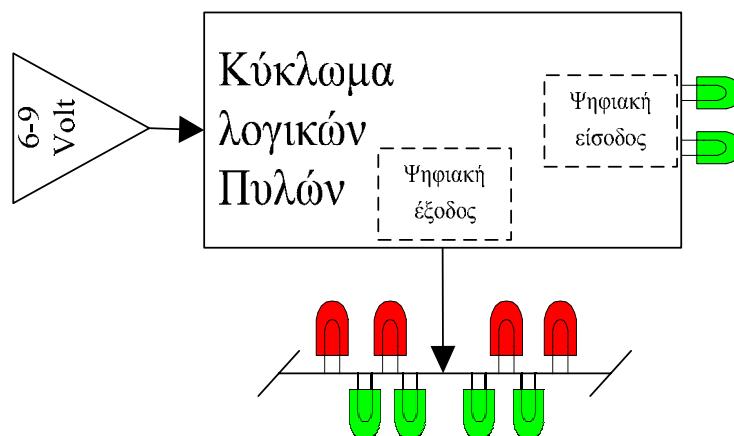


Σχήμα 22

Στη συνέχεια ο καθηγητής σχεδιάζει τα παρακάτω διαγράμματα με βάση τις προδιαγραφές της εκφώνησης :

1. Σχεδιάζει το μπλοκ των 9Vdc → προδιαγραφή 1
2. Σχεδιάζει το σταθεροποιητή 7805 → προδιαγραφή 2
3. Σχεδιάζει το συνδυαστικό κύκλωμα → προδιαγραφή 3
4. Σχεδιάζει τη θέση στην οποία θα τοποθετείται το εξάρτημα που πρόκειται να ελεγχθεί → προδιαγραφή 4

Εξηγεί το πλήρες κύκλωμα, όπως φαίνεται ολοκληρωμένο στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 23

Παρακινεί τους μαθητές να αντιπαραθέσουν το μπλοκ διάγραμμα (Σχήμα 23) με το Σχήμα 1 του βιβλίου τους και να βρουν τα εξαρτήματα που θα τοποθετούσαν στα διάφορα μπλοκ.

Προτάσεις ιστοσελίδων με Φύλλα δεδομένων (*Data sheets*) είναι:

- www.alldatasheet.com,
- www.datasheetcatalog.org
- Μηχανές αναζήτησης : π.χ. www.google.gr

Στη συνέχεια αφήνει τους μαθητές να εκτελέσουν την άσκησή τους και ο ίδιος σε ρόλο συντονιστή βοηθά, όπου χρειάζεται, έτσι ώστε οι μαθητές να κατασκευάσουν αρχικά σωστά το κύκλωμα στο Breadboard και στη συνέχεια πλήρως (100%) το κύκλωμα της πλακέτας με τη χρήση του λογισμικού EAGLE.

Σενάριο εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

4. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας ελέγχου: α. Ασφάλειας, β. Διόδου , γ. Led

Συνοπτική περιγραφή

Σκοπός της κατασκευής αυτής είναι ο μαθητής να σχεδιάσει και να υλοποιήσει μια πρακτική κατασκευή, όπου οπτικά και πολύ σύντομα θα μπορεί να ελέγχει εάν το εξάρτημα που θα τοποθετήσει στη θέση έλεγχος είναι:

- για τη δίοδο LED
 - αν είναι βραχυκυκλωμένη
 - αν είναι σε αποκοπή
 - αν λειτουργεί σωστά
- για τη δίοδο (π.χ. 1N4148)
 - αν είναι βραχυκυκλωμένη
 - αν είναι σε αποκοπή
 - αν λειτουργεί σωστά
- για την ασφάλεια
 - αν λειτουργεί σωστά (c.c)
 - αν είναι σε αποκοπή (o.c)

Η παραπάνω κατασκευή μπορεί να αξιοποιηθεί στο μάθημα των ψηφιακών ηλεκτρονικών (θεωρία και εργαστήριο) και των γενικών ηλεκτρονικών (θεωρία και εργαστήριο), όπου θα μπορέσουν οι μαθητές να κατανοήσουν τη σημασία της απαίτησης σταθερής τάσης (7805) στα κυκλώματα. Επίσης, θα μπορέσουν να γνωρίσουν τη λειτουργία ενός πραγματικού συνδυαστικού κυκλώματος με πύλες NOT και NAND.

Σε ό,τι αφορά τη διδακτική προσέγγιση δίνεται στους μαθητές το πλήρες κύκλωμα και καλούνται να αναγνωρίσουν και να κατανοήσουν τη δομή του. Στη συνέχεια, οι μαθητές προσπαθούν να αναλύσουν τη λειτουργία του απλού κυκλώματος με τη βοήθεια του καθηγητή. Αφού γίνει κατανοητή η λειτουργία, του προχωρούν στην κατασκευή του κυκλώματος στο raster και στη

συνέχεια στην κατασκευή του αρνητικού κυκλώματος και κατ' επέκταση της πλακέτας με τη χρήση του λογισμικού *EAGLE*.

Τα εργαλεία που θα χρησιμοποιήσουν είναι:

- το λογισμικό κατασκευής πλακετών (*EAGLE*) ,
- συσκευή για φωτοευαίσθητες πλακέτες ,
- συσκευή αποχάλκωσης.

Γνωστικό αντικείμενο και σύνδεση με το πρόγραμμα σπουδών

Τάξη: Β'ΕΠΑΛ

Τομέας:

Γνωστικό Αντικείμενο:

Διδακτική ενότητα:

Διδακτικές ώρες: 6 ώρες : 3 ώρες (*Raster*) – 3 ώρες λογισμικό

Αριθμός μαθητών: Στο συγκεκριμένο σενάριο οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 2-3 ατόμων. Η επιλογή των ατόμων της κάθε ομάδας θα γίνεται σύμφωνα με τη κρίση του εκπαιδευτικού με βασικό κριτήριο την καλύτερη συνεργασία μεταξύ τους.

Διδακτικοί στόχοι της ενότητας

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας οι μαθητές να είναι ικανοί :

1. Να εντοπίζουν τα κατάλληλα υλικά για τη συγκεκριμένη άσκηση από τις βιβλιοθήκες του *EAGLE*
2. Να τοποθετούν τα υλικά στο σωστό σημείο (σχέδιο (*SCH*) & πλακέτα (*BRD*))
3. Να ενσυρματώνουν σωστά το ηλεκτρονικό σχέδιο
4. Να ελέγχουν την ενσυρμάτωση του σχεδίου τους
5. Να παράγουν το τελικό αρνητικό κύκλωμα των αγωγών σε ποσοστό 100% με την βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης (*routing*)

Προαπαιτούμενες γνώσεις :

3. Σταθεροποιητής 7805
4. Πίνακας αληθείας πυλών NOT και AND και εισαγωγή στα Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) τους.
(Πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).

Δραστηριότητα:

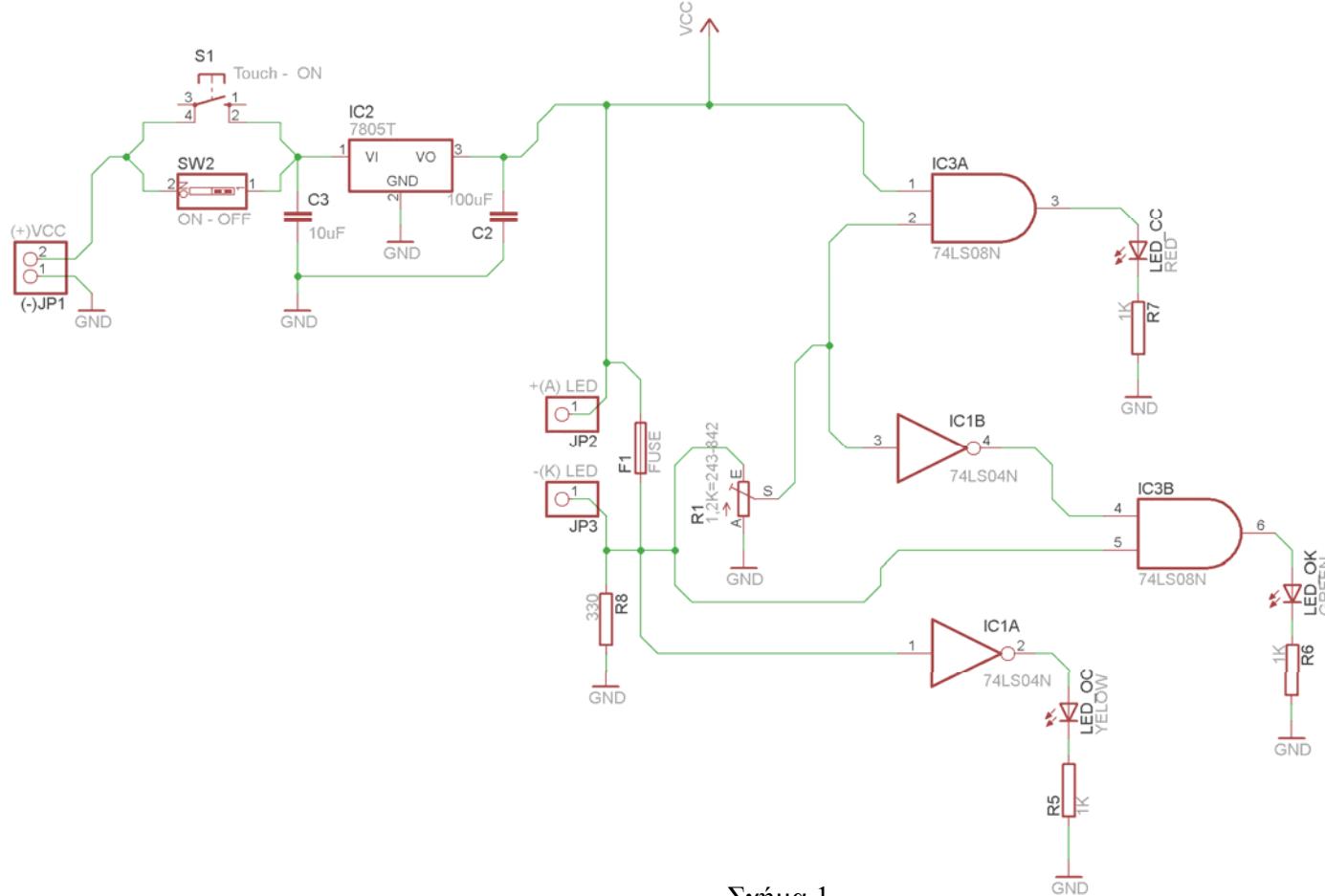
Μελέτη – σχεδίαση – κατασκευή πλακέτας συνδυαστικού κυκλώματος ελέγχου με τη χρήση των πυλών AND και NOT.

Υλικά της δραστηριότητας:

1.	Φωτοευαίσθητη πλακέτα 10x6 cm x1
2.	7805 x 1
3.	74LS04 x 1
4.	74LS08 x1
5.	Αντιστάσεις 1k x3 ,330 x1
6.	Ασφαλειοθήκη για πλακέτες x1
7.	Ρυθμιζόμενη αντίσταση (<i>trimmer</i>) 1,2k x1
8.	LED (Κόκκινο x1 , Πράσινο x1 , Κίτρινο x1)
9.	Πυκνωτές 100µF x1 , 100nF x1
1.	Διακόπτης τύπου (<i>button N O [Normal Open]</i>) x1
2.	Διακόπτης τύπου (<i>dip switch</i>) x1
3.	Υποδοχή (pin) για LED x2 [JP2 , JP3]

Πειραματική διαδικασία :

Να σχεδιάσετε το ακόλουθο κυκλωματικό διάγραμμα (*raster* – EAGLE Schematic Module)



Σχήμα 1

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

Πιθανές ερωτήσεις κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της δραστηριότητας στο *raster*.

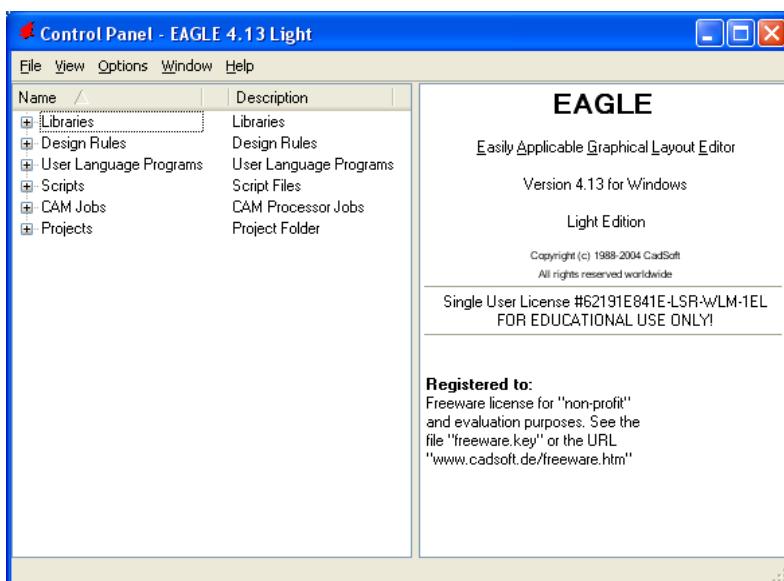
1. Σε ποια θέση πρέπει να βρίσκεται το ποτενσιόμετρο R κατά την εκτέλεση της δραστηριότητας;
 - a. Η ρύθμιση του ποτενσιόμετρου πρέπει να γίνει με πολλή προσοχή. Μια πρόταση αναλογιών της μεταβλητής αντίστασης που προέκυψε από τις μετρήσεις στο raster φαίνεται στο σχήμα 1. Επισημαίνεται ότι η ρύθμιση της μεταβλητής αντίστασης πρέπει να γίνει εκτός κυκλώματος και στη συνέχεια να τοποθετηθεί ρυθμιστική αντίσταση στο κύκλωμα.
 - b. Εναλλακτικά ακολουθείτε την εξής διαδικασία: Βραχυκυκλώνετε με ένα καλώδιο το σημείο ελέγχου (*test*), τροφοδοτείτε το κύκλωμα με τάση 5,00 Volt και με ένα πολύμετρο με το (+) στο σημείο S του ποτενσιόμετρου (κοινό σημείο ακροδέκτης 2 της *NAND* και ακροδέκτης 3 της *NOT*) και το (-) στη γείωση ρυθμίζετε την τάση να είναι ακριβώς 1,15 Volt. Ακολούθως απομακρύνετε το βραχυκυκλωτήρα και η συσκευή ελέγχου είναι έτοιμη να ελέγξει την ασφάλεια, τη δίοδο ή το LED που θα τοποθετήσετε.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

Τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσετε για το σχεδιασμό του αρνητικού κυκλώματος της πλακέτας του παραπάνω κυκλώματος είναι τα εξής: Εκκίνηση του προγράμματος EAGLE Layout

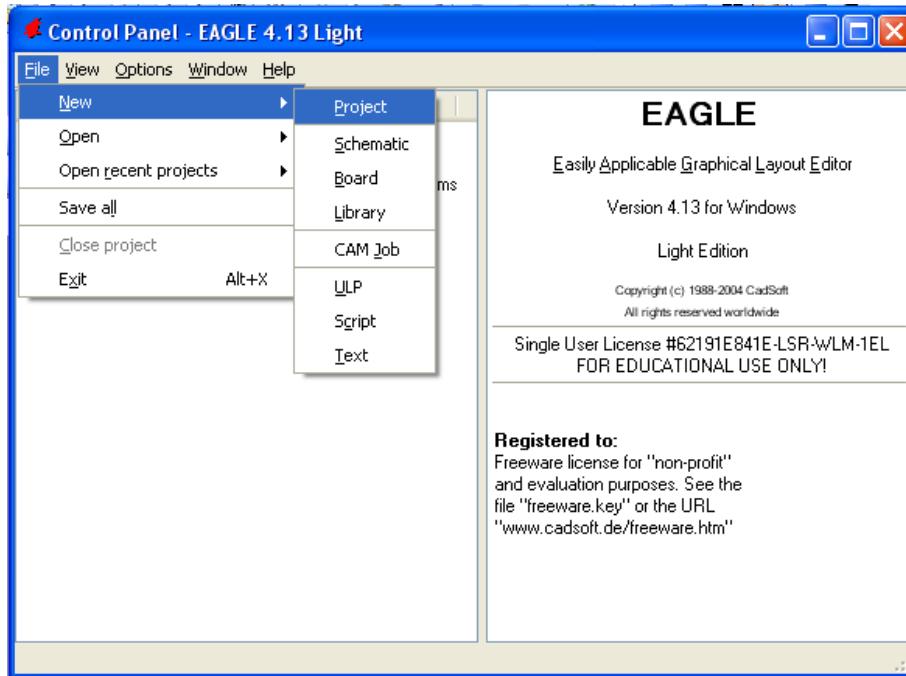
Έναρξη → Προγράμματα → EAGLE Layout Editor → EAGLE

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



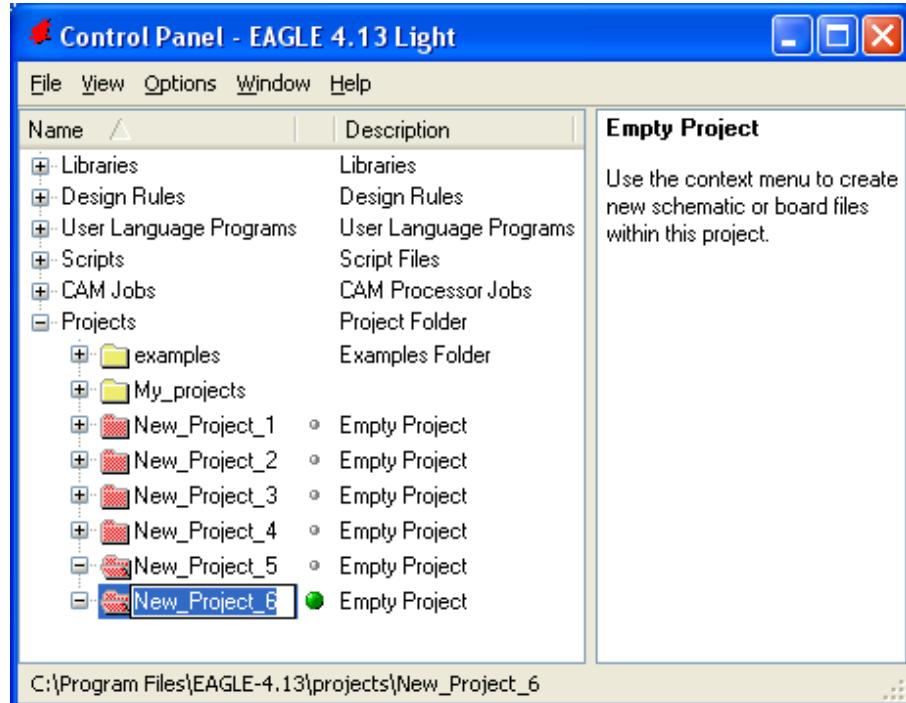
Σχήμα 2

Επιλέξτε :File → New → Project



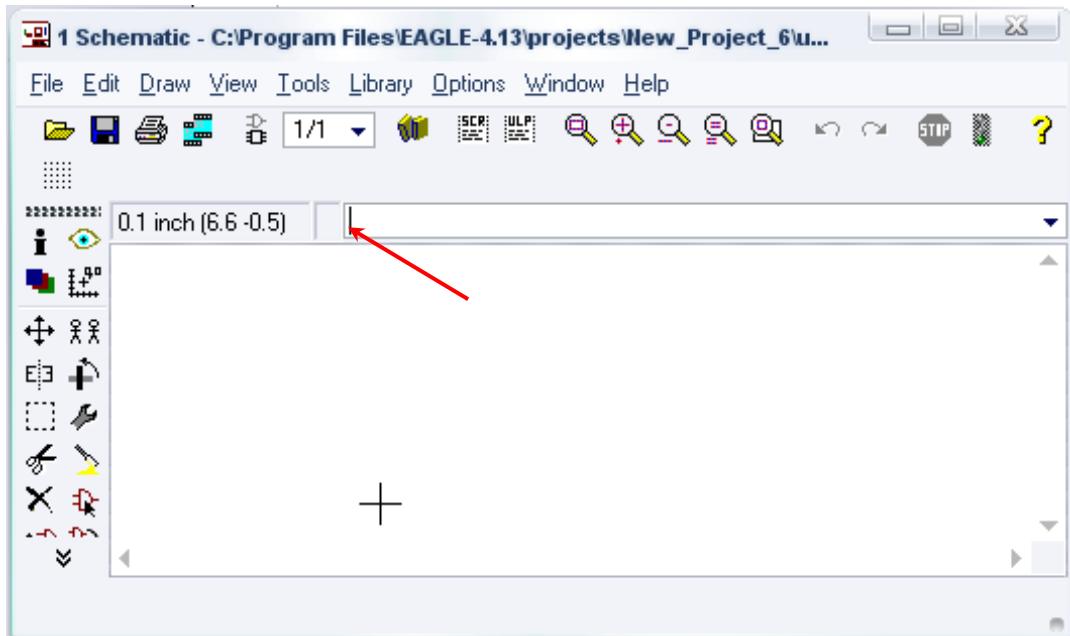
Σχήμα 3

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



Σχήμα 4

Μετονομάστε το νέο έργο σε New_Project_5 με απευθείας πληκτρολόγηση ή δεξί κλικ και επιλογή μετονομασία (Rename) και πατήστε αποδοχή (ENTER). Με το δεξί κλικ του ποντικιού πάνω στο New_Project_5 επιλέξτε New → Schematic. Ακολούθως εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



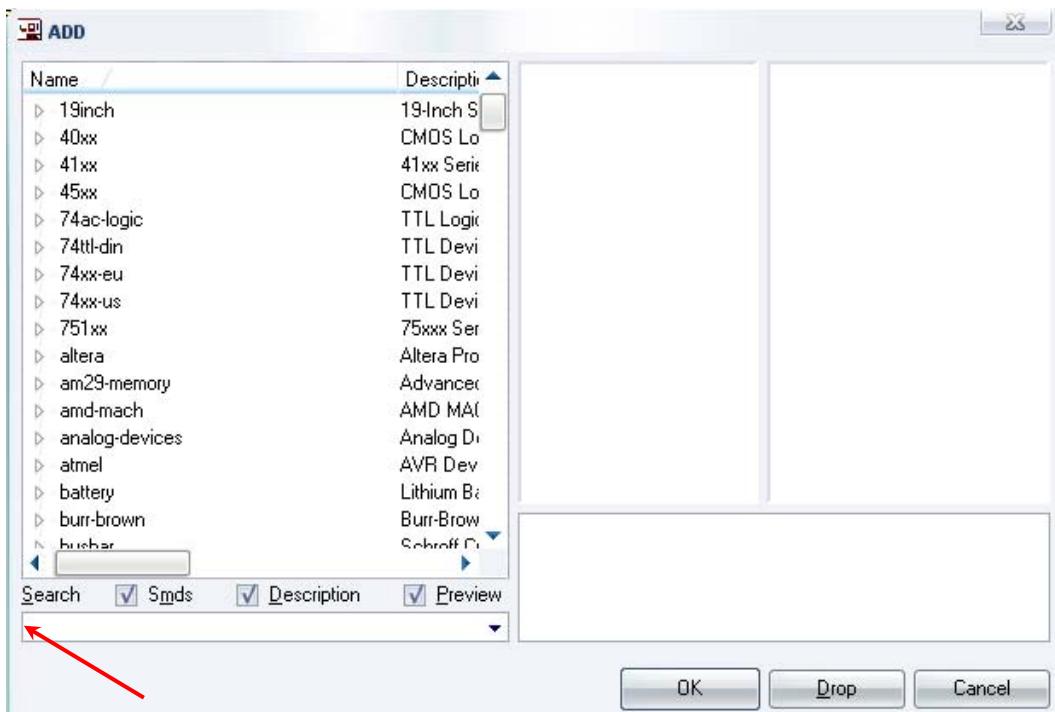
Σχήμα 5

Στη γραμμή εντολών πληκτρολογήστε τη λέξη ADD και πατήστε ENTER (δείτε το κόκκινο βέλος).



Σχήμα 6

Ακολούθως θα εμφανιστεί το παρακάτω νέο παράθυρο διαλόγου όπου και πραγματοποιείται η επιλογή των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν στη δραστηριότητα.



Σχήμα 7

Κάντε κλικ στο σημείο *Search* και επιλέξτε τα απαιτούμενα υλικά, πατήστε *ENTER* και μετά *OK* για το κάθε εξάρτημα.

Για τη βάση JP1	→ PINHD-1X2	x 1
Για τη βάση JP1	→ PINHD-1X1	x 2
Για την ασφαλειοθήκη	→ SH22	x 1

[Από τον δικτυακό τόπο. Βλέπετε παρακάτω τις διευκρινίσεις]

Για τον διακόπτη	→ SW_DIP-1	x 1
Για τις αντιστάσεις	→ RMPC70-2	x 4
Για την δίοδο LED	→ SFH482	x 3
Για τον πυκνωτή C1	→ C2.5/2	x 1
Για τον πυκνωτή C2	→ C5/2.5	x 1
Για το 7805	→ 7805T	x 1
Για το 74LS08	→ 74LS08N	x 1
Για το 74LS04	→ 74LS04N	x 1
Για το ποτενσιόμετρο	→ TRIM_EU-LI10	x 1
Για τους διακόπτες στιγμιαίας επαφής NO	→ 10-XX	x 1
GND	→ GND	x 7
Vcc	→ VCC	x 1

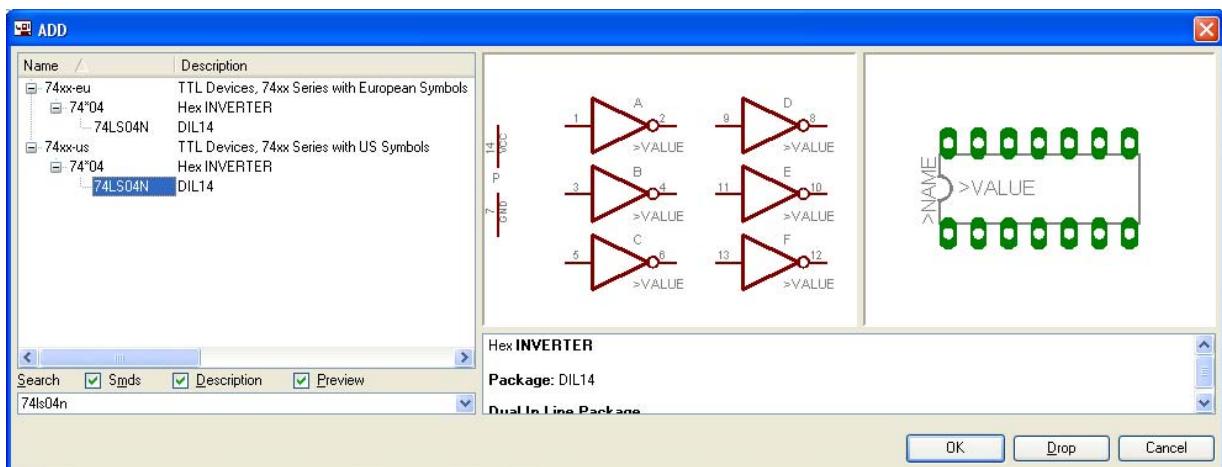
Διευκρινίσεις :

Σε ό,τι αφορά τους ακροδέκτες JP2, JP3 στην πλακέτα πρέπει να τοποθετηθούν “θηλυκοί” υποδοχείς (pin), για να μπορεί να τοποθετηθεί στιγμαία η δίοδος LED ή η δίοδος (π.χ. 1N4148, 1N004-4007) και αφού ελεγχθεί ως προς την λειτουργία της να μπορεί εύκολα να απομακρυνθεί.

Σε ό,τι αφορά τα ολοκληρωμένα κύκλωμα 74LS04N, 74LS08N, τη γείωση GND και την τροφοδοσία VCC, με διαδοχικά κλικ του ποντικιού ακολουθήστε τις διαδρομές των παρακάτω σχημάτων (Σχήμα 8, Σχήμα 9, Σχήμα 10, Σχήμα 11).

Πληκτρολογείτε : 74LS04N

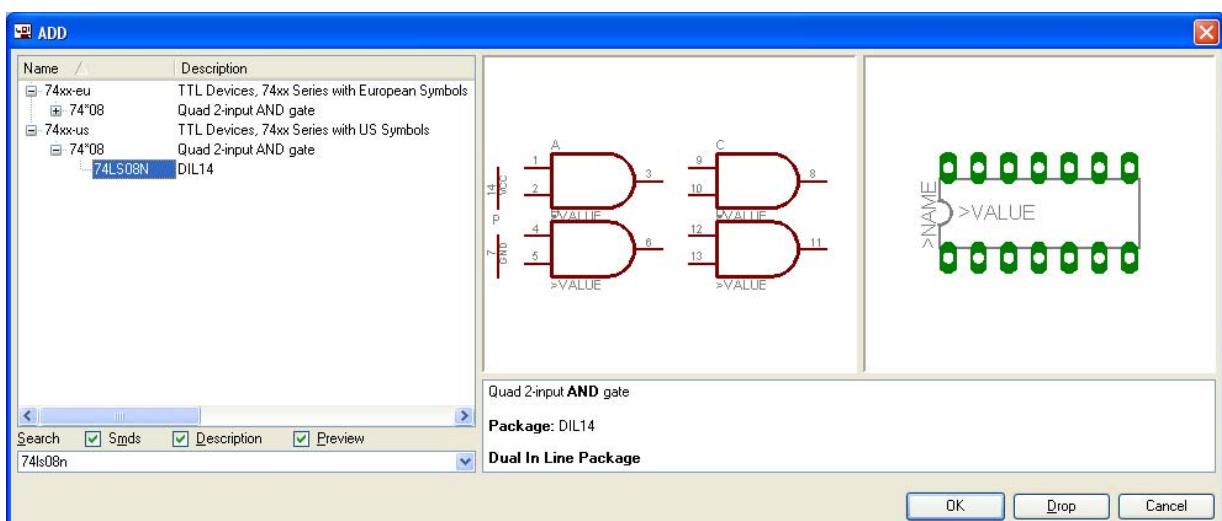
Διαδρομή για το 74LS04N : 74xx-us→74*04→74LS04N



Σχήμα 8

Πληκτρολογείτε : 74LS08N

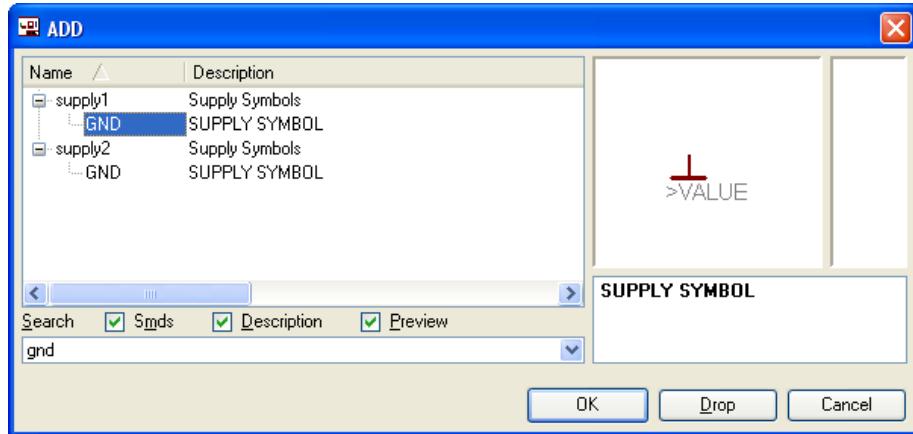
Διαδρομή για το 74LS08N : 74xx-us→74*08→74LS08N



Σχήμα 9

Πληκτρολογείτε : GND

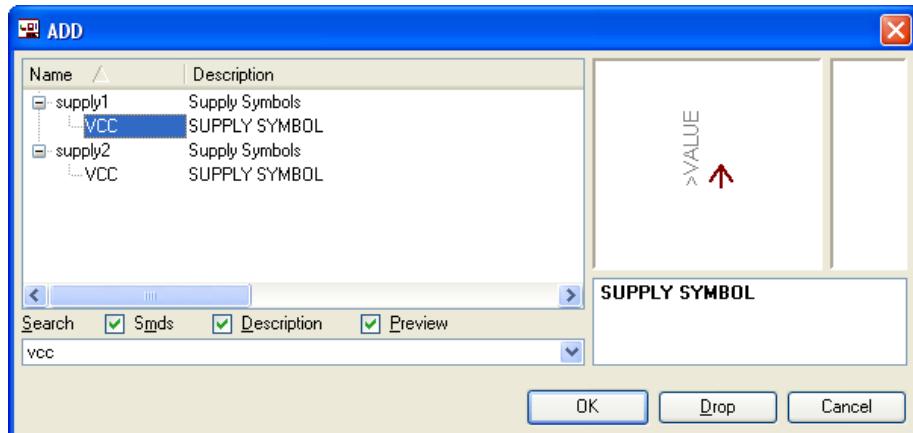
Διαδρομή για τη γείωση GND: Supply1→GND



Σχήμα 10

Πληκτρολογείτε :VCC

Διαδρομή για τη γείωση VCC: Supply1→VCC



Σχήμα 11

Σε ό,τι αφορά την ασφαλειοθήκη SH22 ακολουθείτε την εξής διαδικασία:

1. Αρχικά ανοίγετε το συνοδευτικό υλικό (φάκελος synodeytiko_yliko_4) το *NEW_fuse.lbr* και το τοποθετείτε σε ένα φάκελο σε οποιαδήποτε θέση στον υπολογιστή σας.
2. Αντιγράφετε το αρχείο *NEW_fuse.lbr* από το φάκελο που το τοποθετήσατε (δεξί κλικ στο αρχείο και επιλέγετε αντιγραφή) και στη συνέχεια το τοποθετείτε (δεξί κλικ επικόλληση) στην βιβλιοθήκη του προγράμματος EAGLE, το οποίο έχετε εγκαταστήσει. Παράδειγμα προκαθορισμένης διαδρομής της βιβλιοθήκης του EAGLE είναι η παρακάτω:

C:\Program Files\EAGLE-5.2.0\lbr

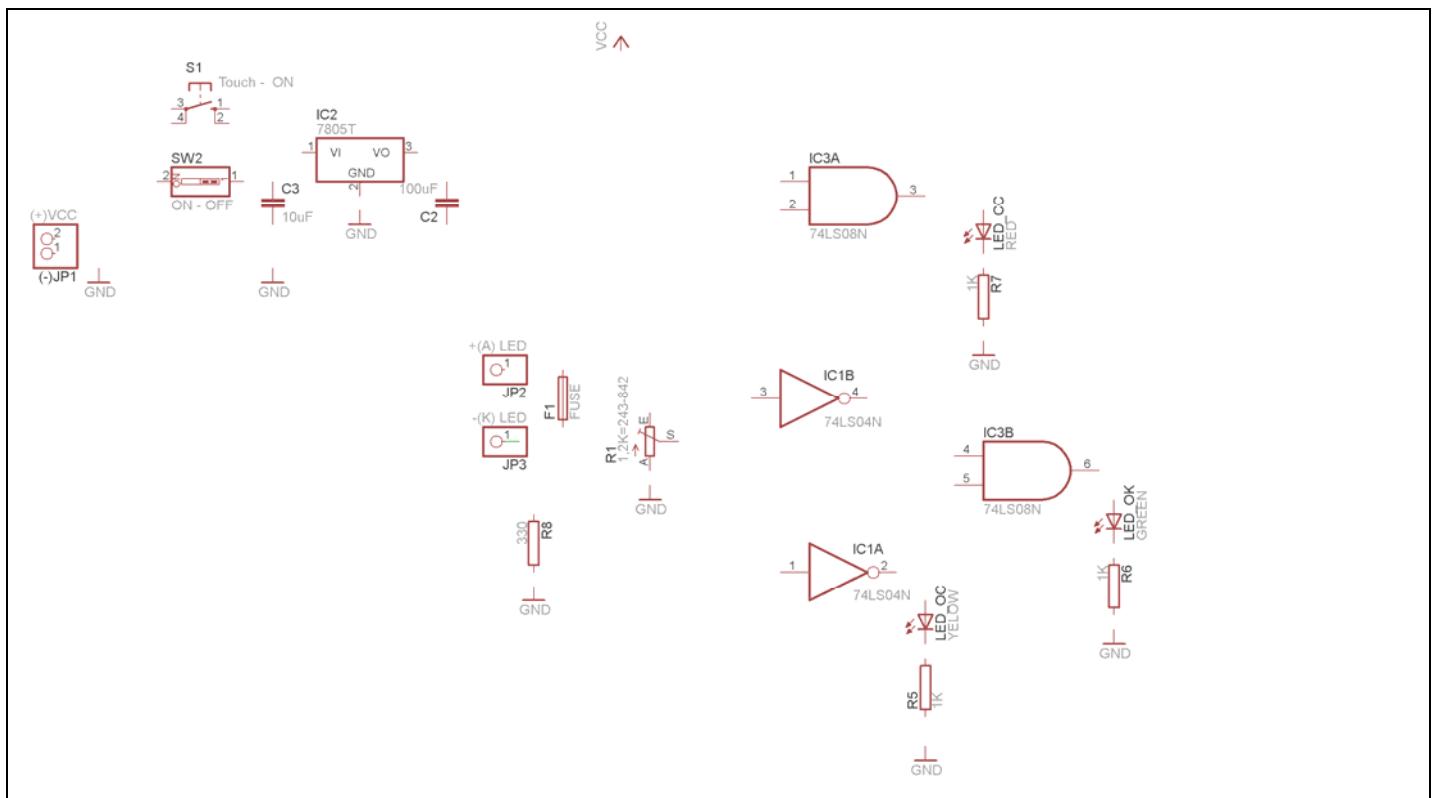
3. Στη συνέχεια, ενώ σχεδιάζετε το ηλεκτρονικό κύκλωμα στο EAGLE (π.χ Σχήμα 1), επιλέγετε την εντολή από τη γραμμή των μενού *Library* → *Use*. Αφού ανοίξει ο φάκελος των βιβλιοθηκών, εντοπίζετε τη βιβλιοθήκη *NEW_fuse.lbr*, την επιλέγετε (απλό κλικ) και πατάτε το πλήκτρο *άνοιγμα (open)*.

Το εξάρτημα SH22 πλέον μπορεί να εντοπιστεί πληκτρολογώντας τον κωδικό SH22 με τον τρόπο που αναφέρθηκε παραπάνω.

Κάθε φορά τοποθετείτε ένα υλικό. Η επαναφορά στη βιβλιοθήκη των εξαρτημάτων μπορεί επίσης να γίνει επιλέγοντας απλώς το πλήκτρο *Esc*.

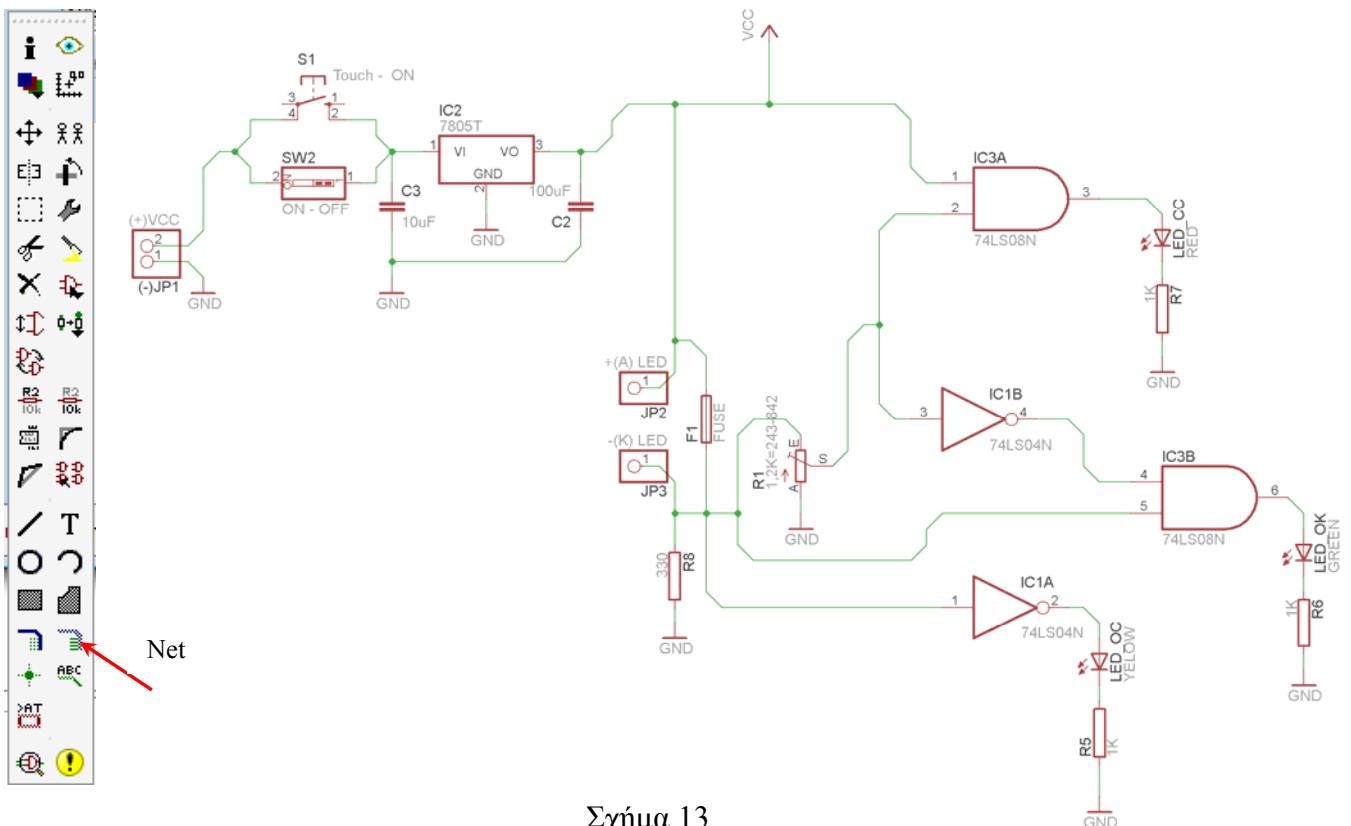
Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (σμίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση) (Βλέπετε 1^η άσκηση).

Τοποθετήστε χωροταξικά τα υλικά, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 12

Από τη γραμμή εργαλείων αριστερά κάτω επιλέξτε το κουμπί αγωγοί (Net) και ξεκινήστε να δημιουργείτε το πλήρες κύκλωμα του Σχήματος 13 (μεγέθυνση Σχήμα 1).



Σχήμα 13

Αφού σχεδιάστε το πλήρες κύκλωμα ελέγξτε τις καλωδιώσεις του κυκλώματος, πριν προχωρήστε στη δημιουργία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν είστε σίγουροι ότι το κύκλωμα είναι σωστά συνδεδεμένο, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάστε το τυπωμένο κύκλωμα.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

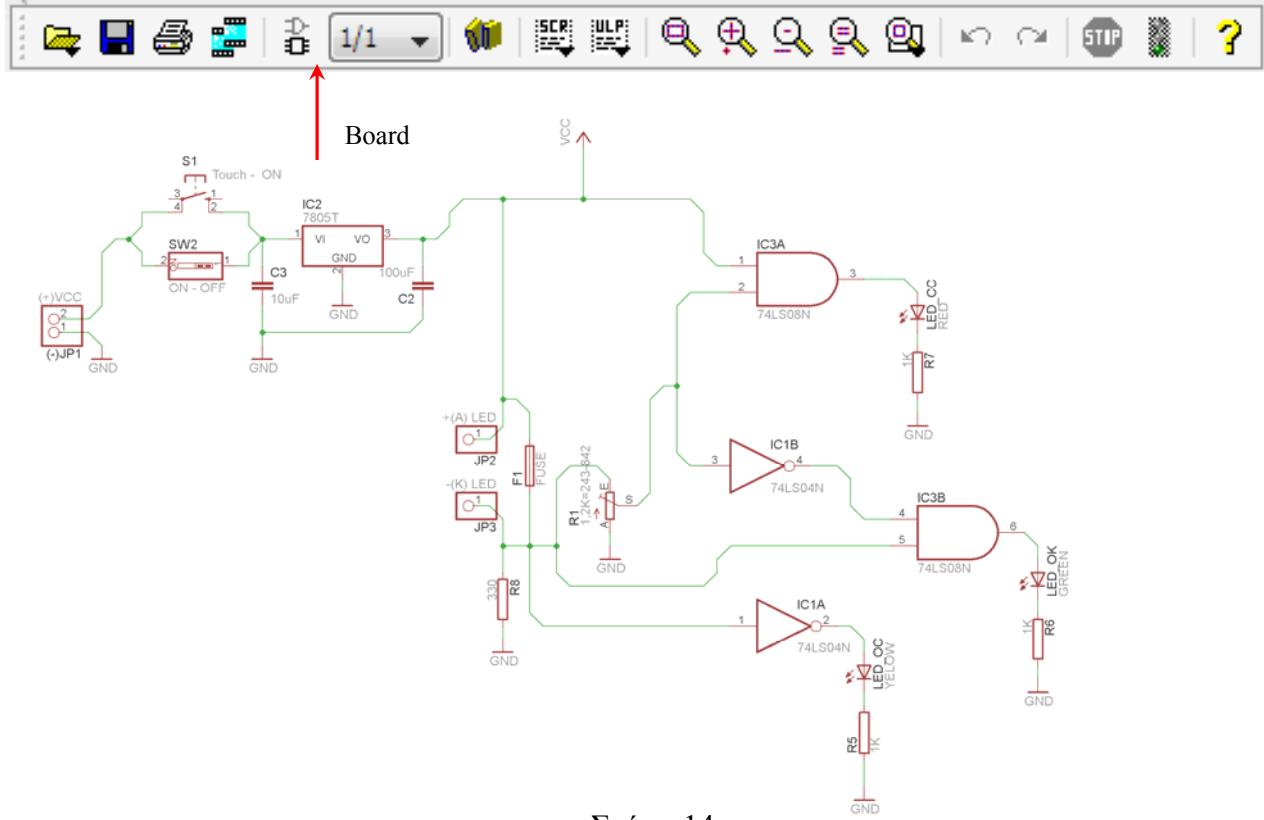
Προκειμένου ο καθηγητής να είναι σίγουρος ότι οι μαθητές κατασκεύασαν σωστά το κύκλωμά τους, τους εφιστά την προσοχή στα εξής:

Με το πλήκτρο (move) ή με την εντολή *Move* τους ζητά να επιλέξουν με απλό αριστερό κλικ ένα εξάρτημα και μετά να το μετακινήσουν. Εάν η ενσυρμάτωση είναι σωστή, θα πρέπει τα νήματα που είναι συνδεδεμένα με το εξάρτημα να μετακινούνται. Εάν παραμείνει ακίνητο ένα ή περισσότερα από αυτά, τότε θα πρέπει να ελέγξουν ξανά την ενσυρμάτωση του συγκεκριμένου εξαρτήματος.

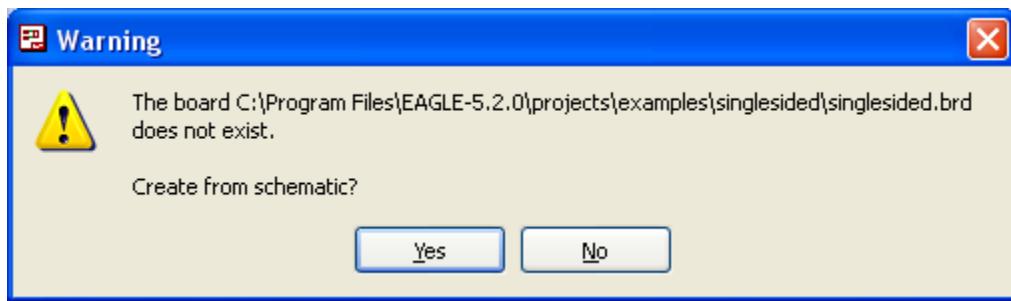
Σημείωση: Για να πάει το εξάρτημα στην αρχική του θέση επιλέγουμε το πλήκτρο (*Esc*) χωρίς να πατηθεί το αριστερό κλικ δεύτερη (2^η) φορά (Βλέπετε 1^η άσκηση).

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

Επιλέξτε το κουμπί δημιουργίας πλακέτας (*Board*) στην οριζόντια γραμμή εργαλείων **ή** στη γραμμή διεύθυνσης πληκτρολογήστε τη λέξη *Board*.

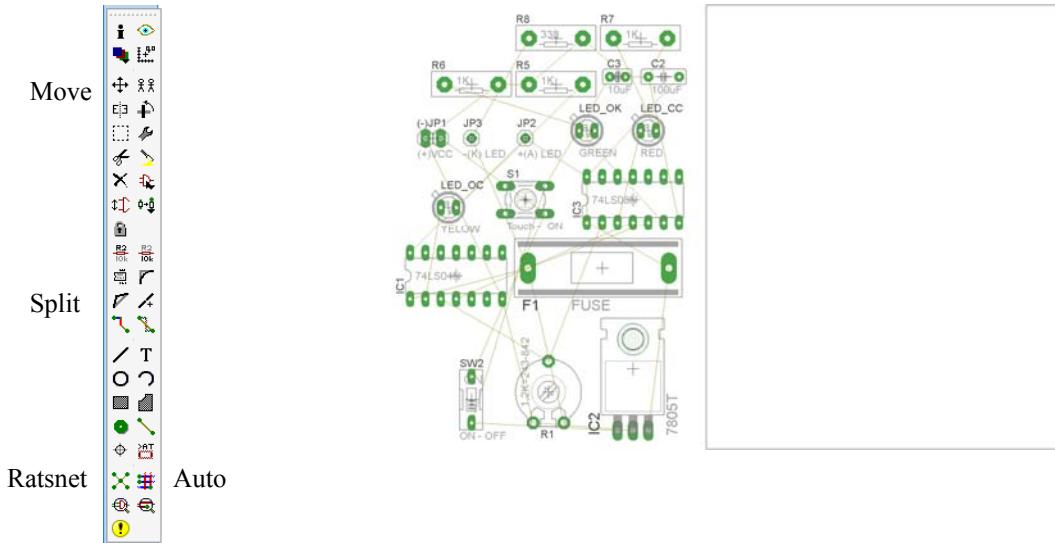


Επιλέγοντας το κουμπί δημιουργίας της πλακέτας (*Board*) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου (Σχήμα 15) στο οποίο επιλέγετε το κουμπί ναι (yes).

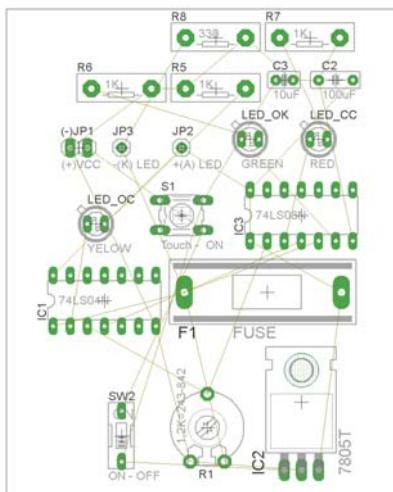


Σχήμα 15

Εάν οι επιλογές σας ήταν σωστές, θα μεταφερθείτε στο ακόλουθο παράθυρο διαλόγου, όπου τα υλικά εμφανίζονται αριστερά από το πλαίσιο (Σχήμα 16). Με την επιλογή του πλήκτρου μετακίνηση (Move) ή πληκτρολογώντας την εντολή μετακίνηση (move) στην γραμμή εντολών, μετακινήστε όλα τα υλικά, ώστε να βρίσκονται μέσα στο πλαίσιο στη σωστή, κατά την άποψή σας, θέση (Σχήμα 17).



Σχήμα 16



Σχήμα 17

Αφού τοποθετήσετε τα διάφορα υλικά στα σωστά σημεία, μπορείτε να ξεκινήσετε την ενσυρμάτωση της πλακέτας.

Στο Σχήμα 17 παρουσιάζονται απλώς τα υλικά μέσα στο πλαίσιο και δεν αποτελεί πρόταση τοποθέτησης των υλικών.

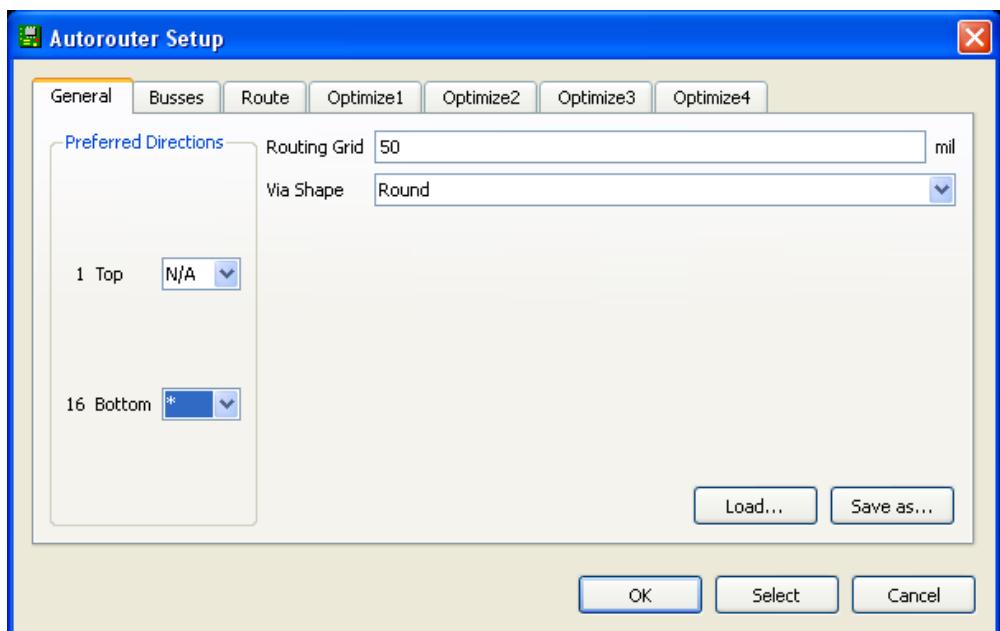
Η τοποθέτηση των υλικών στη σωστή, κατά την άποψη του μαθητή, θέση αποτελεί εργασία του ίδιου του μαθητή. Επισημαίνεται το γεγονός ότι υπάρχουν πολλές σωστές θέσεις προκειμένου να σχηματιστεί πλήρως

η πλακέτα. Πρέπει όμως να δοθεί προσοχή στις διαστάσεις, στο σχήμα της πλακέτας και στην απόσταση των υλικών συναρτήσει των νημάτων τους.

Η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου (Ratsnest) από την αριστερή γραμμή εργαλείων, η οποία επιλέγεται πάντα πριν την παρακάτω εντολή δημιουργίας πλακέτας (Auto).

Επιλέγοντας το πλήκτρο (Auto) από την ίδια γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή Auto στην γραμμή εντολών για αυτόματη σχεδίαση πλακετών, προκύπτει η πλακέτα πριν την τελική βελτιστοποίηση. Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με τη χρήση των πλήκτρων (split) και (move).

Επιλέγοντας το πλήκτρο για την αυτόματη σχεδίαση των πλακετών (Auto) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου. Στην επιλογή επάνω όψη πλακέτας (*1 Top*) επιλέγετε μη διαθέσιμη επιλογή διαδρομών (N/A), ενώ στη κάτω όψη της πλακέτας (*16 Bottom*) επιλέγετε όλες τις περιπτώσεις των διαδρομών (*). Στη συνέχεια, πατάτε το πλήκτρο OK για να ξεκινήσει η αυτόματη σχεδίαση της πλακέτας

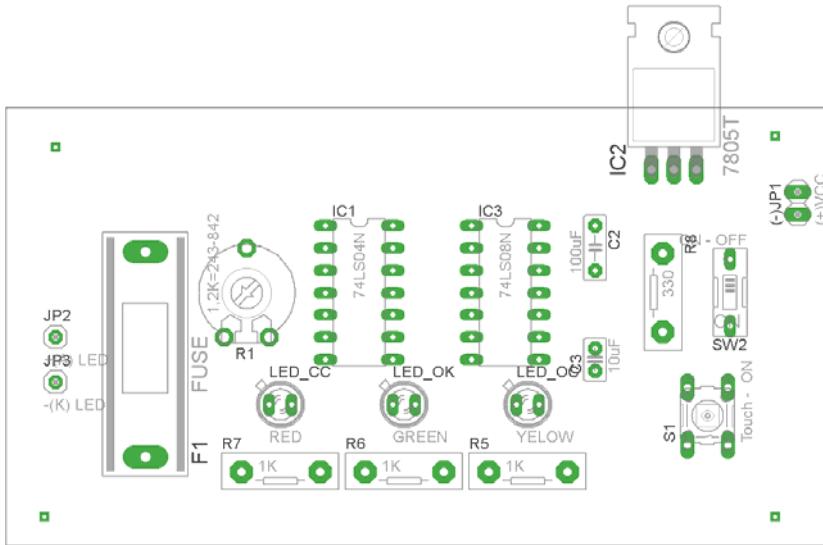


Σχήμα 18

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

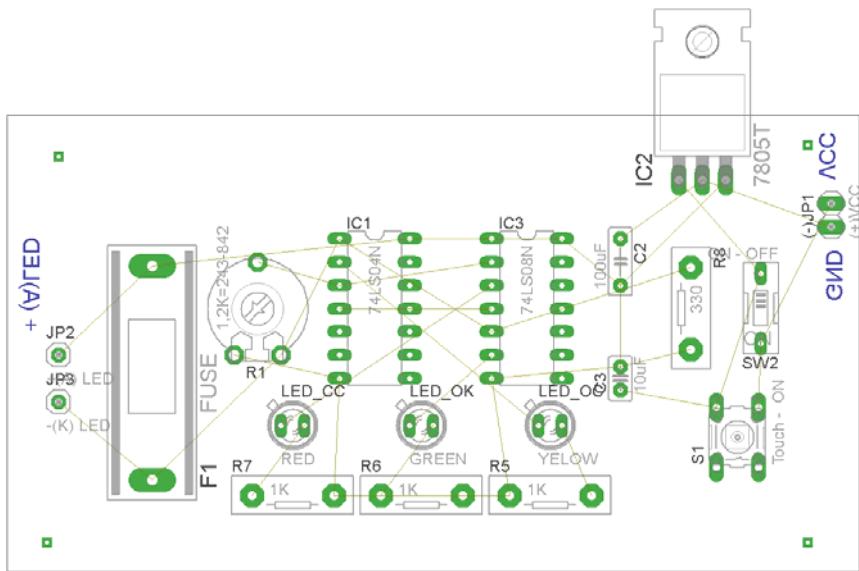
Πρόταση : Σωστή Διάταξη εξαρτημάτων.

Μια λύση σχετική με τη διάταξη, όπου το κύκλωμα πραγματοποιείται 100% σε μια επιφάνεια (μία όψη) σε πλακέτα, είναι η παρακάτω:



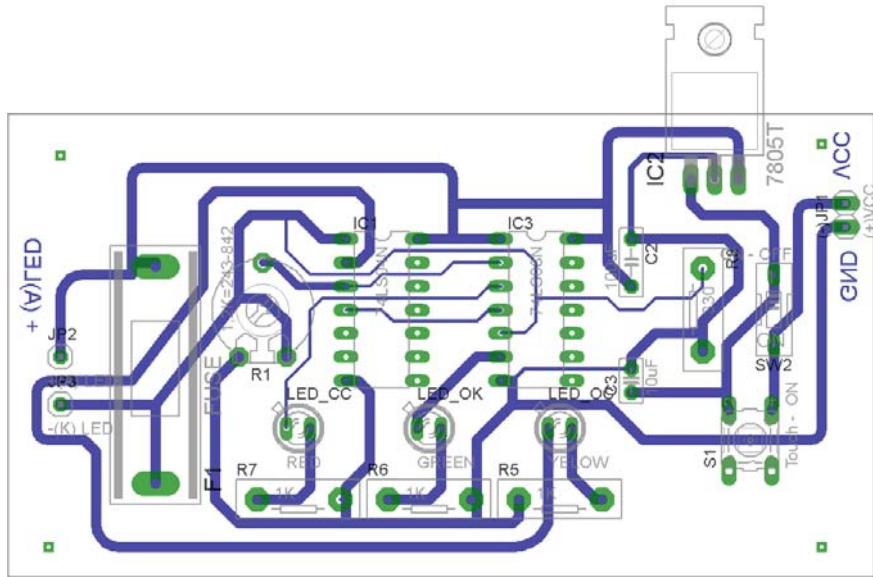
Σχήμα 18

Αφού τοποθετηθούν τα εξαρτήματα στις παραπάνω θέσεις, η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου (Ratsnest) από την αριστερή γραμμή εργαλείων. Το αποτέλεσμα φαίνεται στο σχήμα 19.



Σχήμα 19

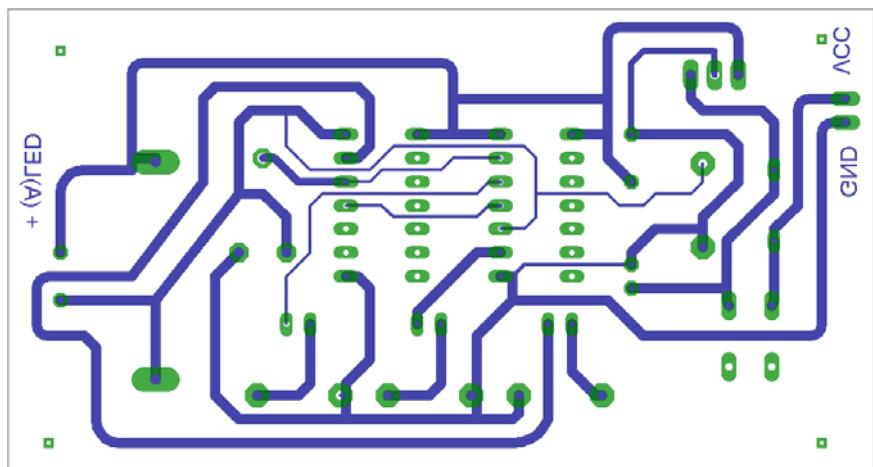
Επιλέγοντας το πλήκτρο (Auto) από την αριστερή γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή Auto στην γραμμή εντολών για αυτόματη σχεδίαση πλακετών, προκύπτει η παρακάτω τελική πλακέτα μετά τη βελτιστοποίηση (Σχήμα 20). Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με την χρήση των πλήκτρων (split) και (move).



Σχήμα 20

Το τελικό αρνητικό κύκλωμα, το οποίο θα τοποθετηθεί στη φωτοευαίσθητη πλακέτα προκειμένου να γίνει η αποχάλκωσή της και να τοποθετηθούν τα υλικά, είναι το παρακάτω :

Η διαφάνεια με τις ακριβείς αναλογίες 1:1 είναι διαθέσιμη.



Σχήμα 21

Στη συνέχεια ακολουθείτε τη διαδικασία της αποχάλκωσης της φωτοευαίσθητης πλακέτας με τον τρόπο που προαναφέρθηκε.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

Οι μαθητές θα πρέπει να κατανοήσουν:

1. τη διαδικασία εντοπισμού συγκεκριμένων εξαρτημάτων από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
2. τον τρόπο τοποθέτησης των υλικών σε συγκεκριμένα σημεία
3. τον τρόπο ενσυρμάτωσης των εξαρτημάτων
4. τον τρόπο ελέγχου ορθότητας της ενσυρμάτωσης
5. το μπλοκ διαγράμματα του ηλεκτρονικού σχεδίου και κατ' επέκταση τη λειτουργία του κυκλώματος στο σύνολό του
6. τη διαδικασία παραγωγής του τελικού αρνητικού κυκλώματος σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης των αγωγών (*routing*)

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ :

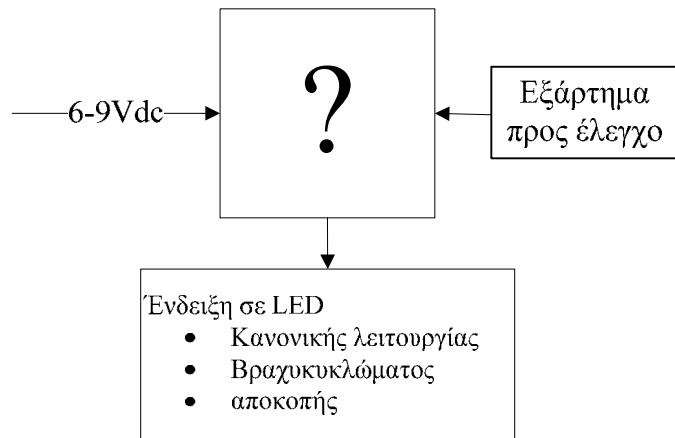
Αρχικά ο καθηγητής κεντρίζει το ενδιαφέρον των μαθητών λέγοντας τους πως θα κατασκευάσουν μια συσκευή η οποία θα ελέγχει την λειτουργία:

- a. της ασφάλειας: αν είναι “καμένη” (κομμένος αγωγός) ή λειτουργεί κανονικά.
- β. τη λειτουργία της διόδου και του LED: αν λειτουργεί σωστά, εάν είναι βραχυκυκλωμένη ή εάν βρίσκεται σε κατάσταση αποκοπής.

Να κατασκευαστεί μια συσκευή η οποία θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά (Προδιαγραφές):

4. Να μπορεί να λειτουργεί και με μια μπαταρία 9Volt
5. Να χρησιμοποιηθεί σταθεροποιητής 5Volt για την λειτουργία των TTL εξαρτημάτων
6. Να χρησιμοποιηθούν λογικές πύλες
7. Να υπάρχει θέση, όπου θα τοποθετείται το εξάρτημα (ασφάλεια , δίοδος , LED), ώστε να ελέγχεται πλήρως η λειτουργία του.

Ο καθηγητής εξηγεί στους μαθητές ότι θα κατασκευάσουν τη συσκευή εξολοκλήρου από την αρχή ξεκινώντας από ένα απλό κουτί :

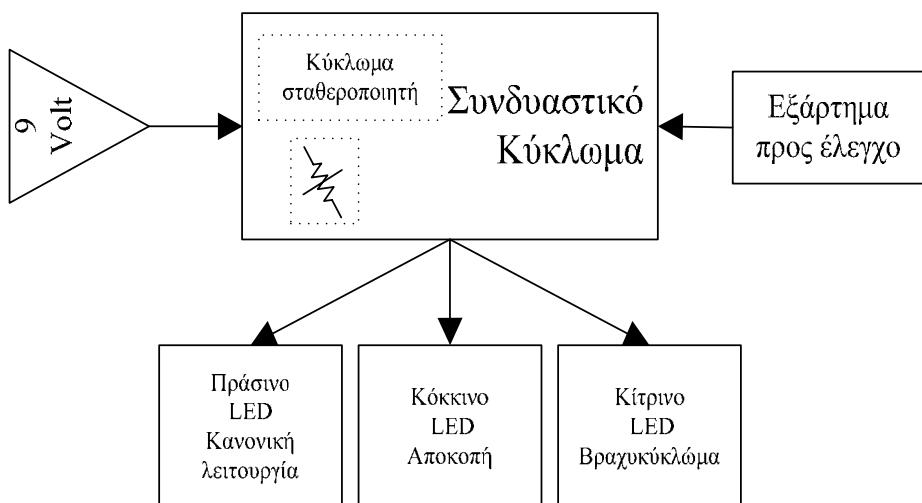


Σχήμα 22

Στη συνέχεια ο καθηγητής σχεδιάζει τα παρακάτω διαγράμματα με βάση τις προδιαγραφές της εκφώνησης :

5. Σχεδιάζει το μπλοκ των 9Vdc → προδιαγραφή 1
6. Σχεδιάζει τον σταθεροποιητή 7805 → προδιαγραφή 2
7. Σχεδιάζει το συνδυαστικό κύκλωμα → προδιαγραφή 3
8. Σχεδιάζει την θέση στην οποία θα τοποθετείτε το εξάρτημα που πρόκειται να ελεγχθεί → προδιαγραφή 4

Εξηγεί το πλήρες κύκλωμα, όπως φαίνεται ολοκληρωμένο στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 23

Παρακατεί τους μαθητές να αντιπαραθέσουν το μπλοκ διάγραμμα (Σχήμα 23) με το Σχήμα 1 του βιβλίου τους και να βρουν τα εξαρτήματα που θα τοποθετούσαν στα διάφορα μπλοκ.

Προτάσεις ιστοσελίδων με Φύλλα δεδομένων (*Data sheets*) είναι:

- www.alldatasheet.com,
- www.datasheetcatalog.org
- Μηχανές αναζήτησης : π.χ. www.google.gr

Στη συνέχεια, αφήνει τους μαθητές να εκτελέσουν την άσκησή τους και ο ίδιος σε ρόλο συντονιστή βοηθά όπου χρειάζεται, έτσι ώστε οι μαθητές να κατασκευάσει αρχικά σωστά το κύκλωμα στο Bread-board και στη συνέχεια πλήρως (100%) το κύκλωμα της πλακέτας με τη χρήση του λογισμικού EAGLE.

Σενάριο εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

5. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας ηχητικής στάθμης VU meter με 3db για κάθε LED(10 LED).

Συνοπτική περιγραφή:

Σκοπός της κατασκευής αυτής είναι η δημιουργία μιας απλής και χρήσιμης πλακέτας φωτεινής ένδειξης της στάθμης του ήχου προκειμένου να ελέγχεται οπτικά και σύντομα η παραμόρφωση που μπορεί να προκύψει από την υψηλή ενίσχυση ενός ενισχυτή. Η διάταξη αυτή αποτελεί ένα από τα βασικά στοιχεία που υπάρχουν στις κονσόλες-μίκτες ήχου.

Η συγκεκριμένη κατασκευή μπορεί να αξιοποιηθεί σε πολλές ειδικότητες των ΕΠΑΛ και ειδικότερα στην κατηγορία των μαθημάτων που αφορούν ενισχυτικές διατάξεις ήχου ακουστικών συχνοτήτων. Επίσης μέσω της διάταξης μπορεί να κατανοηθεί η έννοια του db και να παρουσιαστεί ένα πρακτικό κύκλωμα.

Σε ό,τι αφορά τη διδακτική προσέγγιση δίνεται στους μαθητές το πλήρες κύκλωμα και καλούνται να αναγνωρίσουν και να κατανοήσουν τη δομή του. Στη συνέχεια οι μαθητές προσπαθούν να αναλύσουν τη λειτουργία του απλού κυκλώματος με τη βοήθεια του καθηγητή. Αφού γίνει κατανοητή η λειτουργία του, προχωρούν στην κατασκευή του κυκλώματος στο raster και στη συνέχεια στην κατασκευή του αρνητικού κυκλώματος και κατ' επέκταση της πλακέτας με τη χρήση του λογισμικού EAGLE.

Τα εργαλεία που θα χρησιμοποιήσουν είναι

- το λογισμικό κατασκευής πλακετών (EAGLE)
- τη συσκευή για φωτευαίσθητες πλακέτες
- τη συσκευή αποχάλκωσης

Γνωστικό αντικείμενο και σύνδεση με το πρόγραμμα σπουδών

Τάξη: Β'ΕΠΑΛ

Τομέας:

Γνωστικό Αντικείμενο:

Διδακτική ενότητα:

Διδακτικές ώρες: 6 ώρες : 3 ώρες (Raster) – 3 ώρες λογισμικό

Αριθμός μαθητών: Στο συγκεκριμένο σενάριο οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 2-3 ατόμων.
Η επιλογή των ατόμων της κάθε ομάδας θα γίνεται σύμφωνα με την κρίση

του εκπαιδευτικού με βασικό κριτήριο την καλύτερη συνεργασία των μαθητών μεταξύ τους.

Διδακτικοί στόχοι της ενότητας

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας οι μαθητές να είναι ικανοί :

1. Να εντοπίζουν τα κατάλληλα υλικά για τη συγκεκριμένη άσκηση από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
2. Να τοποθετούν τα υλικά στο σωστό σημείο (σχέδιο (*SCH*) & πλακέτα (*BRD*))
3. Να ενσυρματώνουν σωστά το ηλεκτρονικό σχέδιο
4. Να ελέγχουν την ενσυρμάτωση του σχεδίου τους
5. Να παράγουν το τελικό αρνητικό κύκλωμα των αγωγών σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης (*routing*)

Προαπαιτούμενες γνώσεις :

- Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) LM3915. Προτείνεται η περιγραφή των σελίδων 1, 2, 23 και του μπλοκ διαγράμματος του (σελίδα 7) που υπάρχει στα φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) της (π.χ. National). Προτείνεται η περιήγηση στις εφαρμογές (*Application Hints*) που υπάρχουν στα φύλλα δεδομένων των σελίδων 10-22 της National (πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).

Δραστηριότητα:

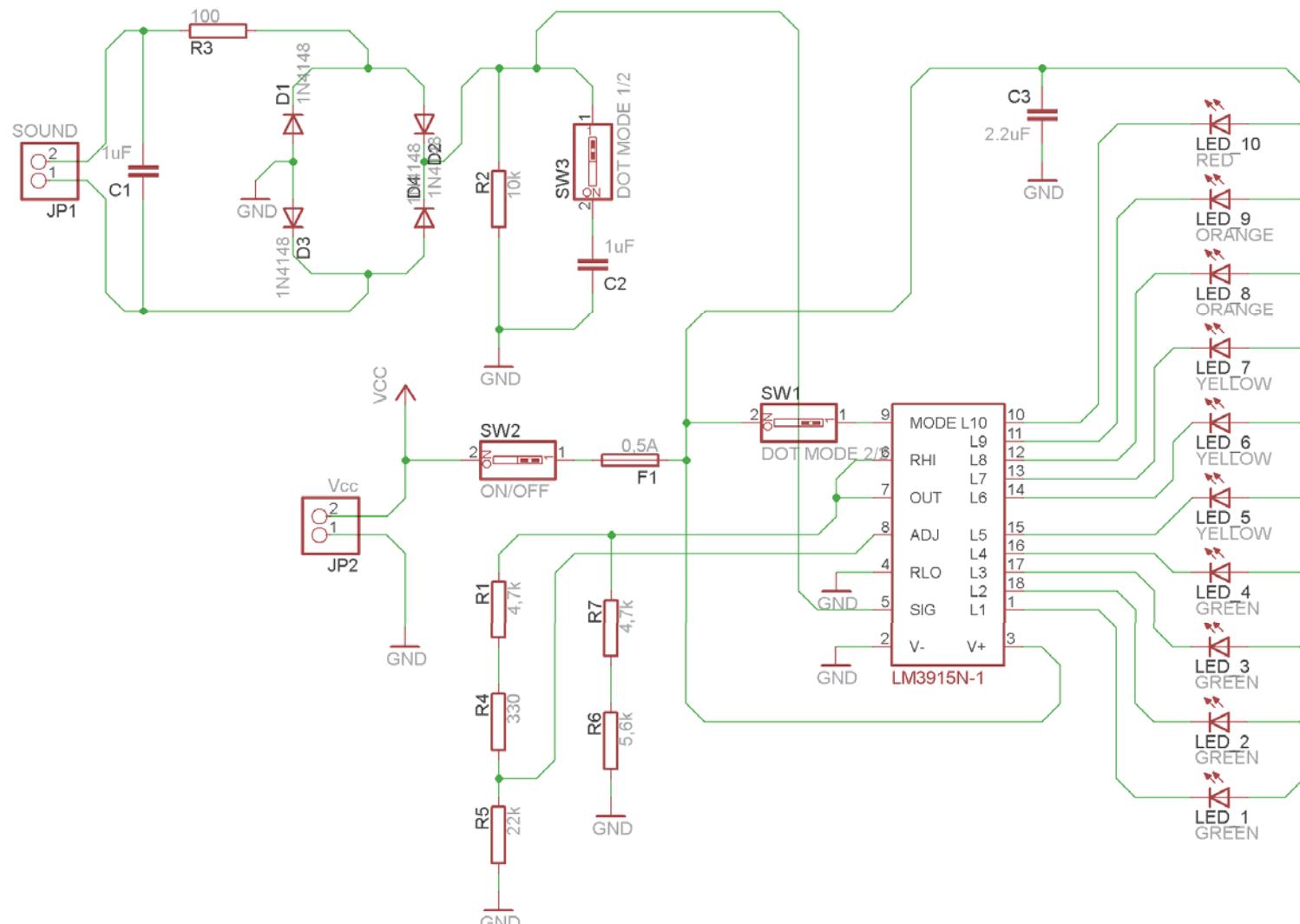
Μελέτη – σχεδίαση – κατασκευή πλακέτας ένδειξης ηχητικής στάθμης VU meter με 3 db για κάθε LED (10 LED).

Υλικά της δραστηριότητας:

- | | |
|-----|--|
| 9. | Φωτοευαίσθητη πλακέτα 8x9 cm x1 |
| 10. | LM3915 x1 |
| 11. | 1N4148 x4 |
| 12. | Αντιστάσεις 4.7k x 2 , 5.6k x 1 , 10k x 1 , 22k x 1 , 100k x1 , 330k x1 |
| 13. | Πυκνωτές 1μF x 2 , 2.2 μF x 1 |
| 14. | LED x5 (κόκκινα x 1, πορτοκαλί x 2 , κίτρινα x 3 , πράσινα x 4) |
| 15. | Ασφαλειοθήκη για πλακέτες x 1 |
| 16. | Διακόπτης τύπου (<i>dip switch</i>) απλός x3 |
| 4. | Υποδοχή (pin) για τροφοδοσία Vcc , ήχο x4 [JP1,JP2]
<i>(Εναλλακτικά μπορεί να τοποθετηθεί κατευθείαν το καλώδιο (με εργαλείο συγκόλλησης- «κολλητήρι»))</i> |

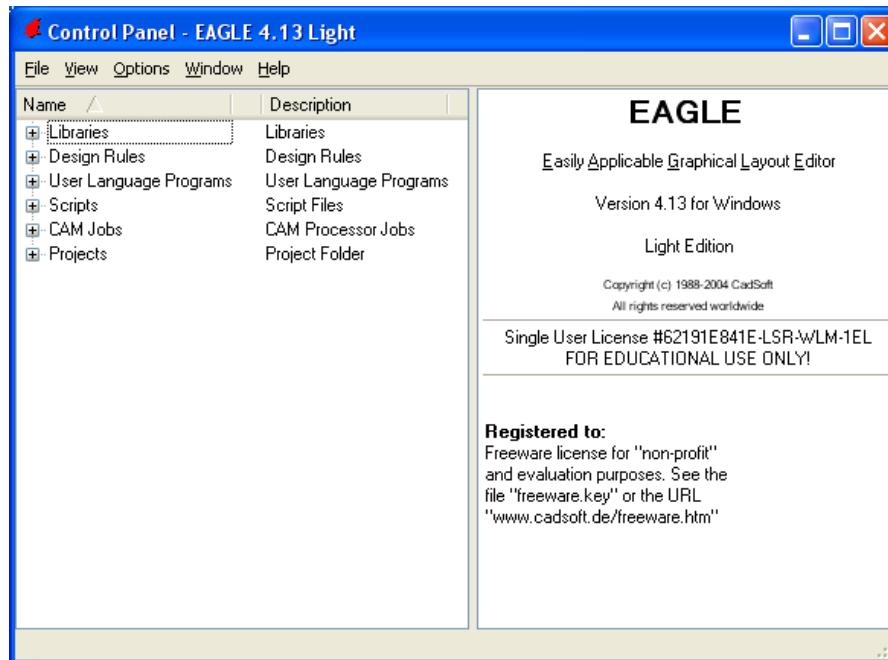
Πειραματική διαδικασία :

Να σχεδιάσετε το ακόλουθο κυκλωματικό διάγραμμα (raster – EAGLE Schematic Module)



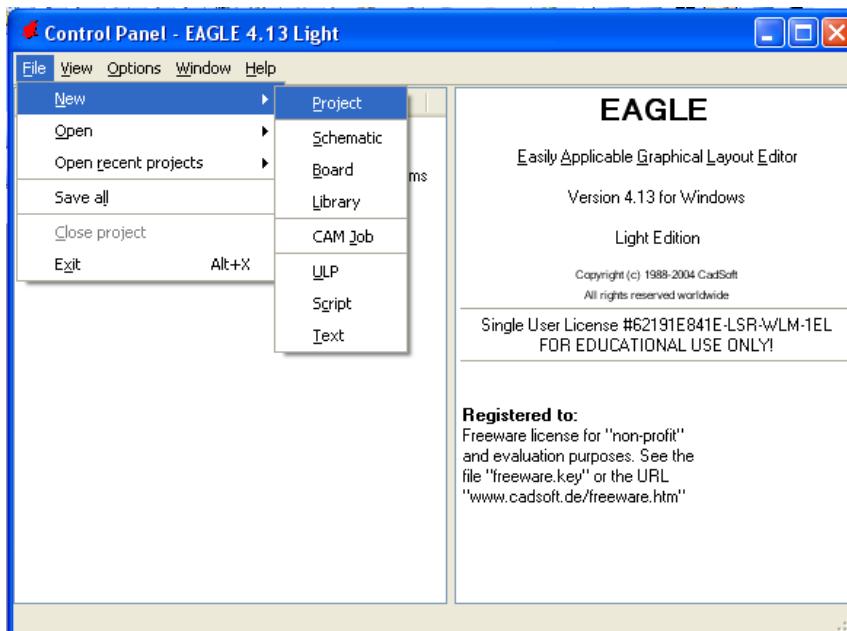
Σχήμα 1

Τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσετε για το σχεδιασμό του αρνητικού κυκλώματος της πλακέτας του παραπάνω κυκλώματος είναι τα εξής: Εκκίνηση του προγράμματος EAGLE Layout
 Έναρξη → Προγράμματα → EAGLE Layout Editor → EAGLE
 Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



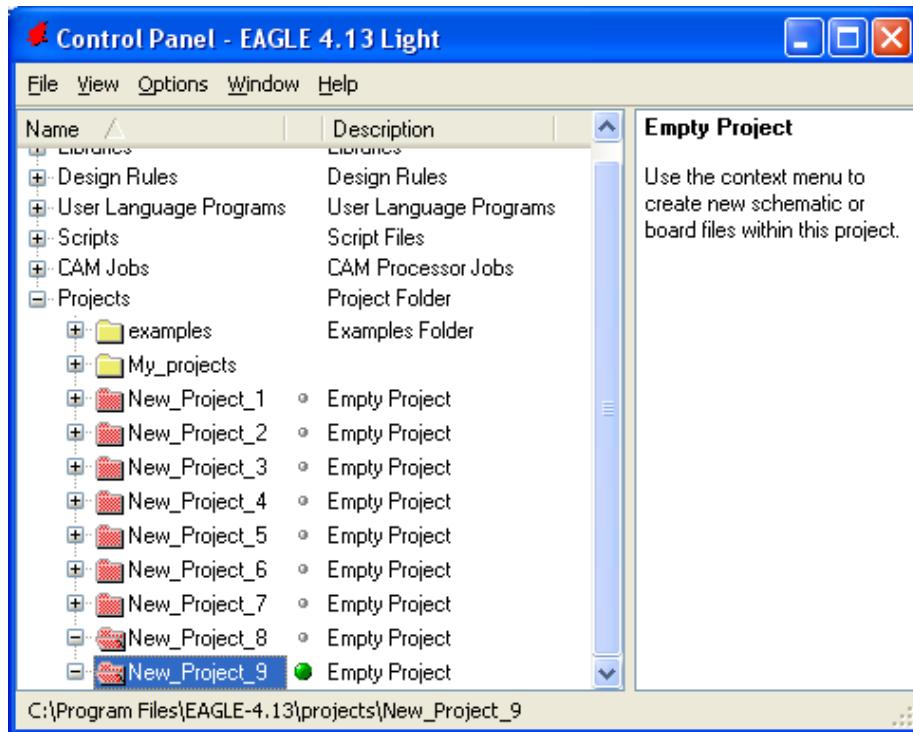
Σχήμα 2

Επιλέξτε :File → New → Project



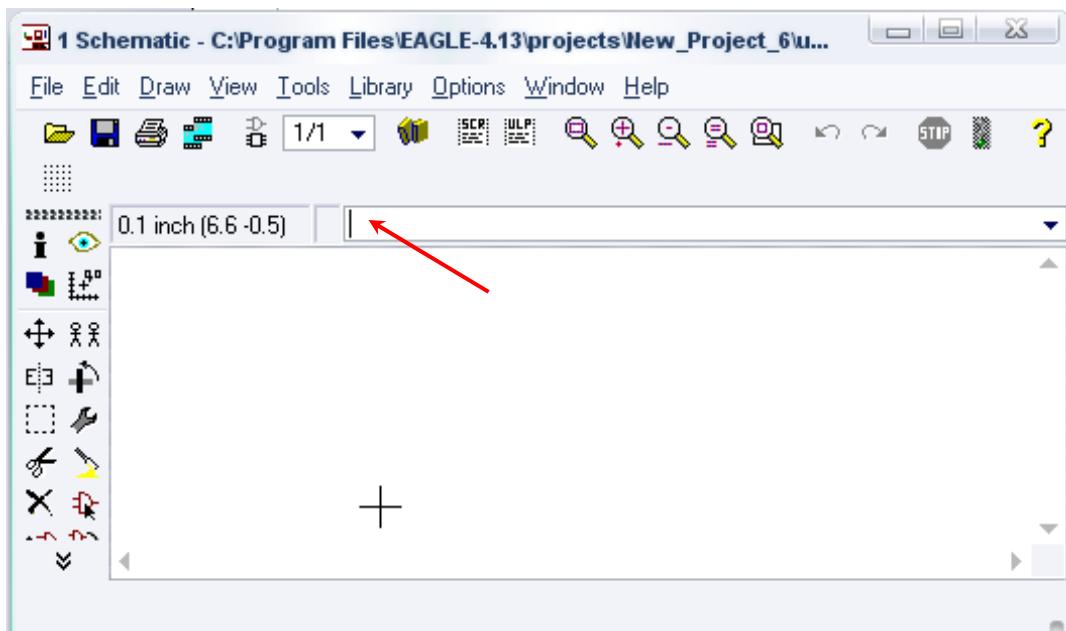
Σχήμα 3

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



Σχήμα 4

Μετονομάστε το νέο έργο σε *New_Project_5* με απευθείας πληκτρολόγηση ή δεξί κλικ και επιλογή μετονομασία (*Rename*) και πατήστε αποδοχή (*ENTER*). Με το δεξί κλικ του ποντικιού πάνω στο *New_Project_5* επιλέξτε *New → Schematic*. Ακολούθως εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



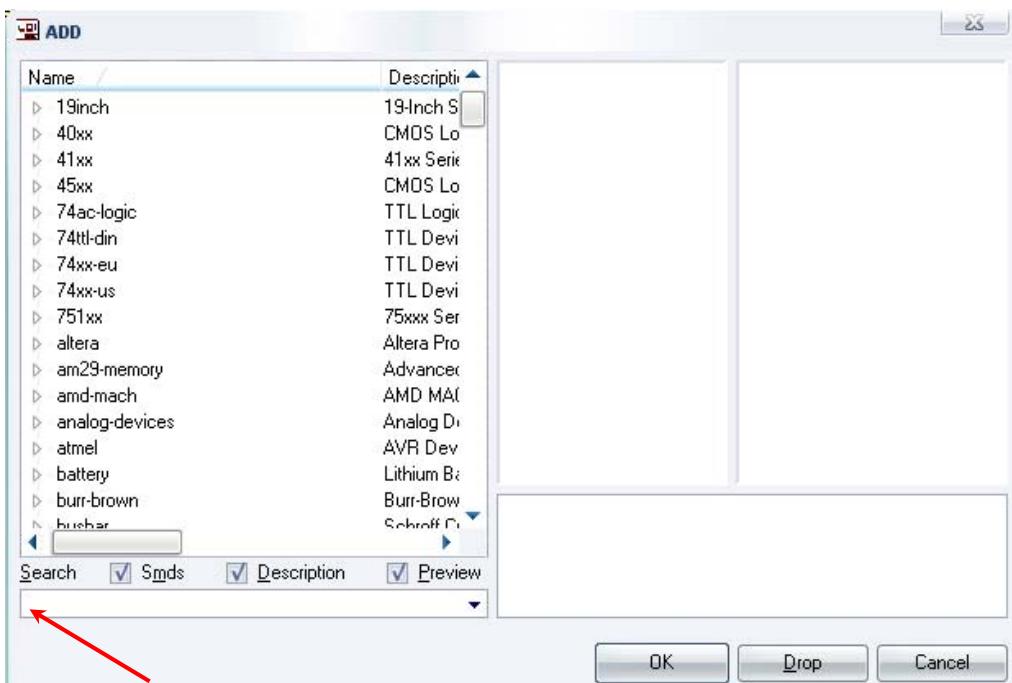
Σχήμα 5

Στη γραμμή εντολών πληκτρολογήστε τη λέξη *ADD* και πατήστε *ENTER* (δείτε το κόκκινο βέλος).



Σχήμα 6

Ακολούθως θα εμφανιστεί το παρακάτω νέο παράθυρο διαλόγου, όπου και πραγματοποιείται η επιλογή των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν στην άσκηση.



Σχήμα 7

Κάντε κλικ στο σημείο *Search* και επιλέξτε τα απαιτούμενα υλικά , πατήστε *ENTER* και μετά *OK* για το κάθε εξάρτημα.

- | | | | |
|--|---|-----------|------|
| Για τη βάση JP1JP2 | → | PINHD-1X2 | x 2 |
| Για τον διακόπτη SW1,SW2,SW3 | → | SW_DIP-1 | x 3 |
| Για τις αντιστάσεις | → | RMPC70-2 | x 7 |
| Για τις διόδους LED | → | SFH482 | x 10 |
| Για τους πυκνωτές C1-C3 | → | C2.5/2 | x 3 |
| [Προσοχή στην τοποθέτησή τους σε ό,τι αφορά την πολικότητά τους, στο raster και στην αποχαλκωμένη πλακέτα] | | | |
| Για το LM3915 | → | LM3915N-1 | x 1 |
| [Διαθέσιμη από το συνοδευτικό CD υλικό] | | | |
| Για τις διόδους 1N4148 | → | 1N4148 | x 4 |
| Για την Ασφαλειοθήκη | → | SH22 | |

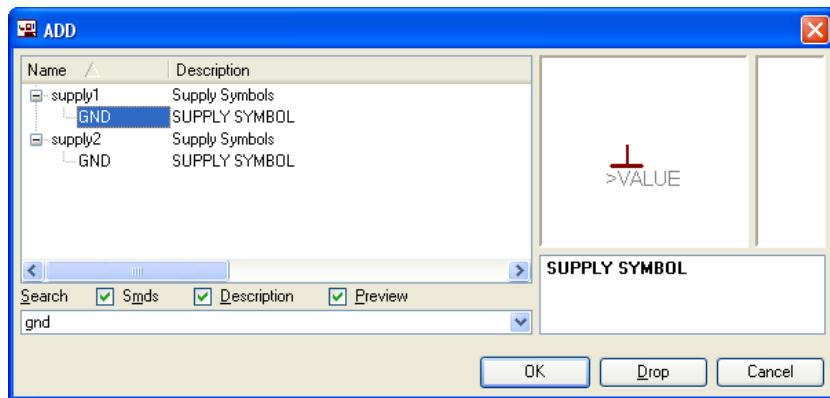
[Διαθέσιμη από το συνοδευτικό CD υλικό]

GND	→	GND	x 5
Vcc	→	Vcc	x 1

Διευκρινίσεις :

Πληκτρολογείτε : GND

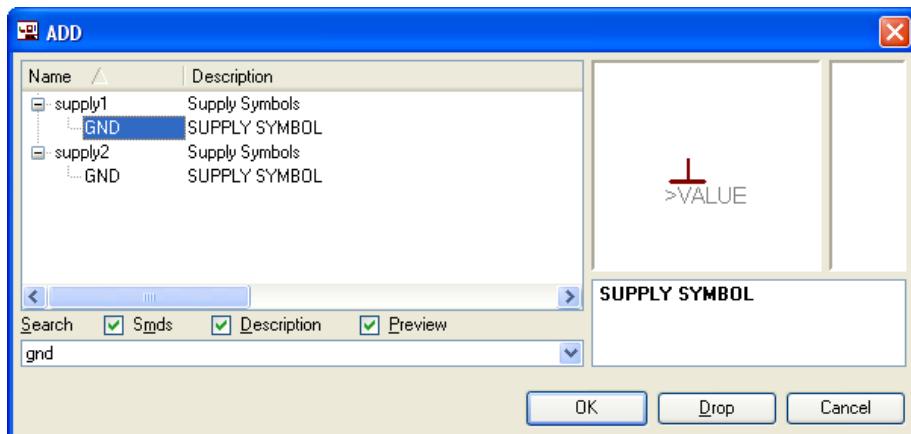
Διαδρομή για τη γείωση GND: Supply1 → GND



Σχήμα 8

Πληκτρολογείτε :VCC

Διαδρομή για τη γείωση VCC: Supply1 → VCC



Σχήμα 9

Σε ό,τι αφορά το IC LM3915N-I ακολουθείτε την εξής διαδικασία.

4. Αρχικά αντιγράφετε το αρχείο *NEW_linear.lbr* από το CD του συνοδευτικού υλικού (δεξί κλικ στο αρχείο και επιλέγετε αντιγραφή) και στη συνέχεια το τοποθετείτε (δεξί κλικ επικόλληση) στη βιβλιοθήκη του προγράμματος EAGLE το οποίο έχετε εγκαταστήσει. Παράδειγμα προκαθορισμένης διαδρομής της βιβλιοθήκης του EAGLE είναι η παρακάτω:

C:\Program Files\EAGLE-5.2.0\lbr

5. Στη συνέχεια, ενώ σχεδιάζετε το ηλεκτρονικό κύκλωμα στο EAGLE (π.χ. Σχήμα 1), επιλέγετε την εντολή από τη γραμμή των μενού *Library* → *Use*. Αφού ανοίξει η ο φάκελος των βιβλιοθηκών, εντοπίζετε τη βιβλιοθήκη *NEW_linear.lbr*, την επιλέγετε (απλό κλικ) και πατάτε το πλήκτρο άνοιγμα (*open*).

Το εξάρτημα *LM3915N-1* πλέον μπορεί να εντοπιστεί πληκτρολογώντας τον κωδικό *LM3915N-1* με τον τρόπο που αναφέρθηκε παραπάνω.

Σε ό,τι αφορά την ασφαλειοθήκη SH22 ακολουθείτε την εξής διαδικασία.

1. Αρχικά αντιγράφετε το αρχείο *NEW_fuse.lbr* από το *CD* του συνοδευτικού υλικού (δεξί κλικ στο αρχείο και επιλέγετε αντιγραφή) και στη συνέχεια το τοποθετείτε (δεξί κλικ επικόλληση) στη βιβλιοθήκη του προγράμματος EAGLE, το οποίο έχετε εγκαταστήσει. Παράδειγμα προκαθορισμένης διαδρομής της βιβλιοθήκης του EAGLE είναι το παρακάτω:

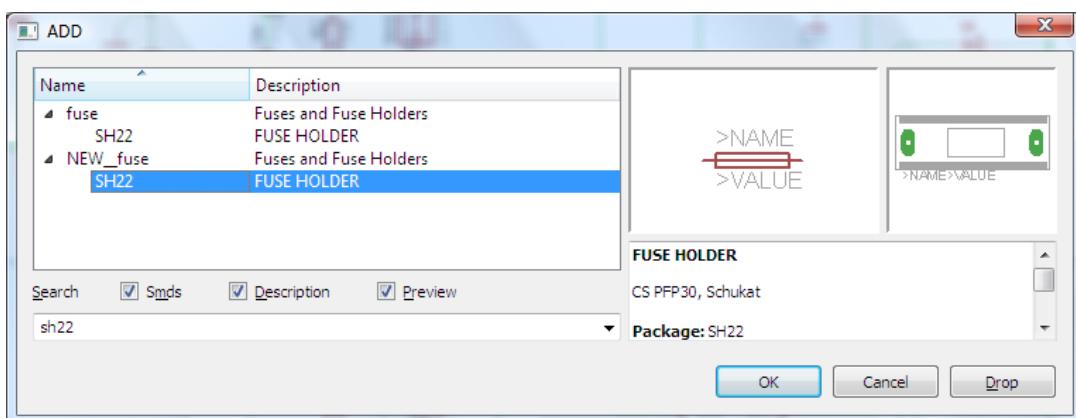
C:\Program Files\EAGLE-5.2.0\lbr

2. Στη συνέχεια ενώ σχεδιάζετε το ηλεκτρονικό κύκλωμα στο EAGLE (π.χ. Σχήμα 1) επιλέγετε την εντολή από τη γραμμή των μενού *Library* → *Use*. Αφού ανοίξει η ο φάκελος των βιβλιοθηκών, εντοπίζετε τη βιβλιοθήκη *NEW_fuse.lbr*, την επιλέγετε (απλό κλικ) και πατάτε το πλήκτρο άνοιγμα (*open*).

Το εξάρτημα SH22 πλέον μπορεί να εντοπιστεί πληκτρολογώντας τον κωδικό SH22 με τον τρόπο που αναφέρθηκε παραπάνω.

Πληκτρολογείτε : SH22

Διαδρομή για την ασφαλειοθήκη SH22:*NEW_fuse* → *SH22*

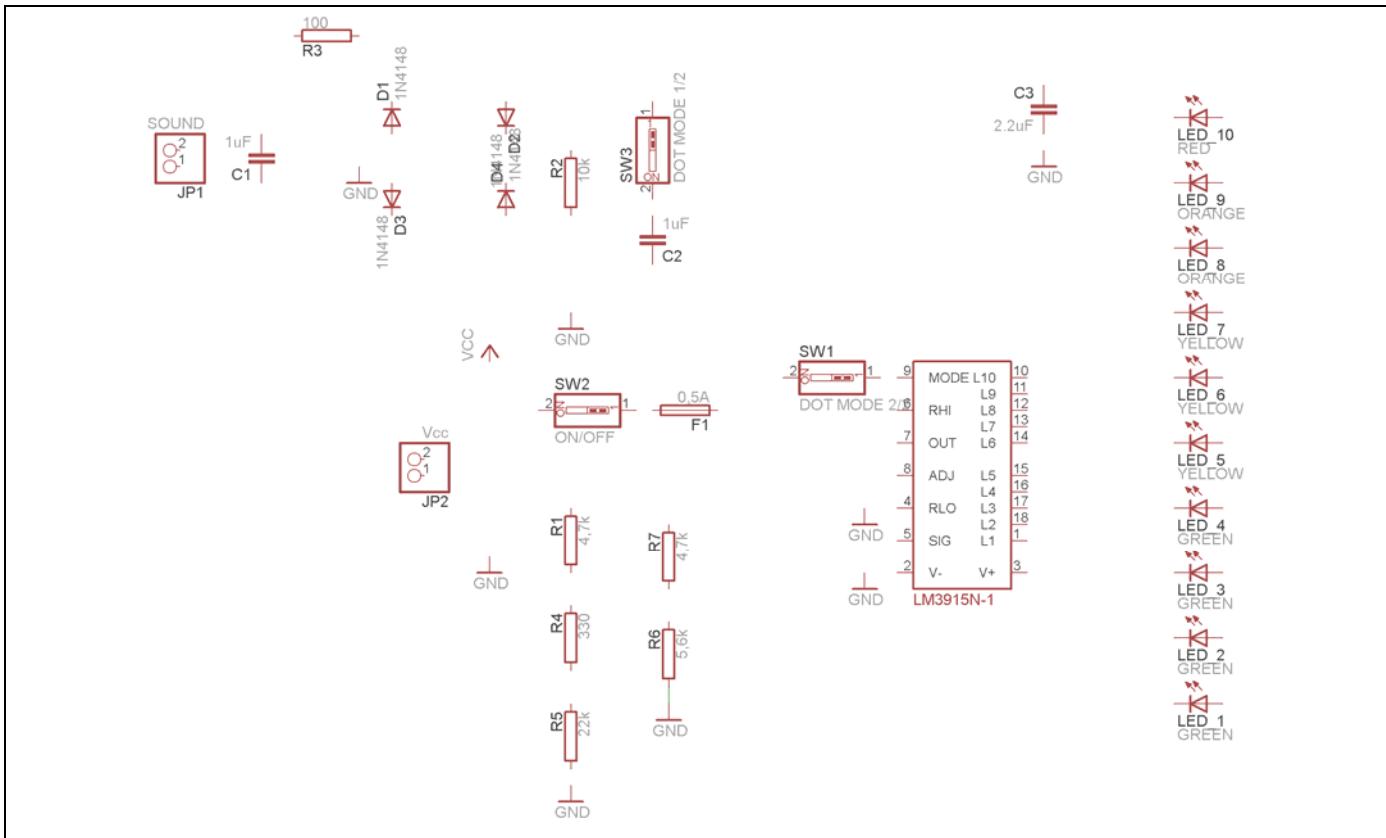


Σχήμα 10

Κάθε φορά τοποθετείτε ένα υλικό. Η επαναφορά στη βιβλιοθήκη των εξαρτημάτων μπορεί και να γίνει επιλέγοντας απλώς το πλήκτρο *Esc*.

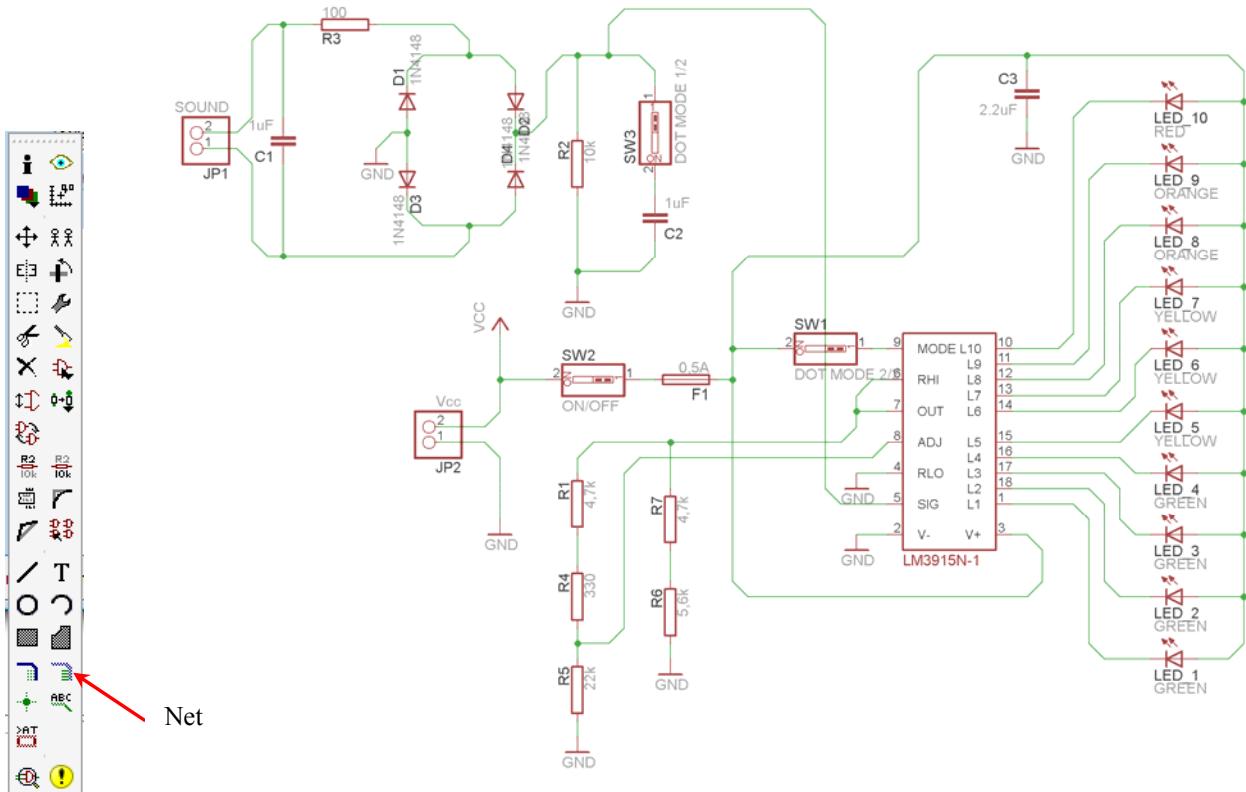
Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (σμίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση). (Βλέπετε 1^η άσκηση)

Τοποθετήστε χωροταξικά τα υλικά όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 11

Από τη γραμμή εργαλείων αριστερά κάτω επιλέξτε το κουμπί αγωγοί (Net) και ξεκινήστε να δημιουργείτε το πλήρες κύκλωμα του Σχήματος 12 (μεγέθυνση Σχήμα 1).



Σχήμα 12

Αφού σχεδιάσετε το πλήρες κύκλωμα, ελέγξτε τις καλωδιώσεις του κυκλώματος, πριν προχωρήσετε στη δημιουργία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν είστε σίγουροι ότι το κύκλωμα είναι σωστά συνδεδεμένο, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάσετε το τυπωμένο κύκλωμα.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗ Αρχή

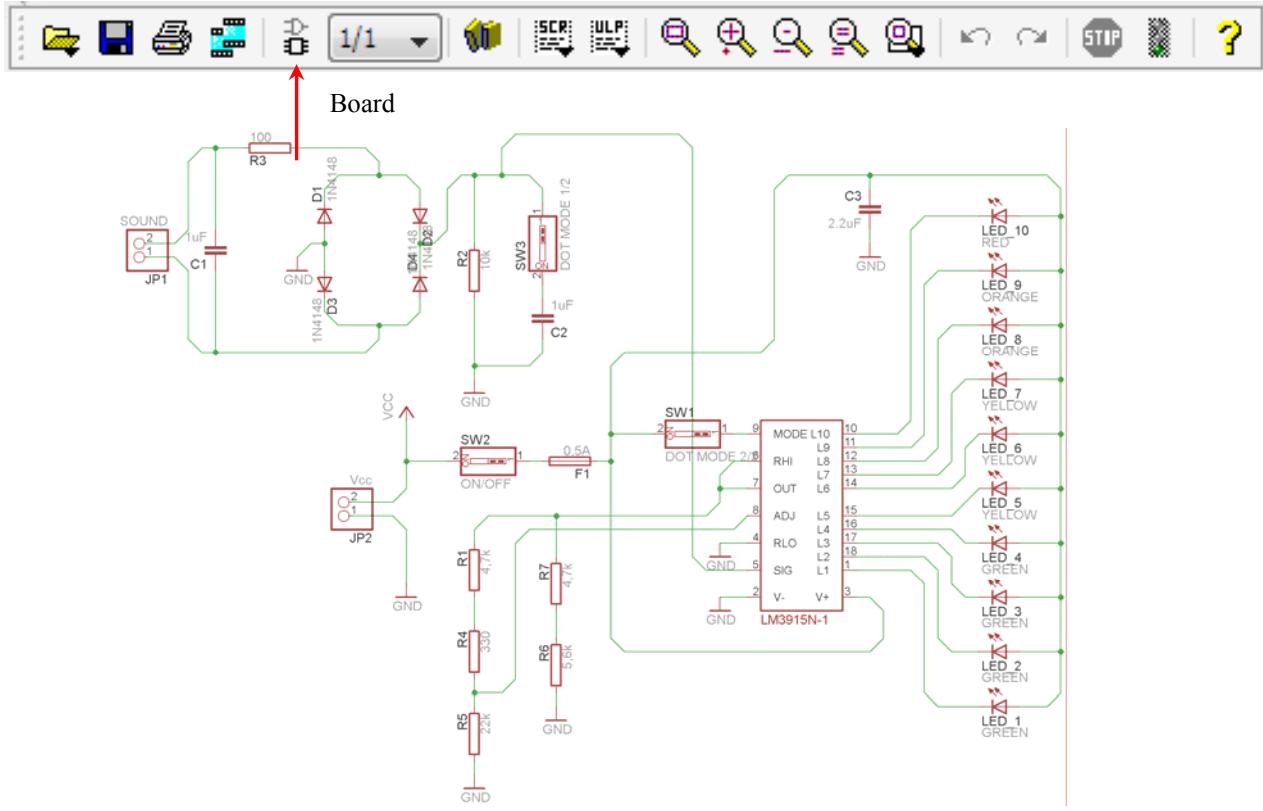
Προκειμένου ο καθηγητής να είναι σίγουρος ότι οι μαθητές κατασκεύασαν σωστά το κύκλωμά τους εφιστά την προσοχή τους στα εξής:

Με το πλήκτρο (move) ή με την εντολή *Move* τους ζητά να επιλέξουν με απλό αριστερό κλικ ένα εξάρτημα και μετά να το μετακινήσουν. Εάν η ενσυρμάτωση είναι σωστή, θα πρέπει τα νήματα που είναι συνδεδεμένα με το εξάρτημα να μετακινούνται. Εάν παραμείνει ακίνητο ένα ή περισσότερα από αυτά, τότε θα πρέπει να ελέγξουν ξανά την ενσυρμάτωση του συγκεκριμένου εξαρτήματος.

Σημείωση: Για να πάει το εξάρτημα στην αρχική του θέση επιλέγουμε το πλήκτρο (*Esc*) χωρίς να πατηθεί το αριστερό κλικ δεύτερη (2nd) φορά. (**Βλέπετε 1^η άσκηση**)

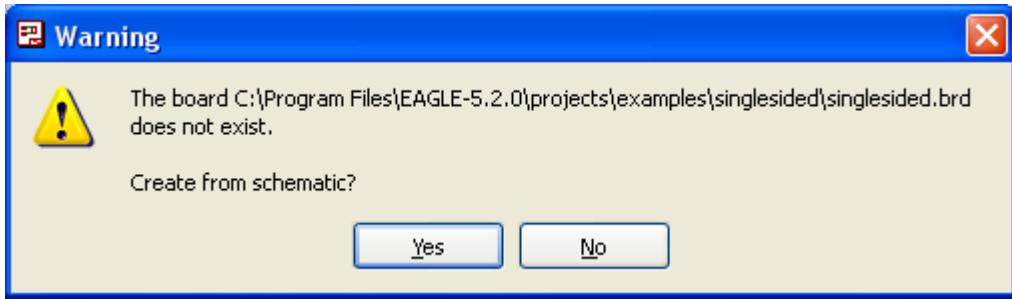
Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗ τέλος

Επιλέξτε το κουμπί δημιουργίας πλακέτας (*Board*)  στην οριζόντια γραμμή εργαλείων **ή** στη γραμμή διεύθυνσης πληκτρολογήστε τη λέξη *Board*.



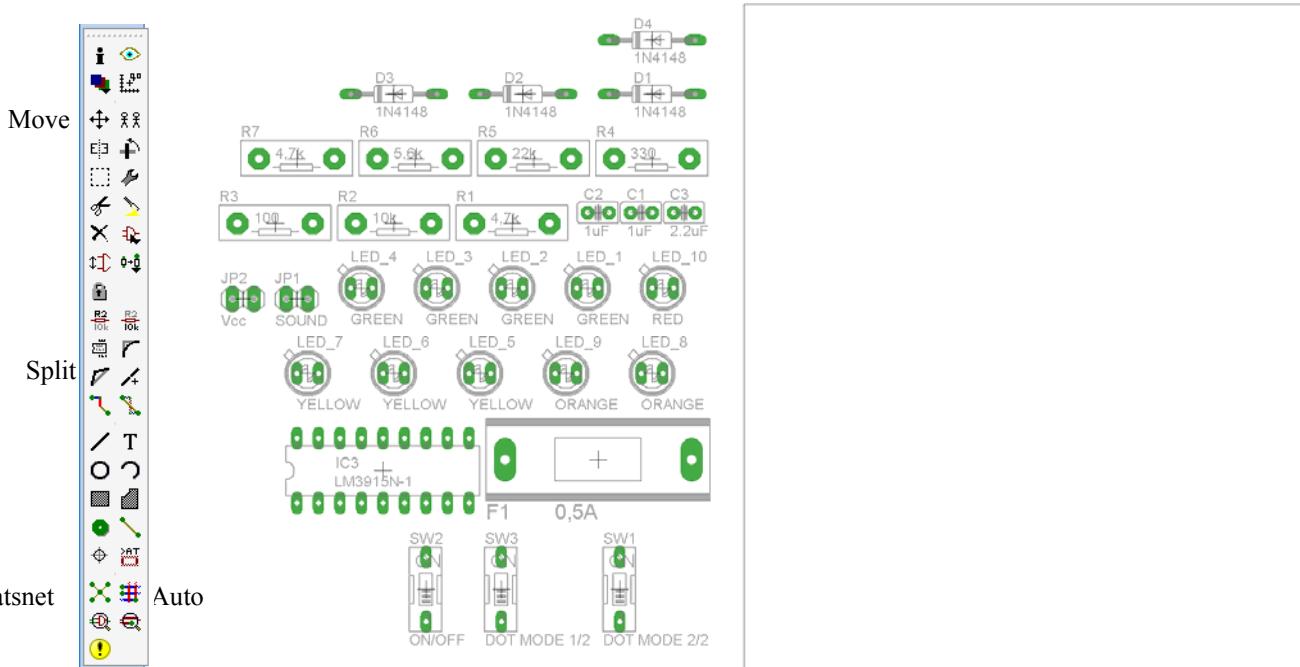
Σχήμα 13

Επιλέγοντας το κουμπί δημιουργίας της πλακέτας (*Board*) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου (Σχήμα 14) στο οποίο επιλέγετε το κουμπί ναι (yes).

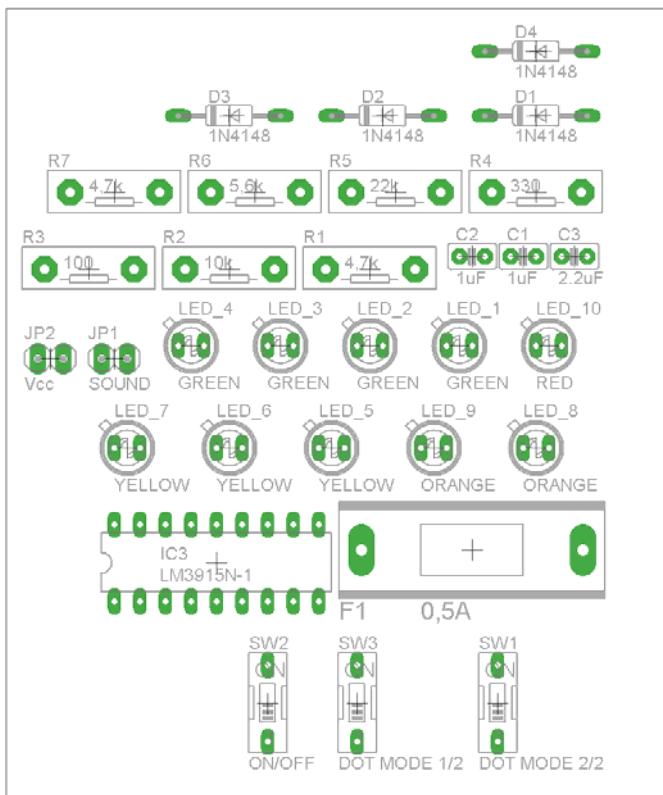


Σχήμα 14

Εάν οι επιλογές σας ήταν σωστές, θα μεταφερθείτε στο ακόλουθο παράθυρο διαλόγου όπου τα υλικά εμφανίζονται αριστερά από το πλαισίο (Σχήμα 15). Με την επιλογή του πλήκτρου  μετακίνηση (*Move*) ή πληκτρολογώντας την εντολή μετακίνηση (*move*) στην γραμμή εντολών μετακινήστε όλα τα υλικά, ώστε να βρίσκονται μέσα στο πλαισίο στη σωστή, κατά την άποψή σας, θέση (Σχήμα 16).



Σχήμα 15



Σχήμα 16

Αφού τοποθετήσετε τα διάφορα υλικά στα σωστά σημεία, μπορείτε να ξεκινήσετε την ενσυρμάτωση της πλακέτας.

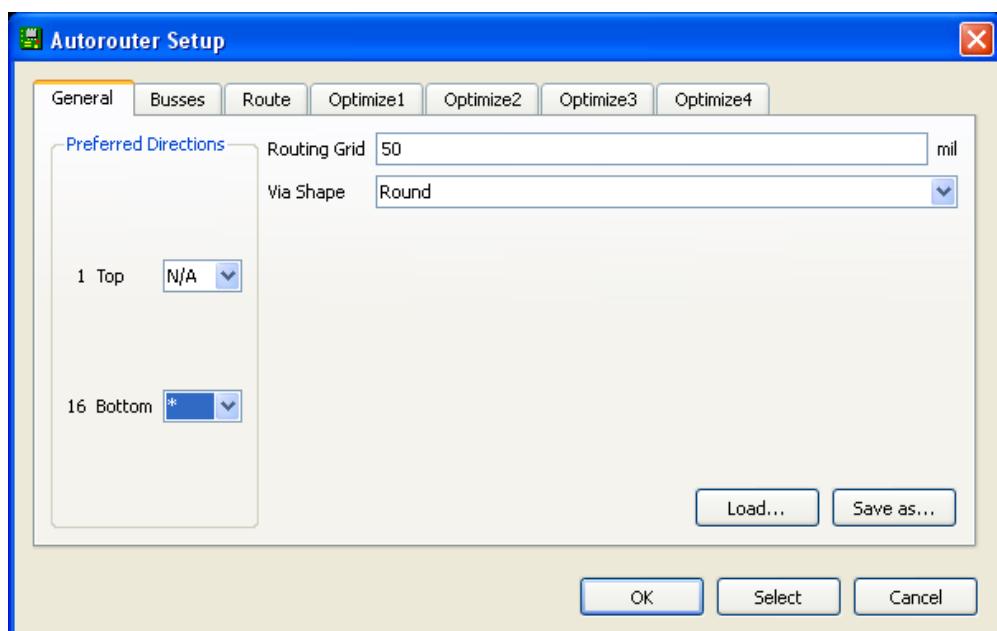
Στο Σχήμα 16 παρουσιάζονται απλώς τα υλικά μέσα στο πλαίσιο και δεν αποτελεί πρόταση τοποθέτησης των υλικών.

Η τοποθέτηση των υλικών στη σωστή, κατά την άποψη του μαθητή, θέση αποτελεί εργασία του ίδιου του μαθητή. Επισημαίνεται το γεγονός ότι υπάρχουν πολλές σωστές θέσεις προκειμένου να σχηματιστεί πλήρως η πλακέτα. Πρέπει όμως να δοθεί προσοχή στις διαστάσεις, στο σχήμα της πλακέτας και στην απόσταση των υλικών συναρτήσει των νημάτων τους.

Η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου  (Ratsnest) από την αριστερή γραμμή εργαλείων, η οποία επιλέγεται πάντα πριν την παρακάτω εντολή δημιουργίας πλακέτας  (Auto).

Επιλέγοντας το πλήκτρο  (Auto) από την ίδια γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή Auto στη γραμμή εντολών για αυτόματη σχεδίαση πλακετών προκύπτει η πλακέτα πριν την τελική βελτιστοποίηση. Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με τη χρήση των πλήκτρων  (split) και  (move).

Επιλέγοντας το πλήκτρο για την αυτόματη σχεδίαση των πλακετών  (Auto) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου. Στην επιλογή επάνω όψη πλακέτας (1 Top) επιλέγετε μη διαθέσιμη επιλογή διαδρομών (N/A), ενώ στη κάτω όψη της πλακέτας (16 Bottom) επιλέγετε όλες τις περιπτώσεις των διαδρομών (*). Στη συνέχεια πατάτε το πλήκτρο OK για να ξεκινήσει η αυτόματη σχεδίαση της πλακέτας

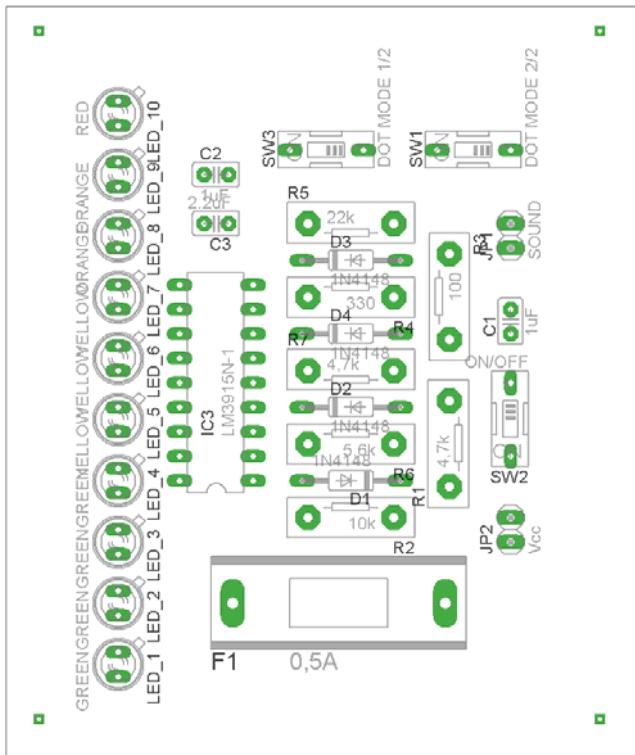


Σχήμα 17

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗ Αρχή

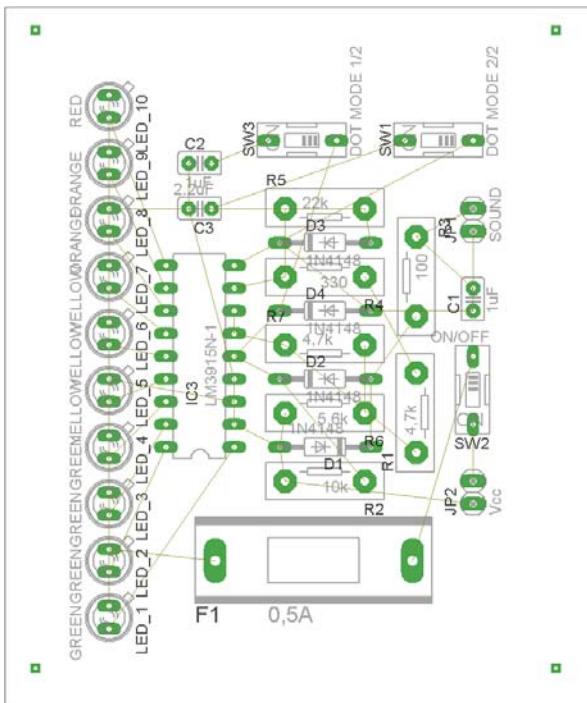
Πρόταση : Σωστή Διάταξη εξαρτημάτων.

Μια λύση σχετική με τη διάταξη, όπου το κύκλωμα πραγματοποιείται 100% σε μια επιφάνεια (μία όψη) σε πλακέτα, είναι η παρακάτω:



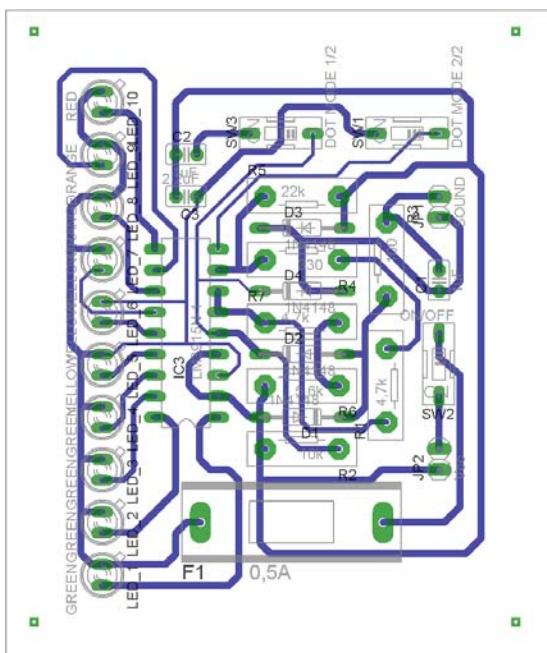
Σχήμα 18

Αφού τοποθετηθούν τα εξαρτήματα στις παραπάνω θέσεις, η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου (Ratsnest) από την αριστερή γραμμή εργαλείων. Το αποτέλεσμα φαίνεται στο Σχήμα 19.



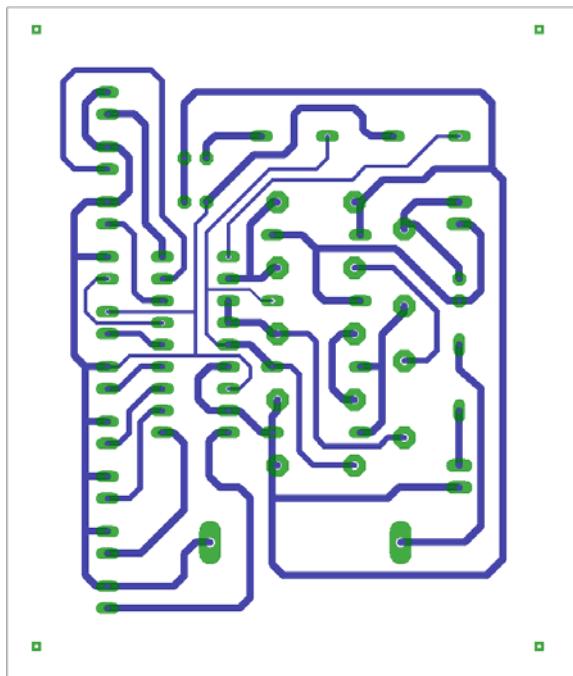
Σχήμα 19

Επιλέγοντας το πλήκτρο (Auto) από την αριστερή γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή Auto στην γραμμή εντολών για αυτόματη σχεδίαση πλακετών προκύπτει η παρακάτω τελική πλακέτα μετά τη βελτιστοποίηση (Σχήμα 20). Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με τη χρήση των πλήκτρων (split) και (move).



Σχήμα 20

Το τελικό αρνητικό κύκλωμα, το οποίο θα τοποθετηθεί στην φωτοευαίσθητη πλακέτα προκειμένου να γίνει η αποχάλκωσή της και να τοποθετηθούν τα υλικά, είναι το παρακάτω :
Η διαφάνεια με τις ακριβείς αναλογίες 1:1 είναι διαθέσιμη.



Σχήμα 21

Στη συνέχεια ακολουθείτε τη διαδικασία της αποχάλκωσης της φωτοευαίσθητης πλακέτας με τον τρόπο που προαναφέρθηκε.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗ τέλος

ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

Οι μαθητές θα πρέπει να κατανοήσουν:

- τη διαδικασία εντοπισμού συγκεκριμένων εξαρτημάτων από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
- τον τρόπο τοποθέτησης των υλικών σε συγκεκριμένα σημεία
- τον τρόπο ενσυρμάτωσης των εξαρτημάτων
- τον τρόπο ελέγχου ορθότητας της ενσυρμάτωσης
- το μπλοκ διαγράμματα του ηλεκτρονικού σχεδίου και κατ' επέκταση τη λειτουργία του κυκλώματος στο σύνολό του
- τη διαδικασία παραγωγής του τελικού αρνητικού κυκλώματος σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης των αγωγών (*routing*)

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ :

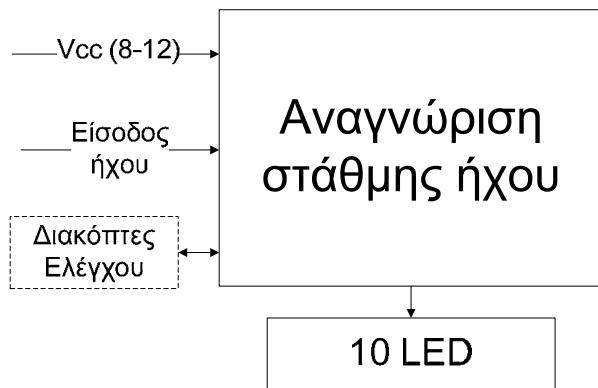
Αρχικά ο καθηγητής κεντρίζει το ενδιαφέρον των μαθητών λέγοντας τους πως θα κατασκευάσουν μια συσκευή η οποία θα μπορεί να συνδεθεί στην έξοδο ενός ραδιοκασετόφωνου (ή παράλληλα με τα ηχεία) και θα παρέχει ένδειξη σε LED της στάθμης σήματος σε db (3db κάθε LED).

Εκφόνηση προδιαγραφών:

Να κατασκευαστεί μια συσκευή η οποία θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά (προδιαγραφές):

- Να χρησιμοποιηθεί το IC LM3915
- Να μπορεί να λειτουργεί με τάση (8-12) Volt. Προτείνεται 12Volt (π.χ. μπαταρία αυτοκινήτου)
- Να λειτουργεί στις χαμηλές συχνότητες (χαμηλοπερατό φίλτρο)
- Να υπάρχει ένδειξη της στάθμης του ήχου σε 10 LED
- Να υπάρχει διακόπτης τροφοδοσίας και ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης της λειτουργίας μπάρας (*bar mode*) ή τελείας (*dot mode*)

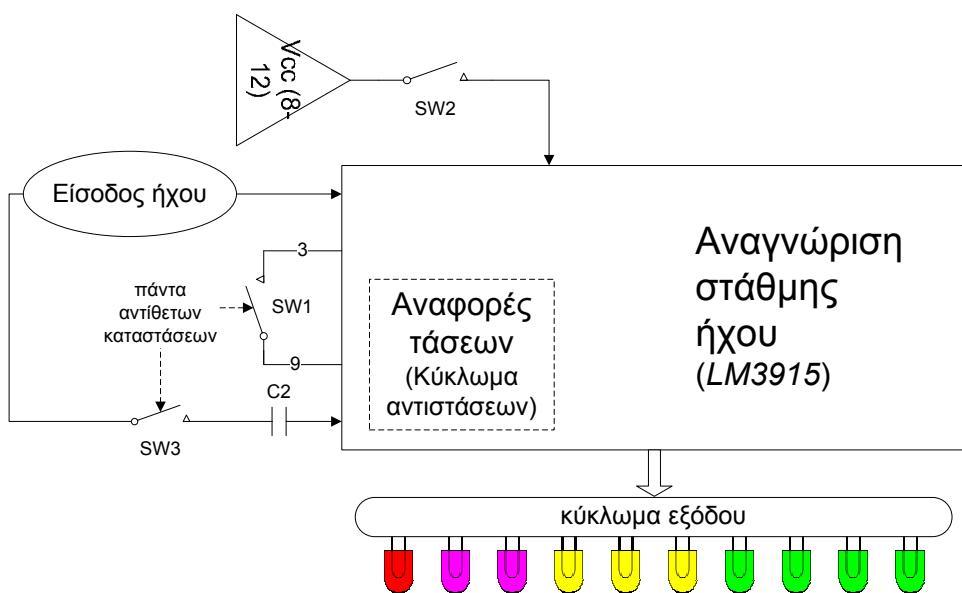
Ο καθηγητής εξηγεί στους μαθητές ότι θα κατασκευάσουν τη συσκευή εξόλοκλήρου από την αρχή ξεκινώντας από ένα απλό κουτί :



Σχήμα 22

Στη συνέχεια ο καθηγητής σχεδιάζει τα παρακάτω διαγράμματα με βάση τις προδιαγραφές της εκφώνησης :

- Σχεδιάζει το μπλοκ αναγνώρισης στάθμης ήχου (LM3915) → προδιαγραφή 1
 - Σχεδιάζει το μπλοκ της τροφοδοσίας (8-12)Volt → προδιαγραφή 2
 - Σχεδιάζει το μπλοκ εισόδου του ήχου → προδιαγραφή 3
 - Σχεδιάζει το κύκλωμα εξόδου με τα LED → προδιαγραφή 4
 - Σχεδιάζει τους διακόπτες SW2 (διακόπτης τροφοδοσίας) SW1,SW3 (για τη λειτουργία μπάρας (bar mode) ή τελείας (dot mode)) και το μπλοκ αναφοράς τάσεων → προδιαγραφή 5
- Εξηγεί το πλήρες κύκλωμα όπως φαίνεται ολοκληρωμένο στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 23

Παρακατεί τους μαθητές να αντιπαραθέσουν το μπλοκ διάγραμμα (Σχήμα 23) με το Σχήμα 1 του βιβλίου τους και να βρουν τα εξαρτήματα που θα τοποθετούσανε στα διάφορα μπλοκ.

Προτάσεις ιστοσελίδων με Φύλλα δεδομένων (*Data sheets*) είναι:

- www.alldatasheet.com ,
- www.datasheetcatalog.com (*Nέο*)
- Μηχανές αναζήτησης : π.χ. www.google.gr

Στη συνέχεια αφήνει τους μαθητές να εκτελέσουν την άσκησή τους και ο ίδιος σε ρόλο συντονιστή βοηθά, όπου χρειάζεται, έτσι ώστε οι μαθητές να κατασκευάσουν αρχικά σωστά το κύκλωμα στο *Breadboard* και στη συνέχεια πλήρως (100%) το κύκλωμα της πλακέτας με τη χρήση του λογισμικού EAGLE.

Σενάριο εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

6. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας δυαδική και ταυτόχρονης δεκαδικής απεικόνισης από το 0 έως το 9

Συνοπτική περιγραφή:

Σκοπός της κατασκευής αυτής είναι η δημιουργία μιας πλακέτας, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για εκπαιδευτικούς σκοπούς, όπου μέσω του παιχνιδιού (λόγω παρουσίας LED και DISPLAY) οι μαθητές μαθαίνουν και κατανοούν τις βασικές έννοιες που αφορούν το δυαδικό και το γνωστό σε αυτούς δεκαδικό σύστημα. Η συγκεκριμένη κατασκευή βρίσκεται εφαρμογή σε πάρα πολλούς τομείς του ΕΠΑΛ, όπως πληροφορικής, ηλεκτρονικής, ηλεκτρολογίας και στις τελευταίες τάξεις του γυμνασίου.

Οι μαθητές αρκετές φορές δυσκολεύονται να γράψουν και να διαβάσουν έναν δυαδικό αριθμό. Η οπτική επαφή έχει αποδειχθεί ότι βοηθάει τους μαθητές να προσαρμοστούν καλύτερα στο δυαδικό σύστημα και στις μετατροπές αυτού.

Σε ό,τι αφορά τη διδακτική προσέγγιση δίνεται στους μαθητές το πλήρες κύκλωμα και καλούνται να αναγνωρίσουν και να κατανοήσουν τη δομή του. Στη συνέχεια οι μαθητές προσπαθούν να αναλύσουν τη λειτουργία του απλού κυκλώματος με τη βοήθεια του καθηγητή. Αφού γίνει κατανοητή η λειτουργία του προχωρούν στην κατασκευή του κυκλώματος στο raster και στη συνέχεια στην κατασκευή του αρνητικού κυκλώματος και κατ' επέκταση της πλακέτας με τη χρήση του λογισμικού EAGLE.

Τα εργαλεία που θα χρησιμοποιήσουν είναι

- το λογισμικό κατασκευής πλακετών (EAGLE)
- τη συσκευή για φωτοευαίσθητες πλακέτες
- τη συσκευή αποχάλκωσης

Γνωστικό αντικείμενο και σύνδεση με το πρόγραμμα σπουδών

Τάξη: Β'ΕΠΑΛ

Τομέας:

Γνωστικό Αντικείμενο:

Διδακτική ενότητα:

Διδακτικές ώρες: 6 ώρες : 3 ώρες (*Raster*) – 3 ώρες λογισμικό

Αριθμός μαθητών:

Στο συγκεκριμένο σενάριο οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 2-3 ατόμων. Η επιλογή των ατόμων της κάθε ομάδας θα γίνεται σύμφωνα με την κρίση του εκπαιδευτικού με βασικό κριτήριο την καλύτερη συνεργασία των μαθητών μεταξύ τους.

Διδακτικοί στόχοι της ενότητας

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας οι μαθητές να είναι ικανοί :

- Να εντοπίζουν τα κατάλληλα υλικά για τη συγκεκριμένη άσκηση από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
- Να τοποθετούν τα υλικά στο σωστό σημείο (σχέδιο (*SCH*) & πλακέτα (*BRD*))
- Να ενσυρματώνουν σωστά το ηλεκτρονικό σχέδιο
- Να ελέγχουν την ενσυρμάτωση του σχεδίου τους
- Να παράγουν το τελικό αρνητικό κύκλωμα των αγωγών σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης (*routing*)

Προαπαιτούμενες γνώσεις :

- Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) NE555. Προτείνεται η περιγραφή του μπλοκ διαγράμματος που υπάρχει στα φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) της ST στη σελίδα 2 (πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).
- Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) 74LS47N (Ιστότοπος: <http://www.datasheetcatalog.com>.) Προτείνεται η περιγραφή των σελίδων 1,4,5 από τα φύλλα δεδομένων της National, η των σελίδων 1-3 από τα φύλλα δεδομένων της Fairchild, που αφορά τον πίνακα καταστάσεων (*High, Low*) (πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).
- Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) 74LS90N. Προτείνεται η περιγραφή των σελίδων 1,6 ιδίως της 6^{ης} και προαιρετικά της 7^{ης} σελίδας, από το φύλλο δεδομένων της National (πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).

Δραστηριότητα:

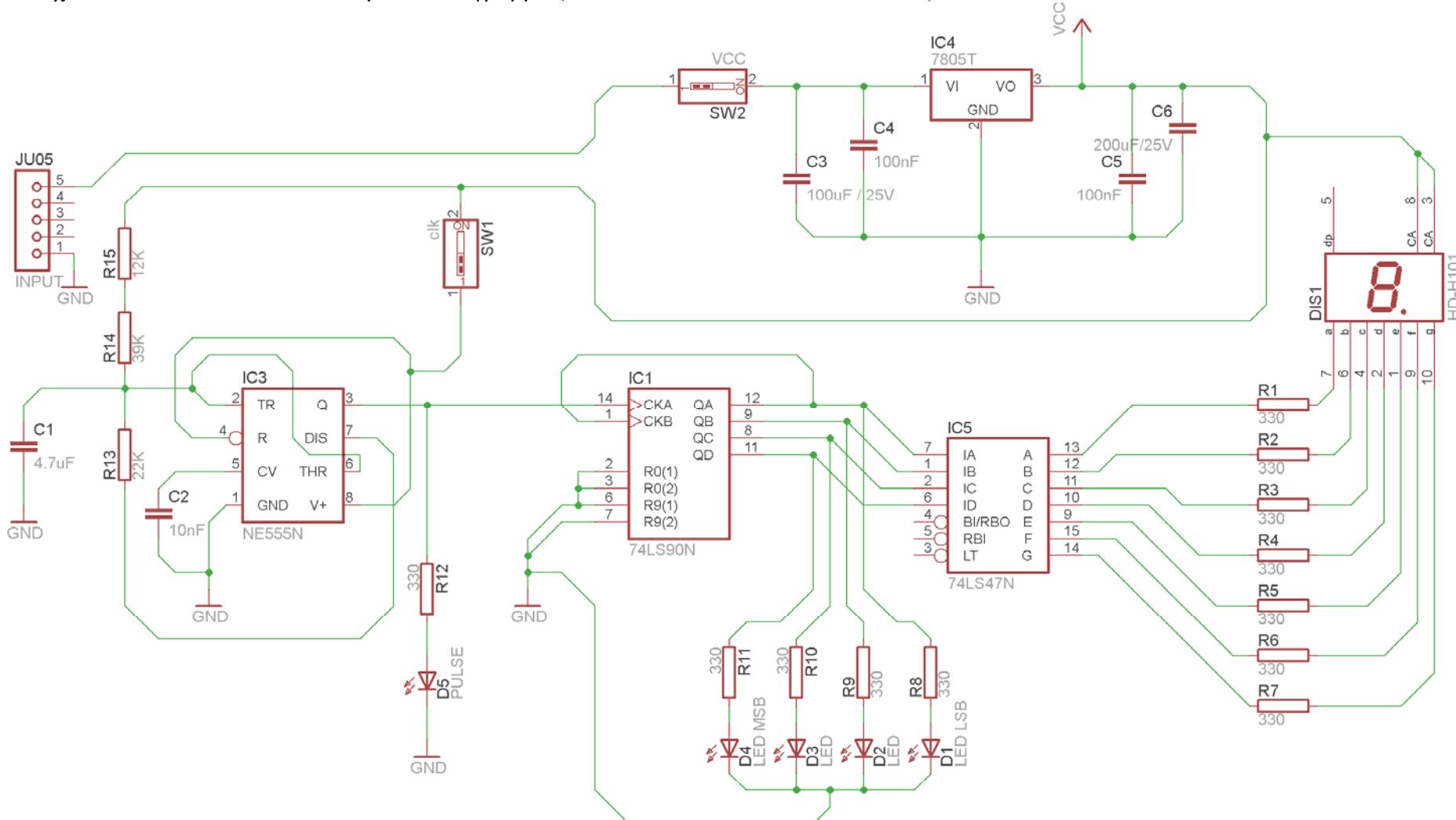
Μελέτη – σχεδίαση – κατασκευή πλακέτας ταυτόχρονης δυαδικής και δεκαδικής απεικόνισης από το 0 έως το 9.

Υλικά της δραστηριότητας:

17.	Φωτοευαίσθητη πλακέτα 12x9 cm x1
18.	7805T x 1
19.	NE555 x1
20.	74LS47N x1
21.	74LS90N x1
22.	DISPLAY K.A (π.χ. LTS-546AP)
23.	Αντιστάσεις 330x12 , 22kx1 , 39kx1 , 12kx1
24.	LED x5 (κόκκινα)
25.	Πυκνωτές 4,7μF x1 , 10nFx1 , 100nFx2 , 100μFx1 , 200μF
26.	Διακόπτης τύπου (<i>dip switch</i>) απλός x2
5.	Υποδοχή (<i>pin</i>) για τροφοδοσία Vcc x1 [JU05] (Εναλλακτικά μπορεί να τοποθετηθεί κατευθείαν το καλώδιο τροφοδοσίας το (+) στον ακροδέκτη (<i>pin</i>) 5 και το (-) GND στον ακροδέκτη (<i>pin</i>) 1

Πειραματική διαδικασία :

Να σχεδιάσετε το ακόλουθο κυκλωματικό διάγραμμα (raster – EAGLE Schematic Module)



Σχήμα 1

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗ Αρχή

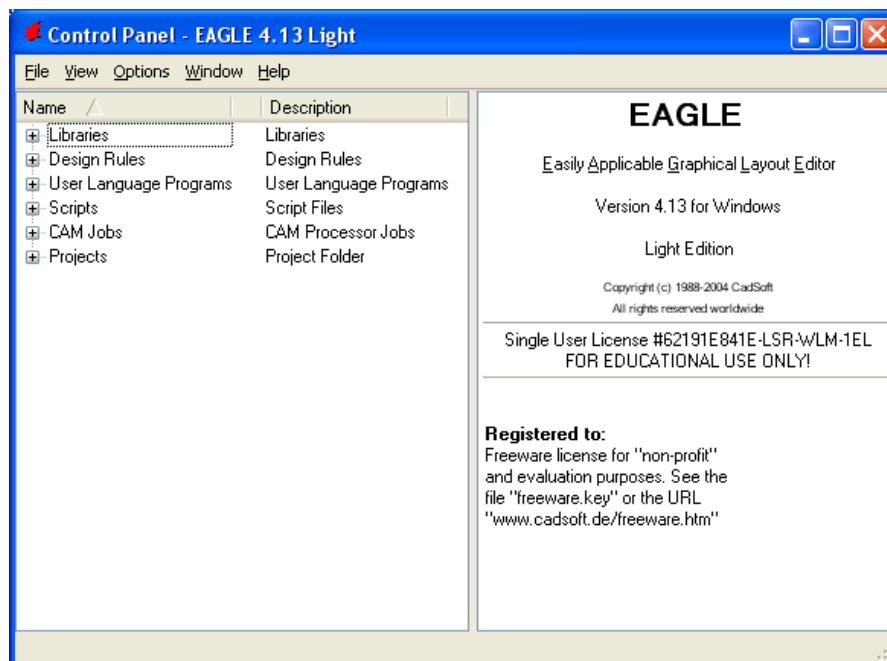
Πιθανές ερωτήσεις κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της δραστηριότητας στο *raster* και στο *EAGLE*.

Γιατί τοποθετήθηκε ο διακόπτης SW1;

Για να σταματάει την παροχή παλμών στο IC74LS90N και κατά συνέπεια την αριθμηση και την εμφάνιση ενός δεκαδικού αριθμού και του αντίστοιχου δυαδικού του (Αξιοποίηση για διδακτικούς σκοπούς).

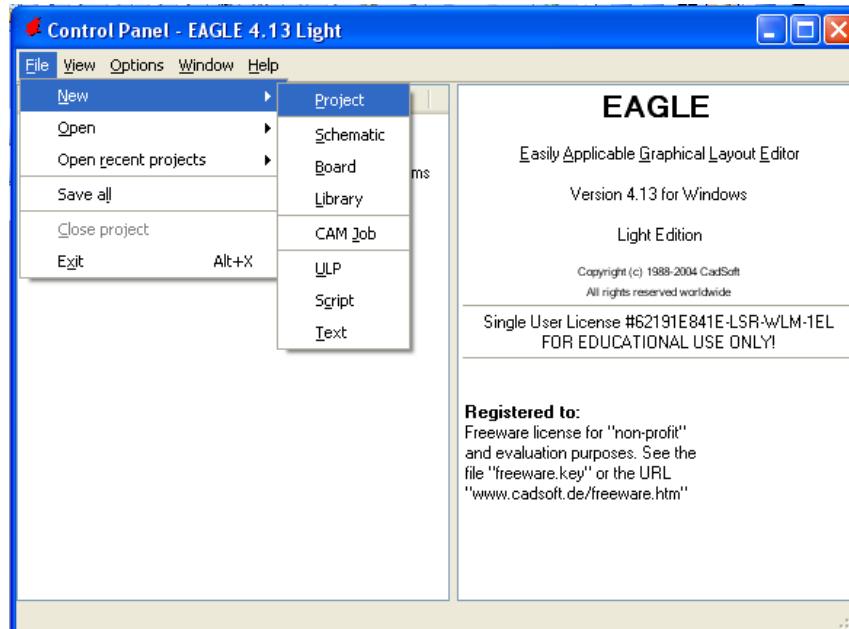
Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗ τέλος

Τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσετε για τον σχεδιασμό του αρνητικού κυκλώματος της πλακέτας του παραπάνω κυκλώματος είναι τα εξής: Εκκίνηση του προγράμματος EAGLE Layout
 Έναρξη → Προγράμματα → EAGLE Layout Editor → EAGLE
 Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



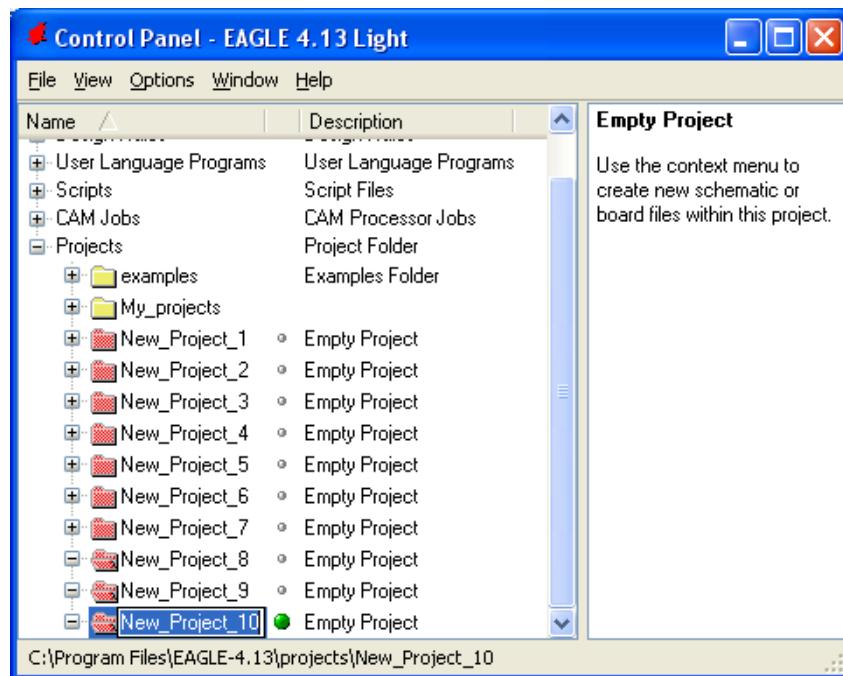
Σχήμα 2

Επιλέξτε :File → New → Project



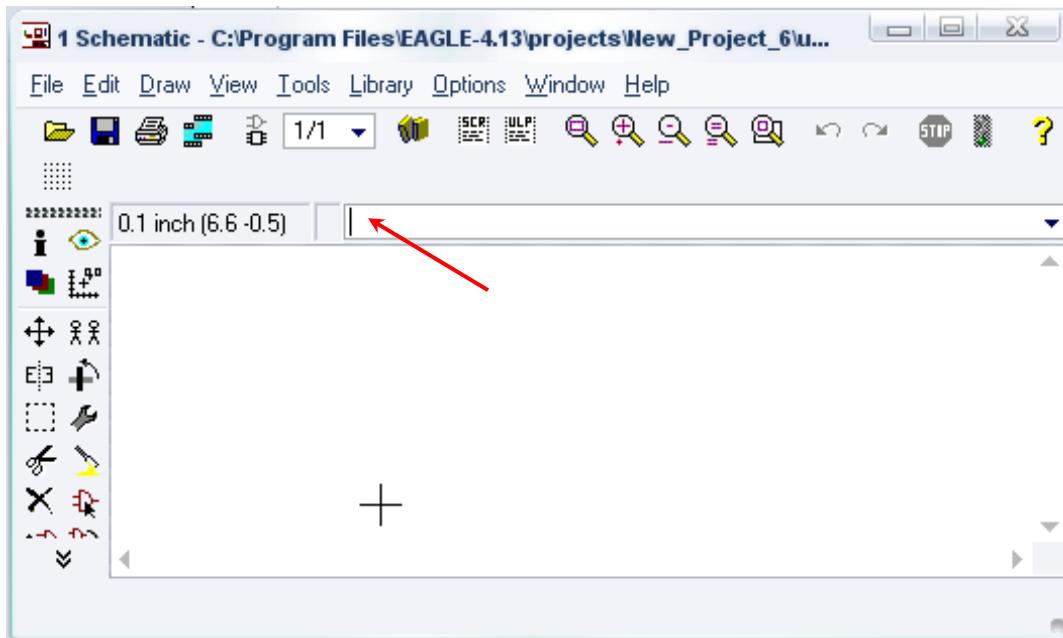
Σχήμα 3

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



Σχήμα 4

Μετονομάστε το νέο έργο σε *New_Project_6* με απευθείας πληκτρολόγηση ή δεξί κλικ και επιλογή μετονομασία (*Rename*) και πατήστε αποδοχή (*ENTER*). Με το δεξί κλικ του ποντικιού πάνω στο *New_Project_6* επιλέξτε *New* → *Schematic*. Ακολούθως εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



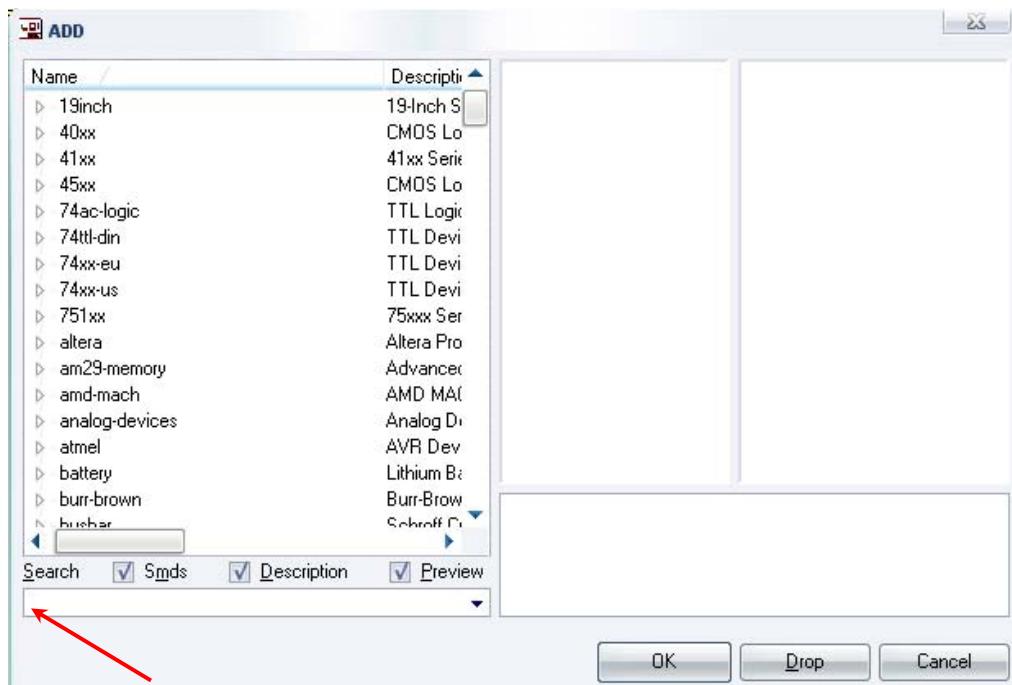
Σχήμα 5

Στη γραμμή εντολών πληκτρολογήστε τη λέξη *ADD* και πατήστε *ENTER* (δείτε το κόκκινο βέλος).



Σχήμα 6

Ακολούθως θα εμφανιστεί το παρακάτω νέο παράθυρο διαλόγου όπου και πραγματοποιείται η επιλογή των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν στην άσκηση.



Σχήμα 7

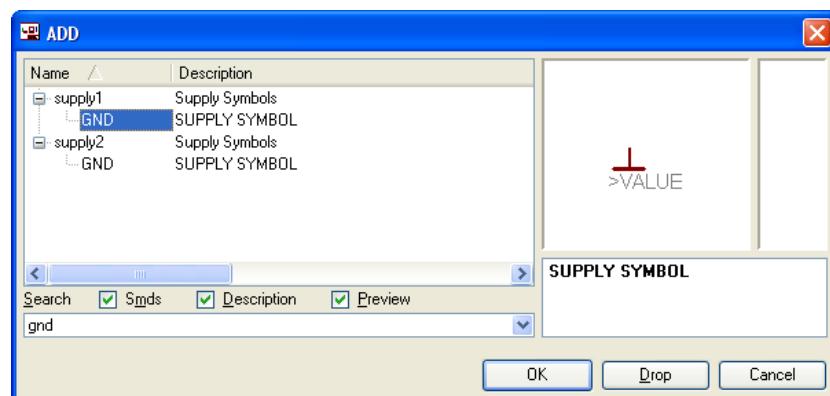
Κάντε κλικ στο σημείο *Search* και επιλέξτε τα απαραίτημα υλικά , πατήστε *ENTER* και μετά *OK* για το κάθε εξάρτημα.

Για τη βάση JU05	→	JU05	x 1
Για τον διακόπτη SW1,SW2	→	SW_DIP-1	x 2
Για τις αντιστάσεις	→	RMPC70-2	x 15
Για τις διόδους LED	→	SFH482 ή HLMP6	x 5
Για τους πυκνωτές C1,C3,C6	→	C5/2.5	x 3
		[Προσοχή στην τοποθέτησή τους σε ό,τι αφορά την πολικότητά τους, στο raster και στην αποχαλκωμένη πλακέτα]	
Για τους πυκνωτές C2,C4,C5	→	C5/2.5	x 3
Για το 7805	→	7805T	x 1
Για το 74LS90N	→	74LS90N	x 1
		[Βλέπετε τις παρακάτω διευκρινίσεις]	
Για το 74LS47N	→	74LS47N	x 1
		[Βλέπετε τις παρακάτω διευκρινίσεις]	
Για το NE555	→	NE555N	x 1
Για το DISPLAY K.A.	→	HD-H101	x 1
GND	→	GND	x 6
		[Βλέπετε τις παρακάτω διευκρινίσεις]	
Vcc	→	Vcc	x 1
		[Βλέπετε τις παρακάτω διευκρινίσεις]	

Διευκρινίσεις :

Πληκτρολογείτε : GND

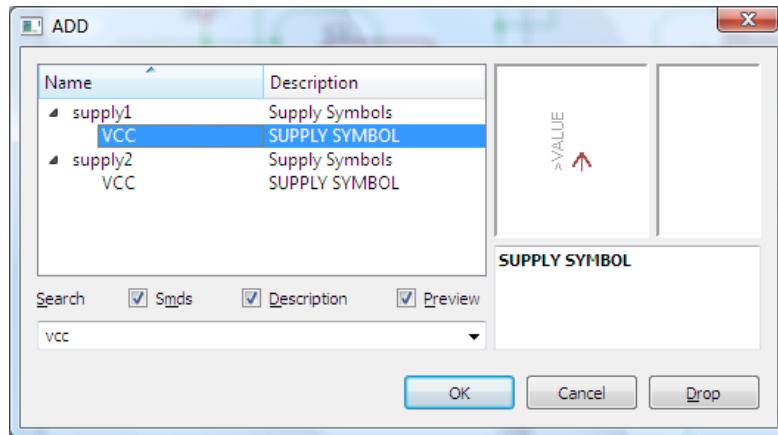
Διαδρομή για τη γείωση GND: Supply1 → GND



Σχήμα 8

Πληκτρολογείτε :VCC

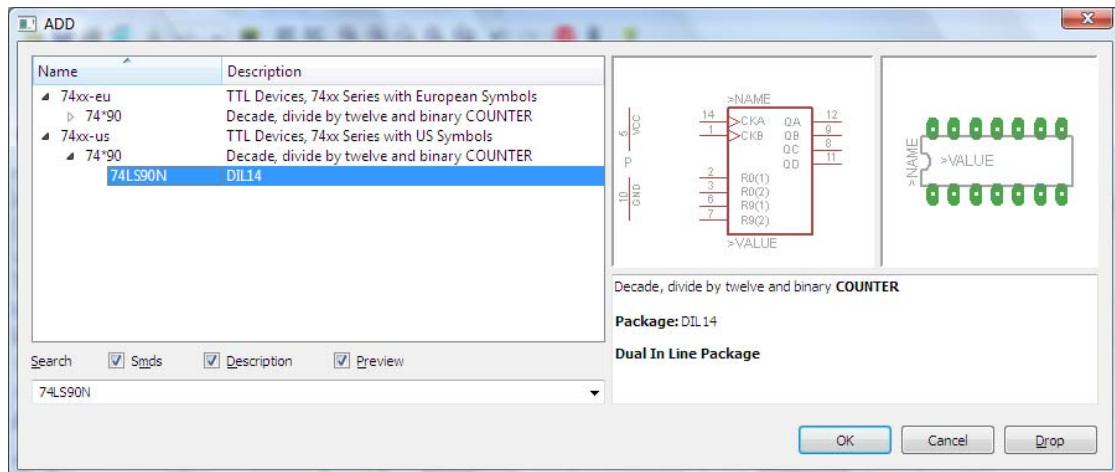
Διαδρομή για τη γείωση VCC: Supply1 → VCC



Σχήμα 9

Πληκτρολογείτε :74LS90N

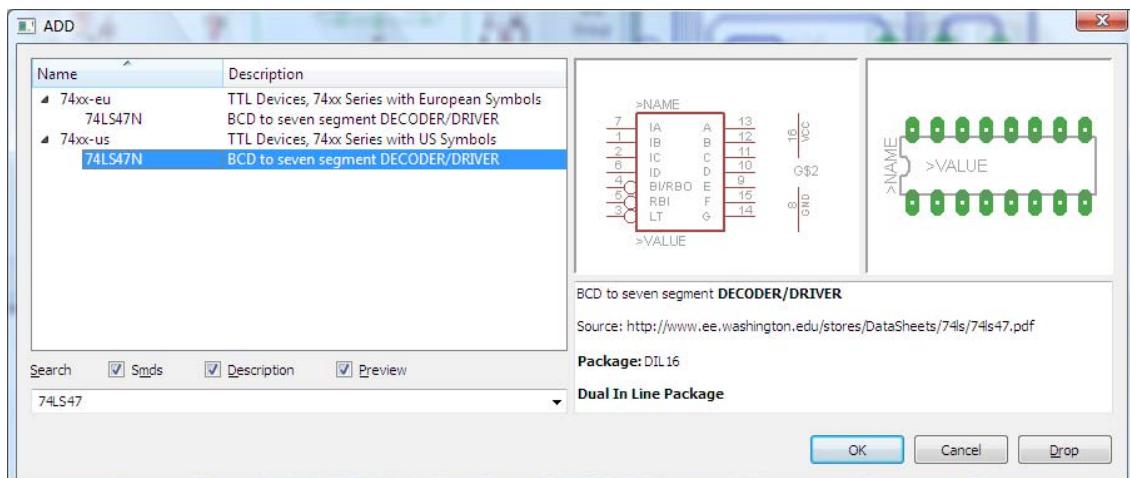
Διαδρομή για το ολοκληρωμένο IC 74LS90N : 75xx-us → 74*90 → 74LS90N



Σχήμα 10

Πληκτρολογείτε :74LS47N

Διαδρομή για το ολοκληρωμένο IC 74LS47 : 74xx-us → 74LS47N

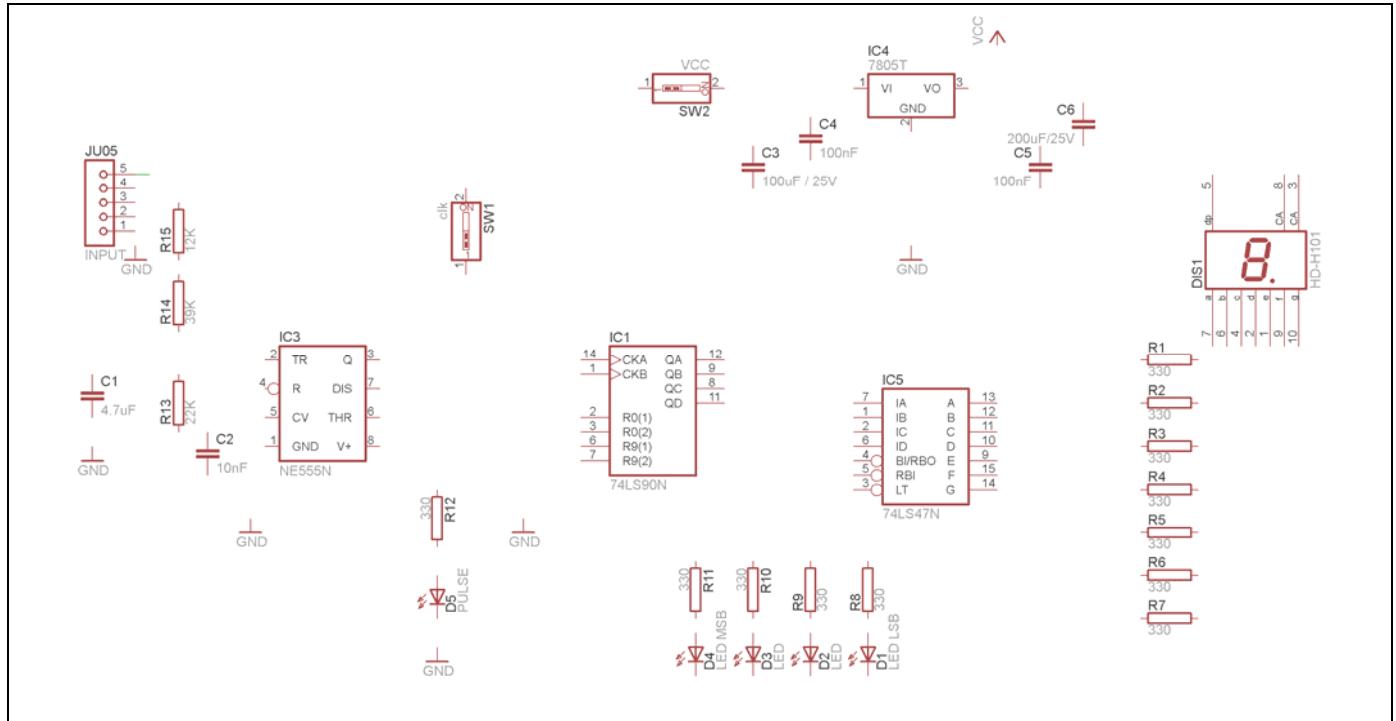


Σχήμα 11

Κάθε φορά τοποθετείτε ένα υλικό. Η επαναφορά στη βιβλιοθήκη των εξαρτημάτων μπορεί επίσης να γίνει επιλέγοντας απλώς το πλήκτρο *Esc*.

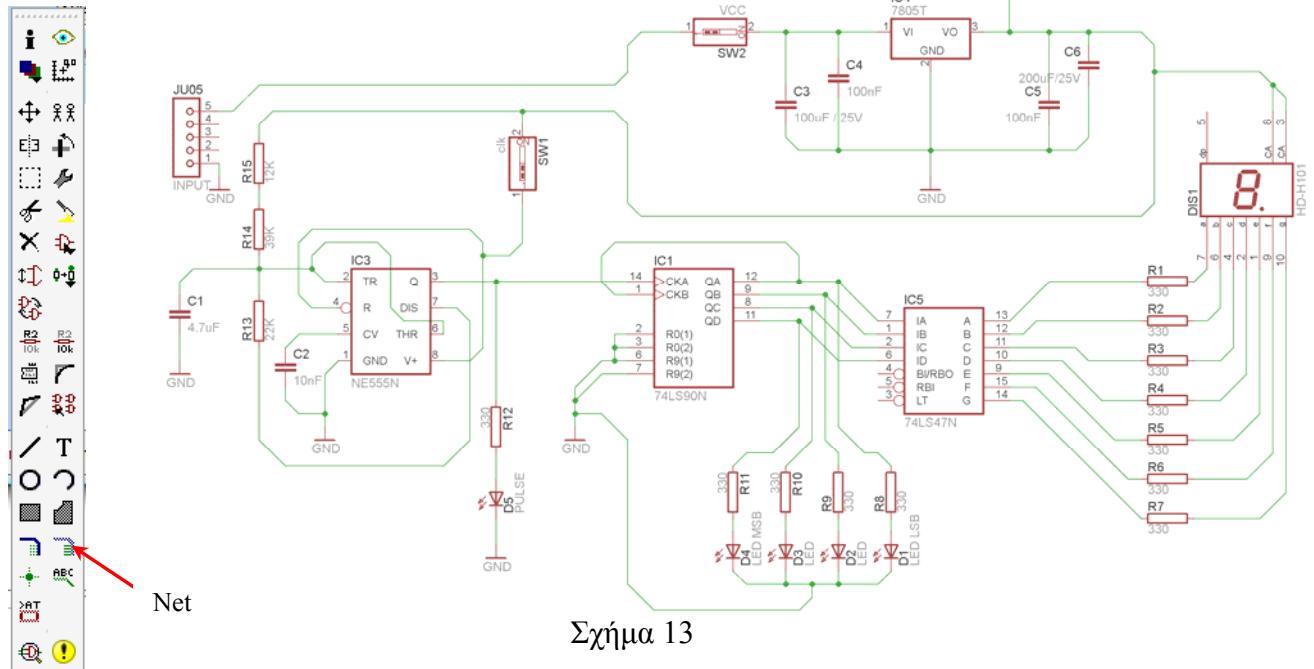
Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (σμίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση). (Βλέπετε 1^η άσκηση)

Τοποθετήστε χωροταξικά τα υλικά όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 12

Από τη γραμμή εργαλείων αριστερά κάτω επιλέξτε το κουμπί αγωγοί (*Net*) και ξεκινήστε να δημιουργείτε το πλήρες κύκλωμα του Σχήματος 13 (μεγέθυνση Σχήμα 1).



Αφού σχεδιάστε το πλήρες κύκλωμα, ελέγξτε τις καλωδιώσεις του κυκλώματος, πριν προχωρήστε στη δημιουργία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν είστε σίγουροι ότι το κύκλωμα είναι σωστά συνδεδεμένο, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάστε το τυπωμένο κύκλωμα.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗ Αρχή

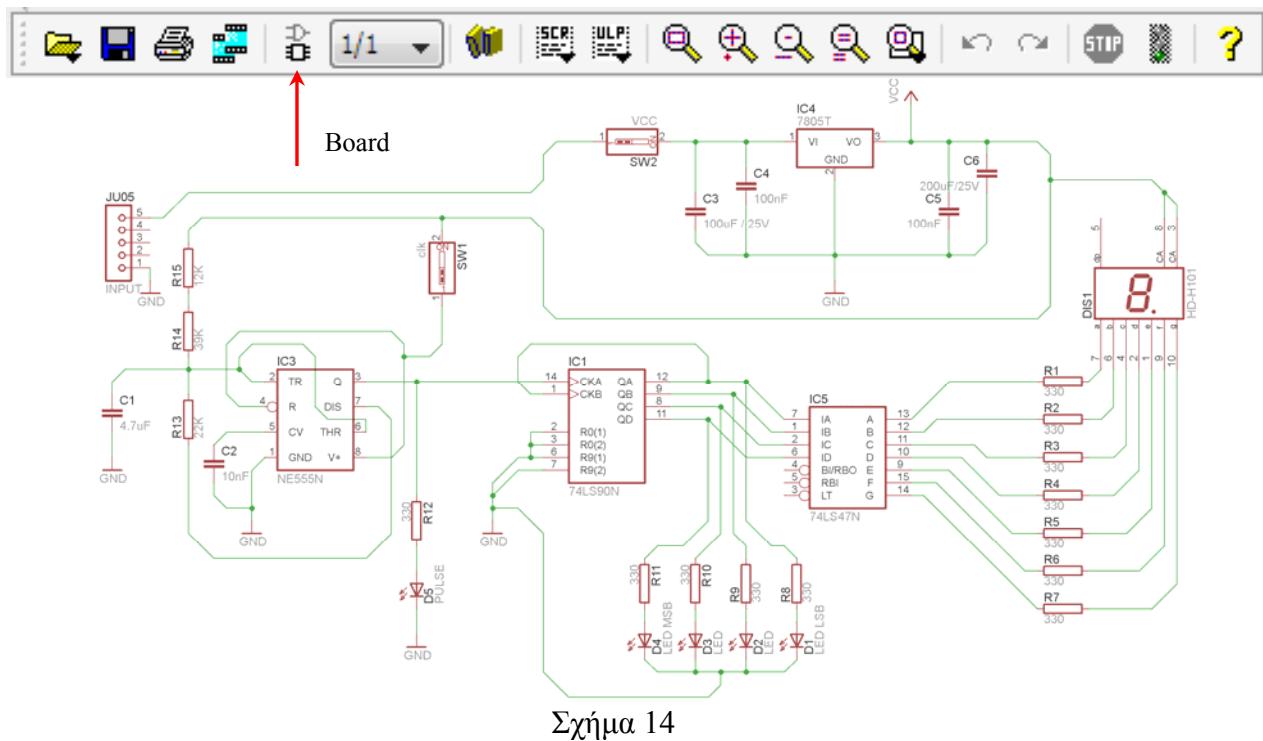
Προκειμένου ο καθηγητής να είναι σίγουρος ότι οι μαθητές κατασκεύασαν σωστά το κύκλωμά τους εφιστά την προσοχή τους στα εξής:

Με το πλήκτρο (*move*) ή με την εντολή *Move* τους ζητά να επιλέξουν με απλό αριστερό κλικ ένα εξάρτημα και μετά να το μετακινήσουν. Εάν η ενσυρμάτωση είναι σωστή, θα πρέπει τα νήματα που είναι συνδεδεμένα με το εξάρτημα να μετακινούνται. Εάν παραμείνει ακίνητο ένα ή περισσότερα από αυτά, τότε θα πρέπει να ελέγξουν ξανά την ενσυρμάτωση του συγκεκριμένου εξαρτήματος.

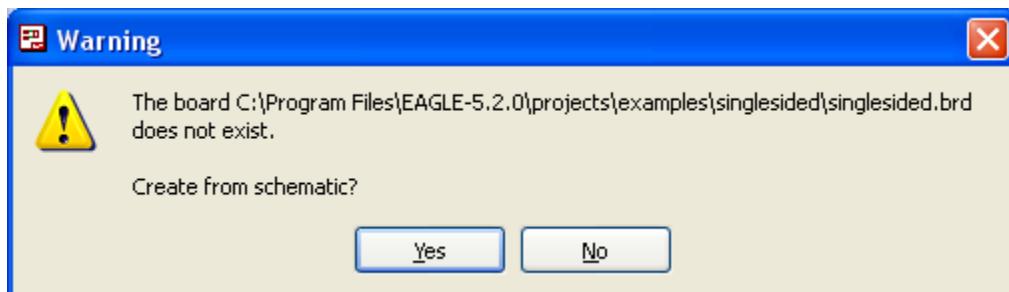
Σημείωση: Για να πάει το εξάρτημα στην αρχική του θέση επιλέγουμε το πλήκτρο (*Esc*) χωρίς να πατηθεί το αριστερό κλικ δεύτερη ($2^{\text{η}}$) φορά. (**Βλέπετε 1^η άσκηση**)

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗ τέλος

Επιλέξτε το κουμπί δημιουργίας πλακέτας (*Board*) στην οριζόντια γραμμή εργαλείων **ή** στη γραμμή διεύθυνσης πληκτρολογήστε τη λέξη *Board*.

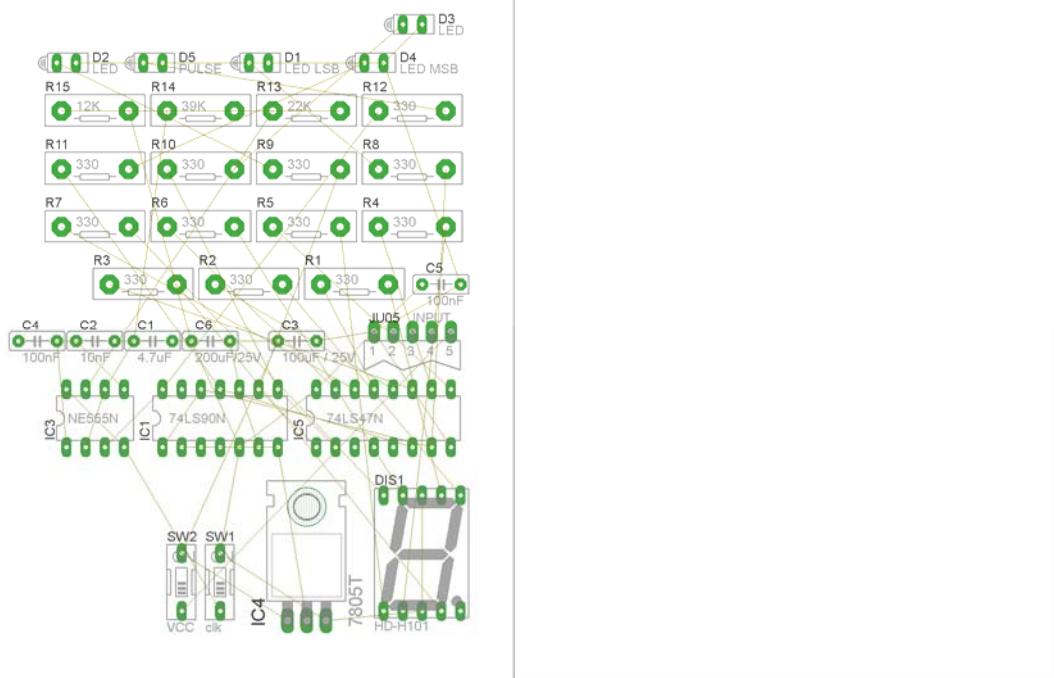
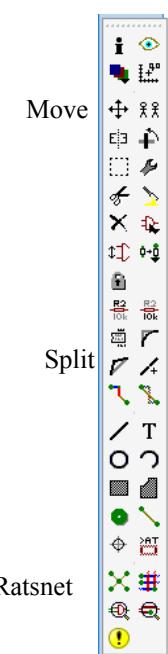


Επιλέγοντας το κουμπί δημιουργίας της πλακέτας (*Board*) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου (Σχήμα 15) στο οποίο επιλέγετε το κουμπί *yes* (yes).

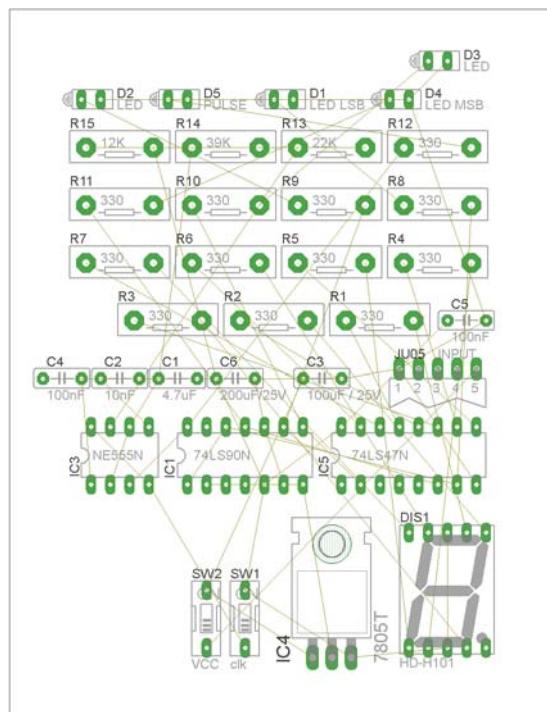


Σχήμα 15

Εάν οι επιλογές σας ήταν σωστές, θα μεταφερθείτε στο ακόλουθο παράθυρο διαλόγου όπου τα υλικά εμφανίζονται αριστερά από το πλαίσιο (Σχήμα 16). Με την επιλογή του πλήκτρου μετακίνηση (*Move*) ή πληκτρολογώντας την εντολή μετακίνηση (*move*) στη γραμμή εντολών μετακινήστε όλα τα υλικά, ώστε να βρίσκονται μέσα στο πλαίσιο στη σωστή, κατά την άποψή σας, θέση (Σχήμα 17).



Σχήμα 16



Σχήμα 17

Αφού τοποθετήσετε τα διάφορα υλικά στα σωστά σημεία, μπορείτε να ξεκινήσετε την ενσυρμάτωση της πλακέτας.

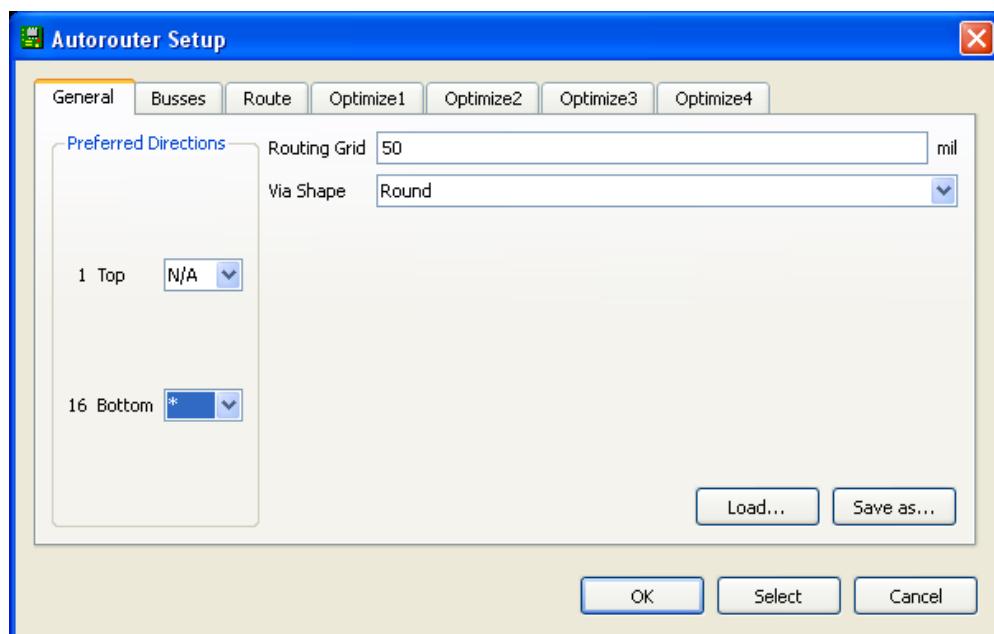
Στο Σχήμα 17 παρουσιάζονται απλώς τα υλικά μέσα στο πλαίσιο και δεν αποτελεί πρόταση τοποθέτησης των υλικών.

Η τοποθέτηση των υλικών στη σωστή, κατά την άποψη του μαθητή θέση, αποτελεί εργασία του ίδιου του μαθητή. Επισημαίνεται το γεγονός ότι υπάρχουν πολλές σωστές θέσεις προκειμένου να σχηματιστεί πλήρως η πλακέτα. Πρέπει όμως να δοθεί προσοχή στις διαστάσεις, στο σχήμα της πλακέτας και στην απόσταση των υλικών συναρτήσει των νημάτων τους.

Η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου (Ratsnest) από την αριστερή γραμμή εργαλείων, η οποία επιλέγεται πάντα πριν την παρακάτω εντολή δημιουργίας πλακέτας (Auto).

Επιλέγοντας το πλήκτρο (Auto) από την ίδια γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή Auto στη γραμμή εντολών για αυτόματη σχεδίαση πλακετών προκύπτει η πλακέτα πριν την τελική βελτιστοποίηση. Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με τη χρήση των πλήκτρων (split) και (move).

Επιλέγοντας το πλήκτρο για την αυτόματη σχεδίαση των πλακετών (Auto) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου. Στην επιλογή επάνω όψη πλακέτας (1 Top) επιλέγετε μη διαθέσιμη επιλογή διαδρομών (N/A), ενώ στη κάτω όψη της πλακέτας (16 Bottom) επιλέγετε όλες τις περιπτώσεις των διαδρομών (*). Στη συνέχεια πατάτε το πλήκτρο OK για να ξεκινήσει η αυτόματη σχεδίαση της πλακέτας

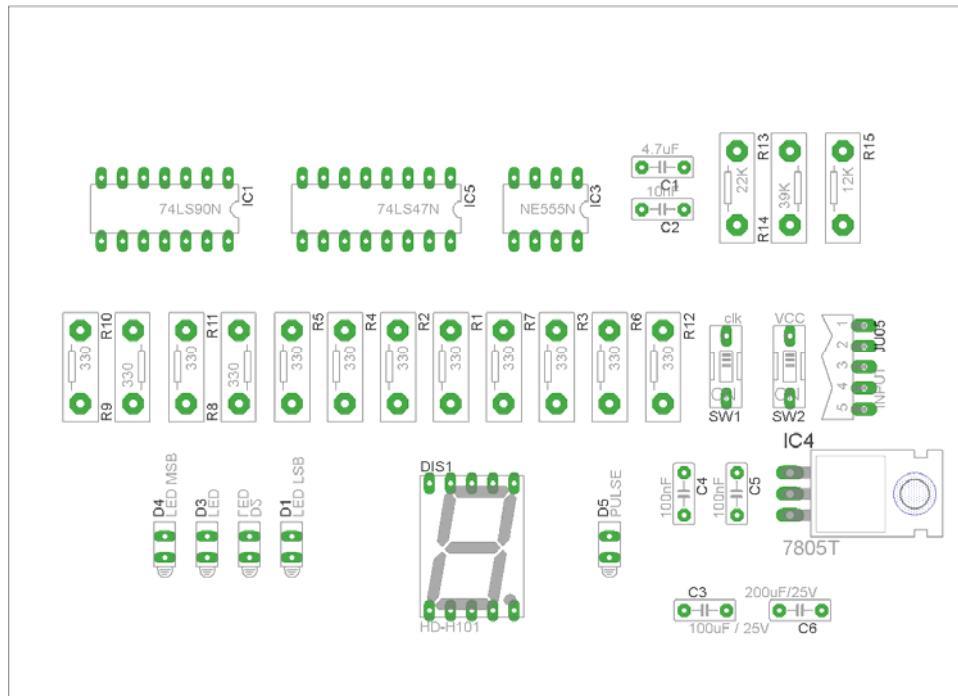


Σχήμα 18

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗ Αρχή

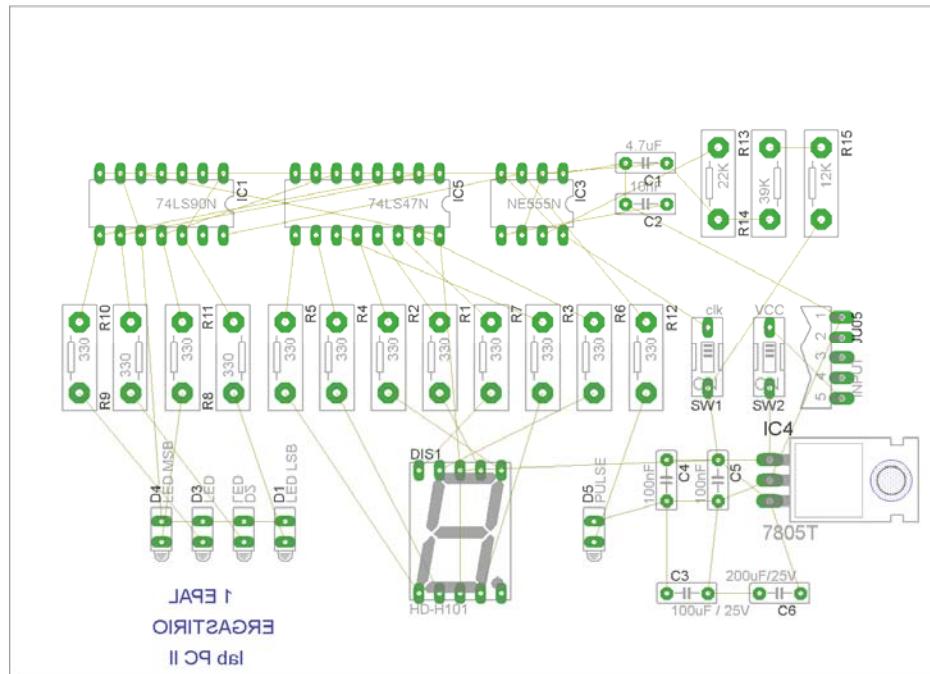
Πρόταση: Σωστή Διάταξη εξαρτημάτων.

Μια πρόταση σχετική με τη διάταξη, όπου το κύκλωμα πραγματοποιείται 100% σε μια επιφάνεια (μία όψη) σε πλακέτα, είναι η παρακάτω:



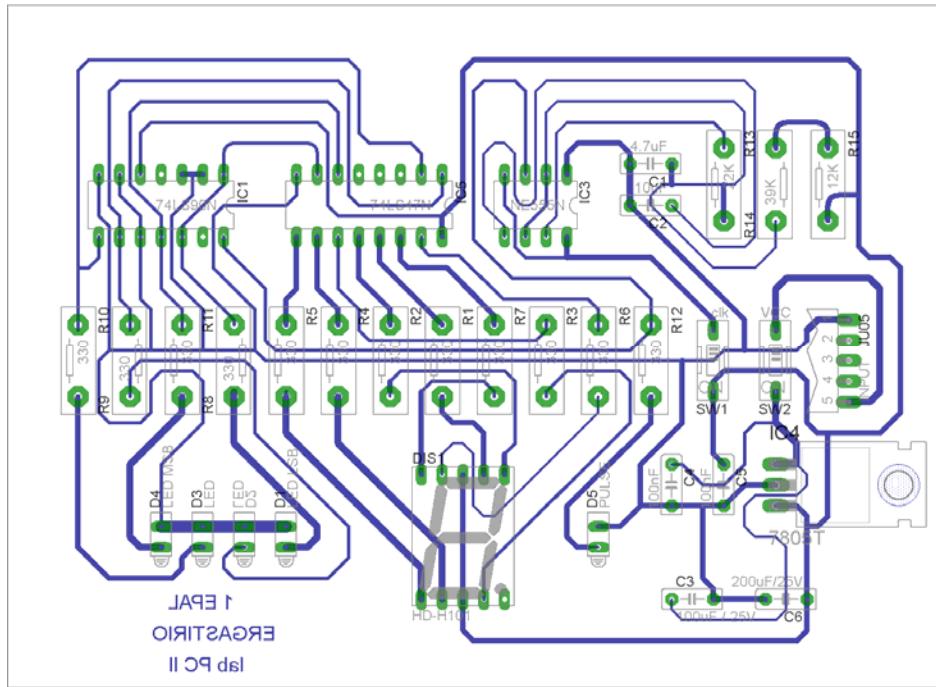
Σχήμα 19

Αφού τοποθετηθούν τα εξαρτήματα στις παραπάνω θέσεις, η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου (Ratsnest) από την αριστερή γραμμή εργαλείων. Το αποτέλεσμα φαίνεται στο Σχήμα 20.



Σχήμα 20

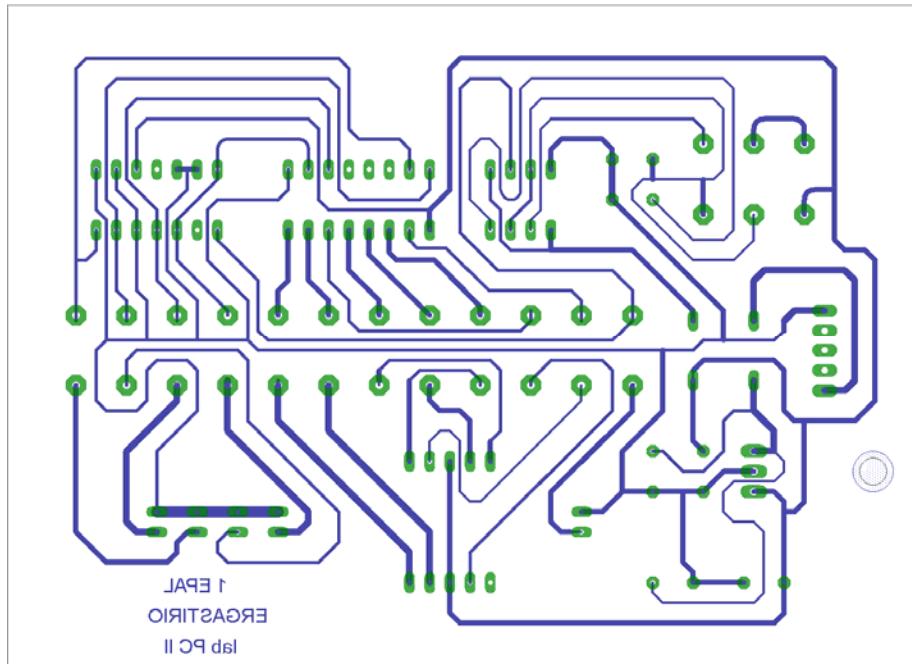
Επιλέγοντας το πλήκτρο (Auto) από την αριστερή γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή Auto στην γραμμή εντολών για αυτόματη σχεδίαση πλακετών προκύπτει η παρακάτω τελική μετά την βελτιστοποίηση (Σχήμα 21). Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με τη χρήση των πλήκτρων (split) και (move).



Σχήμα 21

Το τελικό αρνητικό κύκλωμα, το οποίο θα τοποθετηθεί στη φωτοευαίσθητη πλακέτα προκειμένου να γίνει η αποχάλκωσή της και να τοποθετηθούν τα υλικά, είναι το παρακάτω :

Η διαφάνεια με τις ακριβείς αναλογίες 1:1 είναι διαθέσιμη.



Σχήμα 22

Στη συνέχεια ακολουθείτε τη διαδικασία της αποχάλκωσης της φωτοευαίσθητης πλακέτας με τον τρόπο που προαναφέρθηκε.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗ τέλος

ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

Οι μαθητές θα πρέπει να κατανοήσουν:

- τη διαδικασία εντοπισμού συγκεκριμένων εξαρτημάτων από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
- τον τρόπο τοποθέτησης των υλικών σε συγκεκριμένα σημεία
- τον τρόπο ενσυρμάτωσης των εξαρτημάτων
- τον τρόπο ελέγχου ορθότητας της ενσυρμάτωσης
- το μπλοκ διαγράμματα του ηλεκτρονικού σχεδίου και κατ' επέκταση τη λειτουργία του κυκλώματος στο σύνολό του
- τη διαδικασία παραγωγής του τελικού αρνητικού κυκλώματος σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης των αγωγών (*routing*)

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ :

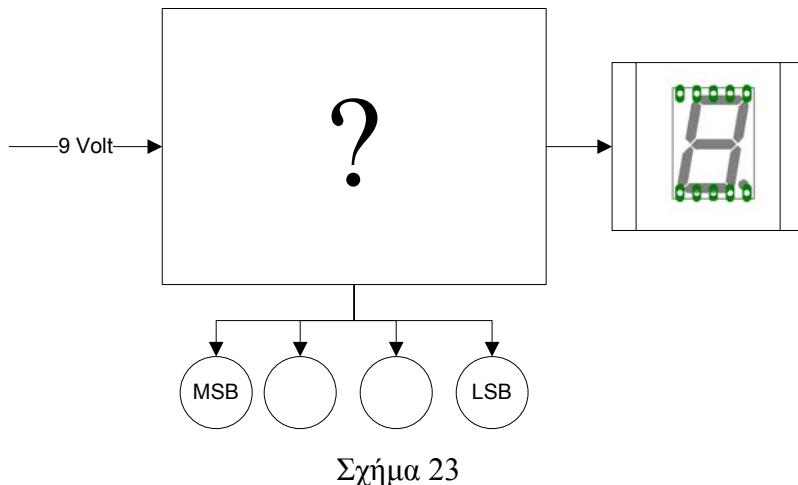
Αρχικά ο καθηγητής κεντρίζει το ενδιαφέρον των μαθητών λέγοντας τους πως θα κατασκευάσουν μια συσκευή με την οποία οπτικά θα μπορούν να επιτηρούμε τη συμπεριφορά της τάσης συγκεκριμένης παροχής.

Εκφώνηση προδιαγραφών:

Να κατασκευαστεί μια συσκευή η οποία θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά (προδιαγραφές):

- Να μπορεί να λειτουργεί με μια μπαταρία 9Volt
- Να υπάρχει κεντρικός διακόπτης προκειμένου να μπορούμε να απενεργοποιούμε-ενεργοποιούμε την συσκευή
- Η συχνότητα αλλαγής των αριθμών να είναι (από 0,5 – 1,5)Hz
- Να υπάρχει δυνατότητα «παγώματος» την αρίθμησης σε διάφορες χρονικές στιγμές
- Να υπάρχει ταυτόχρονη δυαδική και δεκαδική απεικόνιση των αριθμών από το 0 έως το 9
- Η δεκαδική έξοδος να απεικονίζετε σε DISPLAY

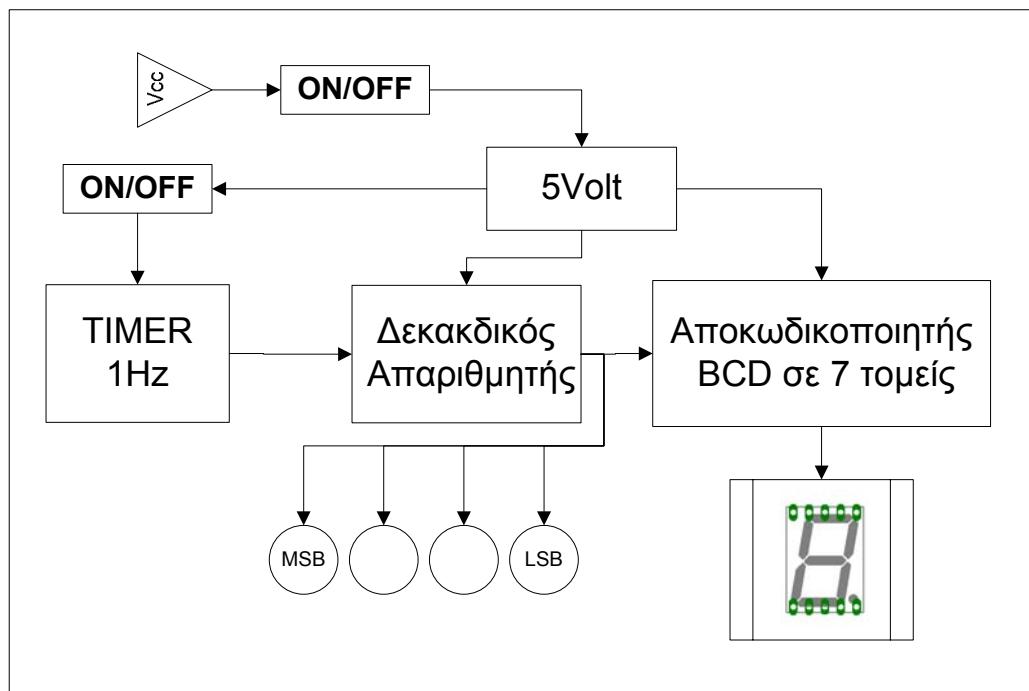
Ο καθηγητής εξηγεί στους μαθητές ότι θα κατασκευάσουν τη συσκευή εξολοκλήρου από την αρχή ξεκινώντας από ένα απλό κουτί :



Στη συνέχεια ο καθηγητής σχεδιάζει τα παρακάτω διαγράμματα με βάση τις προδιαγραφές της εκφώνησης :

- Σχεδιάζει το μπλοκ της τροφοδοσίας 9Volt → προδιαγραφή 1
- Σχεδιάζει τον διακόπτη της τροφοδοσίας (ON/OFF) → προδιαγραφή 2
- Σχεδιάζει τον μπλοκ παραγωγής παλμών 1Hz → προδιαγραφή 4
- Σχεδιάζει τον διακόπτη ακινητοποίησης της αρίθμησης (ON/OFF) → προδιαγραφή 3
- Σχεδιάζει τον δεκαδικό απαριθμητή και την δυαδική έξοδό του η οποία αποτελεί την είσοδο στον αποκωδικοποιητή BCD 7 τομέων → προδιαγραφή 5
- Σχεδιάζει το ενδείκτη 7 τομέων → προδιαγραφή 6

Εξηγεί το πλήρες κύκλωμα όπως φαίνεται ολοκληρωμένο στο παρακάτω σχήμα.



Παρακινεί τους μαθητές να αντιπαραθέσουν το μπλοκ διάγραμμα (Σχήμα 24) με το Σχήμα 1 του βιβλίου τους και να βρουν τα εξαρτήματα που θα τοποθετούσανε στα διάφορα μπλοκ.

Προτάσεις ιστοσελίδων με Φύλλα δεδομένων (*Data sheets*) είναι:

- www.alldatasheet.com ,
- www.datasheetcatalog.com (*Nέο*)
- Μηχανές αναζήτησης : π.χ. www.google.gr

Στη συνέχεια αφήνει τους μαθητές να εκτελέσουν την άσκησή τους και ο ίδιος σε ρόλο συντονιστή βοηθά όπου χρειάζεται έτσι ώστε ο μαθητής να κατασκευάσει αρχικά σωστά το κύκλωμα στο *Breadboard* και στη συνέχεια πλήρως (100%) το κύκλωμα με τη χρήση του λογισμικού EAGLE.

Σενάριο εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

7. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας επιτήρησης επιθυμητών 4 τάσεων (0-18) Volt με 4 LED

Συνοπτική περιγραφή:

Σκοπός της κατασκευής αυτής είναι ο μαθητής να σχεδιάσει και να υλοποιήσει μια πρακτική κατασκευή, όπου οπτικά και πολύ σύντομα θα μπορεί να επιτηρεί (στιγμιαία ή συνεχώς) τη συμπεριφορά ενός τροφοδοτικού ή των επαναφορτιζόμενων μπαταριών.

Η παραπάνω κατασκευή μπορεί να αξιοποιηθεί στο μάθημα των γενικών ηλεκτρονικών (θεωρία και εργαστήριο) και στο μάθημα των αναλογικών ηλεκτρονικών (θεωρία και εργαστήριο) και στο μάθημα των ΣΑΕ (Συστημάτων Αυτομάτου Ελέγχου), όπου θα μπορεί ο μαθητής θα κατανοήσει τη λειτουργία ενός συγκριτή τάσης καθώς και να γνωρίσει μια εφαρμογή του.

Σε ό,τι αφορά τη διδακτική προσέγγιση δίνεται στους μαθητές το πλήρες κύκλωμα και καλούνται να αναγνωρίσουν και να κατανοήσουν τη δομή του. Στη συνέχεια οι μαθητές προσπαθούν να αναλύσουν τη λειτουργία του απλού κυκλώματος με τη βοήθεια του καθηγητή. Αφού γίνει κατανοητή η λειτουργία του, προχωρούν στην κατασκευή του κυκλώματος στο *raster* και στη συνέχεια στην κατασκευή του αρνητικού κυκλώματος και κατ' επέκταση της πλακέτας με την χρήση του λογισμικού *EAGLE*.

Τα εργαλεία που θα χρησιμοποιήσουν είναι

- το λογισμικό κατασκευής πλακετών (*EAGLE*)
- τη συσκευή για φωτοευαίσθητες πλακέτες
- τη συσκευή αποχάλκωσης

Γνωστικό αντικείμενο και σύνδεση με το πρόγραμμα σπουδών

Τάξη: Β'ΕΠΑΛ

Τομέας:

Γνωστικό Αντικείμενο:

Διδακτική ενότητα:

Διδακτικές ώρες: 6 ώρες : 3 ώρες (*Raster*) – 3 ώρες λογισμικό

Αριθμός μαθητών: Στο συγκεκριμένο σενάριο οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 2-3 ατόμων. Η επιλογή των ατόμων της κάθε ομάδας θα γίνεται σύμφωνα με τη κρίση του εκπαιδευτικού με βασικό κριτήριο την καλύτερη συνεργασία των μαθητών μεταξύ τους.

Διδακτικοί στόχοι της ενότητας

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας οι μαθητές να είναι ικανοί :

- Να εντοπίζουν τα κατάλληλα υλικά για τη συγκεκριμένη άσκηση από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
- Να τοποθετούν τα υλικά στο σωστό σημείο (σχέδιο (*SCH*) & πλακέτα (*BRD*))
- Να ενσυρματώνουν σωστά το ηλεκτρονικό σχέδιο
- Να ελέγχουν την ενσυρμάτωση του σχεδίου τους
- Να παράγουν το τελικό αρνητικό κύκλωμα των αγωγών σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης (*routing*)

Προαπαιτούμενες γνώσεις :

- Ενισχυτής σήματος LM324. Προτείνεται η περιγραφή της πρώτης σελίδας των φύλλων δεδομένων του (*Datasheet*). Επίσης προτείνεται η περιγραφής των σελίδων 8 έως 17 των φύλλων δεδομένων της *National Semiconductor* (πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).
- Τρανζίστορ 2N3904. Προτείνεται η περιγραφή της πρώτης σελίδας των φύλλων δεδομένων του (*Datasheet*) π.χ. της *Promax-Johnton PJ2N3904* (πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).
- Σταθεροποιητής τάσης 7805. Προτείνεται η περιγραφή των σελίδων 1 κα 14 έως 24 των φύλλων δεδομένων του (*Datasheet*) π.χ. της *FAIRCHILD* (πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).

Δραστηριότητα:

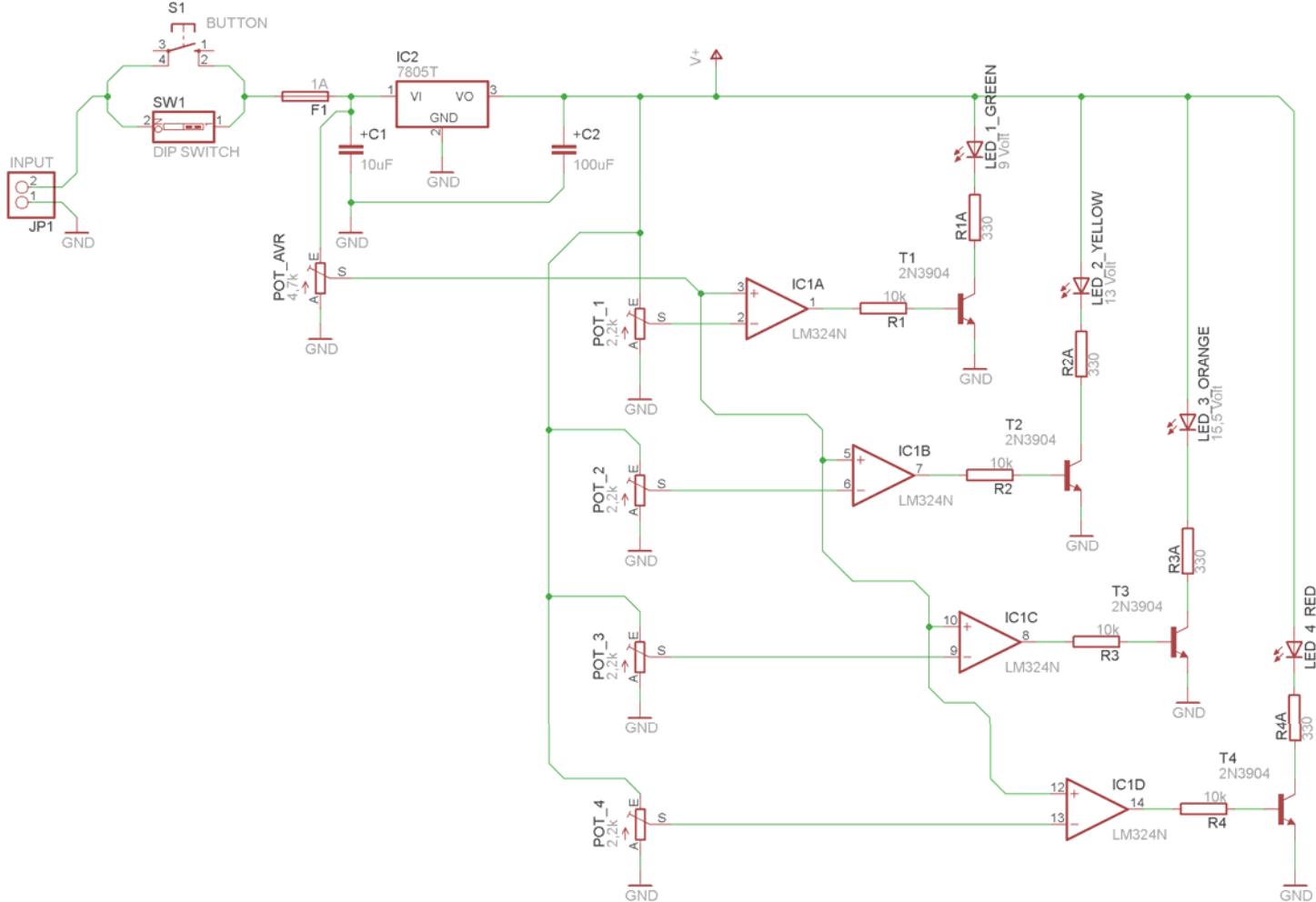
Μελέτη – σχεδίαση – κατασκευή πλακέτας επιτήρησης επιθυμητών 4 τάσεων (0-18)Volt με 4 LED.

Υλικά της δραστηριότητας:

1.	Φωτοευαίσθητη πλακέτα 12x6 cm x1
2.	Ασφαλειοθήκη για πλακέτες x1
3.	7805 x 1
4.	LM324N x1
5.	Τρανζίστορ 2N3904 x4
6.	Αντιστάσεις 10k x4 , 330 x4
7.	Ποτενσιόμετρα μικρά (2,2k x4 , 4,7k x1)
8.	LED x4 (πράσινο , κίτρινο , πορτοκαλί , κόκκινο)
9.	Πυκνωτές 100μF x1 , 10μFx1
1.	Διακόπτης τύπου (<i>dip switch</i>) απλός x1
2.	Διακόπτης τύπου (<i>button</i>) x1
3.	Υποδοχή (pin) για τροφοδοσία Vcc x1 [JP1]

Πειραματική διαδικασία :

Να σχεδιάσετε το ακόλουθο κυκλωματικό διάγραμμα (*raster* – EAGLE Schematic Module)



Σχήμα 1

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

Πιθανές ερωτήσεις κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της δραστηριότητας στο *raster* και στο *EAGLE*.

1. Γιατί τοποθετήθηκαν δύο διακόπτες; (τύπου “dipswitch” και τύπου “button”);

Με αυτόν τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα επιλογής συνεχούς ή στιγμιαίας ενημέρωσης της επιτηρούμενης τάσης. Η κατασκευή μπορεί να τοποθετηθεί σε ένα μικρό κουτί και στη συνέχεια σε ένα κύκλωμα, στο οποίο μπορεί να μεταβάλλεται η τάση του, όπως τροφοδοτικά ή επαναφορτιζόμενες μπαταρίες των 12 Volt dc. Αναλυτικότερα όσον αφορά τις επαναφορτιζόμενες μπαταρίες η συσκευή μπορεί να τοποθετηθεί με ένα βύσμα στον αναπτήρα του αυτοκινήτου, όπου θα μπορεί να γίνεται συνεχής ή κατά διαστήματα έλεγχος της κατάστασης της μπαταρίας του αυτοκινήτου (δεν φορτίζεται η μπαταρία – κανονική φόρτιση – υπερφόρτιση). Η ρύθμιση των ποτενσιόμετρων πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές των μπαταριών των αυτοκινήτων.

2. Πώς γίνεται η ρύθμιση των ποτενσιόμετρων pot 1-5;

Η ρύθμιση των ποτενσιόμετρων μπορεί να γίνει με τον εξής τρόπο.

Τροφοδοτείται το κύκλωμα με 19,00 Volt (ακριβώς) και με τον ένα ακροδέκτη του πολυμέτρου στη γείωση και τον άλλο στο σημείο S ρυθμίζεται η τάση ως εξής:

Για το ποτενσιόμετρο (POT_1).

Τάση στον ακροδέκτη S ή 2 του IC LM324 : 1,85Volt

Για το ποτενσιόμετρο (POT_2).

Τάση στον ακροδέκτη S ή 6 του IC LM324 : 2,67Volt

Για το ποτενσιόμετρο (POT_3).

Τάση στον ακροδέκτη S ή 9 του IC LM324 : 3,19Volt

Για το ποτενσιόμετρο (POT_4).

Τάση στον ακροδέκτη S ή 13 του IC LM324 : 3,67Volt

Για το ποτενσιόμετρο (POT_AVR).

Τάση στον ακροδέκτη S ή (3 ή 5 ή 10 ή 12) του IC LM324 : 3,91Volt

3. Γιατί η τροφοδοσία στο σχέδιο είναι $V+$ και όχι Vcc ;

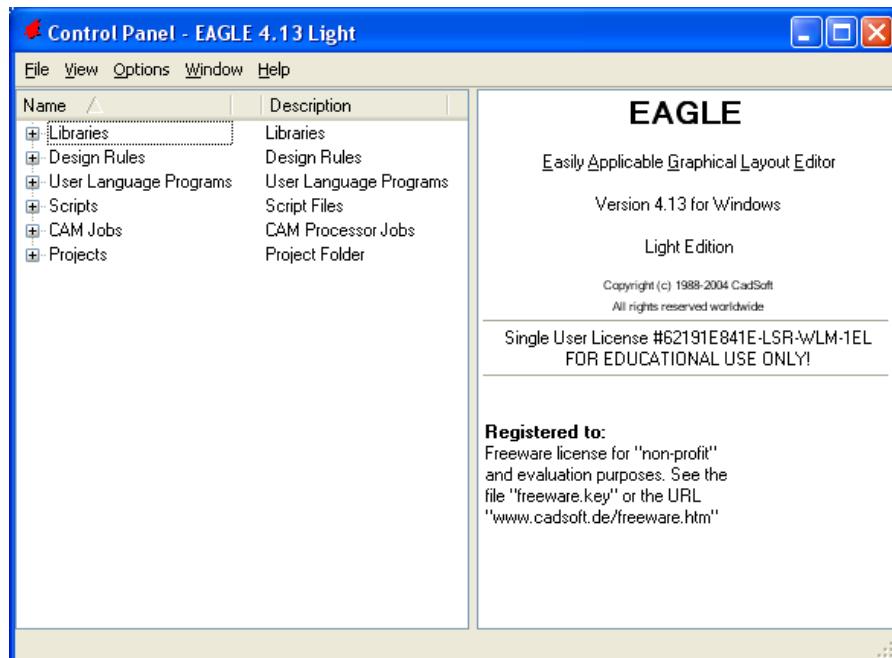
Απάντηση : Για να τροφοδοτείται το ολοκληρωμένο, όταν κατασκευαστεί η πλακέτα (BRD), πρέπει στο σχέδιο (SCH) η τροφοδοσία Vcc να έχει αντικατασταθεί από την $V+$. Στο *raster* δεν χρειάζεται να υπάρχει $V+$. Το ολοκληρωμένο LM324 τροφοδοτείται από τον ακροδέκτη 3 του σταθεροποιητή τάσης 7805.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

Τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσετε για το σχεδιασμό του αρνητικού κυκλώματος της πλακέτας του παραπάνω κυκλώματος είναι τα εξής: Εκκίνηση του προγράμματος EAGLE Layout

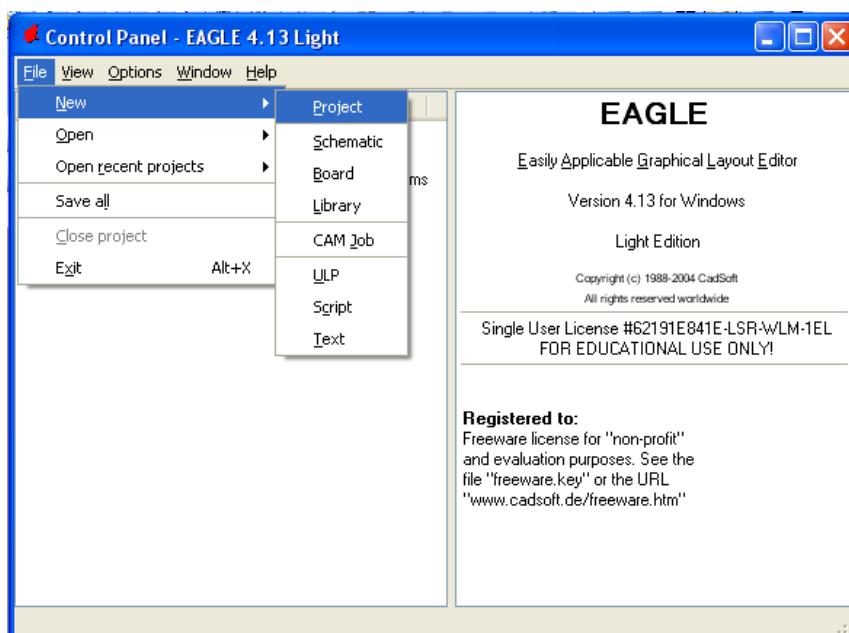
Έναρξη → Προγράμματα → EAGLE Layout Editor → EAGLE

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



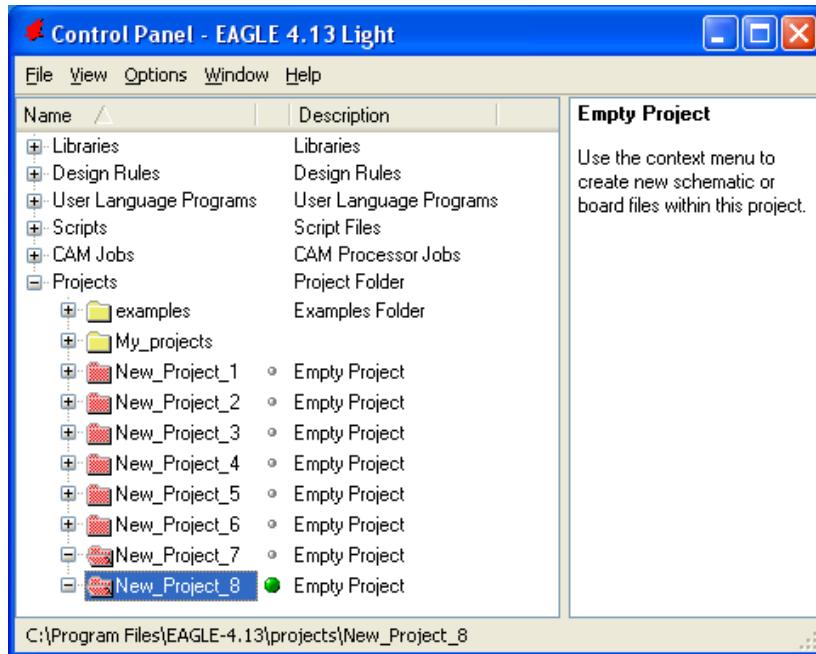
Σχήμα 2

Επιλέξτε :File → New → Project



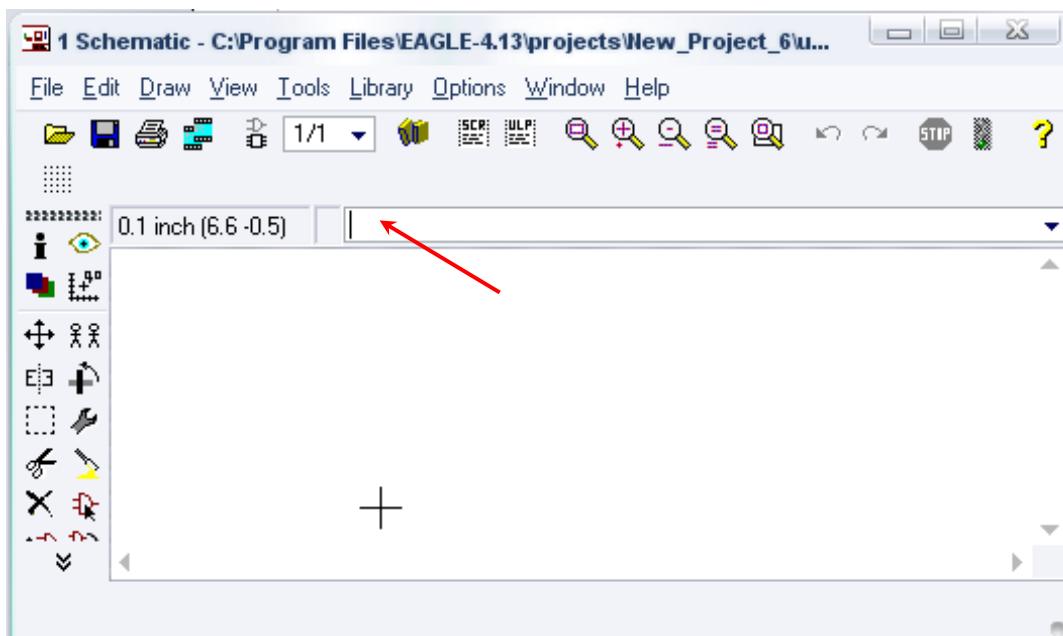
Σχήμα 3

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



Σχήμα 4

Μετονομάστε το νέο έργο σε *New_Project_7* με απευθείας πληκτρολόγηση ή δεξί κλικ και επιλογή μετονομασία (*Rename*) και πατήστε αποδοχή (*ENTER*). Με το δεξί κλικ του ποντικιού πάνω στο *New_Project_7* επιλέξτε *New → Schematic*. Ακολούθως εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



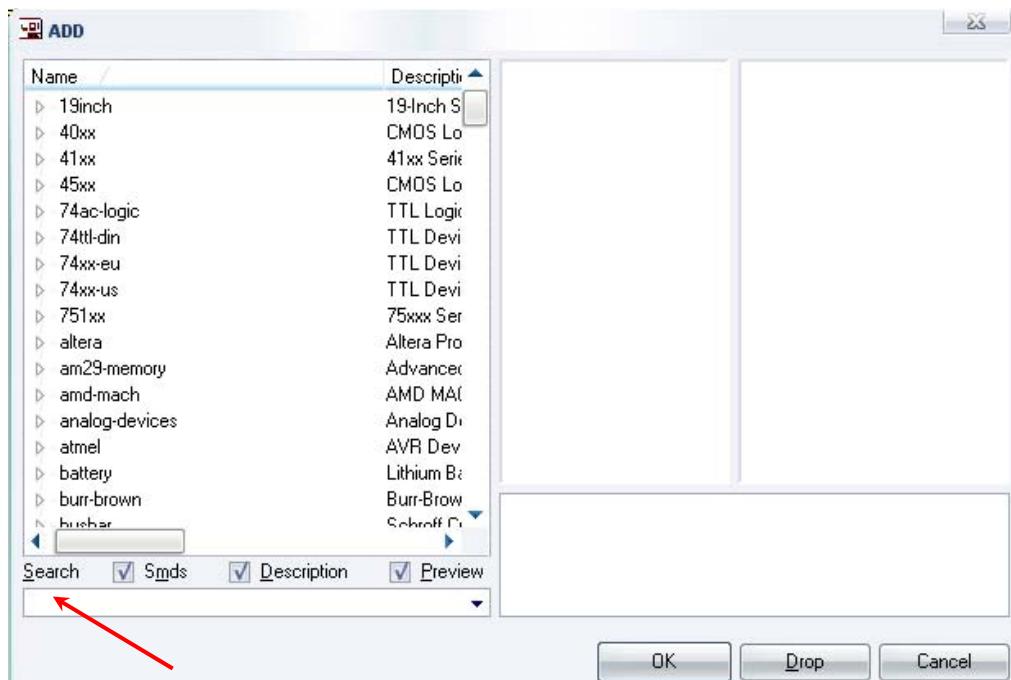
Σχήμα 5

Στη γραμμή εντολών πληκτρολογήστε τη λέξη *ADD* και πατήστε *ENTER* (δείτε το κόκκινο βέλος).



Σχήμα 6

Ακολούθως θα εμφανιστεί το παρακάτω νέο παράθυρο διαλόγου όπου και πραγματοποιείται η επιλογή των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν στην άσκηση.

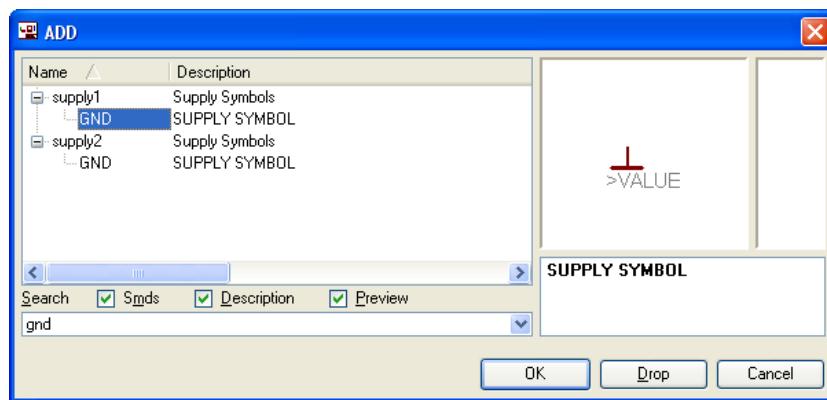


Σχήμα 7

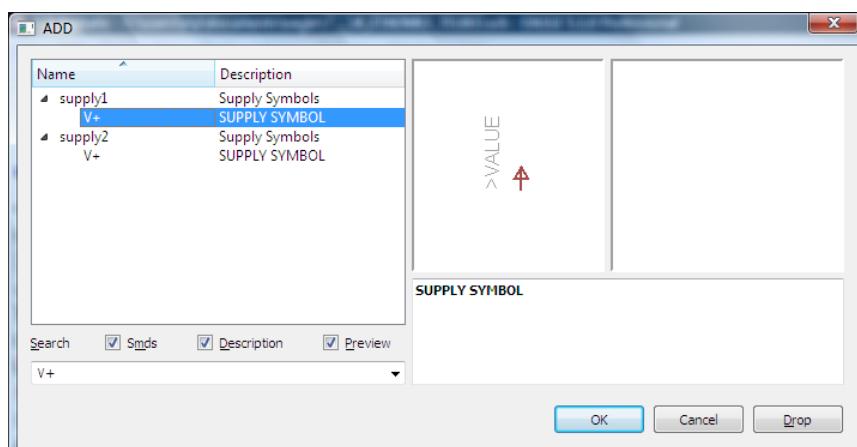
Κάντε κλικ στο σημείο *Search* και επιλέξτε τα απαίτουμενα υλικά , πατήστε *ENTER* και μετά *OK* για το κάθε εξάρτημα.

Για τη βάση JP1	→	PINHD-1X2	x 1
Για τον διακόπτη SW1	→	SW_DIP-1	x 1
Για τον διακόπτη τύπου (<i>button</i>)	→	10-XX	x 1
Για τις αντιστάσεις	→	RMPC70-2	x 8
Για το ποτενσιόμετρο	→	TRIM_EU-LI10	x 5
Για τις διόδους LED	→	SFH482	x 4
Για τον πυκνωτή C1	→	C2.5/2 [Διαφορετικός στην πλακέτα από τον C2]	x 1
Για τον πυκνωτή C2	→	C5/2.5 [Διαφορετικός στην πλακέτα από τον C1]	x 1
		[Προσοχή στην τοποθέτησή τους σε ό,τι αφορά την πολικότητά τους, στο raster και στην επιχαλκωμένη πλακέτα]	

Για το 7805	→	7805T	x 1
Για το LM324	→	LM324N	x 4
		[Ενα IC <i>LM324N</i> έχει 4 τελεστικούς ενισχυτές]	
Για το τρανζίστορ 2N3904	→	2N3904	x 4
Για την Ασφαλειοθήκη	→	SH22	x 1
		[Διαθέσιμη από το συνοδευτικό <i>CD</i> υλικό]	
GND	→	GND	x 4
V+	→	V+	x 1
		[Προσοχή η τροφοδοσία είναι <i>V+</i> και όχι <i>Vcc</i>]	

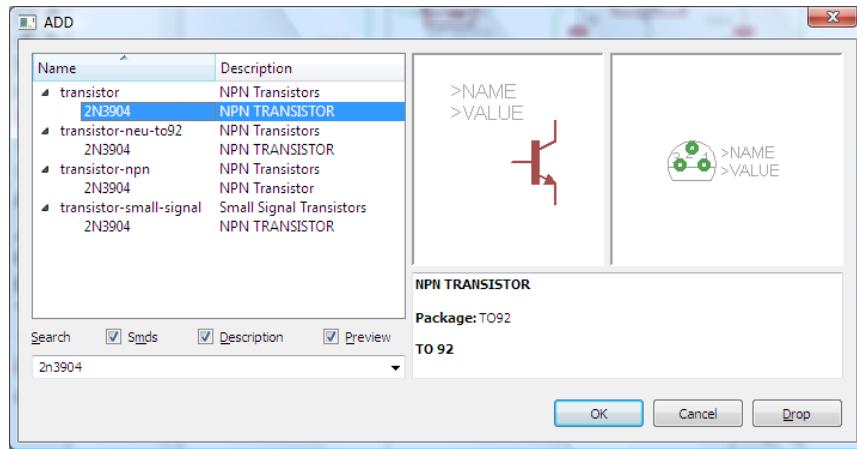
Διευκρινίσεις :Πληκτρολογείτε : *GND*Διαδρομή για τη γείωση *GND*: *Supply1* → *GND*

Σχήμα 8

Πληκτρολογείτε : *V+*Διαδρομή για την τροφοδοσία *V+*: *supply1* → *V+*

Σχήμα 9

Πληκτρολογείτε : *2N3904*Διαδρομή για το transistor 2N3904 : *transistor* → *2N3904*



Σχήμα 10

Σε ό,τι αφορά την ασφαλειοθήκη SH22 ακολουθείτε την εξής διαδικασία.

1. Αρχικά αντιγράφετε το αρχείο *NEW_fuse.lbr* από το CD του συνοδευτικού υλικού (δεξί κλικ στο αρχείο και επιλέγετε αντιγραφή) και στη συνέχεια το τοποθετείτε (δεξί κλικ επικόλληση) στην βιβλιοθήκη του προγράμματος EAGLE το οποίο έχετε εγκαταστήσει. Παράδειγμα προκαθορισμένης διαδρομής της βιβλιοθήκης του EAGLE είναι η παρακάτω:

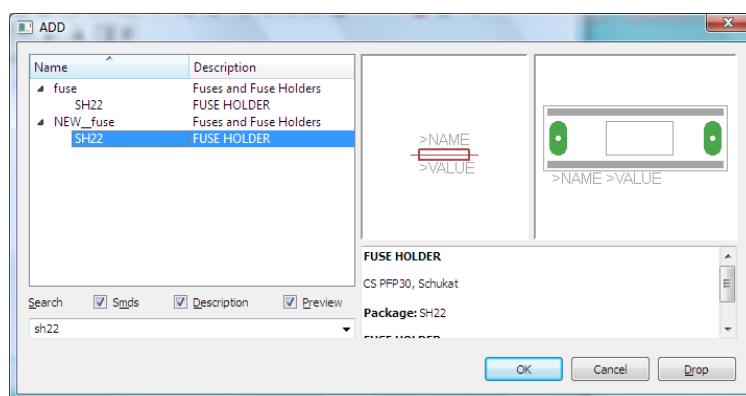
C:\Program Files\EAGLE-5.2.0\lbr

2. Στη συνέχεια ενώ σχεδιάζετε το ηλεκτρονικό κύκλωμα στο EAGLE (π.χ Σχήμα 1) επιλέγετε την εντολή από τη γραμμή των μενού *Library → Use*. Αφού ανοίξει η ο φάκελος των βιβλιοθηκών, εντοπίζετε τη βιβλιοθήκη *NEW_fuse.lbr*, την επιλέγετε (απλό κλικ) και πατάτε το πλήκτρο άνοιγμα (*open*).

Το εξάρτημα SH22 πλέον μπορεί να εντοπιστεί πληκτρολογώντας τον κωδικό SH22 με τον τρόπο που αναφέρθηκε παραπάνω.

Πληκτρολογείτε : SH22

Διαδρομή για την ασφαλειοθήκη : NEW_fuse→SH22

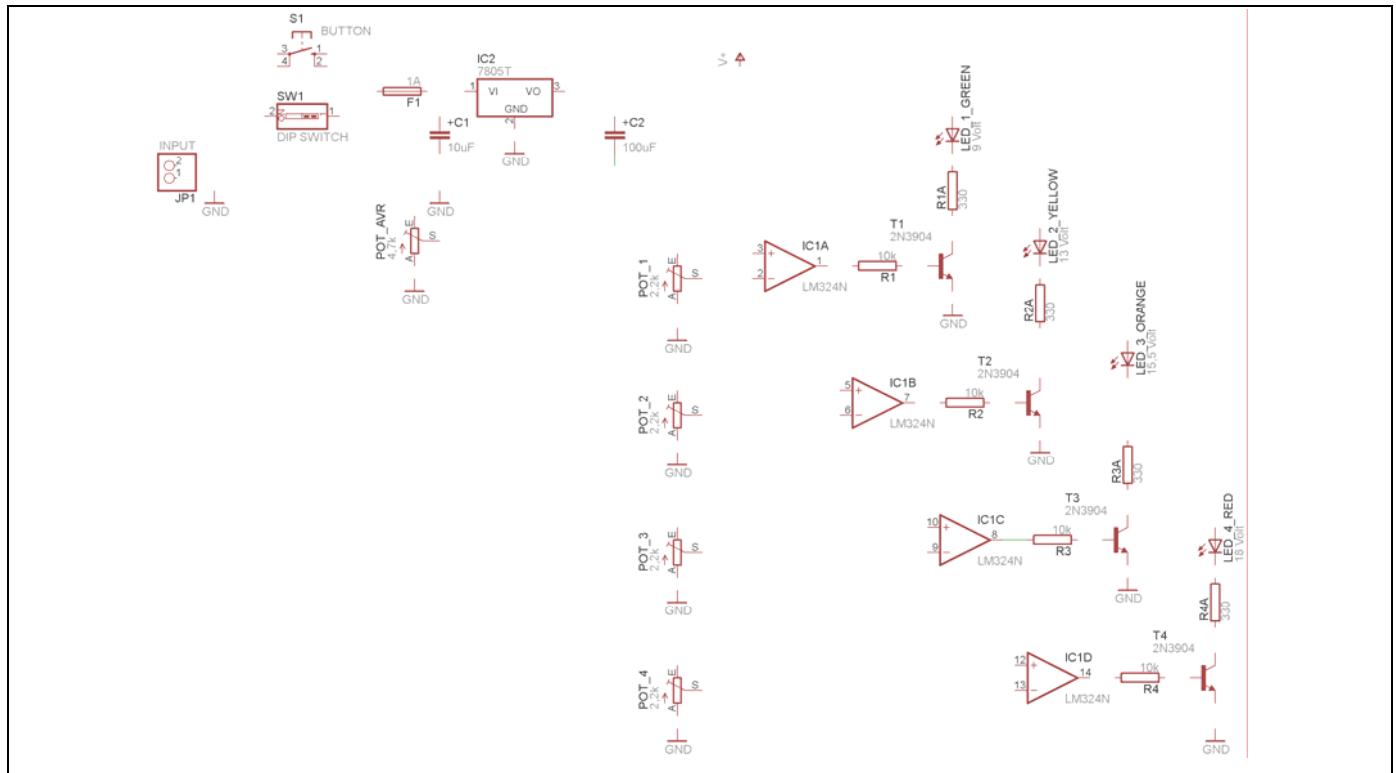


Σχήμα 11

Κάθε φορά τοποθετείτε ένα υλικό. Η επαναφορά στη βιβλιοθήκη των εξαρτημάτων μπορεί και να γίνει επιλέγοντας απλώς το πλήκτρο *Esc*.

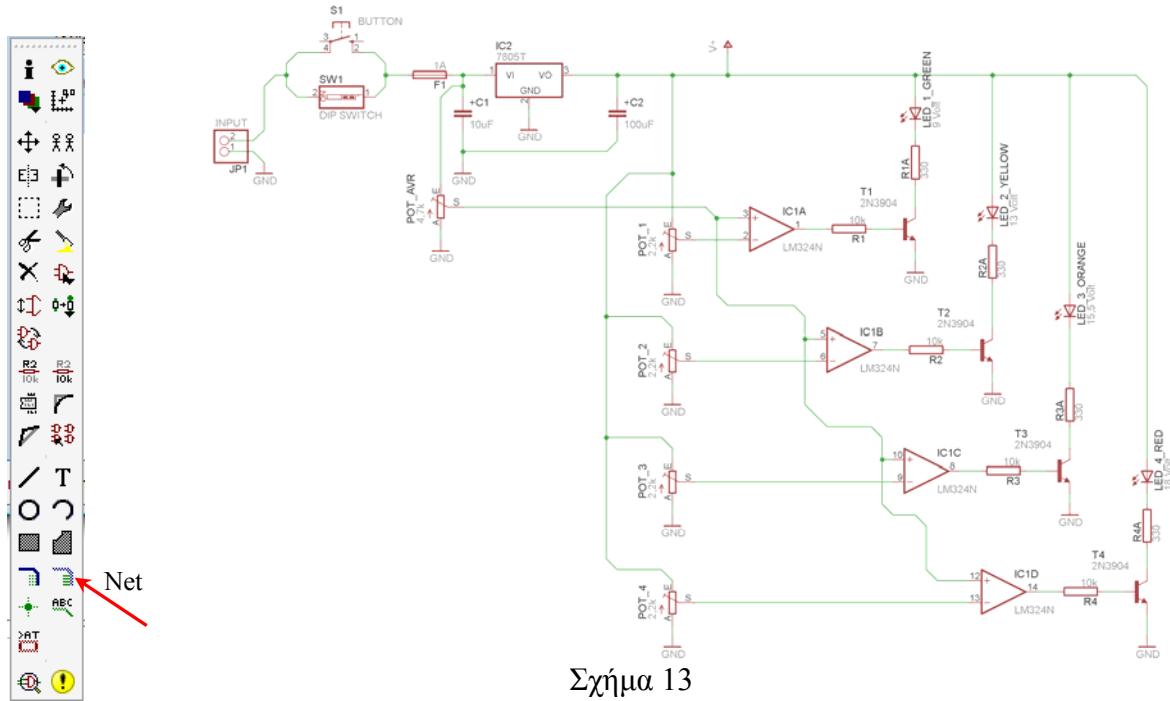
Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (σμίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση). (Βλέπετε 1^η άσκηση)

Τοποθετήστε χωροταξικά τα υλικά όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 12

Από τη γραμμή εργαλείων αριστερά κάτω επιλέξτε το κουμπί αγωγοί (*Net*) και ξεκινήστε να δημιουργείτε το πλήρες κύκλωμα του Σχήματος 13 (μεγέθυνση Σχήμα 1).



Αφού σχεδιάστε το πλήρες κύκλωμα, ελέγξτε τις καλωδιώσεις του κυκλώματος, πριν προχωρήστε στη δημιουργία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν είστε σίγουροι ότι το κύκλωμα είναι σωστά συνδεδεμένο, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάστε το τυπωμένο κύκλωμα.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

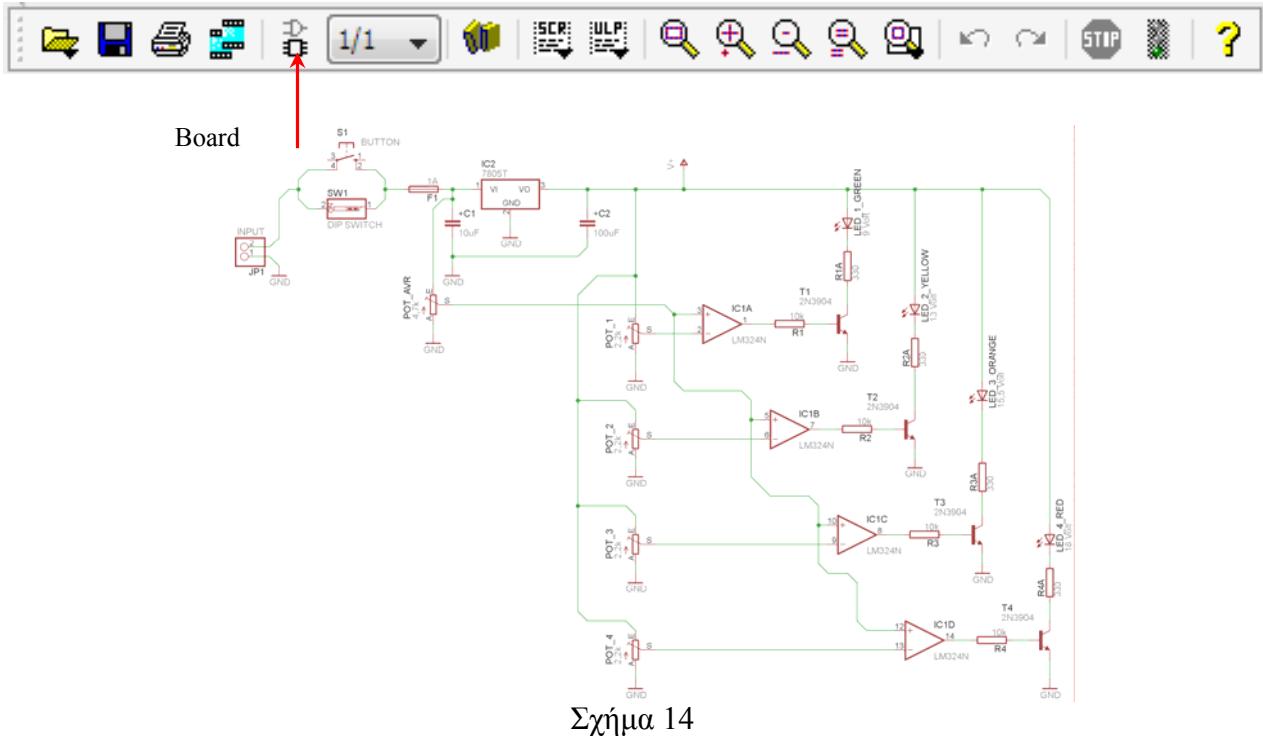
Προκειμένου ο καθηγητής να είναι σίγουρος ότι οι μαθητές κατασκεύασαν σωστά το κύκλωμά τους εφιστά την προσοχή τους στα εξής:

Με το πλήκτρο (*move*) ή με την εντολή *Move* τους ζητά να επιλέξουν με απλό αριστερό κλικ ένα εξάρτημα και μετά να το μετακινήσουν. Εάν η ενσυρμάτωση είναι σωστή, θα πρέπει τα νήματα που είναι συνδεδεμένα με το εξάρτημα να μετακινούνται. Εάν παραμείνει ακίνητο ένα ή περισσότερα από αυτά, τότε θα πρέπει να ελέγξουν ξανά την ενσυρμάτωση του συγκεκριμένου εξαρτήματος.

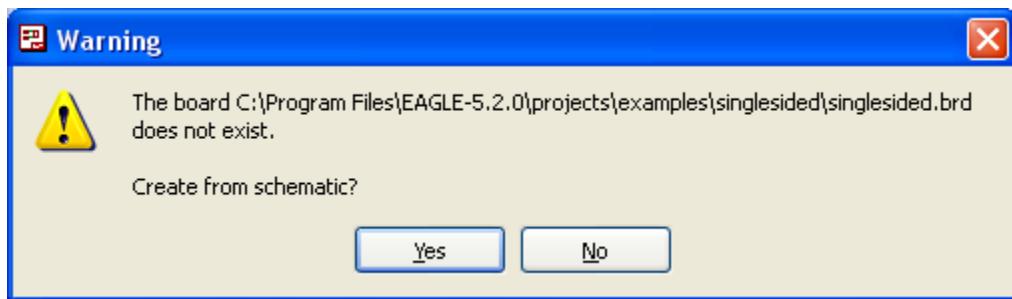
Σημείωση: Για να πάει το εξάρτημα στην αρχική του θέση επιλέγουμε το πλήκτρο (*Esc*) χωρίς να πατηθεί το αριστερό κλικ δεύτερη (2^η) φορά. (**Βλέπετε 1^η άσκηση**)

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

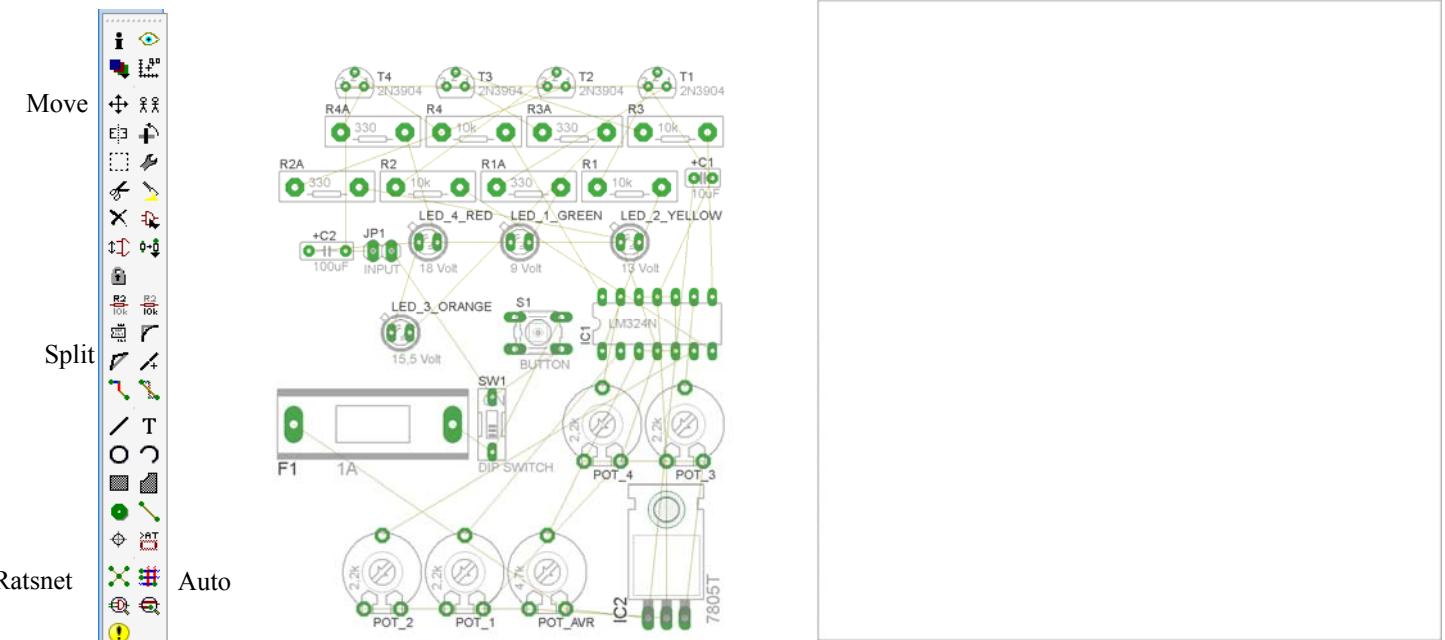
Επιλέξτε το κουμπί δημιουργίας πλακέτας (*Board*)  στην οριζόντια γραμμή εργαλείων **ή** στη γραμμή διεύθυνσης πληκτρολογήστε τη λέξη *Board*.



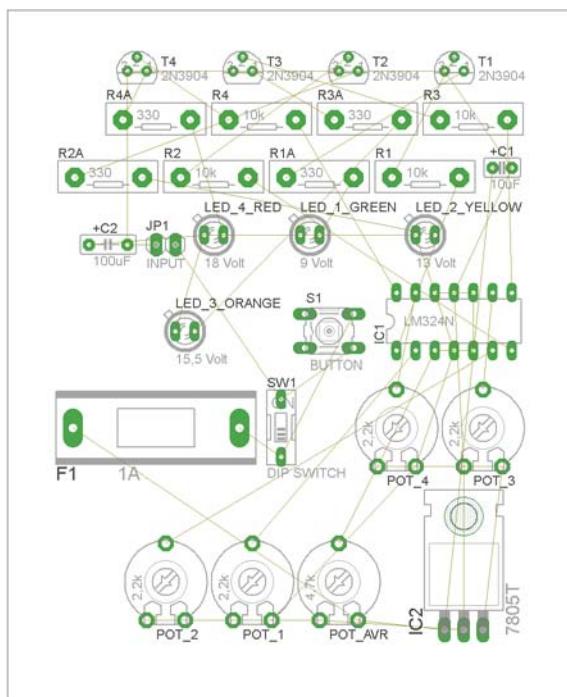
Επιλέγοντας το κουμπί δημιουργίας της πλακέτας (*Board*) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου (Σχήμα 15) στο οποίο επιλέγετε το κουμπί *yes*).



Εάν οι επιλογές σας ήταν σωστές, θα μεταφερθείτε στο ακόλουθο παράθυρο διαλόγου όπου τα υλικά εμφανίζονται αριστερά από το πλαίσιο (Σχήμα 16). Με την επιλογή του πλήκτρου μετακίνηση (Move) ή πληκτρολογώντας την εντολή μετακίνηση (move) στην γραμμή εντολών μετακινήστε όλα τα υλικά, ώστε να βρίσκονται μέσα στο πλαίσιο στη σωστή, κατά την άποψή σας, θέση (Σχήμα 17).



Σχήμα 16



Σχήμα 17

Αφού τοποθετήσετε τα διάφορα υλικά στα σωστά σημεία, μπορείτε να ξεκινήσετε την ενσυρμάτωση της πλακέτας.

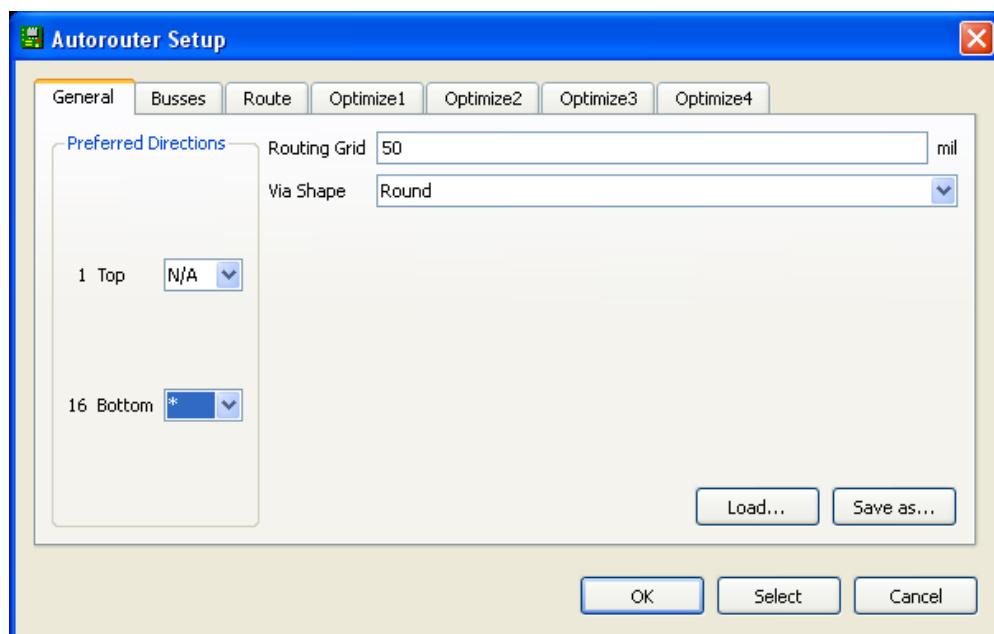
Στο Σχήμα 17 παρουσιάζονται απλώς τα υλικά μέσα στο πλαίσιο και δεν αποτελεί πρόταση τοποθέτησης των υλικών.

Η τοποθέτηση των υλικών στη σωστή, κατά την άποψη του μαθητή θέση, αποτελεί εργασία του ίδιου του μαθητή. Επισημαίνεται το γεγονός ότι υπάρχουν πολλές σωστές θέσεις προκειμένου να σχηματιστεί πλήρως η πλακέτα. Πρέπει όμως να δοθεί προσοχή στις διαστάσεις στο σχήμα της πλακέτας και στην απόσταση των υλικών συναρτήσει των νημάτων τους.

Η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου (Ratsnest) από την αριστερή γραμμή εργαλείων, η οποία επιλέγεται πάντα πριν την παρακάτω εντολή δημιουργίας πλακέτας (Auto).

Επιλέγοντας το πλήκτρο (Auto) από την ίδια γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή Auto στη γραμμή εντολών για αυτόματη σχεδίαση πλακετών προκύπτει η πλακέτα πριν την τελική βελτιστοποίηση. Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με τη χρήση των πλήκτρων (split) και (move).

Επιλέγοντας το πλήκτρο για την αυτόματη σχεδίαση των πλακετών (Auto) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου. Στην επιλογή επάνω όψη πλακέτας (1 Top) επιλέγετε μη διαθέσιμη επιλογή διαδρομών (N/A), ενώ στη κάτω όψη της πλακέτας (16 Bottom) επιλέγετε όλες τις περιπτώσεις των διαδρομών (*). Στη συνέχεια πατάτε το πλήκτρο OK για να ξεκινήσει η αυτόματη σχεδίαση της πλακέτας

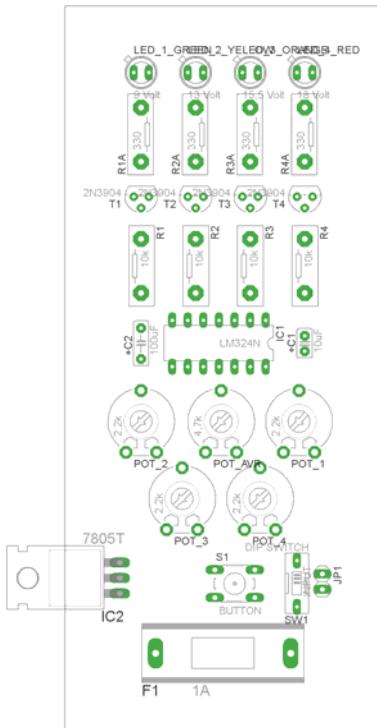


Σχήμα 18

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

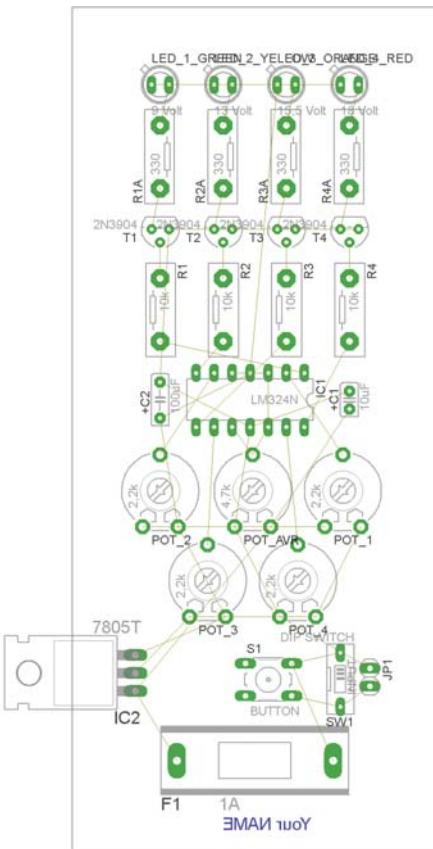
Πρόταση : Σωστή Διάταξη εξαρτημάτων.

Μια λύση σχετική με τη διάταξη, όπου το κύκλωμα πραγματοποιείται 100% σε μια επιφάνεια (μία όψη) σε πλακέτα, είναι η παρακάτω:



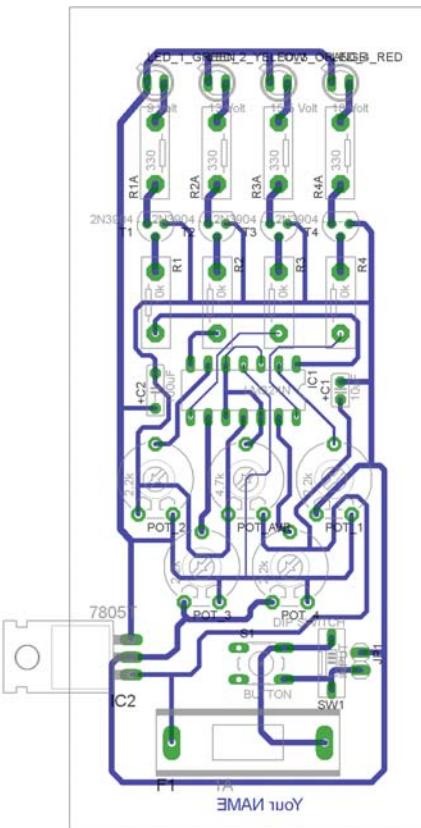
Σχήμα 19

Αφού τοποθετηθούν τα εξαρτήματα στις παραπάνω θέσεις, η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου (Ratsnest) από την αριστερή γραμμή εργαλείων. Το αποτέλεσμα φαίνεται στο Σχήμα 20.



Σχήμα 20

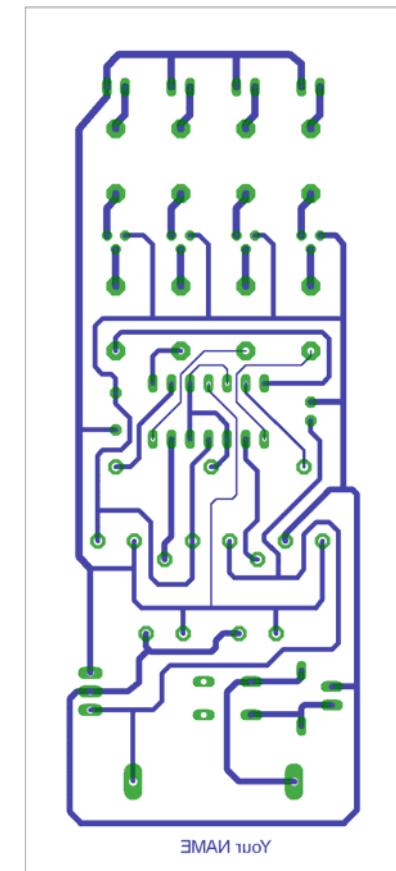
Επιλέγοντας το πλήκτρο (Auto) από την αριστερή γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή Auto στην γραμμή εντολών για αυτόματη σχεδίαση πλακετών προκύπτει η παρακάτω τελική πλακέτα μετά τη βελτιστοποίηση (Σχήμα 21). Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με τη χρήση των πλήκτρων και .



Σχήμα 21

Το τελικό αρνητικό κύκλωμα, το οποίο θα τοποθετηθεί στην φωτοευαίσθητη πλακέτα προκειμένου να γίνει η αποχάλκωσή της και να τοποθετηθούν τα υλικά, είναι το παρακάτω :

Η διαφάνεια με τις ακριβείς αναλογίες 1:1 είναι διαθέσιμη.



Σχήμα 22

Στη συνέχεια ακολουθείτε τη διαδικασία της αποχάλκωσης της φωτοευαίσθητης πλακέτας με τον τρόπο που προαναφέρθηκε.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

Οι μαθητές θα πρέπει να κατανοήσουν:

- τη διαδικασία εντοπισμού συγκεκριμένων εξαρτημάτων από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
- τον τρόπο τοποθέτησης των υλικών σε συγκεκριμένα σημεία
- τον τρόπο ενσυρμάτωσης των εξαρτημάτων
- τον τρόπο ελέγχου ορθότητας της ενσυρμάτωσης
- το μπλοκ διαγράμματα του ηλεκτρονικού σχεδίου και κατ' επέκταση τη λειτουργία του κυκλώματος στο σύνολό του
- τη διαδικασία παραγωγής του τελικού αρνητικού κυκλώματος σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης των αγωγών (*routing*)

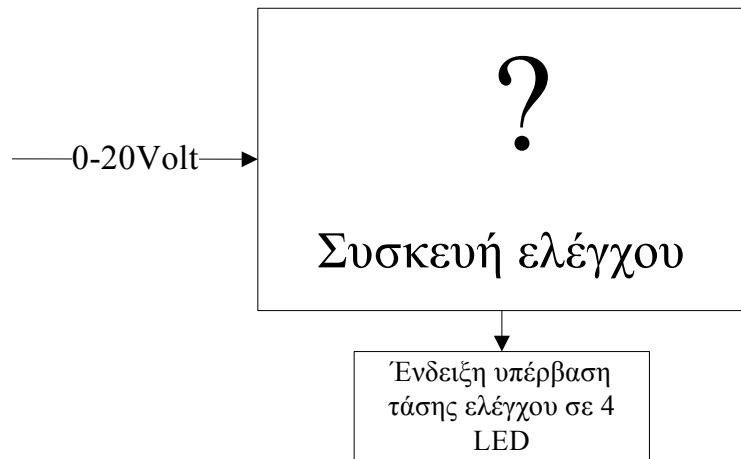
ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ :

Αρχικά ο καθηγητής κεντρίζει το ενδιαφέρον των μαθητών λέγοντας τους πως θα κατασκευάσουν μια συσκευή με την οποία οπτικά θα μπορούν να επιτηρούν τη συμπεριφορά της τάσης μιας συγκεκριμένης παροχής.

Να κατασκευαστεί μια συσκευή η οποία θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά (Προδιαγραφές):

- Να μπορεί να επιτηρεί τάσεις εισόδου έως 20Volt
- Να υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης των τάσεων ελέγχου (από 0 έως 20) Volt από 4 ποτενσιόμετρα
- Όταν υπάρχει υπέρβαση ορίου ρυθμιζόμενης τάσης να ανάβει το ανάλογο από τα τέσσερα LED

Ο καθηγητής εξηγεί στους μαθητές ότι θα κατασκευάσουν τη συσκευή εξολοκλήρου από την αρχή ξεκινώντας από ένα απλό κουτί :

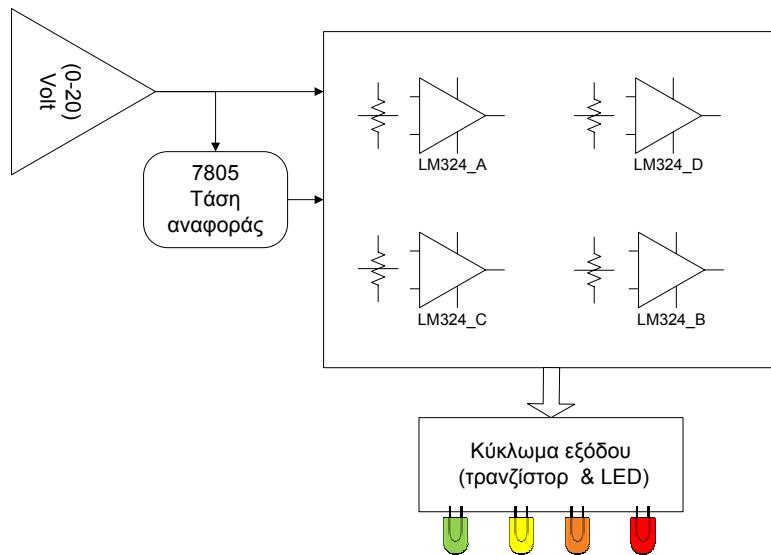


Σχήμα 23

Στη συνέχεια ο καθηγητής σχεδιάζει τα παρακάτω διαγράμματα με βάση τις προδιαγραφές της εκφώνησης :

1. Σχεδιάζει το μπλοκ των 0-20Vdc → προδιαγραφή 1
2. a) Σχεδιάζει τους τέσσερις συγκριτές τάσης του LM324 με τα αντίστοιχα ποτενσιόμετρα → προδιαγραφή 2
 - β) Σχεδιάζει τον σταθεροποιητή 7805 για την παραγωγή της τάσης αναφοράς → προδιαγραφή 2
3. Σχεδιάζει το κύκλωμα εξόδου (τα τρανζιστορ με τα LED) → προδιαγραφή 3

Εξηγεί το πλήρες κύκλωμα όπως φαίνεται ολοκληρωμένο στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 24

Παρακινεί τους μαθητές να αντιπαραθέσουν το μπλοκ διάγραμμα (Σχήμα 24) με το Σχήμα 1 του βιβλίου τους και να βρουν τα εξαρτήματα που θα τοποθετούσαν στα διάφορα μπλοκ.

Προτάσεις ιστοσελίδων με Φύλλα δεδομένων (*Data sheets*) είναι:

- www.alldatasheet.com,
- www.datasheetcatalog.org
- Μηχανές αναζήτησης : π.χ. www.google.gr

Στη συνέχεια αφήνει τους μαθητές να εκτελέσουν την άσκησή τους και ο ίδιος σε ρόλο συντονιστή βοηθά όπου χρειάζεται, έτσι ώστε οι μαθητές να κατασκευάσουν αρχικά σωστά το κύκλωμα στο Breadboard και στη συνέχεια πλήρως (100%) το κύκλωμα της πλακέτας με τη χρήση του λογισμικού EAGLE.

Σενάριο Εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

8. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας αισθητηρίου ανίχνευση ημέρας – νύχτας

Σύντομη περιγραφή

Σκοπός της κατασκευής αυτής είναι η δημιουργία μιας πλακέτας, η οποία θα λειτουργεί ως μετατροπέας φωτός σε ψηφιακό παλμό. Κατά τη διάρκεια κατασκευής της πλακέτας στο *raster* οι μαθητές ρυθμίζουν την ευαισθησία της μεταβλητής αντίστασης και τη διάρκεια του παλμού εξόδου του κυκλώματος. Η συγκεκριμένη κατασκευή μπορεί να αξιοποιηθεί στο μάθημα του αυτοματισμού της τεχνολογίας των ψηφιακών και αναλογικών κυκλωμάτων.

Με αυτό τον τρόπο γίνεται εύκολα κατανοητό πώς μπορεί να μετατραπεί το φως σε ηλεκτρικό σήμα και να χρησιμοποιηθεί αυτή η πληροφορία στα διάφορα κυκλώματα της πλακέτας ή σε επεκτάσεις αυτής (πχ. οδήγηση ρελέ για πότισμα κατά τη διάρκεια της νύχτας).

Σε ό,τι αφορά τη διδακτική προσέγγιση δίνεται στους μαθητές το πλήρες κύκλωμα και καλούνται να αναγνωρίσουν και να κατανοήσουν τη δομή του. Στη συνέχεια, οι μαθητές προσπαθούν να αναλύσουν τη λειτουργία του απλού κυκλώματος με τη βοήθεια του καθηγητή. Αφού γίνει κατανοητή η λειτουργία του, προχωρούν στην κατασκευή του κυκλώματος στο *raster* και στη συνέχεια στην κατασκευή του αρνητικού κυκλώματος και κατ' επέκταση της πλακέτας με τη χρήση του λογισμικού *EAGLE*.

Τα εργαλεία που θα χρησιμοποιήσουν είναι:

- το λογισμικό κατασκευής πλακετών (*EAGLE*),
- τη συσκευή για φωτοευαίσθητες πλακέτες,
- τη συσκευή αποχάλκωσης.

Γνωστικό αντικείμενο και σύνδεση με το πρόγραμμα σπουδών

Τάξη: Β'ΕΠΑΛ

Τομέας:

Γνωστικό Αντικείμενο:

Διδακτική ενότητα:

Διδακτικές ώρες: 6 ώρες : 3 ώρες (*Raster*) – 3 ώρες λογισμικό *EAGLE*

Αριθμός μαθητών: Στο συγκεκριμένο σενάριο οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 2-3 ατόμων. Η επιλογή των ατόμων της κάθε ομάδας θα γίνεται σύμφωνα με

την κρίση του εκπαιδευτικού με βασικό κριτήριο την καλύτερη συνεργασία των μαθητών μεταξύ τους.

Διδακτικοί στόχοι της ενότητας

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας οι μαθητές να είναι ικανοί :

- Να εντοπίζουν τα κατάλληλα υλικά για τη συγκεκριμένη δραστηριότητα από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
- Να τοποθετούν τα υλικά στο σωστό σημείο (σχέδιο (*SCH*) & πλακέτα (*BRD*))
- Να ενσυρματώνουν σωστά το ηλεκτρονικό σχέδιο
- Να ελέγχουν την ενσυρμάτωση του σχεδίου τους
- Να παράγουν το τελικό αρνητικό κύκλωμα των αγωγών σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης (*routing*)

Προαπαιτούμενες γνώσεις :

- Μονοσταθής πολυδονητής *NE555*.
- Χαρακτηριστικά των φωτοαντιστάσεων και των ρυθμιζόμενων αντιστάσεων (*trimmer*).
- Έννοια της ενεργοποίησης (*set*), επανεκκίνησης (*reset*).
- Φόρτιση πυκνωτών και πυκνωτές σε παράλληλη σύνδεση.
- Εισαγωγή στα Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) του *NE555* (*Πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας_προτείνονται*).

Δραστηριότητα:

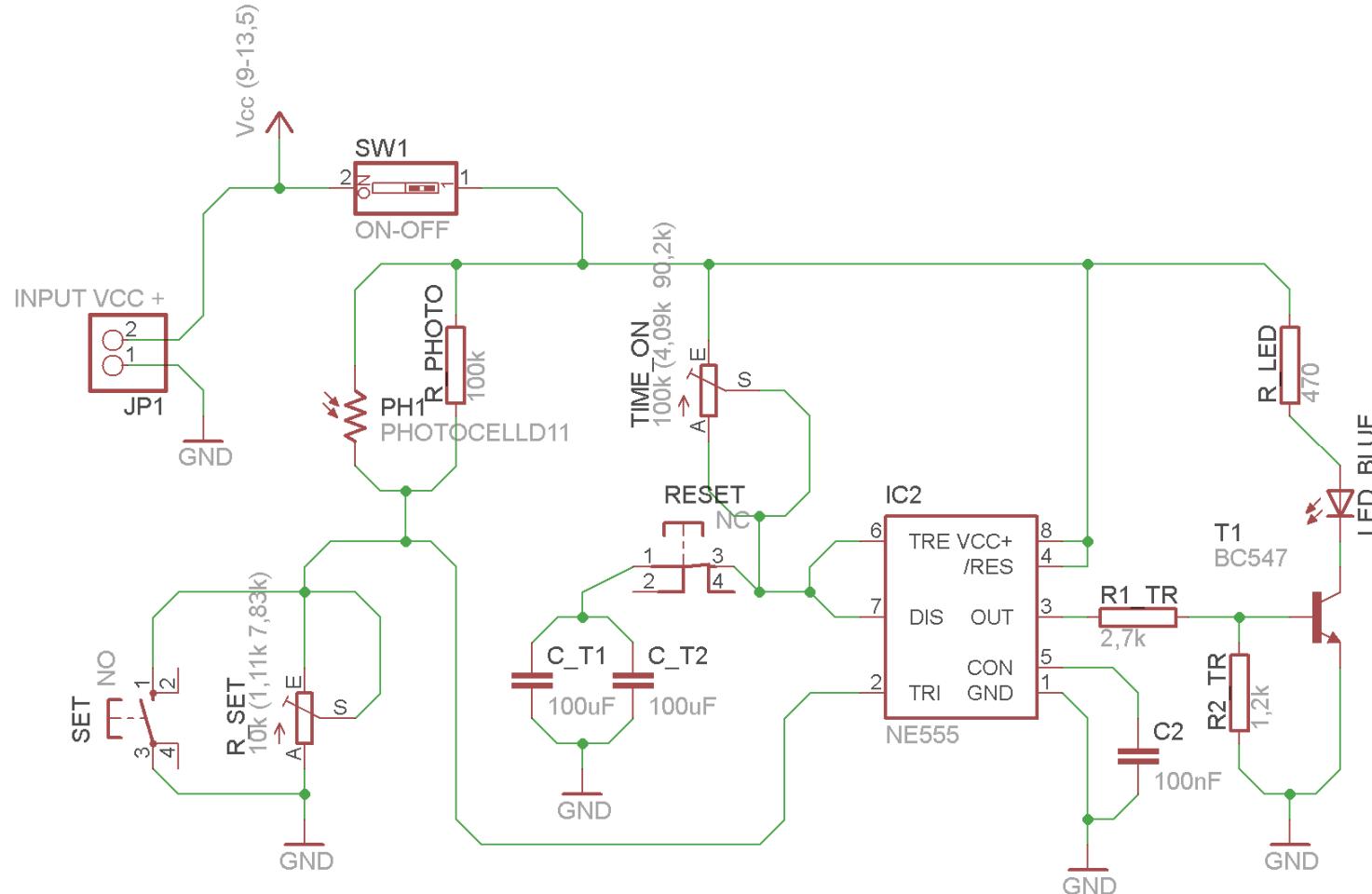
Μελέτη – σχεδίαση – κατασκευή πλακέτας αισθητηρίου ανίχνευσης ημέρας – νύχτας

Υλικά της δραστηριότητας:

1.	Φωτοευαίσθητη πλακέτα 8x6 cm x1
2.	NE555 x1
3.	Tranzistor BC547B x 1
4.	Αντιστάσεις 2,7k x1 1,2k x1 470Ω x1 100k x1
5.	Ρυθμιζόμενες αντιστάσεις (<i>trimmer</i>) 10k x1 100k x1
6.	Φωτοαντίσταση x1
7.	LED μπλε υψηλής φωτεινότητας x1
8.	Πυκνωτές 100µF x2 , 100nF x1
9.	Διακόπτης τύπου (<i>button N O [Normal Open]</i>) x1 (για την λειτουργία set)
10.	Διακόπτης τύπου (<i>button N C [Normal Close]</i>) x1 (για την λειτουργία reset)
11.	Διακόπτης τύπου (<i>dip switch</i>) x1

Πειραματική διαδικασία :

Να σχεδιάσετε το ακόλουθο κυκλωματικό διάγραμμα (raster – EAGLE Schematic Module)



Σχήμα 1

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

Πιθανές ερωτήσεις κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της δραστηριότητας στο *raster*.

- Σε ποια θέση πρέπει να βρίσκεται το ποτενσιόμετρο TIME_ON κατά την εκτέλεση της δραστηριότητας;**

Απάντηση: Το ποτενσιόμετρο ρυθμίζει την ταχύτατα φόρτισης – εκφόρτωσης του πυκνωτή (C_T1, C_T2). Αν επιλεγεί η θέση τέρμα αριστερά ο παλμός εξόδου θα έχει διάρκεια 1 sec. Αν ρυθμιστεί στη θέση τέρμα δεξιά ο παλμός εξόδου θα έχει διάρκεια 20 δευτερόλεπτα. Μια πρόταση αναλογιών της μεταβλητής αντίστασης που προέκυψε από τις μετρήσεις στο raster φαίνεται στο Σχήμα 1. Επισημαίνεται ότι η ρύθμιση της μεταβλητής αντίστασης πρέπει να γίνει εκτός κυκλώματος και στη συνέχεια να τοποθετηθεί ρυθμιστική αντίσταση στο κύκλωμα.

- Σε ποια θέση πρέπει να βρίσκεται το ποτενσιόμετρο R_SET κατά την διάρκεια εκτέλεσης της δραστηριότητας;**

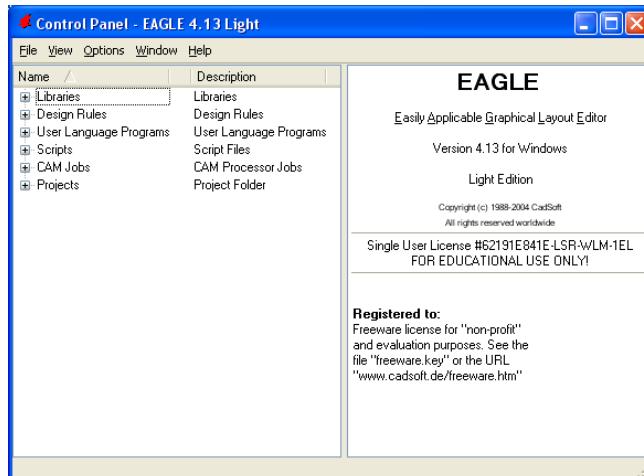
Απάντηση: Το ποτενσιόμετρο R_SET ρυθμίζει την ευαισθησία του κυκλώματος στις μεταβολές του φωτός. Μια πρόταση αναλογιών της μεταβλητής αντίστασης που προέκυψε από τις μετρήσεις στο raster φαίνεται στο σχήμα 1. Επισημαίνεται ότι η ρύθμιση της μεταβλητής αντίστασης πρέπει να γίνει εκτός κυκλώματος και στη συνέχεια να τοποθετηθεί ρυθμιστική αντίσταση στο κύκλωμα.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

Τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσετε για το σχεδιασμό του αρνητικού κυκλώματος της πλακέτας του παραπάνω κυκλώματος είναι τα εξής: Εκκίνηση του προγράμματος EAGLE Layout

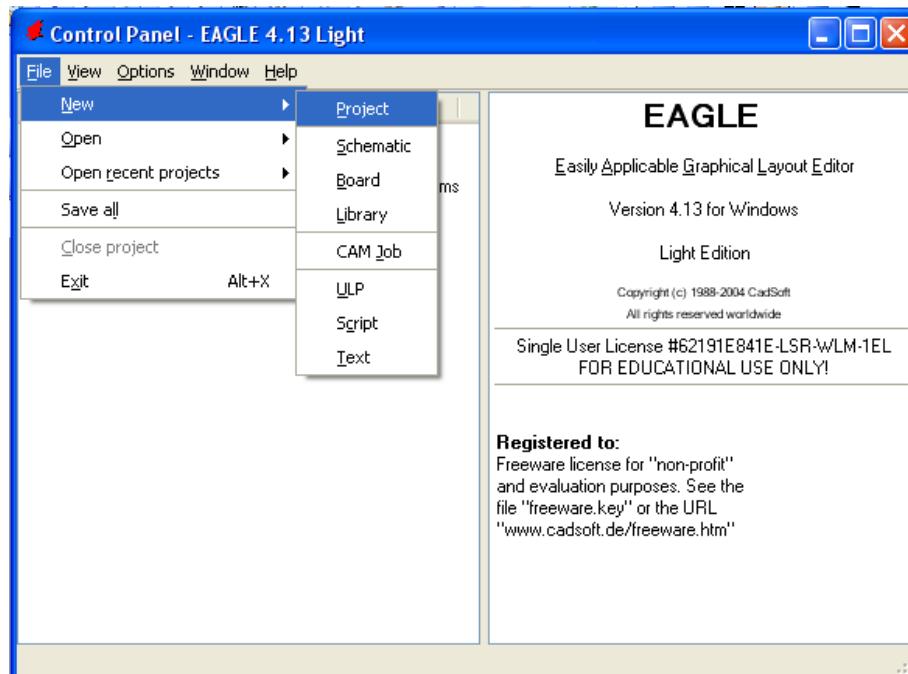
Έναρξη → Προγράμματα → EAGLE Layout Editor → EAGLE

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



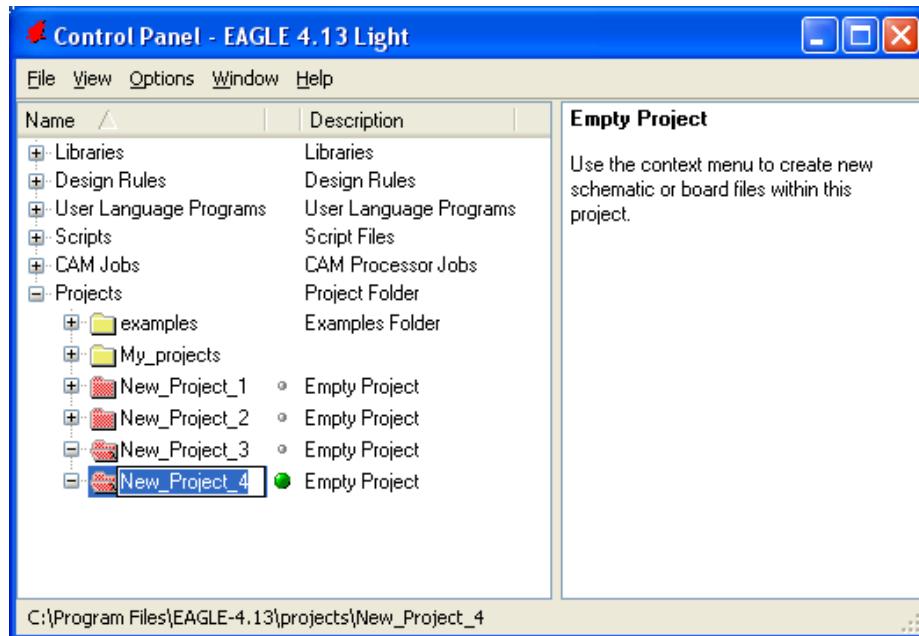
Σχήμα 2

Επιλέξτε :File → New → Project



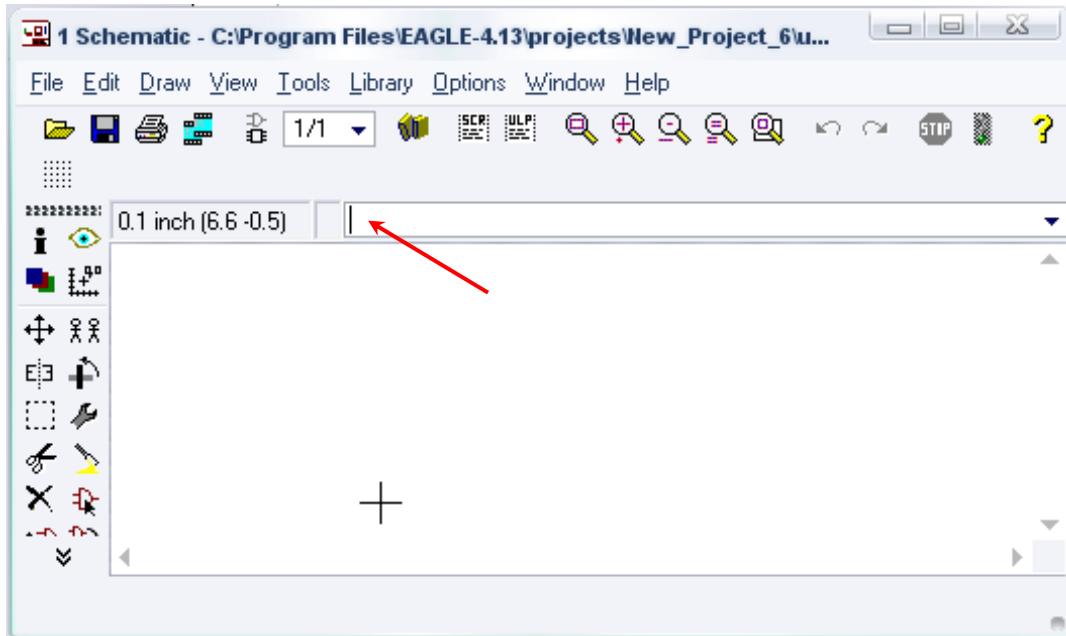
Σχήμα 3

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



Σχήμα 4

Μετονομάστε το νέο έργο σε New_Project_4 με απευθείας πληκτρολόγηση ή δεξί κλικ και επιλογή μετονομασία (Rename) και πατήστε αποδοχή (ENTER). Με το δεξί κλικ του ποντικιού πάνω στο New_Project_4 επιλέξτε *New → Schematic*. Ακολούθως εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



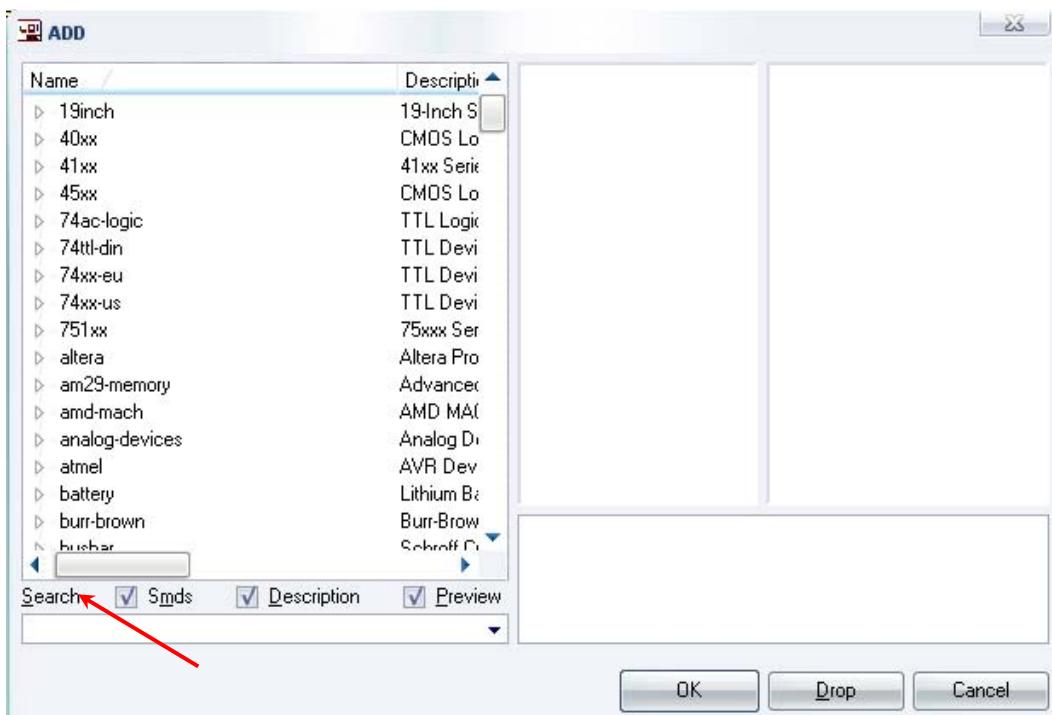
Σχήμα 5

Στη γραμμή εντολών πληκτρολογήστε τη λέξη *ADD* και πατήστε *ENTER* (δείτε το κόκκινο βέλος).



Σχήμα 6

Ακολούθως θα εμφανιστεί το παρακάτω νέο παράθυρο διαλόγου όπου και πραγματοποιείται η επιλογή των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν στη δραστηριότητα.



Σχήμα 7

Κάντε κλικ στο σημείο Search και επιλέξτε τα απαιτούμενα υλικά, πατήστε ENTER και μετά OK για το κάθε εξάρτημα.

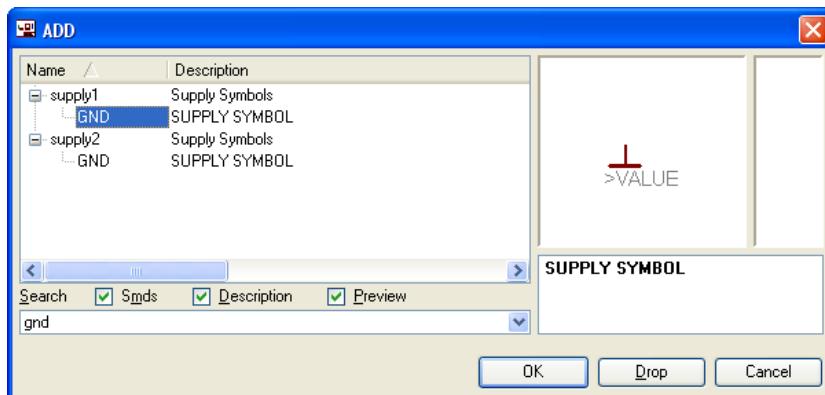
Για τη βάση JP1	→ PINHD-1X2	x 1
Για τον διακόπτη	→ SW_DIP-1	x 1
Για τις αντιστάσεις	→ RMPC70-2	x 4
Για την δίοδο LED	→ SFH482	x 1
Για τον πυκνωτή C2	→ C5/2.5	x 1
Για τους πυκνωτές C_T1 , C_T2	→ C2.5/5	x 1
	[Προσοχή στην τοποθέτησή τους σε ό,τι αφορά την πολικότητά τους, στο raster και στην αποχαλκωμένη πλακέτα]	
Για το NE555	→ NE555	x 1
Για το BC547	→ BC547	x 1
	[Βλέπετε τις παρακάτω διευκρινίσεις]	
Για το ποτενσιόμετρο	→ TRIM_EU-LI10	x 2
Για την φωτοαντίσταση	→ PHOTOCELLD11	x 1
Για τους διακόπτες στιγμιαίας επαφής N.O	→ 10-XX	x 1
Για τον διακόπτη στιγμιαίας επαφής N.C	→ 10-XX_NC	x 1

		[Από τον δικτυακό τόπο. Βλέπετε τις παρακάτω διευκρινίσεις]
GND	→	GND x 4 [Βλέπετε τις παρακάτω διευκρινίσεις]
Vcc	→	VCC x 1 [Βλέπετε τις παρακάτω διευκρινίσεις]

Διευκρινίσεις :

Πληκτρολογείτε : GND

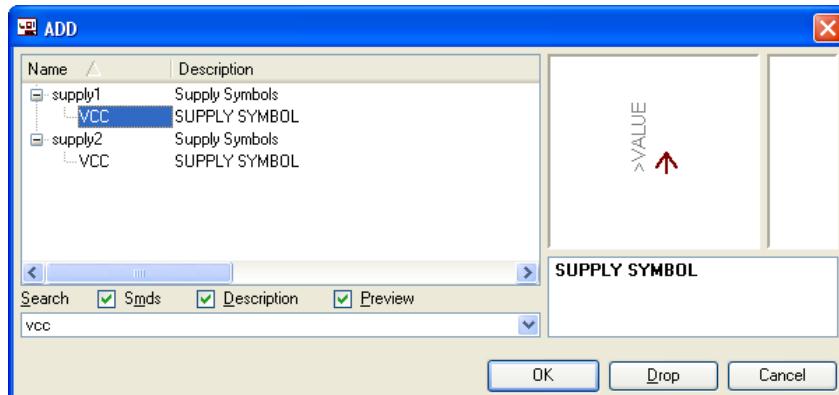
Διαδρομή για τη γείωση GND: Supply1→GND



Σχήμα 8

Πληκτρολογείτε :VCC

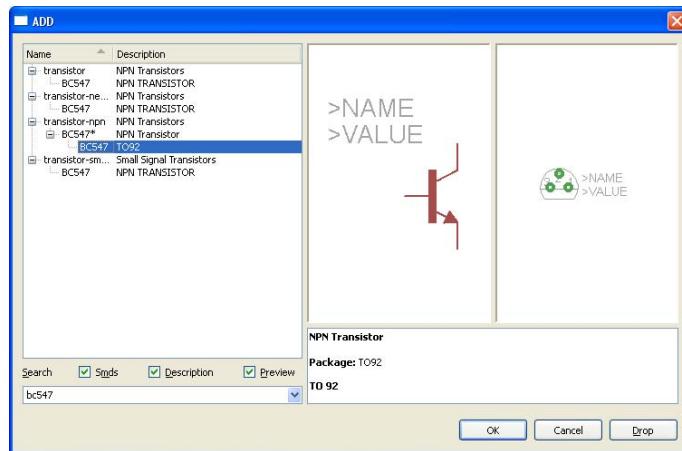
Διαδρομή για τη γείωση VCC: Supply1→VCC



Σχήμα 9

Πληκτρολογείτε : BC547

Διαδρομή για το BC547: transistor-npn→BC547*→bc547



Σχήμα 10

Σε ότι αφορά το εξάρτημα 10-XX_NC ακολουθείτε την εξής διαδικασία.

1. Αρχικά ανοίγετε το συνοδευτικό υλικό (φάκελος *synodeytiko_yliko_8*) το αρχείο *NEW_switch-omron.lbr* και το τοποθετείτε σε ένα φάκελο σε οποιαδήποτε θέση στον υπολογιστή σας.
2. Αντιγράφετε το αρχείο *NEW_switch-omron.lbr* από το φάκελο που το τοποθετήσατε (δεξί κλικ στο αρχείο και επιλέγετε αντιγραφή) και στη συνέχεια το τοποθετείτε (δεξί κλικ επικόλληση) στη βιβλιοθήκη του προγράμματος EAGLE που έχετε εγκαταστήσει. Παράδειγμα προκαθορισμένης διαδρομής της βιβλιοθήκης του EAGLE είναι η παρακάτω:

C:\Program Files\EAGLE-5.2.0\lbr

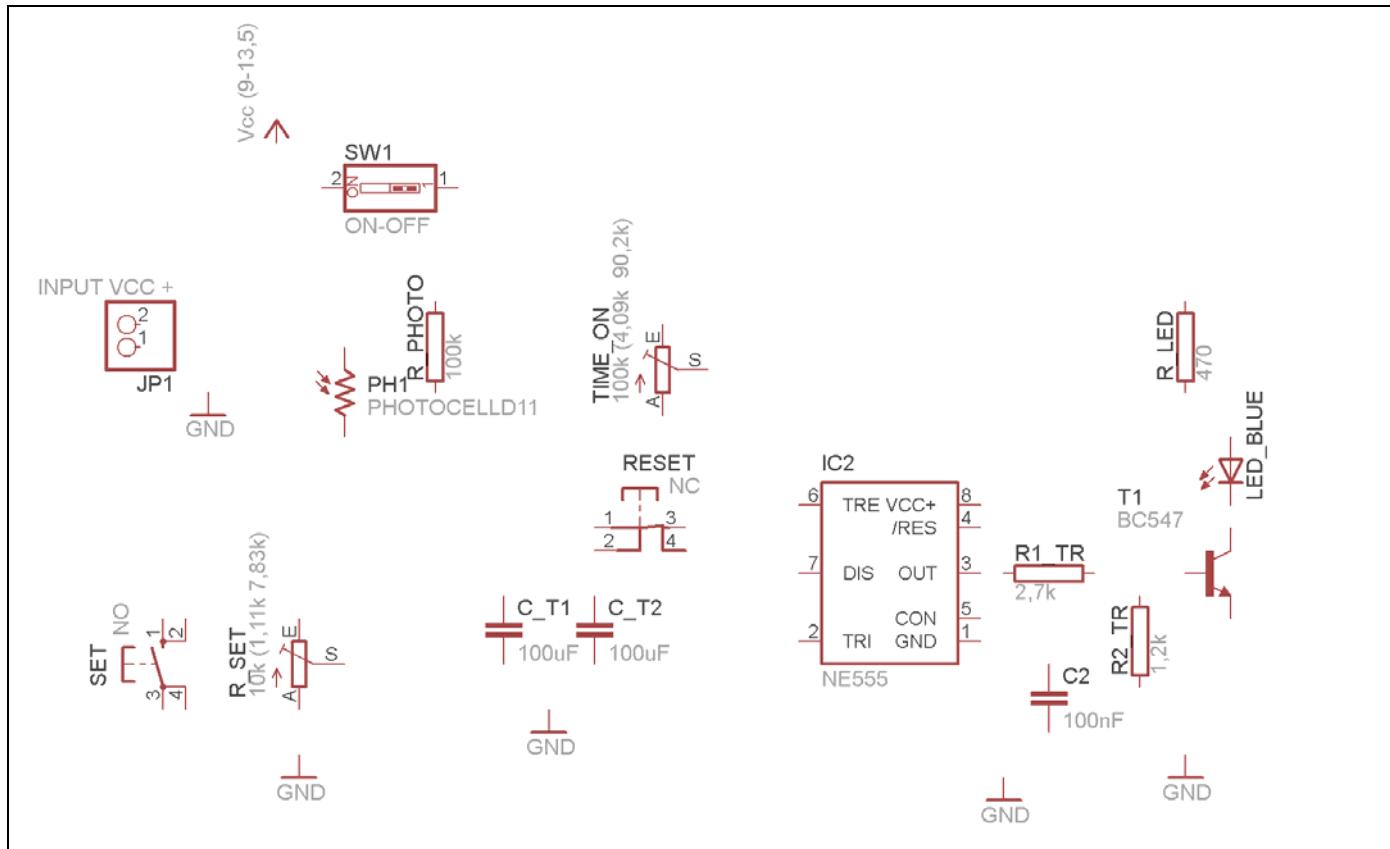
3. Στη συνέχεια, ενώ σχεδιάζετε το ηλεκτρονικό κύκλωμα στο EAGLE (πχ. Σχήμα 1), επιλέγετε την εντολή από τη γραμμή των μενού *Library* → *Use*. Αφού ανοίξει ο φάκελος των βιβλιοθηκών, εντοπίζετε τη βιβλιοθήκη *NEW_switch-omron.lbr*, την επιλέγετε (απλό κλικ) και πατάτε το πλήκτρο άνοιγμα (*open*).

Το εξάρτημα 10-XX_NC πλέον μπορεί να εντοπιστεί πληκτρολογώντας τον κωδικό 10-XX_NC με τον τρόπο που αναφέρθηκε παραπάνω.

Κάθε φορά τοποθετείτε ένα υλικό. Η επαναφορά στη βιβλιοθήκη των εξαρτημάτων μπορεί και να γίνει επιλέγοντας απλώς το πλήκτρο *Esc*.

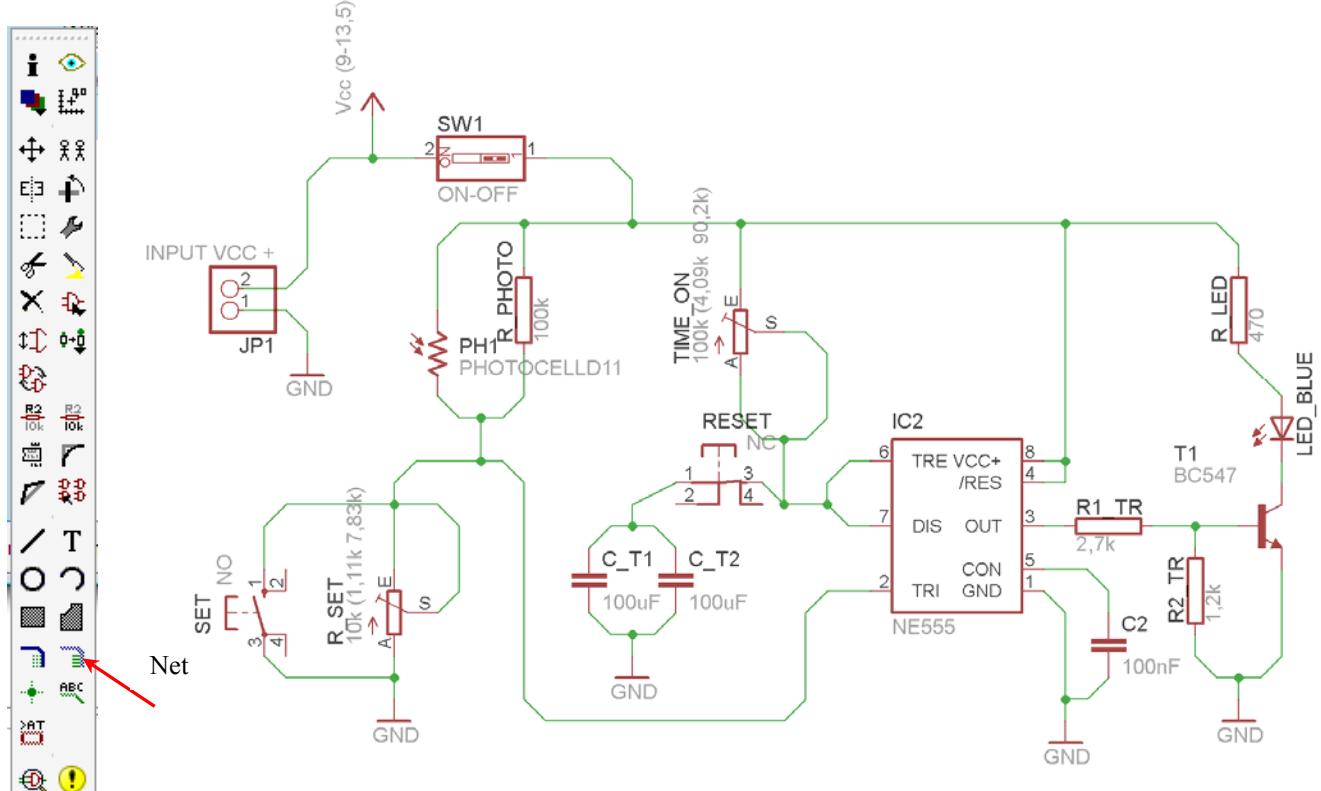
Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (σμίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση) (Βλέπετε 1^η άσκηση).

Τοποθετήστε χωροταξικά τα υλικά όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 11

Από τη γραμμή εργαλείων αριστερά κάτω επιλέξτε το κουμπί αγωγοί (*Net*) και ξεκινήστε να δημιουργείτε το πλήρες κύκλωμα του Σχήματος 12 (μεγέθυνση Σχήμα 1).



Σχήμα 12

Αφού σχεδιάστε το πλήρες κύκλωμα ελέγξτε τις καλωδιώσεις του κυκλώματος, πριν προχωρήστε στη δημιουργία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν είστε σίγουροι ότι το κύκλωμα είναι σωστά συνδεδεμένο, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάστε το τυπωμένο κύκλωμα.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

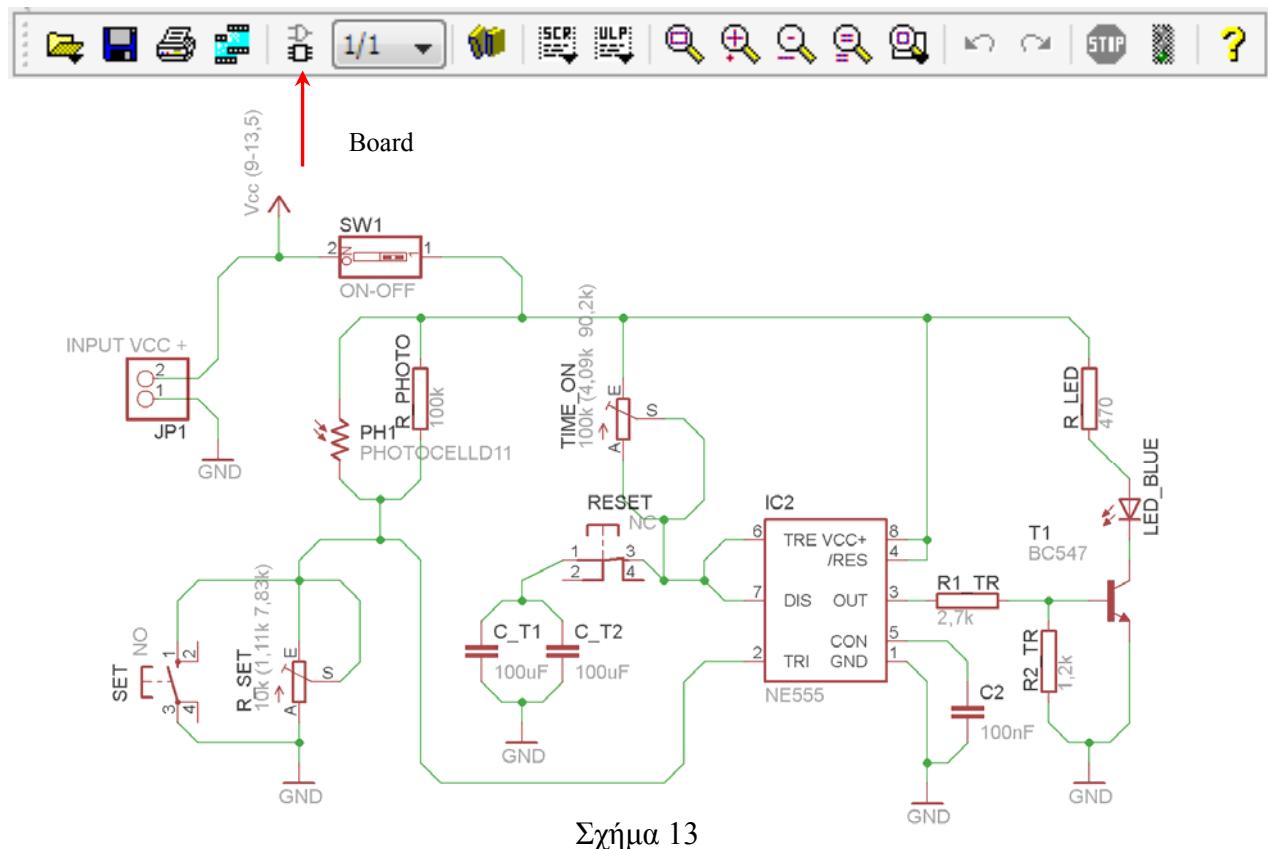
Προκειμένου ο καθηγητής να είναι σίγουρος ότι οι μαθητές κατασκεύασαν σωστά το κύκλωμά τους, εφιστά την προσοχή τους στα εξής:

Με το πλήκτρο (move) ή με την εντολή *Move* τους ζητά να επιλέξουν με απλό αριστερό κλικ ένα εξάρτημα και μετά να το μετακινήσουν. Εάν η ενσυρμάτωση είναι σωστή, θα πρέπει τα νήματα που είναι συνδεδεμένα με το εξάρτημα να μετακινούνται. Εάν παραμείνει ακίνητο ένα ή περισσότερα από αυτά, τότε θα πρέπει να ελέγξουν ξανά την ενσυρμάτωση του συγκεκριμένου εξαρτήματος.

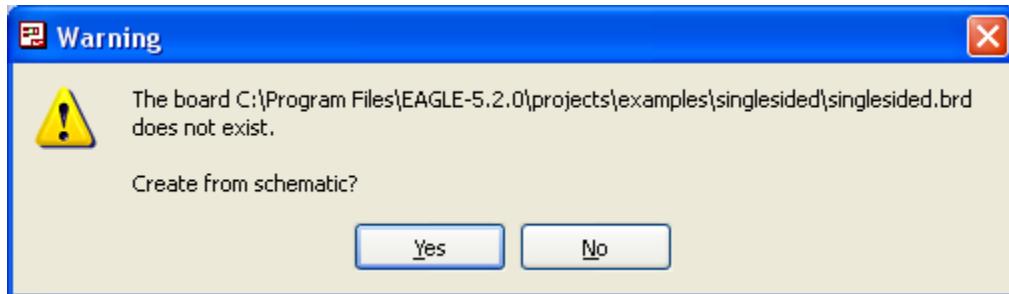
Σημείωση: Για να πάει το εξάρτημα στην αρχική του θέση επιλέγουμε το πλήκτρο (*Esc*) χωρίς να πατηθεί το αριστερό κλικ δεύτερη (2^η) φορά (Βλέπετε 1^η άσκηση).

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

Επιλέξτε το κουμπί δημιουργίας πλακέτας (*Board*) στην οριζόντια γραμμή εργαλείων στη γραμμή διεύθυνσης πληκτρολογήστε τη λέξη *Board*.

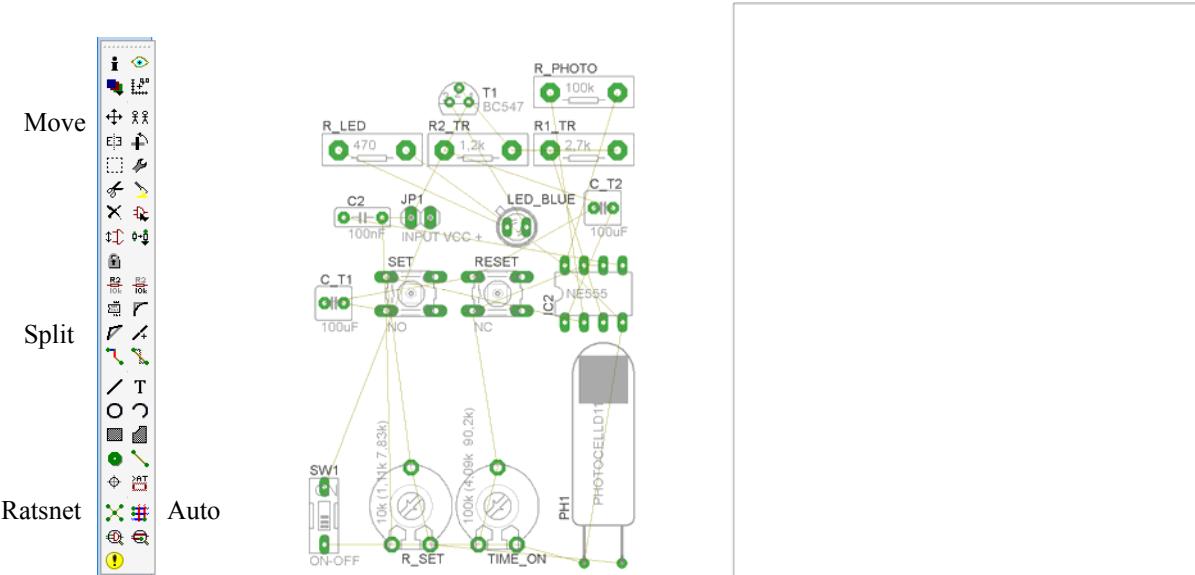


Επιλέγοντας το κουμπί δημιουργίας της πλακέτας (*Board*) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου (Σχήμα 14) στο οποίο επιλέγεται το κουμπί ναι (*yes*).

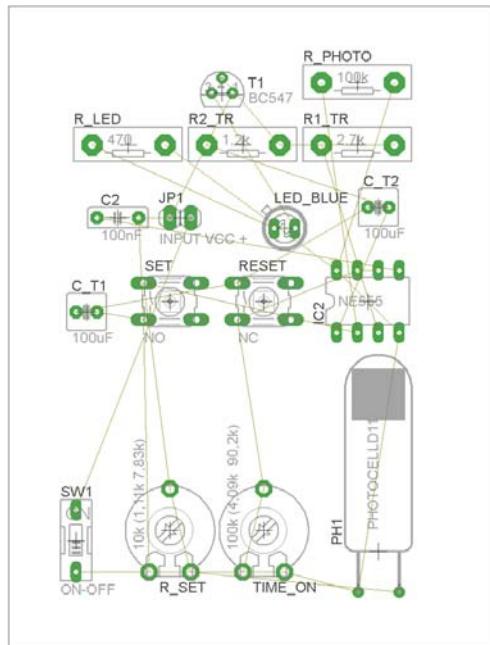


Σχήμα 14

Εάν οι επιλογές σας ήταν σωστές, θα μεταφερθείτε στο ακόλουθο παράθυρο διαλόγου όπου τα υλικά εμφανίζονται αριστερά από το πλαίσιο (Σχήμα 15). Με την επιλογή του πλήκτρου μετακίνηση (*Move*) ή πληκτρολογώντας την εντολή μετακίνηση (*move*) στην γραμμή εντολών, μετακινήστε όλα τα υλικά ώστε να βρίσκονται μέσα στο πλαίσιο στη σωστή κατά την άποψή σας θέση (Σχήμα 16).



Σχήμα 15



Σχήμα 16

Αφού τοποθετήσετε τα διάφορα υλικά στα σωστά σημεία, μπορείτε να ξεκινήσετε την ενσυρμάτωση της πλακέτας.

Στο Σχήμα 16 παρουσιάζονται απλώς τα υλικά μέσα στο πλαίσιο και δεν αποτελεί πρόταση τοποθέτησης των υλικών.

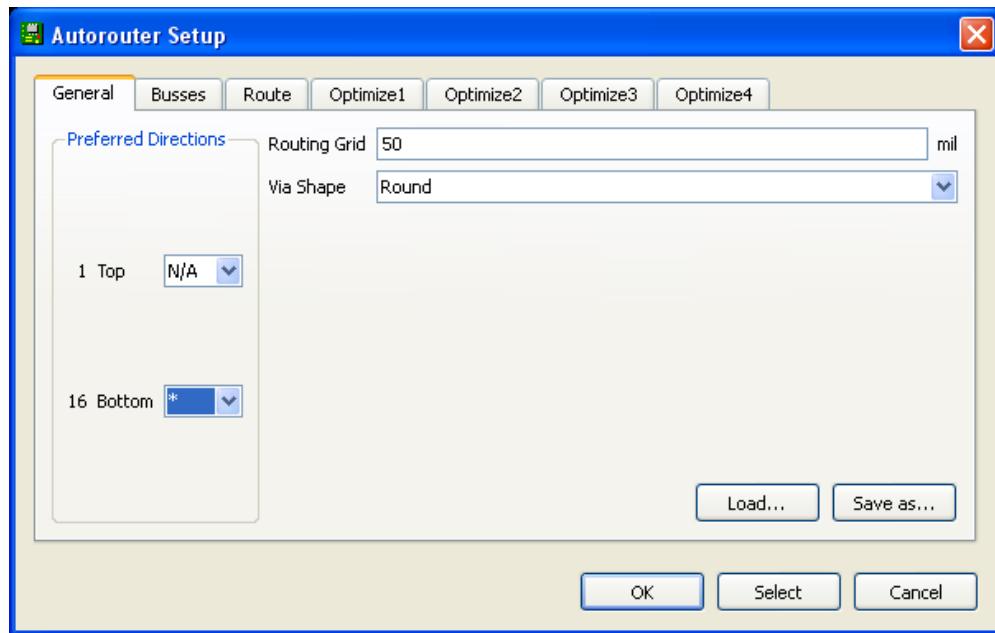
Η τοποθέτηση των υλικών στη σωστή, κατά την άποψη του μαθητή θέση, αποτελεί εργασία του ίδιου του μαθητή. Επισημαίνεται το γεγονός ότι υπάρχουν πολλές σωστές θέσεις προκειμένου να σχηματιστεί πλήρως η πλακέτα. Πρέπει όμως να δοθεί προσοχή στις διαστάσεις στο σχήμα της πλακέτας και στην απόσταση των υλικών συναρτήσει των νημάτων τους.

Η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου (Ratsnest) από την αριστερή γραμμή εργαλείων, η οποία επιλέγεται πάντα πριν την παρακάτω εντολή δημιουργίας πλακέτας (Auto).

Επιλέγοντας το πλήκτρο (Auto) από την ίδια γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή Auto στην γραμμή εντολών για αυτόματη σχεδίαση πλακετών προκύπτει η πλακέτα πριν την τελική βελτιστοποίηση. Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με την χρήση των πλήκτρων (split) και (move).

Επιλέγοντας το πλήκτρο για την αυτόματη σχεδίαση των πλακετών (Auto) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου. Στην επιλογή επάνω όψη πλακέτας (1 Top) επιλέγετε μη διαθέσιμη επιλογή διαδρομών (N/A), ενώ στη κάτω όψη της πλακέτας (16 Bottom) επιλέγετε όλες τις περιπτώσεις των

διαδρομών (*). Στη συνέχεια πατάτε το πλήκτρο OK για να ξεκινήσει η αυτόματη σχεδίαση της πλακέτας

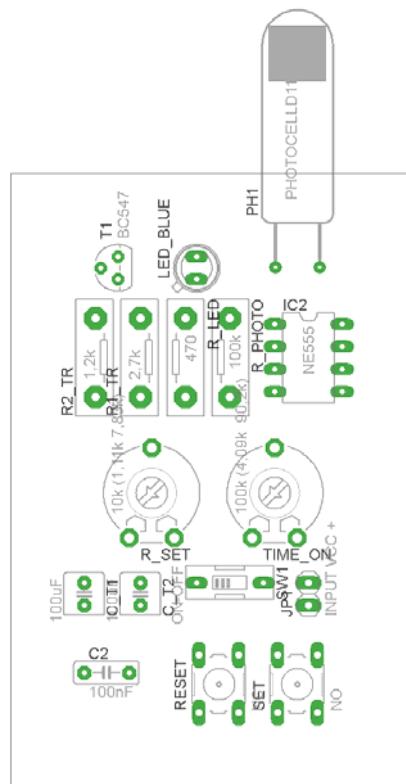


Σχήμα 17

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

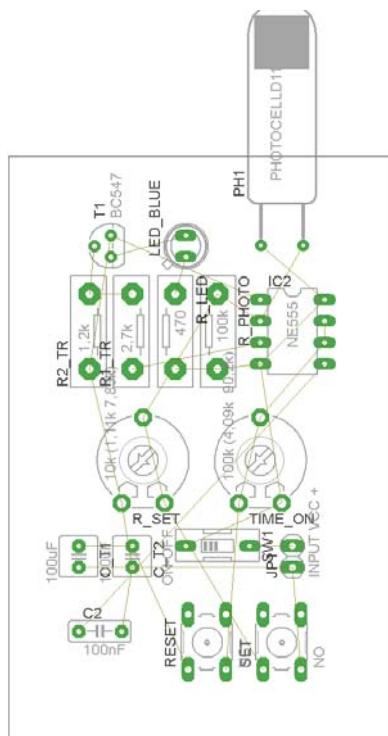
Πρόταση: Σωστή Διάταξη εξαρτημάτων.

Μια λύση σχετική με τη διάταξη, όπου το κύκλωμα πραγματοποιείται 100% σε μια επιφάνεια (μία όψη) σε πλακέτα, είναι η παρακάτω:



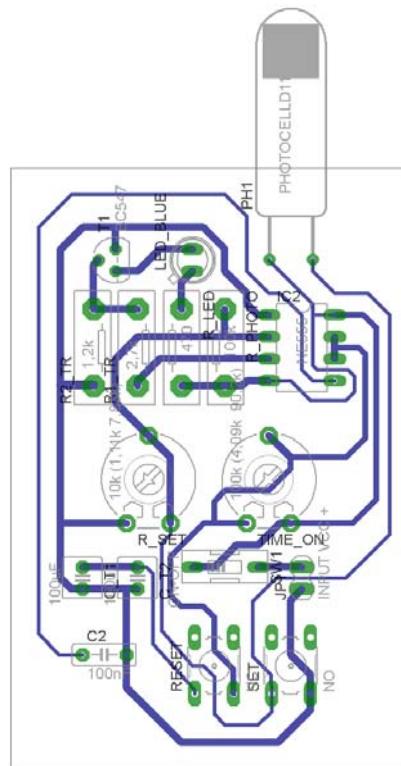
Σχήμα 18

Αφού τοποθετηθούν τα εξαρτήματα στις παραπάνω θέσεις η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου **X** (*Ratsnest*) από την αριστερή γραμμή εργαλείων. Το αποτέλεσμα φαίνεται στο σχήμα 14.



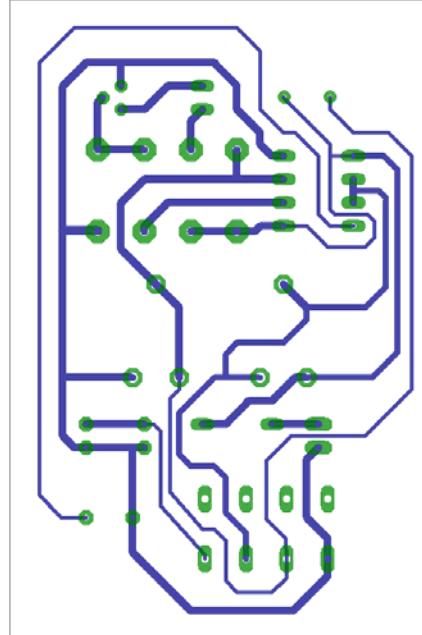
Σχήμα 19

Επιλέγοντας το πλήκτρο (Auto) από την αριστερή γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή Auto στη γραμμή εντολών για αυτόματη σχεδίαση πλακετών προκύπτει η παρακάτω τελική πλακέτα μετά τη βελτιστοποίηση (Σχήμα 20). Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με τη χρήση των πλήκτρων και .



Σχήμα 20

Το τελικό αρνητικό κύκλωμα το οποίο θα τοποθετηθεί στη φωτοευαίσθητη πλακέτα προκειμένου να γίνει η αποχάλκωσή της και να τοποθετηθούν τα υλικά είναι το παρακάτω :
Η διαφάνεια με τις ακριβείς αναλογίες 1:1 είναι διαθέσιμη.



Σχήμα 21

Στη συνέχεια ακολουθείτε τη διαδικασία της αποχάλκωσης της φωτοευαίσθητης πλακέτας με τον τρόπο που προαναφέρθηκε.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

Οι μαθητές θα πρέπει να κατανοήσουν:

- τη διαδικασία εντοπισμού συγκεκριμένων εξαρτημάτων από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
- τον τρόπο τοποθέτησης των υλικών σε συγκεκριμένα σημεία
- τον τρόπο ενσυρμάτωσης των εξαρτημάτων
- τον τρόπο ελέγχου ορθότητας της ενσυρμάτωσης
- το μπλοκ διαγράμματα του ηλεκτρονικού σχεδίου και κατ' επέκταση τη λειτουργία του κυκλώματος στο σύνολό του
- τη διαδικασία παραγωγής του τελικού αρνητικού κυκλώματος σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης των αγωγών (*routing*)

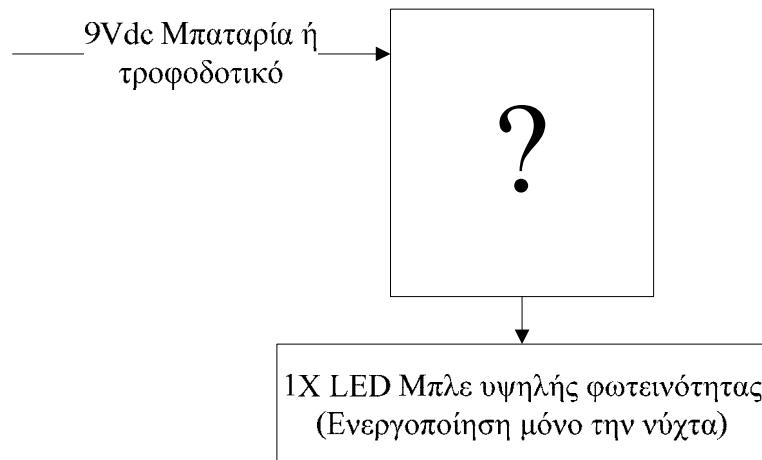
ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ :

Αρχικά ο καθηγητής κεντρίζει το ενδιαφέρον των μαθητών λέγοντας τους πως θα κατασκευάσουν μια συσκευή, η οποία τη νύχτα θα παρέχει χαμηλό φωτισμό διαδρόμου (ή φωτισμό σε κάποιο δωμάτιο π.χ. στο δωμάτιο των παιδιών), έτσι ώστε να μην υπάρχει ανάγκη να ανάψει οποιοσδήποτε φως στο σπίτι. Ο φωτισμός θα πρέπει να σβήνει την ημέρα.

Να κατασκευαστεί μια συσκευή η οποία θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά (Προδιαγραφές):

1. Να μπορεί να λειτουργεί και με μια μπαταρία 9Volt
2. Να χρησιμοποιηθεί ο NE555 ως μονοσταθής πολυδονητής
3. Να ρυθμίζεται η ευαισθησία της φωτοαντίαστασης και παλμός εξόδου από (1-20 δευτερόλεπτα)
4. Να χρησιμοποιηθεί το τρανζίστορ ως διακόπτης της λυχνίας LED υψηλής φωτεινότητας, η οποία θα τίθεται σε λειτουργία μόνο κατά τη διάρκεια της νύχτας.

Ο καθηγητής εξηγεί στους μαθητές ότι θα κατασκευάσουν τη συσκευή εξολοκλήρου από την αρχή ξεκινώντας από ένα απλό κουτί:

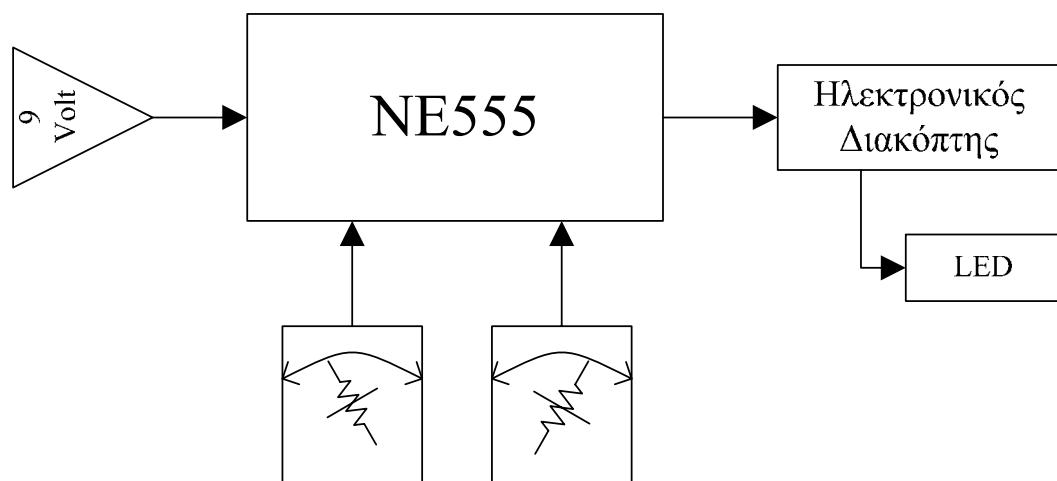


Σχήμα 22

Στη συνέχεια ο καθηγητής σχεδιάζει τα παρακάτω διαγράμματα με βάση τις προδιαγραφές της εκφώνησης :

1. Σχεδιάζει το μπλοκ των 9Vdc → προδιαγραφή 1
2. Σχεδιάζει τον μονοσταθή πολυδονητή → προδιαγραφή 2
3. Σχεδιάζει τις μεταβλητές αντιστάσεις (της φωτοαντίστασης και του παλμού εξόδου (t_{on})) → προδιαγραφή 3
4. Σχεδιάζει τον ηλεκτρονικό διακόπτη (*transistor*) και τη λυχνία υψηλής φωτεινότητας LED → προδιαγραφή 4

Εξηγεί το πλήρες κύκλωμα όπως φαίνεται ολοκληρωμένο στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 23

Παρακινεί τους μαθητές να αντιπαραθέσουν το μπλοκ διάγραμμα (Σχήμα 23) με το Σχήμα 1 του βιβλίου τους και να βρουν τα εξαρτήματα που θα τοποθετούσαν στα διάφορα μπλοκ.

Προτάσεις ιστοσελίδων με Φύλλα δεδομένων (*Data sheets*) είναι:

- www.alldatasheet.com,
- www.datasheetcatalog.org
- Μηχανές αναζήτησης : π.χ. www.google.gr

Στη συνέχεια αφήνει τους μαθητές να εκτελέσουν τη δραστηριότητα και ο ίδιος σε ρόλο συντονιστή βοηθά όπου χρειάζεται, έτσι ώστε οι μαθητές να κατασκευάσουν αρχικά σωστά το κύκλωμα στο Breadboard και στη συνέχεια πλήρως (100%) το κύκλωμα της πλακέτας με τη χρήση του λογισμικού EAGLE.

Σενάριο εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

9. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας ανίχνευσης διακοπής τάσης 220 Volt και αυτόματη μεταγωγή γραμμής τηλεφώνου από ασύρματο σε ενσύρματο.

Για λόγους ασφαλείας θα χρησιμοποιηθούν έτοιμα μικρά τροφοδοτικά βηματικών τάσεων (1.5 , 4.5 , 6 , 9 , 12) Volt

Σύντομη περιγραφή

Σκοπός της κατασκευής αυτής είναι η δημιουργία μιας πλακέτας , η οποία θα λειτουργεί ως συσκευή αδιάλειπτης παροχής γραμμής τηλεφώνου, όπου υπάρχουν δύο συσκευές, εκ των οποίων η μία είναι ασύρματη ενώ η άλλη ενσύρματη (ο ΟΤΕ δεν επιτρέπει την ταυτόχρονη λειτουργία πέραν της μιας συσκευής εκτός και αν υπάρχει τηλεφωνικό κέντρο). Η κατασκευή θα έχει μια ενδεικτική λυχνία η οποία θα ανάβει όταν υπάρχει τάση δικτύου (12DVdc από το μικρό τροφοδοτικό). Η συγκεκριμένη κατασκευή μπορεί να αξιοποιηθεί στο μάθημα του αυτοματισμού της τεχνολογίας των ψηφιακών και αναλογικών κυκλωμάτων και στο μάθημα των βασικών ηλεκτρονικών εξαρτημάτων.

Με την συγκεκριμένη κατασκευή γίνεται κατανοητό με απλό τρόπο η λειτουργία της μεταγωγής και η εφαρμογή της στην τηλεφωνία. Δηλαδή πώς μπορεί να λειτουργεί πάντα το τηλέφωνο ακόμη και αν υπάρχει διακοπή ρεύματος.

Σε ό,τι αφορά τη διδακτική προσέγγιση δίνεται στους μαθητές το πλήρες κύκλωμα και καλούνται να αναγνωρίσουν και να κατανοήσουν τη δομή του. Στη συνέχεια οι μαθητές προσπαθούν να αναλύσουν τη λειτουργία του απλού κυκλώματος με τη βοήθεια του καθηγητή. Αφού γίνει κατανοητή η λειτουργία του προχωρούν στην κατασκευή του κυκλώματος στο raster και συνέχεια στην κατασκευή της πλακέτας με την χρήση του λογισμικού EAGLE.

Επειδή η κατασκευή της πλακέτας δεν είναι δύσκολη αρχικά μπορεί να αναλυθεί η λειτουργία της και στη συνέχεια να περάσουν οι μαθητές στην υλοποίησή της.

Γνωστικό αντικείμενο και σύνδεση με το πρόγραμμα σπουδών

Τάξη: Β'ΕΠΑΛ

Τομέας:

Γνωστικό Αντικείμενο:

Διδακτική ενότητα:

Διδακτικές ώρες: 6 ώρες : 3 ώρες (Raster) – 3 ώρες λογισμικό

Αριθμός μαθητών: Στο συγκεκριμένο σενάριο οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 2-3 ατόμων. Η επιλογή των ατόμων της κάθε ομάδας θα γίνεται σύμφωνα με τη κρίση του εκπαιδευτικού με βασικό κριτήριο την καλύτερη συνεργασία των μαθητών μεταξύ τους.

Διδακτικοί στόχοι της ενότητας

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας θα είναι ικανοί :

1. Να γνωρίζουν την έννοια της μεταγωγής και την λειτουργία του ρελέ (*relais*)
2. Να γνωρίζουν τα χαρακτηριστικά των τηλεφωνικών γραμμών.
3. Να προσαρμοστούν στη χωροταξική τοποθέτηση των υλικών σε μια πλακέτα.
4. Να κατασκευάζουν απλά κυκλωματικά διαγράμματα (Schematic Module) σε τυπωμένα κυκλώματα (πλακέτες) με τη διαδικασία των αρνητικών κυκλωμάτων και της αποχάλκωσης της φωτοευαίσθητης πλακέτας.
5. Να γνωρίζουν τα εργαλεία και τα εξαρτήματα των βιβλιοθηκών του EAGLE.

Προαπαιτούμενες γνώσεις :

1. Χαρακτηριστικά τηλεφωνικών γραμμών
2. Χαρακτηριστικά των διόδων LED
3. Τρόπος λειτουργίας του ρελέ (*Relais*)

Διδακτική προσέγγιση

Για την επίτευξη των στόχων του συγκεκριμένου σεναρίου έχει επιλεγεί η ομαδοσυνεργατική-ανακαλυπτική διδακτική προσέγγιση. Οι μαθητές χωρίζονται σε μικρές ομάδες (2 – 3 ατόμων) και με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού καλούνται να ολοκληρώσουν τις προτεινόμενες στο φύλλο εργασίας δραστηριότητες. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι υποστηρικτικός, καθοδηγώντας τους μαθητές στα σημεία που είναι απαραίτητο και βοηθώντας τους να ανακαλύψουν τη γνώση, συμμετέχοντας ενεργά στην διδακτική διαδικασία.

Εργαλεία ΤΠΕ που αξιοποιούνται στο πλαίσιο του σεναρίου

- EAGLE

Βήματα Υλοποίησης του σεναρίου**Δραστηριότητα 1**

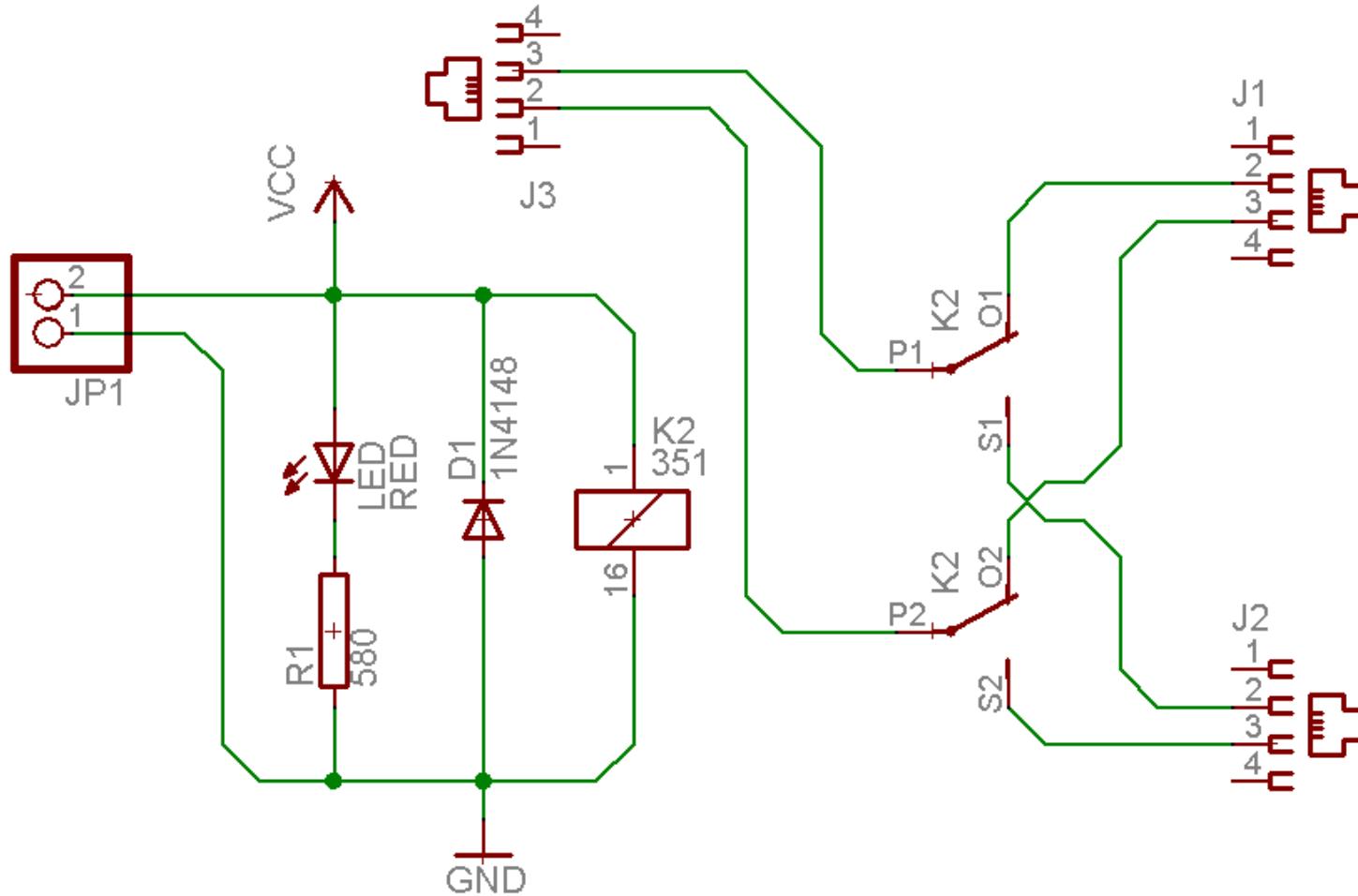
Μελέτη – σχεδίαση – κατασκευή πλακέτας ανίχνευσης διακοπής τάσης 220 Volt και αυτόματη μεταγωγή γραμμής τηλεφώνου από ασύρματο σε ενσύρματο

Υλικά της δραστηριότητας:

1.	Φωτοευαίσθητη πλακέτα 5 x 6 cm x1
2.	Αντιστάσεις 580Ω x1
3.	LED κόκκινο x1
4.	Δίοδος 1N4148 x1
5.	Ρελέ 12VDC x1
6.	Φις τηλεφώνου (θηλυκά RJ11) x 3

Πειραματική διαδικασία :

Να σχεδιάσετε το ακόλουθο κυκλωματικό διάγραμμα (στο raster και έπειτα στο EAGLE Schematic Module)



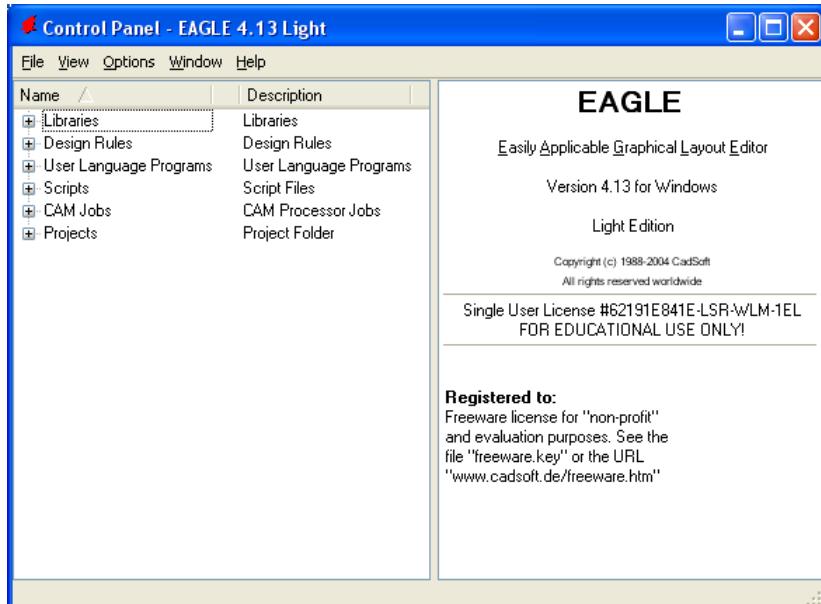
Σχήμα 1.

Τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσετε για το σχεδιασμό του παραπάνω κυκλώματος είναι τα εξής:

Εκκίνηση του προγράμματος EAGLE Layout

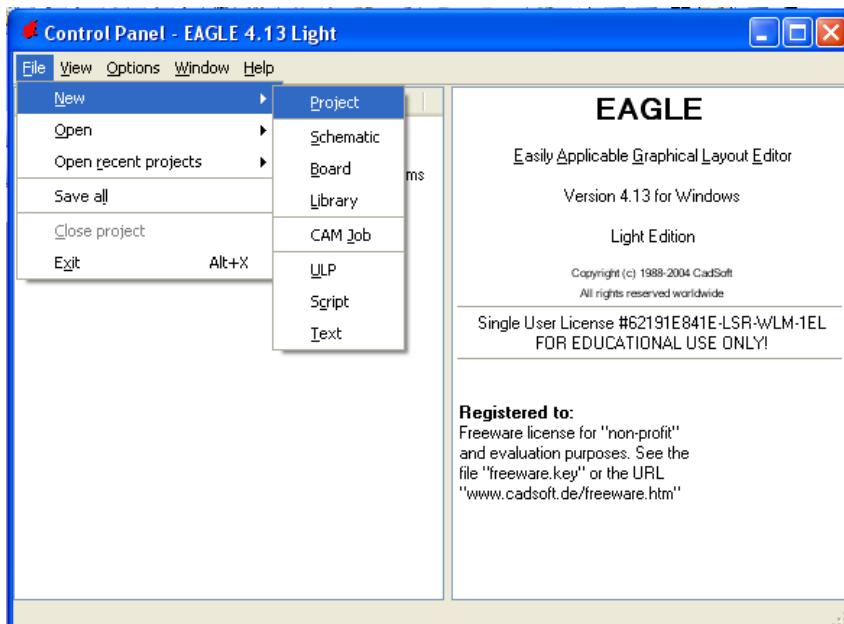
Έναρξη → Προγράμματα → EAGLE Layout Editor → EAGLE

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



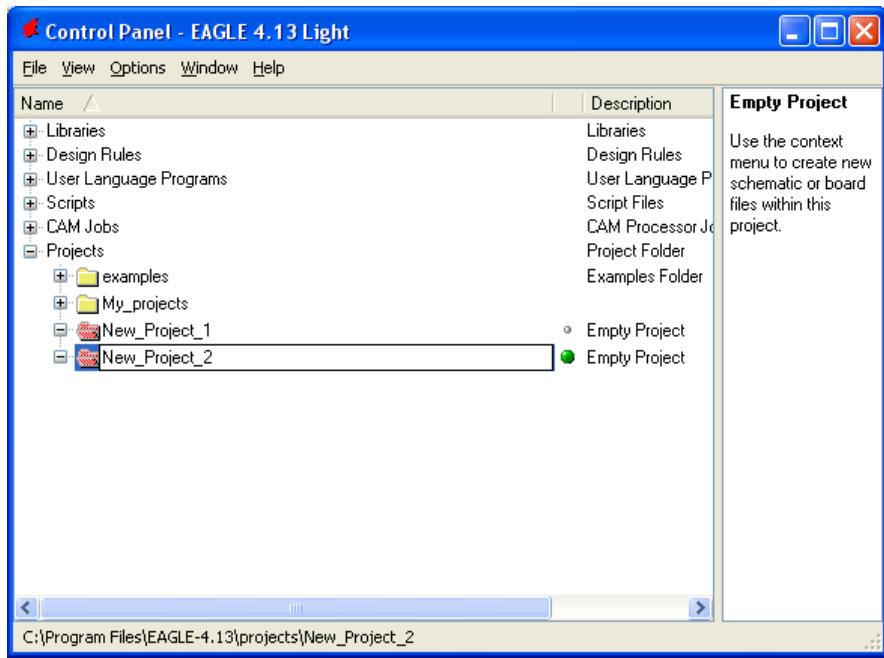
Σχήμα 2

Επιλέξτε :File → New → Project



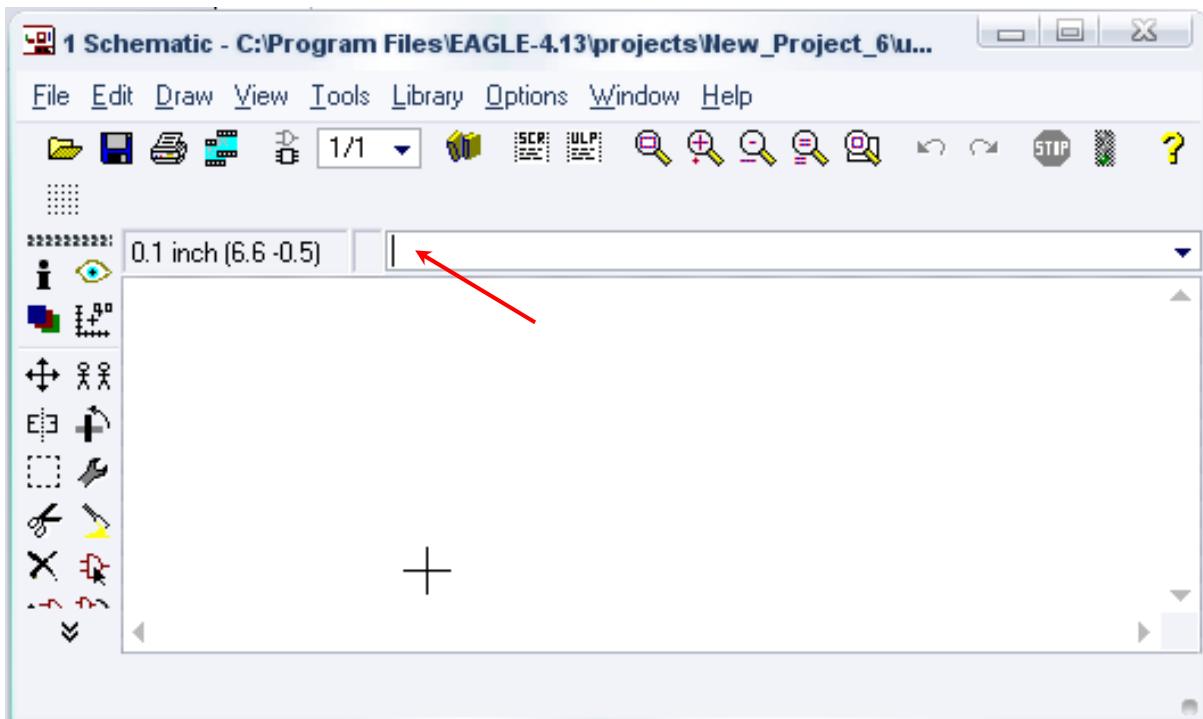
Σχήμα 3

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



Σχήμα 4

Μετονομάστε το νέο έργο σε New_Project_2 με απευθείας πληκτρολόγηση ή δεξί κλίκ και επιλογή μετονομασία (Rename) και πατήστε αποδοχή (ENTER). Με το δεξί κλίκ του ποντικιού πάνω στο New_Project_2 επιλέξτε New → Schematic. Ακολούθως εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



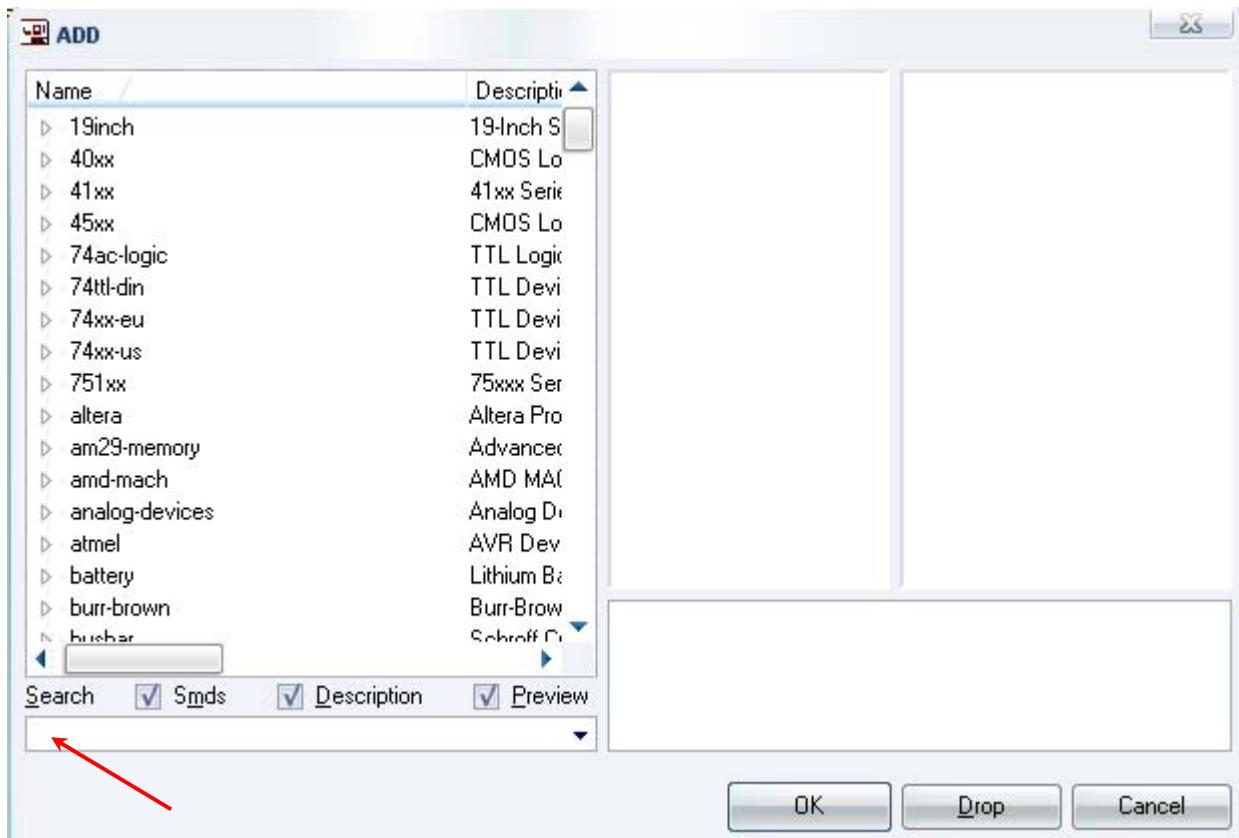
Σχήμα 5

Στη γραμμή εντολών πληκτρολογήστε τη λέξη ADD και πατήστε ENTER (δείτε το κόκκινο βέλος).



Σχήμα 6

Ακολούθως θα εμφανιστεί το παρακάτω νέο παράθυρο διαλόγου όπου και πραγματοποιείται η επιλογή των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν στην άσκηση.



Σχήμα 7

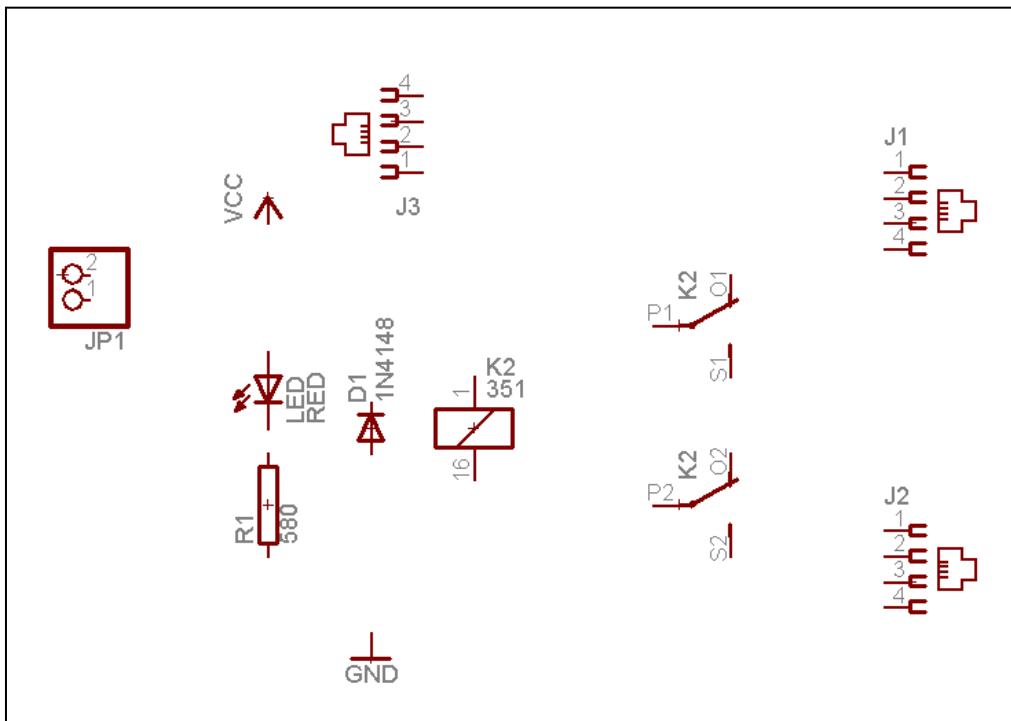
Κάντε κλικ στο σημείο Search και επιλέξτε τα απαιτούμενα υλικά , πατήστε ENTER και μετά OK για το καθένα εξάρτημα.

Για τη βάση JP1	→ PINHD-1X2
Για την αντίστασης	→ RMPC70-2
Για την δίοδο LED	→ SFH482
Για την δίοδο	→ 1N4148
Για το Ρελέ	→ 351
Για τα φίς τηλεφώνου	→ 520250-2LINE_GR (Διαθέσιμο από τον δικτυακό τόπο)
GND	→ GND
Vcc	→ VCC

Κάθε φορά τοποθετείτε ένα υλικό. Η επαναφορά στη βιβλιοθήκη των εξαρτημάτων μπορεί να γίνει απλά επιλέγοντας το πλήκτρο Esc.

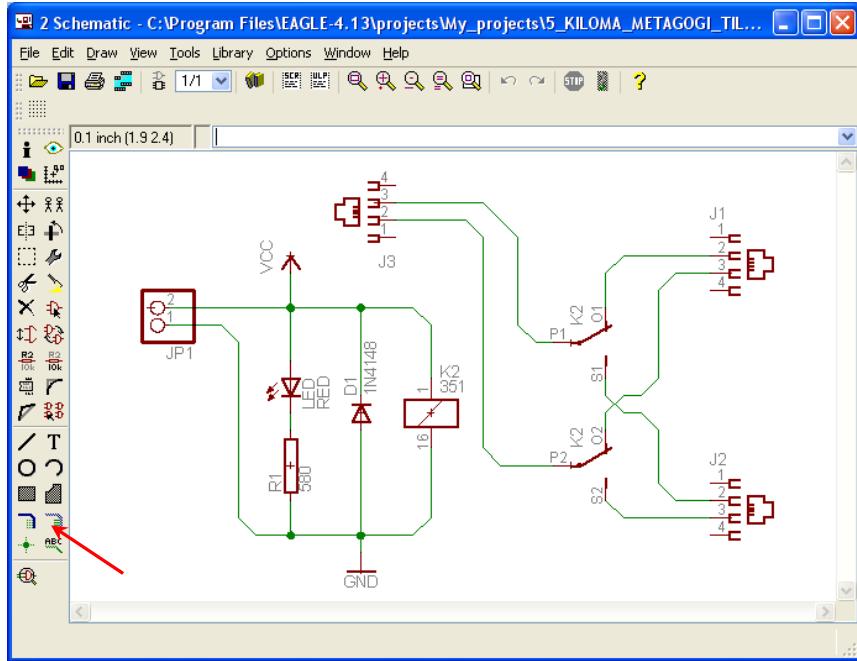
Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (συίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση). (**Βλέπετε 1^η Δραστηριότητα**)

Τοποθετήστε τα υλικά όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 8

Από την γραμμή εργαλείων αριστερά κάτω επιλέξτε το κουμπί NET και ξεκινήστε να δημιουργείτε το πλήρες κύκλωμα του Σχήματος 1 ή 9.



Σχήμα 9

Αφού σχεδιάσετε το πλήρες κύκλωμα ελέγξτε τις καλωδιώσεις του κυκλώματος, πριν προχωρήσετε στη δημιουργία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν είστε σίγουροι ότι το κύκλωμα είναι σωστά συνδεδεμένο ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάσετε το τυπωμένο κύκλωμα.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

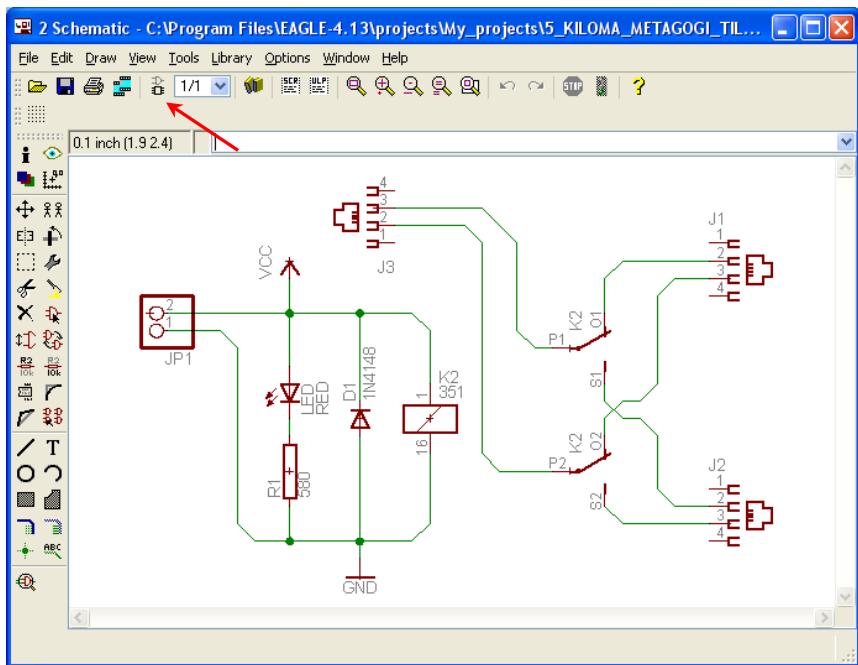
Προκειμένου οι μαθητές να είναι σίγουροι ότι το κύκλωμά τους είναι σωστό τους εφιστούμε την προσοχή στα εξής:

Με το πλήκτρο (move) ή με την εντολή *Move* επιλέξτε με απλό αριστερό κλικ ένα εξάρτημα και μετά μετακινήστε το.

Σημείωση: Για να πάει το εξάρτημα στην αρχική του θέση επιλέγουμε το πλήκτρο *Esc* χωρίς να πατηθεί το αριστερό κλικ δεύτερη (2^η) φορά. (**Βλέπετε 1^η άσκηση**)

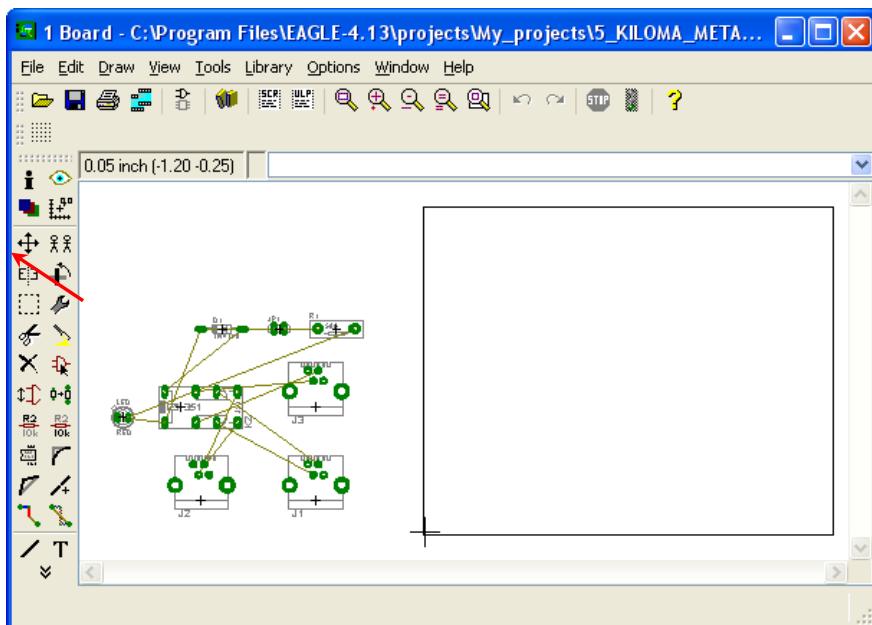
Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

Επιλέξτε το κουμπί δημιουργίας πλακέτας (*Board*) στην οριζόντια γραμμή εργαλείων **ή** στη γραμμή διεύθυνσης πληκτρολογήστε τη λέξη *Board*



Σχήμα 10

Εάν οι επιλογές σας ήταν σωστές, θα μεταφερθείτε στο ακόλουθο παράθυρο διαλόγου όπου τα υλικά εμφανίζονται αριστερά από το πλαίσιο (Σχήμα 11). Με την επιλογή του πλήκτρου **Φ(move)** ή με την εντολή *move* μετακινήστε όλα τα υλικά ώστε να βρίσκονται μέσα στο πλαίσιο στην σωστή κατά την άποψή σας θέση (Σχήμα 12).



Σχήμα 11

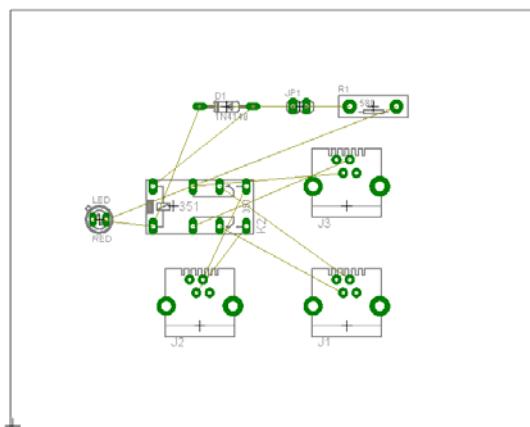
Αφού τοποθετήσετε τα διάφορα υλικά στα σωστά σημεία, μπορείτε να ξεκινήσετε την ενσυρμάτωση της πλακέτας.

Στο Σχήμα 12 παρουσιάζονται απλώς τα υλικά μέσα στο πλαίσιο. Δεν αποτελεί πρόταση τοποθέτησης των υλικών.

Η τοποθέτηση των υλικών στη σωστή κατά την άποψη του μαθητή θέση αποτελεί εργασία του ίδιου του μαθητή. Επισημαίνεται το γεγονός ότι υπάρχουν πολλές σωστές θέσεις προκειμένου να σχηματιστεί πλήρως η πλακέτα. Πρέπει ωστόσο να δοθεί προσοχή στις διαστάσεις, στο σχήμα της πλακέτας και στην απόσταση των υλικών συναρτήσει των νημάτων τους.

Η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου (*Ratsnest*), από την αριστερή γραμμή εργαλείων, η οποία επιλέγεται πάντα πριν την παρακάτω εντολή δημιουργίας πλακέτας (*Auto*).

Επιλέγοντας το πλήκτρο (*Auto*) από την ίδια γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή *Auto* στην γραμμή εντολών για αυτόματη σχεδίαση πλακετών, προκύπτει η τελική πλακέτα πριν την τελική βελτιστοποίηση. Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με την χρήση των πλήκτρων (*split*) και (*move*).

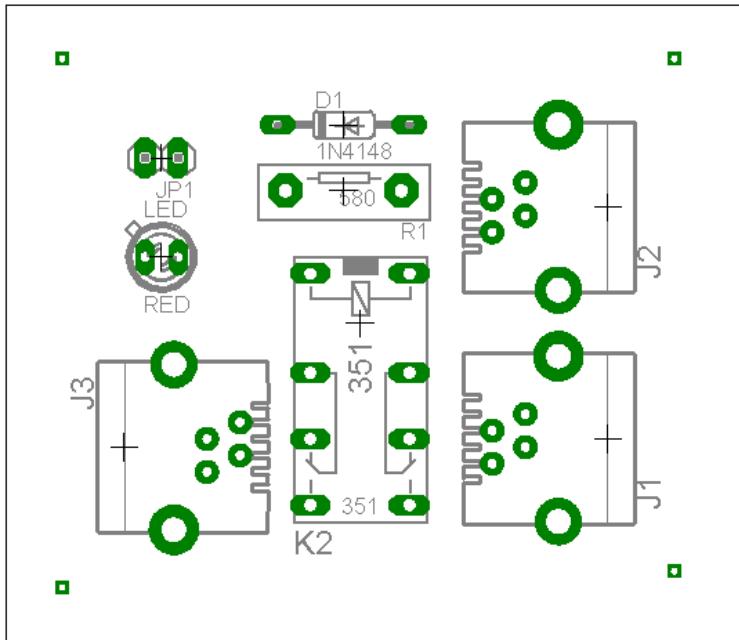


Σχήμα 12

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

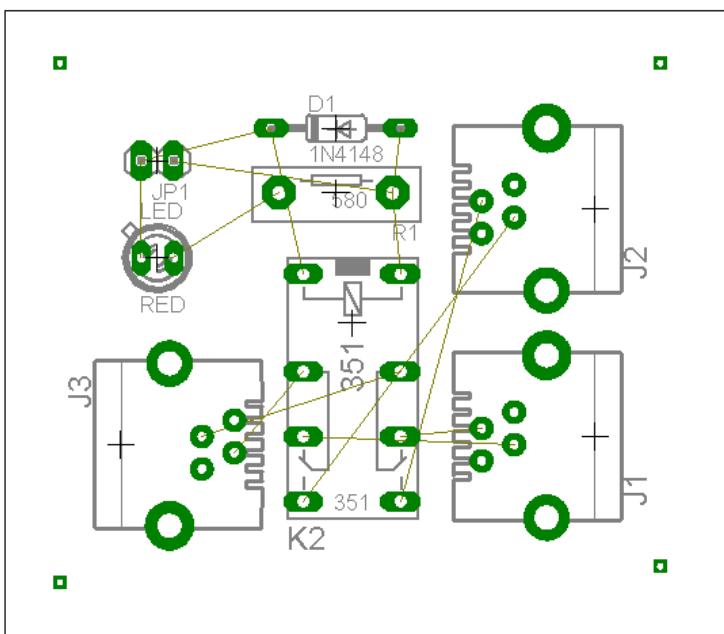
Πρόταση: Σωστή Διάταξη εξαρτημάτων.

Μια λύση σχετική με τη διάταξη, όπου το κύκλωμα πραγματοποιείται εξολοκλήρου σε μια επιφάνεια (μία όψη) σε πλακέτα, είναι η παρακάτω:



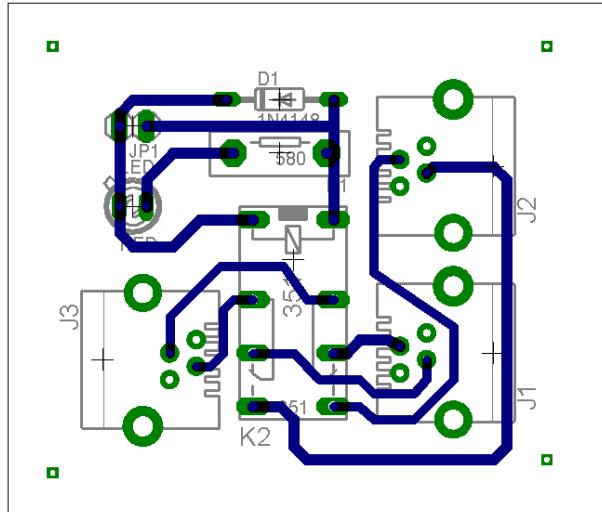
Σχήμα 13

Αφού τοποθετηθούν τα εξαρτήματα στις παραπάνω θέσεις η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου (Ratsnest) από την αριστερή γραμμή εργαλείων. Το αποτέλεσμα φαίνεται στο Σχήμα 14.



Σχήμα 14

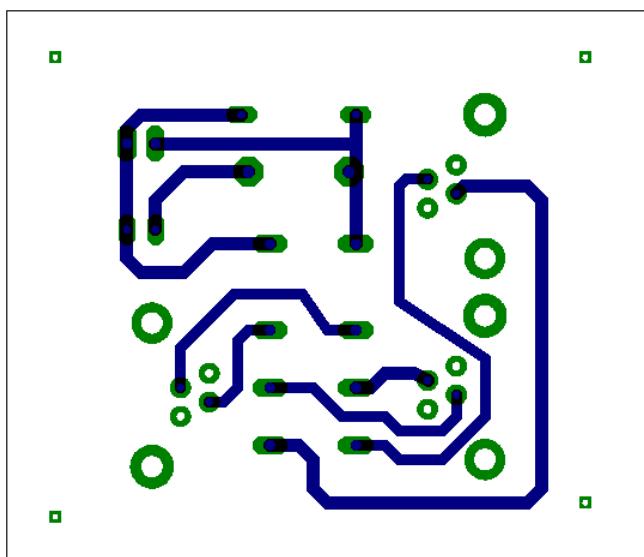
Επιλέγοντας το πλήκτρο (Auto) από την αριστερή γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή Auto στην γραμμή εντολών για αυτόματη σχεδίαση πλακετών, προκύπτει η παρακάτω τελική πλακέτα μετά την βελτιστοποίηση. Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με την χρήση των πλήκτρων (split) και (move).



Σχήμα 15

Το τελικό αρνητικό κύκλωμα το οποίο θα τοποθετηθεί στην φωτοευαίσθητη πλακέτα προκειμένου να γίνει η αποχάλκωσή της και να τοποθετηθούν τα υλικά είναι το παρακάτω:

Η διαφάνεια με τις ακριβείς αναλογίες 1:1 είναι διαθέσιμη.



Σχήμα 16

Εν συνεχεία ακολουθείτε η διαδικασία της αποχάλκωσης της φωτοευαίσθητης πλακέτας με τον τρόπο που προαναφέρθηκε.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

Οι μαθητές θα πρέπει να κατανοήσουν:

- τη σχεδίαση , την υλοποίηση (να ελέγχουν στο RASTER) και την κατασκευή απλών κυκλωμάτων σε πλακέτες με τη διαδικασία των αρνητικών κυκλωμάτων και της αποχάλκωσης της φωτοευαίσθητης πλακέτας.
- τα μπλοκ διαγράμματα. τις δυνατότητες του λογισμικού εφαρμογών EAGLE.

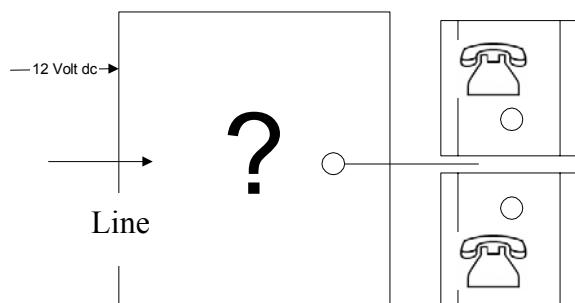
ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ :

Κεντρίζουμε το ενδιαφέρον των μαθητών αρχικά λέγοντας τους θα κατασκευάσουμε μια πλακέτα, η οποία όταν θα υπάρχει διακοπή ρεύματος θα μεταγάγει την γραμμή του ασύρματου τηλεφώνου στο ενσύρματο τηλέφωνο, έτσι ώστε να ένα από τα δύο τηλέφωνα να είναι πάντα ενεργά.

Να κατασκευαστεί μια συσκευή η οποία θα απευθύνεται σε μαθητές λυκείου και θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά (Προδιαγραφές):

1. Να υπάρχει ένδειξη ύπαρξης τάσης δικτύου 220Vac.
2. Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος να γίνεται η μεταγωγή της γραμμής τηλεφώνου από το ασύρματο στο ενσύρματο τηλέφωνο.
3. Η τροφοδοσία της πλακέτας να είναι 12Vdc.

Εξηγούμε στους μαθητές ότι θα κατασκευάσουμε τη συσκευή εξολοκλήρου από την αρχή ξεκινώντας από ένα απλό κουτί :

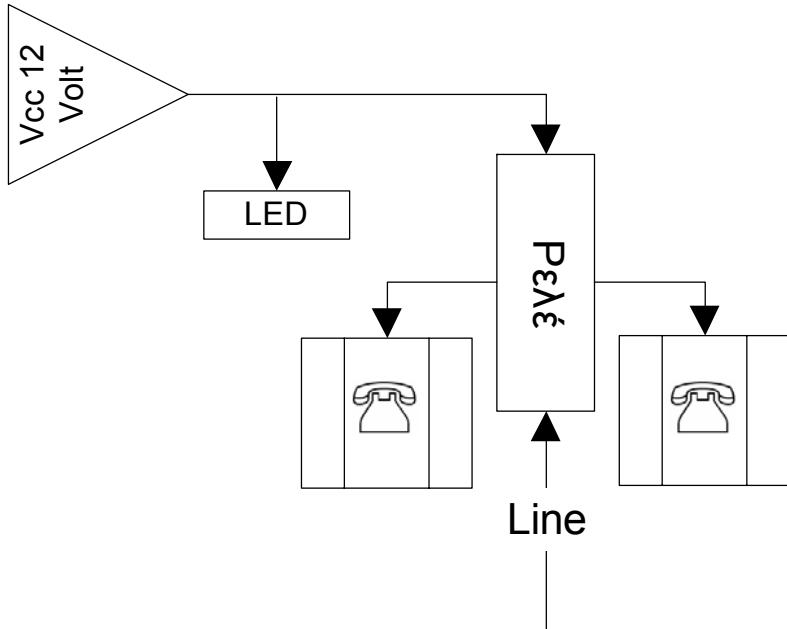


Σχήμα 17

Στη συνέχεια σχεδιάζουμε ένα τα παρακάτω διαγράμματα με βάση τις προδιαγραφές της εκφώνησης :

1. Σχεδιάζουμε το μπλοκ των 12 Volt → προδιαγραφή 3

2. Σχεδιάζουμε την ένδειξη ύπαρξης τάσης δικτύου → προδιαγραφή 1
3. Σχεδιάζουμε τις επαφές (μεταγωγής) του ρελέ → προδιαγραφή 2
4. Εξηγούμε το πλήρες κύκλωμα όπως φαίνεται ολοκληρωμένο στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 18

Παρακινούμε τους μαθητές να αντιπαραθέσουν το μπλοκ διάγραμμα (Σχήμα 18) με το Σχήμα 1 του βιβλίου τους και να βρουν τα εξαρτήματα που θα τοποθετούσανε στα διάφορα μπλοκ. Τεχνικά χαρακτηριστικά του LED (Datasheet π.χ. HLMP-AM86). Τεχνικά χαρακτηριστικά του ρελέ (Datasheet π.χ. HEIGHT 4078-DC 12V).

Προτάσεις ιστοσελίδων με Φύλλα δεδομένων (*Data sheets*) είναι:

www.alldatasheet.com,

www.datasheetcatalog.org

Μηχανές αναζήτησης : π.χ. www.google.gr

Στη συνέχεια αφήνουμε τους μαθητές να εκτελέσουν την άσκησή τους και ο καθηγητής σε ρόλο συντονιστή βοηθά όπου χρειάζεται έτσι ώστε ο μαθητής να κατασκευάσει πλήρως την πλακέτα του.

Σενάριο εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

10. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας ελεγχόμενης επαφής λερέ-κλειδαριάς με Flip-Flop

Συνοπτική περιγραφή

Σκοπός της κατασκευής αυτής είναι η δημιουργία μιας πλακέτας, η οποία θα αποτελεί μια απλή εφαρμογή της λειτουργίας ενός συναγερμού. Με την κατασκευή του κυκλώματος είναι δυνατόν οι μαθητές να κατανοήσουν τους λόγους για τους οποίους πρέπει οι κωδικοί να έχουν μια λογική σειρά, ποιες ενέργειες επιτελούνται όταν πατηθεί το κουμπί εισόδου (enter), και πώς είναι δυνατόν ένα κύκλωμα χαμηλής τάσης να ελέγχει τη συμπεριφορά ενός κυκλώματος υψηλής τάσης. Δηλαδή είναι δυνατόν να κατανοήσουν το βασικό άξονα λειτουργίας των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων, ο οποίος είναι η είσοδος (επαφές S1-S6) , η επεξεργασία-έλεγχος (D-FF , NAND) και η έξοδος (τρανζίστορ, ρελέ).

Η συγκεκριμένη κατασκευή μπορεί να αξιοποιηθεί στο μάθημα των ψηφιακών ηλεκτρονικών (θεωρία-6^ο κεφάλαιο και εργαστήριο-ασκήσεις 13^η & 14^η), στο μάθημα των κυκλωμάτων συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος (διαφορές – εφαρμογή AC/DC), στο μάθημα των γενικών ηλεκτρονικών (θεωρία και εργαστήριο - παρουσίαση κυκλώματος με το τρανζίστορ ως ηλεκτρονικός διακόπτης) και στο μάθημα των Σ.Α.Ε. (Συστημάτων Αυτομάτου Ελέγχου).

Σε ό,τι αφορά τη διδακτική προσέγγιση δίνεται στους μαθητές το πλήρες κύκλωμα και καλούνται να αναγνωρίσουν και να κατανοήσουν τη δομή του. Στη συνέχεια οι μαθητές προσπαθούν να αναλύσουν τη λειτουργία του απλού κυκλώματος με τη βοήθεια του καθηγητή. Αφού γίνει κατανοητή η λειτουργία του, προχωρούν στην κατασκευή του κυκλώματος στο raster και στη συνέχεια στην κατασκευή του αρνητικού κυκλώματος και κατ' επέκταση της πλακέτας με τη χρήση του λογισμικού EAGLE.

Τα εργαλεία που θα χρησιμοποιήσουν είναι

- το λογισμικό κατασκευής πλακετών (EAGLE)
- τη συσκευή για φωτοευαίσθητες πλακέτες
- τη συσκευή αποχάλκωσης

Γνωστικό αντικείμενο και σύνδεση με το πρόγραμμα σπουδών

Τάξη: Β'ΕΠΑΛ

Τομέας:

Γνωστικό Αντικείμενο:

Διδακτική ενότητα:

- Διδακτικές ώρες:** 6 ώρες : 3 ώρες (*Raster*) – 3 ώρες λογισμικό
- Αριθμός μαθητών:** Στο συγκεκριμένο σενάριο οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 2-3 ατόμων. Η επιλογή των ατόμων της κάθε ομάδας θα γίνεται σύμφωνα με την κρίση του εκπαιδευτικού με βασικό κριτήριο την καλύτερη συνεργασία των μαθητών μεταξύ τους.

Διδακτικοί στόχοι της ενότητας

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας οι μαθητές να είναι ικανοί :

- Να εντοπίζουν τα κατάλληλα υλικά για τη συγκεκριμένη άσκηση από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
- Να τοποθετούν τα υλικά στο σωστό σημείο (σχέδιο (*SCH*) & πλακέτα (*BRD*))
- Να ενσυρματώνουν σωστά το ηλεκτρονικό σχέδιο
- Να ελέγχουν την ενσυρμάτωση του σχεδίου τους
- Να παράγουν το τελικό αρνητικό κύκλωμα των αγωγών σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης (*routing*)

Προαπαιτούμενες γνώσεις :

- Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) DM74LS74A. Προτείνεται η περιγραφή της πρώτης (1^{ης}) σελίδας οποιουδήποτε φύλλου δεδομένων (π.χ. NATIONAL, FAIRCHILD, ON SEMICONDUCTOR, FREE SCALE SEMICONDUCTOR, HITACHI SEMICONDUCTOR). Προτείνεται επίσης η περιγραφή της 1^{ης} σελίδας του CD4013BM των χαρακτηριστικών (*Features*) και των εφαρμογών (*Applications*) που προτείνονται στην πρώτη (1^η) σελίδα οποιουδήποτε φύλλου δεδομένων (π.χ. NATIONAL, FAIRCHILD, INTERSIL, TEXAS INSTRUMENTS) (πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).
- Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) 74LS00. Προτείνεται η περιγραφή της πρώτης σελίδας (1^{ης}) οποιουδήποτε φύλλου δεδομένων (π.χ. FAIRCHILD) (πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).
- Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) 2N3904. Προτείνεται η περιγραφή των βασικών χαρακτηριστικών της πρώτης σελίδας. Πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται.
- Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) RELE 12dc (π.χ. HEIGHT 4078-DC 12V). Προτείνεται η περιγραφή των βασικών χαρακτηριστικών της πρώτης σελίδας. Πληροφορίες από τον προμηθευτή του υλικού , τις μηχανές αναζήτησης ή τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται.

- Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) 7805T. Προτείνεται η περιγραφή των βασικών χαρακτηριστικών της πρώτης σελίδας (πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).

Δραστηριότητα:

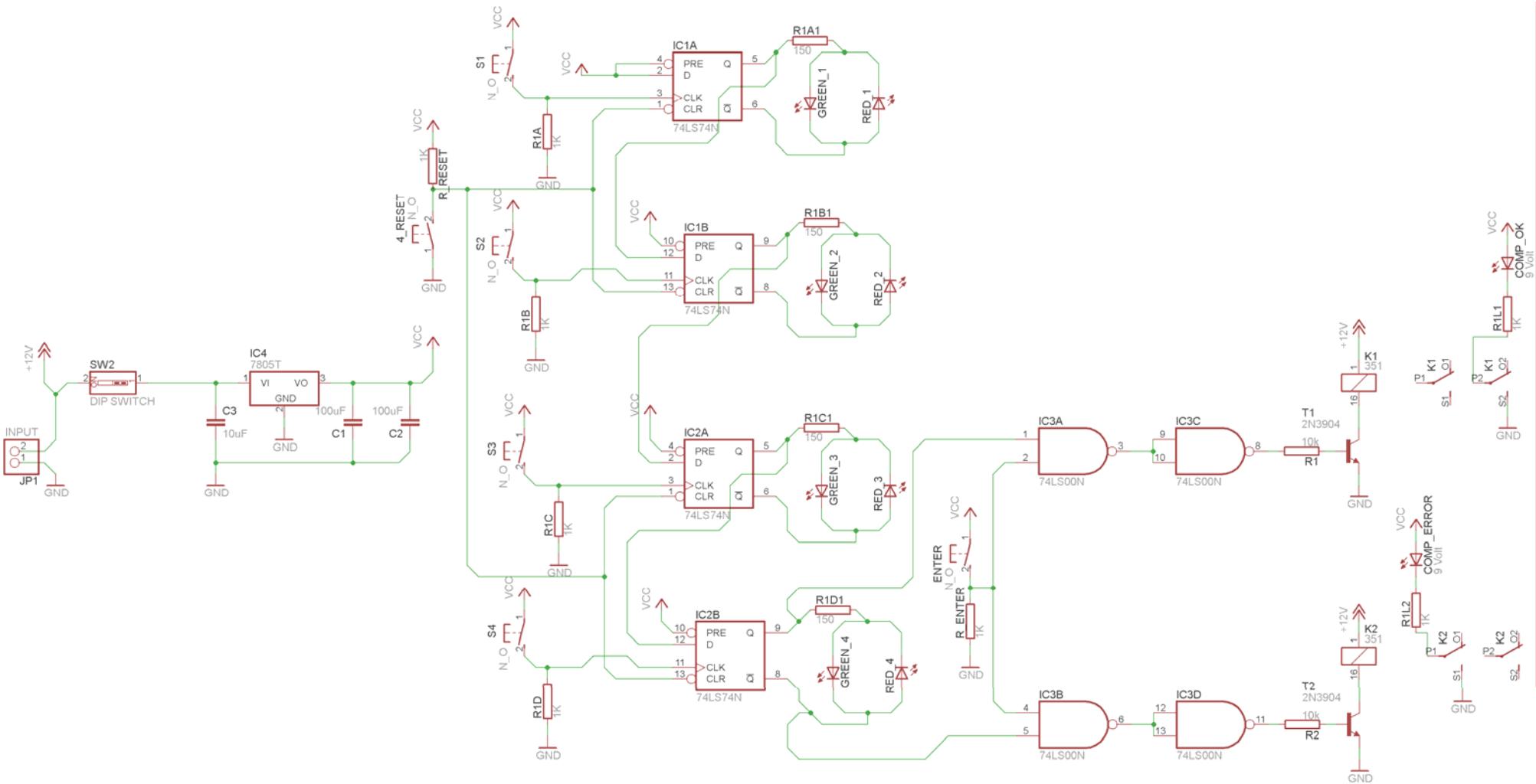
Μελέτη – σχεδίαση – κατασκευή πλακέτας ελεγχόμενης επαφής ρελέ-κλειδαριάς με Flip-Flop (FF)

Υλικά της Δραστηριότητας:

27.	Φωτευαίσθητη πλακέτα 12x8 cm x1
28.	7805 x 1
29.	74LS74 x2
30.	74LS00 x1
31.	2N3904 x2
32.	Αντιστάσεις 1kx8 , 10kx2 , 150x4
33.	LED x10 (4xκόκκινα, 4xπράσινα, 1xκίτρινο (comp_error), 1xπορτοκαλί (comp_OK))
34.	Πυκνωτές 10μFx1 , 100μFx2
35.	Διακόπτης τύπου (<i>dip switch</i>) απλός x1
36.	Διακόπτες επαφής τύπου σε ηρεμία ανοικτή (<i>N.O Normal Open</i>) x6
37.	Ρελέ “μικρά” για πλακέτες των 12Vdc (π.χ. HEIGHT 4078-DC12V) x2
6.	Υποδοχή (<i>pin</i>) για τροφοδοσία Vcc x2(<i>Vcc, Gnd</i>) [<i>INPUT</i>] (Εναλλακτικά μπορεί να τοποθετηθεί κατευθείαν το καλώδιο τροφοδοσίας)

Πειραματική διαδικασία :

Να σχεδιάσετε το ακόλουθο κυκλωματικό διάγραμμα (raster – EAGLE Schematic Module)



Σχήμα 1

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

Πιθανές ερωτήσεις κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της δραστηριότητας στο *raster* και στο *EAGLE*.

- Γιατί υπάρχουν δύο τροφοδοσίες Vcc και +12V στο ηλεκτρονικό κύκλωμα (Σχήμα 1);

Για να μην υπάρχει πιθανότητα βραχυκυκλώματος των δύο (2) διαφορετικών τροφοδοσιών στην πλακέτα.

- Με ποιον τρόπο γίνεται η εφαρμογή και χρήση της πλακέτας;

Ο χρήστης στο σημείο που θα τοποθετηθεί η πλακέτα ή το κουτί θα βλέπει 6 κουμπιά ή ένα αριθμητικό πληκτρολόγιο. Σε περίπτωση που υπάρχουν μόνο έξι κουμπιά αυτά πρέπει να είναι τυχαία τοποθετημένα, έτσι ώστε να μην υπάρχει πιθανότητα εύρεσης του συνδυασμού. Μόνο το κουμπί ENTER μπορεί να βρίσκεται σε ξεχωριστή θέση. Οι δίοδοι LEDs τοποθετήθηκαν για εκπαιδευτικούς σκοπούς, για να καταλάβει ο μαθητής τί ακριβώς συμβαίνει όταν “πατάει” διάφορα πλήκτρα. Ο μαθητής, μπορεί να τα παραλείψει (τα LEDs) στην κατασκευή της πλακέτας, αφού κατάλαβε τη λειτουργία του κυκλώματος στο *raster*.

Πώς γίνεται η χρήση του συναγερμού;

Αρχικά ο μαθητής επιλέγει το κουμπί S1. Στο σημείο αυτό, θα παρατηρήσει ότι το LED του πρώτου FF από κόκκινο γίνεται πράσινο. Στη συνέχεια επιλέγει το S2,S3,S4. Δεν επιλέγει καθόλου τον κουμπί *RESET*, διότι θα επαναποθετήσει τα FF στην αρχική τους κατάσταση (ανάβουν μόνο τα κόκκινα LED). Στο τέλος επιλέγει το πλήκτρο ENTER και αν συνδυασμός του ήταν σωστός (σε όλα τα FF πρέπει να έχουν ανάψει τα πράσινα LED), θα δοθεί εντολή ενεργοποίησης του ρελέ που ελέγχει το ρεύμα (12VAC) της πόρτας. Σε διαφορετική περίπτωση θα “χτυπήσει” ο συναγερμός.

- Γιατί επιλέχθηκαν στο πρώτο ρελέ οι K1,S1,O1 επαφές, ενώ στο δεύτερο ρελέ οι K2,S2,O2 επαφές;

Για εκπαιδευτικούς λόγους.

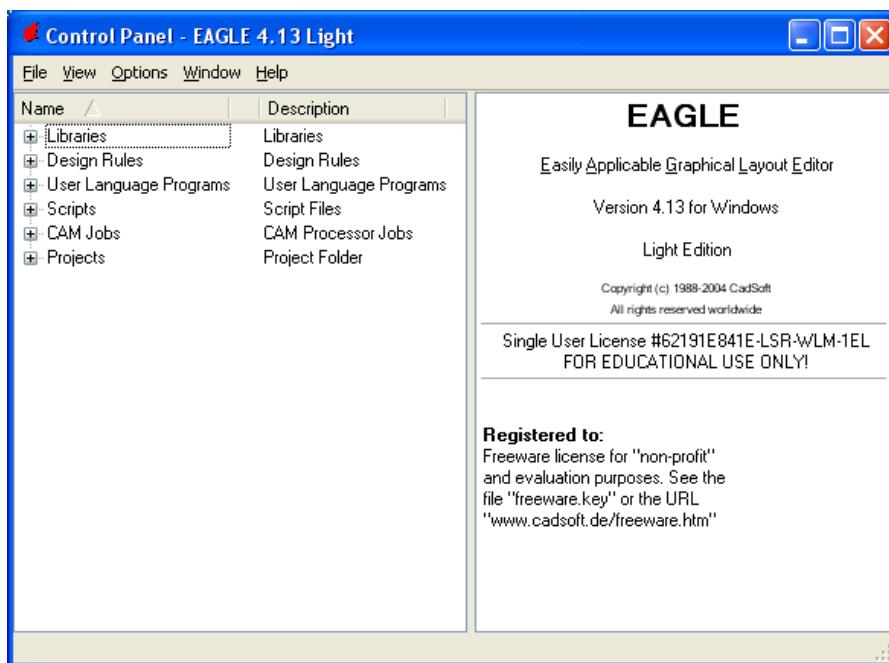
ΠΙΘΑΝΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ

- Μετά την ενεργοποίηση της κλειδαριάς με τους σωστούς συνδυασμούς, απαιτείται ένας ακόμη παράλληλος διακόπτης-κουμπί με το κουμπί *RESET* στο εσωτερικό του χώρου, έτσι ώστε να απαιτείται εκ νέου η εισαγωγή του σωστού συνδυασμού για να “ανοίξει” η κλειδαριά.

- Για να ενεργοποιηθεί το ρελέ εισόδου για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, πρέπει να τοποθετηθεί ανάμεσα στον ακροδέκτη 5 του 74LS00 και στην R1 ένας μονοσταθής **πολυδονητής** με χρονοκαθυστέρηση τριών δευτερολέπτων.

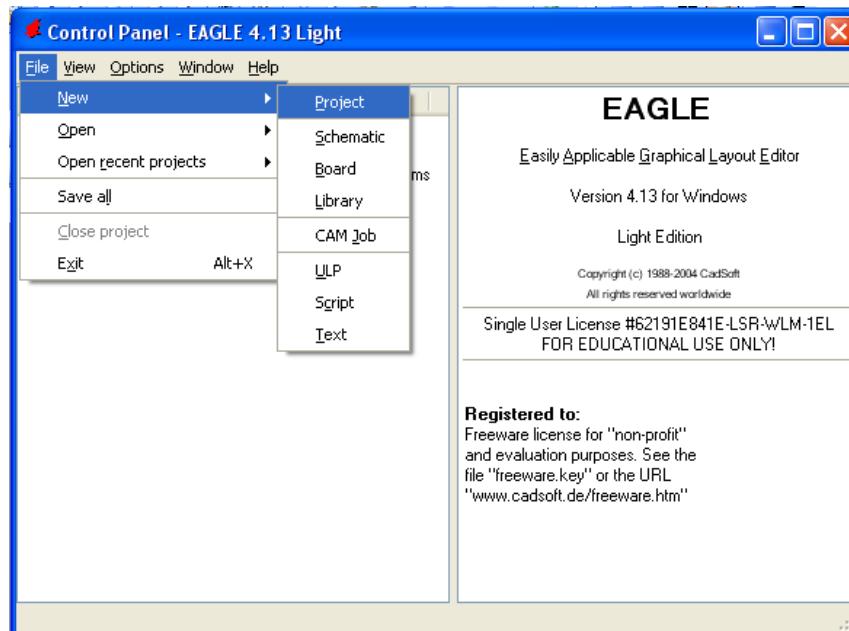
Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

Τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσετε για τον σχεδιασμό του αρνητικού κυκλώματος της πλακέτας του παραπάνω κυκλώματος είναι τα εξής: Εκκίνηση του προγράμματος EAGLE Layout
 Έναρξη → Προγράμματα → EAGLE Layout Editor → EAGLE
 Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



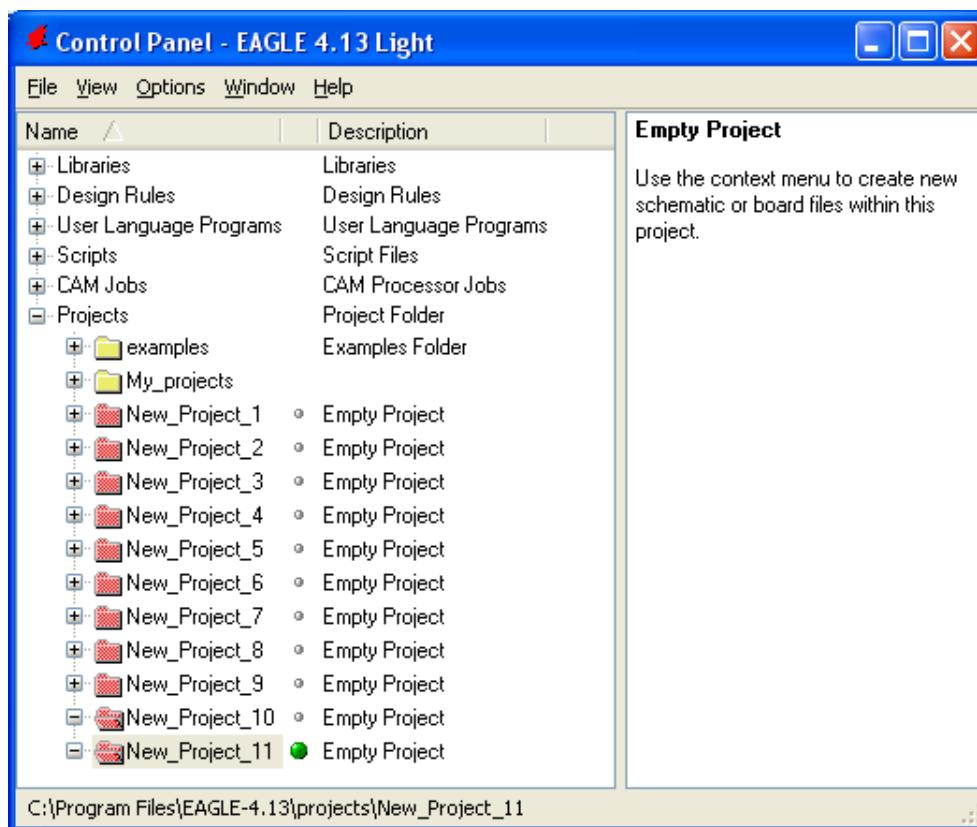
Σχήμα 2

Επιλέξτε :File → New → Project



Σχήμα 3

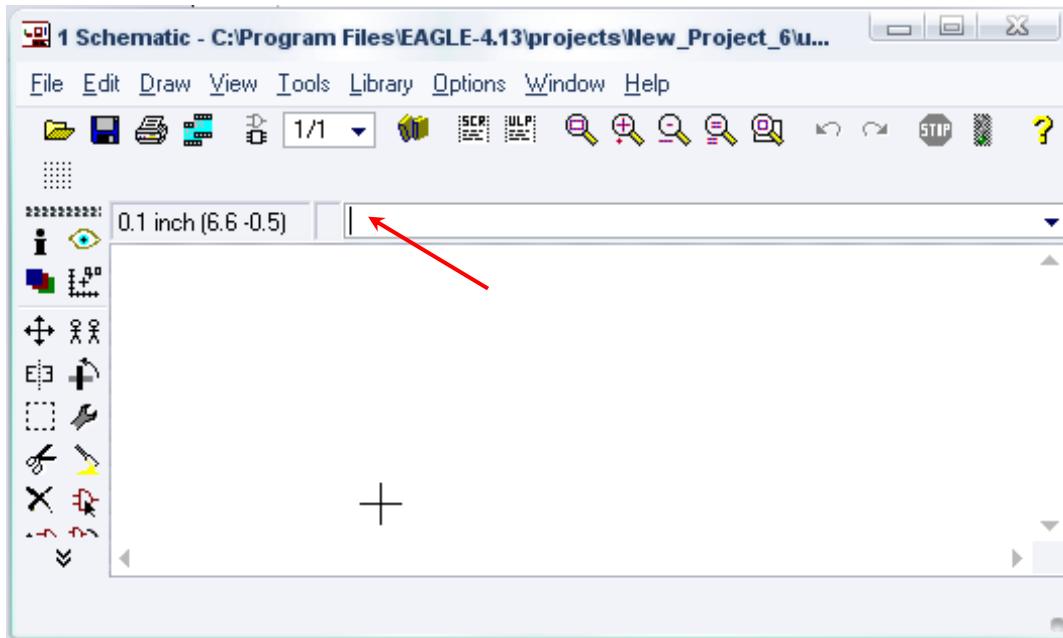
Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



Σχήμα 4

Μετονομάστε το νέο έργο σε *New_Project_10* με απευθείας πληκτρολόγηση ή δεξί κλικ και επιλογή μετονομασία (*Rename*) και πατήστε αποδοχή (*ENTER*). Με το δεξί κλικ του ποντικιού πάνω στο

New_Project_10 επιλέξτε *New → Schematic*. Ακολούθως εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



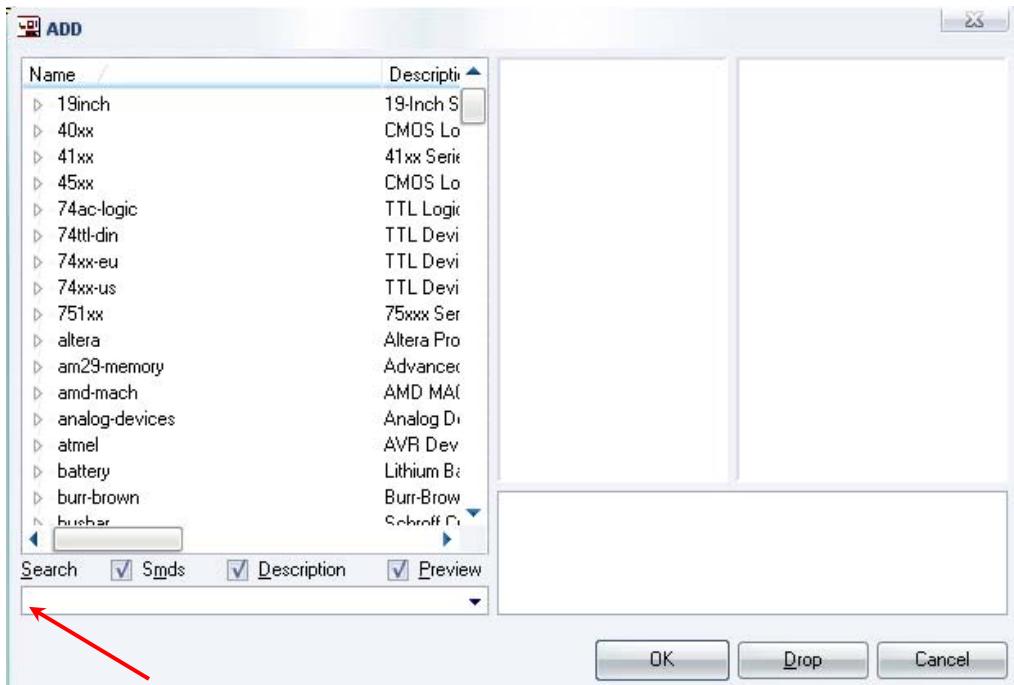
Σχήμα 5

Στη γραμμή εντολών πληκτρολογήστε τη λέξη *ADD* και πατήστε *ENTER* (δείτε το κόκκινο βέλος).



Σχήμα 6

Ακολούθως θα εμφανιστεί το παρακάτω νέο παράθυρο διαλόγου όπου και πραγματοποιείται η επιλογή των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν στην άσκηση.



Σχήμα 7

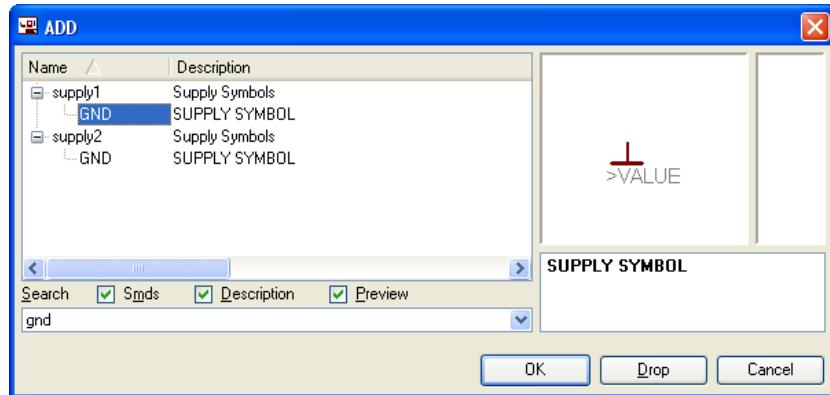
Κάντε κλικ στο σημείο *Search* και επιλέξτε τα απαιτούμενα υλικά , πατήστε *ENTER* και μετά *OK* για το κάθε εξάρτημα.

Για τη βάση JP1	→ PINHD-1X2	x 1
Για τον διακόπτη SW1	→ SW_DIP-1	x 1
Για τις αντιστάσεις	→ RMPC70-2	x 14
Για τις διόδους LED	→ SFH482	x 10
Για τους πυκνωτές C1,C2	→ C5/2.5	x 2
	[Προσοχή στην τοποθέτησή τους σε ό,τι αφορά την πολικότητά τους, στο raster και στην αποχαλκωμένη πλακέτα]	
Για τον πυκνωτή C3	→ C2.5/2	x 1
Για το 74LS74	→ 74LS74N	x 2
	[Δείτε τις παρακάτω διευκρινίσεις]	
Για το 74LS00	→ 74LS00N	x 1
	[Δείτε τις παρακάτω διευκρινίσεις]	
Για το τρανζίστορ 2N3904	→ 2N3904	x 2
	[Δείτε τις παρακάτω διευκρινίσεις]	
Για το 7805.	→ 7805T	x 1
Για τα ρελέ	→ 351	x 2
Για τους διακόπτες επαφής N.O	→ 31-XX	x 6
GND	→ GND	x 12
	[Δείτε τις παρακάτω διευκρινίσεις]	
Vcc	→ VCC	x 13
	[Δείτε τις παρακάτω διευκρινίσεις]	
+12V	→ +12V	x 3
	[Δείτε τις παρακάτω διευκρινίσεις]	

Διευκρινίσεις :

Πληκτρολογείτε : *GND*

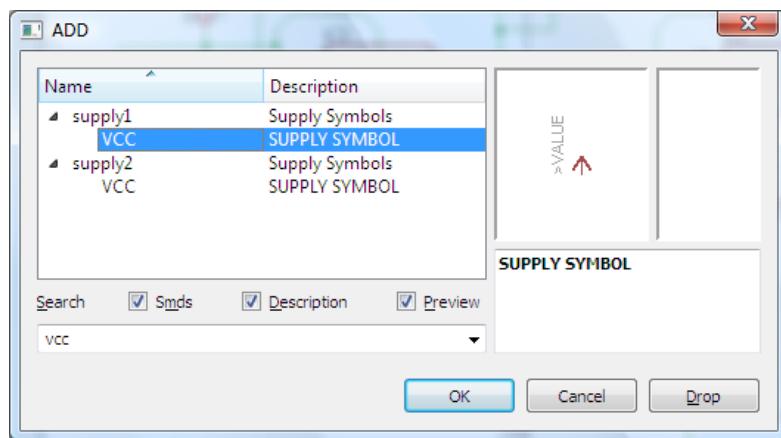
Διαδρομή για τη γείωση *GND*: *SupplyI* → *GND*



Σχήμα 8

Πληκτρολογείτε :VCC

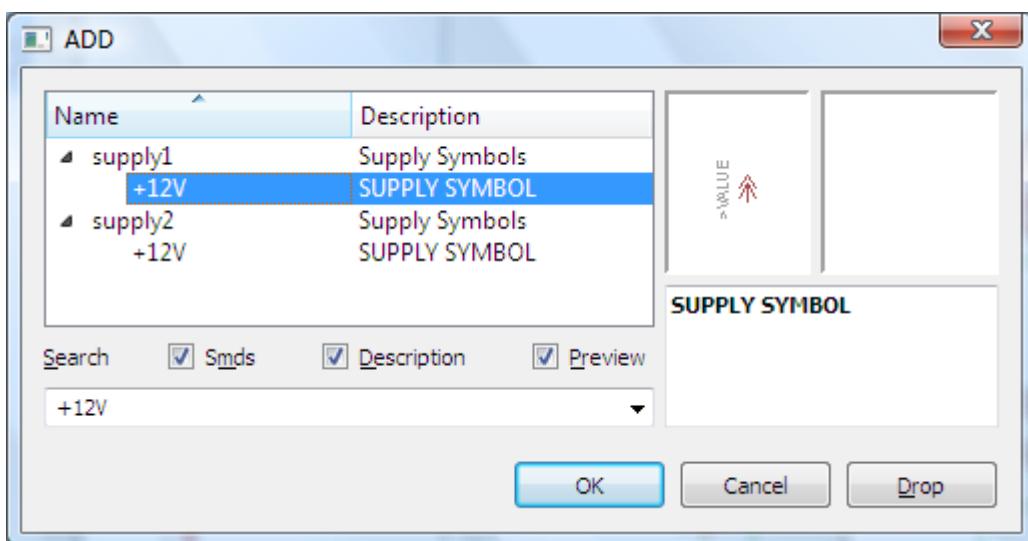
Διαδρομή για τη γείωση VCC: Supply1→VCC



Σχήμα 9

Πληκτρολογείτε :+12V

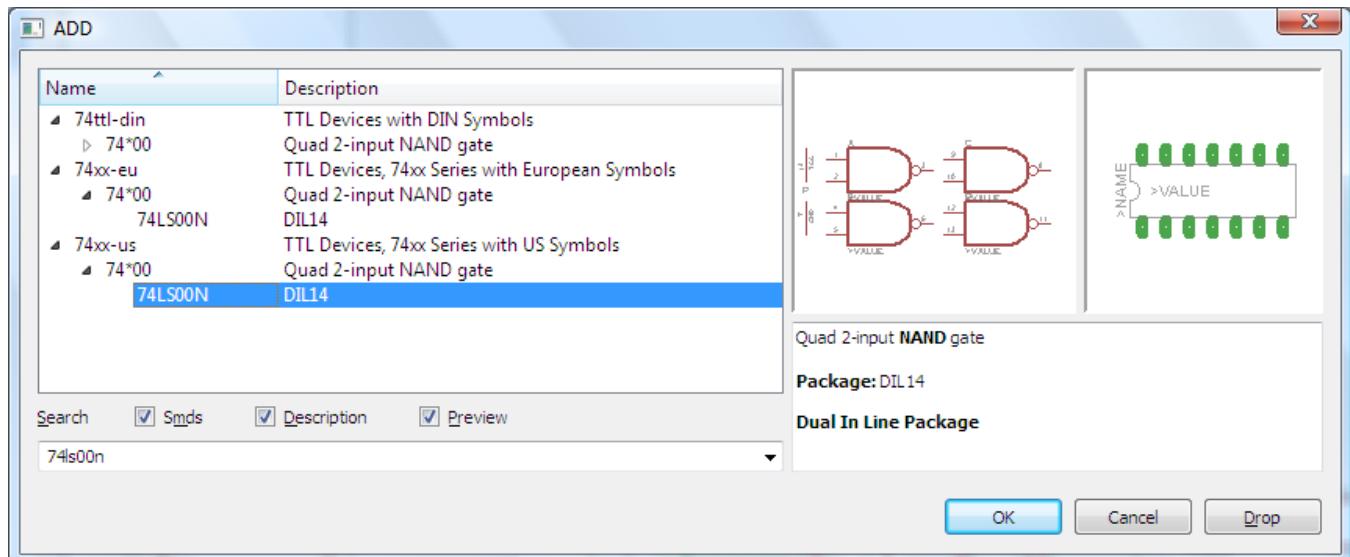
Διαδρομή για τη γείωση +12V: Supply1→+12V



Σχήμα 10

Πληκτρολογείτε :74LS00N

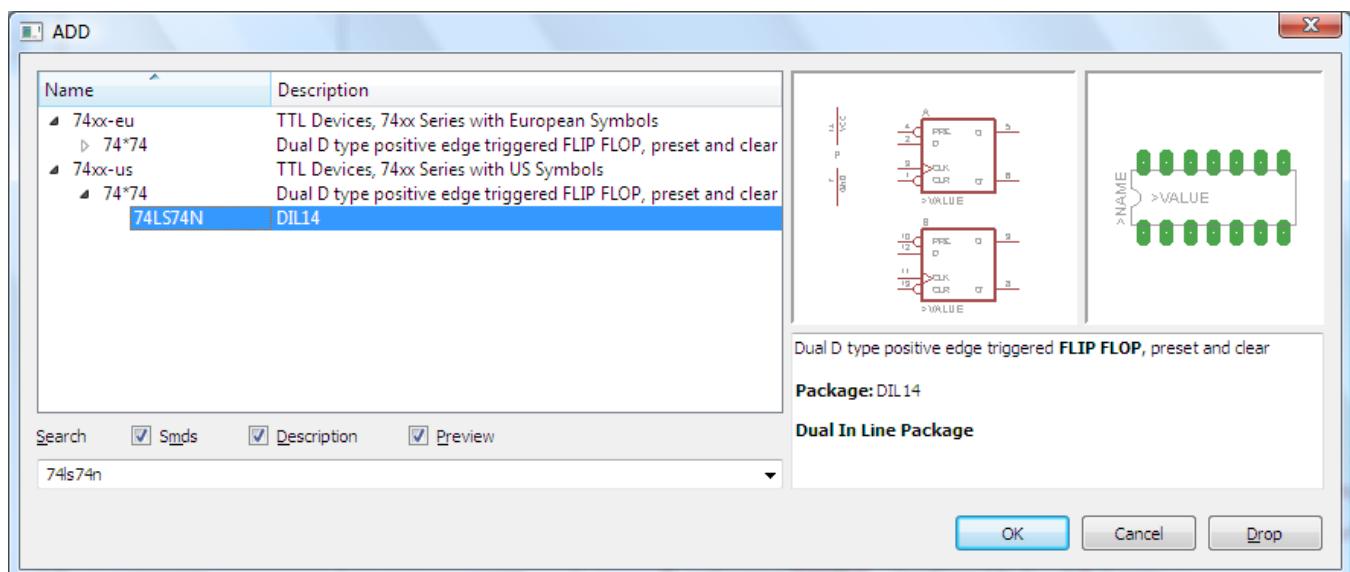
Διαδρομή για το ολοκληρωμένο IC 74LS90N : 74xx-us → 74*00 → 74LS00N



Σχήμα 11

Πληκτρολογείτε :74LS74N

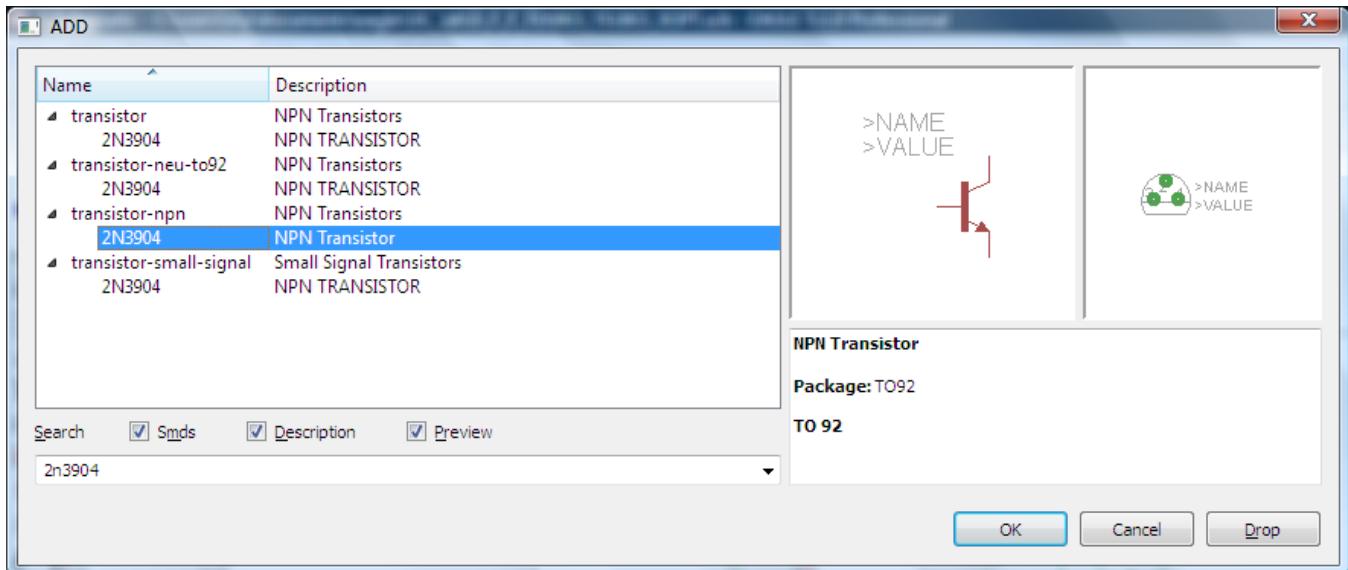
Διαδρομή για το ολοκληρωμένο IC 74LS74N : 74xx-us → 74*74 → 74LS74N



Σχήμα 12

Πληκτρολογείτε :2N3904

Διαδρομή για το ολοκληρωμένο 2N3904 : transistor-npn → 2N3904

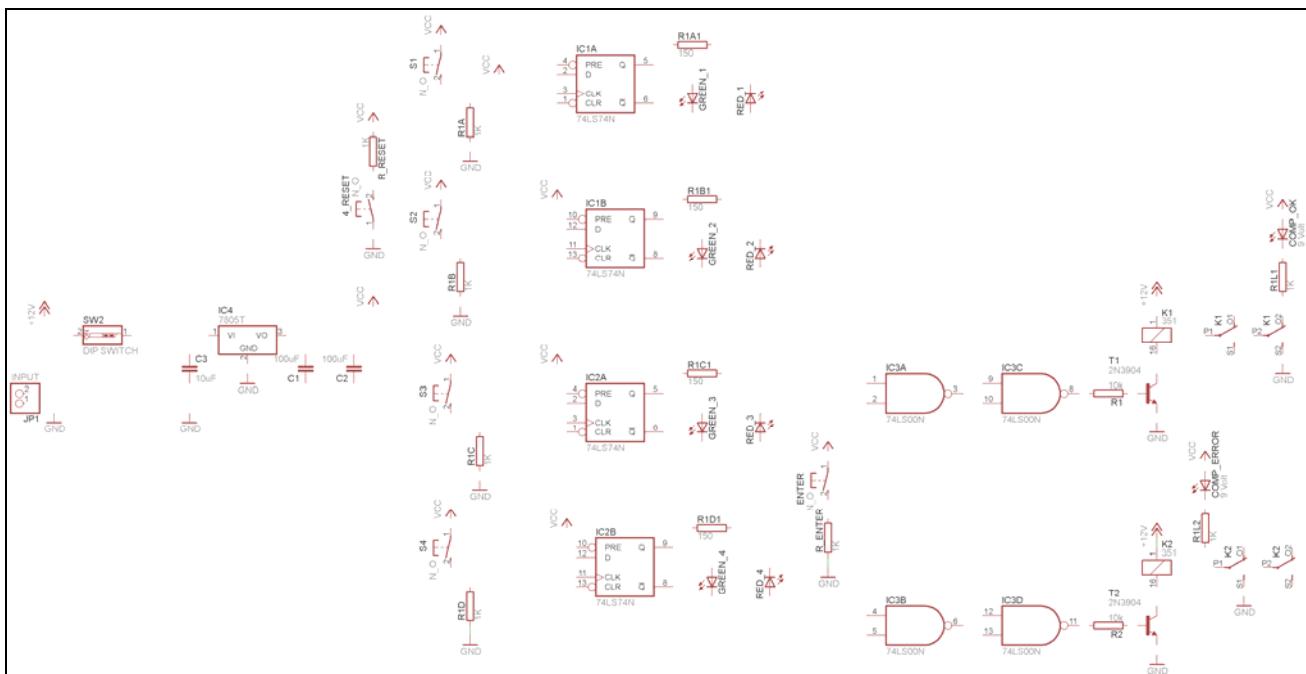


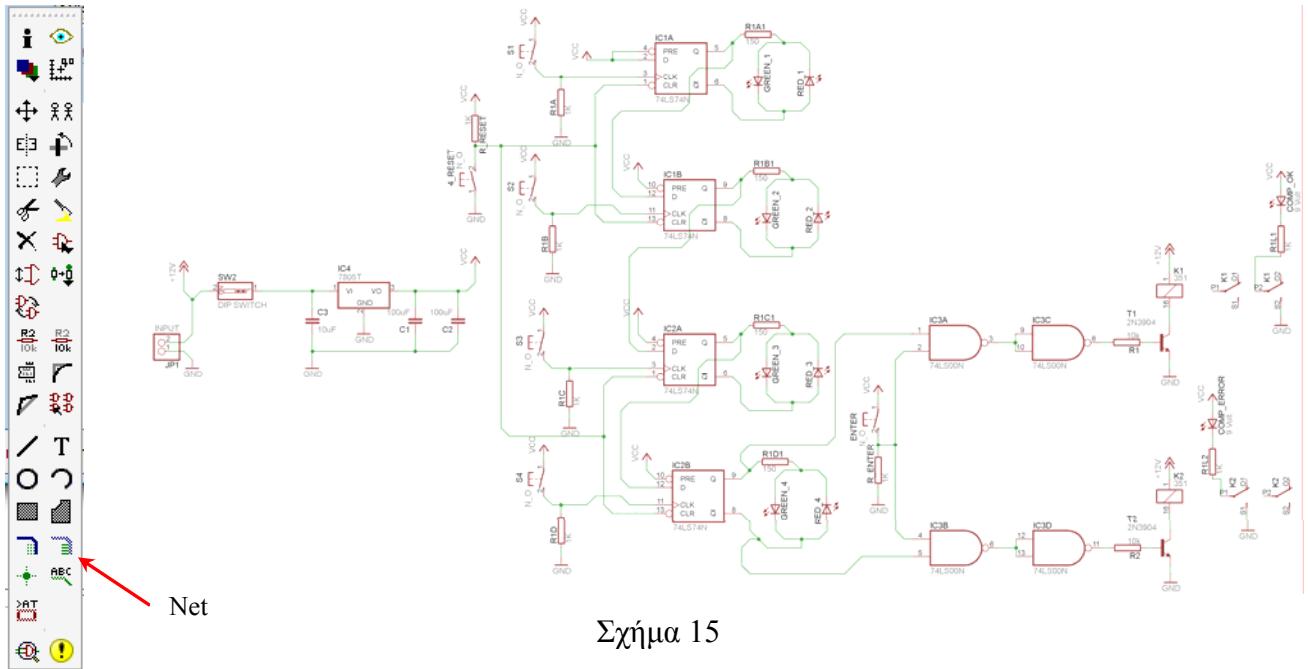
Σχήμα 13

Κάθε φορά τοποθετείτε ένα υλικό. Η επαναφορά στη βιβλιοθήκη των εξαρτημάτων μπορεί και να γίνει επιλέγοντας απλώς το πλήκτρο *Esc*.

Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (σμίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση). (Βλέπετε 1^η άσκηση)

Τοποθετήστε χωροταξικά τα υλικά όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:





Αφού σχεδιάστε το πλήρες κύκλωμα, ελέγξτε τις καλωδιώσεις του κυκλώματος, πριν προχωρήστε στη δημιουργία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν είστε σίγουροι ότι το κύκλωμα είναι σωστά συνδεδεμένο, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάστε το τυπωμένο κύκλωμα.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

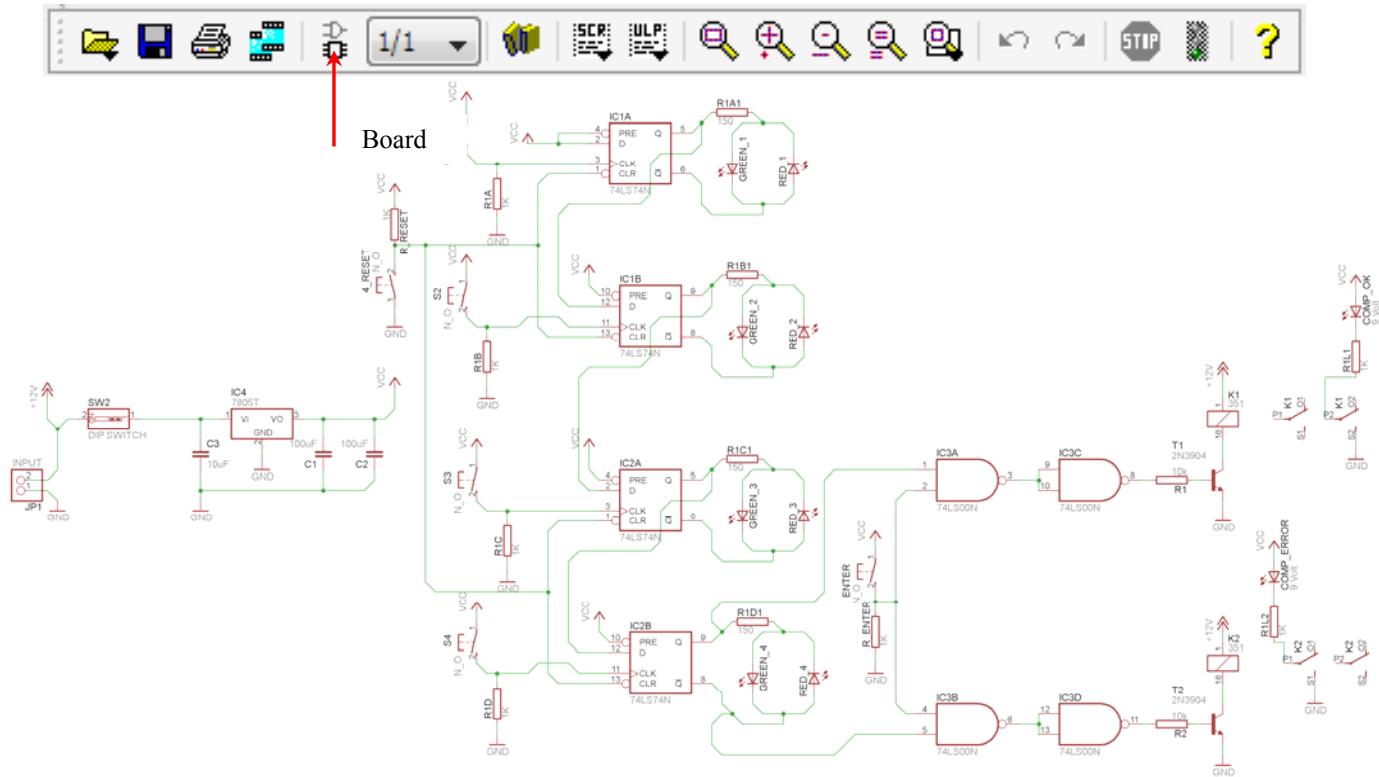
Προκειμένου ο καθηγητής να είναι σίγουρος ότι οι μαθητές κατασκεύασαν σωστά το κύκλωμά τους εφιστά την προσοχή τους στα εξής:

Με το πλήκτρο (move) ή με την εντολή *Move* τους ζητά να επιλέξουν με απλό αριστερό κλικ ένα εξάρτημα και μετά να το μετακινήσουν. Εάν η ενσυρμάτωση είναι σωστή, θα πρέπει τα νήματα που είναι συνδεδεμένα με το εξάρτημα να μετακινούνται. Εάν παραμείνει ακίνητο ένα ή περισσότερα από αυτά, τότε θα πρέπει να ελέγξουν ξανά την ενσυρμάτωση του συγκεκριμένου εξαρτήματος.

Σημείωση: Για να πάει το εξάρτημα στην αρχική του θέση επιλέγουμε το πλήκτρο (*Esc*) χωρίς να πατηθεί το αριστερό κλικ δεύτερη (2^η) φορά. (Δείτε 1^η άσκηση)

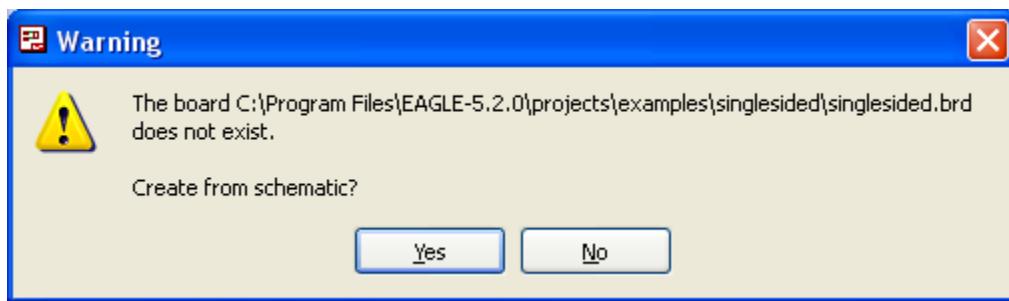
Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

Επιλέξτε το κουμπί δημιουργίας πλακέτας (*Board*) στην οριζόντια γραμμή εργαλείων **ή** στη γραμμή διεύθυνσης πληκτρολογήστε τη λέξη *Board*.



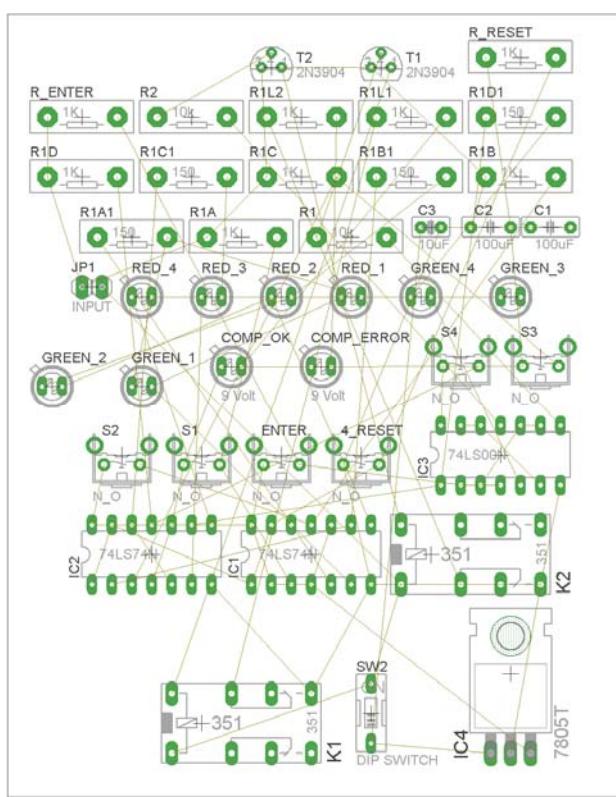
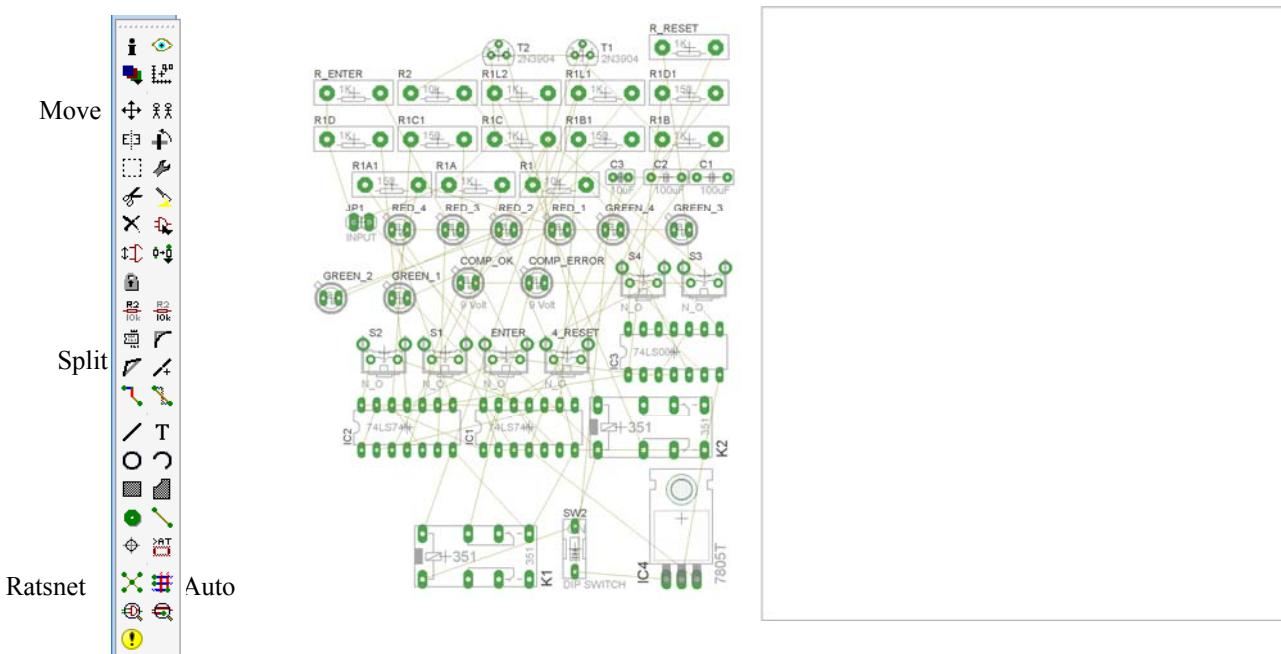
Σχήμα 16

Επιλέγοντας το κουμπί δημιουργίας της πλακέτας (*Board*) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου (Σχήμα 17), στο οποίο επιλέγετε το κουμπί *yes* (yes).



Σχήμα 17

Εάν οι επιλογές σας ήταν σωστές, θα μεταφερθείτε στο ακόλουθο παράθυρο διαλόγου, όπου τα υλικά εμφανίζονται αριστερά από το πλαίσιο (Σχήμα 18). Με την επιλογή του πλήκτρου μετακίνηση (*Move*) ή πληκτρολογώντας την εντολή μετακίνηση (*move*) στην γραμμή εντολών, μετακινήστε όλα τα υλικά, ώστε να βρίσκονται μέσα στο πλαίσιο στην σωστή κατά άποψή σας θέση (Σχήμα 19).



Αφού τοποθετήσετε τα διάφορα υλικά στα σωστά σημεία, μπορείτε να ξεκινήσετε την ενσυρμάτωση της πλακέτας.

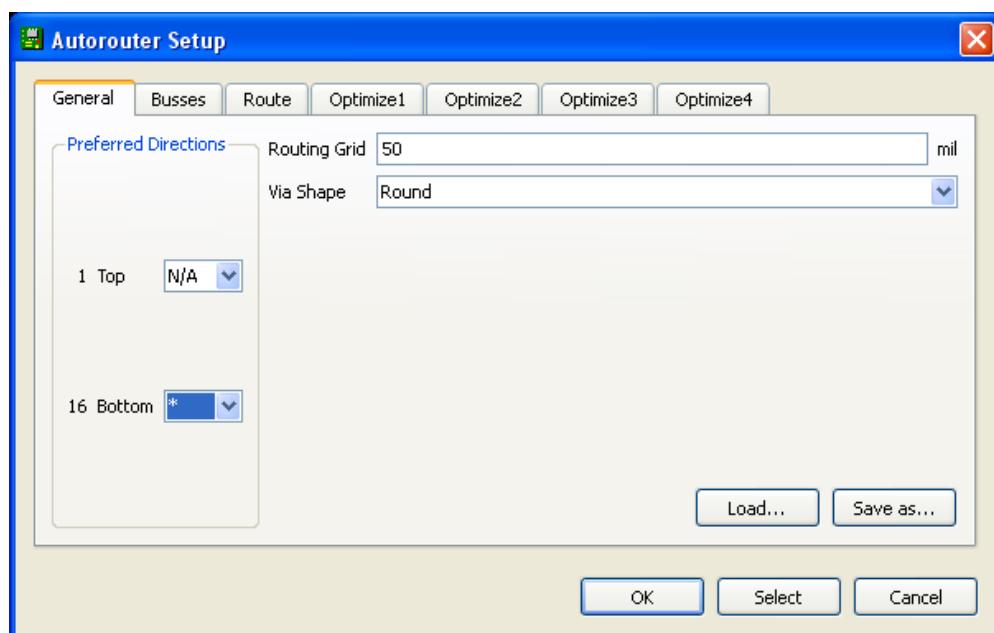
Το Σχήμα 19 παρουσιάζει απλώς τα υλικά μέσα στο πλαίσιο και δεν αποτελεί πρόταση τοποθέτησης των υλικών.

Η τοποθέτηση των υλικών στη σωστή θέση αποτελεί εργασία του ίδιου του μαθητή. Επισημαίνεται το γεγονός ότι υπάρχουν πολλές σωστές θέσεις προκειμένου να σχηματιστεί πλήρως η πλακέτα. Πρέπει όμως να δοθεί προσοχή στις διαστάσεις, στο σχήμα της πλακέτας και στην απόσταση των υλικών συναρτήσει των νημάτων τους.

Η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου (Ratsnest) από την αριστερή γραμμή εργαλείων, η οποία επιλέγεται πάντα πριν την παρακάτω εντολή δημιουργίας πλακέτας (Auto).

Επιλέγοντας το πλήκτρο (Auto) από την ίδια γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή Auto στην γραμμή εντολών για αυτόματη σχεδίαση πλακετών προκύπτει η πλακέτα πριν την τελική βελτιστοποίηση. Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με τη χρήση των πλήκτρων (split) και (move).

Επιλέγοντας το πλήκτρο για την αυτόματη σχεδίαση των πλακετών (Auto) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου. Στην επιλογή επάνω όψη πλακέτας (1 Top) επιλέγετε μη διαθέσιμη επιλογή διαδρομών (N/A), ενώ στη κάτω όψη της πλακέτας (16 Bottom) επιλέγετε όλες τις περιπτώσεις των διαδρομών (*). Στη συνέχεια πατάτε το πλήκτρο OK για να ξεκινήσει η αυτόματη σχεδίαση της πλακέτας

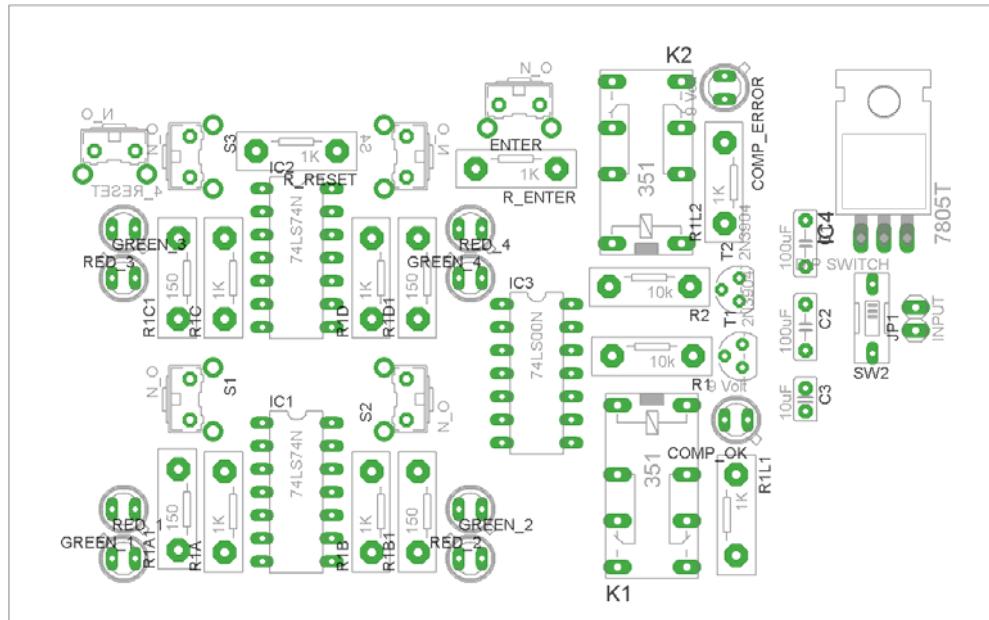


Σχήμα 20

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

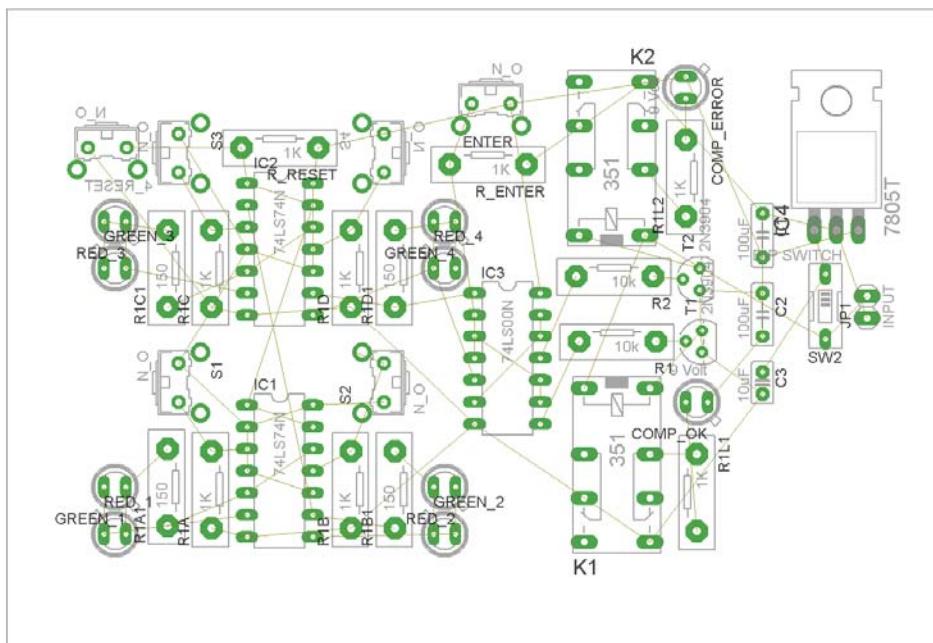
Πρόταση : Σωστή Διάταξη εξαρτημάτων.

Μια λύση σχετική με τη διάταξη, όπου το κύκλωμα πραγματοποιείται 100% σε μια επιφάνεια (μία όψη) σε πλακέτα, είναι η παρακάτω:



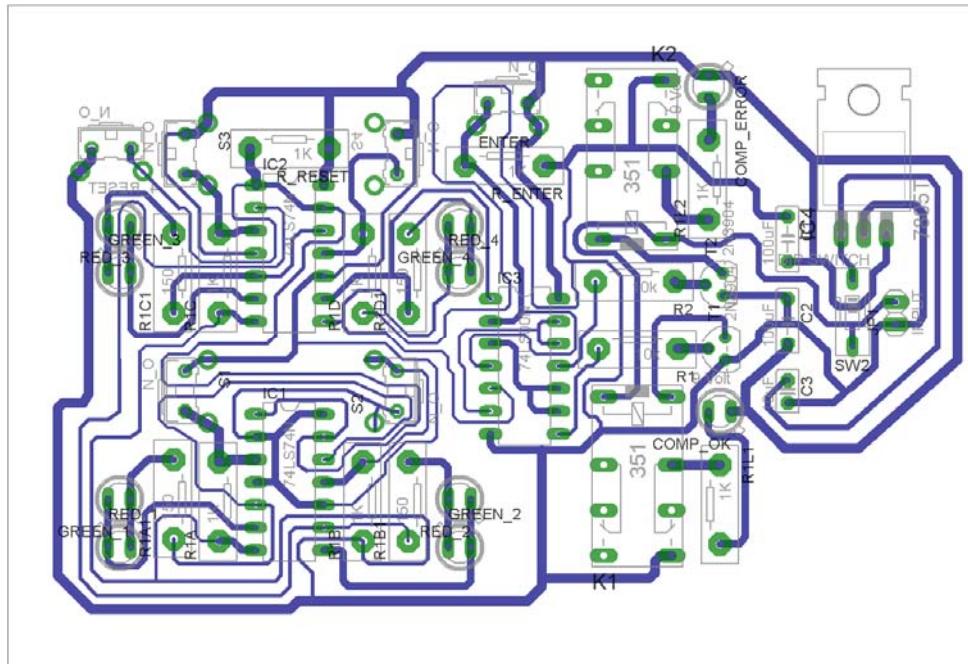
Σχήμα 21

Αφού τοποθετηθούν τα εξαρτήματα στις παραπάνω θέσεις, η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου **X** (*Ratsnest*) από την αριστερή γραμμή εργαλείων. Το αποτέλεσμα φαίνεται στο Σχήμα 14.



Σχήμα 22

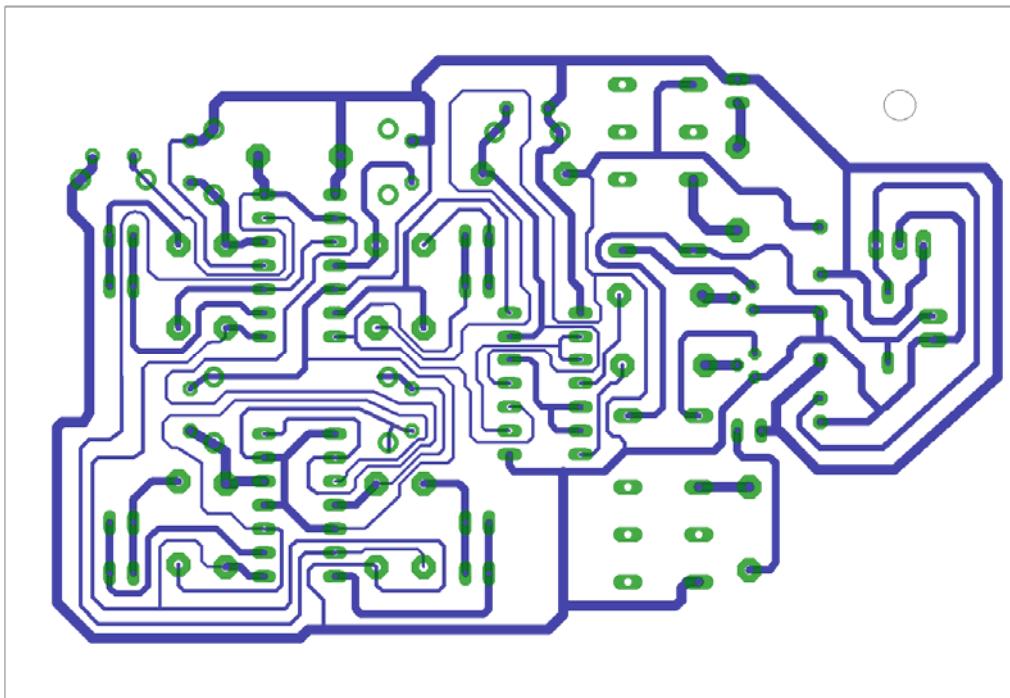
Επιλέγοντας το πλήκτρο (Auto) από την αριστερή γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή Auto στην γραμμή εντολών για αυτόματη σχεδίαση πλακετών προκύπτει η παρακάτω τελική πλακέτα μετά τη βελτιστοποίηση (Σχήμα 23). Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με τη χρήση των πλήκτρων (split) και (move).



Σχήμα 23

Το τελικό αρνητικό κύκλωμα, το οποίο θα τοποθετηθεί στην φωτευαίσθητη πλακέτα προκειμένου να γίνει η αποχάλκωσή της και να τοποθετηθούν τα υλικά, είναι το παρακάτω :

Η διαφάνεια με τις ακριβείς αναλογίες 1:1 είναι διαθέσιμη.



Σχήμα 24

Στη συνέχεια ακολουθείτε τη διαδικασία της αποχάλκωσης της φωτοευαίσθητης πλακέτας με τον τρόπο που προαναφέρθηκε.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

Οι μαθητές θα πρέπει να κατανοήσουν:

- τη διαδικασία εντοπισμού συγκεκριμένων εξαρτημάτων από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
- τον τρόπο τοποθέτησης των υλικών σε συγκεκριμένα σημεία
- τον τρόπο ενσυρμάτωσης των εξαρτημάτων
- τον τρόπο ελέγχου ορθότητας της ενσυρμάτωσης
- το μπλοκ διαγράμματα του ηλεκτρονικού σχεδίου και κατ' επέκταση τη λειτουργία του κυκλώματος στο σύνολό του
- τη διαδικασία παραγωγής του τελικού αρνητικού κυκλώματος σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης των αγωγών (*routing*)

(ΠΡΟΣΟΧΗ !!! Η εφαρμογή στις επαφές τάσης AC ή DC από 30Volt και πάνω κρίνεται ιδιαίτερα επικίνδυνη και δεν επιτρέπεται)

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ :

Αρχικά ο καθηγητής κεντρίζει το ενδιαφέρον των μαθητών λέγοντας τους πως θα κατασκευάσουν μια συσκευή με την οποία θα ανοίγει μια πόρτα αφού δοθεί ο σωστός κωδικός εισόδου. Σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση θα “χτυπάει” ο συναγερμός.

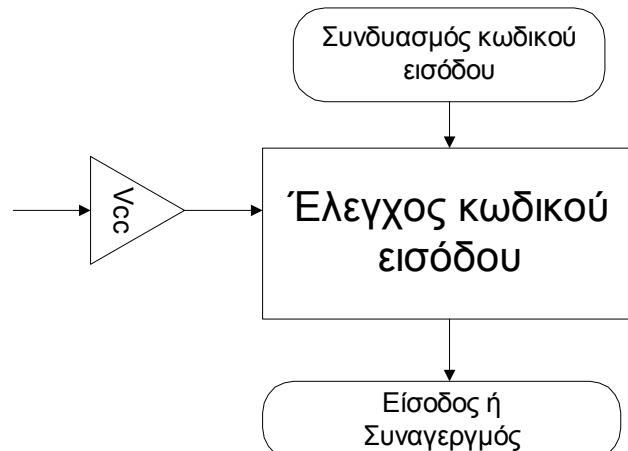
Εκφώνηση προδιαγραφών:

Να κατασκευαστεί μια συσκευή η οποία θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά (προδιαγραφές):

- Να μπορεί να λειτουργεί με μια τάση τροφοδοσίας 12Volt dc
- Να υπάρχει κεντρικός διακόπτης προκειμένου να μπορούμε να απενεργοποιούμε-ενεργοποιούμε τη συσκευή
- Να περιλαμβάνει τα κατάλληλα ολοκληρωμένα κυκλώματα IC
- Να υπάρχει αριθμητικό πληκτρολόγιο ή τέσσερις επαφές, όπου θα δίνεται ο κωδικός εισόδου και επίσης να υπάρχει δυνατότητα επανάληψης του κωδικού πριν τον τελικό έλεγχο του συνδυασμού εισόδου.

- Να υπάρχει δυνατότητα ελέγχου του κωδικού εισόδου, όπου σε περίπτωση σωστού συνδυασμού να ενεργοποιεί το αντίστοιχο ρελέ, ενώ σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση λάθους συνδυασμών να θέτει σε λειτουργία τον συναγερμό.
- Η “ηλεκτρονική κλειδαριά” να μπορεί εύκολα να προσαρμοστεί σε οποιαδήποτε τάση ελέγχου.

Ο καθηγητής εξηγεί στους μαθητές ότι θα κατασκευάσουν τη συσκευή εξολοκλήρου από την αρχή ξεκινώντας από ένα απλό κουτί :

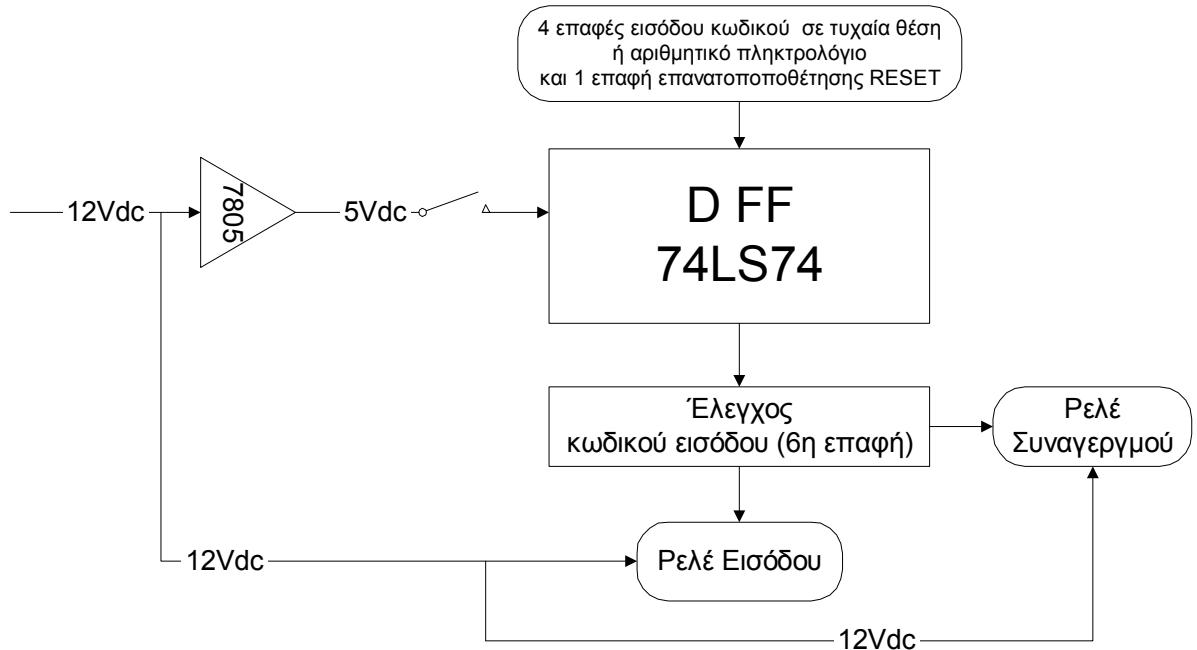


Σχήμα 25

Στη συνέχεια ο καθηγητής σχεδιάζει τα παρακάτω διαγράμματα με βάση τις προδιαγραφές της εκφώνησης :

- Σχεδιάζει το μπλοκ της τροφοδοσίας 12Volt / 5Volt → προδιαγραφή 1
- Σχεδιάζει το διακόπτη της τροφοδοσίας (ON/OFF) → προδιαγραφή 2
- Σχεδιάζει το μπλοκ ελέγχου του κωδικού εισόδου με D-FF → προδιαγραφή 3
- Σχεδιάζει το μπλοκ των (4+1) επαφών → προδιαγραφή 4
- Σχεδιάζει το μπλοκ του τελικού ελέγχου κωδικού εισόδου (6^η επαφή) → προδιαγραφή 5
- Σχεδιάζει το μπλοκ των ρελέ (εισόδου και συναγερμού) → προδιαγραφή 6

Εξηγεί το πλήρες κύκλωμα, όπως φαίνεται ολοκληρωμένο στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 26

Παρακινεί τους μαθητές να αντιπαραθέσουν το μπλοκ διάγραμμα (Σχήμα 26) με το Σχήμα 1 του βιβλίου τους και να βρουν τα εξαρτήματα που θα τοποθετούσανε στα διάφορα μπλοκ.

Προτάσεις ιστοσελίδων με Φύλλα δεδομένων (*Data sheets*) είναι:

- www.alldatasheet.com ,
- www.datasheetcatalog.com (*Nέο*)
- Μηχανές αναζήτησης : π.χ. www.google.gr

Στη συνέχεια αφήνει τους μαθητές να εκτελέσουν την άσκησή τους και ο καθηγητής σε ρόλο συντονιστή βοηθά, όπου χρειάζεται, έτσι ώστε ο μαθητής να κατασκευάσει αρχικά σωστά το κύκλωμα στο breadboard και στη συνέχεια πλήρως (100%) το κύκλωμα της πλακέτας με τη χρήση του λογισμικού EAGLE.

Σενάριο εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

11. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας φωτισμού ασφαλείας με áσπρα LED υψηλής φωτεινότητας

Συνοπτική περιγραφή

Σκοπός της κατασκευής αυτής είναι ο μαθητής να σχεδιάσει και να υλοποιήσει μια διάταξη, η οποία θα παρέχει φωτισμό ασφαλείας, όταν έχει “κοπεῖ” το ρεύμα από την ΔΕΗ ή υπάρχει βλάβη στο δίκτυο της. Η διάταξη θα τίθεται σε λειτουργία μόνο τη νύχτα, ώστε να αποφεύγεται η άσκοπη χρήση της κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Η παραπάνω κατασκευή μπορεί να αξιοποιηθεί στο μάθημα των γενικών ηλεκτρονικών (θεωρία και εργαστήριο) και των συστημάτων αυτομάτου ελέγχου (ΣΑΕ), όπου θα μπορεί ο μαθητής να κατανοήσει τη λειτουργία ενός σύγχρονου αυτοματισμού με τη χρήση διόδων *zener* και θυρίστορ.

Σε ό,τι αφορά τη διδακτική προσέγγιση δίνεται στους μαθητές το πλήρες κύκλωμα και καλούνται να αναγνωρίσουν και να κατανοήσουν τη δομή του. Στη συνέχεια οι μαθητές προσπαθούν να αναλύσουν τη λειτουργία του απλού κυκλώματος με τη βοήθεια του καθηγητή. Αφού γίνει κατανοητή η λειτουργία του προχωρούν στην κατασκευή του κυκλώματος στο *raster* και στη συνέχεια στην κατασκευή του αρνητικού κυκλώματος και κατ' επέκταση της πλακέτας με την χρήση του λογισμικού *EAGLE*.

Τα εργαλεία που θα χρησιμοποιήσουν είναι

- το λογισμικό κατασκευής πλακετών (*EAGLE*) ,
- συσκευή για φωτοευαίσθητες πλακέτες ,
- συσκευή αποχάλκωσης.

Γνωστικό αντικείμενο και σύνδεση με το πρόγραμμα σπουδών

Τάξη:

Β'ΕΠΑΛ

Τομέας:

Γνωστικό Αντικείμενο:

Διδακτική ενότητα:

Διδακτικές ώρες: 6 ώρες : 3 ώρες (*Raster*) – 3 ώρες λογισμικό

Αριθμός μαθητών: Στο συγκεκριμένο σενάριο οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 2-3 ατόμων. Η επιλογή των ατόμων της κάθε ομάδας θα γίνεται σύμφωνα με τη κρίση του εκπαιδευτικού με βασικό κριτήριο την καλύτερη συνεργασία των μαθητών μεταξύ τους.

Διδακτικοί στόχοι της ενότητας

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας οι μαθητές να είναι ικανοί :

1. Να εντοπίζουν τα κατάλληλα υλικά για την συγκεκριμένη άσκηση, από τις βιβλιοθήκες του EAGLE.
2. Να τοποθετούν τα υλικά στο σωστό σημείο (σχέδιο (*SCH*) & πλακέτα (*BRD*))
3. Να ενσυρματώνουν σωστά το ηλεκτρονικό σχέδιο.
4. Να ελέγχουν την ενσυρμάτωση του σχεδίου τους
5. Να παράγουν το τελικό αρνητικό κύκλωμα των αγωγών σε ποσοστό 100% με την βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης (*routing*)

Προαπαιτούμενες γνώσεις :

1. Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) BPX49 ή BR103. Προτείνεται η περιγραφή της πρώτης (1^{ης}) σελίδας οπουδήποτε φύλλου δεδομένων (π.χ. *MOTOROLA*)
2. Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) BC547B. Προτείνεται η περιγραφή της πρώτης (1^{ης}) σελίδας οπουδήποτε φύλλου δεδομένων (π.χ. *FAIRCHILD*)
3. Δίοδοι ZENER
4. LED υψηλής φωτεινότητας
5. Χαρακτηριστικά των φωτοαντιστάσεων και των ρυθμιζόμενων αντιστάσεων (*trimmer*)

Δραστηριότητα:

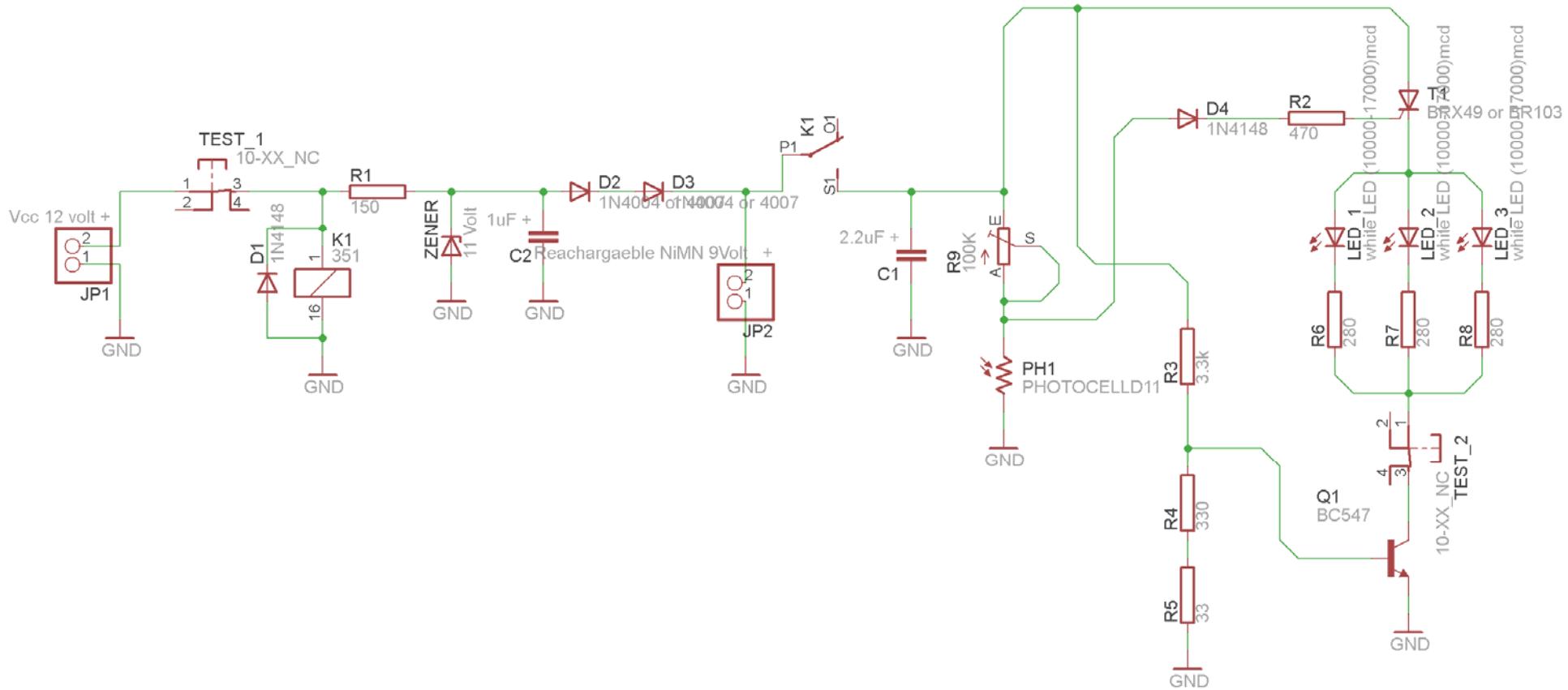
Μελέτη – σχεδίαση – κατασκευή πλακέτας φωτισμού ασφαλείας με άσπρα LED υψηλής φωτεινότητας

Υλικά της δραστηριότητας:

1.	Φωτοευαίσθητη πλακέτα 8x8 cm x1
2.	Αντιστάσεις 3.3kx1 , 33x1 , 150x1 , 280x3 , 330x1 , 470x1
3.	Ρυθμιζόμενη αντίσταση (<i>trimmer</i>) 100k x1
4.	LED (άσπρα υψηλής φωτεινότηταςx3)
5.	Πυκνωτές 1μF x1 , 2,2μF x1
6.	Zener 11 Volt x1
7.	BC547B x1
8.	BPX49 ή BR103 x1
9.	Φωτοαντίσταση x1
10.	Επαναφορτιζόμενη μπαταρία 9 Volt (υπάρχει 8.4Volt)
11.	Δίοδοι τύπου 1N4004 ή 4007x2 , 1N4148x2
1.	Διακόπτης τύπου (<i>button N C [Normal Close]</i>) x2
2.	Διακόπτης τύπου (<i>dip switch</i>) x1
3.	Υποδοχή (pin) για Vcc , GND x2 [JP1]

Πειραματική διαδικασία :

Να σχεδιάσετε το ακόλουθο κυκλωματικό διάγραμμα (*raster* – EAGLE Schematic Module)



Σχήμα 1

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

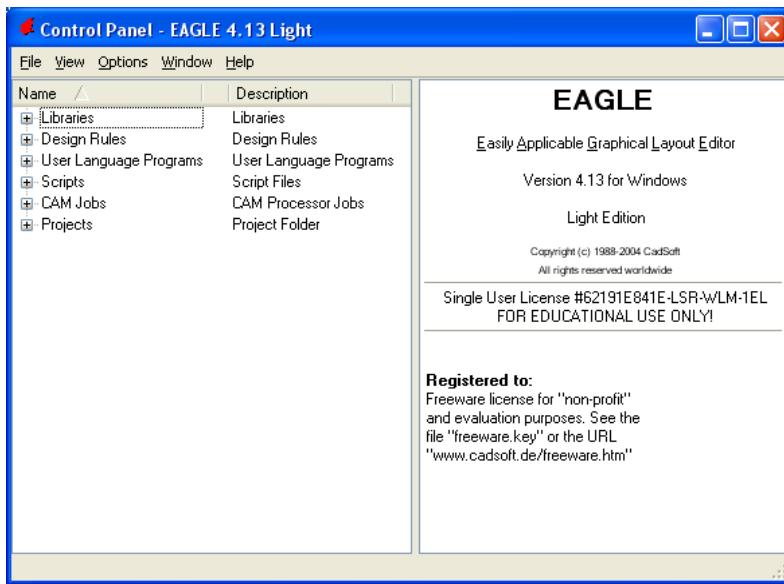
Πιθανές ερωτήσεις κατά την διάρκεια της εκτέλεσης της δραστηριότητας στο *raster* και στην πλακέτα;

1. Σε ποια θέση πρέπει να βρίσκεται το ποτενσιόμετρο R9 κατά την εκτέλεση της δραστηριότητας ;

Απάντηση: Επειδή οι διάφορες φωτοαντιστάσεις που υπάρχουν στο εμπόριο ποικίλουν, τοποθετήθηκε το ποτενσιόμετρο των 100k έτσι ώστε να μπορεί να προσαρμοστεί η αντίσταση της φωτοαντίστασης στο κύκλωμα. Η ρύθμιση του ποτενσιομέτρου γίνεται ως εξής: Γυρίζετε το ποτενσιόμετρο τέρμα δεξιά. Στη συνέχεια, καλύπτετε με ένα μαύρο καπάκι την φωτοαντίσταση και γυρίζεται σιγά σιγά το ποτενσιόμετρο μέχρι να ανάψουν τα LED. Εν συνεχεία βγάζετε το καπάκι και το κύκλωμά σας είναι έτοιμο προς χρήση.

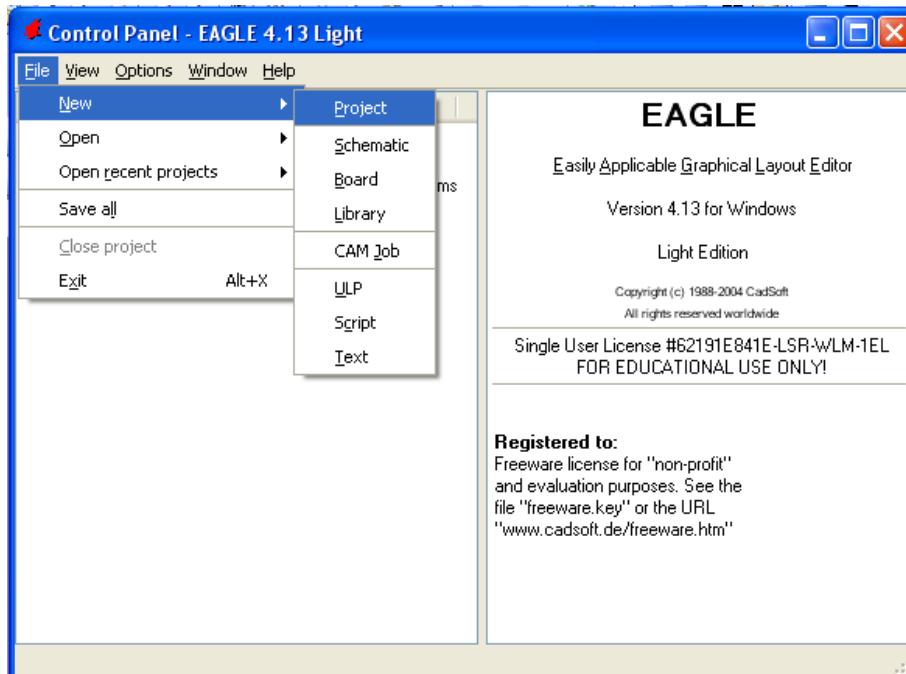
Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

Τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσετε για τον σχεδιασμό του αρνητικού κυκλώματος της πλακέτας του παραπάνω κυκλώματος είναι τα εξής: Εκκίνηση του προγράμματος EAGLE Layout Έναρξη → Προγράμματα → EAGLE Layout Editor → EAGLE Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



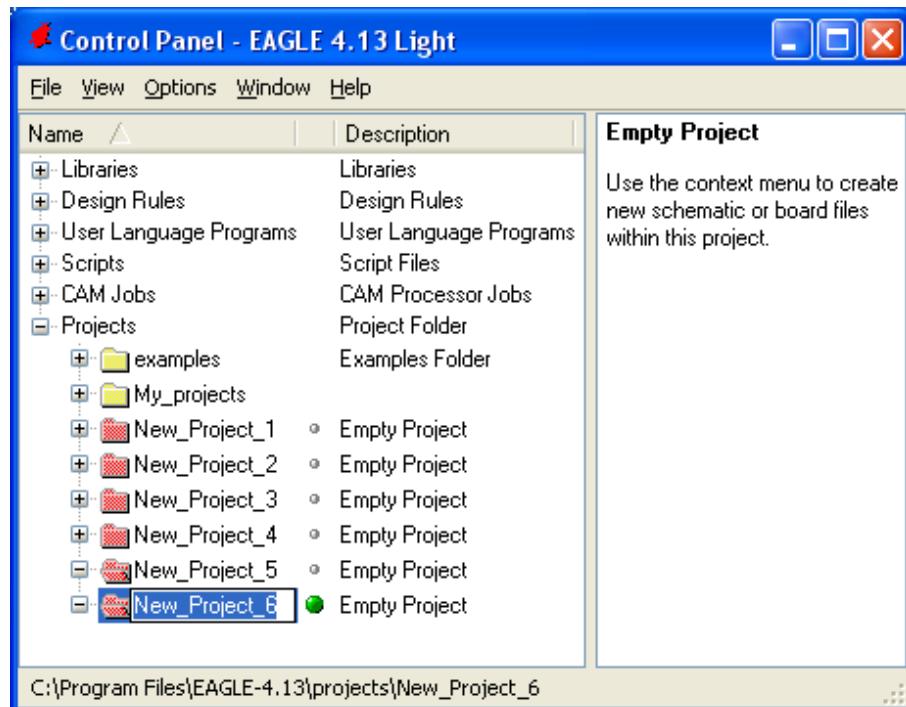
Σχήμα 2

Επιλέξτε :File → New → Project



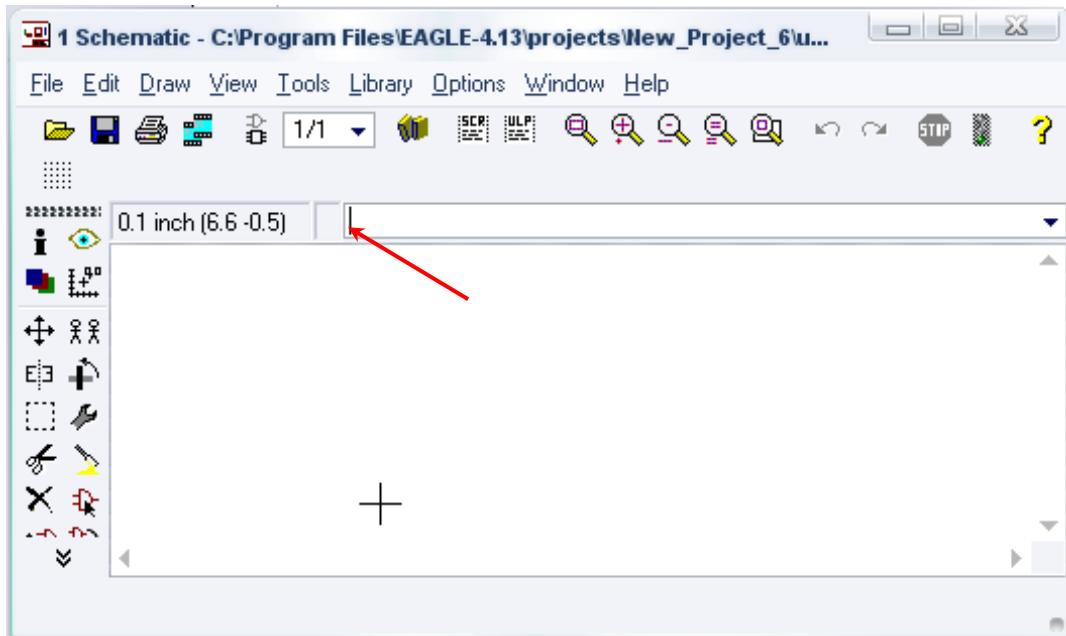
Σχήμα 3

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



Σχήμα 4

Μετονομάστε το νέο έργο σε New_Project_5 με απευθείας πληκτρολόγηση ή δεξί κλικ και επιλογή μετονομασία (Rename) και πατήστε αποδοχή (ENTER). Με το δεξί κλικ του ποντικιού πάνω στο New_Project_5 επιλέξτε *New → Schematic*. Ακολούθως εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



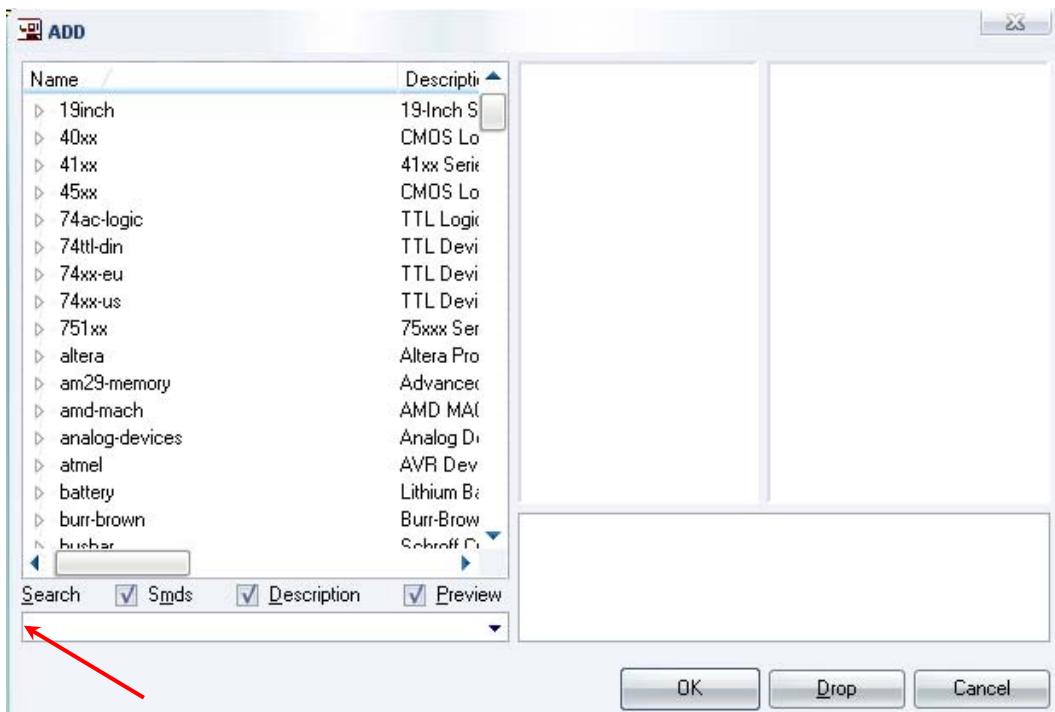
Σχήμα 5

Στη γραμμή εντολών πληκτρολογήστε τη λέξη *ADD* και πατήστε *ENTER* (δείτε το κόκκινο βέλος).



Σχήμα 6

Ακολούθως θα εμφανιστεί το παρακάτω νέο παράθυρο διαλόγου όπου και πραγματοποιείται η επιλογή των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν στην άσκηση.



Σχήμα 7

Κάντε κλικ στο σημείο *Search* και επιλέξτε τα απαιτούμενα υλικά , πατήστε *ENTER* και μετά *OK* για το κάθε εξάρτημα.

Για τη βάση JP1,JP2	→ PINHD-1X2	x 2
Για τις αντιστάσεις	→ RMPC70-2	x 8
Για την δίοδο LED	→ SFH482	x 3
Για τις διόδους 1N4148	→ 1N4148	x 2
Για τις διόδους 1N4004 ή 1N4007	→ 1N4004	x 2
Για τον πυκνωτή C1,C2	→ C2.5/2	x 2
	[Προσοχή στην τοποθέτησή τους σε ό,τι αφορά την πολικότητά τους , στο raster και στην αποχαλκωμένη πλακέτα]	
Για το ποτενσιόμετρο R9	→ TRIM_EU-LI10	x 1
Για τους διακόπτες στιγμιαίας επαφής NC	→ 10-XX_NC	x 2
	[Από τον δικτυακό τόπο. Βλέπετε τις παρακάτω διευκρινίσεις]	
Για την δίοδο Zener	→ ZENER-DIODEZD-10	x1
Για το ρελέ (<i>relais</i>)	→ 351	x 1
Για το BC547	→ BC547	x 1
	[Βλέπετε τις παρακάτω διευκρινίσεις]	
Για το BRX49	→ BRX49	x 1

Για την φωταντίσταση	→ PHOTOCELLD11	x 1
GND	→ GND	x 9

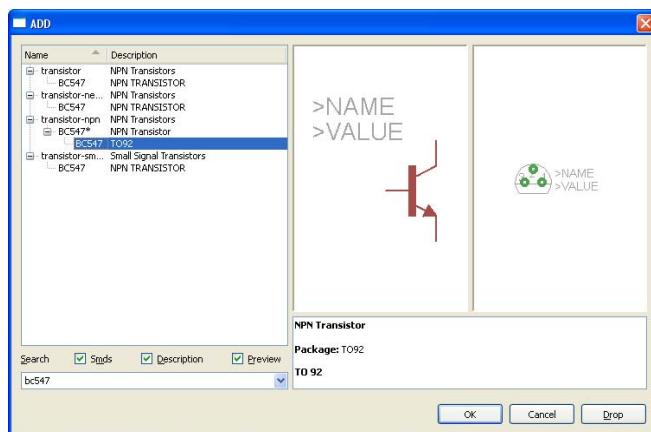
Διευκρινίσεις:

Σε ότι αφορά το ρελέ (351) έχει αφαιρεθεί η μία από τις δύο επαφές του επειδή δεν χρειάζεται στο συγκεκριμένο κύκλωμα. Η διαγραφή γίνεται με το πλήκτρο διαγραφής (Delete - X), το οποίο υπάρχει στην αριστερή γραμμή εργαλείων. Επιπλέον, αφού τοποθετηθεί το εξάρτημα (ρελέ) στο σχέδιο (SCH) για να εμφανιστεί η επαφή με τη συγκεκριμένη μορφή, πρέπει (μόνο στην επαφή) να γίνουν οι παρακάτω χειρισμοί: αρχικά rotate  μία φορά και έπειτα mirror  μία φορά. Πρώτα επιλέγετε την εντολή και έπειτα επιλέγετε το εξάρτημα.

Σε ότι αφορά τους ακροδέκτες JP1, JP2 στην πλακέτα μπορούν να τοποθετηθούν κατευθείαν τα καλώδια της τροφοδοσίας (JP1, 12 Vol) και στον ακροδέκτη JP2 τα καλώδια της επαναφορτιζόμενης μπαταρίας (JP2).

Πληκτρολογείτε : BC547

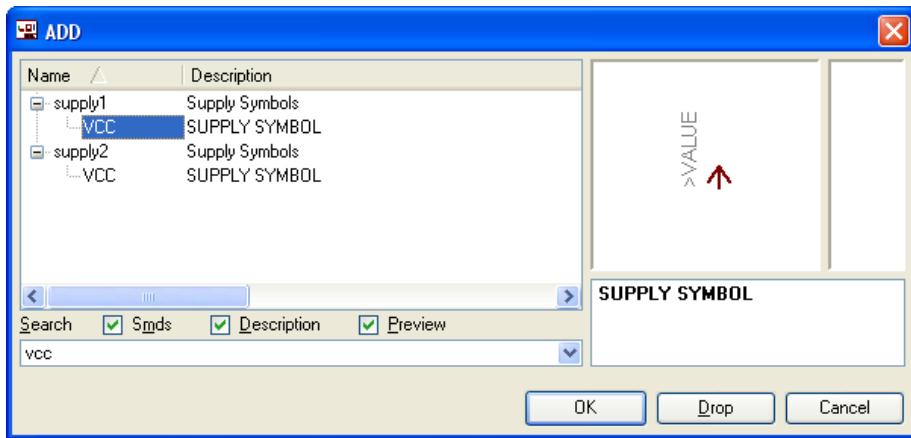
Διαδρομή για το BC547: transistor-npn→BC547*→bc547



Σχήμα 7

Πληκτρολογείτε : GND

Διαδρομή για τη γείωση GND: Supply1→GND



Σχήμα 8

Σε ό,τι αφορά το εξάρτημα 10-XX_NC ακολουθείτε την εξής διαδικασία.

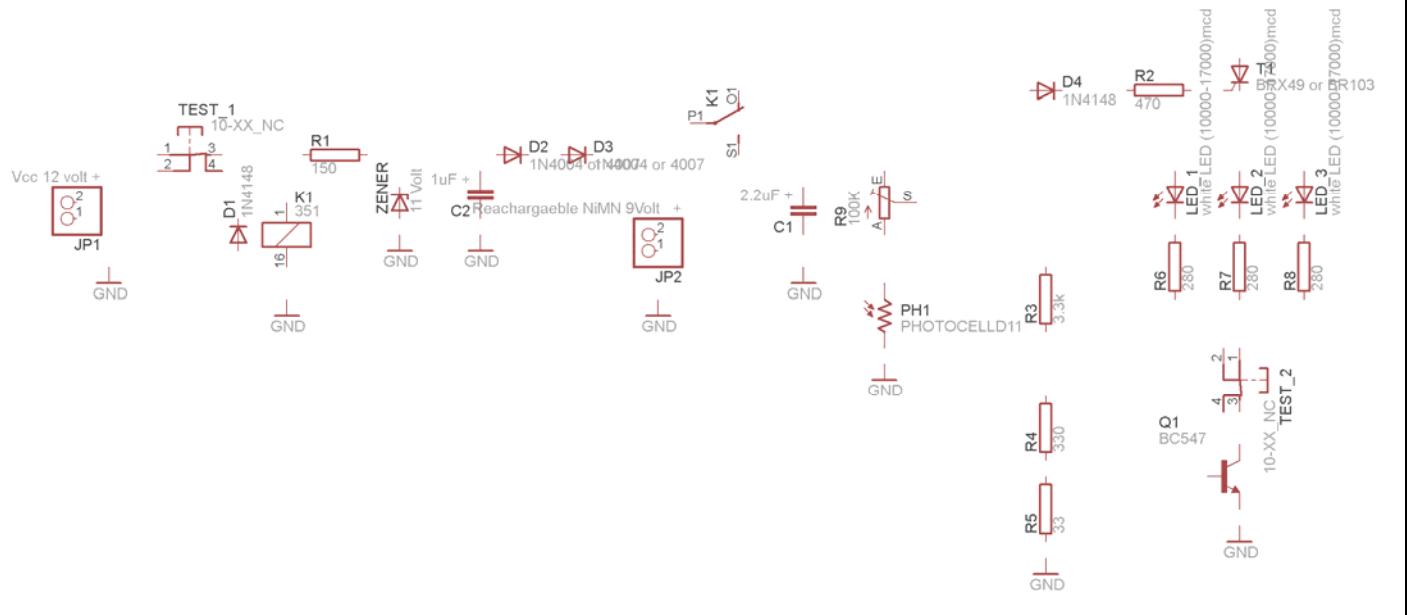
1. Αρχικά κατεβάζετε από τον δικτυακό τόπο το αρχείο *NEW_switch-omron.lbr* και το τοποθετείτε σε ένα φάκελο σε οποιαδήποτε θέση στον υπολογιστή σας.
2. Αντιγράφετε το αρχείο *NEW_switch-omron.lbr* από τον φάκελο που το τοποθετήσατε (δεξί κλικ στο αρχείο και επιλέγετε αντιγραφή) και στη συνέχεια το τοποθετείτε (δεξί κλικ επικόλληση) στην βιβλιοθήκη του προγράμματος EAGLE το οποίο έχετε εγκαταστήσει. Η διαδρομή της βιβλιοθήκης του EAGLE είναι η παρακάτω:
- C:\Program Files\EAGLE-5.2.0\lbr
3. Στη συνέχεια ενώ σχεδιάζετε το ηλεκτρονικό κύκλωμα στο EAGLE (π.χ Σχήμα 1) επιλέγετε την εντολή από την γραμμή των μενού *Library* → *Use*. Αφού ανοίξει ο φάκελος των βιβλιοθηκών, εντοπίζετε την βιβλιοθήκη *NEW_switch-omron.lbr*, την επιλέγετε (απλό κλικ) και πατάτε το πλήκτρο άνοιγμα (*open*).

Το εξάρτημα 10-XX_NC πλέον μπορεί να εντοπιστεί πληκτρολογώντας τον κωδικό 10-XX_NC με τον τρόπο που αναφέρθηκε παραπάνω.

Κάθε φορά τοποθετείτε ένα υλικό. Η επαναφορά στη βιβλιοθήκη των εξαρτημάτων μπορεί και να γίνει απλά επιλέγοντας το πλήκτρο *Esc*.

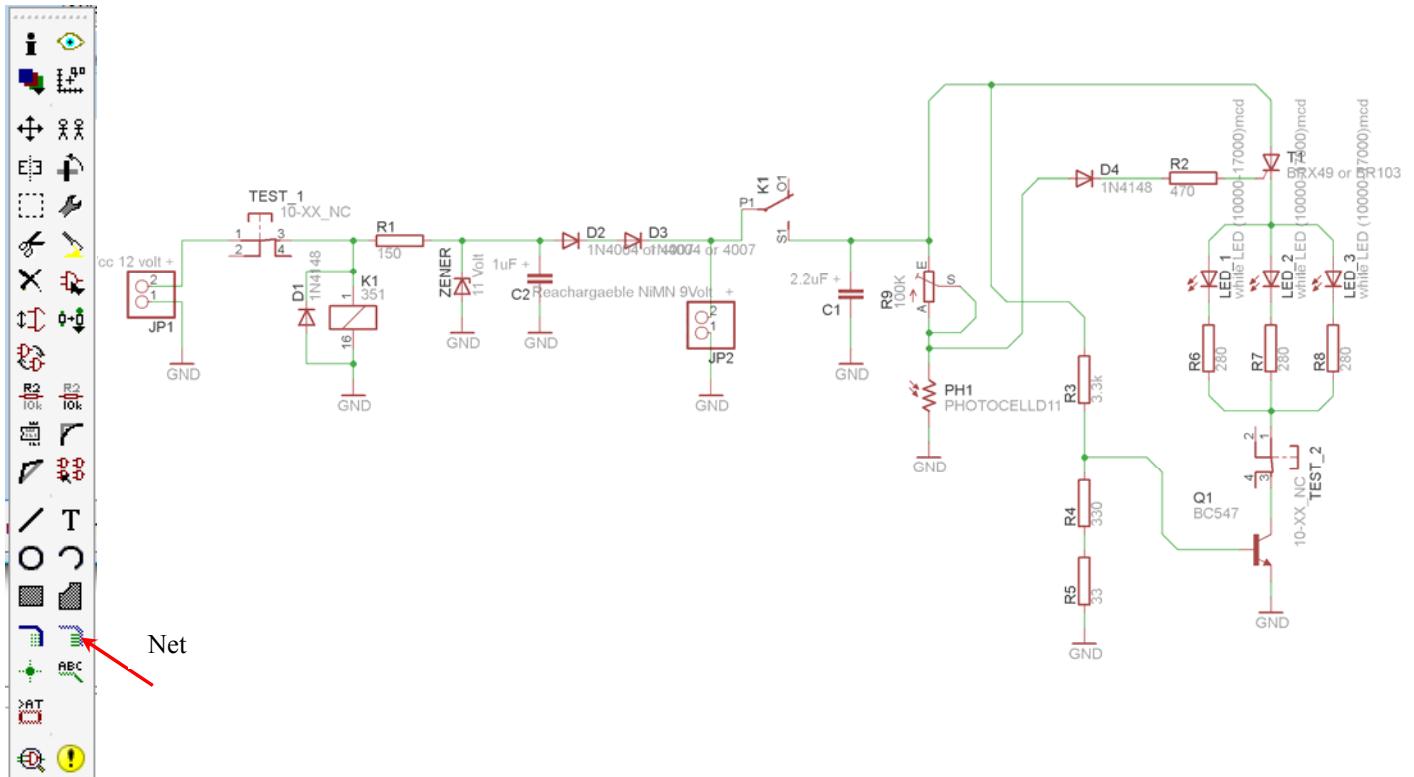
Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (σμίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση) (Βλέπετε 1^η άσκηση).

Τοποθετήστε χωροταξικά τα υλικά όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 9

Από την γραμμή εργαλείων αριστερά κάτω επιλέξτε το κουμπί αγωγοί (*Net*) και ξεκινήστε να δημιουργείτε το πλήρες κύκλωμα του Σχήματος 10 (μεγέθυνση Σχήμα 1).



Σχήμα 10

Αφού σχεδιάσετε το πλήρες κύκλωμα ελέγξτε τις καλωδιώσεις του κυκλώματος, πριν προχωρήσετε στη δημιουργία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν είστε σίγουροι ότι το κύκλωμα είναι σωστά συνδεδεμένο ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάσετε το τυπωμένο κύκλωμα.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

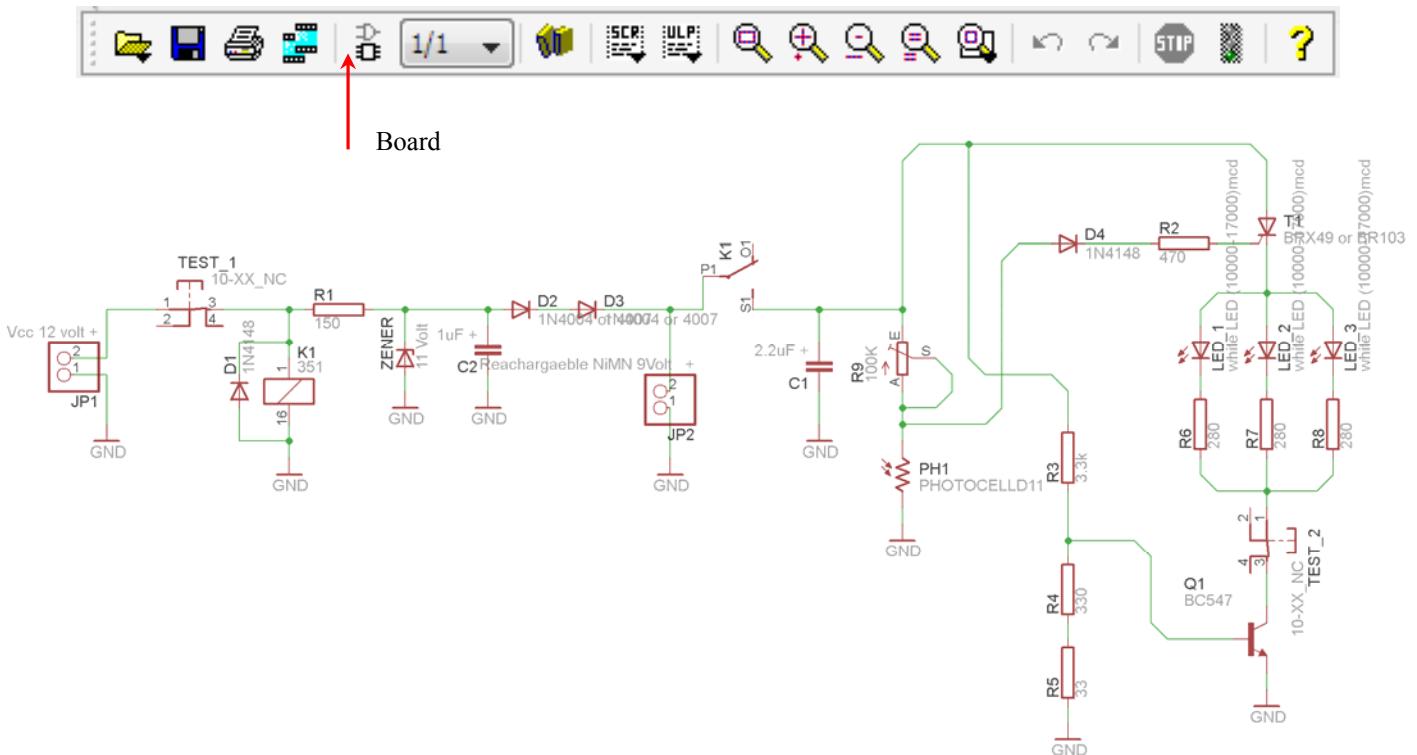
Προκειμένου ο καθηγητής να είναι σίγουρος ότι οι μαθητές κατασκεύασαν σωστά το κύκλωμά τους, τους εφιστά την προσοχή στα εξής:

Με το πλήκτρο (move) ή με την εντολή *Move* να επιλέξουν με απλό αριστερό κλικ ένα εξάρτημα και μετά να το μετακινήσουν. Εάν η ενσυρμάτωση είναι σωστή, θα πρέπει τα νήματα που είναι συνδεδεμένα με το εξάρτημα να μετακινούνται. Εάν παραμείνει ακίνητο ένα ή περισσότερα από αυτά, τότε θα πρέπει να ελέγξουν ξανά την ενσυρμάτωση του συγκεκριμένου εξαρτήματος.

Σημείωση: Για να πάει το εξάρτημα στην αρχική του θέση επιλέγουμε το πλήκτρο (*Esc*) χωρίς να πατηθεί το αριστερό κλικ δεύτερη (2^η) φορά (Βλέπετε 1^η άσκηση).

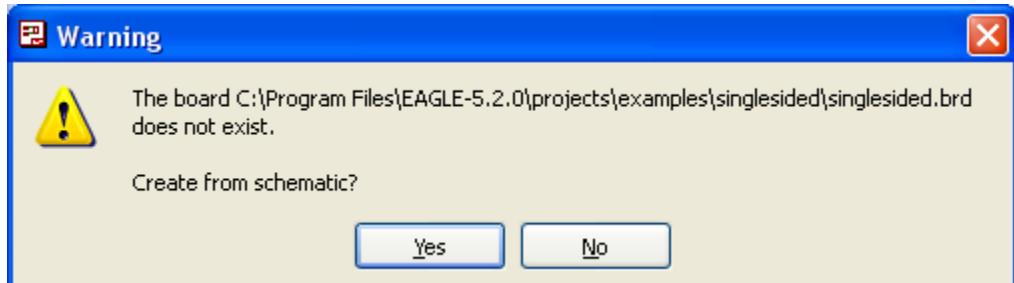
Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

Επιλέξτε το κουμπί δημιουργίας πλακέτας (*Board*) στην οριζόντια γραμμή εργαλείων **ή** στη γραμμή διεύθυνσης πληκτρολογήστε τη λέξη *Board*.



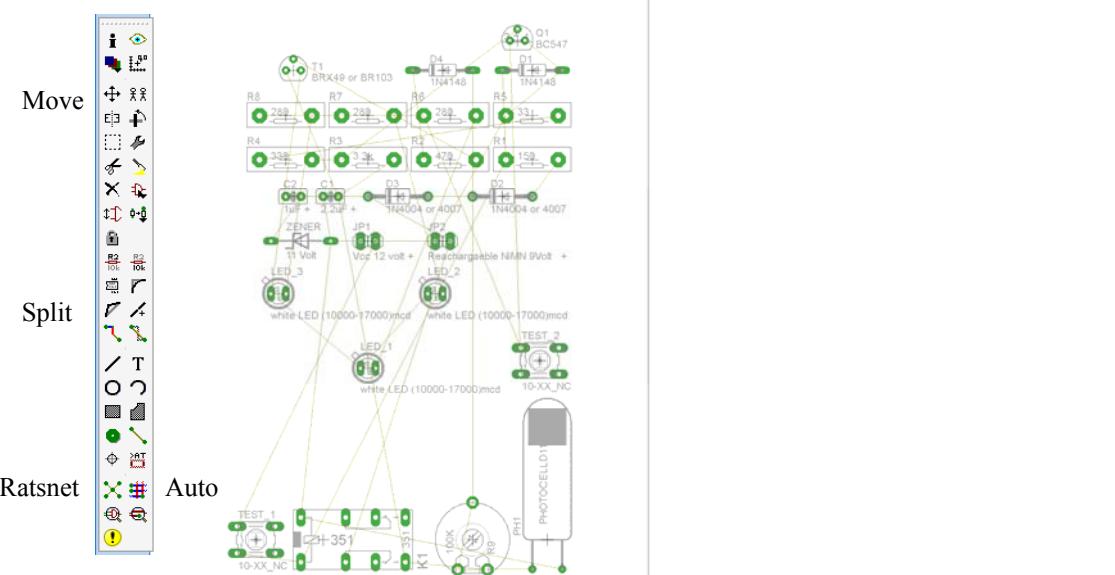
Σχήμα 11

Επιλέγοντας το κουμπί δημιουργίας της πλακέτας (*Board*) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου (Σχήμα 12) στο οποίο επιλέγετε το κουμπί ναι (*yes*).

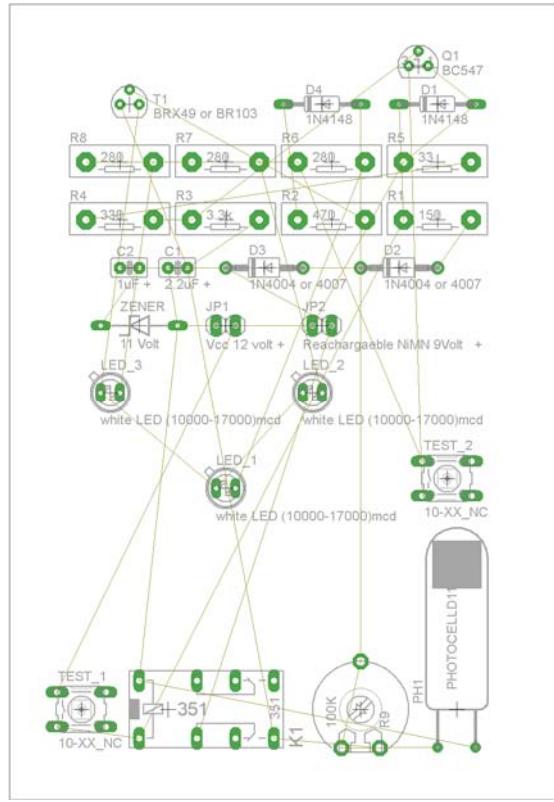


Σχήμα 12

Εάν οι επιλογές σας ήταν σωστές, θα μεταφερθείτε στο ακόλουθο παράθυρο διαλόγου όπου τα υλικά εμφανίζονται αριστερά από το πλαίσιο (Σχήμα 13). Με την επιλογή του πλήκτρου μετακίνηση (*Move*) ή πληκτρολογώντας την εντολή μετακίνηση (*move*) στην γραμμή εντολών, μετακινήστε όλα τα υλικά ώστε να βρίσκονται μέσα στο πλαίσιο στην σωστή κατά άποψή σας θέση (Σχήμα 14).



Σχήμα 13



Σχήμα 14

Αφού τοποθετήσετε τα διάφορα υλικά στα σωστά σημεία, μπορείτε να ξεκινήσετε την ενσυρμάτωση της πλακέτας.

Στο Σχήμα 14 παρουσιάζονται απλώς τα υλικά μέσα στο πλαίσιο και δεν αποτελεί πρόταση τοποθέτησης των υλικών.

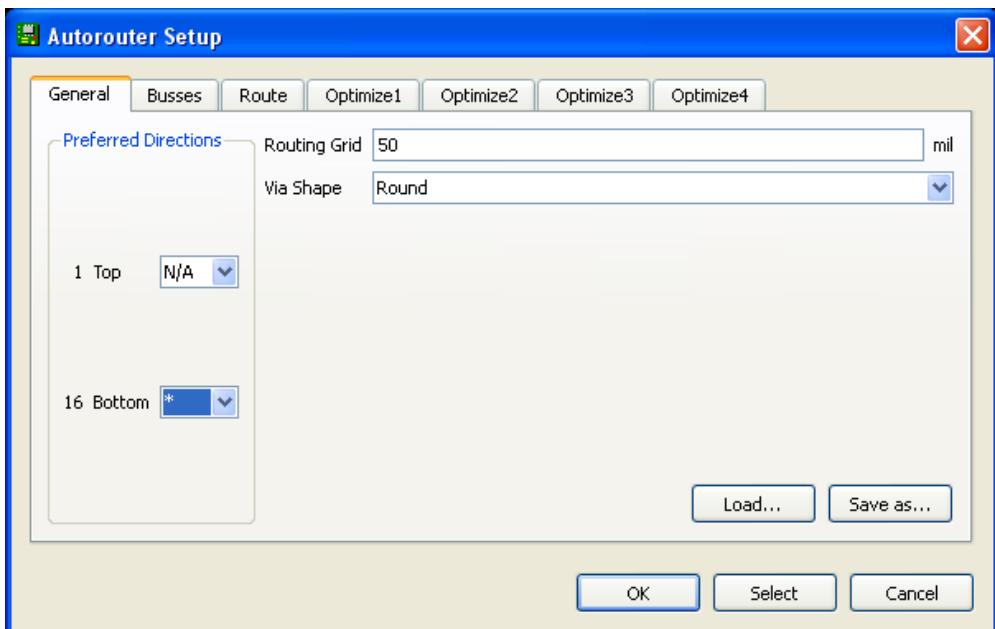
Η τοποθέτηση των υλικών στη σωστή κατά την άποψη του μαθητή θέση αποτελεί εργασία του ίδιου του μαθητή. Επισημαίνεται το γεγονός ότι υπάρχουν πολλές σωστές θέσεις προκειμένου να σχηματιστεί πλήρως η πλακέτα. Πρέπει όμως να δοθεί προσοχή στις διαστάσεις στο σχήμα της πλακέτας και στην απόσταση των υλικών συναρτήσει των νημάτων τους.

Η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου (Ratsnest) από την αριστερή γραμμή εργαλείων, η οποία επιλέγεται πάντα πριν την παρακάτω εντολή δημιουργίας πλακέτας (Auto).

Επιλέγοντας το πλήκτρο (Auto) από την ίδια γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή Auto στην γραμμή εντολών για αυτόματη σχεδίαση πλακετών, προκύπτει η πλακέτα πριν την τελική

βελτιστοποίηση. Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με την χρήση των πλήκτρων (split) και (move).

Επιλέγοντας το πλήκτρο για την αυτόματα σχεδίαση των πλακετών (Auto) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου. Στην επιλογή επάνω όψη πλακέτας (1 Top) επιλέγετε μη διαθέσιμη επιλογή διαδρομών (N/A), ενώ στη κάτω όψη της πλακέτας (16 Bottom) επιλέγετε όλες τις περιπτώσεις των διαδρομών (*). Στην συνέχεια πατάτε το πλήκτρο OK για να ξεκινήσει η αυτόματη σχεδίαση της πλακέτας

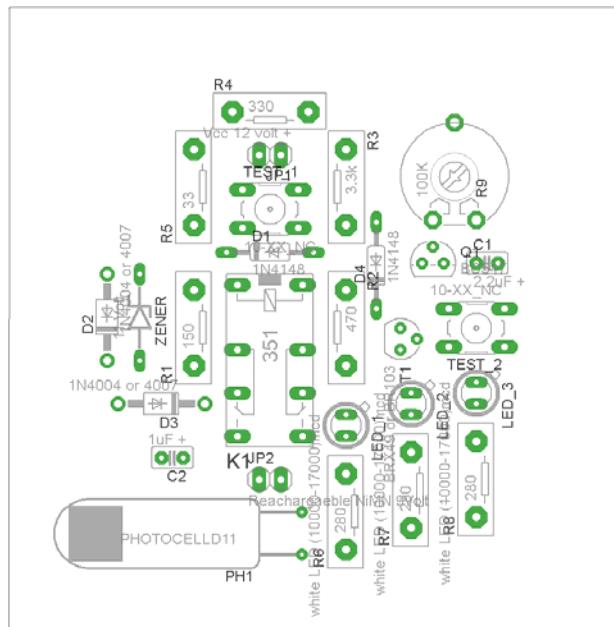


Σχήμα 15

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

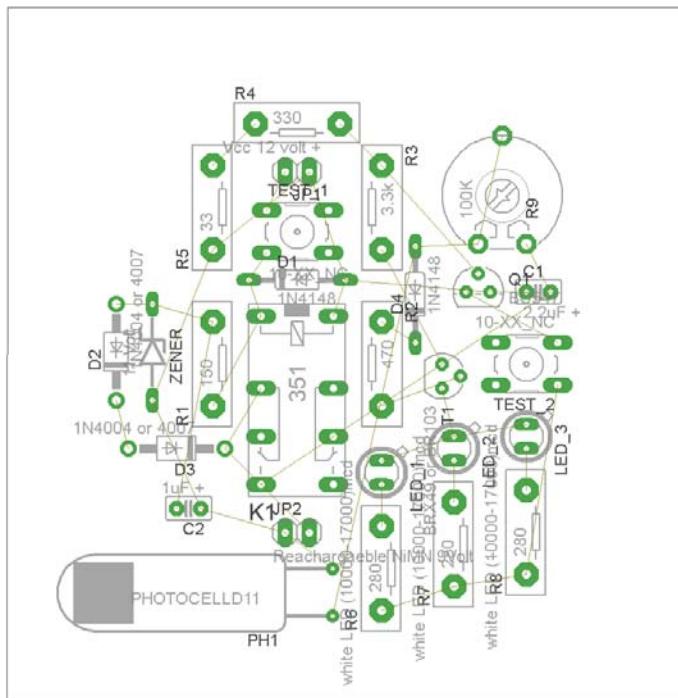
Πρόταση : Σωστή Διάταξη εξαρτημάτων.

Μια λύση σχετική με τη διάταξη, όπου το κύκλωμα πραγματοποιείται 100% σε μια επιφάνεια (μία όψη) σε πλακέτα, είναι η παρακάτω:



Σχήμα 16

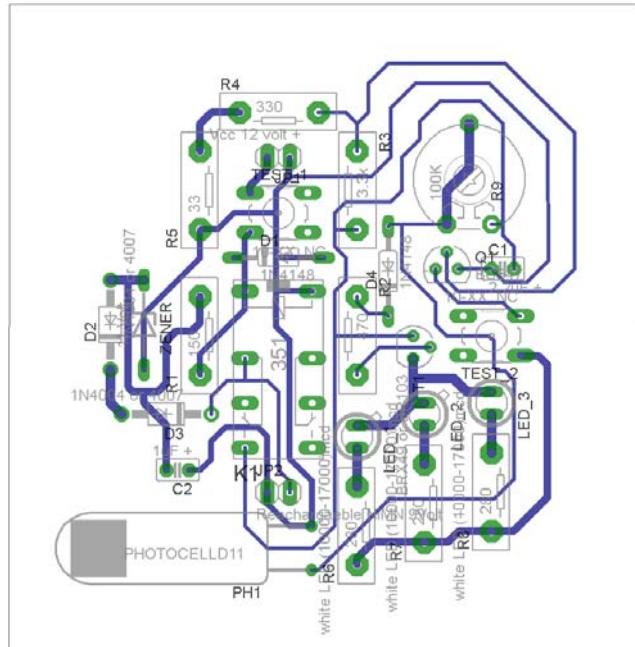
Αφού τοποθετηθούν τα εξαρτήματα στις παραπάνω θέσεις η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου (Ratsnest) από την αριστερή γραμμή εργαλείων. Το αποτέλεσμα φαίνεται στο σχήμα 17.



Σχήμα 17

Επιλέγοντας το πλήκτρο (Auto) από την αριστερή γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή Auto στην γραμμή εντολών για αυτόματη σχεδίαση πλακετών, προκύπτει η παρακάτω τελική πλακέτα μετά

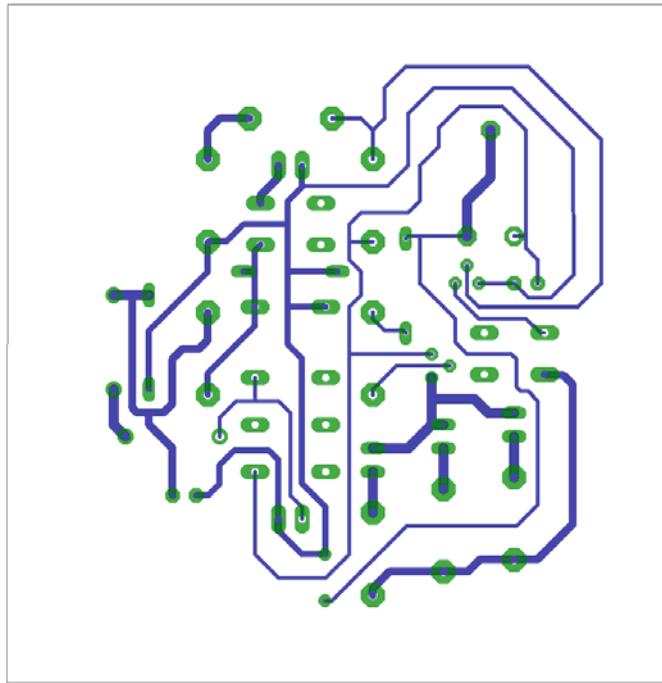
την βελτιστοποίηση (Σχήμα 18). Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με την χρήση των πλήκτρων (split) και (move).



Σχήμα 18

Το τελικό αρνητικό κύκλωμα το οποίο θα τοποθετηθεί στην φωτευαίσθητη πλακέτα προκειμένου να γίνει η αποχάλκωσή της και να τοποθετηθούν τα υλικά είναι το παρακάτω :

Η διαφάνεια με τις ακριβείς αναλογίες 1:1 είναι διαθέσιμη.



Σχήμα 19

Εν συνεχεία ακολουθείτε η διαδικασία της αποχάλκωσης της φωτοευαίσθητης πλακέτας με τον τρόπο που προαναφέρθηκε.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

Οι μαθητές θα πρέπει να κατανοήσουν:

1. τη διαδικασία εντοπισμού συγκεκριμένων εξαρτημάτων από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
2. τον τρόπο τοποθέτησης των υλικών σε συγκεκριμένα σημεία
3. τον τρόπο ενσυρμάτωσης των εξαρτημάτων
4. τον τρόπο ελέγχου ορθότητα της ενσυρμάτωσης
5. το μπλοκ διαγράμματα του ηλεκτρονικού σχεδίου και κατ' επέκταση την λειτουργία του κυκλώματος στο σύνολό του
6. τη διαδικασία παραγωγής του τελικού αρνητικού κυκλώματος σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης των αγωγών (*routing*)

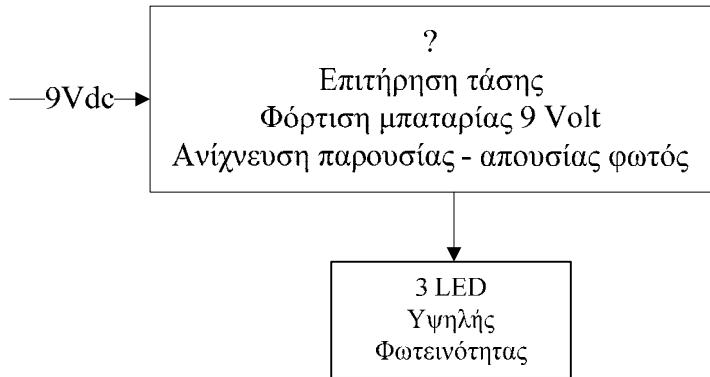
ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ :

Αρχικά ο καθηγητής κεντρίζει το ενδιαφέρον των μαθητών λέγοντας τους πως θα κατασκευάσουν μια συσκευή η οποία θα παρέχει την νύχτα φωτισμό ασφαλείας με τρία LED υψηλής φωτεινότητας.

Να κατασκευαστεί μια συσκευή η οποία θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά (Προδιαγραφές):

1. Η συσκευή να τροφοδοτείται με 12 Volt dc
2. Να τίθεται σε λειτουργία όταν:
 - a. δεν υπάρχει παροχή ρεύματος από το δίκτυο της ΔΕΗ (Διακοπή ρεύματος, βλάβη στο δίκτυο της ΔΕΗ)
 - b. Είναι νύχτα
3. Να χρησιμοποιηθούν τρία (3) LED υψηλής φωτεινότητας
4. Η τροφοδοσία των LED να γίνεται από μια επαναφορτιζόμενη 9 Volt μπαταρία η οποία θα φορτίζεται όταν το δίκτυο της ΔΕΗ λειτουργεί χωρίς κανένα πρόβλημα.

Ο καθηγητής εξηγεί στους μαθητές ότι θα κατασκευάσουν τη συσκευή εξολοκλήρου από την αρχή ξεκινώντας από ένα απλό κουτί :

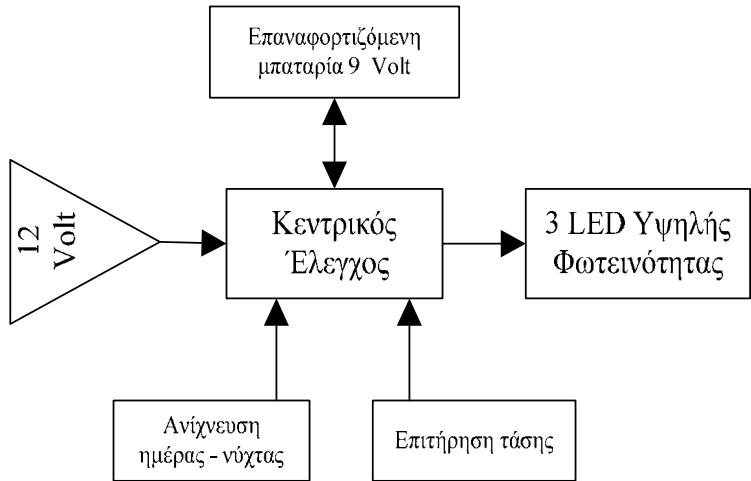


Σχήμα 20

Στη συνέχεια σχεδιάζει τα παρακάτω διαγράμματα με βάση τις προδιαγραφές της εκφώνησης :

1. Σχεδιάζει το μπλοκ των 12Vdc → προδιαγραφή 1
2. Σχεδιάζει το μπλοκ του κεντρικού ελέγχου, το κύκλωμα ανίχνευση ημέρας νύχτας και το κύκλωμα επιτήρησης τάσης (12 Volt) → προδιαγραφή 2α, 2β
3. Σχεδιάζει το κύκλωμα με τα τρία LED υψηλής φωτεινότητας → προδιαγραφή 3
4. Σχεδιάζει την θέση στην οποία θα τοποθετείται το εξάρτημα που πρόκειται να ελεγχθεί συνδυαστικό → προδιαγραφή 4

Εξηγεί το πλήρες κύκλωμα όπως φαίνεται ολοκληρωμένο στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 21

Παρακατεί τους μαθητές να αντιπαραθέσουν το μπλοκ διάγραμμα (Σχήμα 21) με το Σχήμα 1 του βιβλίου τους και να βρουν τα εξαρτήματα που θα τοποθετούνται στα διάφορα μπλοκ.

Προτάσεις ιστοσελίδων με Φύλλα δεδομένων (*Data sheets*) είναι:

- www.alldatasheet.com,
- www.datasheetcatalog.org
- Μηχανές αναζήτησης : π.χ. www.google.gr

Στη συνέχεια αφήνει τους μαθητές να εκτελέσουν την δραστηριότητα και ο ίδιος σε ρόλο συντονιστή βοηθά όπου χρειάζεται, έτσι ώστε οι μαθητές να κατασκευάσει αρχικά σωστά το κύκλωμα στο Bread-board και στη συνέχεια πλήρως (100%) το κύκλωμα της πλακέτας με τη χρήση του λογισμικού EAGLE.

Σενάριο εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

12. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας κυλιόμενης ένδειξης στροφής (φλάς ποδηλάτου)

Συνοπτική περιγραφή:

Σκοπός της κατασκευής αυτής είναι η δημιουργία μιας πλακέτας, η οποία θα αποτελεί μια απλή εφαρμογή των δυνατοτήτων του απαριθμητή CD4017. Με την κατασκευή και την κατανόηση του κυκλώματος οι μαθητές είναι δυνατόν να επεκτείνουν το κύκλωμα των LEDs έως και εννέα σειρές των 5 LEDs. Με τον τρόπο αυτό μπορούν με αργά βήματα να αρχίζουν να κατασκευάζουν τα δικά τους κυκλώματα με τις δικές τους επιλογές και προτιμήσεις, με την βοήθεια πάντα του καθηγητή.

Η συγκεκριμένη κατασκευή μπορεί να αξιοποιηθεί στο μάθημα των ψηφιακών ηλεκτρονικών (θεωρία και εργαστήριο) και στο μάθημα των αναλογικών ηλεκτρονικών (θεωρία και εργαστήριο).

Σε ό,τι αφορά τη διδακτική προσέγγιση δίνεται στους μαθητές το πλήρες κύκλωμα και καλούνται να αναγνωρίσουν και να κατανοήσουν τη δομή του. Στη συνέχεια, οι μαθητές προσπαθούν να αναλύσουν τη λειτουργία του απλού κυκλώματος με τη βοήθεια του καθηγητή. Αφού γίνει κατανοητή η λειτουργία του προχωρούν στην κατασκευή του κυκλώματος στο raster και στη συνέχεια στην κατασκευή του αρνητικού κυκλώματος και κατ' επέκταση της πλακέτας με τη χρήση του λογισμικού EAGLE.

Τα εργαλεία που θα χρησιμοποιήσουν είναι:

6. το λογισμικό κατασκευής πλακετών (EAGLE)
7. η συσκευή για φωτοευαίσθητες πλακέτες
8. η συσκευή αποχάλκωσης.

Γνωστικό αντικείμενο και σύνδεση με το πρόγραμμα σπουδών

Τάξη: Β'ΕΠΑΛ

Τομέας:

Γνωστικό Αντικείμενο:

Διδακτική ενότητα:

Διδακτικές ώρες: 6 ώρες : 3 ώρες (*Raster*) – 3 ώρες λογισμικό

Αριθμός μαθητών: Στο συγκεκριμένο σενάριο οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 2-3 ατόμων. Η επιλογή των ατόμων της κάθε ομάδας θα γίνεται σύμφωνα με την κρίση του εκπαιδευτικού με βασικό κριτήριο την καλύτερη συνεργασία των μαθητών μεταξύ τους.

Διδακτικοί στόχοι της ενότητας

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας οι μαθητές να είναι ικανοί :

1. Να εντοπίζουν τα κατάλληλα υλικά για τη συγκεκριμένη δραστηριότητα από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
2. Να τοποθετούν τα υλικά στο σωστό σημείο (σχέδιο (*SCH*) & πλακέτα (*BRD*))
3. Να ενσυρματώνουν σωστά το ηλεκτρονικό σχέδιο
4. Να ελέγχουν την ενσυρμάτωση του σχεδίου τους
5. Να παράγουν το τελικό αρνητικό κύκλωμα των αγωγών σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης (*routing*)

Προαπαιτούμενες γνώσεις :

3. Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) CD4017BC. Προτείνεται η περιγραφή της πρώτης (τον πίνακα που αφορά την τροφοδοσία του CD4017BC) και της δεύτερης σελίδας (του μπλοκ διαγράμματος της εσωτερικής δομής του CD4017BC) του φύλλου δεδομένων της FAIRCHILD SEMICONDUCTOR ή οποιουδήποτε άλλου φύλλου δεδομένων (π.χ. *TEXAS INSTRUMENTS* (πρώτη και δεύτερη σελίδα), *MOTOROLA* (μόνο η πρώτη σελίδα), *ON SEMICONDUCTOR* (πρώτη και δεύτερη σελίδα) (πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).
4. Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) BC547 (πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).
5. Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) LED π.χ. (HLMP-AD85) (πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).

Δραστηριότητα:

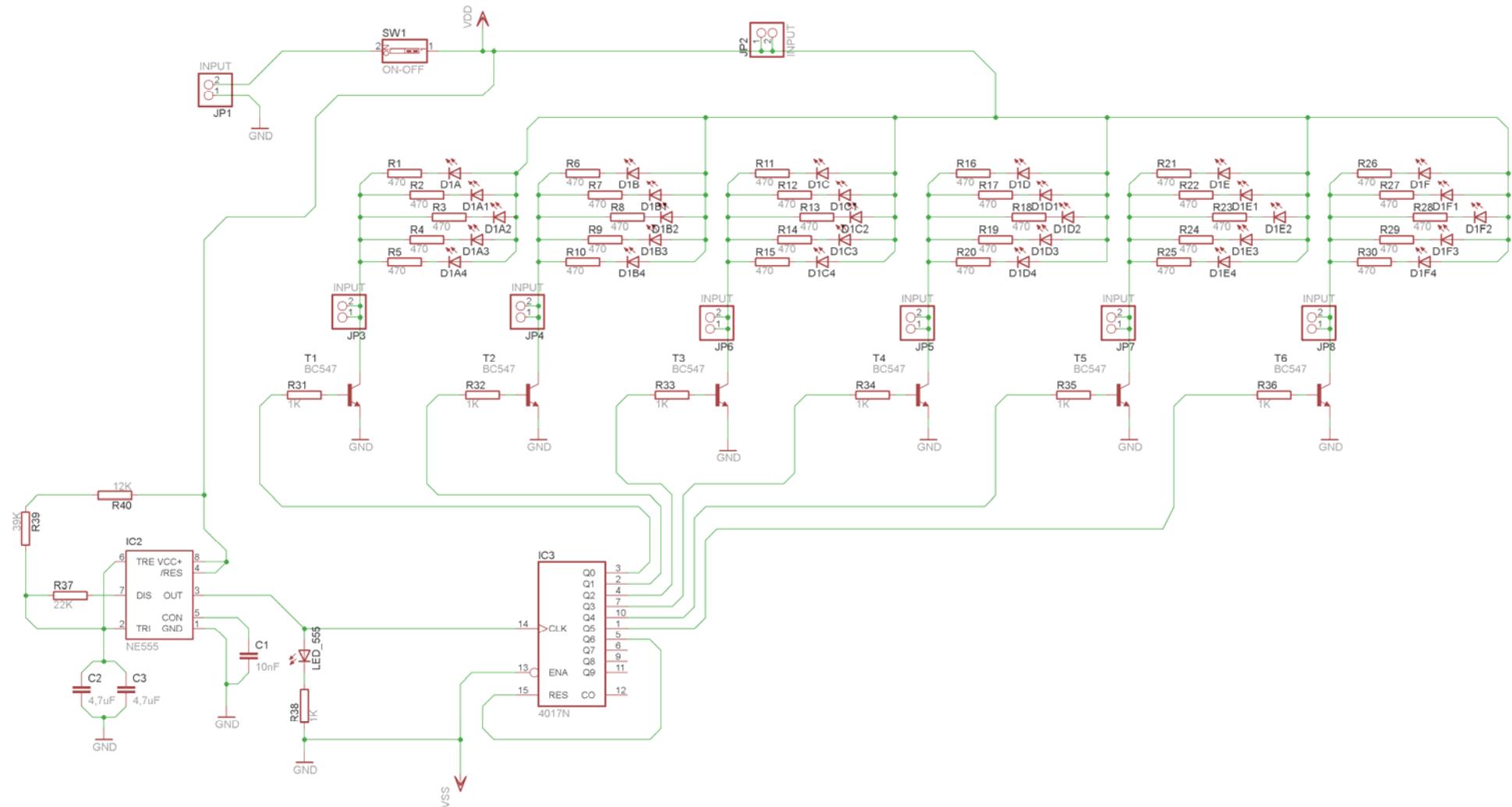
Μελέτη – σχεδίαση – κατασκευή πλακέτας κυλιόμενης ένδειξης στροφής (π.χ. φλάς ποδηλάτου)

6. Υλικά της δραστηριότητας:

- | | |
|-----|--|
| 38. | Φωτοευαίσθητη πλακέτα 13x12 cm x1 |
| 39. | CD4017BCN |
| 40. | NE555 x1 |
| 41. | BC547B x6 |
| 42. | Αντιστάσεις 470x30 , 39kx1 , 22kx1 , 1kx7 , 12k1 |
| 43. | LED x31 (πορτοκαλί ή κόκκινα (στο εργαστήριο)) |
| 44. | Πυκνωτές 4,7μFx2 , 10nFx1 |
| 45. | Διακόπτης τύπου (<i>dip switch</i>) απλός x1 |
| 46. | Υποδοχή (<i>pin</i>) για τροφοδοσία x2 (<i>Vdd, Vss</i>) [<i>INPUT</i>] (Εναλλακτικά μπορεί να τοποθετηθεί κατευθείαν το καλώδιο τροφοδοσίας) |

Πειραματική διαδικασία :

Να σχεδιάσετε το ακόλουθο κυκλωματικό διάγραμμα (raster – EAGLE Schematic Module)



Σχήμα 1

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

Πιθανές ερωτήσεις κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της δραστηριότητας στο *raster* και στο *EAGLE*.

3. Γιατί η τροφοδοσία συμβολίζεται με *Vdd* και η γείωση *Vss*;

Το λογισμικό έχει προγραμματίσει την τροφοδοσία του IC CD4017N να είναι *Vdd* (*Vcc*) και *Vss* (*GND*), συνεπώς για να τροφοδοτηθεί σωστά το ολοκληρωμένο στην πλακέτα (*BRD*), πρέπει να εισαχθούν τα απαραίτητα σύμβολα της τροφοδοσίας και της γείωσης.

4. Ποιος ο ρόλος των *JP2-JP8*;

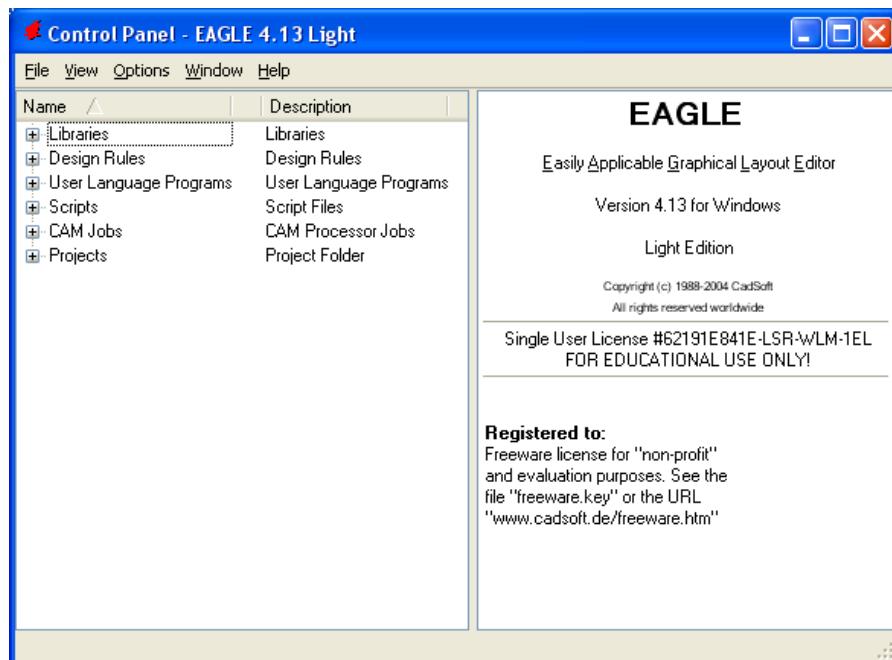
Με την τοποθέτηση των *JP2-JP8* δίνεται η δυνατότητα να τοποθετηθεί στην πλακέτα καλωδιοταινία ανάμεσα στο κυρίως κύκλωμα και στο κύκλωμα των διόδων *LEDs*.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

Τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσετε για το σχεδιασμό του αρνητικού κυκλώματος της πλακέτας του παραπάνω κυκλώματος είναι τα εξής: Εκκίνηση του προγράμματος EAGLE Layout

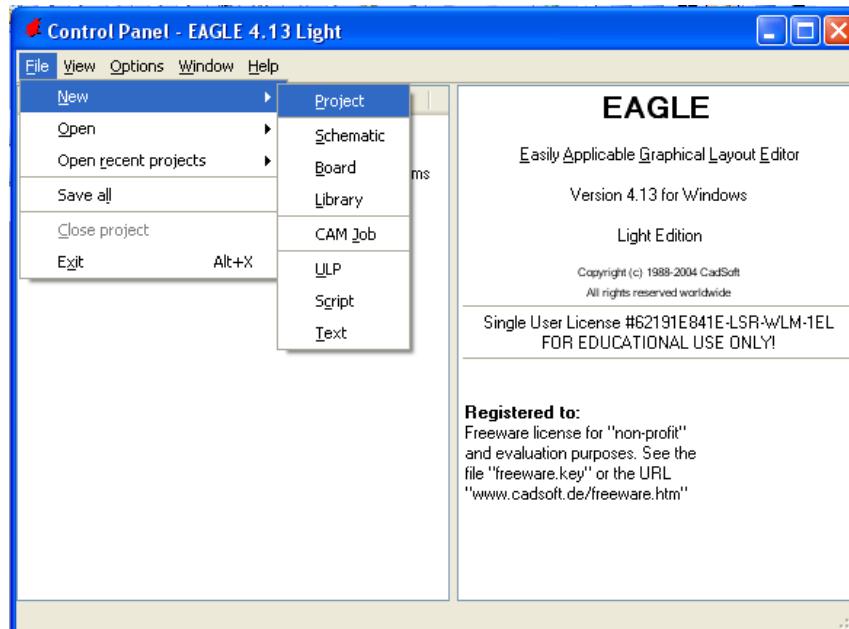
Έναρξη → Προγράμματα → EAGLE Layout Editor → EAGLE

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



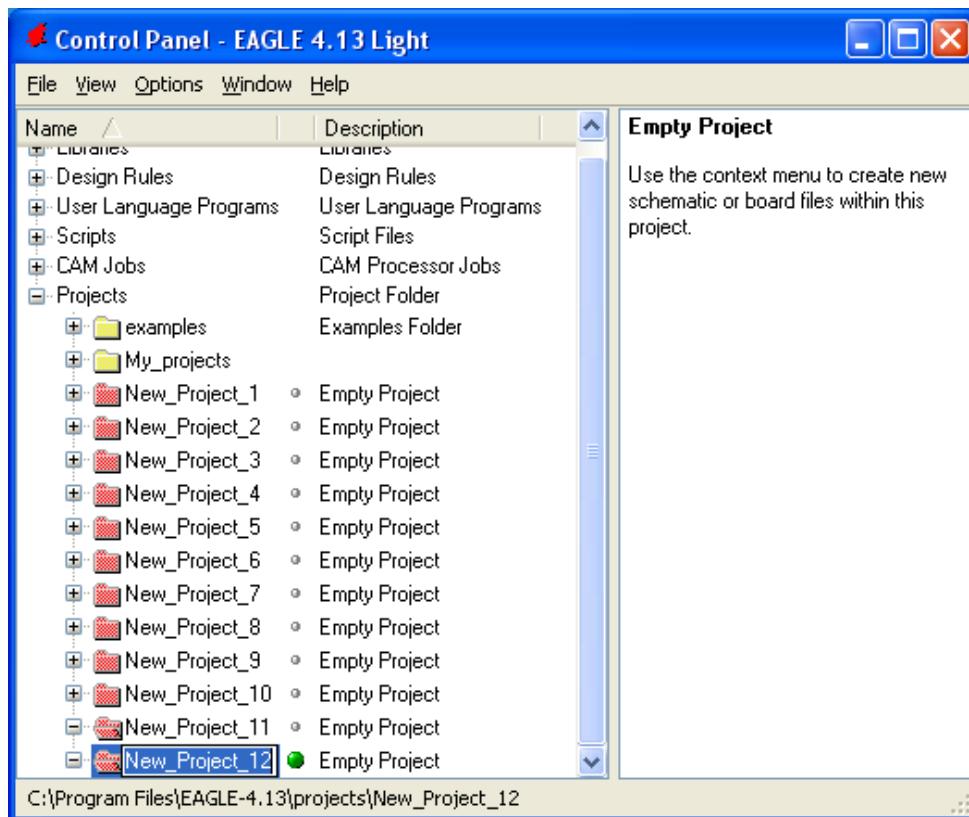
Σχήμα 2

Επιλέξτε :File → New → Project



Σχήμα 3

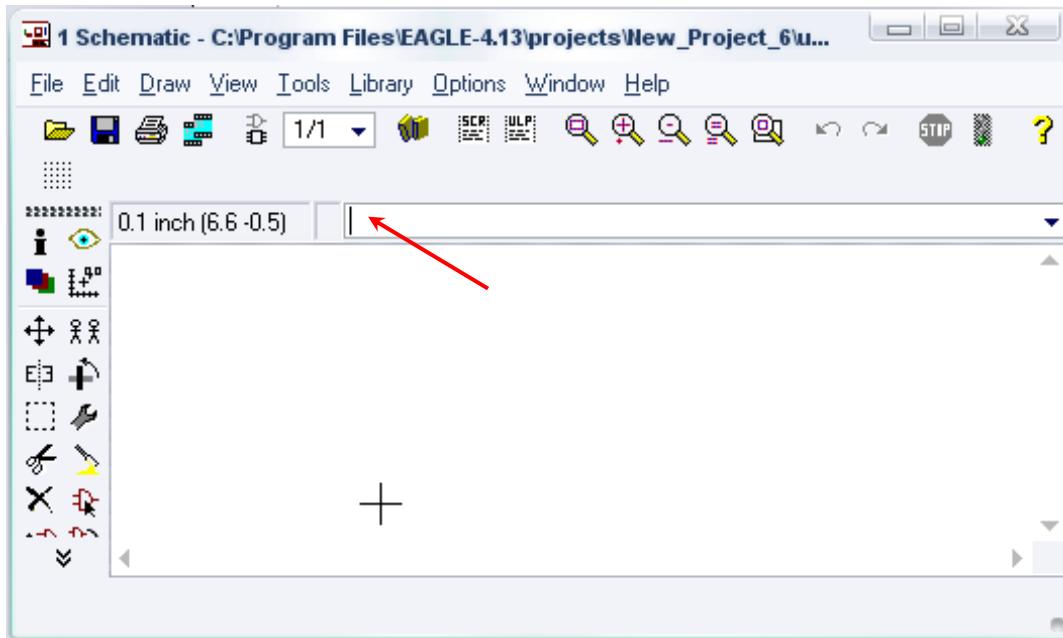
Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



Σχήμα 4

Μετονομάστε το νέο έργο σε *New_Project_12* με απευθείας πληκτρολόγηση ή δεξί κλικ και επιλογή μετονομασία (*Rename*) και πατήστε αποδοχή (*ENTER*). Με το δεξί κλικ του ποντικιού πάνω στο

New_Project_12 επιλέξτε *New → Schematic*. Ακολούθως εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



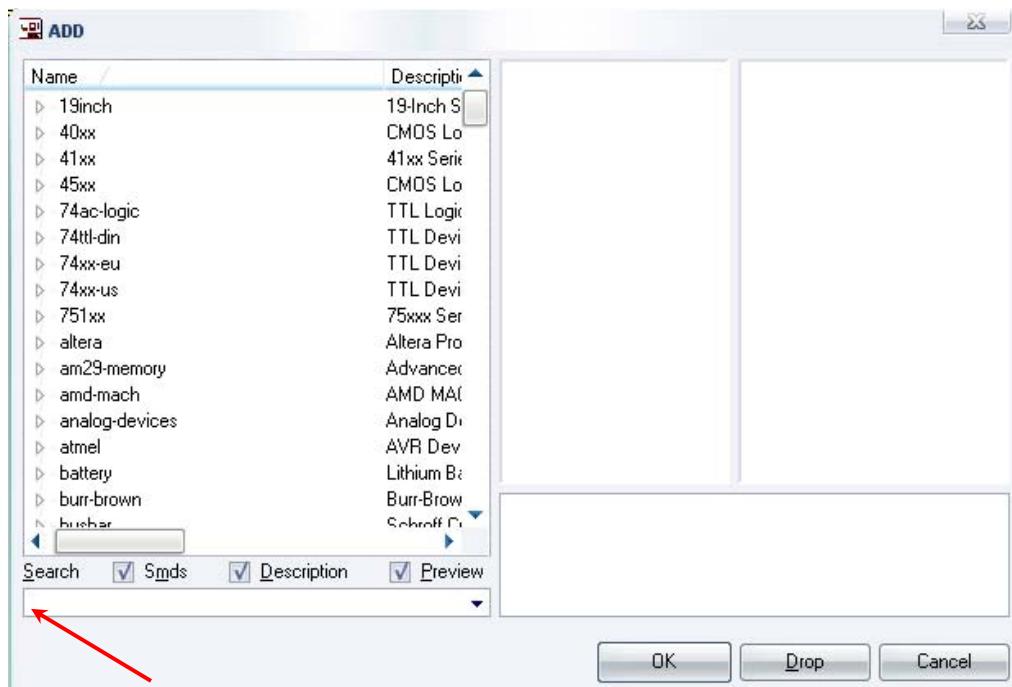
Σχήμα 5

Στη γραμμή εντολών πληκτρολογήστε τη λέξη *ADD* και πατήστε *ENTER* (δείτε το κόκκινο βέλος).



Σχήμα 6

Ακολούθως θα εμφανιστεί το παρακάτω νέο παράθυρο διαλόγου, όπου και πραγματοποιείται η επιλογή των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν στη δραστηριότητα.



Σχήμα 7

Κάντε κλικ στο σημείο *Search* και επιλέξτε τα απαιτούμενα υλικά , πατήστε *ENTER* και μετά *OK* για το κάθε εξάρτημα.

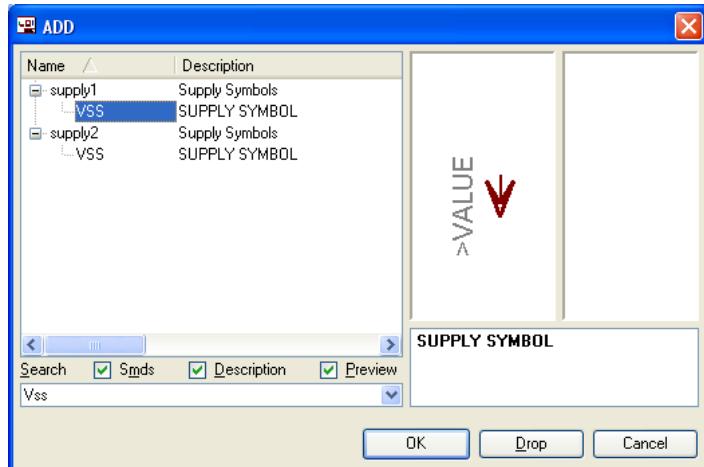
Για τη βάση JP1	→	PINHD-1X2	x 8
Για τον διακόπτη SW1	→	SW_DIP-1	x 1
Για τις αντιστάσεις	→	RMPC70-2	x 40
Για τις διόδους LED	→	SFH482	x 31
Για τον πυκνωτή C1-C3	→	C2.5/2	x 3
		[C2 , C3: Προσοχή στην τοποθέτησή τους σε ό,τι αφορά την πολικότητά τους, στο raster και στην αποχαλκωμένη πλακέτα]	
Για το 4017BCN	→	4017N	x 1
Για το NE555	→	NE555	x 1
Για το τρανζίστορ BC547B	→	BC547	x 6
		[Βλέπετε τις παρακάτω διευκρινίσεις]	
Vdd	→	Vdd	x 1
		[Βλέπετε τις παρακάτω διευκρινίσεις]	
Vss	→	Vss	x 1
		[Βλέπετε τις παρακάτω διευκρινίσεις]	
GND	→	GND	x 10
		[Βλέπετε τις παρακάτω διευκρινίσεις]	

Διευκρινίσεις :

Σε ό,τι αφορά τη γείωση *VSS* και την τροφοδοσία *VDD*, με διαδοχικά κλικ του ποντικιού ακολουθήστε τις διαδρομές των παρακάτω σχημάτων (Σχήμα 8, Σχήμα 9).

Πληκτρολογείστε : *Vss*

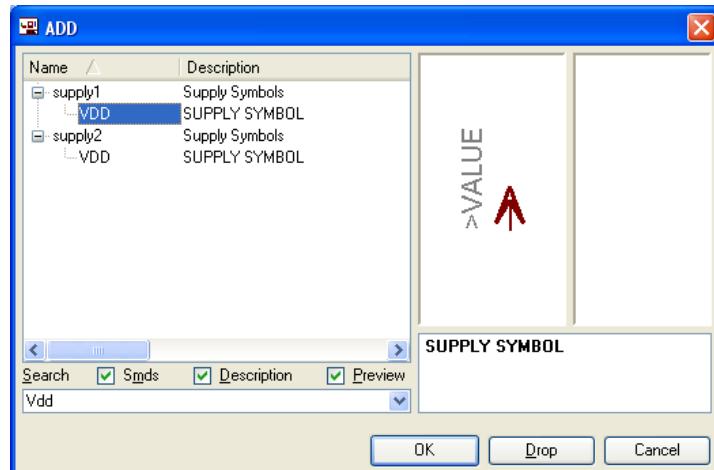
Διαδρομή για τη γείωση *Vss*: *SupplyI →VSS*



Σχήμα 8

Πληκτρολογείστε : Vdd

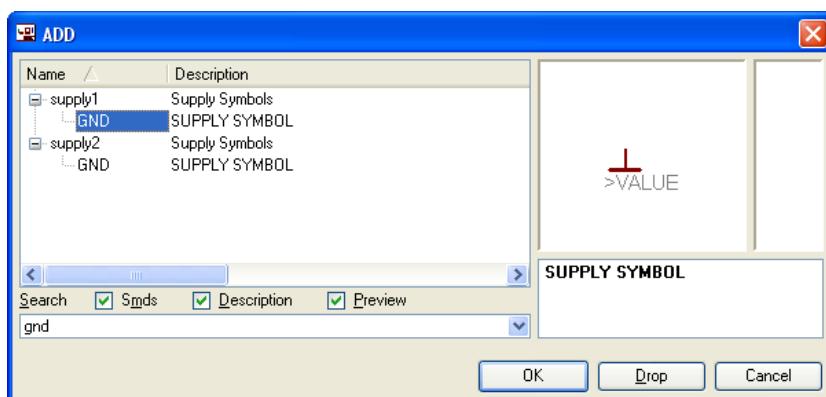
Διαδρομή για την τροφοδοσία Vdd : Supply1 → VDD



Σχήμα 9

Πληκτρολογείτε : GND

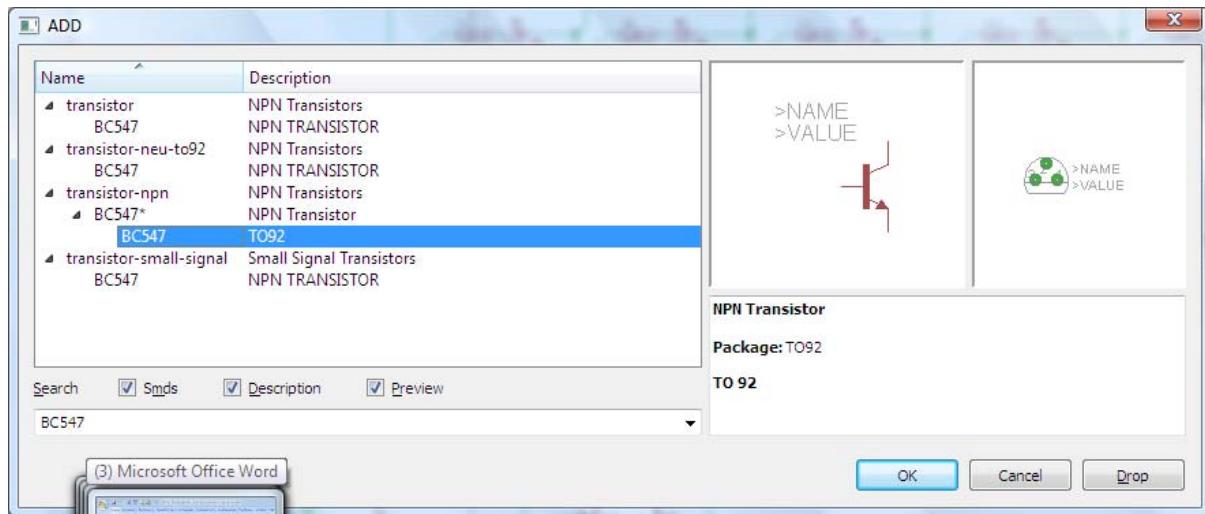
Διαδρομή για τη γείωση GND : Supply1 → GND



Σχήμα 10

Πληκτρολογείτε : $BC547$

Διαδρομή για το BC547: transistor-npn → BC547

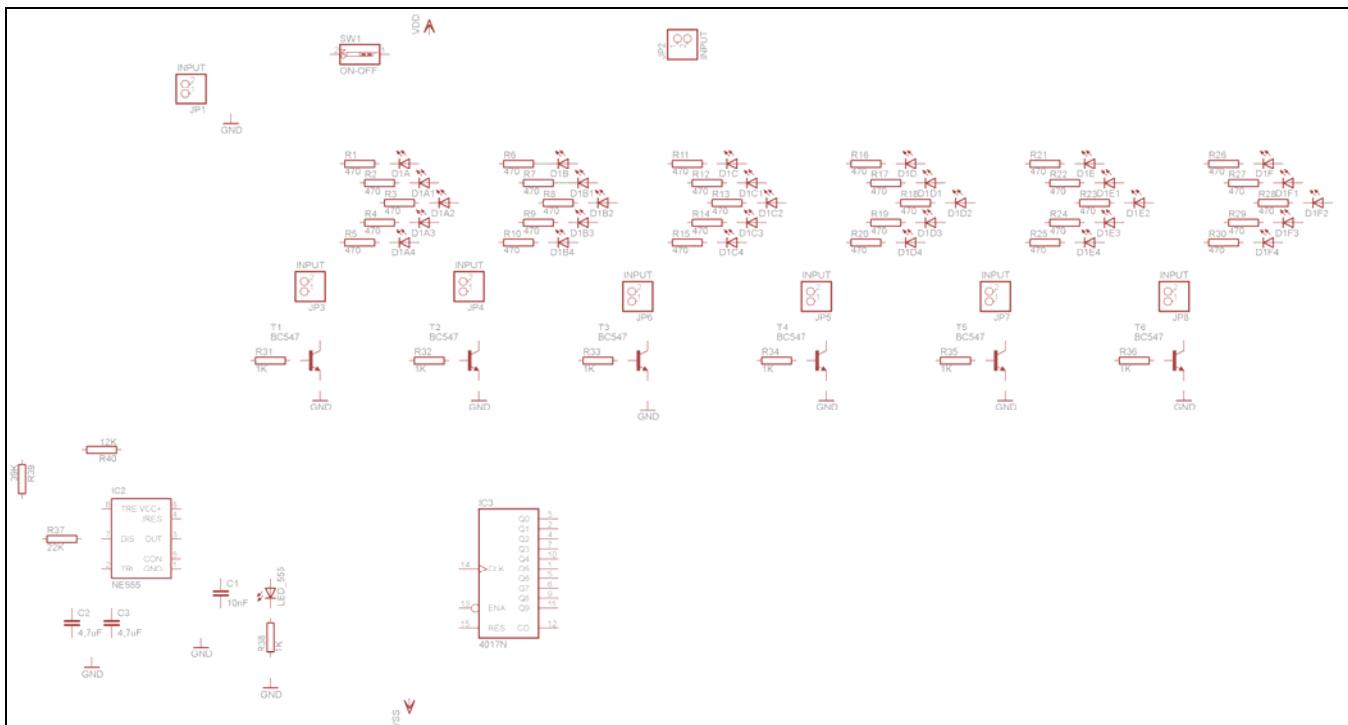


Σχήμα 11

Κάθε φορά τοποθετείτε ένα υλικό. Η επαναφορά στη βιβλιοθήκη των εξαρτημάτων μπορεί και να γίνει επιλέγοντας απλώς το πλήκτρο *Esc*.

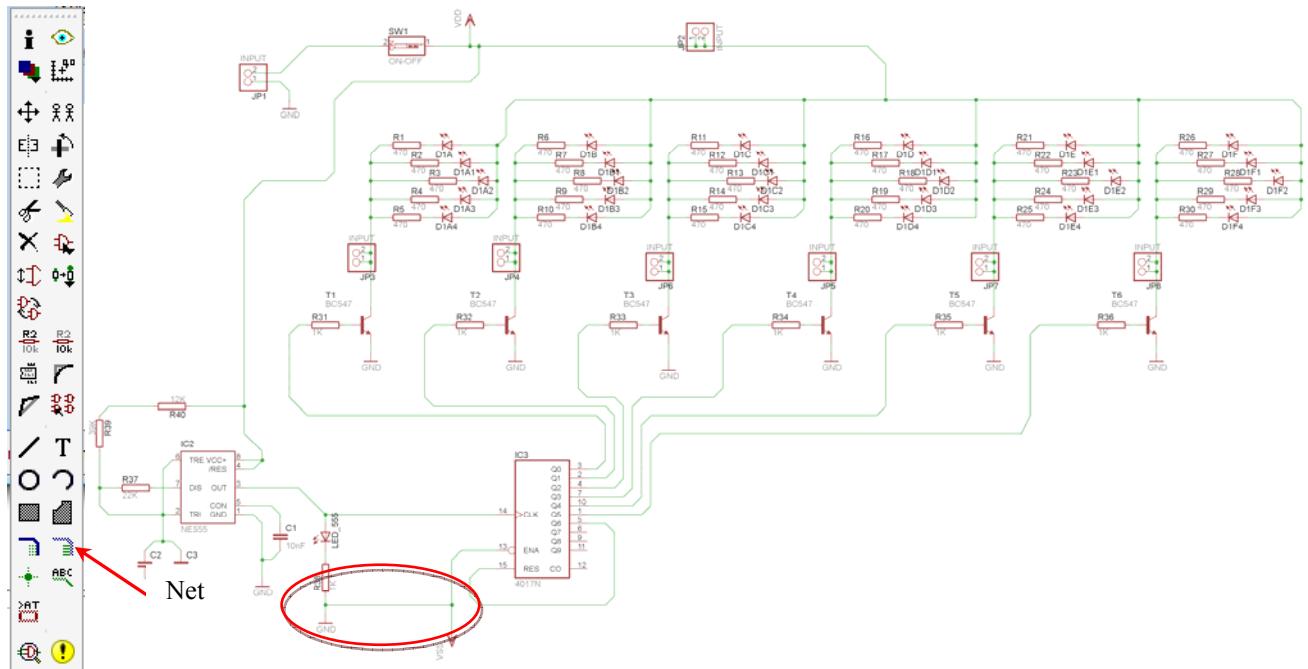
Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (σμίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση) (Βλέπετε 1^η δραστηριότητα).

Τοποθετήστε χωροταξικά τα υλικά, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 12

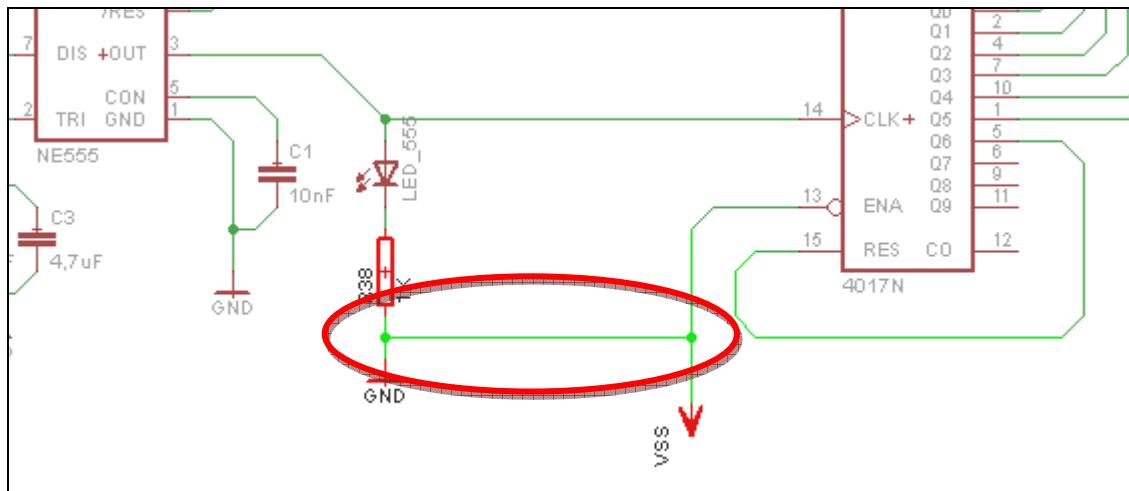
Από τη γραμμή εργαλείων αριστερά κάτω επιλέξτε το κουμπί αγωγοί (*Net*) και ξεκινήστε να δημιουργείτε το πλήρες κύκλωμα του Σχήματος 9 (μεγέθυνση Σχήμα 1).



Σχήμα 13

Προσοχή:

Στην ένωση των **GND** και **Vss** εμφανίζεται το παράθυρο διαλόγου του σχήματος 15. Στη συγκεκριμένη περίπτωση πρέπει πρώτα να επιλέξετε την **Vss**, και έπειτα να πατήσετε το πλήκτρο “ναι” (yes).



Σχήμα 14



Σχήμα 15

Αφού σχεδιάστε το πλήρες κύκλωμα, ελέγξτε τις καλωδιώσεις του κυκλώματος, πριν προχωρήστε στη δημιουργία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν είστε σίγουροι ότι το κύκλωμα είναι σωστά συνδεδεμένο, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάστε το τυπωμένο κύκλωμα.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

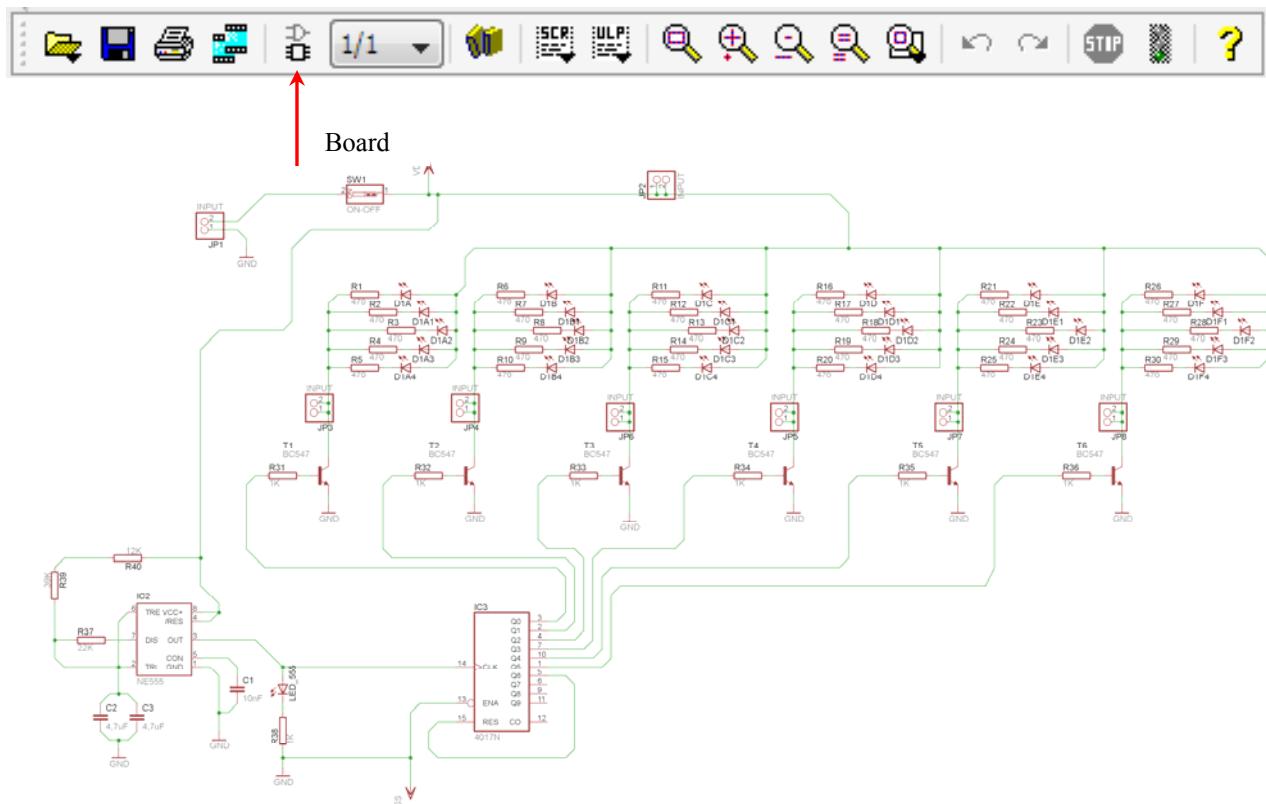
Προκειμένου ο καθηγητής να είναι σίγουρος ότι οι μαθητές κατασκεύασαν σωστά το κύκλωμά τους εφιστά την προσοχή τους στα εξής:

Με το πλήκτρο (*move*) ή με την εντολή *Move* τους ζητά να επιλέξουν με απλό αριστερό κλικ ένα εξάρτημα και μετά να το μετακινήσουν. Εάν η ενσυρμάτωση είναι σωστή, θα πρέπει τα νήματα που είναι συνδεδεμένα με το εξάρτημα να μετακινούνται. Εάν παραμείνει ακίνητο ένα ή περισσότερα από αυτά, τότε θα πρέπει να ελέγξουν ξανά την ενσυρμάτωση του συγκεκριμένου εξαρτήματος.

Σημείωση: Για να πάει το εξάρτημα στην αρχική του θέση επιλέγουμε το πλήκτρο (*Esc*) χωρίς να πατηθεί το αριστερό κλικ δεύτερη (2^η) φορά. (**Βλέπετε 1^η δραστηριότητα**)

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

Επιλέξτε το κουμπί δημιουργίας πλακέτας (*Board*) στην οριζόντια γραμμή εργαλείων **ή** στη γραμμή διεύθυνσης πληκτρολογήστε τη λέξη *Board*.



Σχήμα 16

Επιλέγοντας το κουμπί δημιουργίας της πλακέτας (*Board*) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου (Σχήμα 17) στο οποίο επιλέγετε το κουμπί ναι (*yes*).

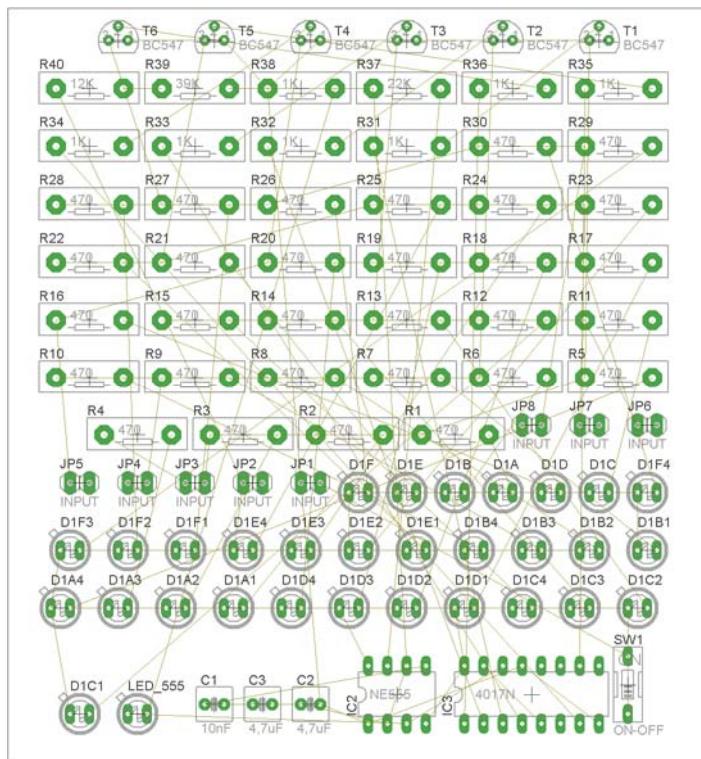


Σχήμα 17

Εάν οι επιλογές σας ήταν σωστές, θα μεταφερθείτε στο ακόλουθο παράθυρο διαλόγου όπου τα υλικά εμφανίζονται αριστερά από το πλαίσιο (Σχήμα 18). Με την επιλογή του πλήκτρου μετακίνηση (*move*) στην γραμμή εντολών, μετακινήστε όλα τα υλικά, ώστε να βρίσκονται μέσα στο πλαίσιο στην σωστή κατά άποψή σας θέση (Σχήμα 19).



Σχήμα 18



Σχήμα 19

Αφού τοποθετήσετε τα διάφορα υλικά στα σωστά σημεία, μπορείτε να ξεκινήσετε την ενσυρμάτωση της πλακέτας.

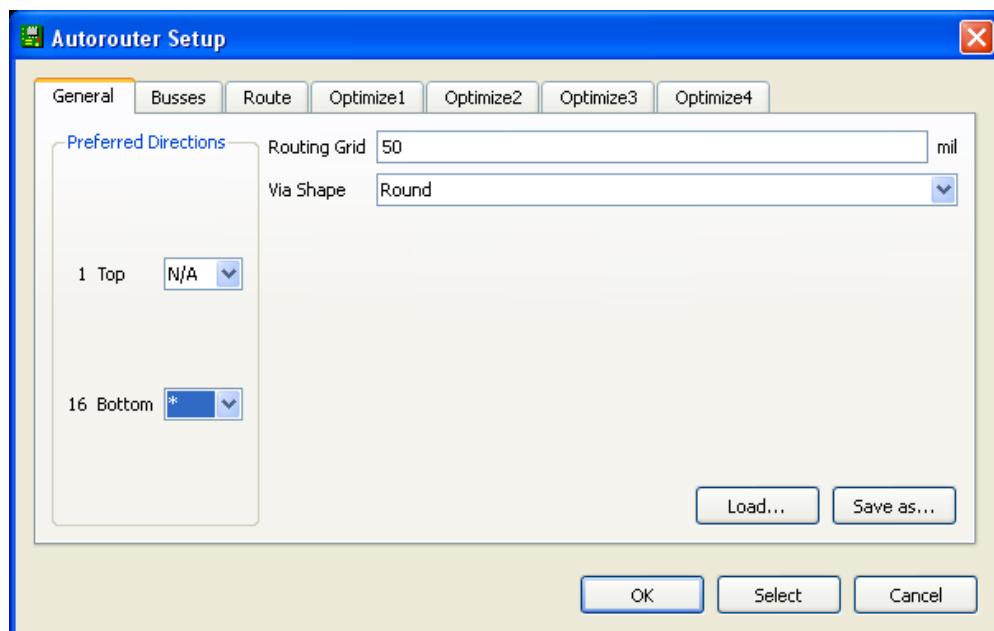
Το Σχήμα 19 παρουσιάζει απλώς τα υλικά μέσα στο πλαίσιο και δεν αποτελεί πρόταση τοποθέτησης των υλικών.

Η τοποθέτηση των υλικών στη σωστή θέση αποτελεί εργασία του ίδιου του μαθητή. Επισημαίνεται το γεγονός ότι υπάρχουν πολλές σωστές θέσεις προκειμένου να σχηματιστεί πλήρως η πλακέτα. Πρέπει όμως να δοθεί προσοχή στις διαστάσεις, στο σχήμα της πλακέτας και στην απόσταση των υλικών συναρτήσει των νημάτων τους.

Η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου (Ratsnest) από την αριστερή γραμμή εργαλείων, η οποία επιλέγεται πάντα πριν την παρακάτω εντολή δημιουργίας πλακέτας (Auto).

Επιλέγοντας το πλήκτρο (Auto) από την ίδια γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή Auto στην γραμμή εντολών για αυτόματη σχεδίαση πλακετών προκύπτει η πλακέτα πριν την τελική βελτιστοποίηση. Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με τη χρήση των πλήκτρων (split) και (move).

Επιλέγοντας το πλήκτρο για την αυτόματη σχεδίαση των πλακετών (Auto) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου. Στην επιλογή επάνω όψη πλακέτας (1 Top) επιλέγετε μη διαθέσιμη επιλογή διαδρομών (N/A), ενώ στη κάτω όψη της πλακέτας (16 Bottom) επιλέγετε όλες τις περιπτώσεις των διαδρομών (*). Στην συνέχεια πατάτε το πλήκτρο OK για να ξεκινήσει η αυτόματη σχεδίαση της πλακέτας

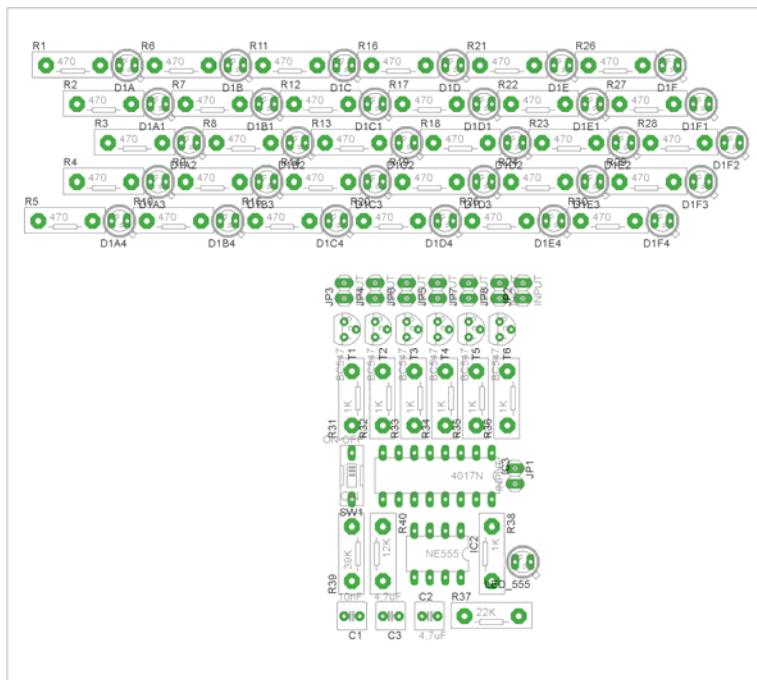


Σχήμα 20

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

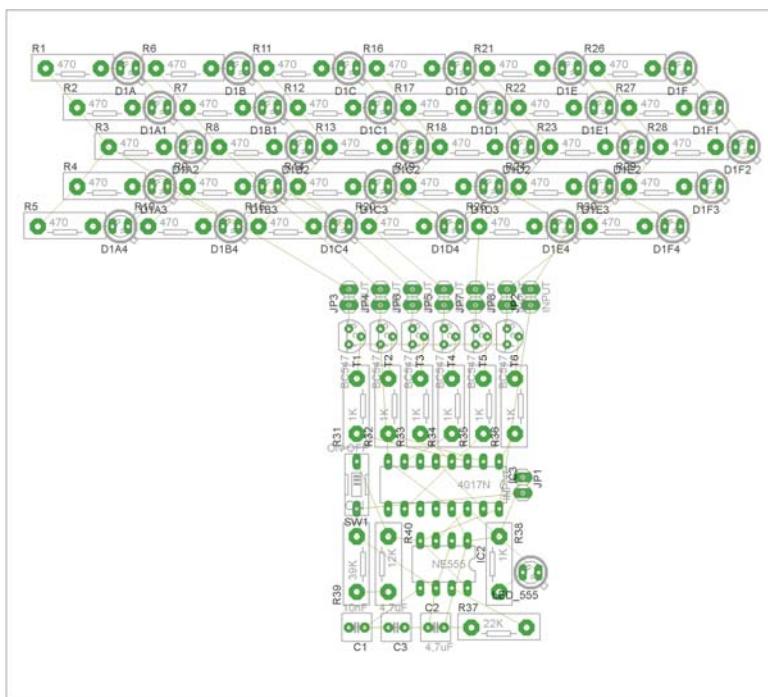
Πρόταση: Σωστή Διάταξη εξαρτημάτων.

Μια λύση σχετική με τη διάταξη, όπου το κύκλωμα πραγματοποιείται 100% σε μια επιφάνεια (μία όψη) σε πλακέτα, είναι η παρακάτω:



Σχήμα 21

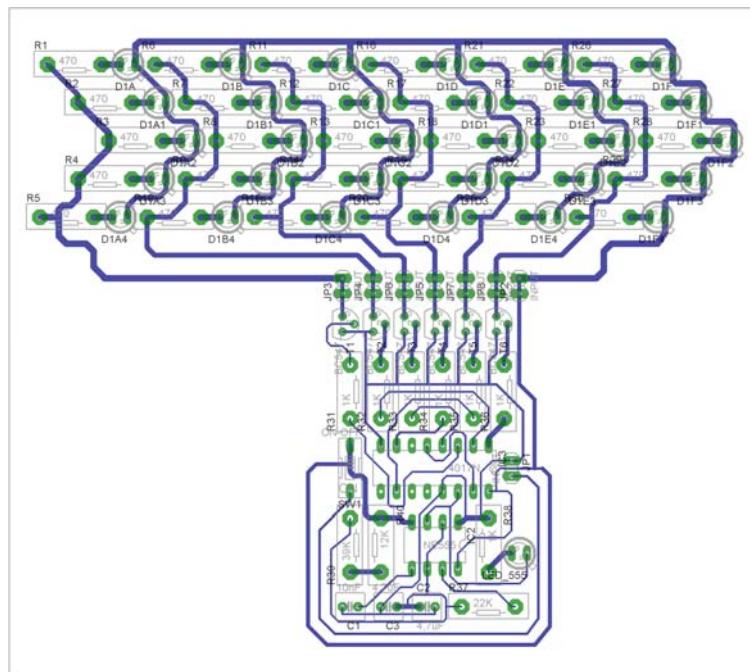
Αφού τοποθετηθούν τα εξαρτήματα στις παραπάνω θέσεις, η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου (*Ratsnest*) από την αριστερή γραμμή εργαλείων. Το αποτέλεσμα φαίνεται στο Σχήμα 22.



Σχήμα 22

Επιλέγοντας το πλήκτρο (*Auto*) από την αριστερή γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή *Auto* στην γραμμή εντολών για αυτόματη σχεδίαση πλακετών προκύπτει η παρακάτω τελική πλακέτα

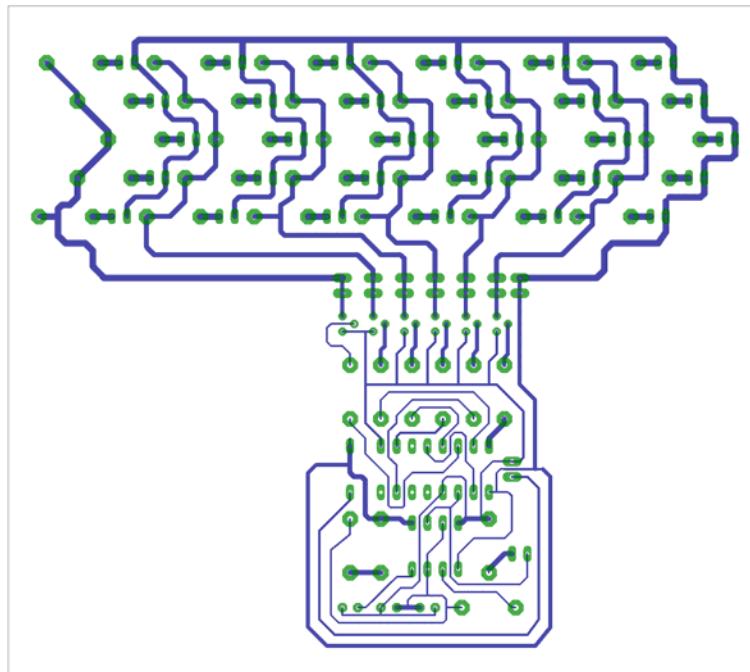
μετά τη βελτιστοποίηση (Σχήμα 23). Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με τη χρήση των πλήκτρων  (split) και  (move).



Σχήμα 23

Το τελικό αρνητικό κύκλωμα, το οποίο θα τοποθετηθεί στην φωτειναίσθητη πλακέτα προκειμένου να γίνει η αποχάλκωσή της και να τοποθετηθούν τα υλικά, είναι το παρακάτω :

Η διαφάνεια με τις ακριβείς αναλογίες 1:1 είναι διαθέσιμη.



Σχήμα 24

Στη συνέχεια ακολουθεί τη διαδικασία της αποχάλκωσης της φωτοευαίσθητης πλακέτας με τον τρόπο που προαναφέρθηκε.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

Οι μαθητές θα πρέπει να κατανοήσουν:

7. τη διαδικασία εντοπισμού συγκεκριμένων εξαρτημάτων από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
8. τον τρόπο τοποθέτησης των υλικών σε συγκεκριμένα σημεία
9. τον τρόπο ενσυρμάτωσης των εξαρτημάτων
10. τον τρόπο ελέγχου ορθότητας της ενσυρμάτωσης
11. το μπλοκ διαγράμματα του ηλεκτρονικού σχεδίου και κατ' επέκταση τη λειτουργία του κυκλώματος στο σύνολό του
12. τη διαδικασία παραγωγής του τελικού αρνητικού κυκλώματος σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης των αγωγών (*routing*)

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ :

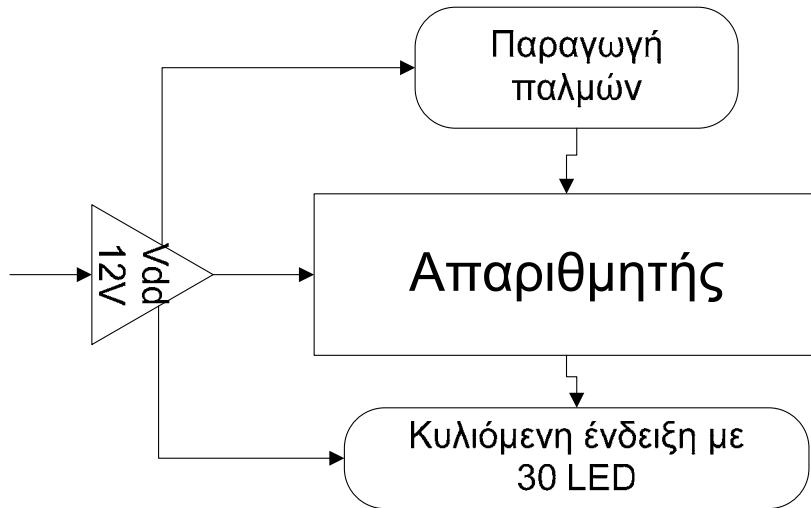
Αρχικά ο καθηγητής κεντρίζει το ενδιαφέρον των μαθητών λέγοντας τους πως θα κατασκευάσουν μια συσκευή π.χ. (ένα φλας ποδηλάτου) όπου στην περίπτωση που “καεί” οποιοδήποτε LED, δεν θα επηρεάζεται η συμπεριφορά των υπολοίπων (LEDs).

Εκφώνηση προδιαγραφών:

Να κατασκευαστεί μια συσκευή, η οποία θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά (προδιαγραφές):

3. Να μπορεί να λειτουργεί με μια τάση τροφοδοσίας 12Volt dc
4. Να υπάρχει κεντρικός διακόπτης προκειμένου να μπορούμε να απενεργοποιούμε-ενεργοποιούμε την συσκευή (π.χ. σε κάθε στροφή - ο διακόπτης σε ότι αφορά το ποδήλατο πρέπει να βρίσκεται στο τιμόνι).
5. Να επιλεγούν τα κατάλληλα ολοκληρωμένα κυκλώματα IC και να υπάρχει δυνατότητα οι δύο πλακέτες (πλακέτα LED και κυρίως κύκλωμα) να επικοινωνούν με καλωδιοταινία.
6. Ως κύκλωμα εξόδου να χρησιμοποιηθούν δίοδοι LED και όχι λαμπάκια.

Ο καθηγητής εξηγεί στους μαθητές ότι θα κατασκευάσουν τη συσκευή εξολοκλήρου από την αρχή ξεκινώντας από ένα απλό κουτί :

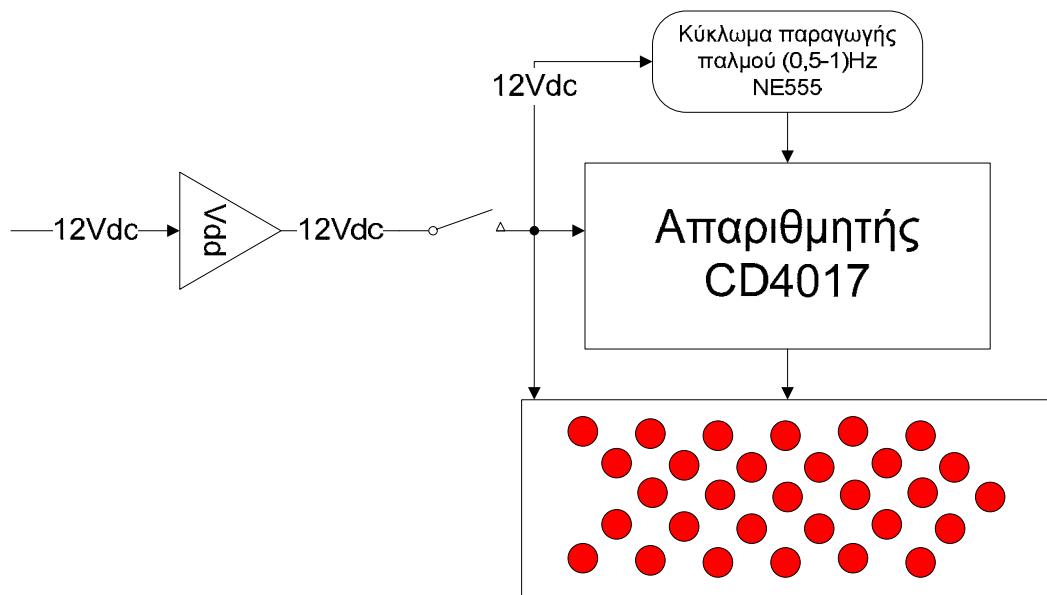


Σχήμα 25

Στη συνέχεια ο καθηγητής σχεδιάζει τα παρακάτω διαγράμματα με βάση τις προδιαγραφές της εκφώνησης :

3. Σχεδιάζει το μπλοκ της τροφοδοσίας 12Volt → προδιαγραφή 1
4. Σχεδιάζει τον διακόπτη της ενεργοποίησης (ON/OFF) → προδιαγραφή 2
5. Σχεδιάζει τον μπλοκ του απαριθμητή και μετά το κύκλωμα παραγωγής παλμών → προδιαγραφή 3
6. Σχεδιάζει το μπλοκ τριάντα (30) LEDs → προδιαγραφή 4

Εξηγεί το πλήρες κύκλωμα, όπως φαίνεται ολοκληρωμένο στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 26

Παρακινεί τους μαθητές να αντιπαραθέσουν το μπλοκ διάγραμμα (Σχήμα 26) με το Σχήμα 1 του βιβλίου τους και να βρουν τα εξαρτήματα που θα τοποθετούσαν στα διάφορα μπλοκ.

Προτάσεις ιστοσελίδων με Φύλλα δεδομένων (*Data sheets*) είναι:

- www.alldatasheet.com ,
- www.datasheetcatalog.com (*Nέο*)
- Μηχανές αναζήτησης : π.χ. www.google.gr

Στη συνέχεια αφήνει τους μαθητές να εκτελέσουν την άσκησή τους και ο καθηγητής σε ρόλο συντονιστή βοηθά, όπου χρειάζεται, έτσι ώστε ο μαθητής να κατασκευάσει αρχικά σωστά το κύκλωμα στο breadboard και στη συνέχεια πλήρως (100%) το κύκλωμα της πλακέτας με τη χρήση του λογισμικού EAGLE.

Σενάριο Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων

13. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας τροφοδοτικού ρυθμιζόμενης τάσης από (1,2-12)Vdc

Σύντομη περιγραφή

Για λόγους ασφαλείας θα χρησιμοποιηθούν έτοιμα μικρά τροφοδοτικά σταθερών τάσεων (12-14)V dc.

Σκοπός της κατασκευής αυτής είναι η δημιουργία ενός μικρού τροφοδοτικού με ρυθμιζόμενη τάση εξόδου και ικανοποιητικό ρεύμα. Το τροφοδοτικό αποτελεί την καρδιά όλων των κατασκευών και επιπλέον γίνεται αναφορά σε αυτό σε πολλά βιβλία του ΕΠΑΛ.

Σχεδιάζοντας ένα τροφοδοτικό οι μαθητές κατανοούν τον τρόπο λειτουργίας του, αποκτούν οικειότητα με τα κυκλώματα τροφοδοσίας και εισάγονται στην έννοια της ανίχνευσης βλαβών (ο πρώτος έλεγχος στις πλακέτες είναι η μέτρηση της παρεχόμενης τάσης ή η απουσία αυτής).

Σε ό,τι αφορά τη διδακτική προσέγγιση δίνεται στους μαθητές το πλήρες κύκλωμα και καλούνται να αναγνωρίσουν και να κατανοήσουν τη δομή του. Στη συνέχεια οι μαθητές προσπαθούν να αναλύσουν τη λειτουργία του απλού κυκλώματος με τη βοήθεια του καθηγητή. Αφού γίνει κατανοητή η λειτουργία του προχωρούν στην κατασκευή του κυκλώματος στο raster και στη συνέχεια στην κατασκευή του αρνητικού κυκλώματος και κατ' επέκταση της πλακέτας με τη χρήση του λογισμικού EAGLE.

Τα εργαλεία που θα χρησιμοποιήσουν είναι :

- το λογισμικό κατασκευής πλακετών (EAGLE)
- τη συσκευή για φωτοευαίσθητες πλακέτες
- τη συσκευή αποχάλκωσης

Γνωστικό αντικείμενο και σύνδεση με το πρόγραμμα σπουδών

Τάξη:

B' ΕΠΑΛ

Τομέας:

Γνωστικό Αντικείμενο:

Διδακτική ενότητα:

Διδακτικές ώρες: 6 ώρες : 3 ώρες (*Raster*) – 3 ώρες λογισμικό

Αριθμός μαθητών:

Στο συγκεκριμένο σενάριο οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 2-3 ατόμων. Η επιλογή των ατόμων της κάθε ομάδας θα γίνεται σύμφωνα με την κρίση του εκπαιδευτικού με βασικό κριτήριο την καλύτερη συνεργασία των μαθητών μεταξύ τους.

Διδακτικοί στόχοι της ενότητας

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας οι μαθητές να είναι ικανοί :

1. Να εντοπίζουν τα κατάλληλα υλικά για τη συγκεκριμένη άσκηση από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
2. Να τοποθετούν τα υλικά στο σωστό σημείο (σχέδιο (*SCH*) & πλακέτα (*BRD*))
3. Να ενσυρματώνουν σωστά το ηλεκτρονικό σχέδιο
4. Να ελέγχουν την ενσυρμάτωση του σχεδίου τους
5. Να παράγουν το τελικό αρνητικό κύκλωμα των αγωγών σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης (*routing*)

Προαπαιτούμενες γνώσεις:

1. Χαρακτηριστικά διόδων (1N4002 - 1N4007) (όλες οι δίοδοι είναι σε ένα φύλλο δεδομένων).
2. Εισαγωγή στα φύλλα δεδομένων (Datasheet) του LM317 (πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).

Δραστηριότητα:

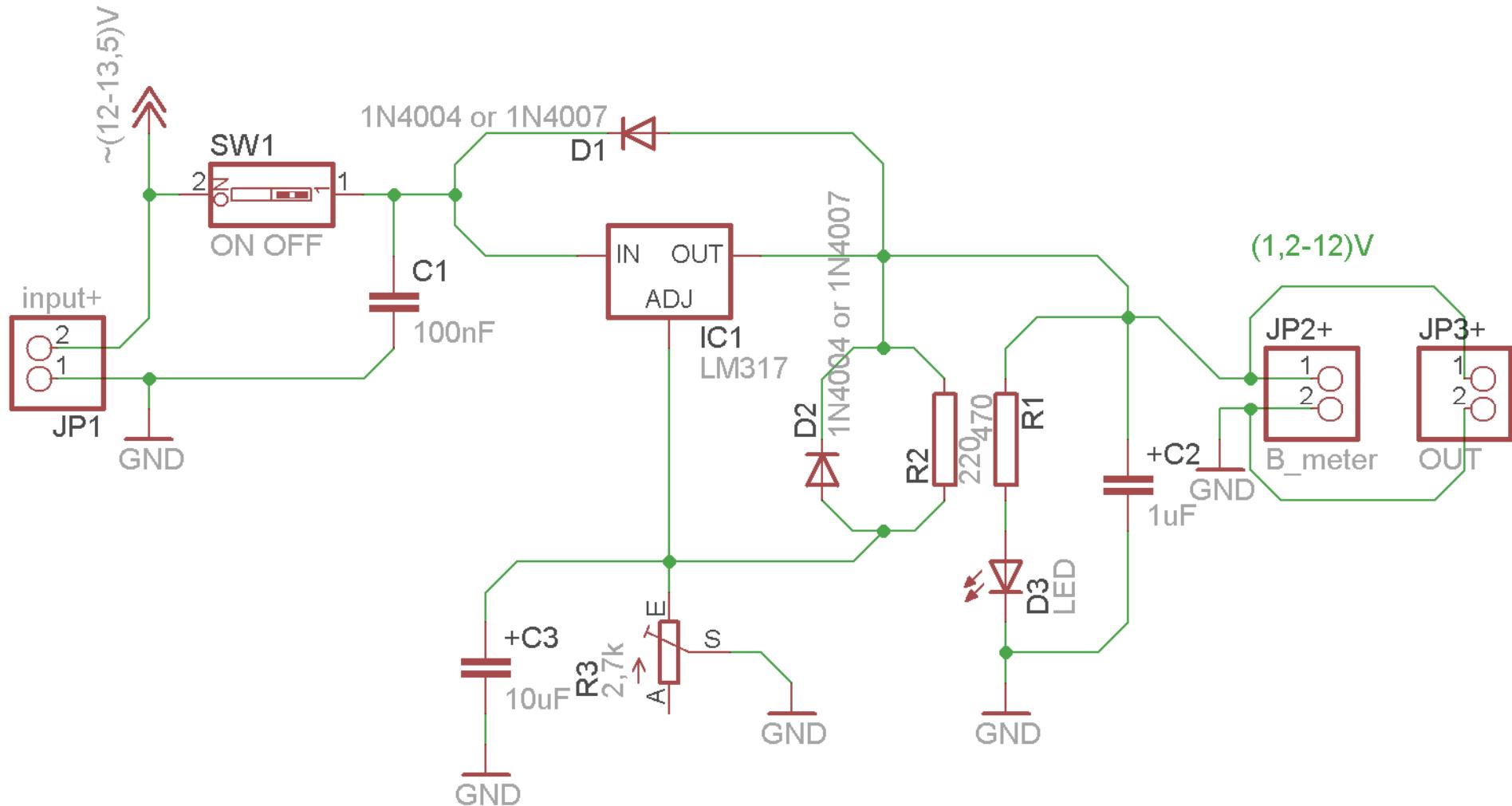
Μελέτη – σχεδίαση – κατασκευή πλακέτας τροφοδοτικού ρυθμιζόμενης τάσης από (1,2 – 12) Vdc

Υλικά της δραστηριότητας:

1.	Φωτοευαίσθητη πλακέτα 5x6 cm x1
2.	Αντιστάσεις 220Ω x1 , 470Ω x1
3.	LED πράσινο x1
4.	Δίοδος 1N4004 ή 1N4007 x2
5.	Πυκνωτές 10μF x1 , 100nF x1 , 1μF x1
6.	LM317 x1
7.	Ποτενσιόμετρο 2,7k x1
8.	Διακόπτης τύπου (dip switch) x1

Πειραματική διαδικασία :

Να σχεδιάσετε το ακόλουθο κυκλωματικό διάγραμμα (raster – EAGLE Schematic Module)

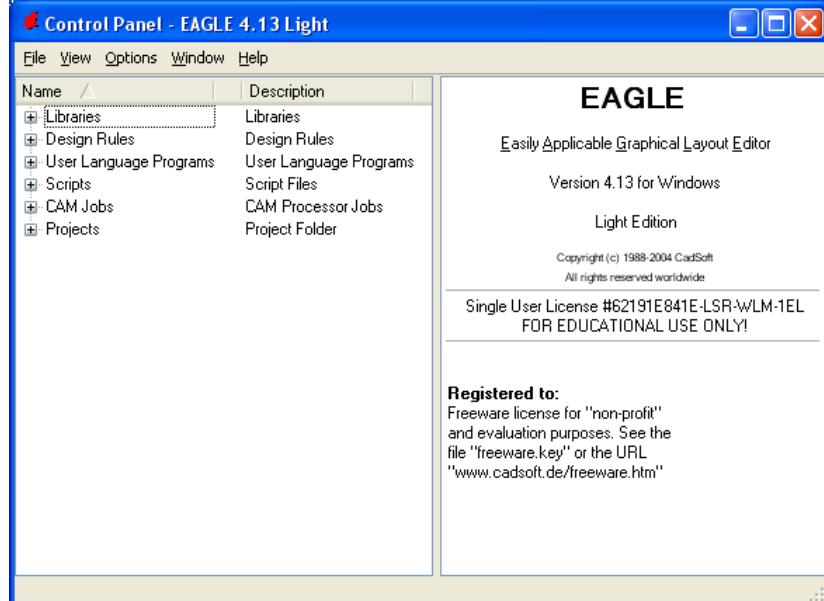


Σχήμα 1.

Τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσετε για τον σχεδιασμό του παραπάνω κυκλώματος είναι τα εξής: Εκκίνηση του προγράμματος EAGLE Layout

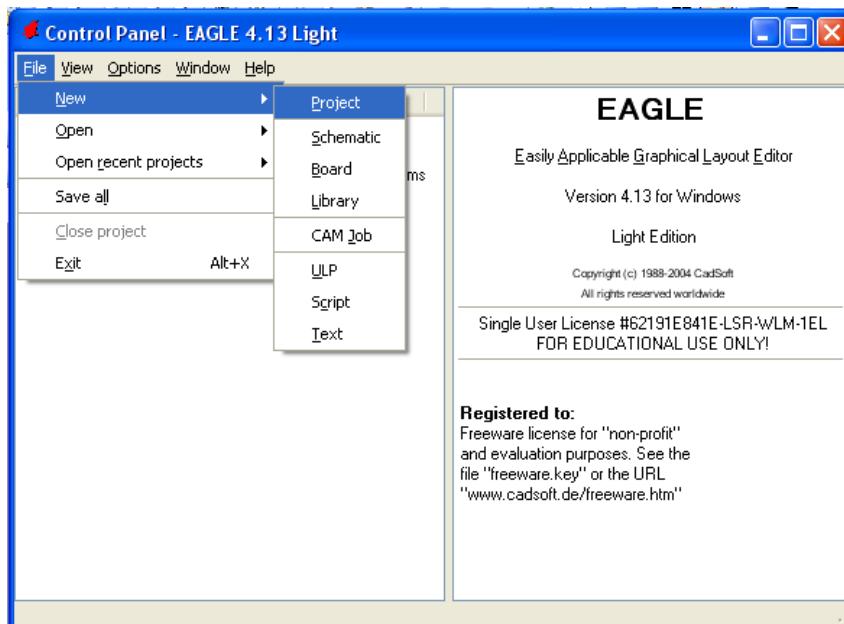
Έναρξη → Προγράμματα → EAGLE Layout Editor → EAGLE

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



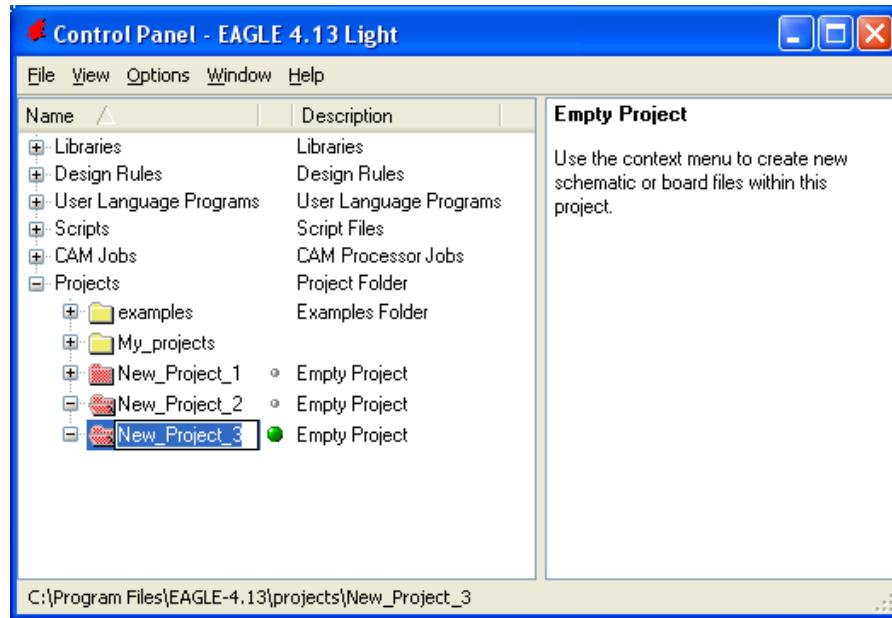
Σχήμα 2

Επιλέξτε :File → New → Project



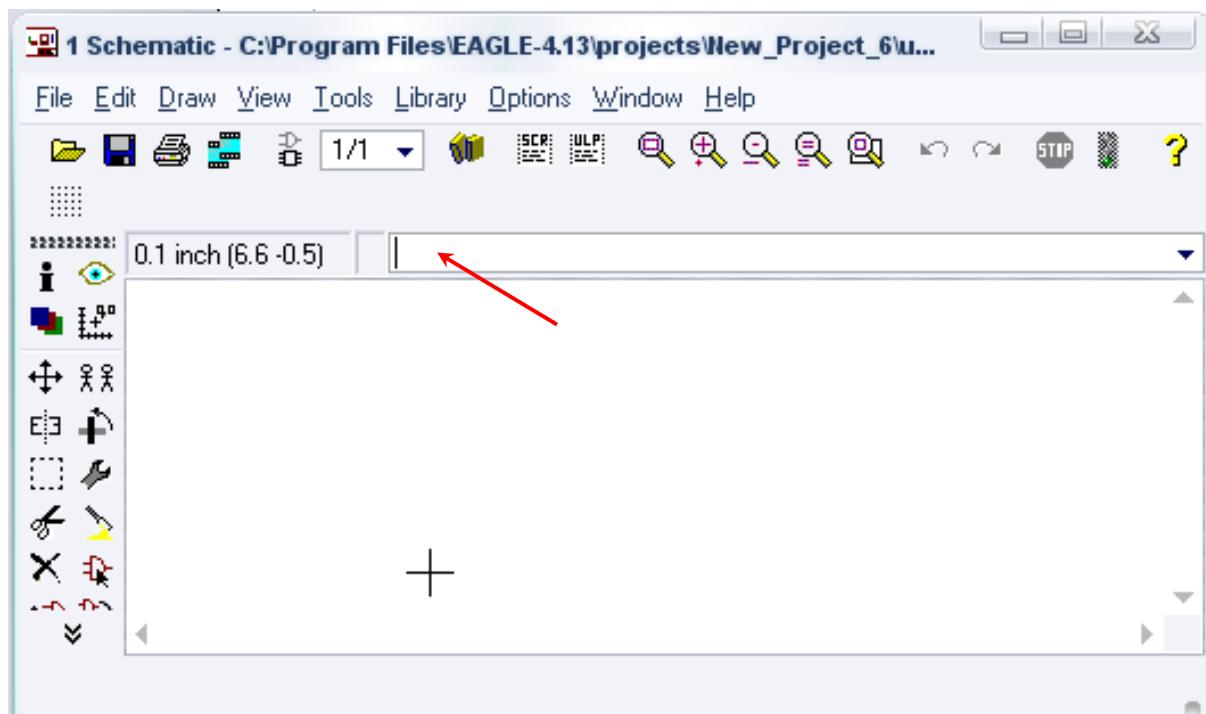
Σχήμα 3

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



Σχήμα 4

Μετονομάστε το νέο έργο σε *New_Project_13* με απευθείας πληκτρολόγηση ή δεξί κλικ και επιλογή μετονομασία (*Rename*) και πατήστε αποδοχή (*ENTER*). Με το δεξί κλικ του ποντικού πάνω στο *New_Project_13* επιλέξτε *New → Schematic*. Ακολούθως εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



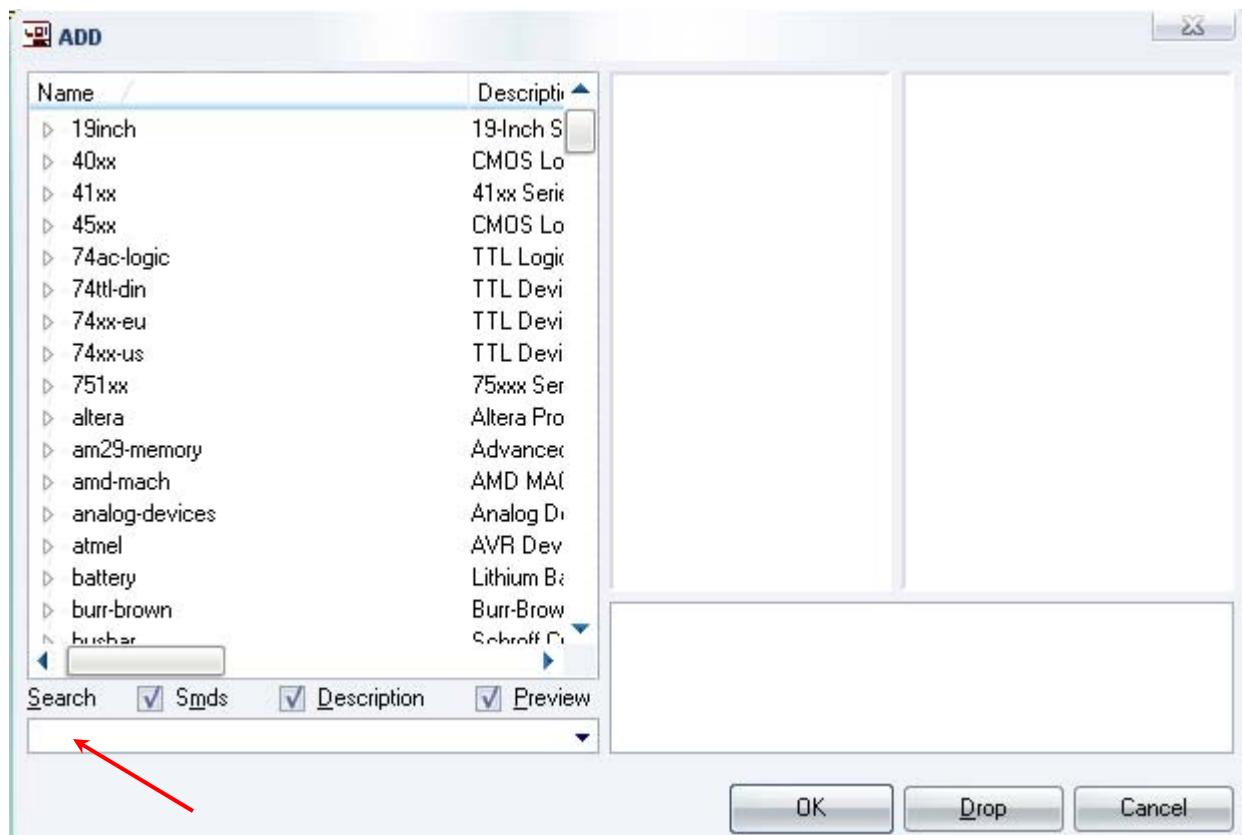
Σχήμα 5

Στη γραμμή εντολών πληκτρολογήστε τη λέξη ADD και πατήστε ENTER (δείτε το κόκκινο βέλος).



Σχήμα 6

Ακολούθως θα εμφανιστεί το παρακάτω νέο παράθυρο διαλόγου όπου και πραγματοποιείται η επιλογή των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν στην άσκηση.



Σχήμα 7

Κάντε κλικ στο σημείο αναζήτησης (Search) και επιλέξτε τα απαιτούμενα υλικά , πατήστε ENTER και μετά OK για το κάθε εξάρτημα.

Για τη βάση JP1	→	PINHD-1X2	x 3
Για τον διακόπτη	→	SW_DIP-1	x 1
Για την αντίστασης	→	RMPCT70-2	x 2
Για την δίοδο LED	→	SFH482	x 1
Για την δίοδο 1N4004 ή 1N4007	→	1N4004	x 2

Για τους πυκνωτές C1,C2,C3	→	C5/2.5	x 3
Για το LM317	→	LM317TL	x 1
Για το ποτενσιόμετρο	→	TRIM_EU-LI10	x 1
GND	→	GND	x 5
+12V	→	+12V	x 1

[Προσοχή η τροφοδοσία είναι +12V και όχι Vcc]

Διευκρινίσεις:

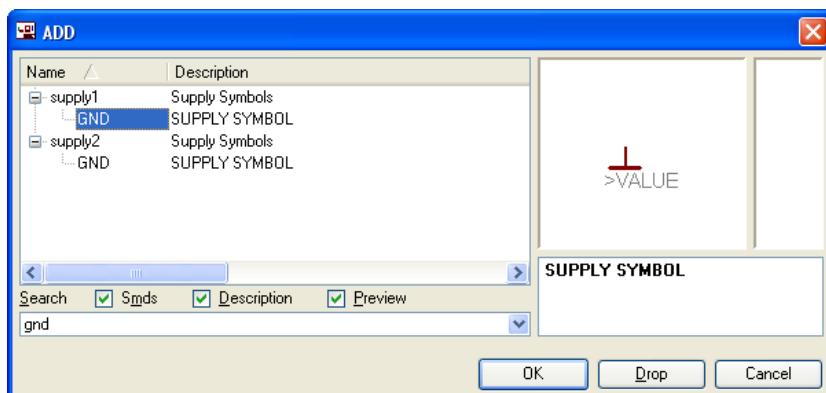
Στη θέση JP1 τοποθετήστε στο raster και στην πλακέτα το ζευγάρι των καλωδίων της τροφοδοσίας εισόδου (12-13,5) Volt.

Στη θέση JP2 τοποθετήστε στο raster και στην πλακέτα το ζευγάρι των καλωδίων ενός αναλογικού βιολτομέτρου (0-30)Volt.

Στη θέση JP3 τοποθετήστε στο raster και στην πλακέτα το ζευγάρι των καλωδίων της παρεχόμενης μεταβλητής τάσης.

Πληκτρολογείτε : GND

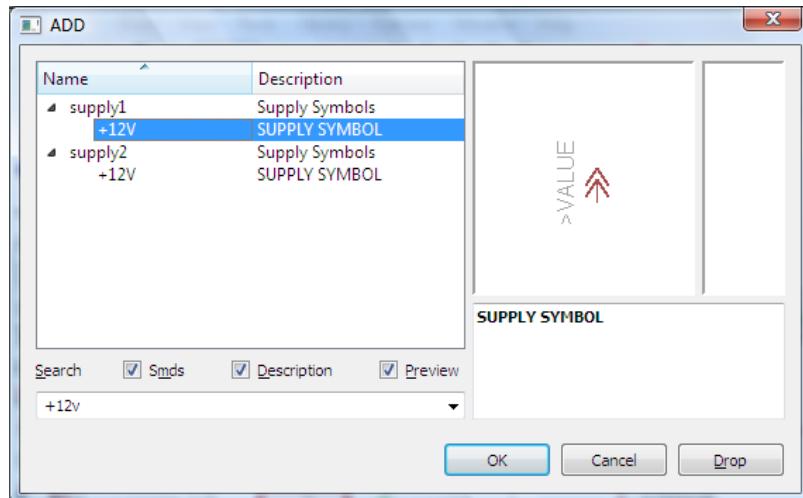
Διαδρομή για τη γείωση GND: Supply1→GND



Σχήμα 8

Πληκτρολογείτε : +12V

Διαδρομή για την τροφοδοσία +12V: Supply1→+12V

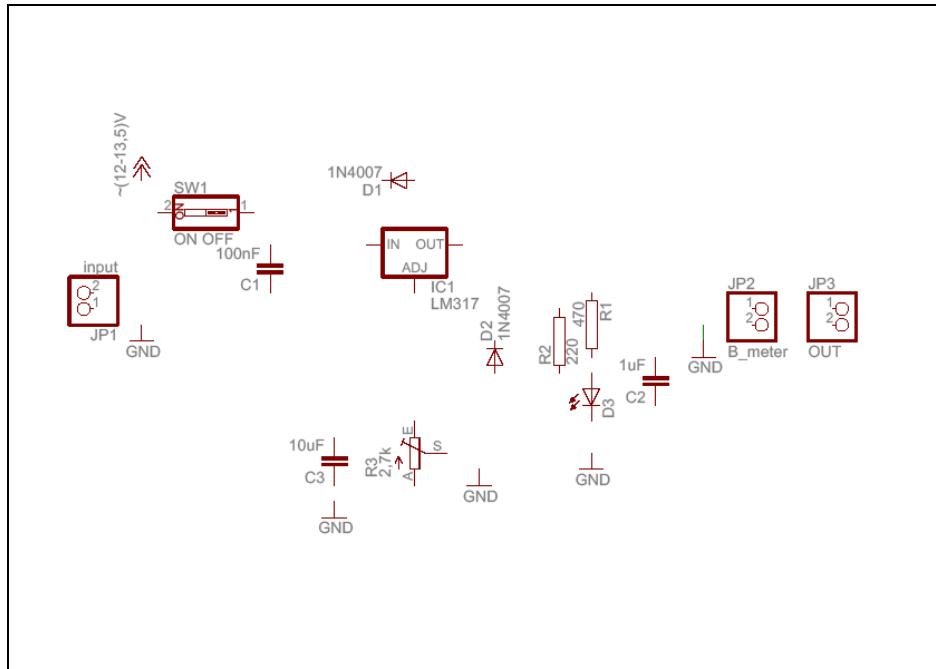


Σχήμα 9

Κάθε φορά τοποθετείτε ένα υλικό. Η επαναφορά στη βιβλιοθήκη των εξαρτημάτων μπορεί και να γίνει επιλέγοντας απλώς το πλήκτρο *Esc*.

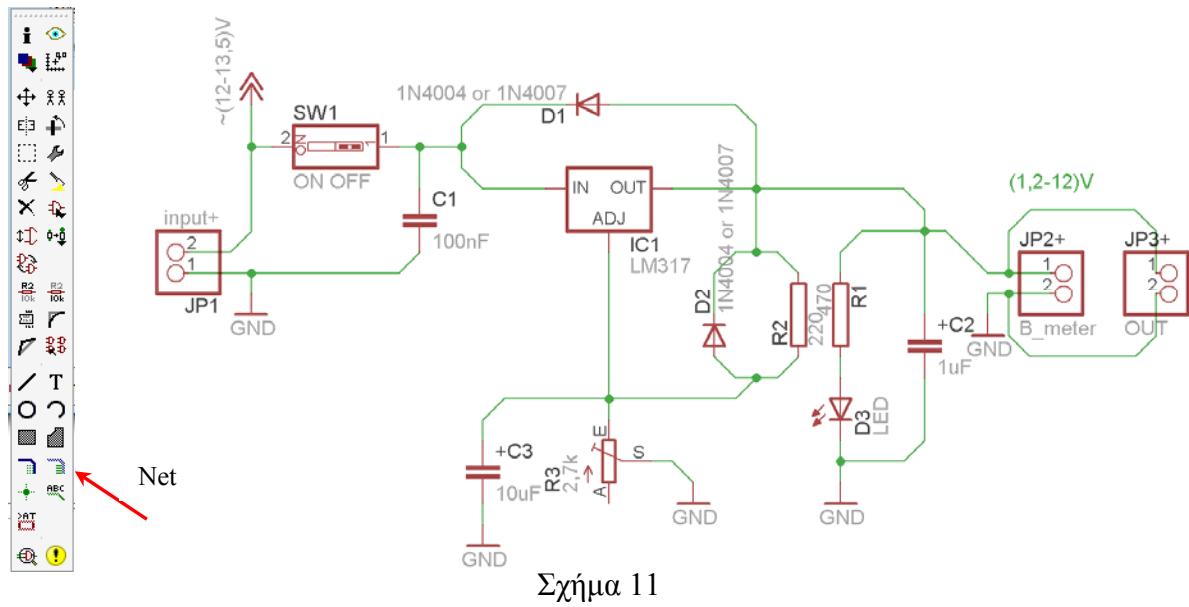
Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (σμίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση). (Βλέπετε 1^η άσκηση)

Τοποθετήστε χωροταξικά τα υλικά όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



$\Sigma \chi \mu \alpha 10$

Από τη γραμμή εργαλείων αριστερά κάτω επιλέξτε το κουμπί αγωγοί (Net) και ξεκινήστε να δημιουργείτε το πλήρες κύκλωμα του Σχήματος 11 (μεγέθυνση Σχήμα 1).



Αφού σχεδιάσετε το πλήρες κύκλωμα ελέγξτε τις καλωδιώσεις του κυκλώματος, πριν προχωρήσετε στη δημιουργία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν είστε σίγουροι ότι το κύκλωμα είναι σωστά συνδεδεμένο, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάσετε το τυπωμένο κύκλωμα.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

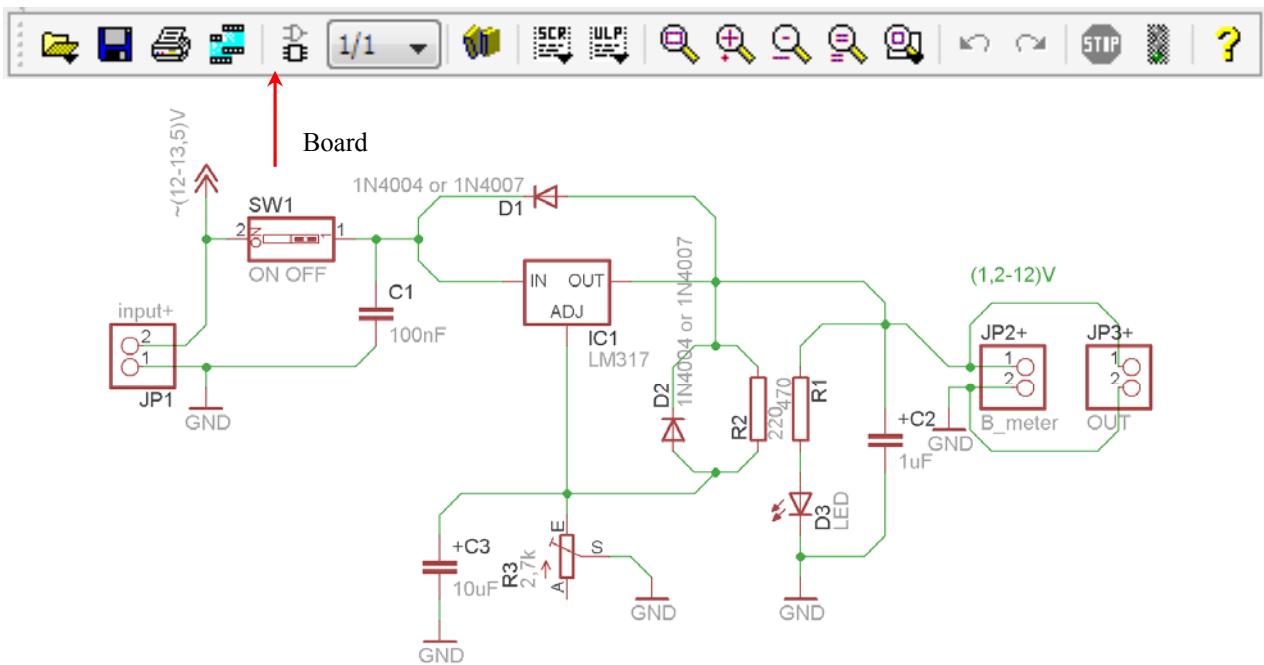
Προκειμένου ο καθηγητής να είναι σίγουρος ότι οι μαθητές κατασκεύασαν σωστά το κύκλωμά τους, εφιστά την προσοχή τους στα εξής:

Με το πλήκτρο  (move) ή με την εντολή *Move* τους ζητά να επιλέξουν με απλό αριστερό κλικ ένα εξάρτημα και μετά να το μετακινήσουν. Εάν η ενσυρμάτωση είναι σωστή, θα πρέπει τα νήματα που είναι συνδεδεμένα με το εξάρτημα να μετακινούνται. Εάν παραμείνει ακίνητο ένα ή περισσότερα από αυτά, τότε θα πρέπει να ελέγξουν ξανά την ενσυρμάτωση του συγκεκριμένου εξαρτήματος.

Σημείωση: Για να πάει το εξάρτημα στην αρχική του θέση επιλέγουμε το πλήκτρο (*Esc*) χωρίς να πατηθεί το αριστερό κλικ δεύτερη (2^η) φορά. (**Βλέπετε 1^η άσκηση**)

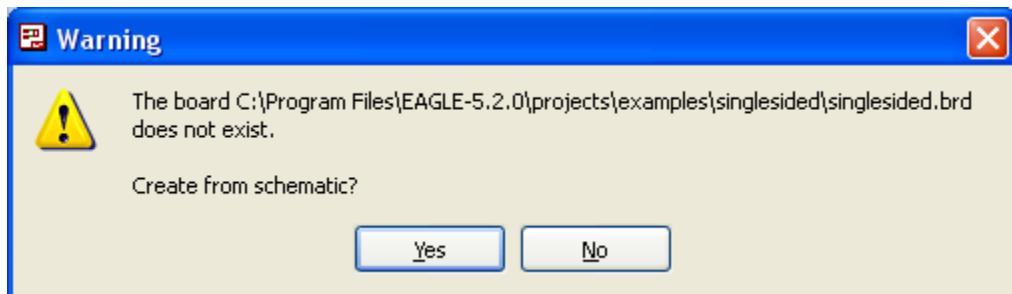
Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

Επιλέξτε το κουμπί δημιουργίας πλακέτας (*Board*)  στην οριζόντια γραμμή εργαλείων **ή** στη γραμμή διεύθυνσης πληκτρολογήστε τη λέξη *Board*.



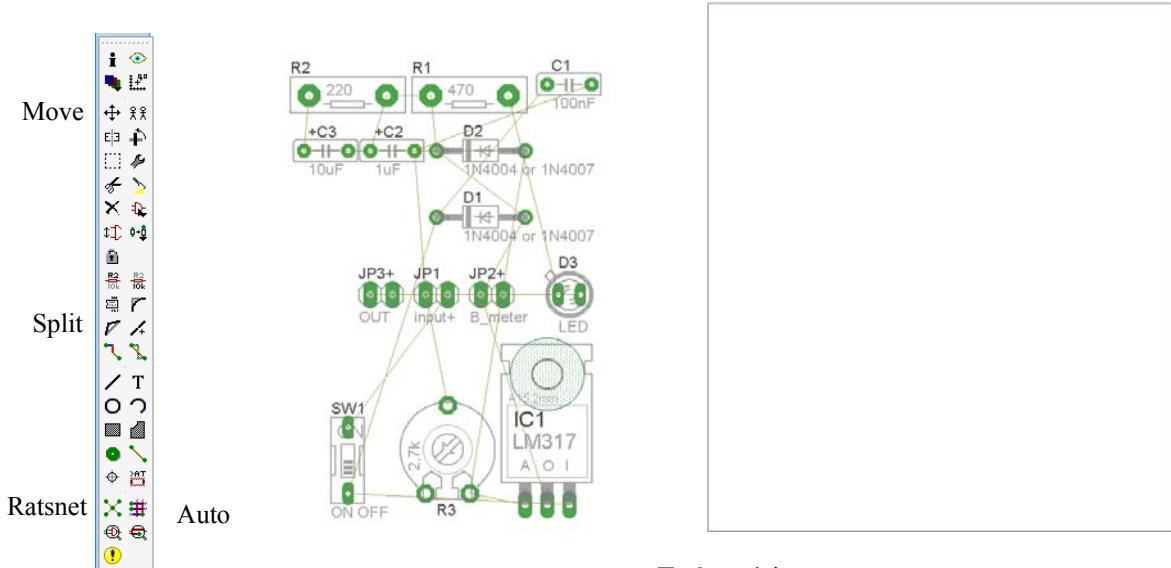
Σχήμα 12

Επιλέγοντας το κουμπί δημιουργίας της πλακέτας (*Board*) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου (Σχήμα 13) στο οποίο επιλέγετε το κουμπί ναι (*yes*).

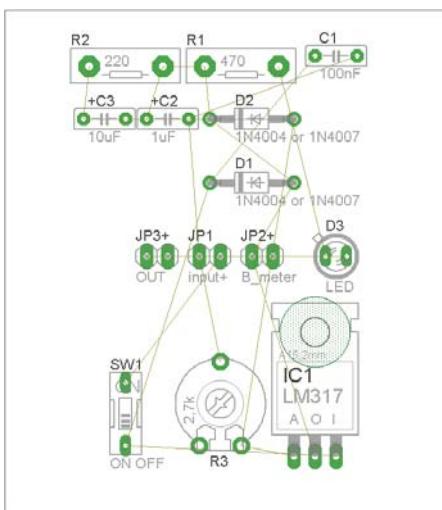


Σχήμα 13

Εάν οι επιλογές σας ήταν σωστές, θα μεταφερθείτε στο ακόλουθο παράθυρο διαλόγου όπου τα υλικά εμφανίζονται αριστερά από το πλαίσιο (Σχήμα 14). Με την επιλογή του πλήκτρου μετακίνηση (Move) ή πληκτρολογώντας την εντολή μετακίνηση (move) στην γραμμή εντολών, μετακινήστε όλα τα υλικά ώστε να βρίσκονται μέσα στο πλαίσιο στη σωστή, κατά την άποψή σας, θέση (Σχήμα 15).



Σχήμα 14



Σχήμα 15

Αφού τοποθετήσετε τα διάφορα υλικά στα σωστά σημεία, μπορείτε να ξεκινήσετε την ενσυρμάτωση της πλακέτας.

Στο Σχήμα 15 παρουσιάζονται απλώς τα υλικά μέσα στο πλαίσιο και δεν αποτελεί πρόταση τοποθέτησης των υλικών.

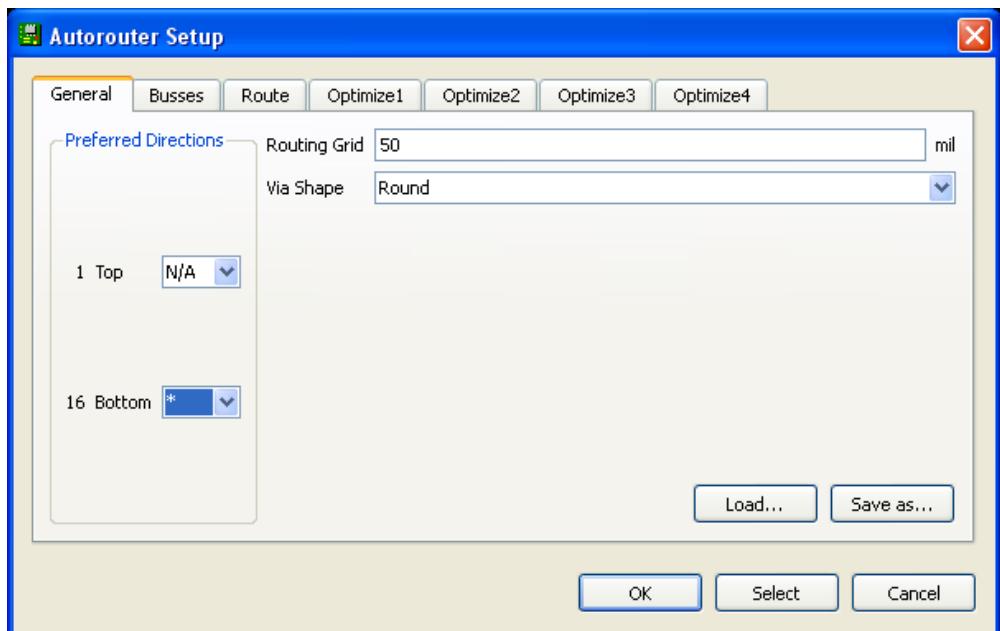
Η τοποθέτηση των υλικών στη σωστή, κατά την άποψη του μαθητή θέση, αποτελεί εργασία του ίδιου του μαθητή. Επισημαίνεται το γεγονός ότι υπάρχουν πολλές σωστές θέσεις προκειμένου να σχηματιστεί πλήρως

η πλακέτα. Πρέπει όμως να δοθεί προσοχή στις διαστάσεις, στο σχήμα της πλακέτας και στην απόσταση των υλικών συναρτήσει των νημάτων τους.

Η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου (Ratsnest) από την αριστερή γραμμή εργαλείων, η οποία επιλέγεται πάντα πριν την παρακάτω εντολή δημιουργίας πλακέτας (Auto).

Επιλέγοντας το πλήκτρο (Auto) από την ίδια γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή *Auto* στην γραμμή εντολών για αυτόματη σχεδίαση πλακετών, προκύπτει η πλακέτα πριν την τελική βελτιστοποίηση. Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με τη χρήση των πλήκτρων (split) και (move).

Επιλέγοντας το πλήκτρο για την αυτόματη σχεδίαση των πλακετών (Auto) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου. Στην επιλογή επάνω όψη πλακέτας (*1 Top*) επιλέγετε μη διαθέσιμη επιλογή διαδρομών (N/A), ενώ στη κάτω όψη της πλακέτας (*16 Bottom*) επιλέγετε όλες τις περιπτώσεις των διαδρομών (*). Στη συνέχεια πατάτε το πλήκτρο OK για να ξεκινήσει η αυτόματη σχεδίαση της πλακέτας

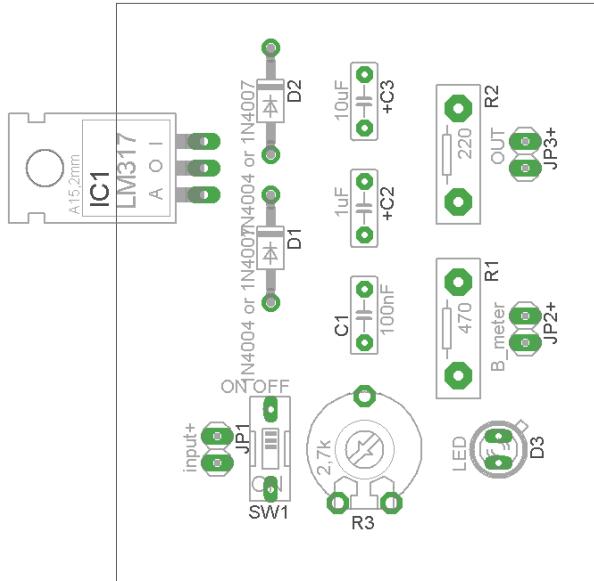


Σχήμα 16

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

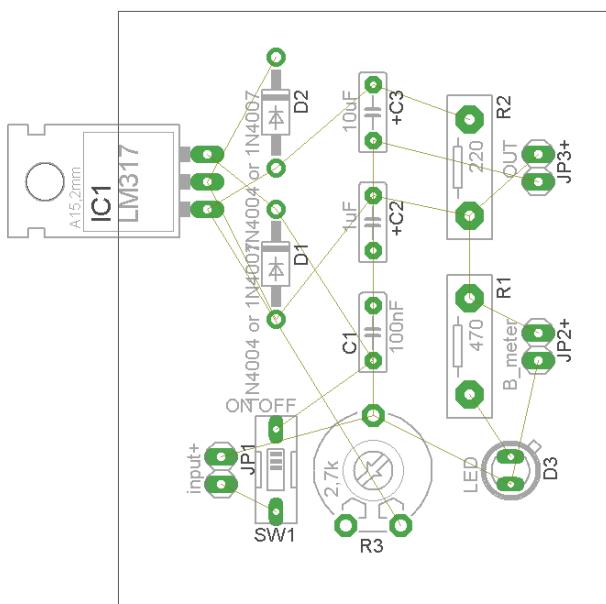
Πρόταση : Σωστή Διάταξη εξαρτημάτων.

Μια λύση σχετική με τη διάταξη, όπου το κύκλωμα πραγματοποιείται 100% σε μια επιφάνεια (μία όψη) σε πλακέτα, είναι η παρακάτω:



Σχήμα 17

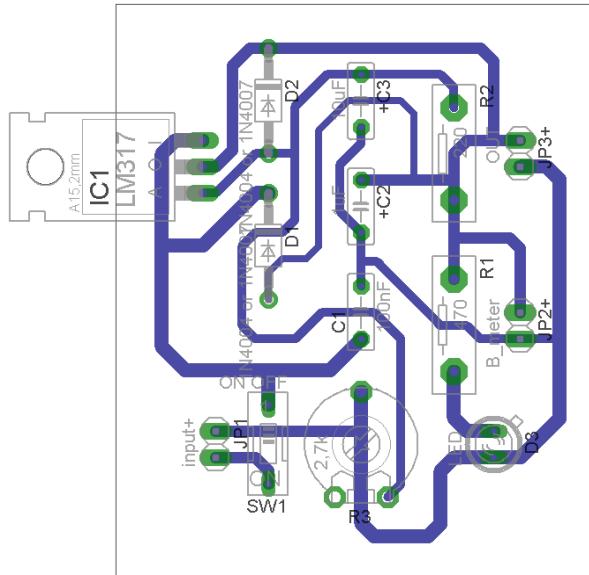
Αφού τοποθετηθούν τα εξαρτήματα στις παραπάνω θέσεις η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου (Ratsnest) από την αριστερή γραμμή εργαλείων. Το αποτέλεσμα φαίνεται στο σχήμα 18.



Σχήμα 18

Επιλέγοντας το πλήκτρο (Auto) από την αριστερή γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή Auto στη γραμμή εντολών για αυτόματη σχεδίαση πλακετών, προκύπτει η παρακάτω τελική πλακέτα μετά

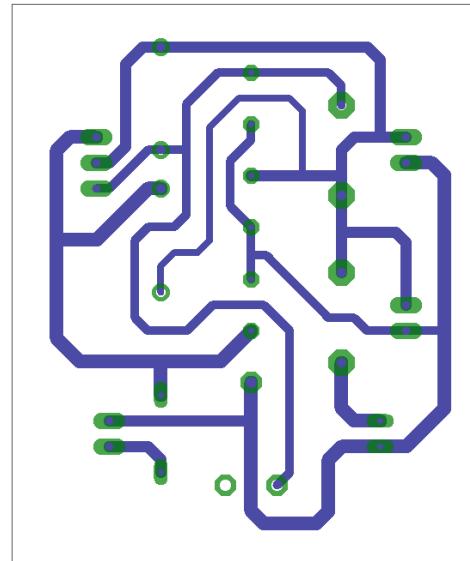
την βελτιστοποίηση (Σχήμα 19). Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με τη χρήση των πλήκτρων (split) και (move).



Σχήμα 19

Το τελικό αρνητικό κύκλωμα, το οποίο θα τοποθετηθεί στην φωτοευαίσθητη πλακέτα προκειμένου να γίνει η αποχάλκωσή της και να τοποθετηθούν τα υλικά, είναι το παρακάτω :

Η διαφάνεια με τις ακριβείς αναλογίες 1:1 είναι διαθέσιμη.



Σχήμα 20

Στη συνέχεια ακολουθείτε τη διαδικασία της αποχάλκωσης της φωτοευαίσθητης πλακέτας με τον τρόπο που προαναφέρθηκε.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

Οι μαθητές θα πρέπει να κατανοήσουν:

1. τη διαδικασία εντοπισμού συγκεκριμένων εξαρτημάτων από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
2. τον τρόπο τοποθέτησης των υλικών σε συγκεκριμένα σημεία
3. τον τρόπο ενσυρμάτωσης των εξαρτημάτων
4. τον τρόπο ελέγχου ορθότητας της ενσυρμάτωσης
5. το μπλοκ διαγράμματα του ηλεκτρονικού σχεδίου και κατ' επέκταση τη λειτουργία του κυκλώματος στο σύνολό του
6. τη διαδικασία παραγωγής του τελικού αρνητικού κυκλώματος σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης των αγωγών (*routing*)

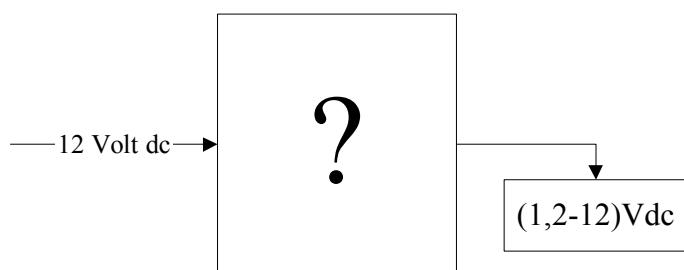
ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ :

Αρχικά ο καθηγητής κεντρίζει το ενδιαφέρον των μαθητών λέγοντας τους πως θα κατασκευάσουν ένα μικρό τροφοδοτικό το οποίο θα προστατεύεται από βραχυκύκλωμα της εισόδου και της εξόδου.

Να κατασκευαστεί μια συσκευή η οποία θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά (Προδιαγραφές):

1. Να χρησιμοποιηθεί ο σταθεροποιητής και ρυθμιστής τάσης LM317
2. Να έχει το τροφοδοτικό ως είσοδο σταθερή τάση (12 έως 13,5) Volt
3. Η τάση εξόδου να είναι ρυθμιζόμενη από 1,2 Volt έως 12 Volt
4. Να υπάρχει ενδεικτική λυχνία LED, της οποίας η φωτεινότητα θα μεταβάλλεται ανάλογα με την τάση εξόδου

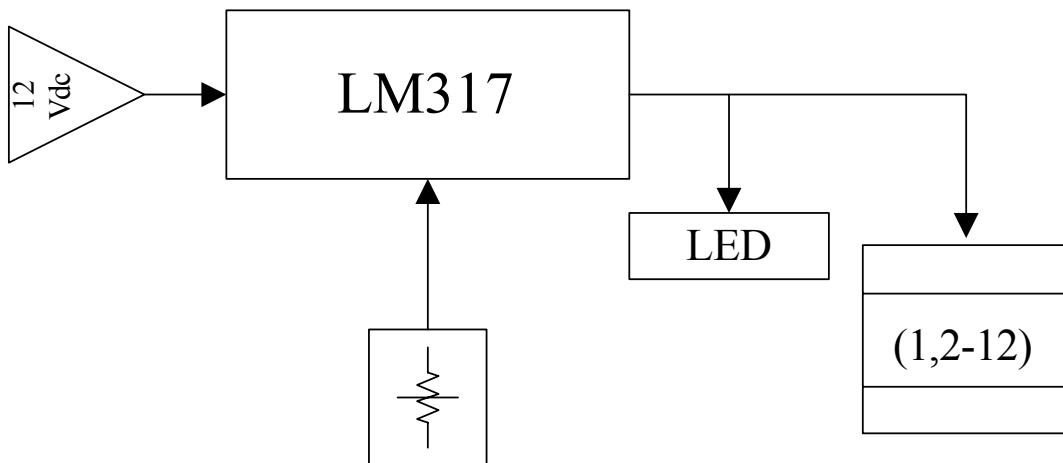
Ο καθηγητής εξηγεί στους μαθητές ότι θα κατασκευάσουν τη συσκευή εξολοκλήρου από την αρχή ξεκινώντας από ένα απλό κουτί :



Στη συνέχεια ο καθηγητής σχεδιάζει τα παρακάτω διαγράμματα με βάση τις προδιαγραφές της εκφώνησης :

1. Σχεδιάζει τον βασικό ρυθμιστή και σταθεροποιητή της τάσης εξόδου LM317 → προδιαγραφή 1
2. Σχεδιάζει το μπλοκ των 12 Volt → προδιαγραφή 2
3. Σχεδιάζει τη μεταβλητή αντίσταση, η οποία καθορίζει την τάση εξόδου → προδιαγραφή 3
4. Σχεδιάζει την ένδειξη LED (ύπαρξη τάσης εξόδου) → προδιαγραφή 4

Εξηγεί το πλήρες κύκλωμα, όπως φαίνεται ολοκληρωμένο στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 22

Παρακινεί τους μαθητές να αντιπαραθέσουν το μπλοκ διάγραμμα (Σχήμα 22) με το Σχήμα 1 του βιβλίου τους και να βρουν τα εξαρτήματα που θα τοποθετούσαν στα διάφορα μπλοκ.

Προτάσεις ιστοσελίδων με Φύλλα δεδομένων (*Data sheets*) είναι:

- www.alldatasheet.com,
- www.datasheetcatalog.org
- Μηχανές αναζήτησης : π.χ. www.google.gr

Στη συνέχεια αφήνει τους μαθητές να εκτελέσουν την άσκησή και ο ίδιος σε ρόλο συντονιστή βοηθά, όπου χρειάζεται, έτσι ώστε οι μαθητές να κατασκευάσουν αρχικά σωστά το κύκλωμα στο Bread-board και στη συνέχεια πλήρως (100%) το κύκλωμα της πλακέτας με τη χρήση του λογισμικού EAGLE.

Σενάριο εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

14. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας ελέγχου καλωδίου UTP

Συνοπτική περιγραφή

Σκοπός της κατασκευής αυτής είναι ο μαθητής να σχεδιάσει και να υλοποιήσει μια πρακτική κατασκευή, όπου οπτικά και πολύ σύντομα θα μπορεί να ελέγχει εάν ένα καλώδιο UTP (καλώδιο με τα δύο φις) έχει δημιουργηθεί σωστά ή λανθασμένα. Θα μπορεί δηλαδή να ελέγχει εάν οι αγωγοί σε οποιοδήποτε από τα ζευγάρια του:

- είναι μεταξύ τους και με οποιοδήποτε τρόπο βραχυκυκλωμένοι
- δεν έχουν επαφή με τα φις
- έχουν κοπεί σε οποιοδήποτε σημείο

Απαραίτητη προϋπόθεση είναι και τα δύο φις να έχουν δημιουργηθεί με την ίδια κωδικοποίηση (568A ή 568B, Λειτουργία *PC-LAN*). Η συσκευή δε λειτουργεί στην περίπτωση που το ένα άκρο έχει κωδικοποίηση 568A και το άλλο άκρο έχει κωδικοποίηση 568B (Λειτουργία *PC-PC*).

Η παραπάνω κατασκευή μπορεί να αξιοποιηθεί στο μάθημα της θεωρίας των γενικών ηλεκτρονικών (π.χ. σελ.184) φωτοδιατάξεις (*optocoupler*), στη θεωρία και στο εργαστήριο του μαθήματος των ψηφιακών ηλεκτρονικών (πύλη *XOR*) και στο μάθημα της θεωρίας και του εργαστηρίου της δομής και λειτουργίας μικροϋπολογιστών (Λειτουργία κυκλώματος στο σύνολό του, καλώδια *UTP*)

Σε ό,τι αφορά τη διδακτική προσέγγιση δίνεται στους μαθητές το πλήρες κύκλωμα και καλούνται να αναγνωρίσουν και να κατανοήσουν τη δομή του. Στη συνέχεια οι μαθητές προσπαθούν να αναλύσουν τη λειτουργία του απλού κυκλώματος με τη βοήθεια του καθηγητή. Αφού γίνει κατανοητή η λειτουργία του, προχωρούν στην κατασκευή του κυκλώματος στο *raster* και στη συνέχεια στην κατασκευή του αρνητικού κυκλώματος και κατ' επέκταση της πλακέτας με τη χρήση του λογισμικού *EAGLE*.

Τα εργαλεία που θα χρησιμοποιήσουν είναι

- το λογισμικό κατασκευής πλακετών (*EAGLE*)
- τη συσκευή για φωτευαίσθητες πλακέτες
- τη συσκευή αποχάλκωσης

Γνωστικό αντικείμενο και σύνδεση με το πρόγραμμα σπουδών

Τάξη:

Β'ΕΠΑΛ

Τομέας:

Γνωστικό Αντικείμενο:

Διδακτική ενότητα:

- Διδακτικές ώρες:** 6 ώρες : 3 ώρες (*Raster*) – 3 ώρες λογισμικό
- Αριθμός μαθητών:** Στο συγκεκριμένο σενάριο οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 2-3 ατόμων. Η επιλογή των ατόμων της κάθε ομάδας θα γίνεται σύμφωνα με τη κρίση του εκπαιδευτικού με βασικό κριτήριο την καλύτερη συνεργασία των μαθητών μεταξύ τους.

Διδακτικοί στόχοι της ενότητας

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας οι μαθητές να είναι ικανοί:

- Να εντοπίζουν τα κατάλληλα υλικά για τη συγκεκριμένη άσκηση από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
- Να τοποθετούν τα υλικά στο σωστό σημείο (σχέδιο (*SCH*) & πλακέτα (*BRD*))
- Να ενσυρματώνουν σωστά το ηλεκτρονικό σχέδιο
- Να ελέγχουν την ενσυρμάτωση του σχεδίου τους
- Να παράγουν το τελικό αρνητικό κύκλωμα των αγωγών σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης (*routing*)

Προαπαιτούμενες γνώσεις :

- Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) CD4017BC. Προτείνεται η περιγραφή της πρώτης και της δεύτερης σελίδας του φύλλου δεδομένων της FAIRCHILD SEMICONDUCTOR ή οποιουδήποτε άλλου φύλλου δεδομένων π.χ. TEXAS INSTRUMENTS (πρώτη και δεύτερη σελίδα), MOTOROLA (μόνο την πρώτη σελίδα), ON SEMICONDUCTOR(πρώτη και δεύτερη σελίδα) (πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).
- Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) NE555. Προτείνεται η περιγραφή του μπλοκ διαγράμματος που υπάρχει στα φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) (π.χ. της ST σελίδα 2) (πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).
- Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) CNY75G(C). Προτείνεται η περιγραφή των σελίδων 1,2 και 6 από το φύλλο δεδομένων της VISHAY Semiconductors (πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).
- Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) CD4070B. Προτείνεται η περιγραφή της 1^{ης} και 2^{ης} σελίδας. (πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).

Δραστηριότητα:

Μελέτη – σχεδίαση – κατασκευή πλακέτας ελέγχου καλωδίου UTP

Υλικά της δραστηριότητας:

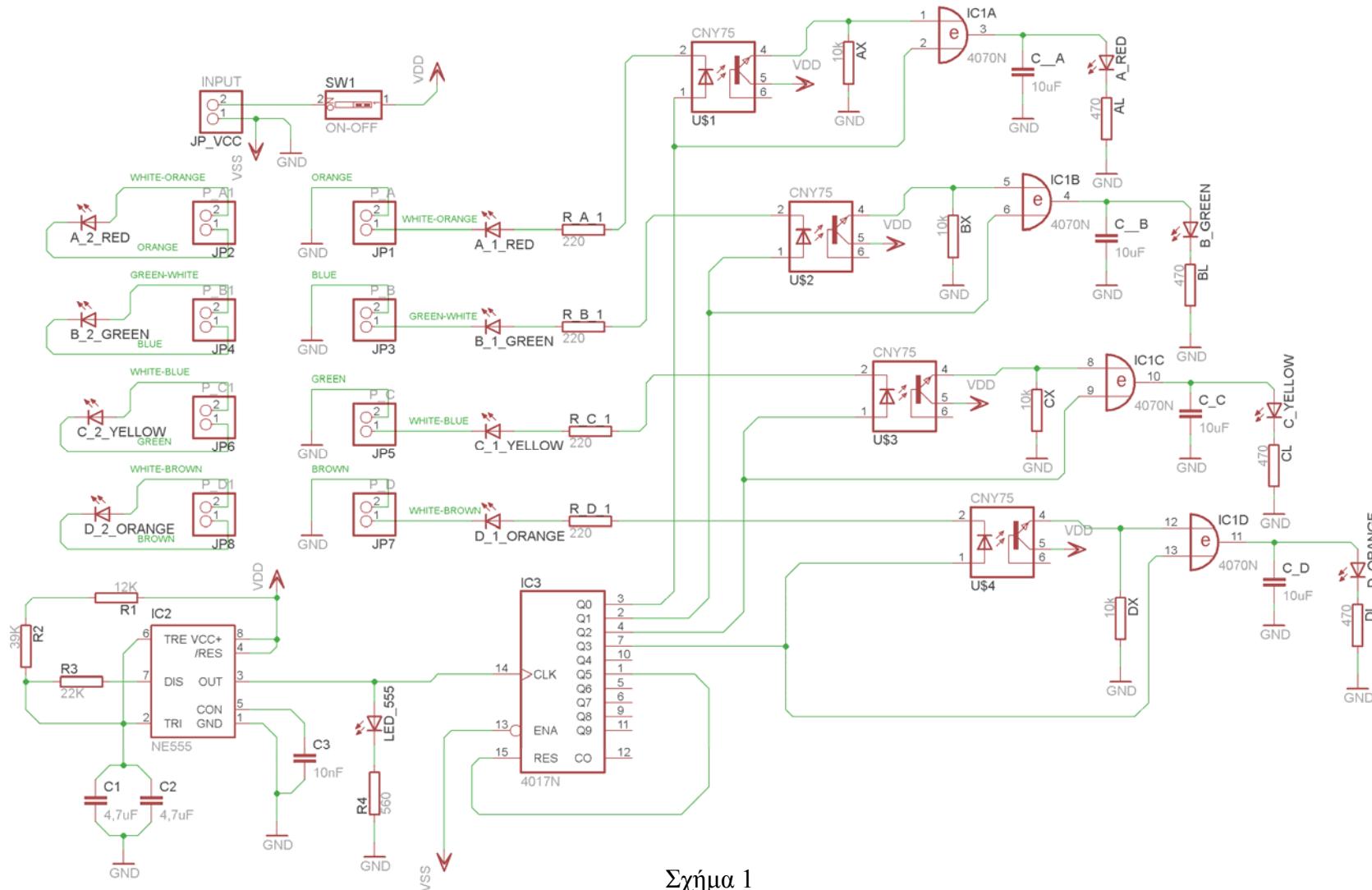
47.	Φωτευαίσθητη πλακέτα 11x11 cm x1
48.	CD4070N x1
49.	CD4017N x1
50.	CNY75G(C) x4
51.	NE555 x1
52.	Αντιστάσεις 12k x1, 22k x1 , 39k x1, 220 x4, 470 x4, 560 x1, 10k x4
53.	Πυκνωτές 10nF x1, 4,7μF x2, 10μF x4
54.	LED (Κόκκινο x4 , Πράσινο x3, Κίτρινα x3, Πορτοκαλί x3)
55.	Διακόπτης τύπου (<i>dip switch</i> ή απλός εξωτερικός) x1

Τα καλώδια της τάσης τροφοδοσίας (π.χ. τα καλώδια από μια μπαταρία 9 Volt) μπορούν να τοποθετηθούν (κολληθούν) στην πλακέτα στο σημείο (INPUT (JP_VCC))

Σε ό,τι αφορά τους υποδοχείς JP1,JP3,JP5,JP7, και JP2,JP4,JP6,JP8, σε αυτούς θα τοποθετηθούν με τη σωστή σειρά των χρωμάτων τα καλώδια από μια “θηλυκή” πρίζα τύπου UTP. Με αυτόν τον τρόπο το έτοιμο καλώδιο UTP (καλώδιο UTP με “αρσενικά” φις στα δύο άκρα) μπορεί να τοποθετηθεί για να ελεγχθεί.

Πειραματική διαδικασία :

Να σχεδιάσετε το ακόλουθο κυκλωματικό διάγραμμα (raster – EAGLE Schematic Module) ΠΥΛΕΣ XOR



Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

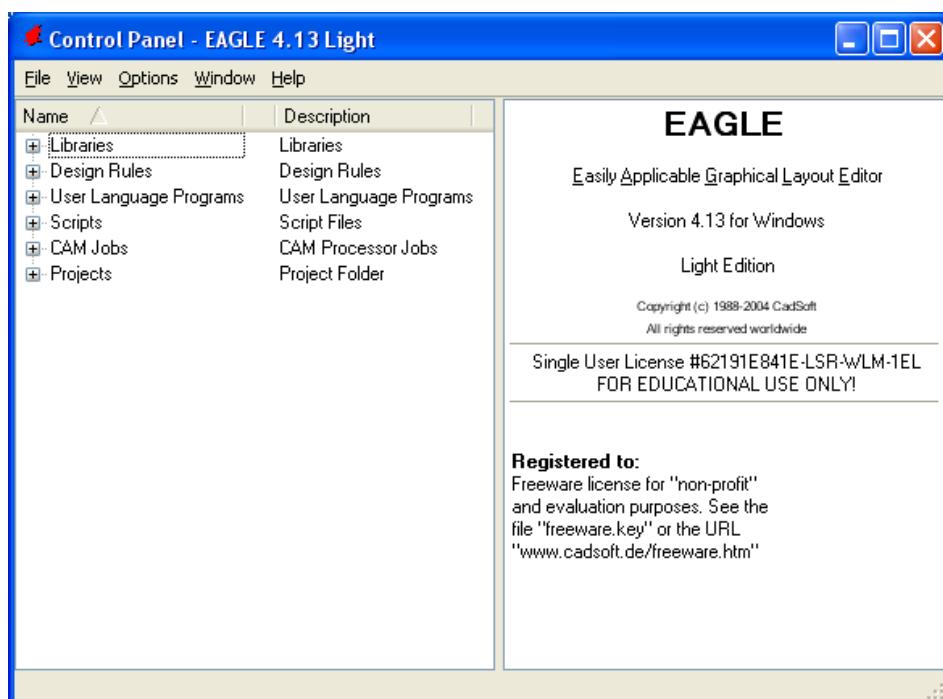
Πιθανές ερωτήσεις κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της δραστηριότητας στο *raster* και στο *EAGLE*.

5. Γιατί η τροφοδοσία συμβολίζεται με *Vdd* και η γείωση *Vss*;

Το λογισμικό έχει προγραμματίσει την τροφοδοσία των IC CD4070, CD4017 να είναι *Vdd* (*Vcc*) και *Vss* (*GND*). Συνεπώς στην πλακέτα (*BRD*) για να τροφοδοτηθεί σωστά το ολοκληρωμένο, πρέπει να εισαχθούν τα απαραίτητα σύμβολα της τροφοδοσίας και της γείωσης στο σχέδιο (*SCH*).

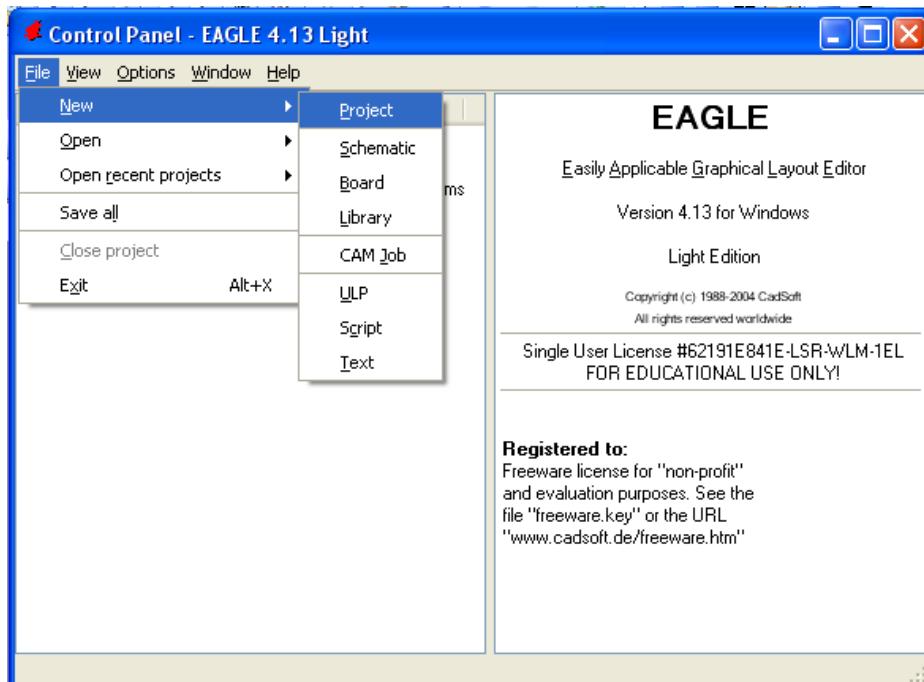
Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

Τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσετε για το σχεδιασμό του αρνητικού κυκλώματος της πλακέτας του παραπάνω κυκλώματος είναι τα εξής: Εκκίνηση του προγράμματος EAGLE Layout
 Έναρξη → Προγράμματα → EAGLE Layout Editor → EAGLE
 Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



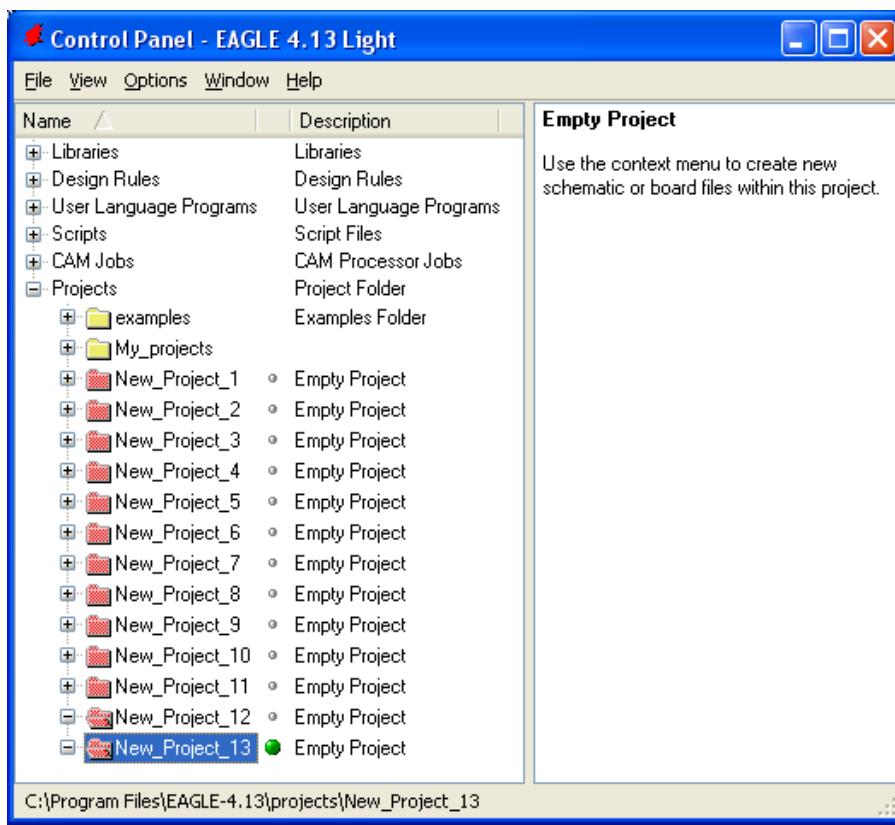
Σχήμα 2

Επιλέξτε :File → New → Project



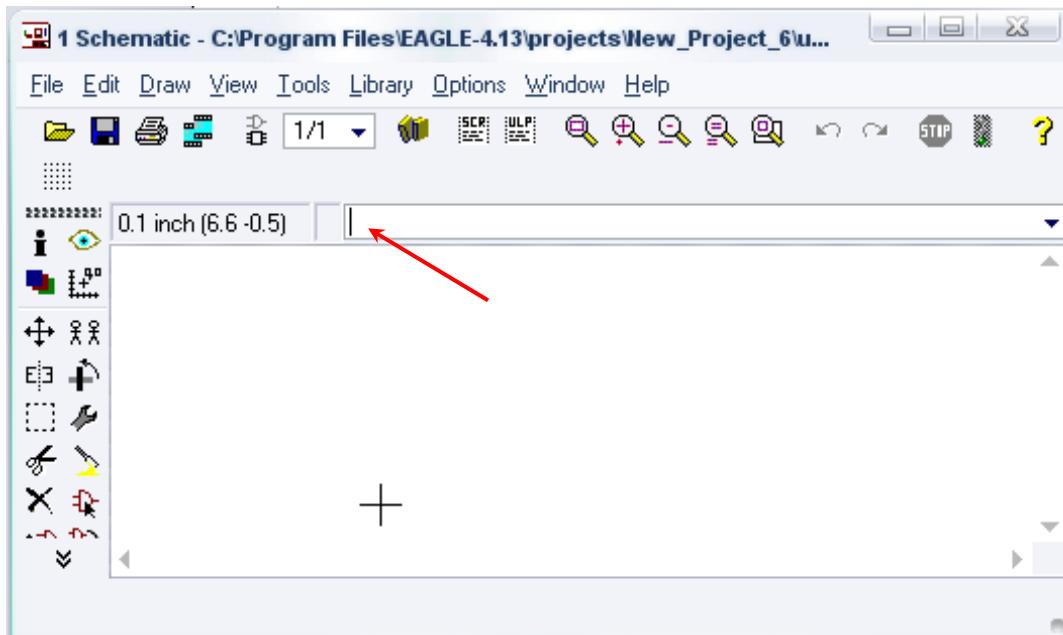
Σχήμα 3

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



Σχήμα 4

Μετονομάστε το νέο έργο σε *New_Project_14* με απευθείας πληκτρολόγηση ή δεξιή κλικ και επιλογή μετονομασία (*Rename*) και πατήστε αποδοχή (*ENTER*). Με το δεξιό κλικ του ποντικιού πάνω στο *New_Project_14* επιλέξτε *New* → *Schematic*. Ακολούθως εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



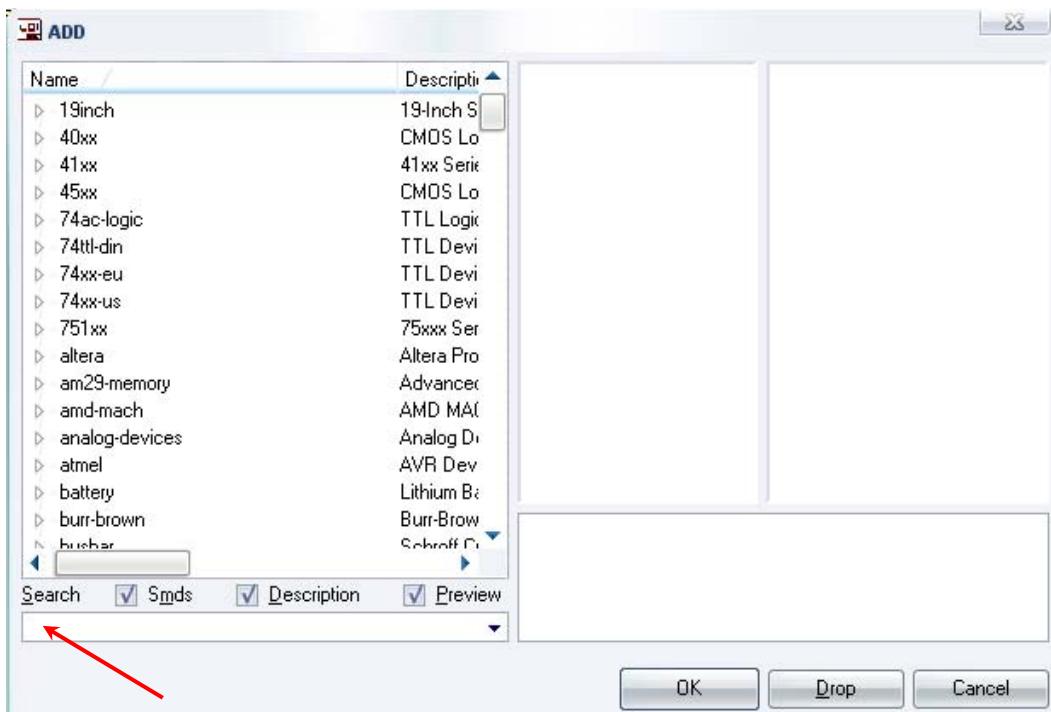
Σχήμα 5

Στη γραμμή εντολών πληκτρολογήστε τη λέξη *ADD* και πατήστε *ENTER* (δείτε το κόκκινο βέλος).



Σχήμα 6

Ακολούθως θα εμφανιστεί το παρακάτω νέο παράθυρο διαλόγου όπου και πραγματοποιείται η επιλογή των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν στην άσκηση.



Σχήμα 7

Κάντε κλικ στο σημείο *Search* και επιλέξτε τα απαραίτημα υλικά , πατήστε *ENTER* και μετά *OK* για το κάθε εξάρτημα.

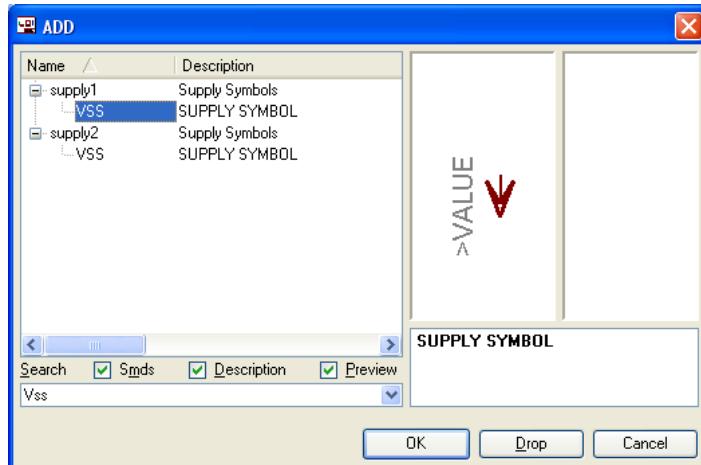
Για τη βάση JP1-JP8,JP_VCC	→	PINHD-1X2	x 9
Για το διακόπτη SW1	→	SW_DIP-1	x 1
Για τις αντιστάσεις	→	RMPC70-2	x 16
Για την δίοδο LED	→	SFH482	x 13
Για το CD4017N	→	4017N	x 1
Για το CD4070N	→	4070N	x 1
Για το CNY75G(C)	→	CNY75	x 4
			[Διαθέσιμη από το συνοδευτικό CD υλικό]
Για το NE555	→	NE555	x 1
Για τους πυκνωτές C1, C2, C_A, C_B, C_C, C_D	→	C5/2.5	x 6
Για τον πυκνωτή C3	→	C2.5/5	x 1
			[Προσοχή στην τοποθέτησή τους σε ό,τι αφορά την πολικότητά τους, στο raster και στην αποχαλκωμένη πλακέτα]
GND	→	GND	x 1 [Βλέπετε διευκρινίσεις]
Vss	→	Vss	x 1 [Βλέπετε διευκρινίσεις]
Vdd	→	Vdd	x 1 [Βλέπετε διευκρινίσεις]

Διευκρινίσεις :

Σε ό,τι αφορά τη γείωση VSS και την τροφοδοσία VDD, με διαδοχικά κλικ του ποντικιού ακολουθήστε τις διαδρομές των παρακάτω σχημάτων (Σχήμα 8, Σχήμα 9).

Πληκτρολογείστε : Vss

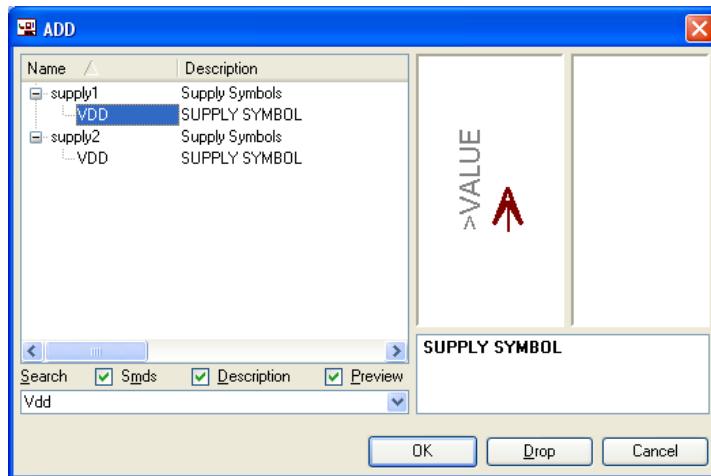
Διαδρομή για τη γείωση Vss: Supply1 → Vss



Σχήμα 8

Πληκτρολογείστε :Vdd

Για την τροφοδοσία Vdd: Supply1→Vdd



Σχήμα 9

Σε ό,τι αφορά το IC CNY75 ακολουθείτε την εξής διαδικασία.

6. Αρχικά αντιγράφετε το αρχείο *14_optocupler.lbr* από το CD του συνοδευτικού υλικού (δεξί κλικ στο αρχείο και επιλέγετε αντιγραφή) και στη συνέχεια το τοποθετείτε (δεξί κλικ επικόλληση) στη βιβλιοθήκη του προγράμματος EAGLE, το οποίο έχετε εγκαταστήσει. Παράδειγμα προκαθορισμένης διαδρομής της βιβλιοθήκης του EAGLE είναι η παρακάτω:
C:\Program Files\EAGLE-5.2.0\lbr
7. Στη συνέχεια, ενώ σχεδιάζετε το ηλεκτρονικό κύκλωμα στο EAGLE (π.χ Σχήμα 1), επιλέγετε την εντολή από τη γραμμή των μενού *Library* → *Use*. Αφού ανοίξει η ο φάκελος των βιβλιοθηκών, εντοπίζετε την βιβλιοθήκη *14_optocupler.lbr*, την επιλέγετε (απλό κλικ) και πατάτε το πλήκτρο άνοιγμα (*open*).

Το εξάρτημα CNY75 πλέον μπορεί να εντοπιστεί πληκτρολογώντας τον κωδικό CNY75 με τον τρόπο που αναφέρθηκε παραπάνω.

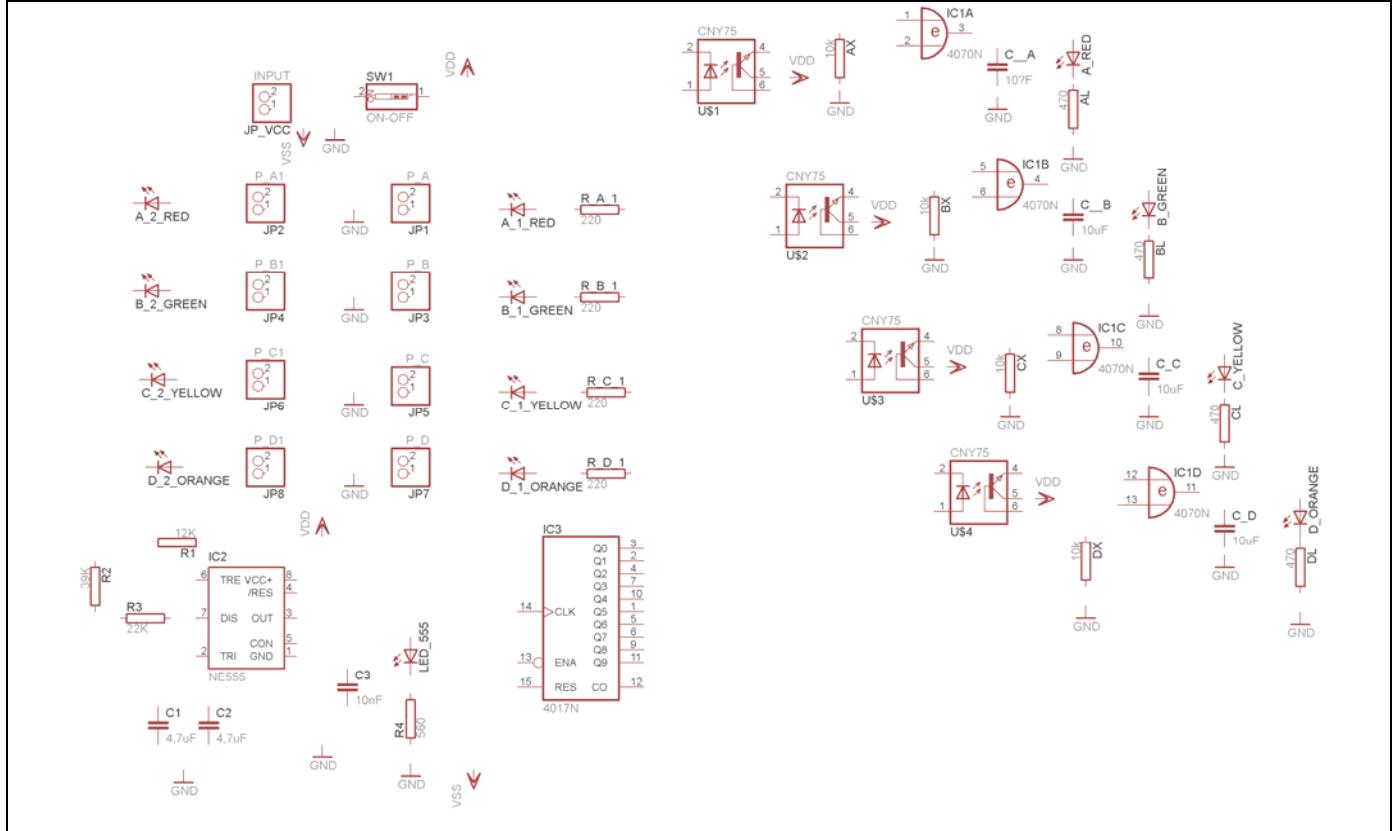
Κάθε φορά τοποθετείτε ένα υλικό. Η επαναφορά στη βιβλιοθήκη των εξαρτημάτων μπορεί και να γίνει επιλέγοντας απλώς το πλήκτρο *Esc*.

Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (σμίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση). (Βλέπετε 1^η áσκηση)

Τοποθετήστε χωροταξικά τα υλικά όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:

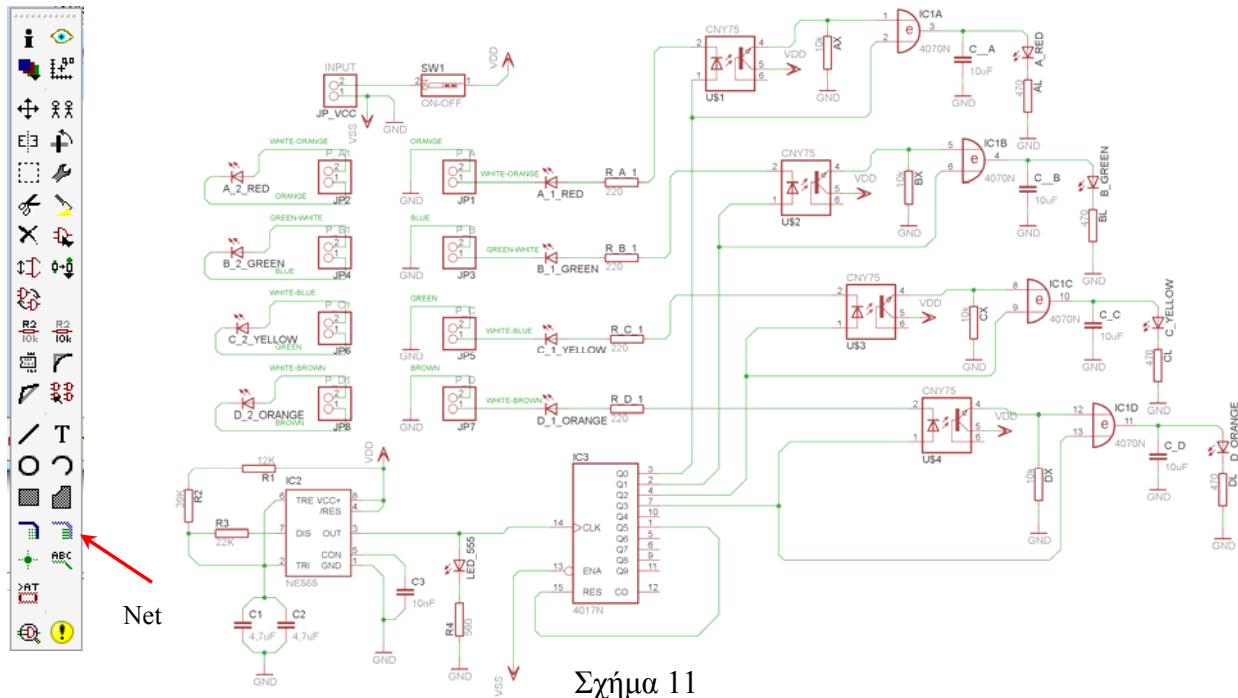
Προσοχή :

Αφού τοποθετηθεί το εξάρτημα CNY75 στο σχέδιο (SCH) για να εμφανιστεί η επαφή με τη συγκεκριμένη μορφή, πρέπει (μόνο στην επαφή) να γίνουν οι παρακάτω χειρισμοί: αρχικά rotate μία φορά και έπειτα mirror μία φορά. Πρώτα επιλέγετε την εντολή και έπειτα επιλέγετε το εξάρτημα.



Σχήμα 10

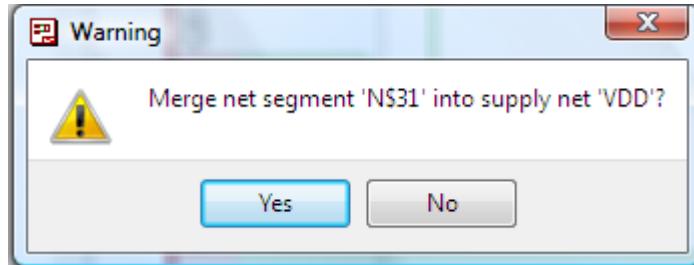
Από τη γραμμή εργαλείων, που βρίσκεται αριστερά, επιλέξτε το κουμπί αγωγοί (Net) και ξεκινήστε να δημιουργείτε το πλήρες κύκλωμα του Σχήματος 11 (μεγέθυνση Σχήμα 1).



Σχήμα 11

ΠΡΟΣΟΧΗ :

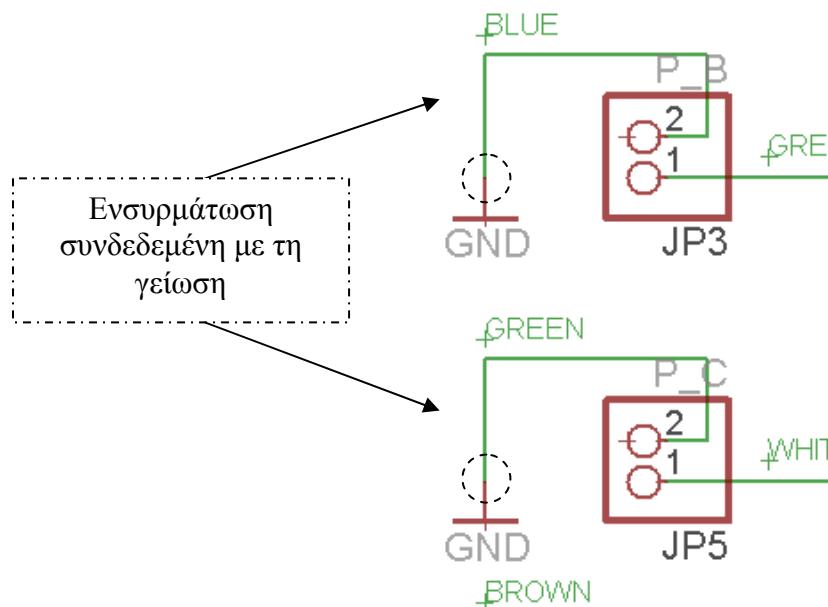
- Στη ενσυμράτωση των ακροδεκτών 4 και 8 του NE555 με την τροφοδοσία VDD εμφανίζεται το παρακάτω μήνυμα (Σχήμα 12). Για να συνδεθεί η τροφοδοσία VDD με τους ακροδέκτες 4 και 8, πρέπει να επιλέξετε το κουμπί ναι (yes).



Σχήμα 12

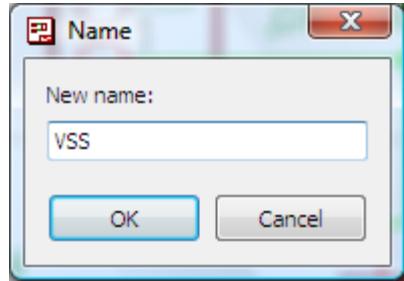
- Στη σχεδίαση όλοι οι αγωγοί που συνδέονται με τη γείωση GND, πρέπει να έχουν όνομα VSS για να δημιουργηθούν οι απαραίτητες ενώσεις στην πλακέτα (BRD). Αυτό γίνεται ως εξής:

Από την αριστερή γραμμή εργαλείων επιλέγετε, με απλό κλικ με το ποντίκι, το κουμπί όνομα (name). Εάν το επιλέξατε σωστά, αυτό θα παραμείνει πατημένο. Στη συνέχεια επιλέγετε μια ενσυρμάτωση που είναι συνδεδεμένη με τη γείωση GND (π.χ. Σχήμα 13).



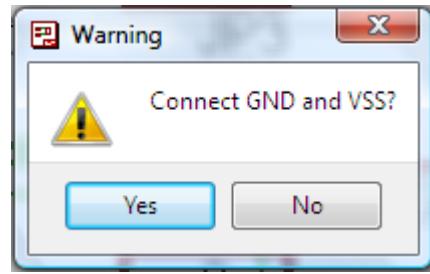
Σχήμα 13

Στο παράθυρο διαλόγου που εμφανίζεται με την επιλογή (κλικ πάνω στη γραμμή) στο λευκό πλαίσιο του πληκτρολογήστε την λέξη VSS (Σχήμα 14)



Σχήμα 14

Στη συνέχεια πατώντας το πλήκτρο επιβεβαίωση (OK), εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου και σας ζητάει να επιβεβαιώσετε την παραπάνω ενέργειά σας (Σχήμα 4).



Σχήμα 15

Για να συνδεθεί η γείωση *GND* με τη γείωση *VSS* πρέπει να επιλέξετε το κουμπί **ναι** (yes). Τη διαδικασία αυτή την ακολουθείτε για όλες τις ενσυρματώσεις που είναι συνδεδεμένες με τη γείωση *GND*.

Αφού σχεδιάσετε το πλήρες κύκλωμα, ελέγξτε τις καλωδιώσεις του κυκλώματος, πριν προχωρήσετε στη δημιουργία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν είστε σίγουροι ότι το κύκλωμα είναι σωστά συνδεδεμένο, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάσετε το τυπωμένο κύκλωμα.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

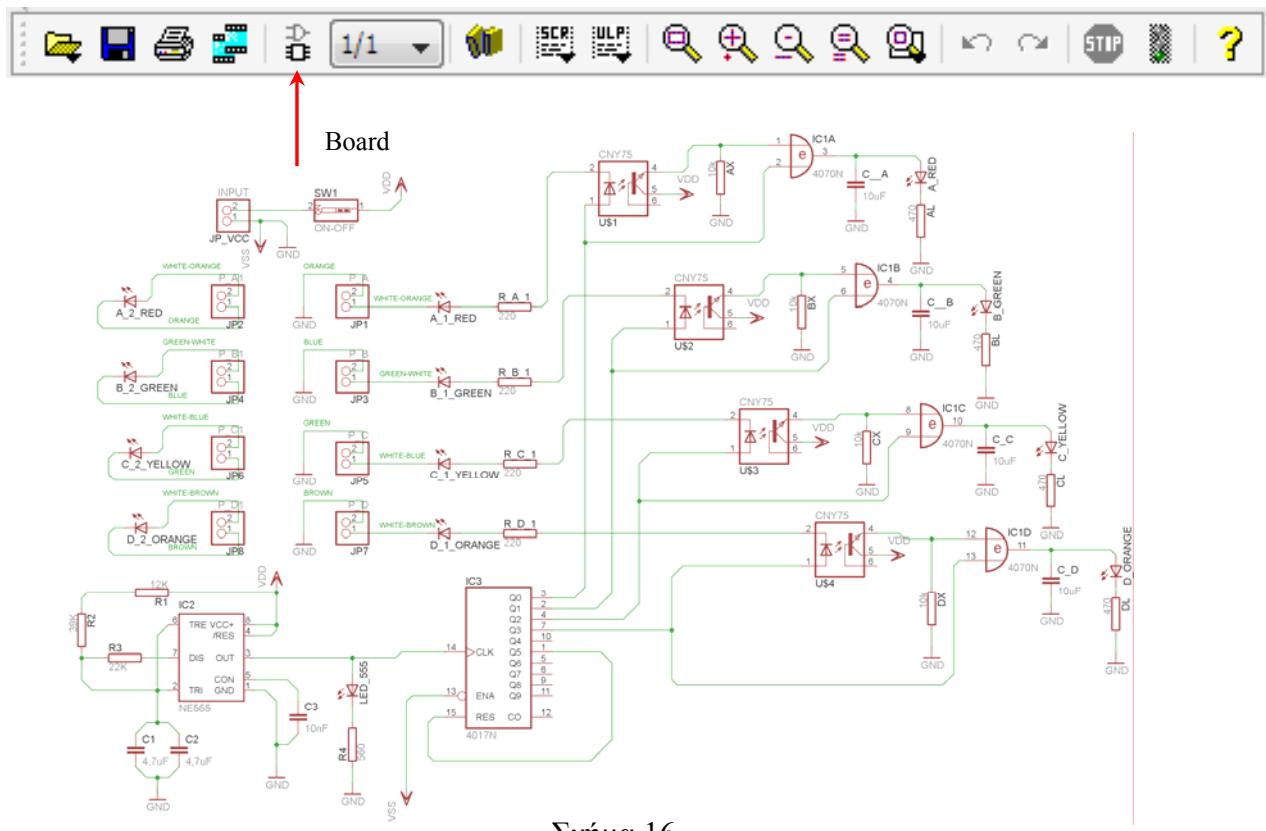
Προκειμένου ο καθηγητής να είναι σίγουρος ότι οι μαθητές κατασκεύασαν σωστά το κύκλωμά τους εφιστά την προσοχή τους στα εξής:

Με το πλήκτρο (*move*) ή με την εντολή *Move* τους ζητά να επιλέξουν με απλό αριστερό κλικ ένα εξάρτημα και μετά να το μετακινήσουν. Εάν η ενσυρμάτωση είναι σωστή, θα πρέπει τα νήματα που είναι συνδεδεμένα με το εξάρτημα να μετακινούνται. Εάν παραμείνει ακίνητο ένα ή περισσότερα από αυτά, τότε θα πρέπει να ελέγξουν ξανά την ενσυρμάτωση του συγκεκριμένου εξαρτήματος.

Σημείωση: Για να πάει το εξάρτημα στην αρχική του θέση επιλέγουμε το πλήκτρο (*Esc*) χωρίς να πατηθεί το αριστερό κλικ δεύτερη (2^η) φορά. (**Βλέπετε 1^η άσκηση**)

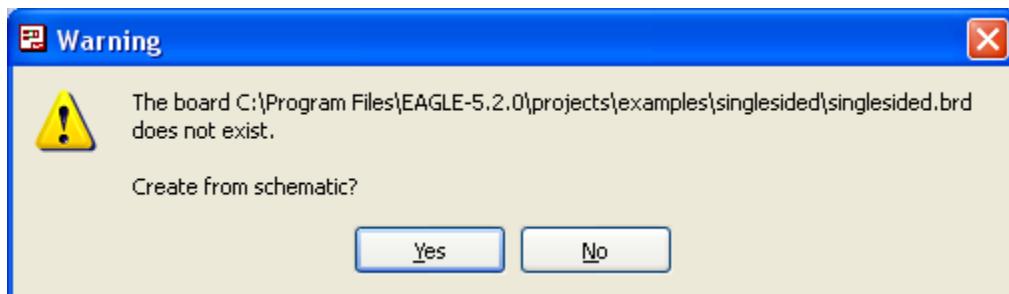
Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

Επιλέξτε το κουμπί δημιουργίας πλακέτας (*Board*) στην οριζόντια γραμμή εργαλείων **ή** στη γραμμή διεύθυνσης πληκτρολογήστε τη λέξη *Board*.



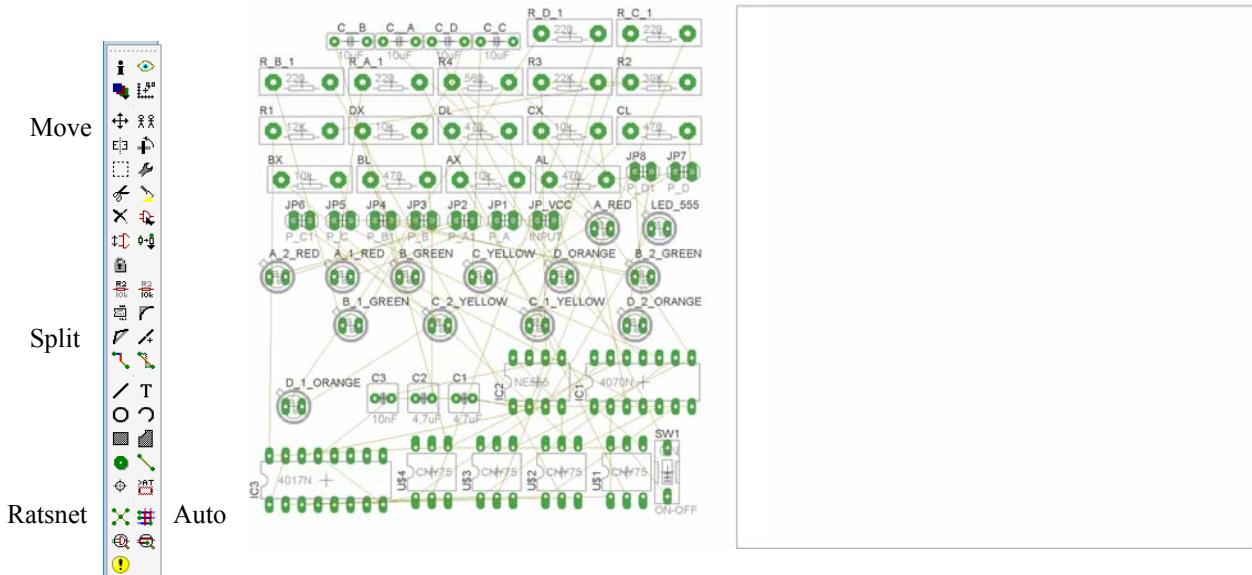
Σχήμα 16

Επιλέγοντας το κουμπί δημιουργίας της πλακέτας (*Board*) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου (Σχήμα 14) στο οποίο επιλέγετε το κουμπί ναι (yes).

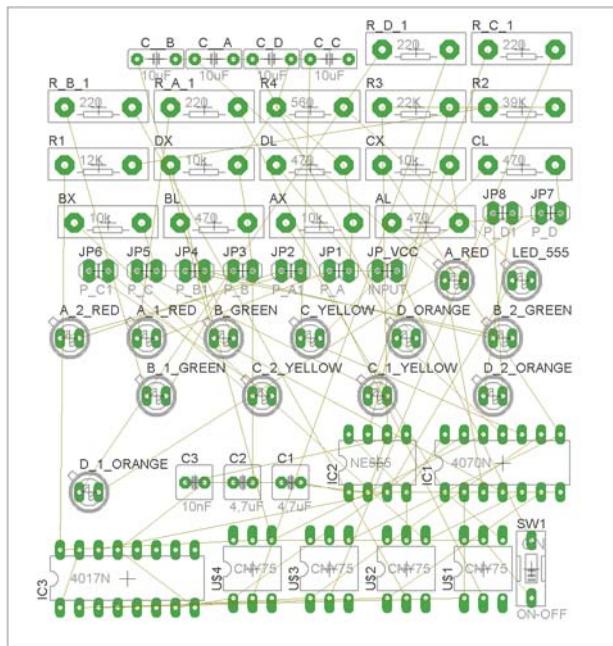


Σχήμα 17

Εάν οι επιλογές σας ήταν σωστές, θα μεταφερθείτε στο ακόλουθο παράθυρο διαλόγου όπου τα υλικά εμφανίζονται αριστερά από το πλαίσιο (Σχήμα 18). Με την επιλογή του πλήκτρου μετακίνηση (Move) ή πληκτρολογώντας την εντολή μετακίνηση (move) στην γραμμή εντολών, μετακινήστε όλα τα υλικά, ώστε να βρίσκονται μέσα στο πλαίσιο στην σωστή κατά άποψή σας θέση (Σχήμα 19).



Σχήμα 18



Σχήμα 19

Αφού τοποθετήσετε τα διάφορα υλικά στα σωστά σημεία, μπορείτε να ξεκινήσετε την ενσυρμάτωση της πλακέτας.

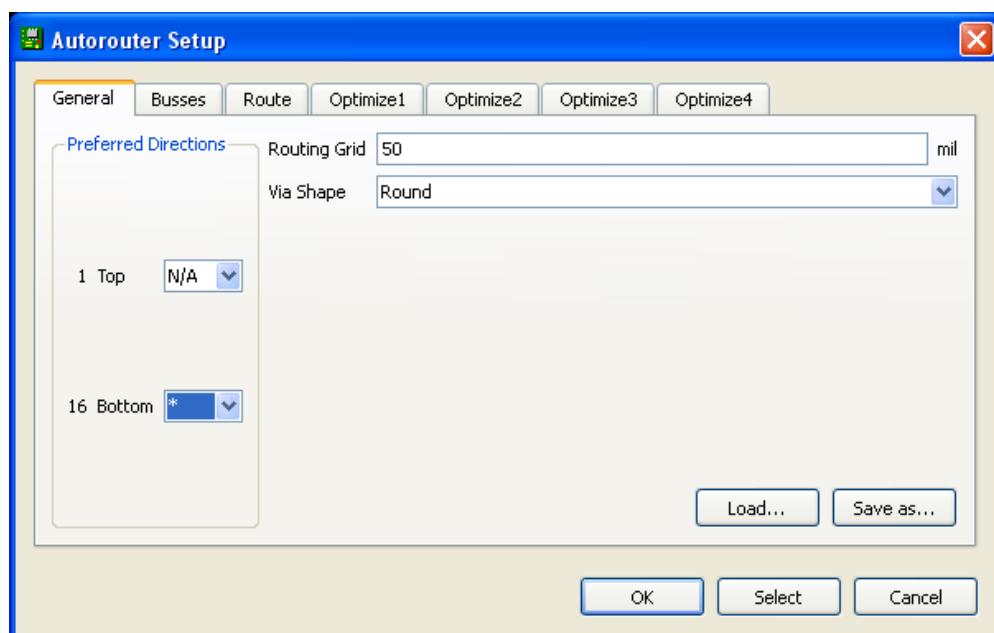
Το Σχήμα 19 παρουσιάζει απλώς τα υλικά μέσα στο πλαίσιο και δεν αποτελεί πρόταση τοποθέτησης των υλικών.

Η τοποθέτηση των υλικών στη σωστή θέση αποτελεί εργασία του ίδιου του μαθητή. Επισημαίνεται το γεγονός ότι υπάρχουν πολλές σωστές θέσεις προκειμένου να σχηματιστεί πλήρως η πλακέτα. Πρέπει όμως να δοθεί προσοχή στις διαστάσεις, στο σχήμα της πλακέτας και στην απόσταση των υλικών συναρτήσει των νημάτων τους.

Η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου (Ratsnest) από την αριστερή γραμμή εργαλείων, η οποία επιλέγεται πάντα πριν την παρακάτω εντολή δημιουργίας πλακέτας (Auto).

Επιλέγοντας το πλήκτρο (Auto) από την ίδια γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή Auto στην γραμμή εντολών για αυτόματη σχεδίαση πλακετών προκύπτει η πλακέτα πριν την τελική βελτιστοποίηση. Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με την χρήση των πλήκτρων (split) και (move).

Επιλέγοντας το πλήκτρο για την αυτόματη σχεδίαση των πλακετών (Auto) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου. Στην επιλογή επάνω όψη πλακέτας (1 Top) επιλέγετε μη διαθέσιμη επιλογή διαδρομών (N/A), ενώ στη κάτω όψη της πλακέτας (16 Bottom) επιλέγετε όλες τις περιπτώσεις των διαδρομών (*). Στην συνέχεια πατάτε το πλήκτρο OK για να ξεκινήσει η αυτόματη σχεδίαση της πλακέτας

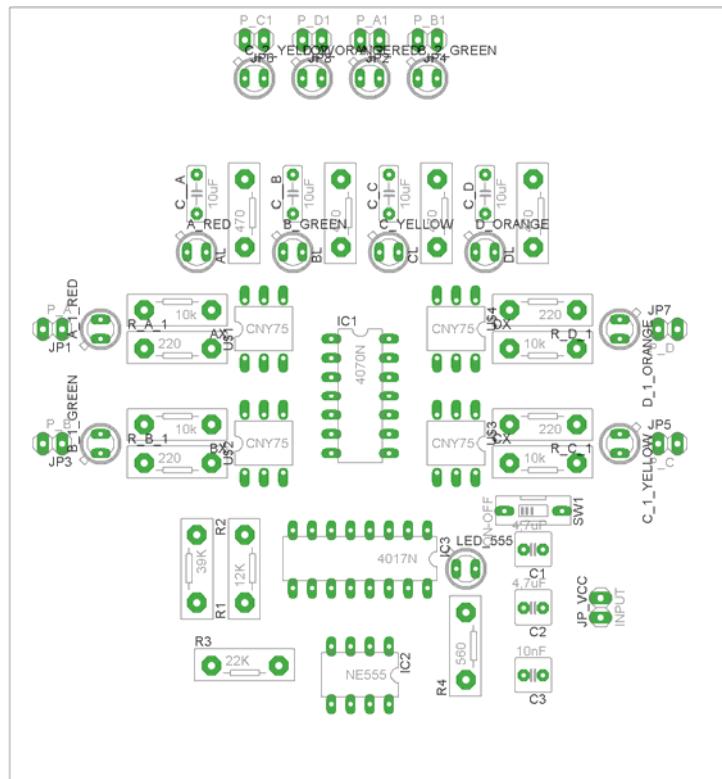


Σχήμα 20

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Αρχή

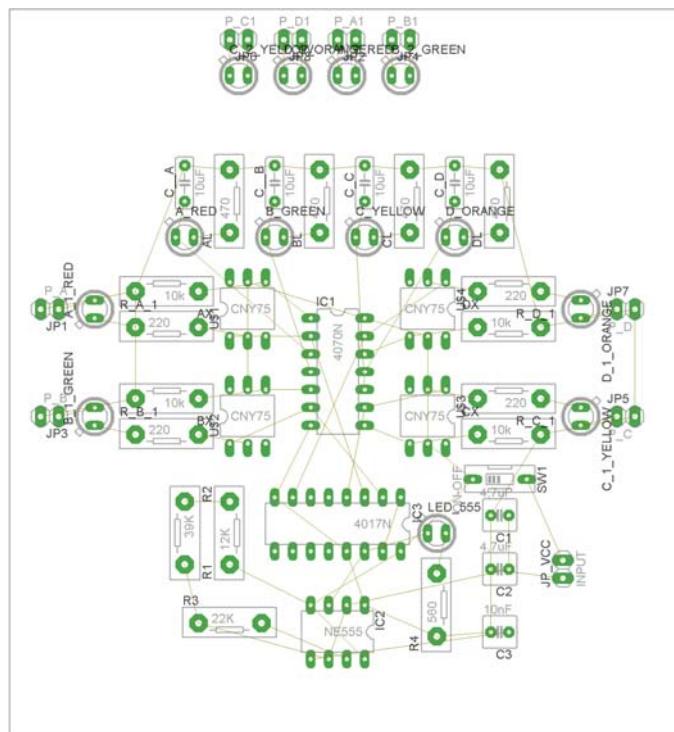
Πρόταση : Σωστή Διάταξη εξαρτημάτων.

Μια λύση σχετική με τη διάταξη, όπου το κύκλωμα πραγματοποιείται 100% σε μια επιφάνεια (μία όψη) σε πλακέτα, είναι η παρακάτω:



Σχήμα 21

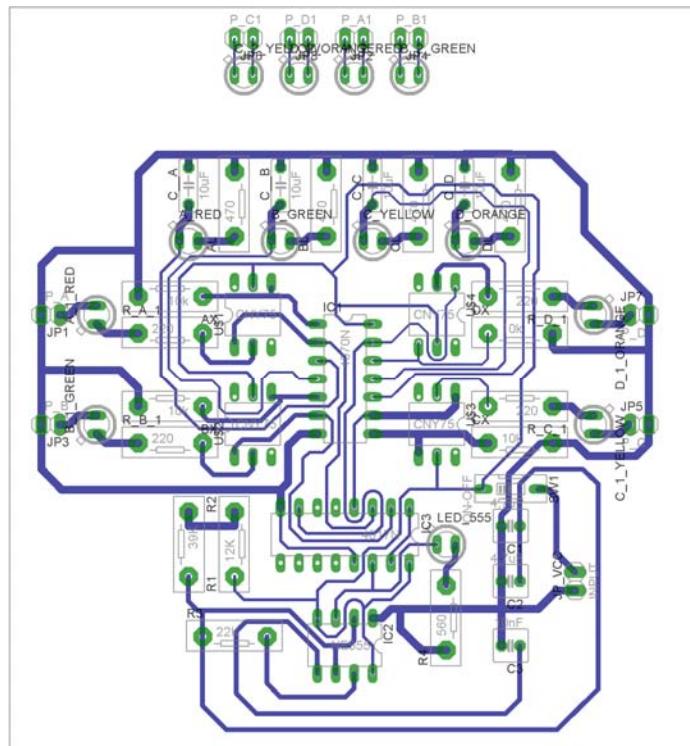
Αφού τοποθετηθούν τα εξαρτήματα στις παραπάνω θέσεις η βελτιστοποίηση των νημάτων μπορεί να γίνει με την επιλογή του πλήκτρου (Ratsnest) από την αριστερή γραμμή εργαλείων. Το αποτέλεσμα φαίνεται στο Σχήμα 21.



Σχήμα 22

Επιλέγοντας το πλήκτρο (Auto) από την αριστερή γραμμή εργαλείων ή πληκτρολογώντας την εντολή Auto στην γραμμή εντολών για αυτόματη σχεδίαση πλακετών προκύπτει η παρακάτω τελική πλακέτα

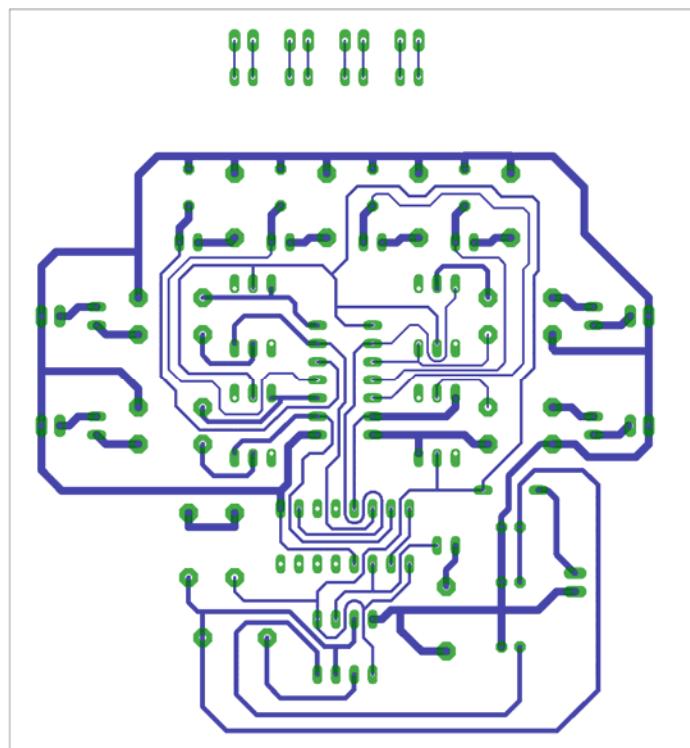
μετά την βελτιστοποίηση (Σχήμα 23). Η βελτιστοποίηση των αγωγών γίνεται με τη χρήση των πλήκτρων  (split) και  (move).



Σχήμα 23

Το τελικό αρνητικό κύκλωμα, το οποίο θα τοποθετηθεί στη φωτευαίσθητη πλακέτα προκειμένου να γίνει η αποχάλκωσή της και να τοποθετηθούν τα υλικά, είναι το παρακάτω :

Η διαφάνεια με τις ακριβείς αναλογίες 1:1 είναι διαθέσιμη.



Σχήμα 24

Στη συνέχεια ακολουθεί η διαδικασία της αποχάλκωσης της φωτοευαίσθητης πλακέτας με τον τρόπο που προαναφέρθηκε.

Ενδιάμεσες σημειώσεις ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ τέλος

ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

Οι μαθητές θα πρέπει να κατανοήσουν:

13. τη διαδικασία εντοπισμού συγκεκριμένων εξαρτημάτων από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
14. πώς τοποθετούνται τα υλικά σε συγκεκριμένα σημεία
15. τον τρόπο ενσυρμάτωσης των εξαρτημάτων
16. τον τρόπο ελέγχου ορθότητας της ενσυρμάτωσης
17. το μπλοκ διαγράμματα του ηλεκτρονικού σχεδίου και κατ' επέκταση τη λειτουργία του κυκλώματος στο σύνολό του
18. τη διαδικασία παραγωγής του τελικού αρνητικού κυκλώματος σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης των αγωγών (*routing*)

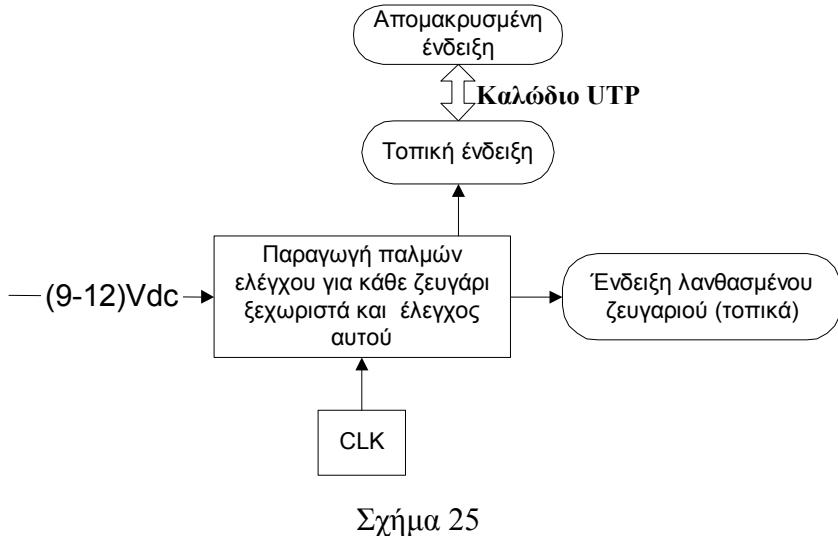
ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ :

Αρχικά ο καθηγητής κεντρίζει το ενδιαφέρον των μαθητών λέγοντας τους πως θα κατασκευάσουν μια συσκευή, η οποία θα ελέγχει πλήρως με απλό τρόπο ένα καλώδιο UTP (τα τέσσερα ζευγάρια του), ενώ σε περίπτωση λάθους θα ανάβει η αντίστοιχη δίοδος LED του προβληματικού ζευγαριού.

Να κατασκευαστεί μια συσκευή η οποία θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά (Προδιαγραφές):

7. Να λειτουργεί με τροφοδοσία (9-12) Volt dc
8. Να γίνεται έλεγχος ενός καλωδίου UTP που θα τοποθετείται στις δύο υποδοχές του (φις)
9. Να ελέγχονται οπτικά, με τη χρήση των διόδων LED, όλα τα ζευγάρια.
10. Ο έλεγχος να γίνεται και στα δύο άκρα του καλωδίου. Σε περίπτωση που υπάρχει λάθος σε οποιαδήποτε ζευγάρι του φις, να υπάρχει τοπική ένδειξη του προβληματικού ζευγαριού (μπερδεμένα ζευγάρια, ζευγάρια σε αποκοπή, βραχυκυκλωμένα ζευγάρια)

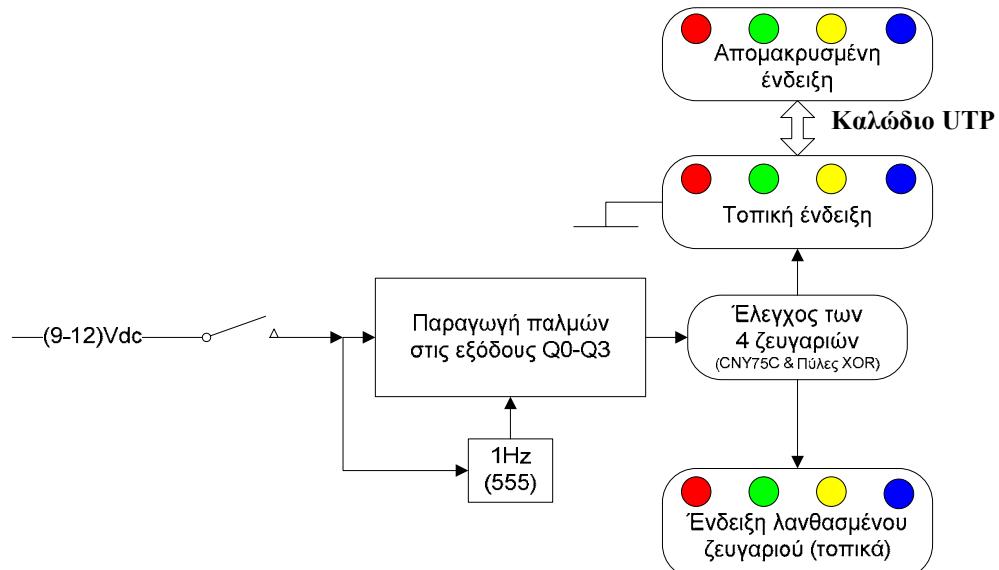
Ο καθηγητής εξηγεί στους μαθητές ότι θα κατασκευάσουν τη συσκευή εξολοκλήρου από την αρχή ξεκινώντας από ένα απλό κουτί :



Στη συνέχεια ο καθηγητής σχεδιάζει τα παρακάτω διαγράμματα με βάση τις προδιαγραφές της εκφώνησης :

7. Σχεδιάζει το μπλοκ των (9-12)Vdc και τον διακόπτη → προδιαγραφή 1
8. Σχεδιάζει το μπλοκ παραγωγής παλμών στις εξόδους Q0-Q3, το μπλοκ παραγωγής παλμών χρονισμού και το μπλοκ ελέγχου των τεσσάρων ζευγαριών → προδιαγραφή 2
9. Σχεδιάζει το μπλοκ των τοπικών και απομακρυσμένων ελέγχων → προδιαγραφή 3
10. Σχεδιάζει το μπλοκ των ενδείξεων των λανθασμένων ζευγαριών → προδιαγραφή 4

Εξηγεί το πλήρες κύκλωμα όπως φαίνεται ολοκληρωμένο στο παρακάτω σχήμα.



Παρακινεί τους μαθητές να αντιπαραθέσουν το μπλοκ διάγραμμα (Σχήμα 26) με το Σχήμα 1 του βιβλίου τους και να βρουν τα εξαρτήματα που θα τοποθετούσανε στα διάφορα μπλοκ.

Προτάσεις ιστοσελίδων με Φύλλα δεδομένων (*Data sheets*) είναι:

- www.alldatasheet.com,
- www.datasheetcatalog.com (Νέο)
- Μηχανές αναζήτησης : π.χ. www.google.gr

Στη συνέχεια αφήνει τους μαθητές να εκτελέσουν την άσκησή τους και ο καθηγητής σε ρόλο συντονιστή βιοηθά όπου χρειάζεται έτσι ώστε ο μαθητής να κατασκευάσει αρχικά σωστά το κύκλωμα στο bread-board και στη συνέχεια πλήρως (100%) το κύκλωμα της πλακέτας με τη χρήση του λογισμικού EAGLE.



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΕΑΕΚ

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Η ΠΑΙΔΕΙΑ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Εκπαίδευσης και Αρχικής
Επαγγελματικής Κατάρτισης