

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

EAGLE

ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΜΑΘΗΤΗ



EAGLE

ΠΑΡΑΓΩΓΗ

conceptum®
www.conceptum.gr

Υπεύθυνος έργου: Δρ Αδάμ Κ. Δαμιανάκης

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



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

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας ελέγχου IC 74LS04 πύλες NOT με δυαδική απεικόνιση σε LED.....	2
2. Φύλλο Εργασίας 2	14
3. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας ελέγχου IC με ταυτόχρονη δυαδική απεικόνιση σε LED..	23
4. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας ελέγχου: α. Ασφάλειας, β. Διόδου , γ. Led	35
5. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας ηχητικής στάθμης VU meter με 3db για κάθε LED(10 LED).	49
6. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας δυαδική και ταυτόχρονης δεκαδικής απεικόνισης από το 0 έως το 9	61
7. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας επιτήρησης επιθυμητών 4 τάσεων (0-18)Volt με 4 LED..	74
8. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας αισθητηρίου ανίχνευση ημέρας – νύχτας.....	87
9. Φύλλο Εργασίας 9	100
10. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας ελεγχόμενης επαφής λερέ-κλειδαριάς με Flip-Flop....	110
11. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας φωτισμού ασφαλείας με άσπρα LED υψηλής φωτεινότητας	123
12. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας κυλιόμενης ένδειξης στροφής (φλάς ποδηλάτου).....	135
13. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας τροφοδοτικού ρυθμιζόμενης τάσης από (1,2-12)Vdc ..	148
14. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας ελέγχου καλωδίου UTP.....	159

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

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

Όνομα :
Τάξη : Β' ΕΠΑΛ
Διάρκεια : 6 ώρες : 3 ώρες (*Raster*) – 3 ώρες λογισμικό
Λογισμικό : EAGLE

Διδακτικοί στόχοι:**Διδακτικοί στόχοι της ενότητας**

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας θα είστε ικανοί:

1. Να εντοπίζετε τα κατάλληλα υλικά για τη συγκεκριμένη δραστηριότητα από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
2. Να τοποθετείτε τα υλικά στο σωστό σημείο (σχέδιο (*SCH*) & πλακέτα (*BRD*))
3. Να ενσυρματώνετε σωστά το ηλεκτρονικό σχέδιο
4. Να ελέγχετε την ενσυρμάτωση του σχεδίου τους
5. Να παράγετε 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:

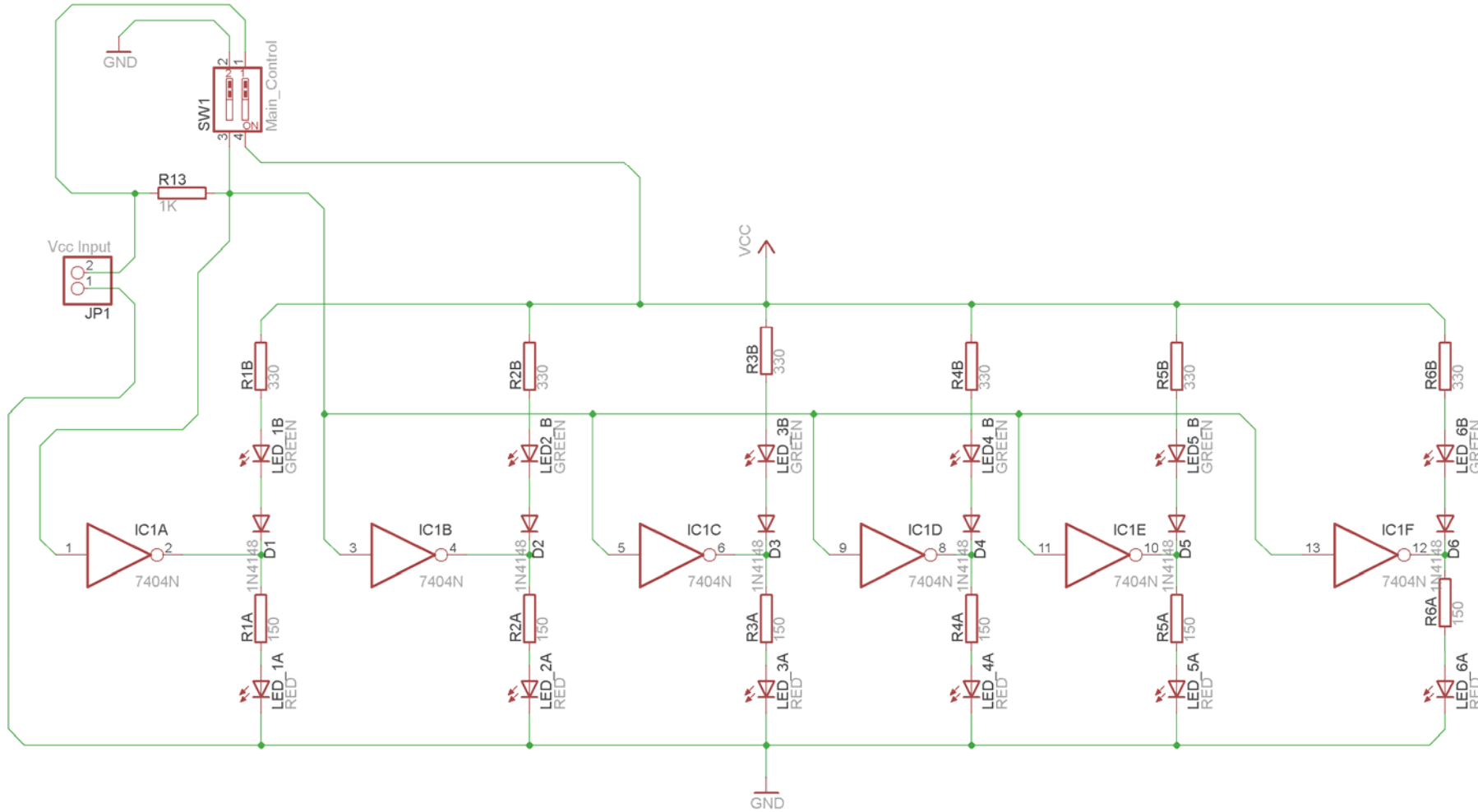
Μελέτη – σχεδίαση – κατασκευή πλακέτας ελέγχου IC74LS04 με δυαδική απεικόνιση σε LED

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 1N4148 x6
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)

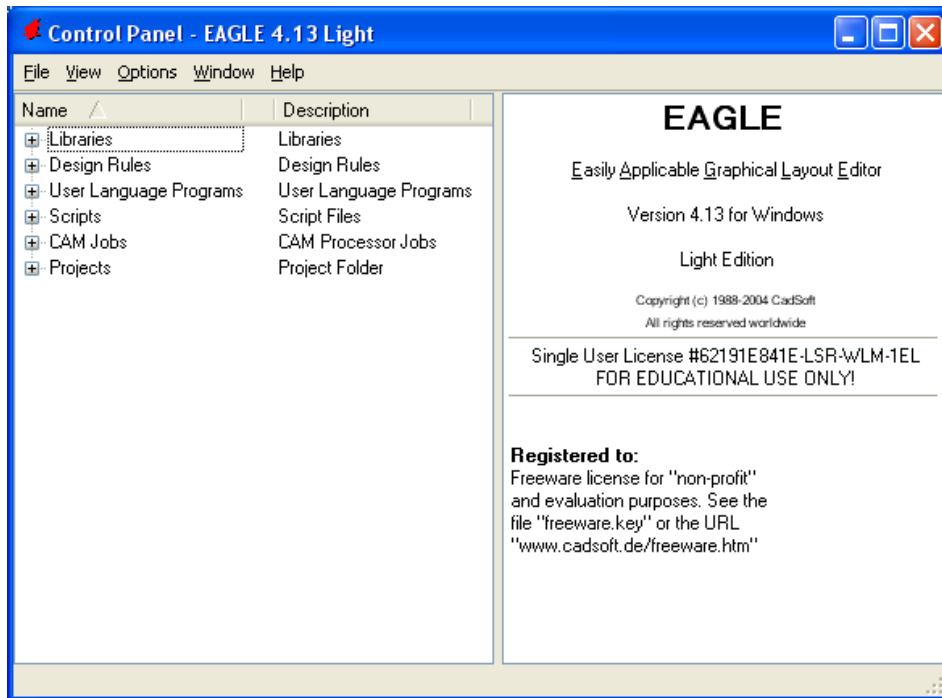


Σχήμα 1

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

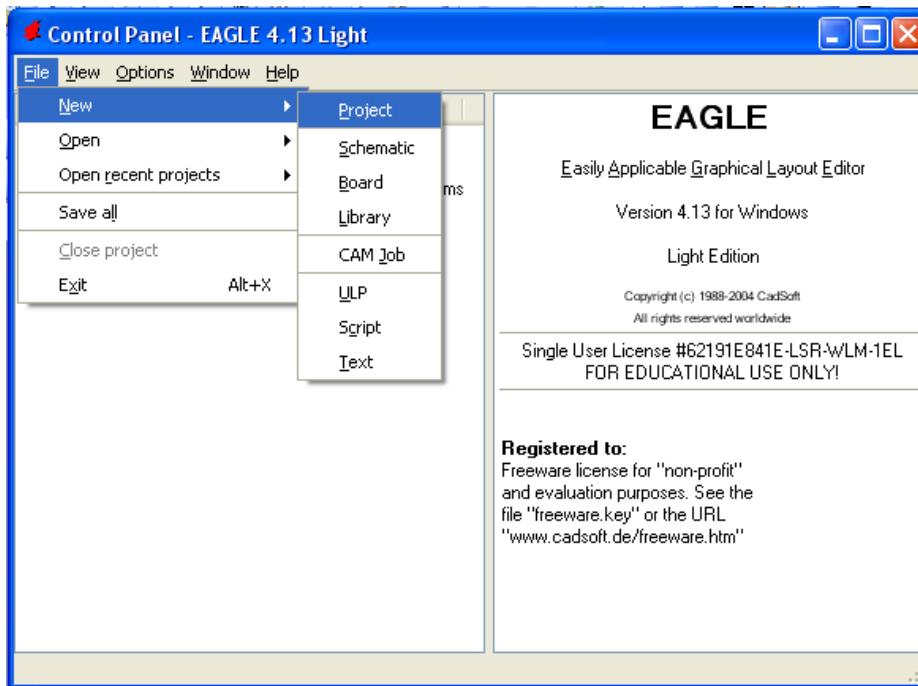
Έναρξη → Προγράμματα → EAGLE Layout Editor → EAGLE

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



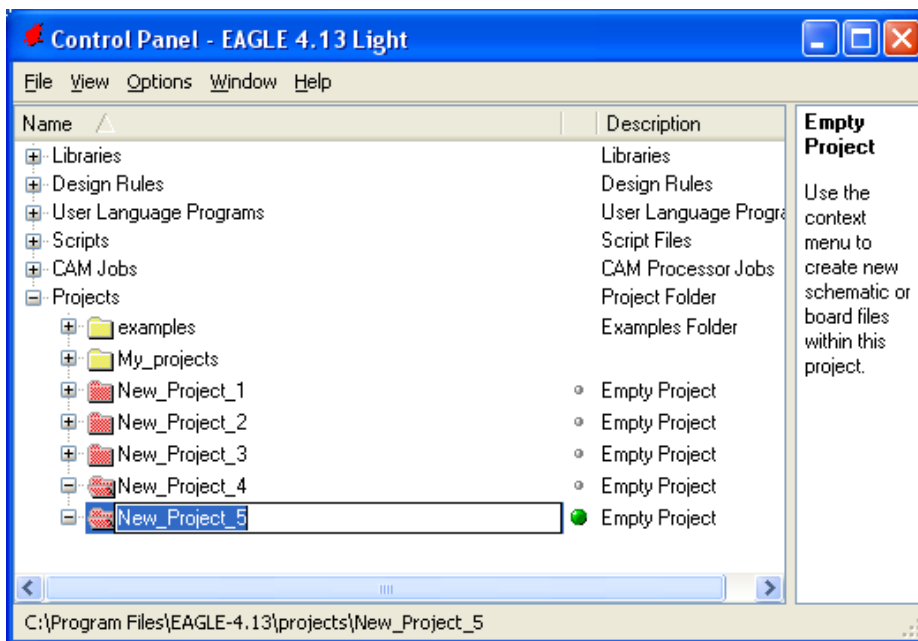
Σχήμα 2

Επιλέξτε :File → New → Project



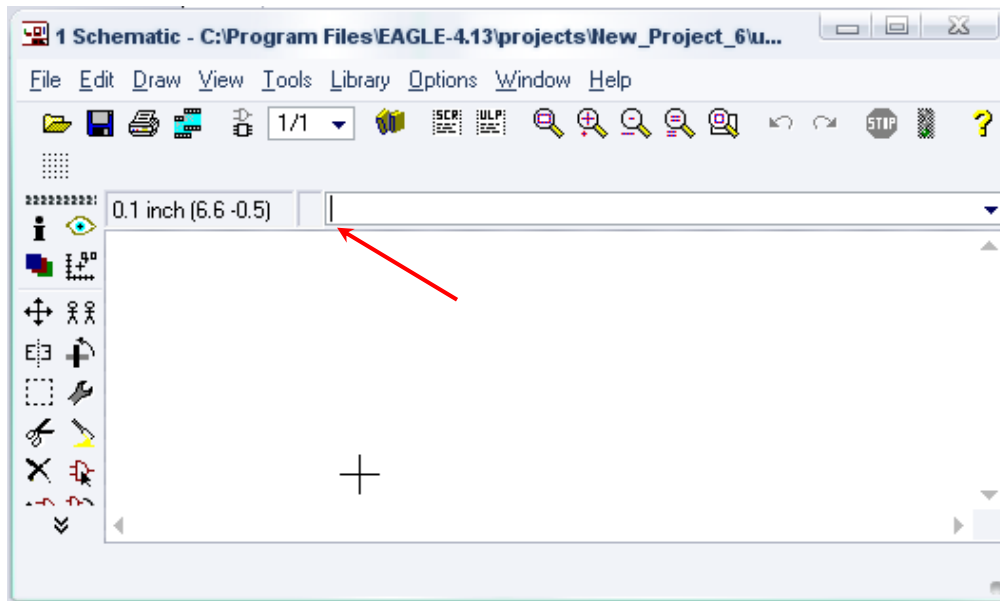
Σχήμα 3

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:



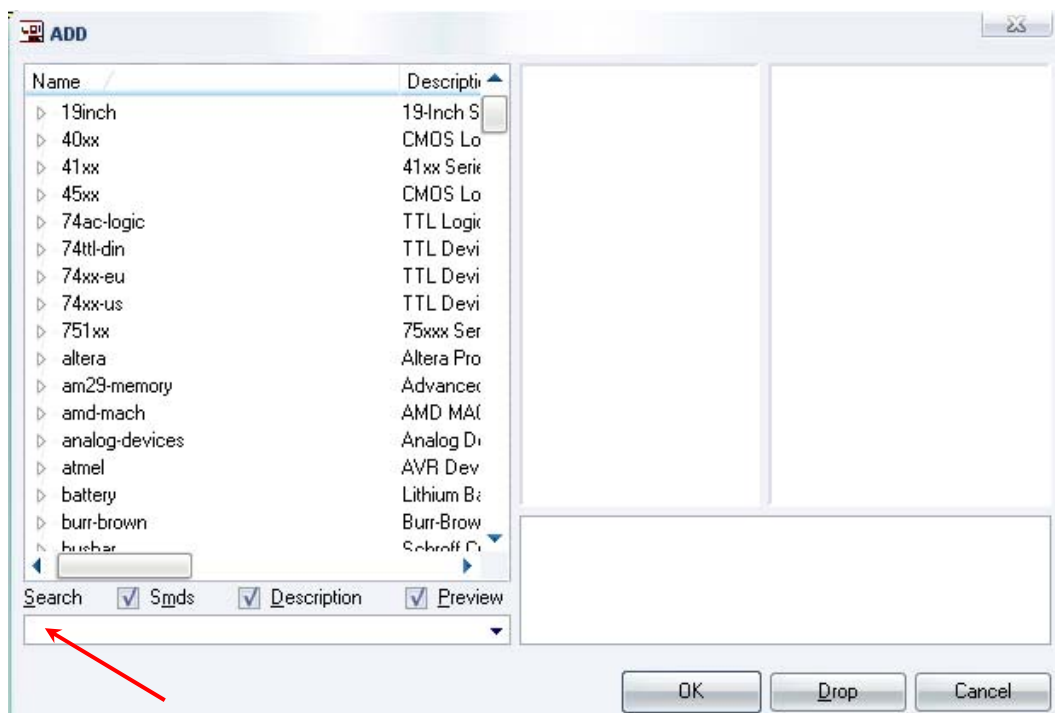
Σχήμα 5

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.

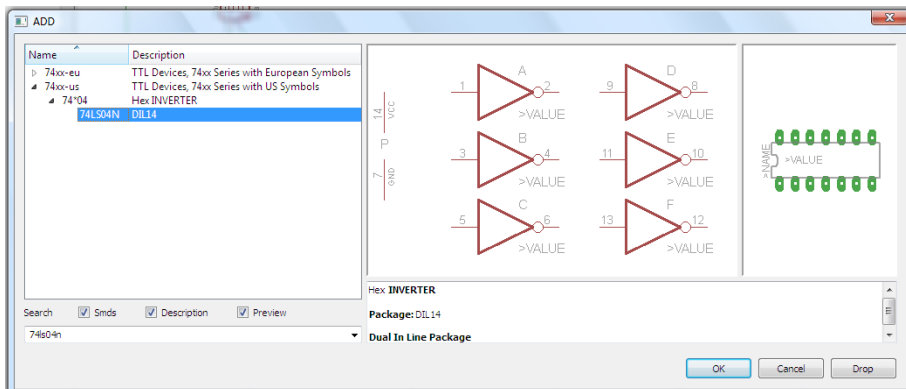
Για τη βάση JP1	→	PINHD-1X2	x 1
Για τον διακόπτη	→	SW_DIP-2	x 1
Για τις αντιστάσεις	→	RMPC70-2	x 13
Για την δίοδο LED	→	SFH482	x 12
Για το 74LS04	→	74LS04N	x 1
Για την δίοδο 1N4148	→	1N4148	x 6
GND	→	GND	x 1
Vcc	→	VCC	x 1

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).

Πληκτρολογείτε : 74LS04N

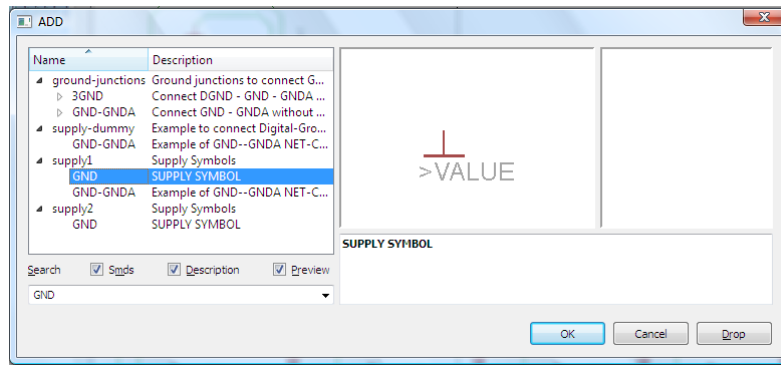
Διαδρομή για το 74LS04N : 74xx-us→74*04→74LS04N



Σχήμα 8

Πληκτρολογείτε: GND

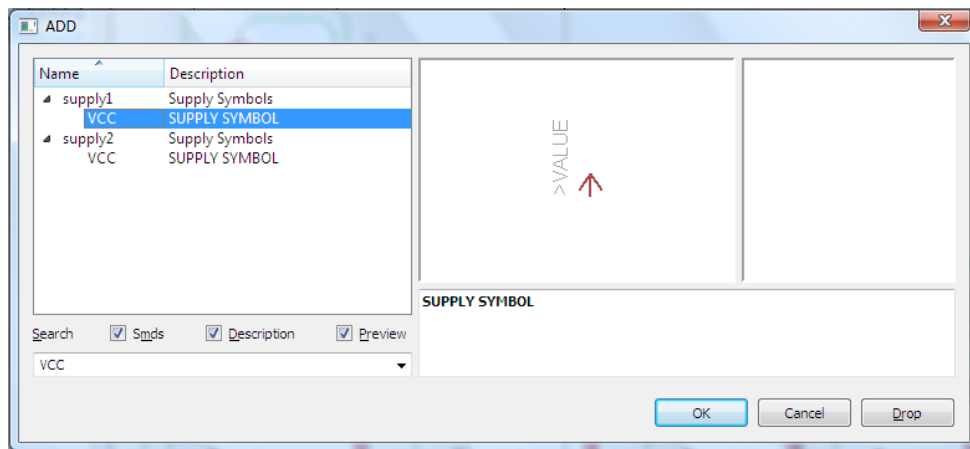
Διαδρομή για τη γείωση GND: Supply1 →GND



Σχήμα 9

Πληκτρολογείτε :VCC

Διαδρομή για τη γείωση VCC: Supply1→VCC



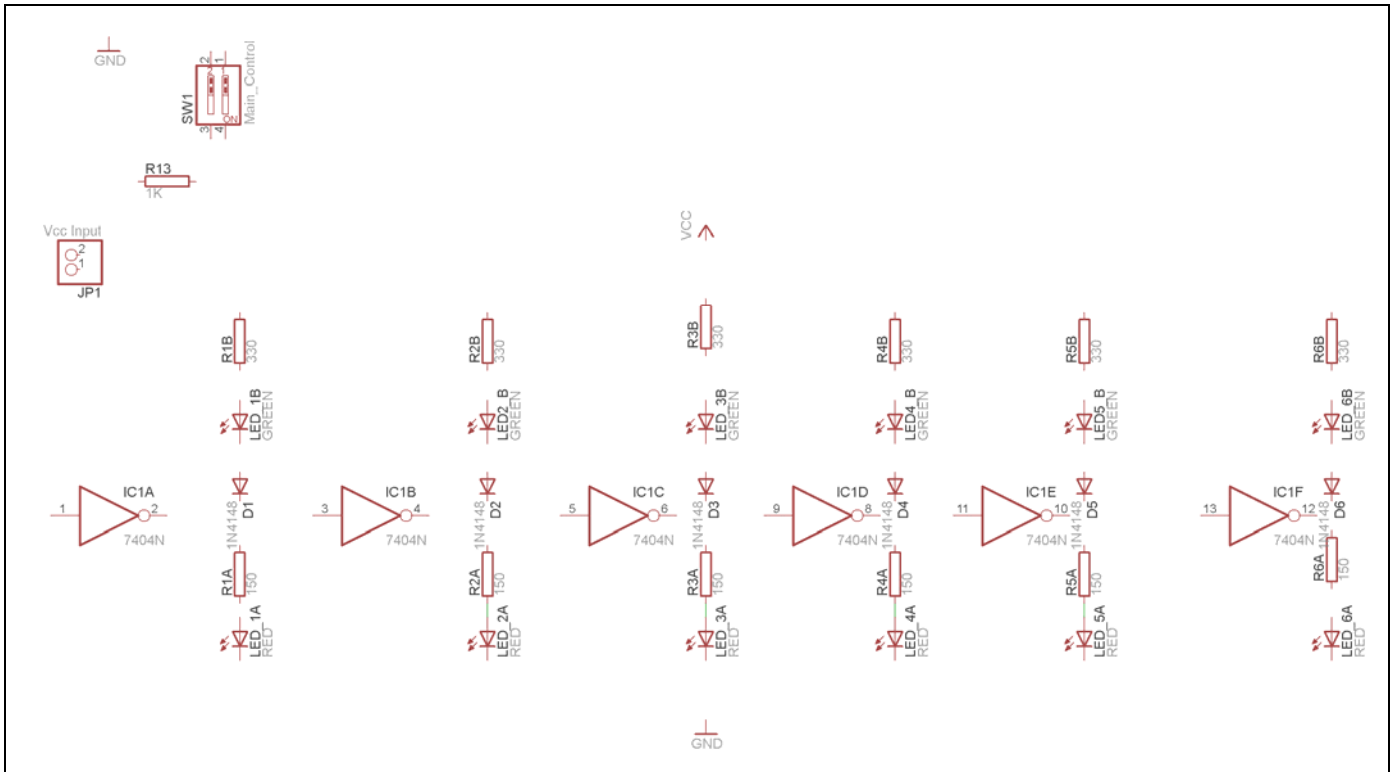
Σχήμα 10

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*.

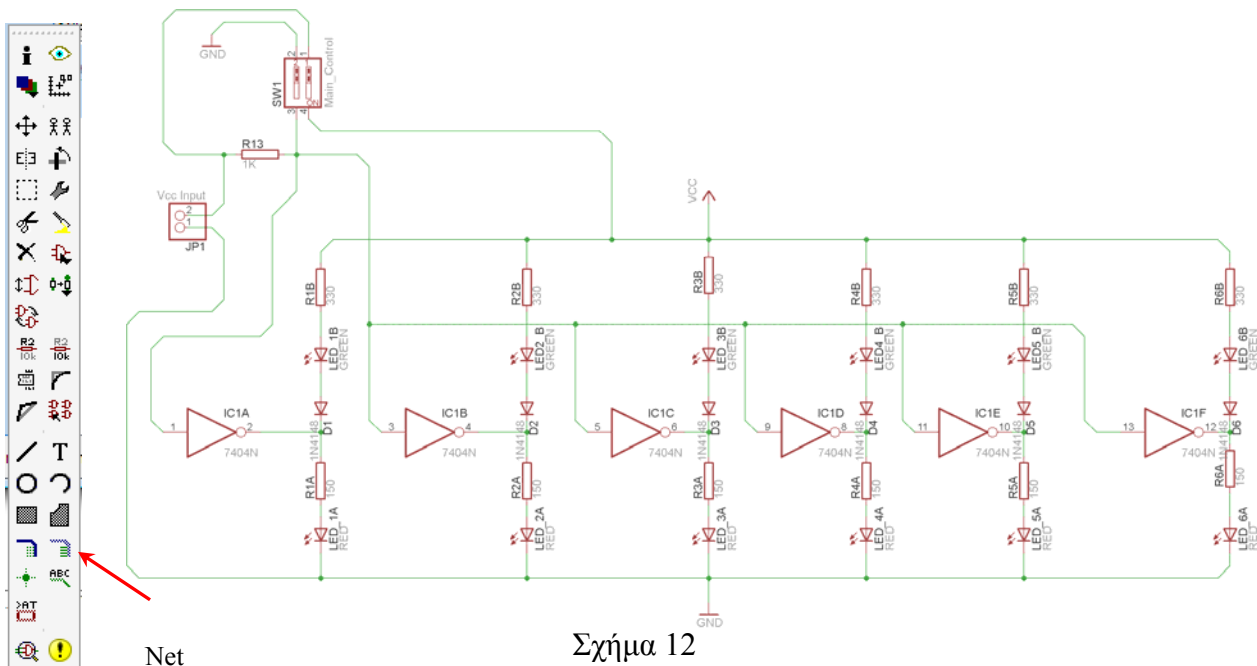
Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (σμίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση) (Βλέπετε 1^η άσκηση).

Τοποθετήστε χωροταξικά τα υλικά, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 11

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

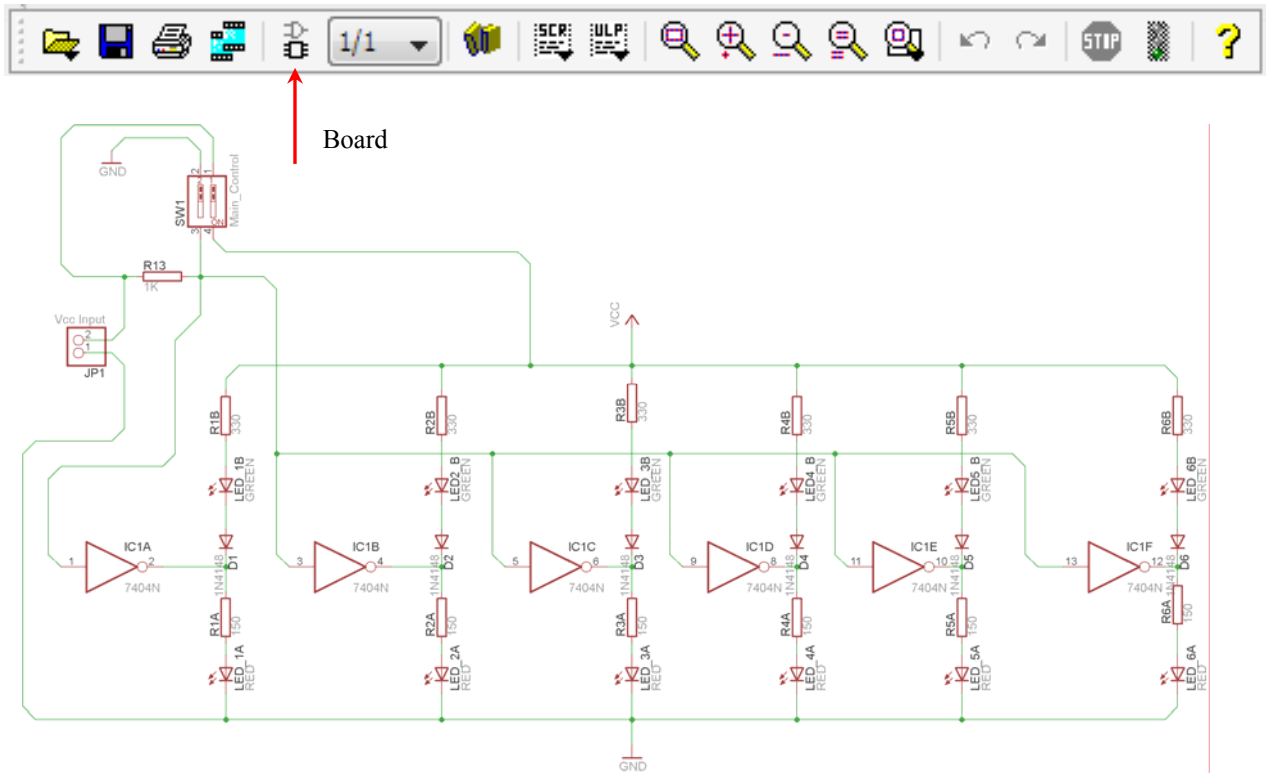


Σχήμα 12

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

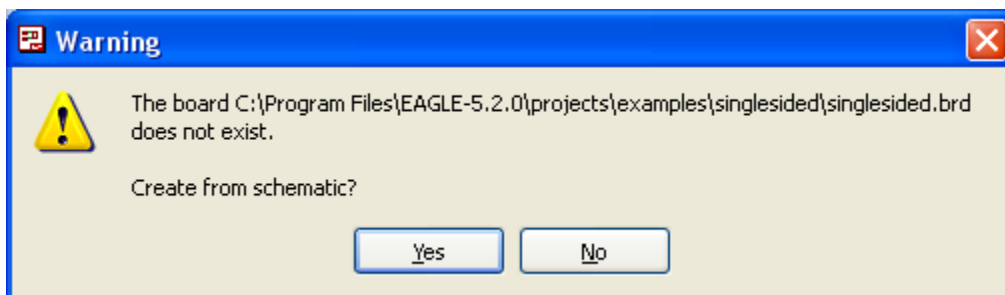
συνδεδεμένο, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάσετε το τυπωμένο κύκλωμα.

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




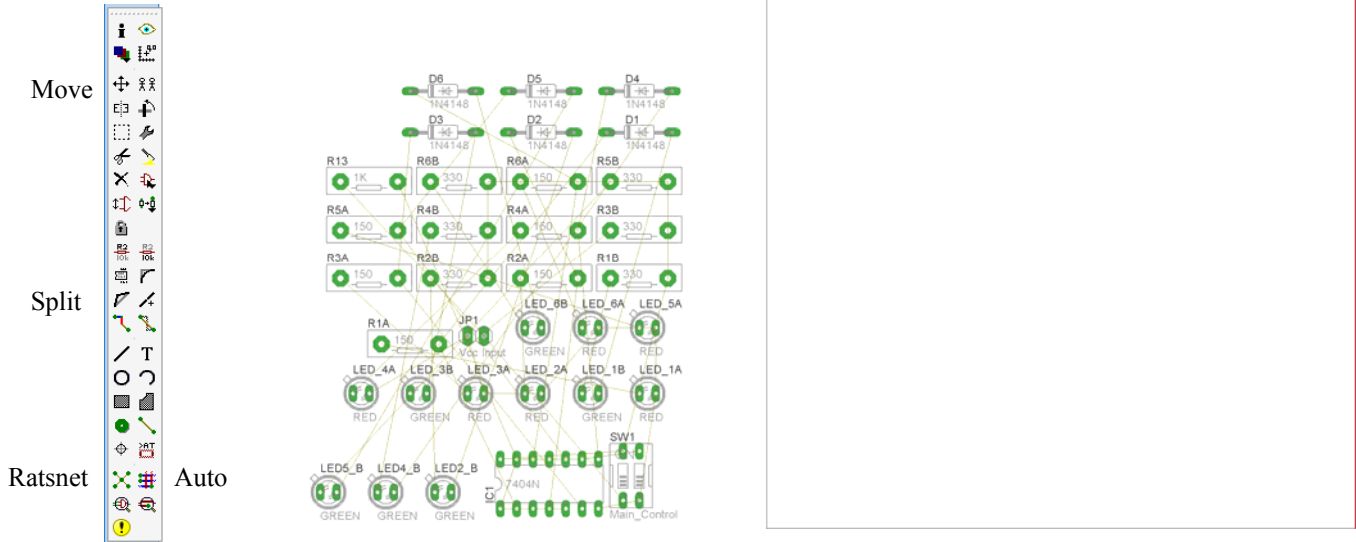
Σχήμα 13

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

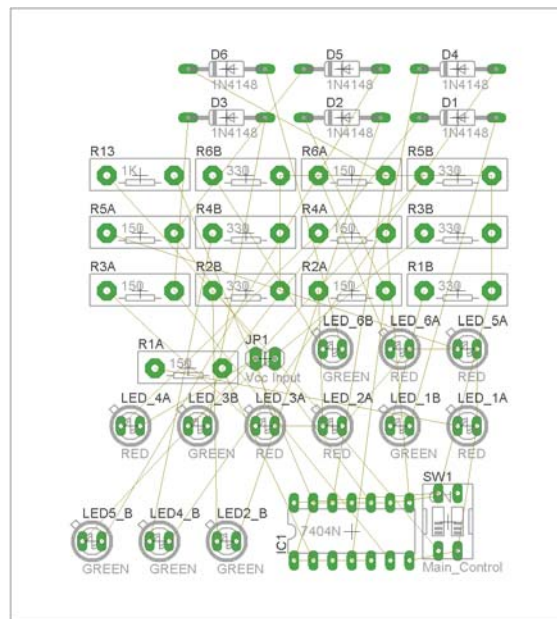


Σχήμα 14

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 12).



Σχήμα 15








Σχήμα 16


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

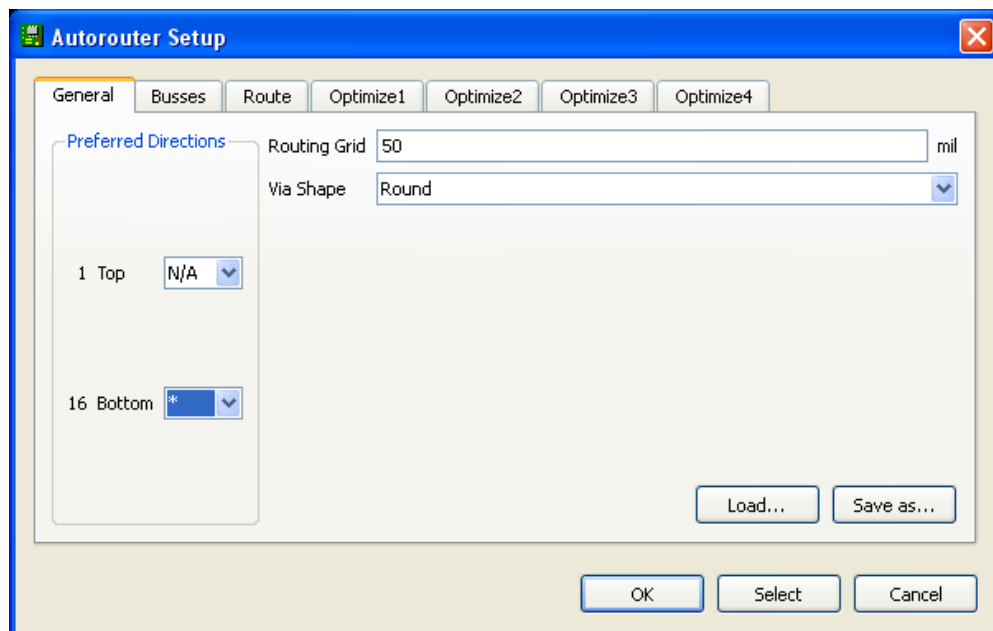
Το Σχήμα 16 παρουσιάζει απλώς τα υλικά μέσα στο πλαίσιο και δεν αποτελεί πρόταση τοποθέτησης των υλικών.

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



Σχήμα 17

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

2. Φύλλο Εργασίας 2

Τάξη : Β' ΕΠΑΛ
Διάρκεια : 6 ώρες : 3 ώρες (*Raster*) – 3 ώρες λογισμικό
Λογισμικό : EAGLE

Διδακτικοί στόχοι:

Με το συγκεκριμένο φύλλο εργασίας θα είστε ικανοί να:

- προσαρμόζετε στη χωροταξική τοποθέτηση των υλικών σε μια πλακέτα.
- κατασκευάζετε απλά κυκλωματικά διαγράμματα (Schematic Module) σε τυπωμένα κυκλώματα (πλακέτες) με τη διαδικασία των αρνητικών κυκλωμάτων και της αποχάλκωσης της φωτοευαίσθητης πλακέτας
- αναγνωρίζετε τα εργαλεία του EAGLE

Προαπαιτούμενες γνώσεις:

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

Δραστηριότητα 1

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

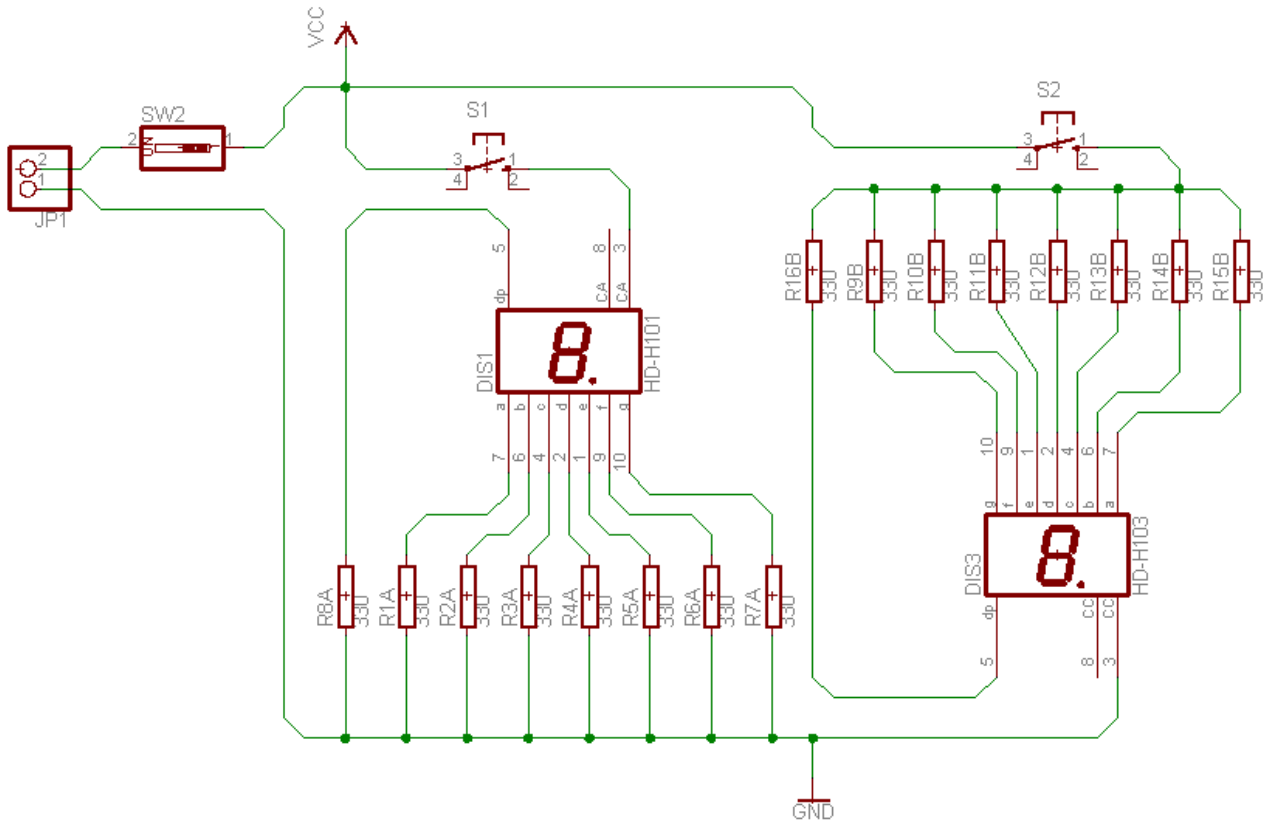
Υλικά της δραστηριότητας:

1.	Φωτοευαίσθητη 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*)

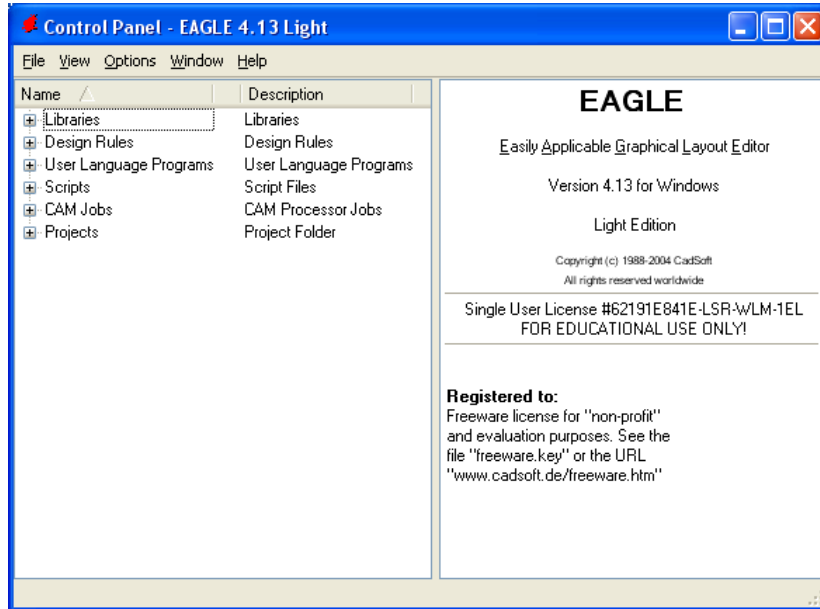


Σχήμα 1.

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

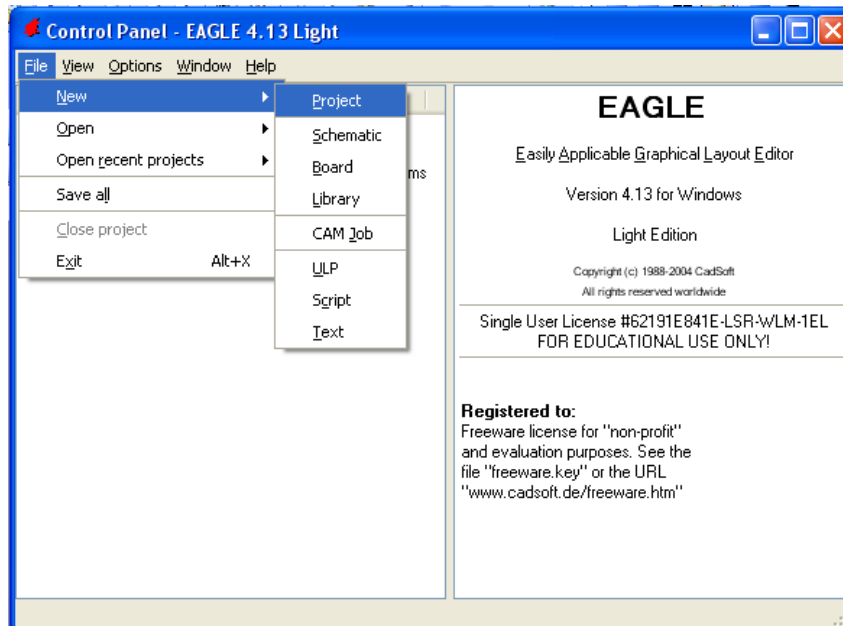
Έναρξη → Προγράμματα → *EAGLE Layout Editor* → *EAGLE*

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου



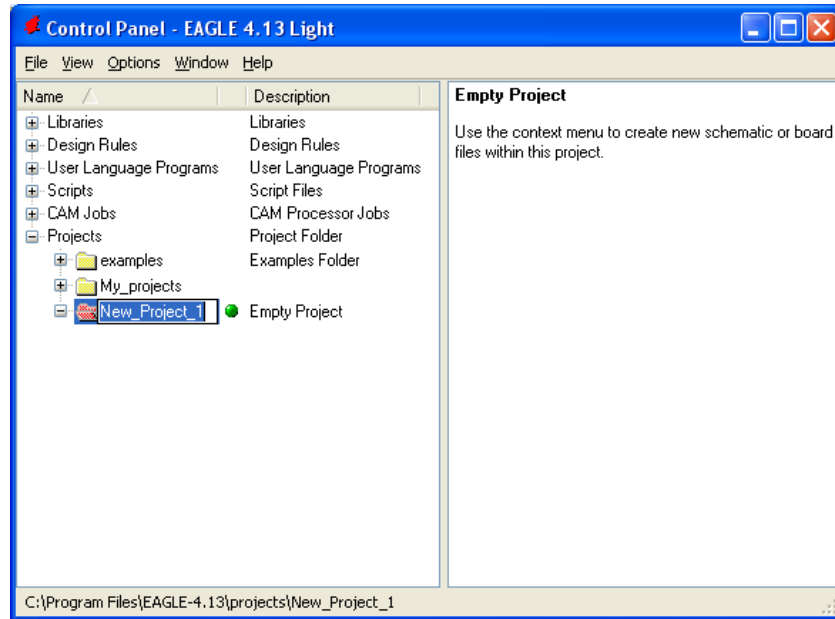
Σχήμα 2

Επιλέξτε :*File* → *New* → *Project*



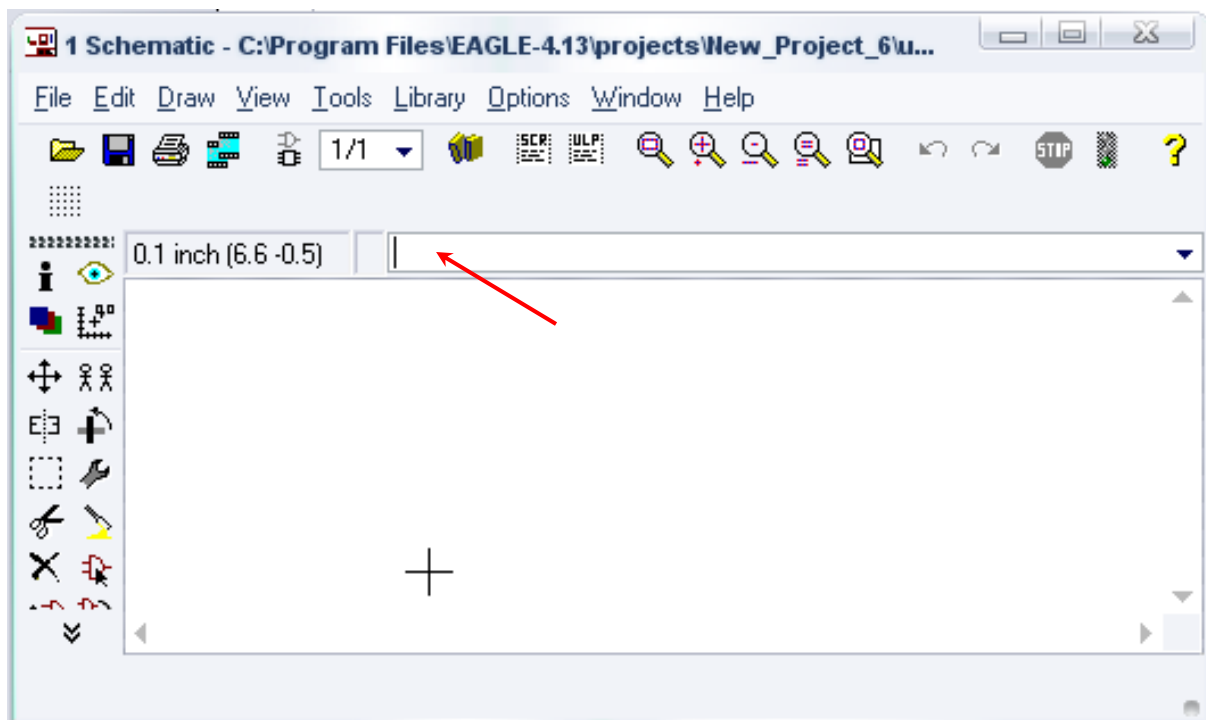
Σχήμα 3

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



Σχήμα 4

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



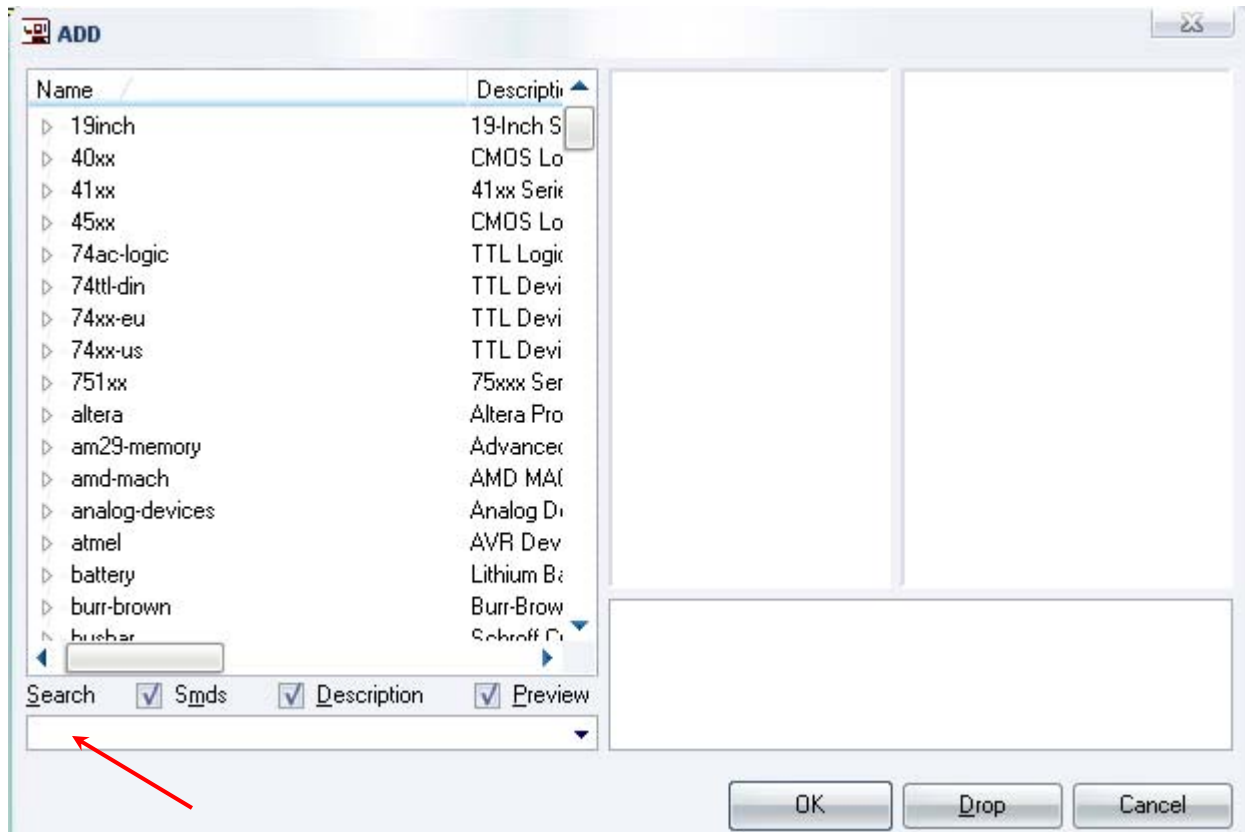
Σχήμα 5

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



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 καθένα εξάρτημα.

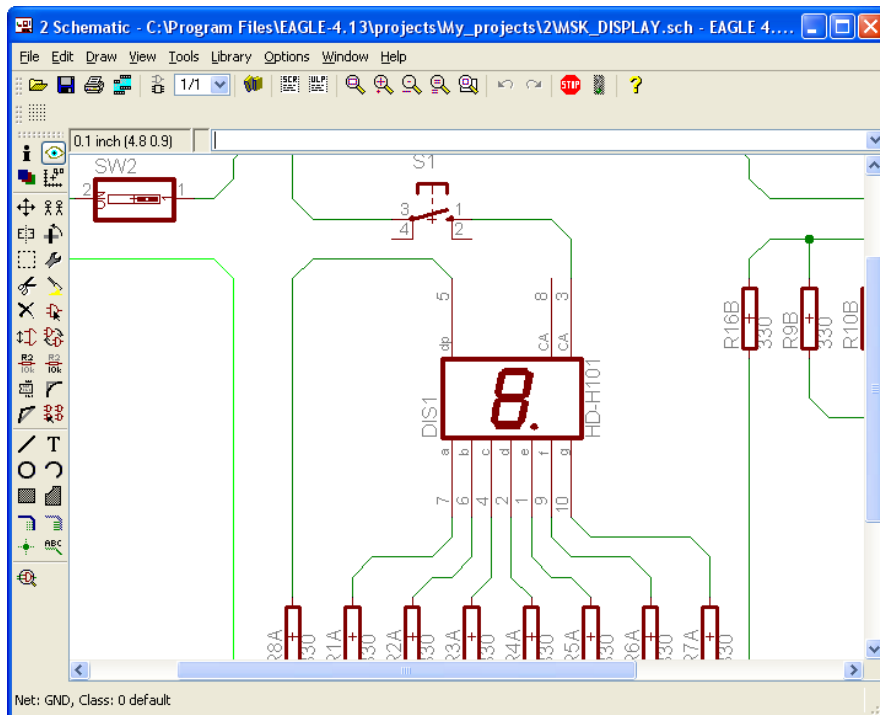
Για τη βάση JP1	→	PINHD-1X2
Για αντιστάσεις	→	RMPC70-2
S1 , S2	→	10-XX
Ενδείκτες 7 τομέων (Display KA)	→	HD-H101

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*.

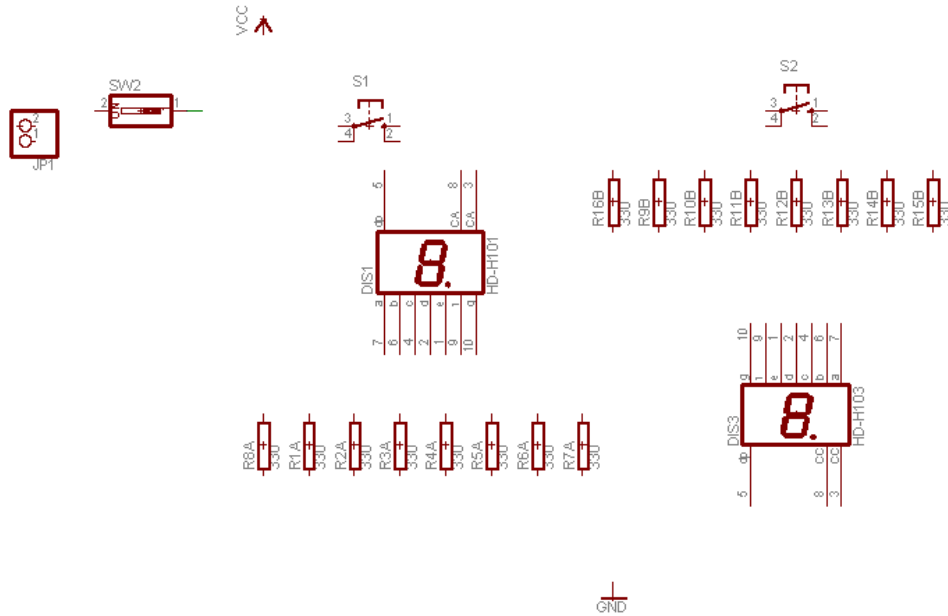
Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (σμίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση).

Παράδειγμα μεγέθυνσης:



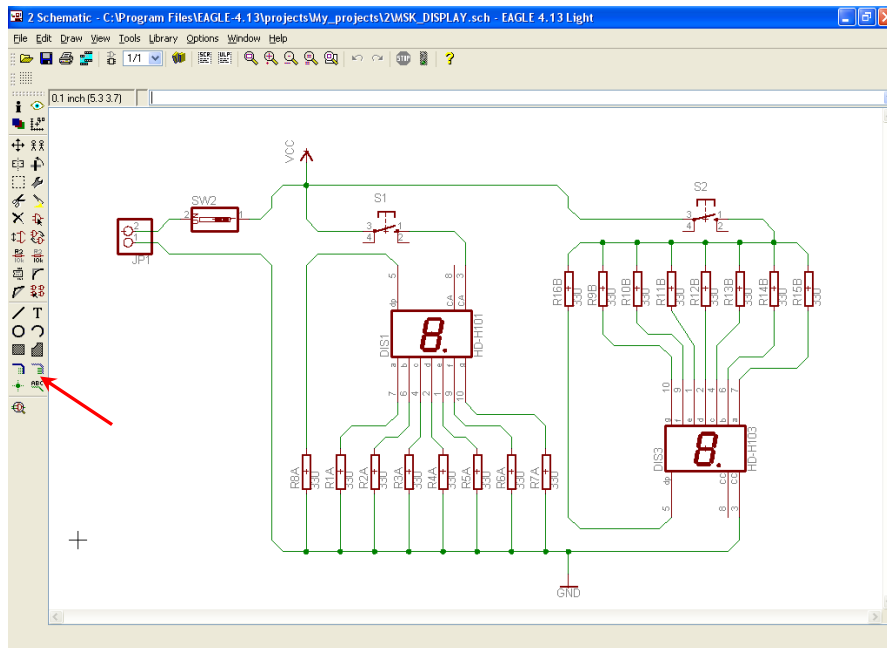
Σχήμα 8

Τοποθετήστε τα υλικά όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 9

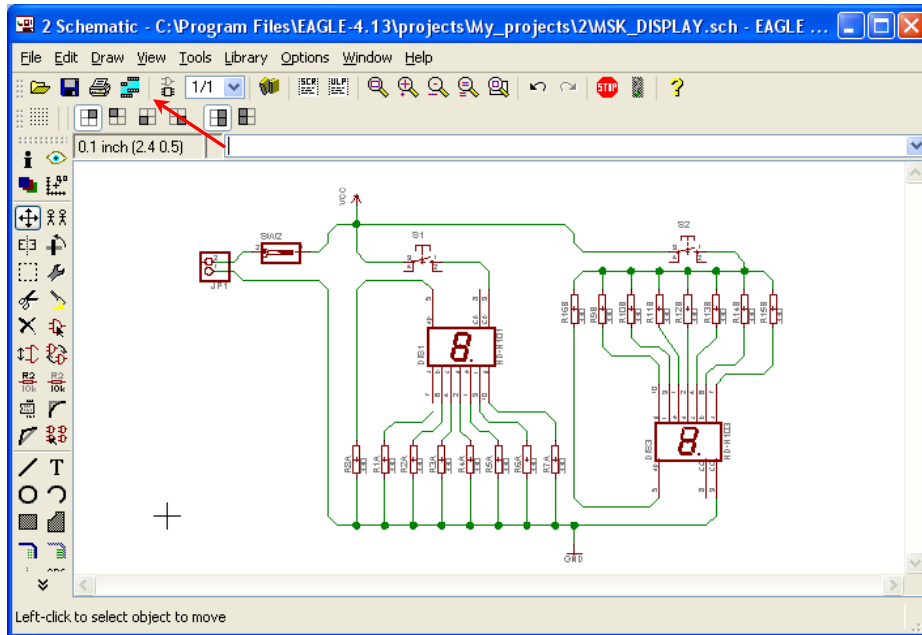
Από την γραμμή εργαλείων κάτω αριστερά επιλέξτε το κουμπί NET και ξεκινήστε να δημιουργείτε το πλήρες κύκλωμα του Σχήματος 10.




Σχήμα 10

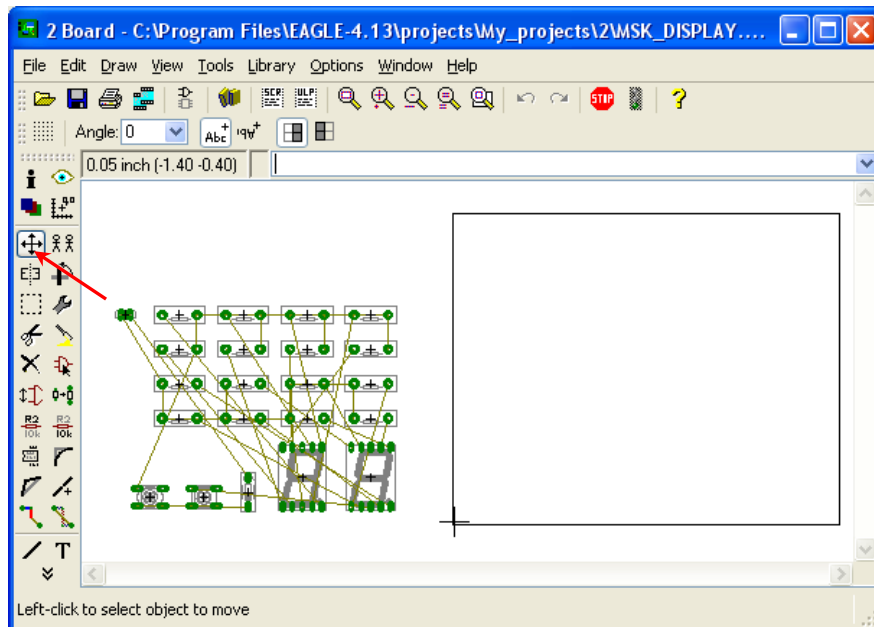
Αφού σχεδιάσετε το πλήρες κύκλωμα, ελέγξτε τις καλωδιώσεις του κυκλώματος, πριν προχωρήσετε στη δημιουργία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν είστε σίγουροι ότι το κύκλωμα είναι σωστά συνδεδεμένο, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάσετε το τυπωμένο κύκλωμα.

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

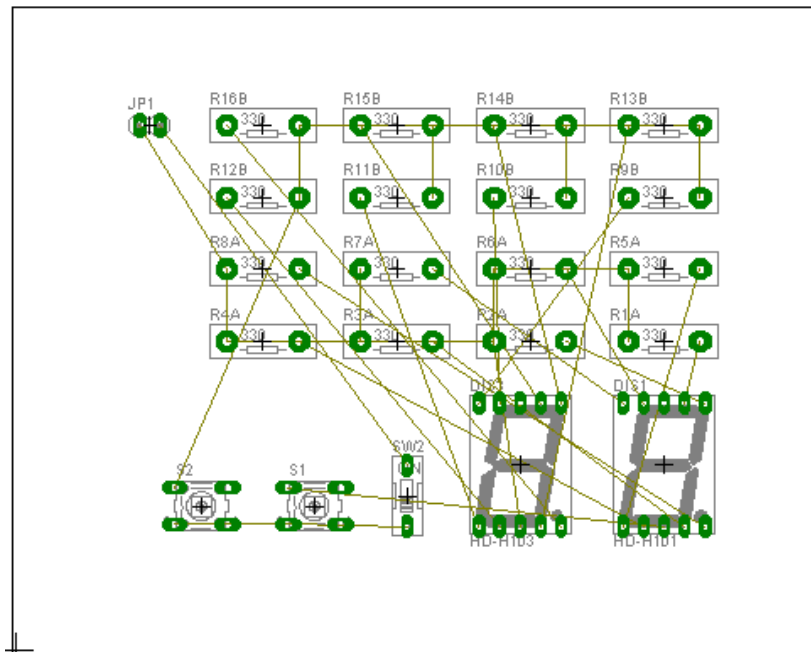
Αφού τοποθετήσετε τα διάφορα υλικά στα σωστά σημεία, μπορείτε να ξεκινήσετε την ενσυρμάτωση της πλακέτας.

Στο σχήμα 13 παρουσιάζονται 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 εξολοκλήρου 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 (η κατακόρυφη) 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

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

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

Τάξη : Β' ΕΠΑΛ

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

Λογισμικό : EAGLE

Διδακτικοί στόχοι:

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας θα είστε ικανοί:

1. Να εντοπίζετε τα κατάλληλα υλικά για τη συγκεκριμένη άσκηση από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
2. Να τοποθετείτε τα υλικά στο σωστό σημείο (σχέδιο (*SCH*) & πλακέτα (*BRD*))
3. Να ενσυρματώνετε σωστά το ηλεκτρονικό σχέδιο
4. Να ελέγχετε την ενσυρμάτωση του σχεδίου τους
5. Να παράγετε 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

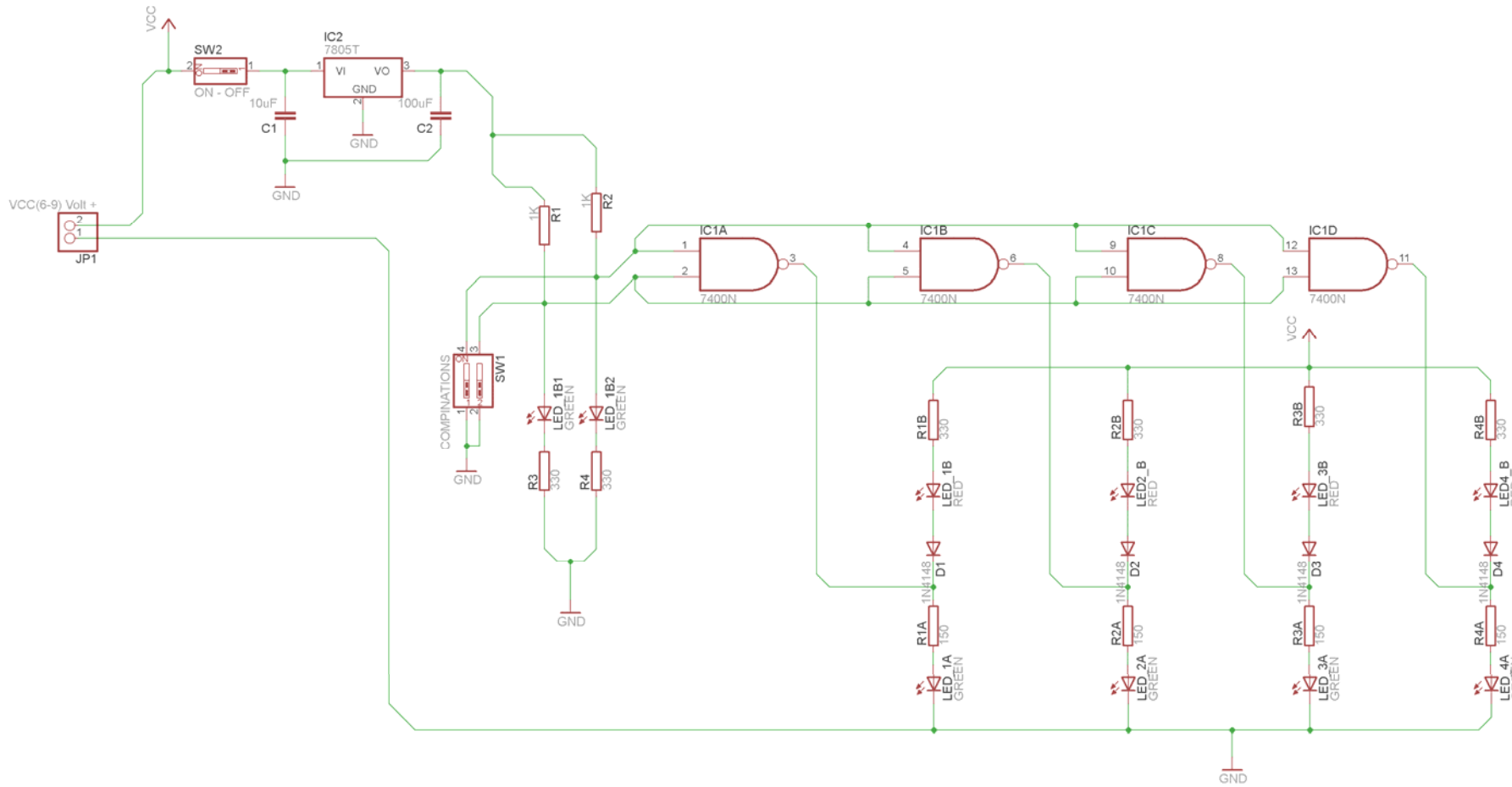
με δυαδική απεικόνιση σε LED.

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 , 10μF x1
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]

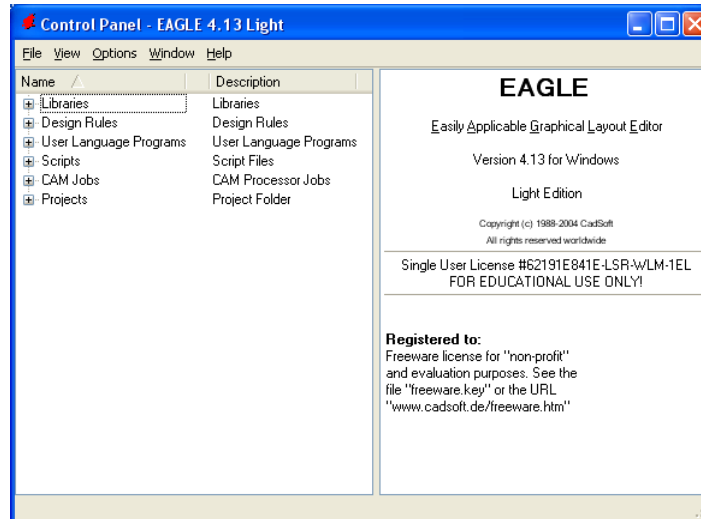
Πειραματική διαδικασία:

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



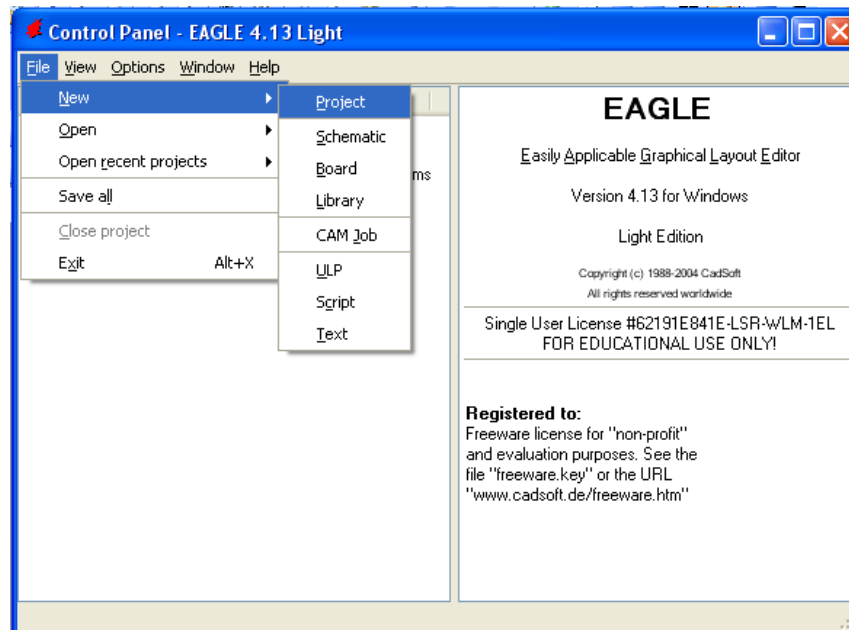
Σχήμα 1

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



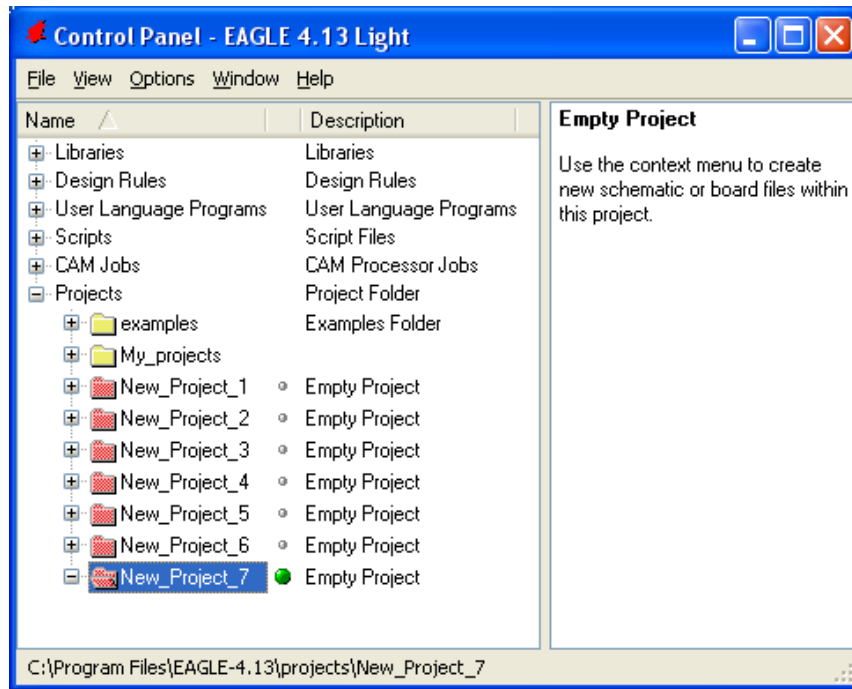
Σχήμα 2

Επιλέξτε :File → New → Project



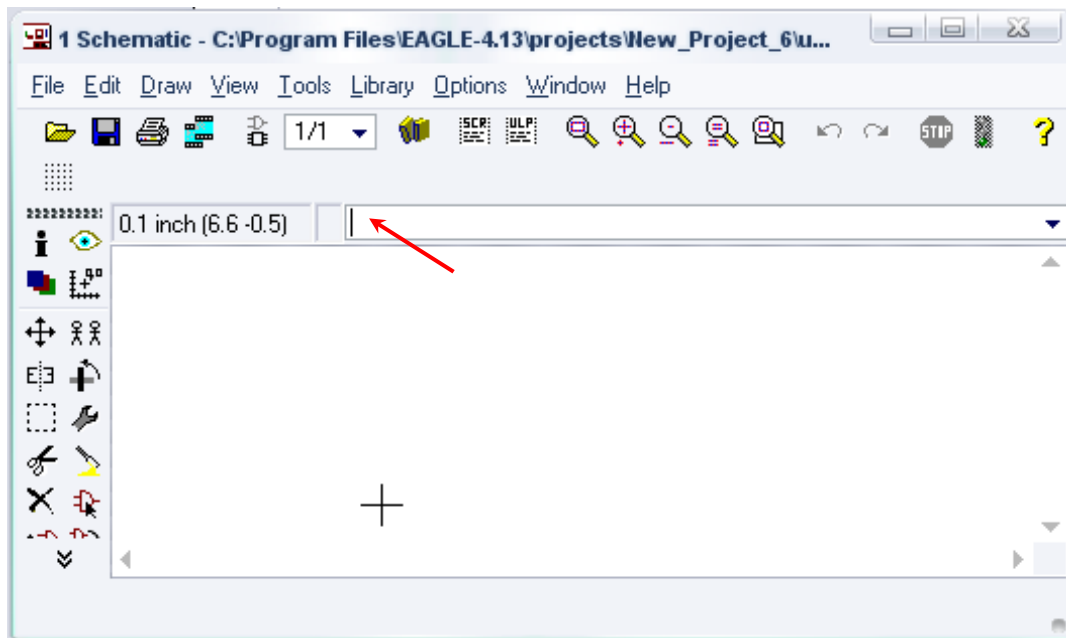
Σχήμα 3

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



Σχήμα 4

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



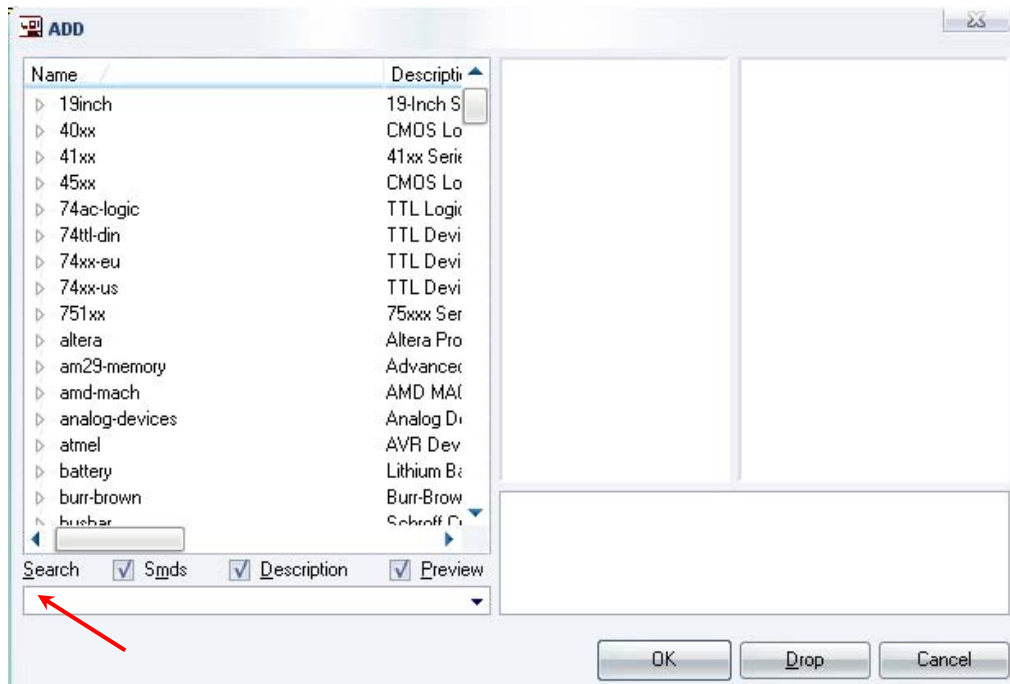
Σχήμα 5

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



Σχήμα 6

Ακολουθώντας 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 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

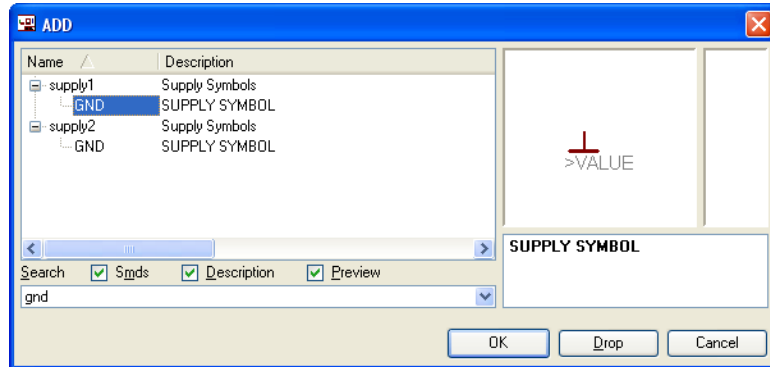
[Προσοχή στην τοποθέτησή τους σε ό,τι αφορά την πολικότητά τους, στο raster και στην επιχαλκωμένη πλακέτα]

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

Διευκρινίσεις:

Πληκτρολογείτε : GND

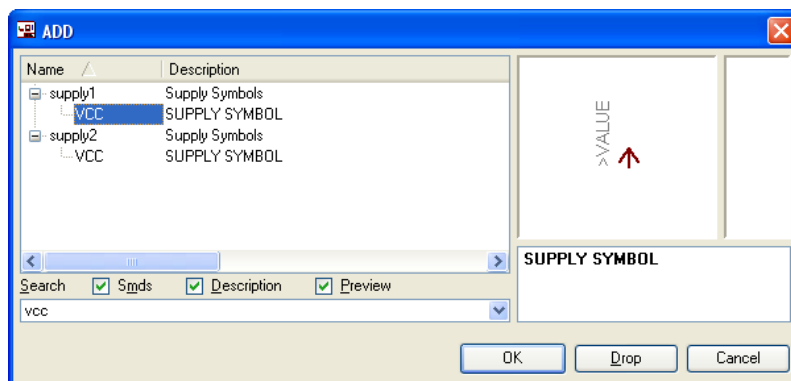
Διαδρομή για τη γείωση GND: Supply1 → GND



Σχήμα 8

Πληκτρολογείτε: VCC

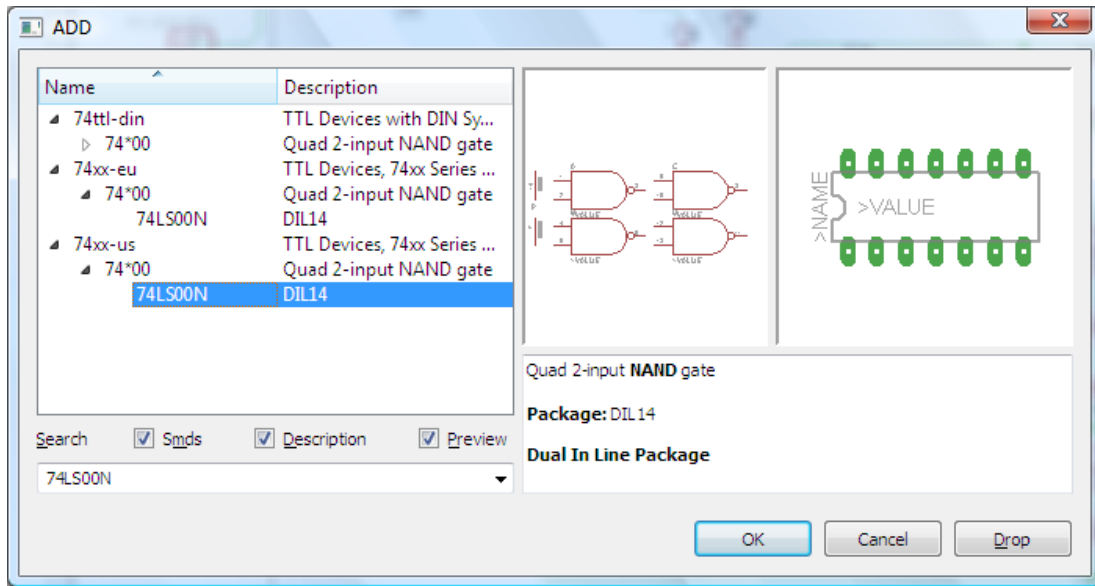
Διαδρομή για την τροφοδοσία VCC: Supply1 → VCC



Σχήμα 9

Πληκτρολογείτε: 74LS00N

Διαδρομή για το 74xx-us → 74*00 → 74LS00N



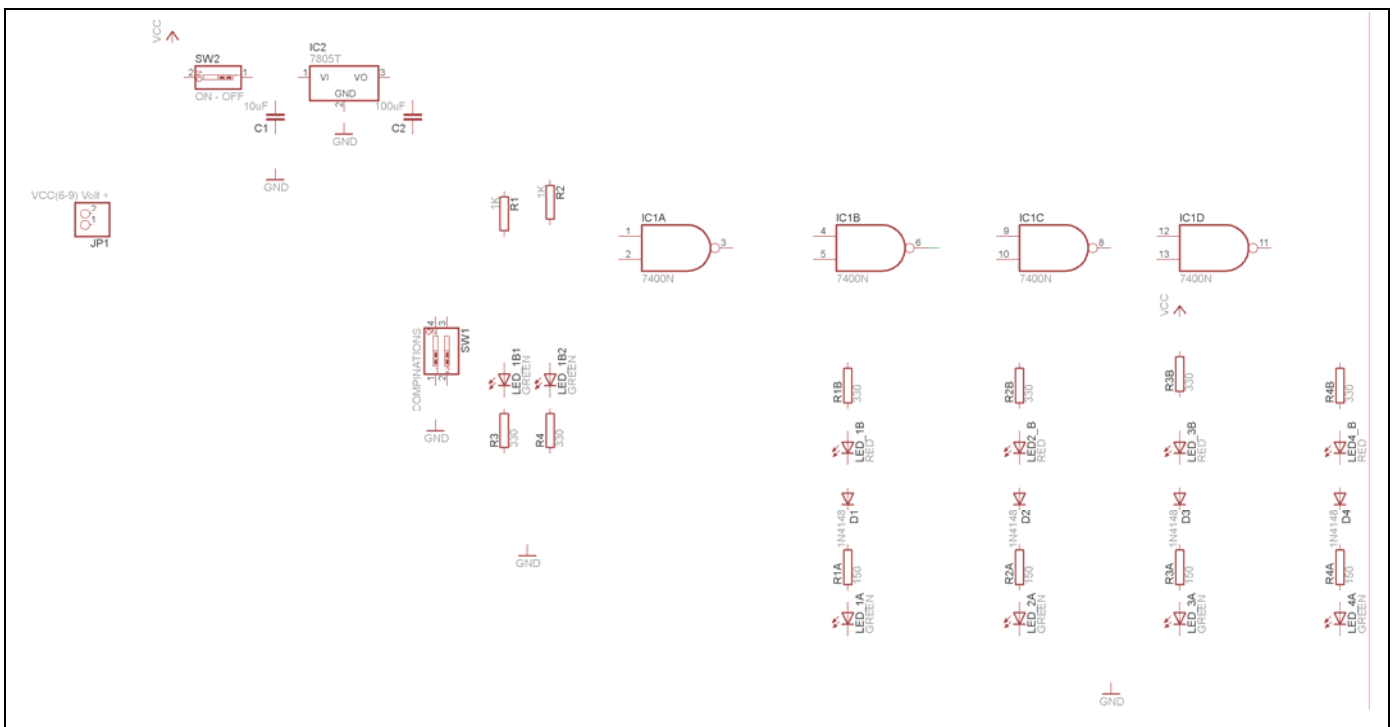
Σχήμα 10

Σε ό,τι 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*.

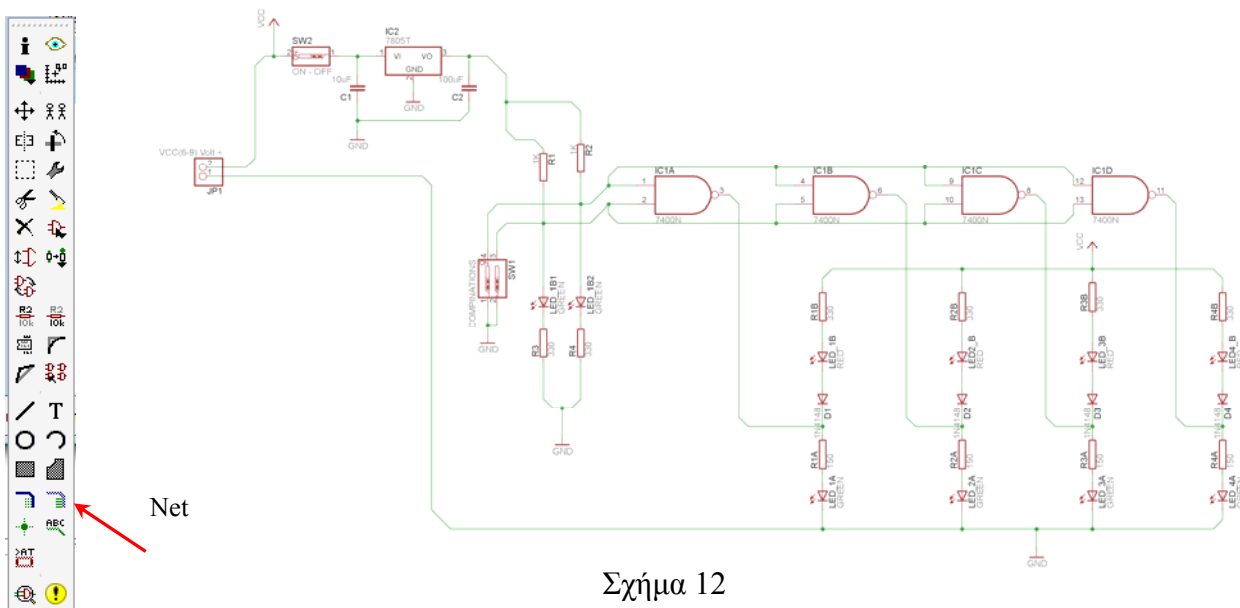
Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (σμίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση). (Βλέπετε 1^η άσκηση)

Τοποθετήστε χωροταξικά τα υλικά, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



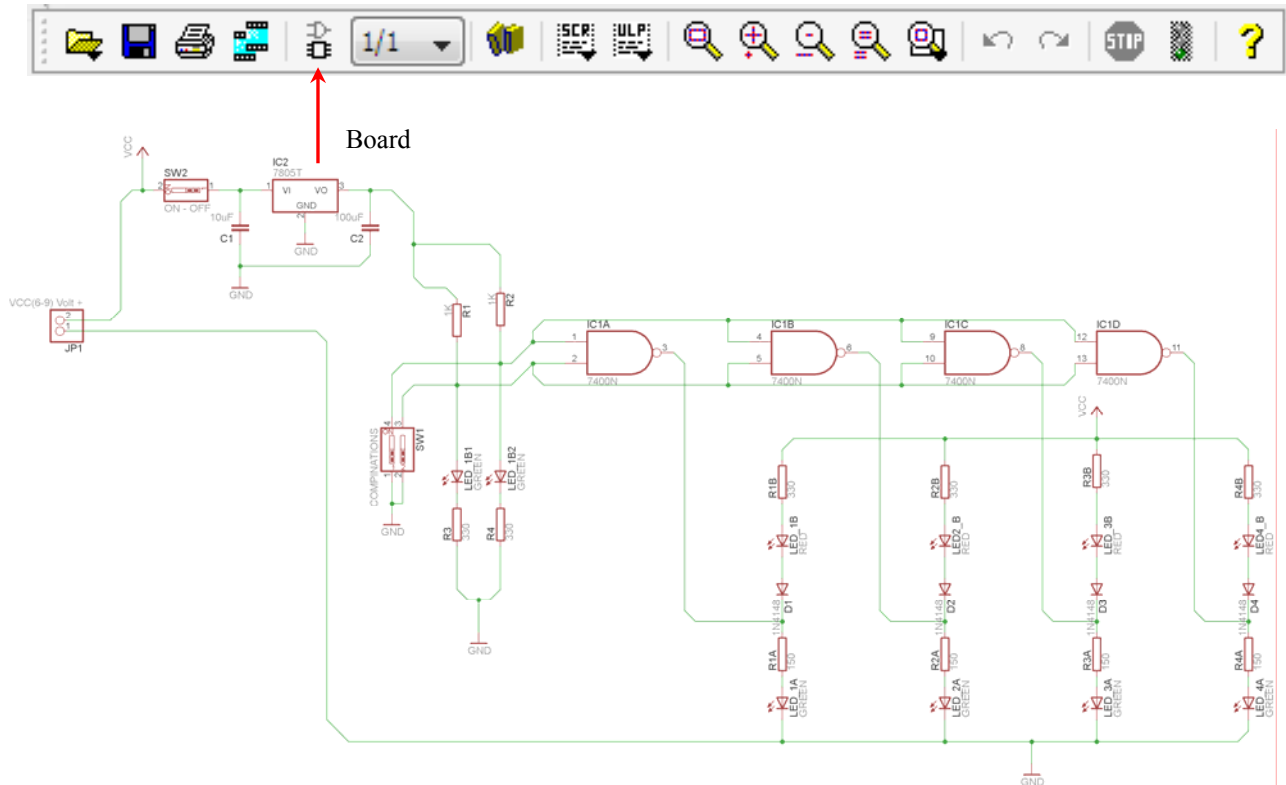
Σχήμα 11

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



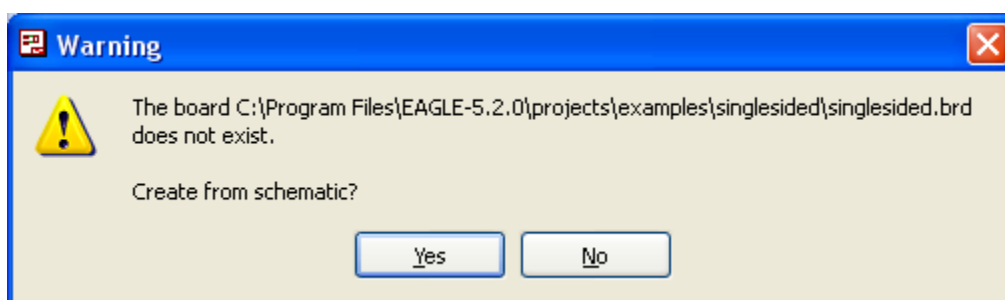
Αφού σχεδιάσετε το πλήρες κύκλωμα ελέγξτε τις καλωδιώσεις του κυκλώματος, πριν προχωρήσετε στη δημιουργία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν είστε σίγουροι ότι το κύκλωμα είναι σωστά συνδεδεμένο ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάσετε το τυπωμένο κύκλωμα.

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




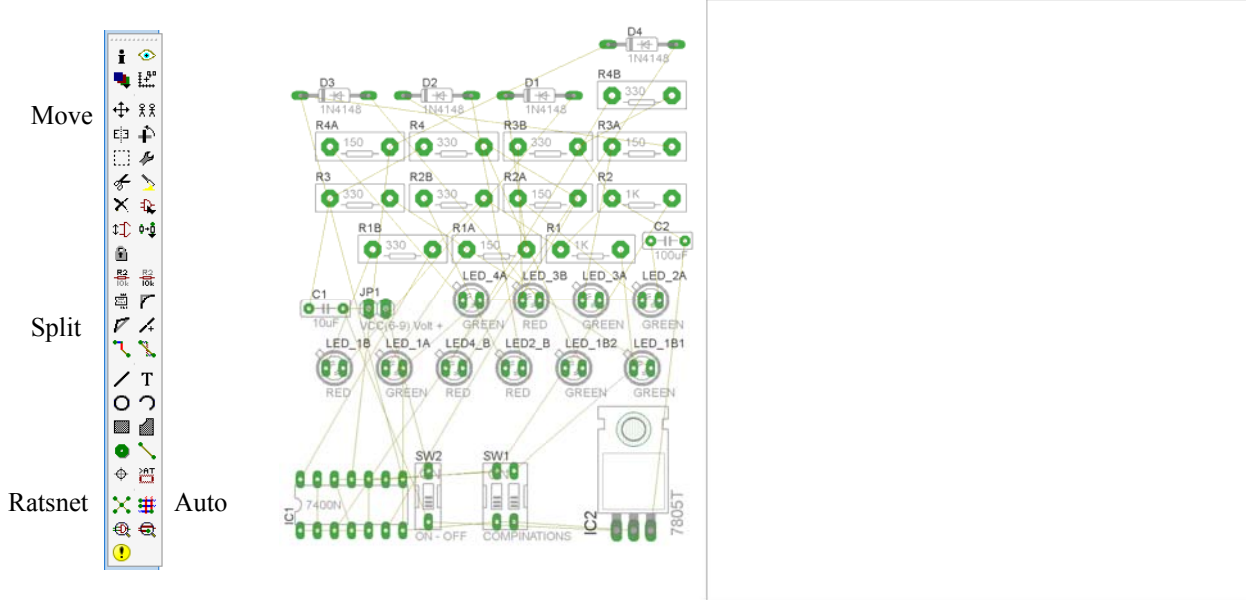
Σχήμα 13

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

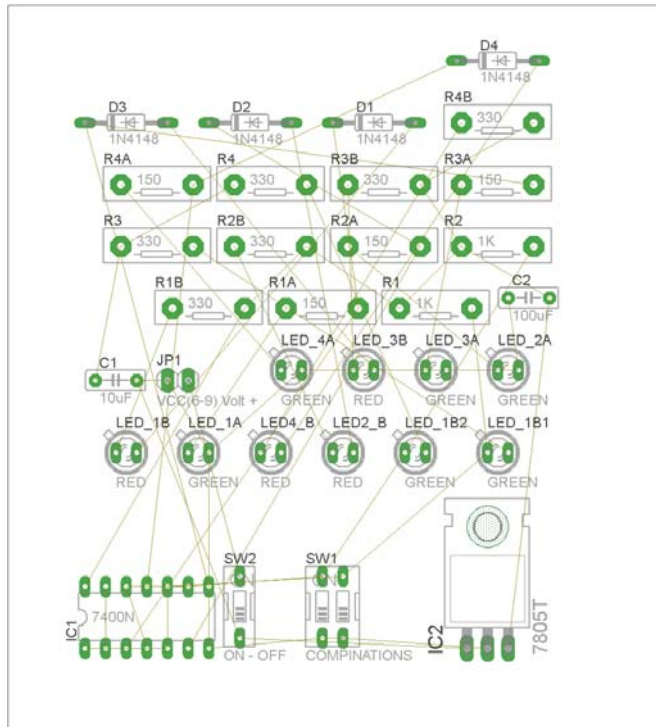


Σχήμα 14

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.

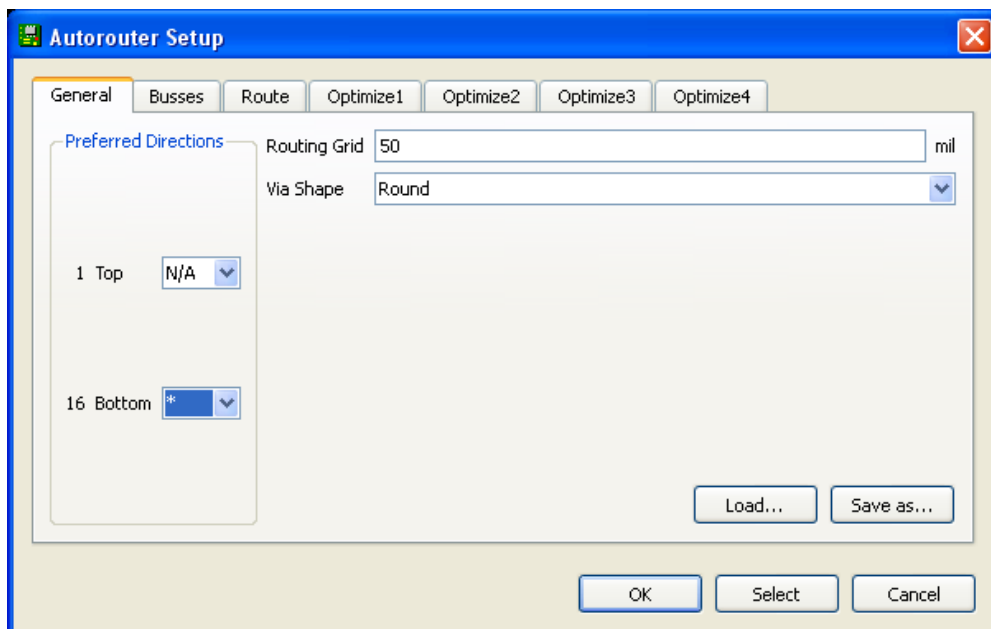
Στο Σχήμα 16 παρουσιάζονται απλώς τα υλικά μέσα στο πλαίσιο και δεν αποτελεί πρόταση τοποθέτησης των υλικών.

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

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

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

Όνομα :
Τάξη : Β' ΕΠΑΛ
Διάρκεια : 6 ώρες : 3 ώρες (*Raster*) – 3 ώρες λογισμικό
Λογισμικό : EAGLE

Διδακτικοί στόχοι της ενότητας

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας θα είστε ικανοί:

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

Προαπαιτούμενες γνώσεις:

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

Δραστηριότητα:

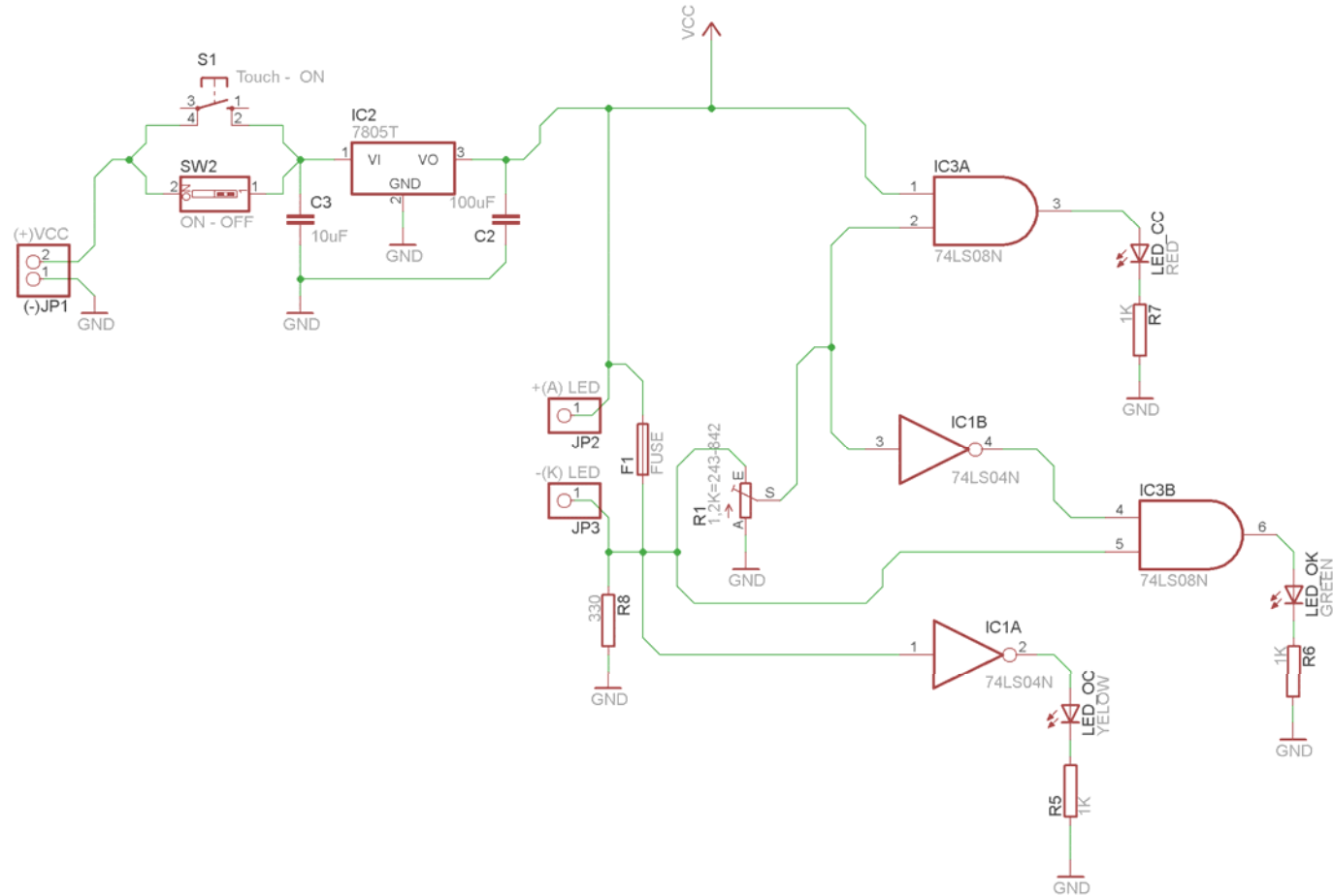
Μελέτη – σχεδίαση – κατασκευή πλακέτας συνδυαστικού κυκλώματος ελέγχου με τη χρήση των πυλών AND και NOT.

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>trimer</i>) 1,2k x1
8.	LED (Κόκκινο x1 , Πράσινο x1 , Κίτρινο x1)
9.	Πυκνωτές 100μF x1 , 100nF x1
5.	Διακόπτης τύπου (<i>button N O [Normal Open]</i>) x1
6.	Διακόπτης τύπου (<i>dip switch</i>) x1
7.	Υποδοχή (pin) για LED x2 [JP2 , JP3]

Πειραματική διαδικασία:

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

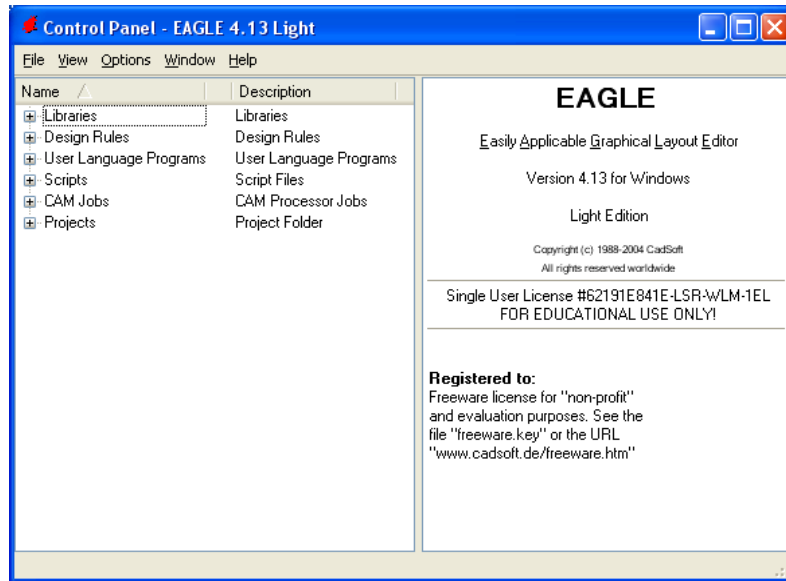


Σχήμα 1

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

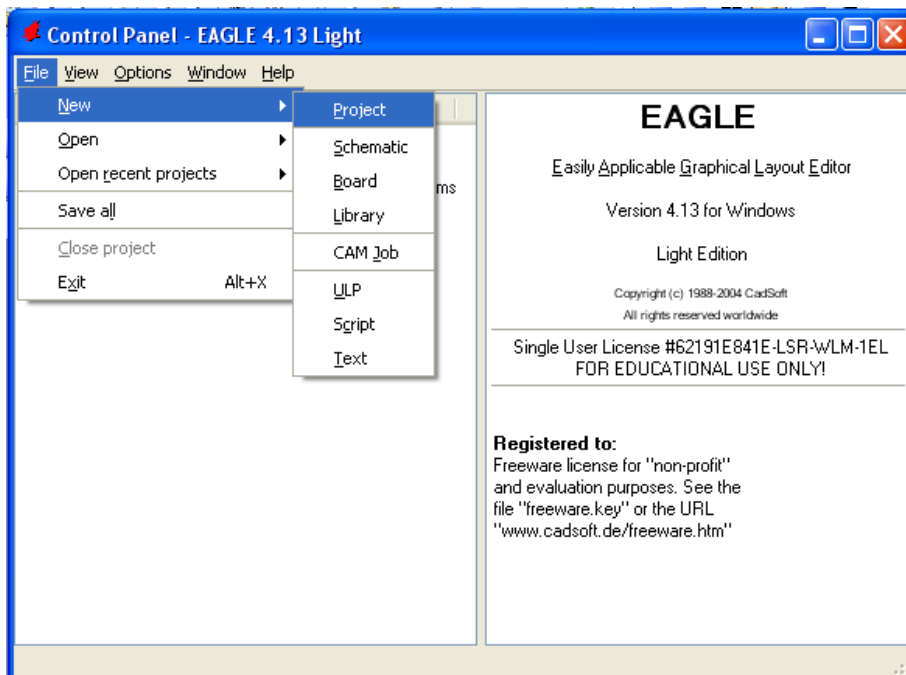
Έναρξη → Προγράμματα → EAGLE Layout Editor → EAGLE

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



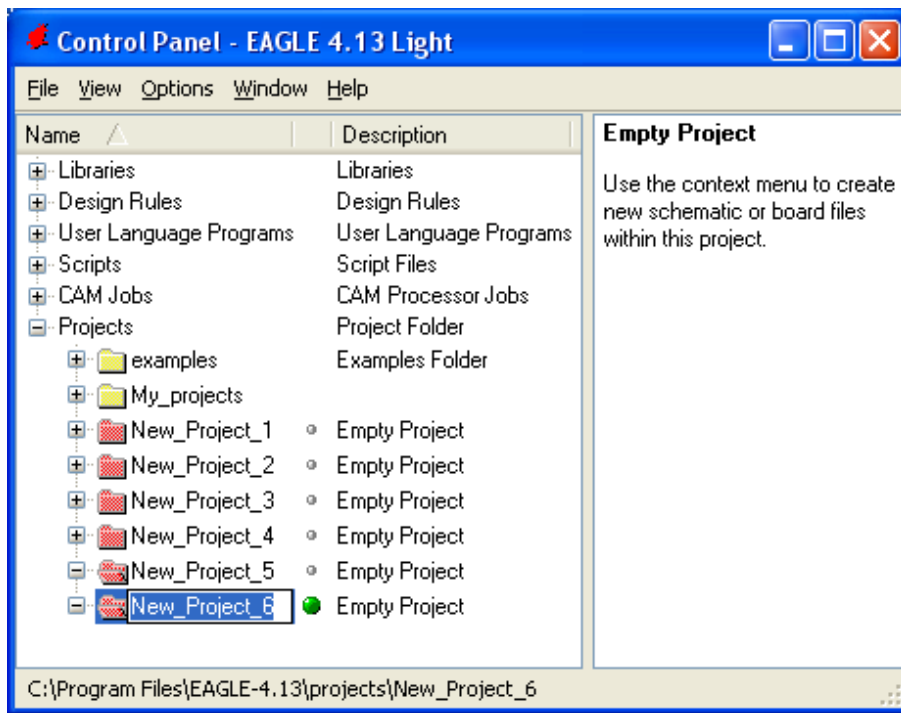
Σχήμα 2

Επιλέξτε :File → New → Project



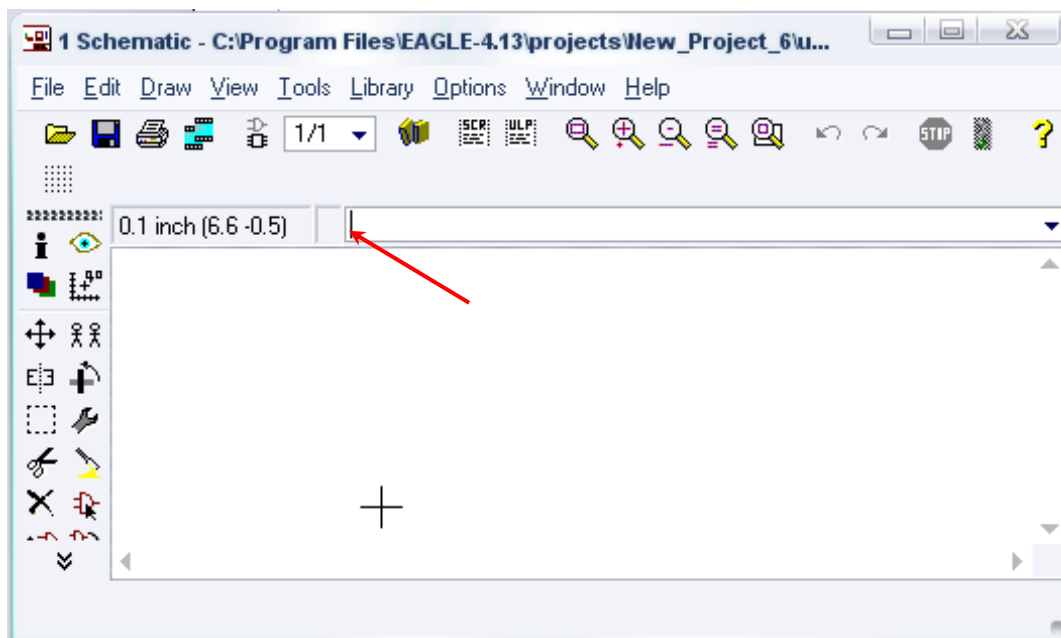
Σχήμα 3

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:



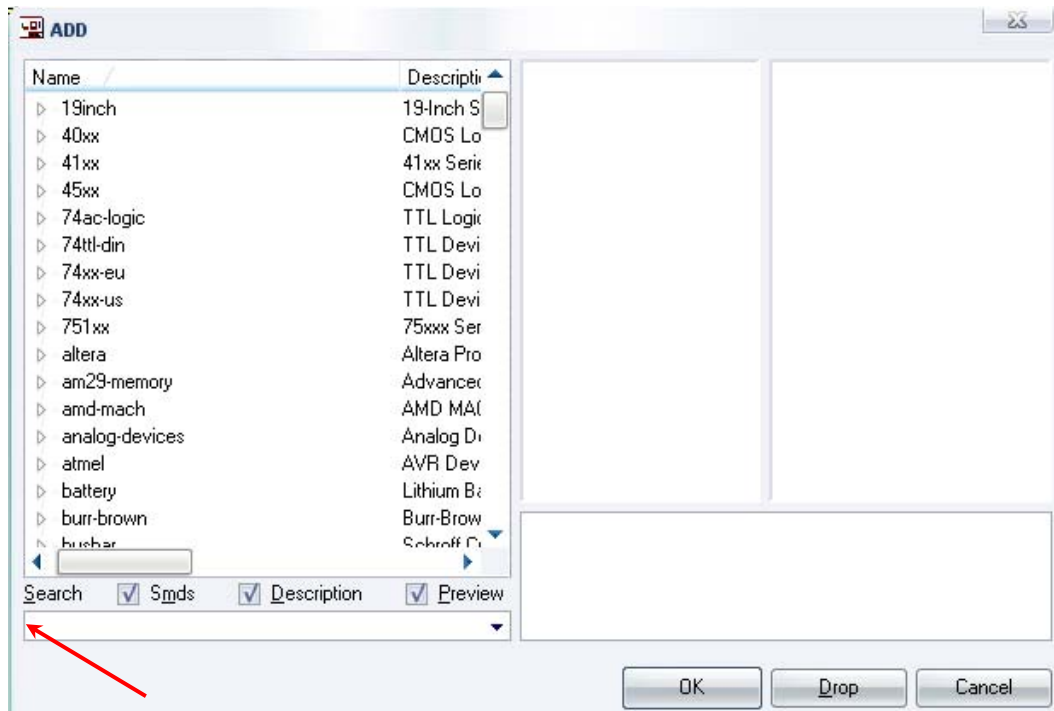
Σχήμα 5

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 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

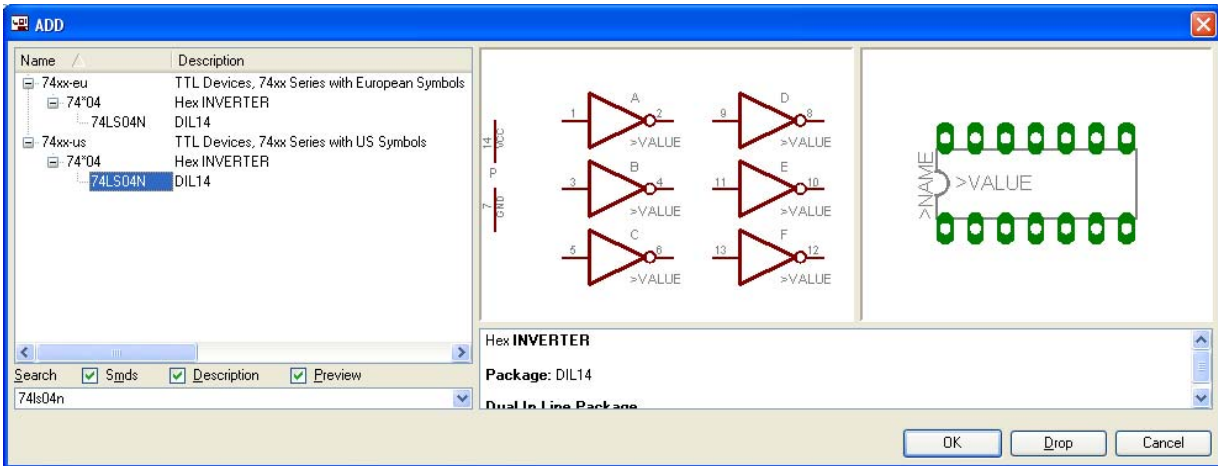
Διευκρινίσεις:

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

Σε ό,τι αφορά τα ολοκληρωμένα κυκλώματα *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

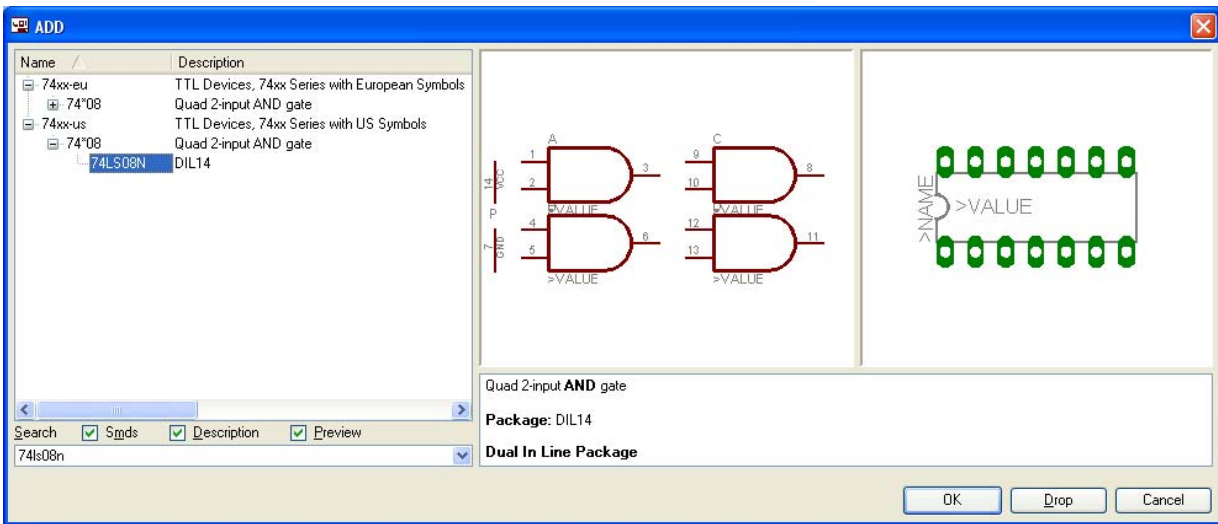
Διαδρομή για το 74LS04N: 74xx-us→74*04→74LS04N



Σχήμα 8

Πληκτρολογείτε: 74LS08N

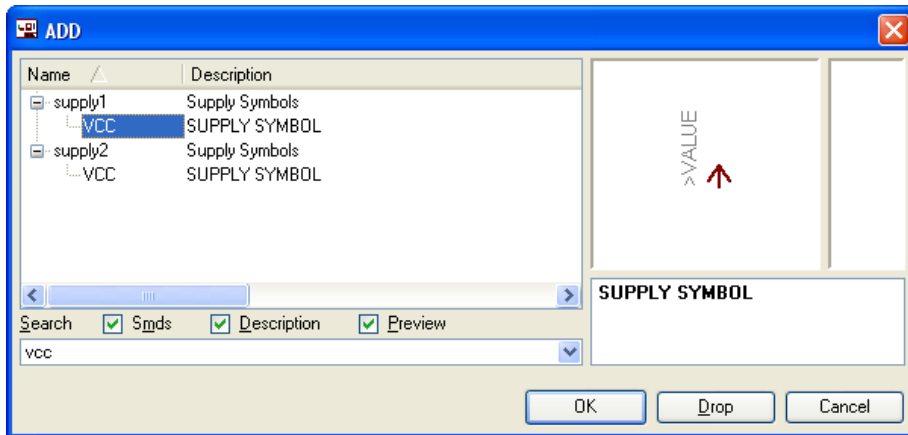
Διαδρομή για το 74LS08N: 74xx-us→74*08→74LS08N



Σχήμα 9

Πληκτρολογείτε: GND

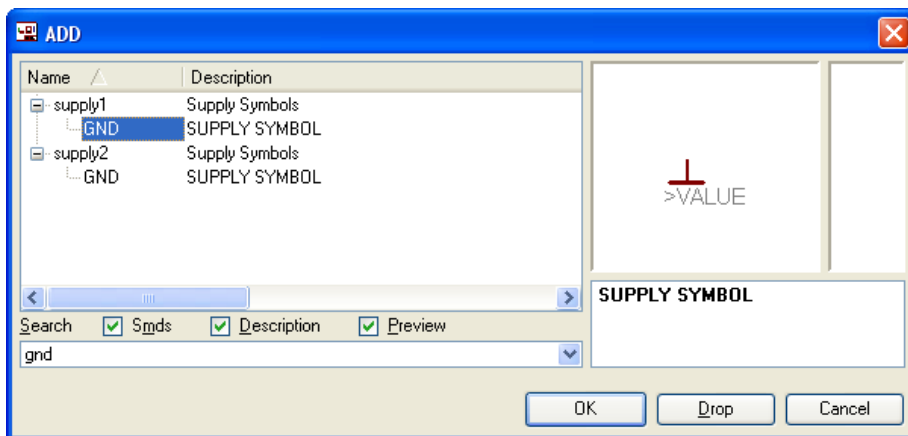
Διαδρομή για τη γείωση GND: Supply1 → GND



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.
1. Αντιγράφετε το αρχείο *NEW_fuse.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. Παράδειγμα προκαθορισμένης διαδρομής της βιβλιοθήκης του EAGLE είναι η παρακάτω:

C:\Program Files\EAGLE-5.2.0\lbr

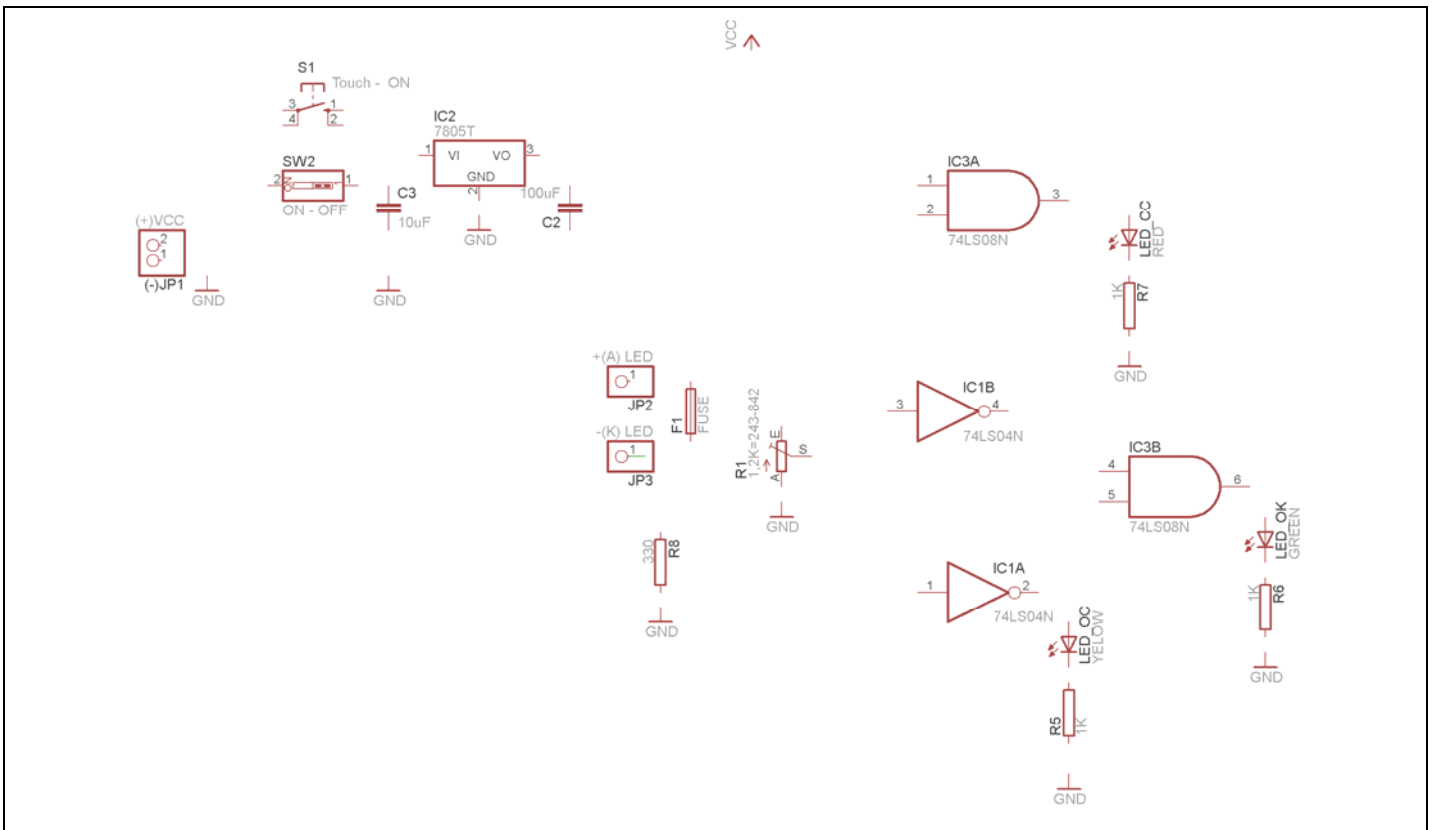
2. Στη συνέχεια, ενώ σχεδιάζετε το ηλεκτρονικό κύκλωμα στο EAGLE (π.χ Σχήμα 1), επιλέγετε την εντολή από την γραμμή των μενού *Library* → *Use*. Αφού ανοίξει ο φάκελος των βιβλιοθηκών, εντοπίζετε την βιβλιοθήκη *NEW_fuse.lbr*, την επιλέγετε (απλό κλικ) και πατάτε το πλήκτρο άνοιγμα (*open*).

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*.

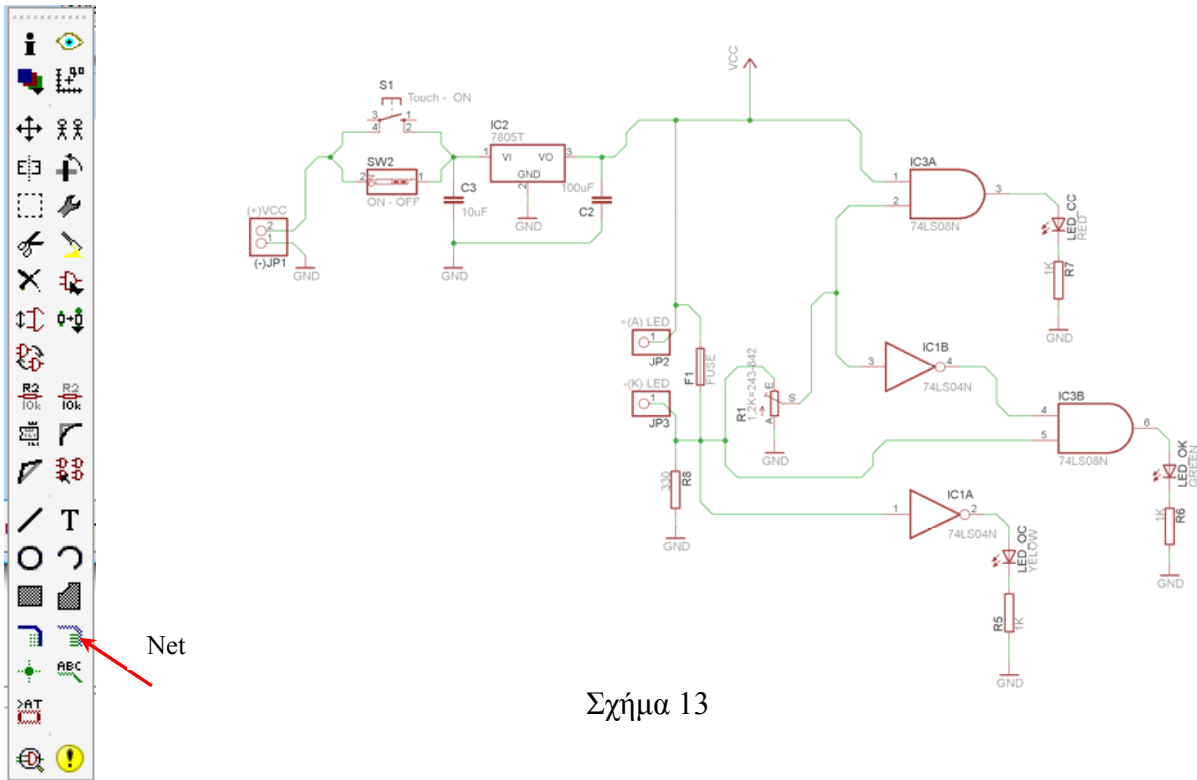
Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία, μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (σμίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση) (Βλέπετε 1^η άσκηση).

Τοποθετήστε χωροταξικά τα υλικά, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:




Σχήμα 12

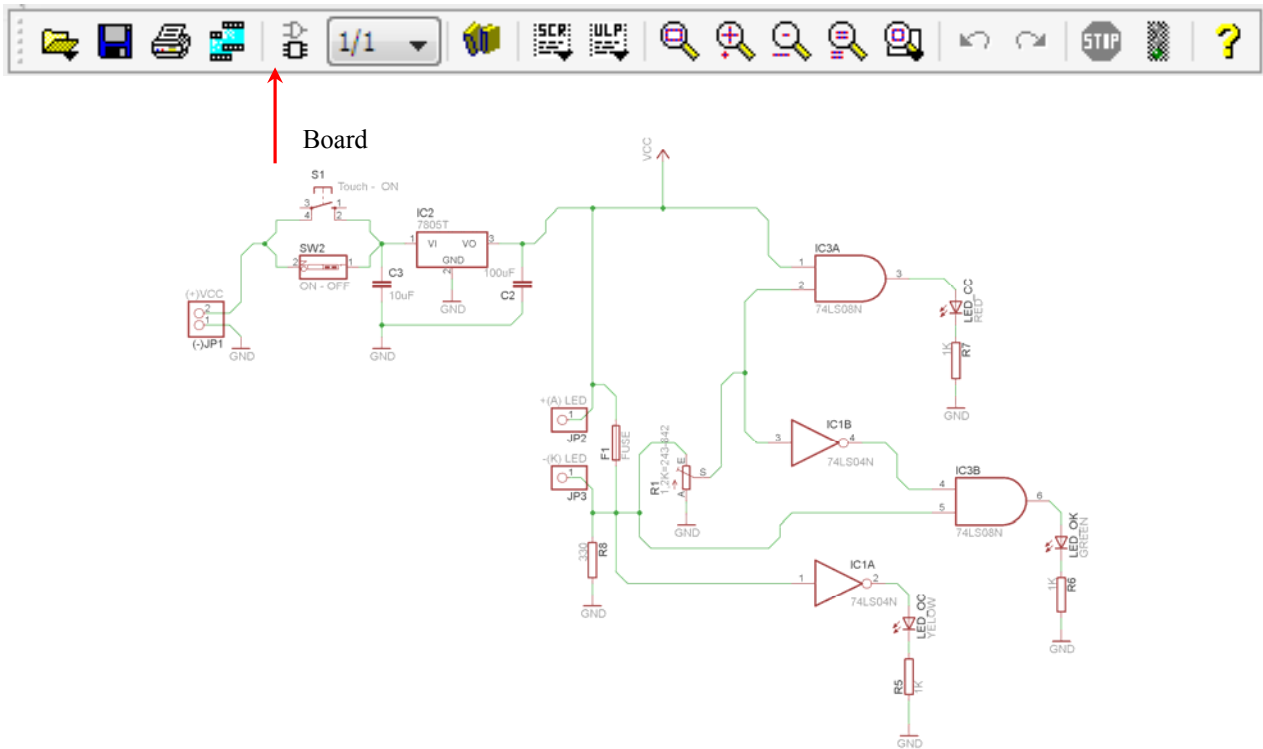
Από την γραμμή εργαλείων αριστερά κάτω επιλέξτε το κουμπί αγωγοί (*Net*) και ξεκινήστε να δημιουργείτε το πλήρες κύκλωμα του Σχήματος 13 (μεγέθυνση Σχήμα 1).



Σχήμα 13

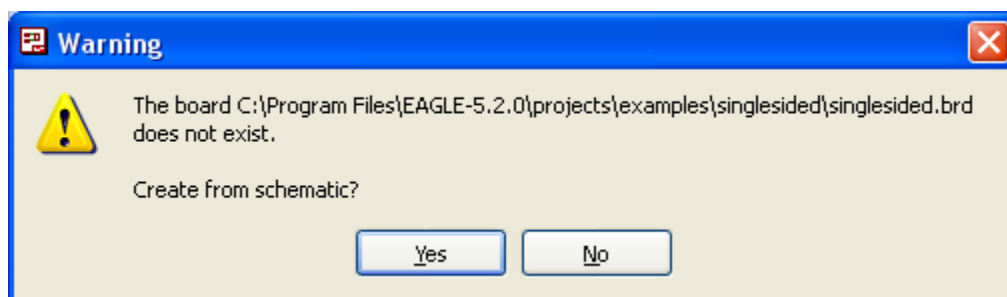
Αφού σχεδιάσετε το πλήρες κύκλωμα, ελέγξτε τις καλωδιώσεις του κυκλώματος, πριν προχωρήσετε στη δημιουργία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν είστε σίγουροι ότι το κύκλωμα είναι σωστά συνδεδεμένο, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάσετε το τυπωμένο κύκλωμα.

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




Σχήμα 14

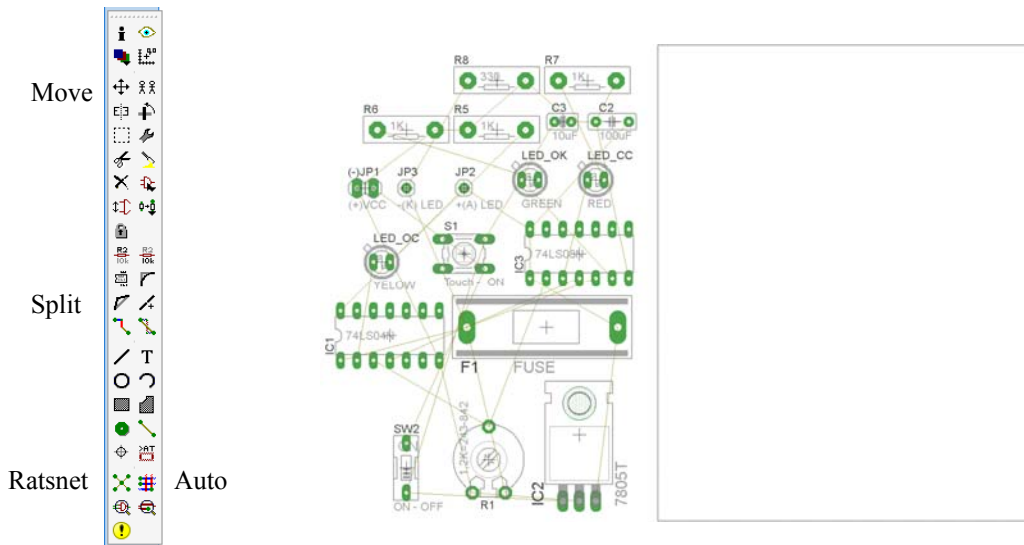
Επιλέγοντας το κουμπί δημιουργίας της πλακέτας (*Board*) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου (Σχήμα 15), στο οποίο επιλέγετε το κουμπί ναι (*yes*).



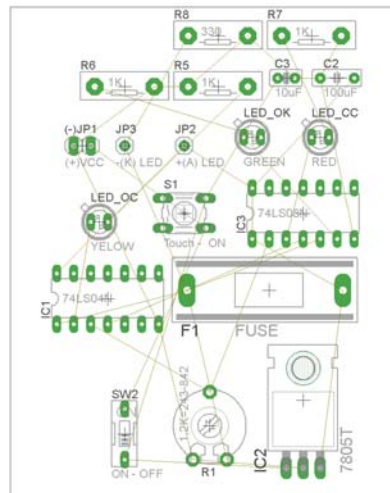
Σχήμα 15

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.

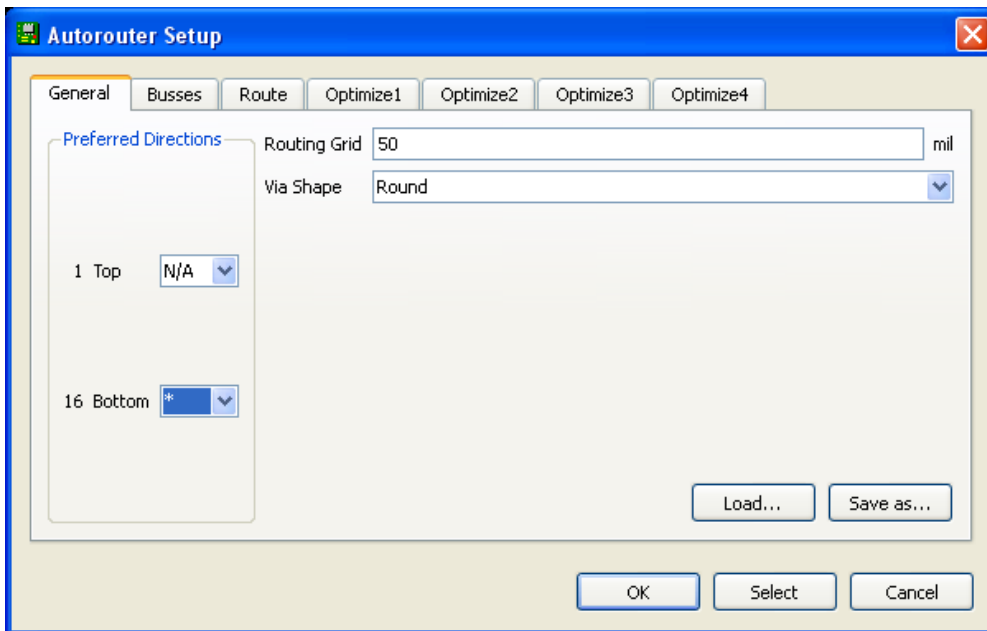
Στο Σχήμα 17 παρουσιάζονται απλώς τα υλικά μέσα στο πλαίσιο και δεν αποτελεί πρόταση τοποθέτησης των υλικών.

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 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 18

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

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

Όνομα:

Τάξη : Β' ΕΠΑΛ

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

Λογισμικό : EAGLE

Διδακτικού στόχοι:

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας θα είστε ικανοί:

- Να εντοπίζετε τα κατάλληλα υλικά για τη συγκεκριμένη άσκηση από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
- Να τοποθετείτε τα υλικά στο σωστό σημείο (σχέδιο (*SCH*) & πλακέτα (*BRD*))
- Να ενσυρματώνετε σωστά το ηλεκτρονικό σχέδιο
- Να ελέγχετε την ενσυρμάτωση του σχεδίου σας
- Να παράγετε το τελικό αρνητικό κύκλωμα των αγωγών σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης (*routing*)

Προαπαιτούμενες γνώσεις:

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

Δραστηριότητα:

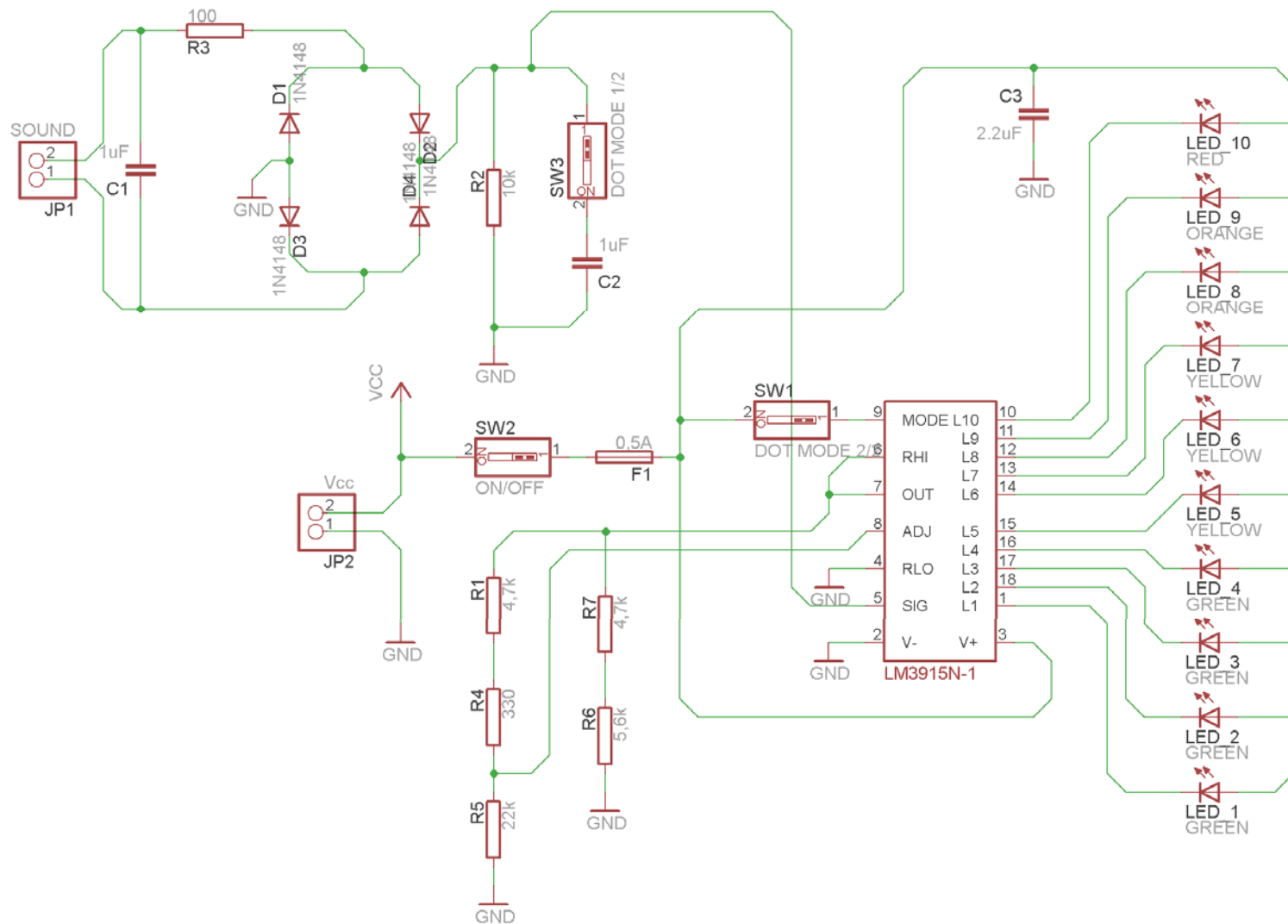
Μελέτη – σχεδίαση – κατασκευή πλακέτας ένδειξης ηχητικής στάθμης VU meter με 3 db για κάθε LED (10 LED).

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
8.	Υποδοχή (pin) για τροφοδοσία Vcc , ήχο x4 [JP1,JP2] (Εναλλακτικά μπορεί να τοποθετηθεί κατευθείαν το καλώδιο (με συσκευή συγκόλλησης – «κολλητήρι»))

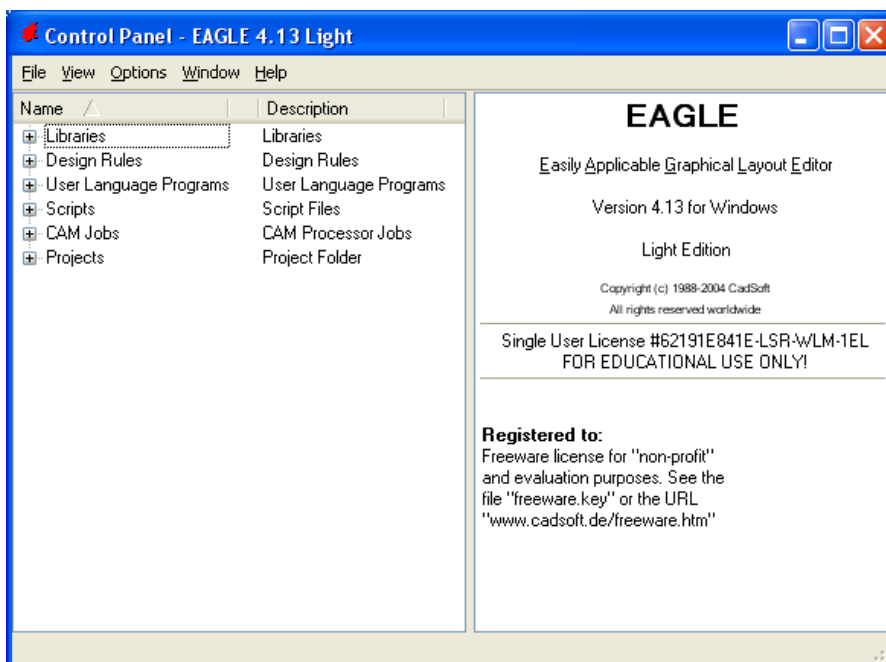
Πειραματική διαδικασία :

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



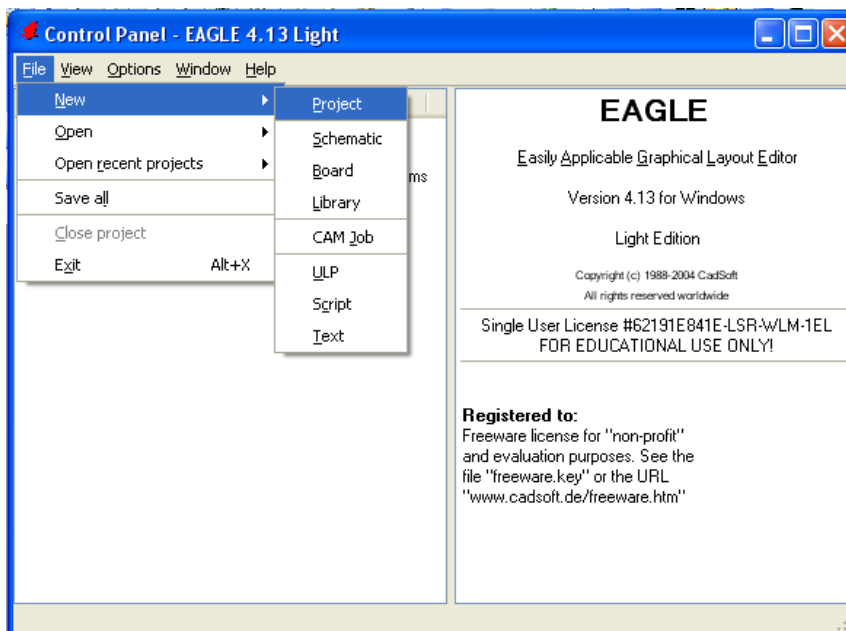
Σχήμα 1

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:



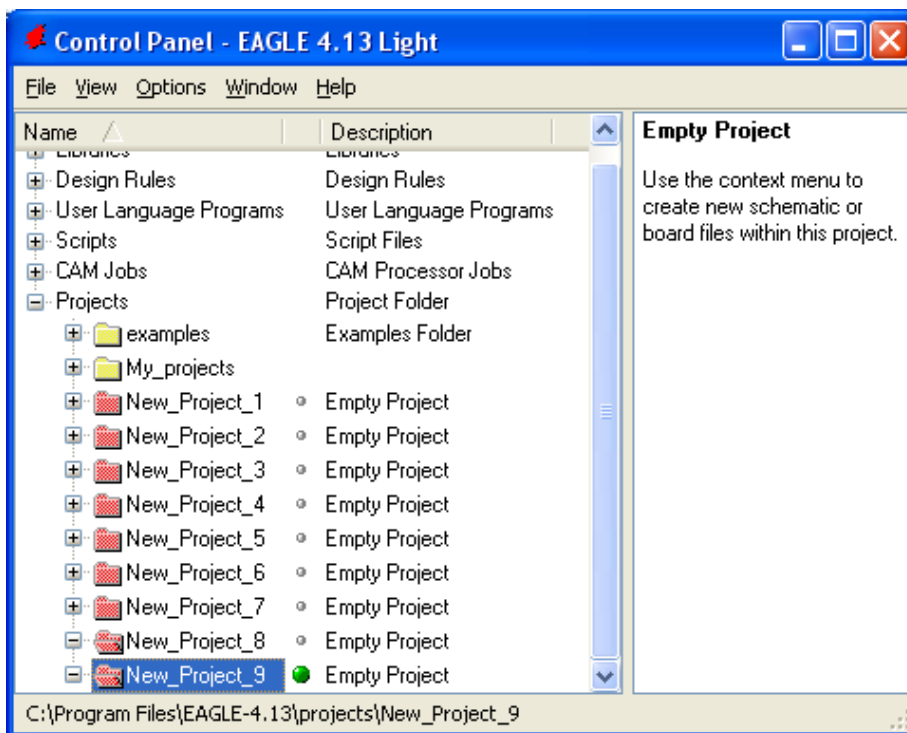
Σχήμα 2

Επιλέξτε :File → New → Project



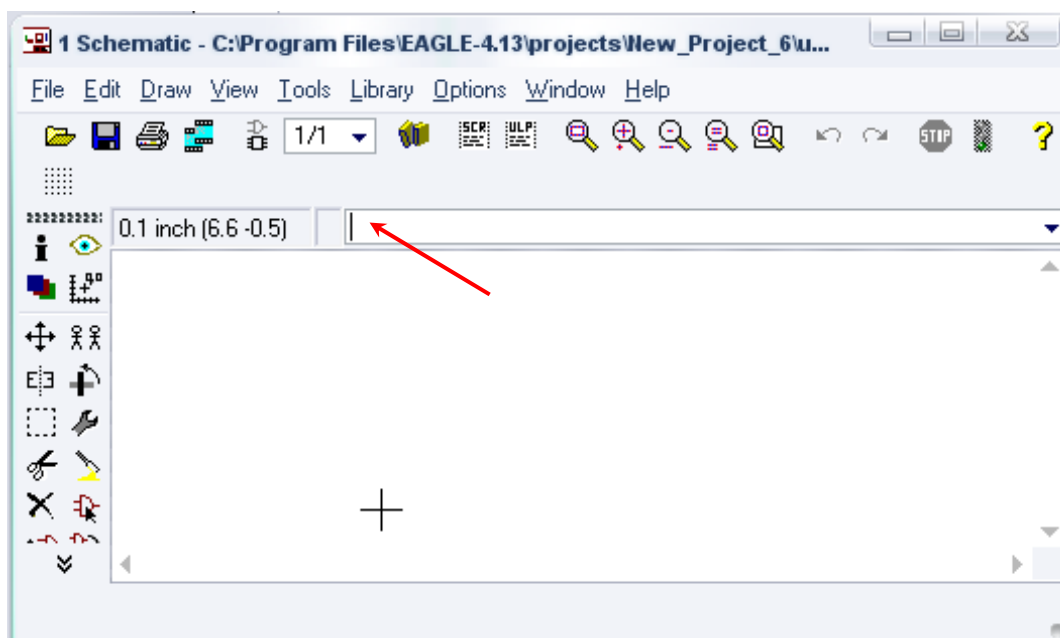
Σχήμα 3

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:



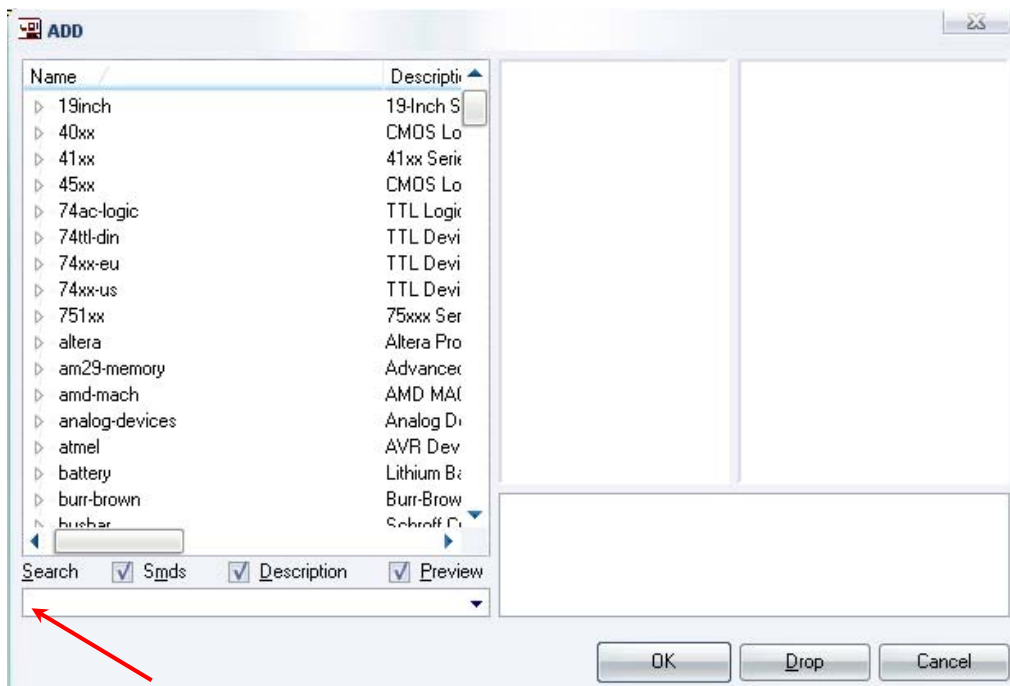
Σχήμα 5

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 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 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]

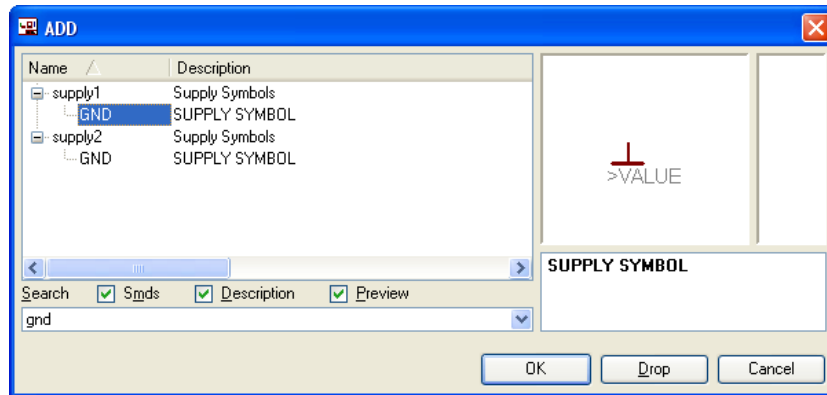
- Για το LM3915 → LM3915N-1 x 1
[Διαθέσιμη από το συνοδευτικό CD υλικό]
- Για τις διόδους 1N4148 → 1N4148 x 4
- Για την Ασφαλειοθήκη → SH22
[Διαθέσιμη από το συνοδευτικό CD υλικό]
- GND → GND x 5

Vcc → Vcc x 1

Διευκρινίσεις:

Πληκτρολογείτε : *GND*

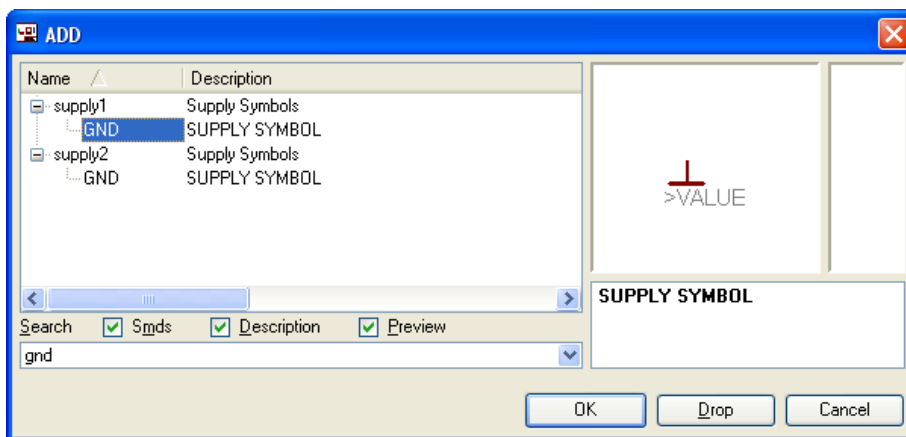
Διαδρομή για τη γείωση *GND*: *Supply1* → *GND*



Σχήμα 8

Πληκτρολογείτε: *VCC*

Διαδρομή για τη γείωση *VCC*: *Supply1* → *VCC*



Σχήμα 9

Σε ό,τι αφορά το *IC LM3915N-1* ακολουθείτε την εξής διαδικασία:

- 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) 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

- 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) στην βιβλιοθήκη του προγράμματος EAGLE το οποίο έχετε εγκαταστήσει. Παράδειγμα προκαθορισμένης διαδρομής της βιβλιοθήκης του EAGLE είναι η παρακάτω:

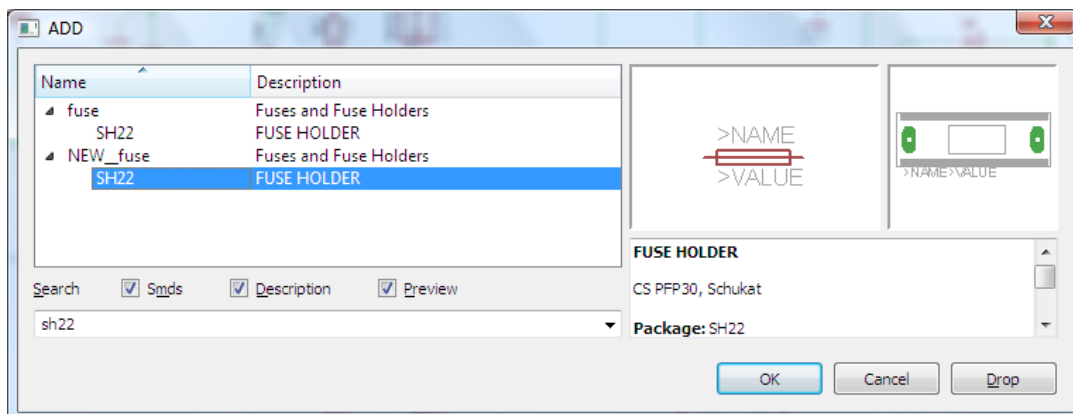
C:\Program Files\EAGLE-5.2.0\lbr

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 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*

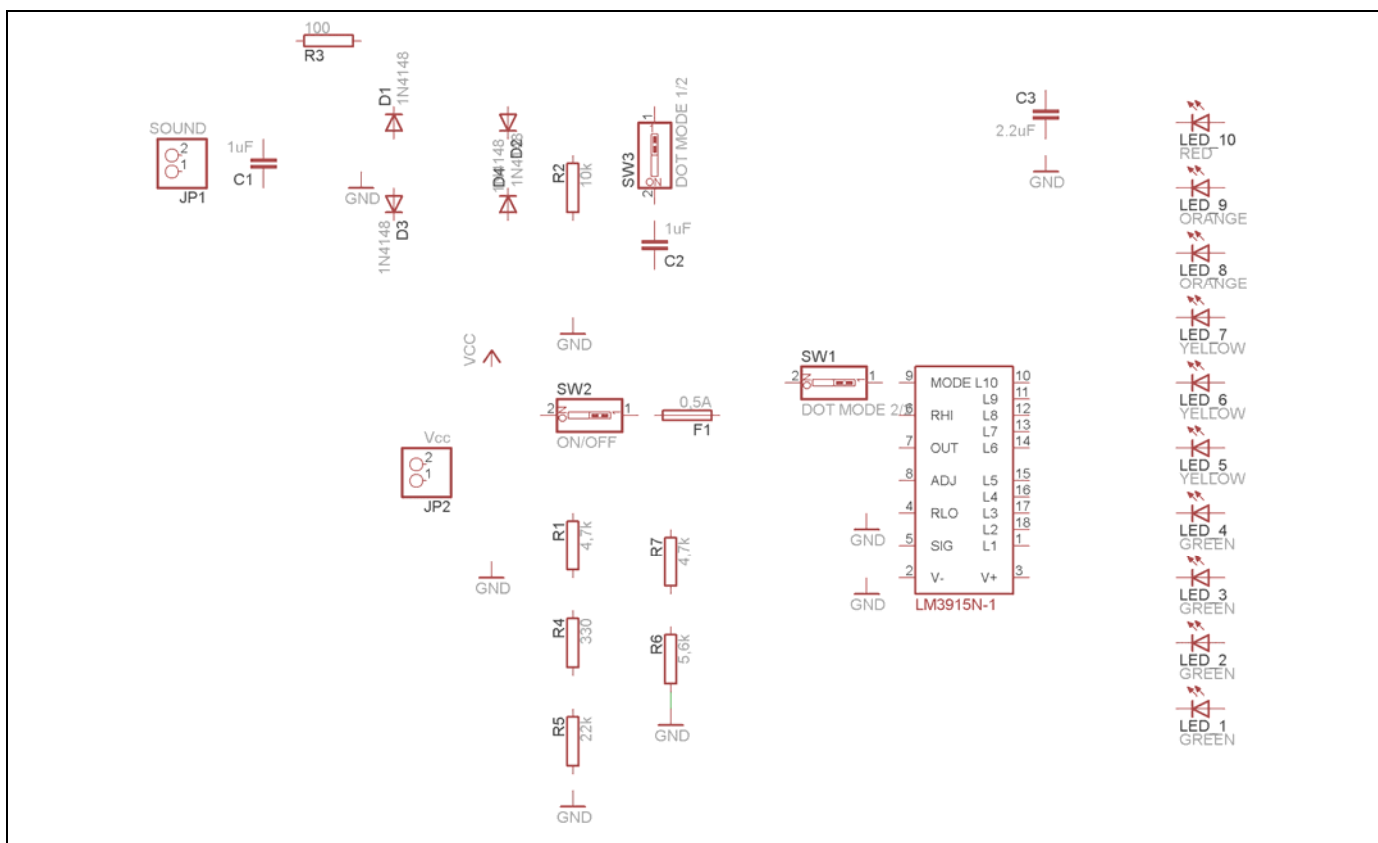


Σχήμα 10

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

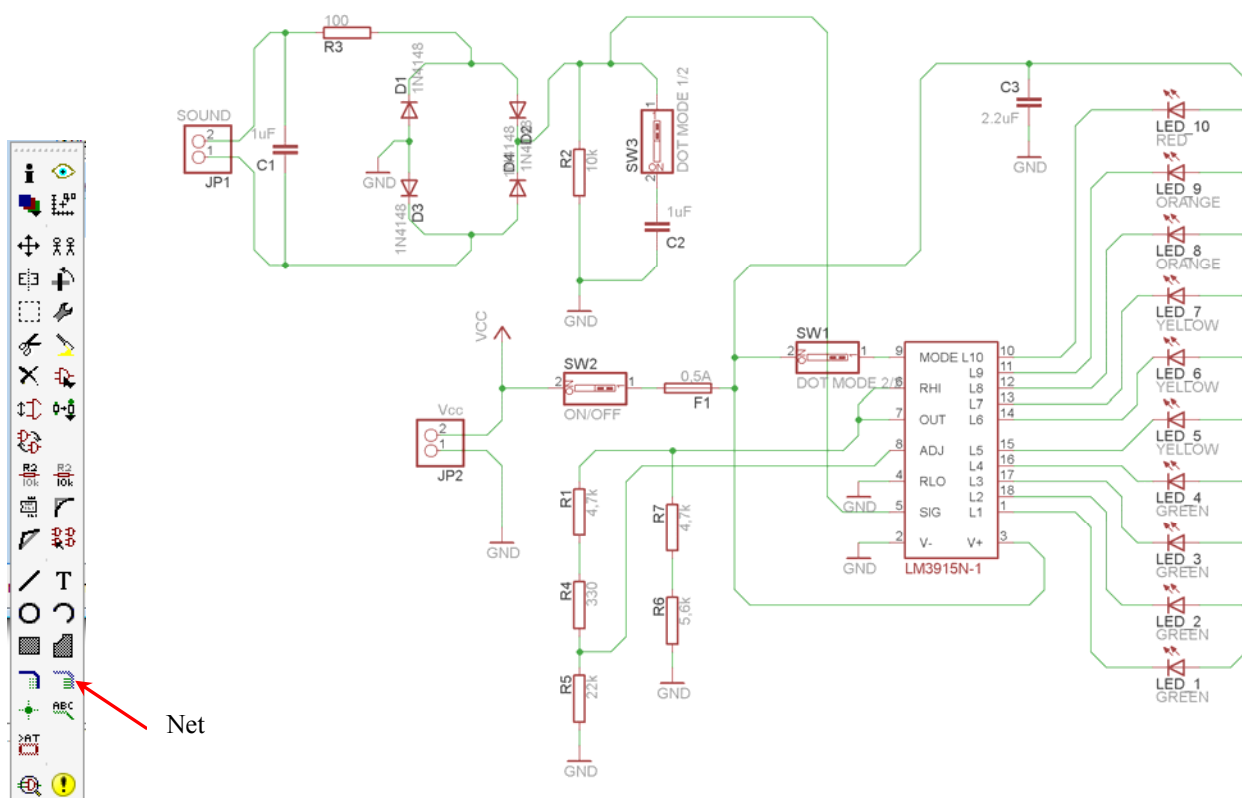
Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (σμίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση). (Βλέπετε 1^η άσκηση)

Τοποθετήστε χωροταξικά τα υλικά, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:




Σχήμα 11

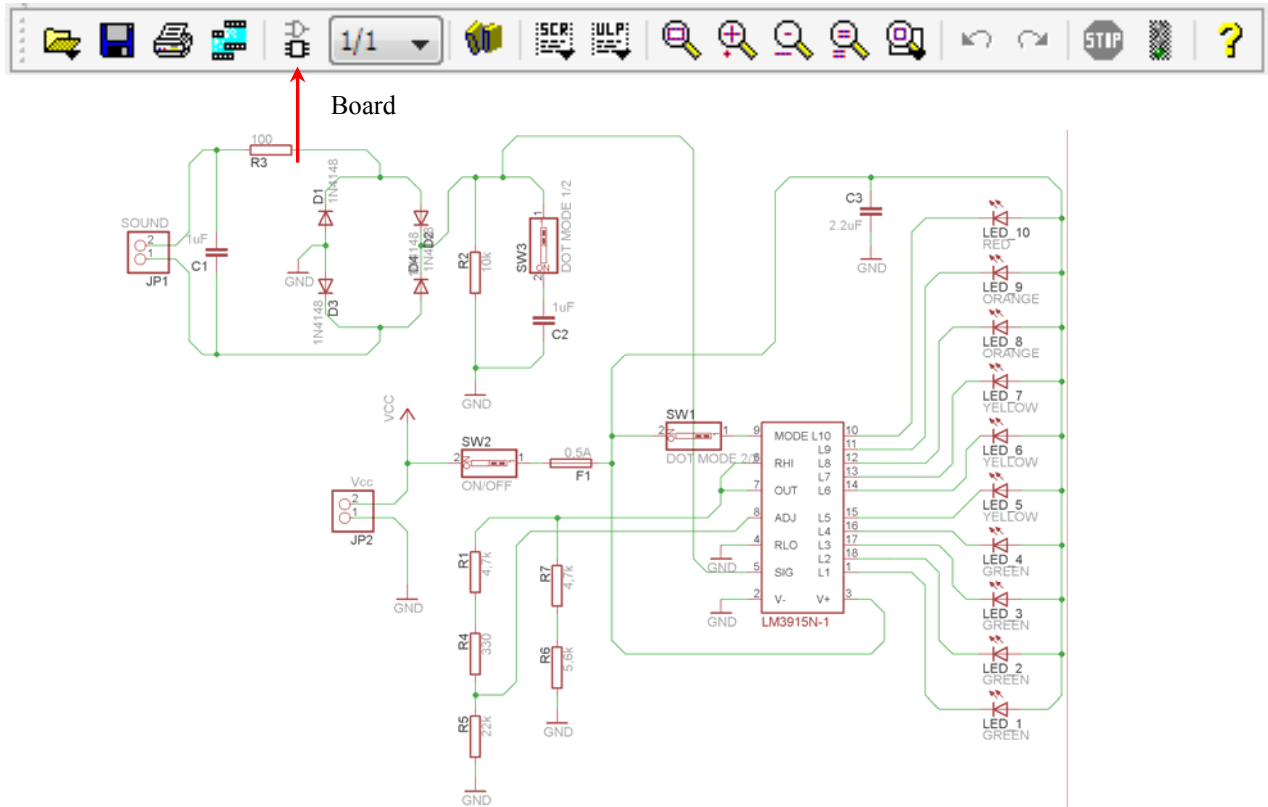
Από τη γραμμή εργαλείων αριστερά κάτω επιλέξτε το κουμπί αγωγού (*Net*) και ξεκινήστε να δημιουργείτε το πλήρες κύκλωμα του Σχήματος 12 (μεγέθυνση Σχήμα 1).



Σχήμα 12

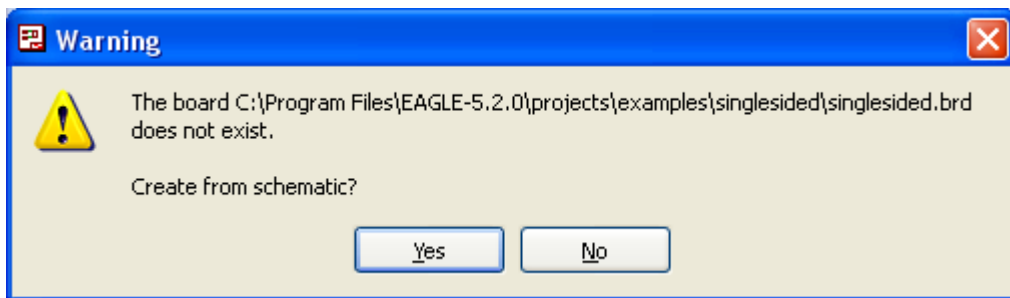
Αφού σχεδιάσετε το πλήρες κύκλωμα, ελέγξτε τις καλωδιώσεις του κυκλώματος, πριν προχωρήσετε στη δημιουργία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν είστε σίγουροι ότι το κύκλωμα είναι σωστά συνδεδεμένο, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάσετε το τυπωμένο κύκλωμα.

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




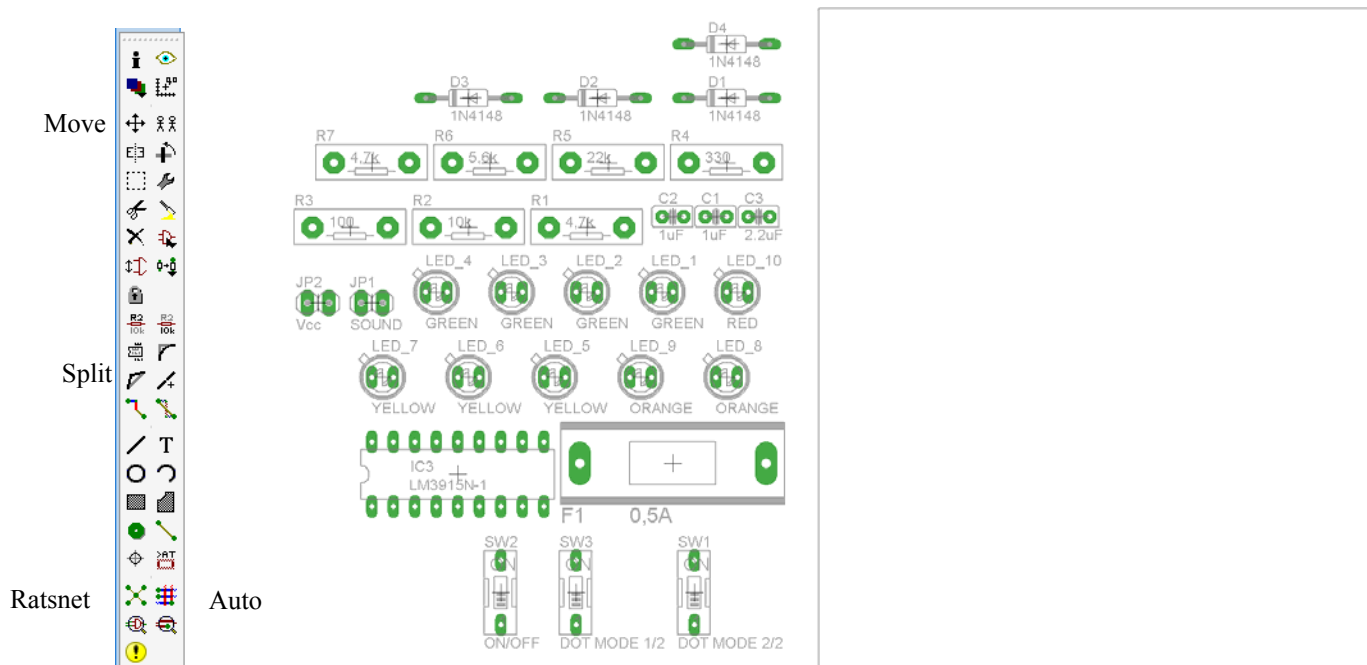
Σχήμα 13

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

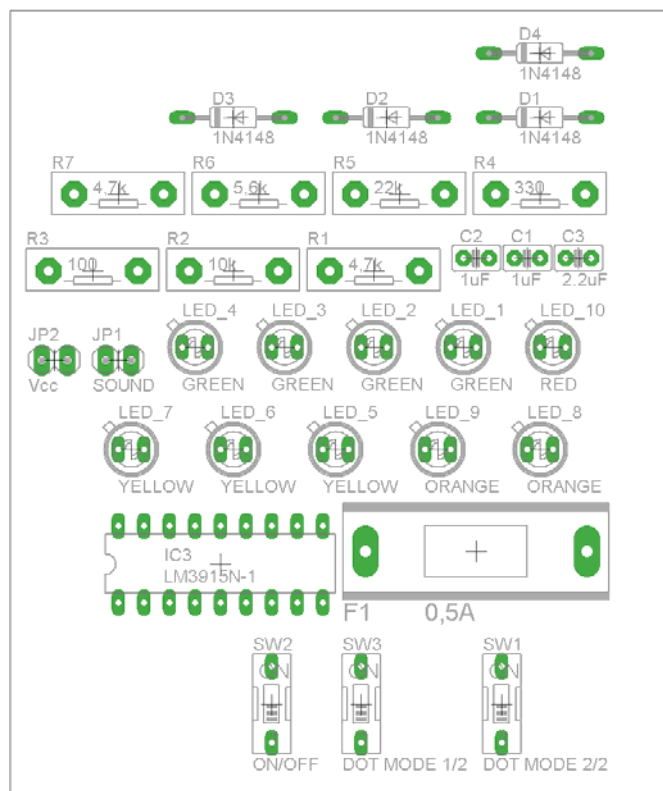


Σχήμα 14

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*) στη 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.

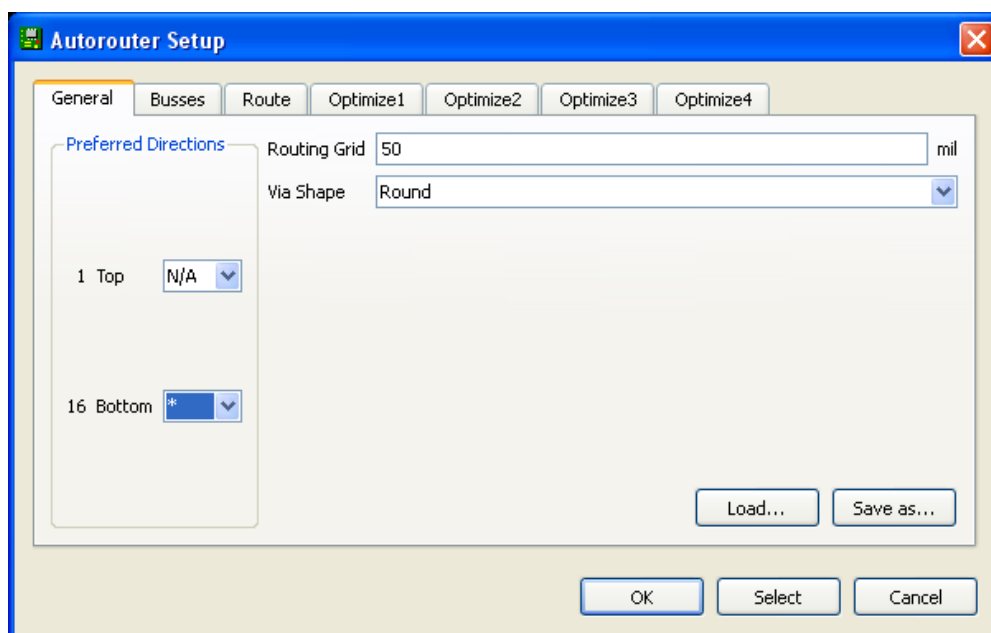
Στο Σχήμα 16 παρουσιάζονται απλώς τα υλικά μέσα στο πλαίσιο και δεν αποτελεί πρόταση τοποθέτησης των υλικών.

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* 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

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

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

Όνομα:

Τάξη : Β' ΕΠΑΛ

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

Λογισμικό : EAGLE

Διδακτικοί στόχοι:

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας θα είστε ικανοί:

- Να εντοπίζετε τα κατάλληλα υλικά για τη συγκεκριμένη άσκηση από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
- Να τοποθετείτε τα υλικά στο σωστό σημείο (σχέδιο (*SCH*) & πλακέτα (*BRD*))
- Να ενσυρματώνετε σωστά το ηλεκτρονικό σχέδιο
- Να ελέγχετε την ενσυρμάτωση του σχεδίου σας
- Να παράγετε το τελικό αρνητικό κύκλωμα των αγωγών σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης (*routing*)

Προαπαιτούμενες γνώσεις:

- Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) NE555. 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>.) 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. 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:

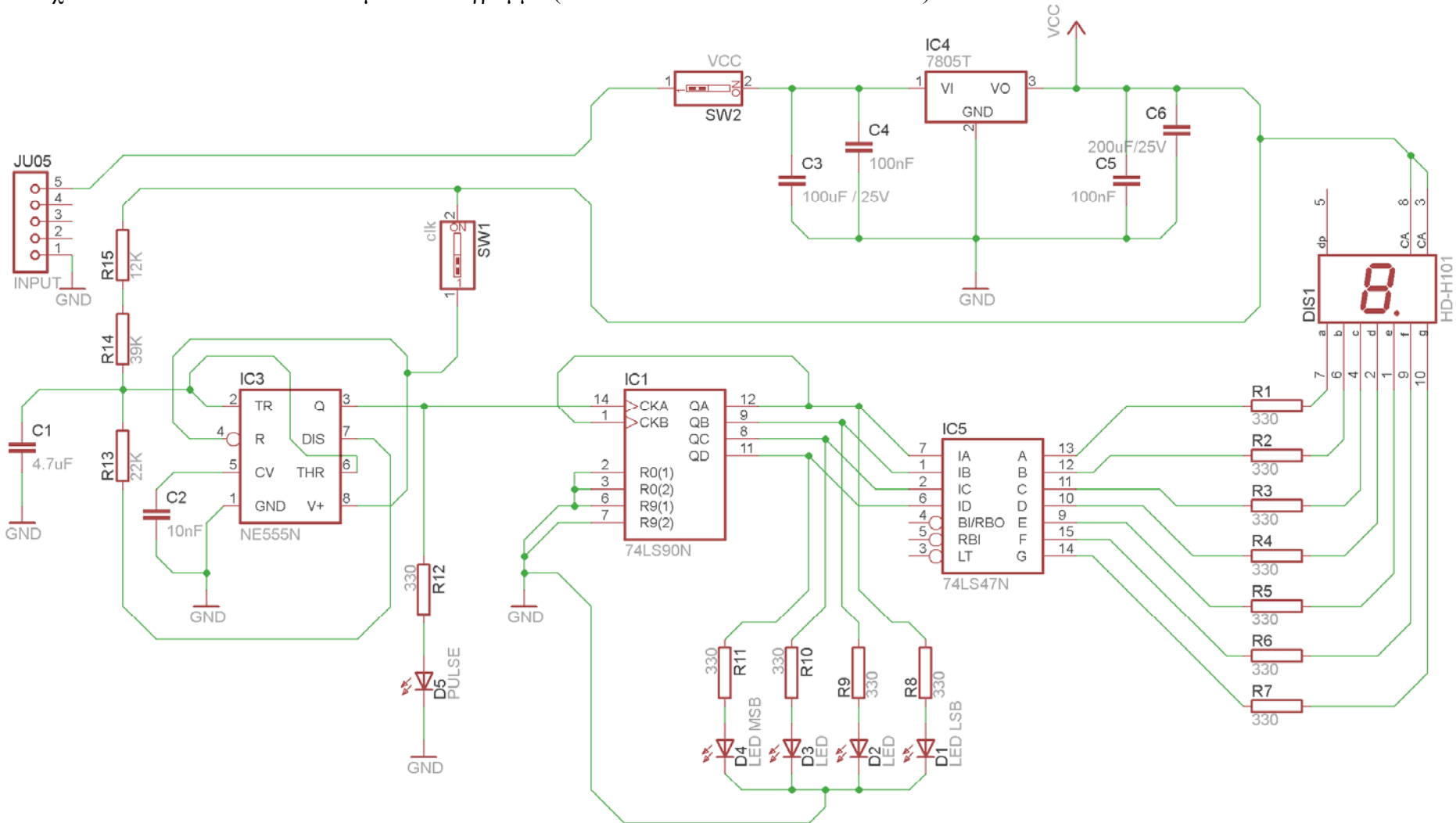
Μελέτη – σχεδίαση – κατασκευή πλακέτας ταυτόχρονης δυαδικής και δεκαδικής απεικόνισης από το 0 έως το 9.

3. Υλικά της δραστηριότητας:

17.	Φωτοευαίσθητη πλακέτα 12x9 cm x1
18.	7805T x 1
19.	NE555 x1
20.	74LS47N x1
21.	74LS90N x1
22.	DISPLAY Κ.Α (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
9.	Υποδοχή (pin) 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

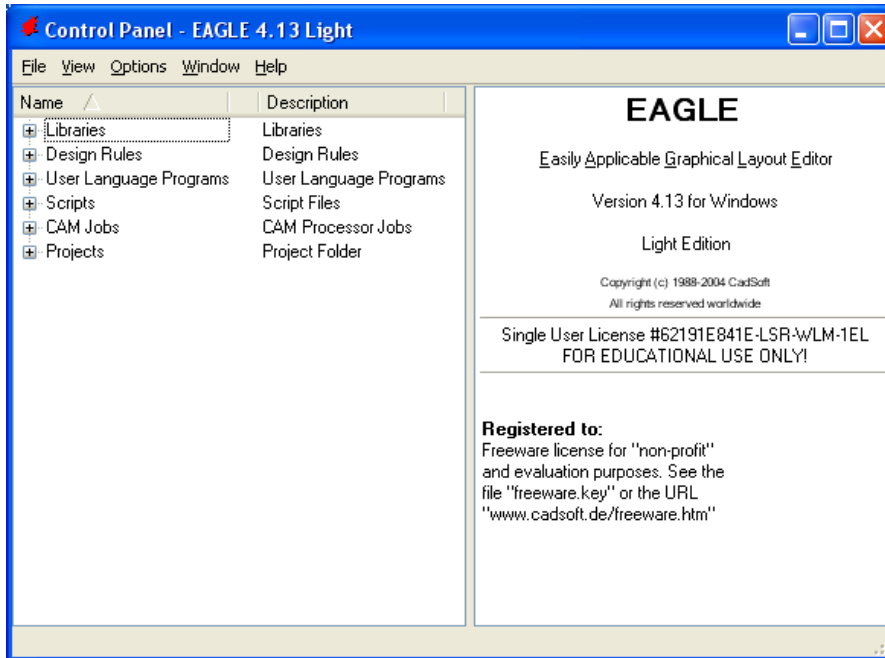
Πειραματική διαδικασία:

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



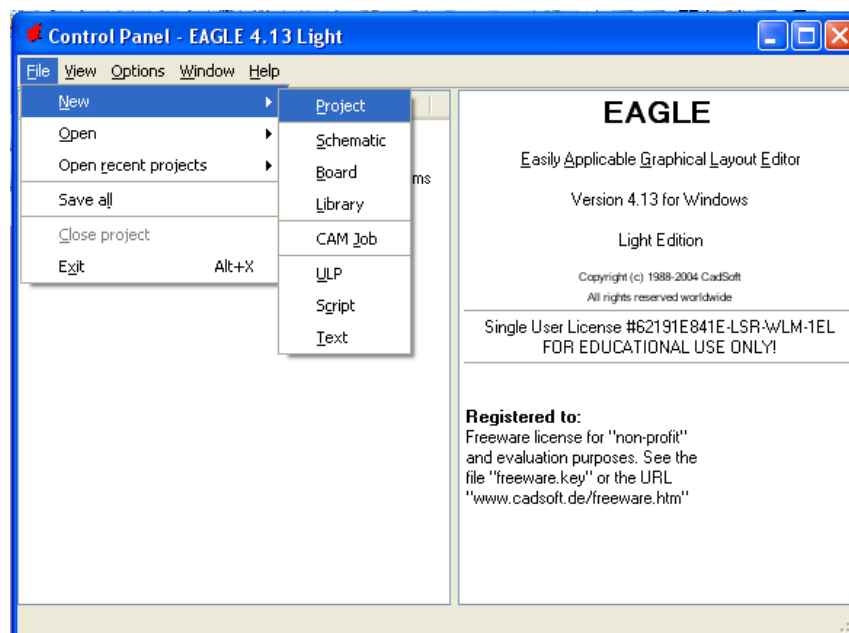
Σχήμα 1

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:



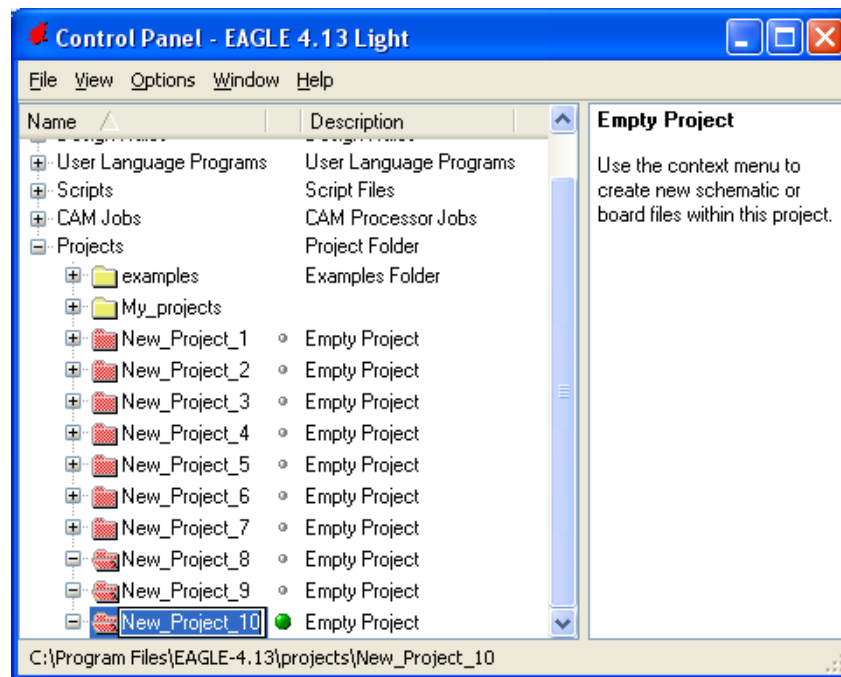
Σχήμα 2

Επιλέξτε: File → New → Project



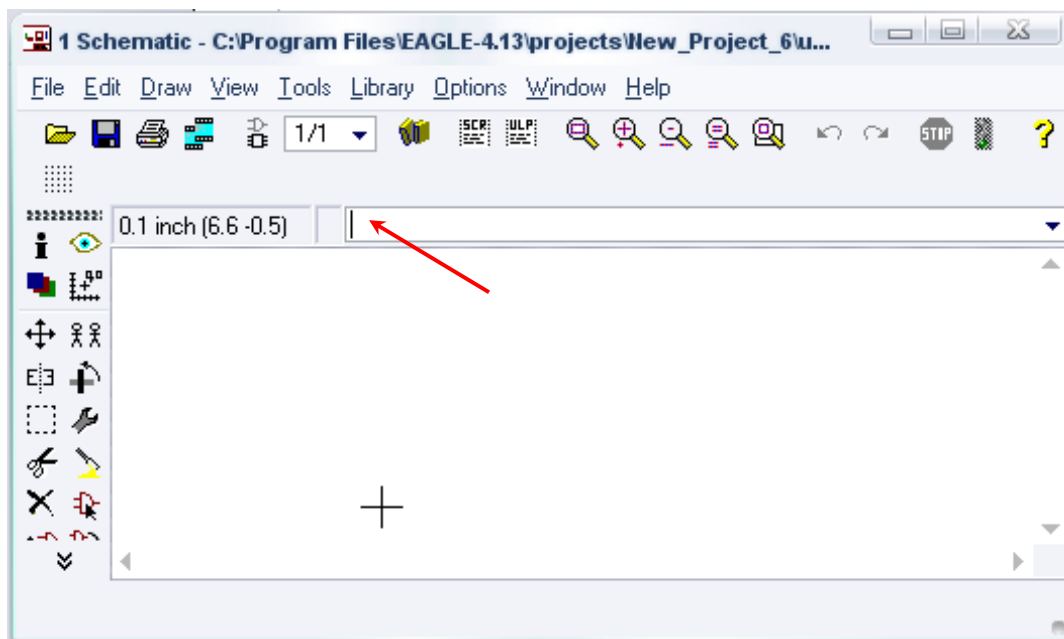
Σχήμα 3

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



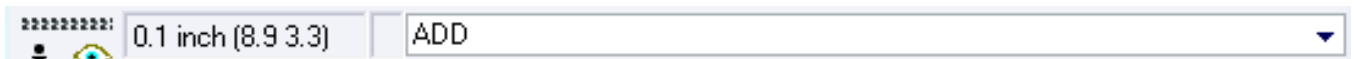
Σχήμα 4

Μετονομάστε το νέο έργο σε *New_Project_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:



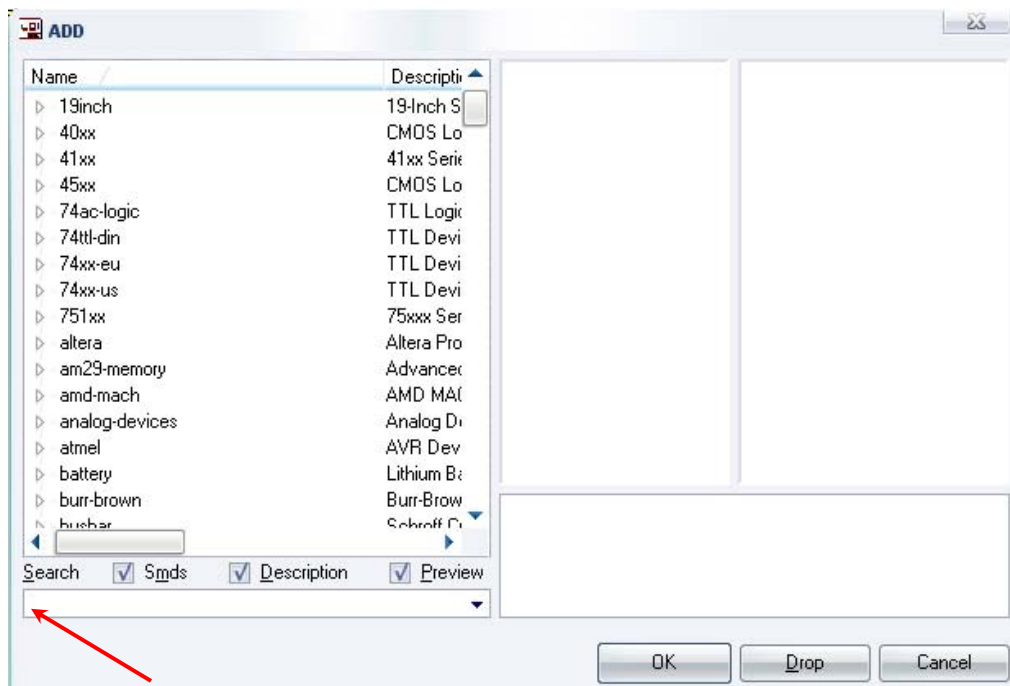
Σχήμα 5

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 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 JU05	→	JU05	x 1
Για το 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 Κ.Α.	→	HD-H101	x 1
GND	→	GND	x 6

[Βλέπετε τις παρακάτω διευκρινίσεις]

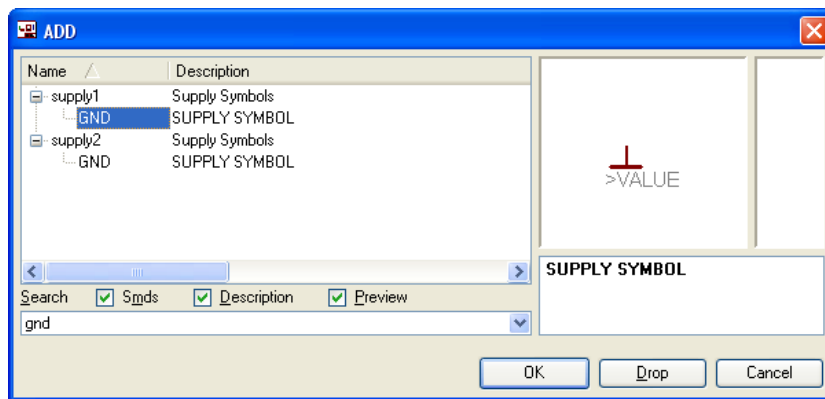
Vcc	→	Vcc	x 1
-----	---	-----	-----

[Βλέπετε τις παρακάτω διευκρινίσεις]

Διευκρινίσεις:

Πληκτρολογείτε: *GND*

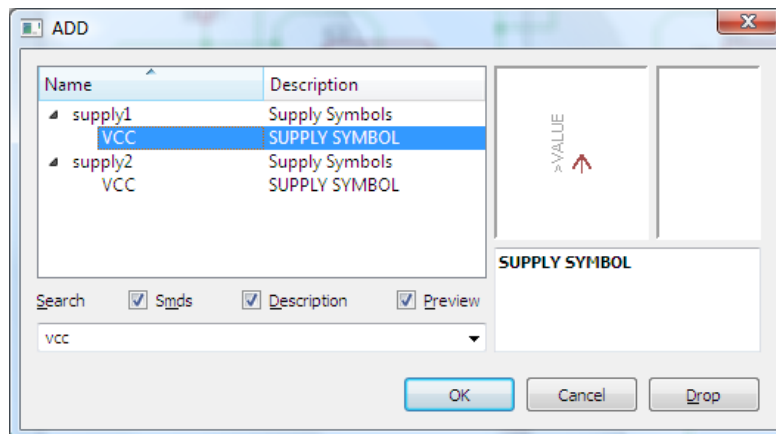
Διαδρομή για τη γείωση *GND*: *Supply1* → *GND*



Σχήμα 8

Πληκτρολογείτε: *VCC*

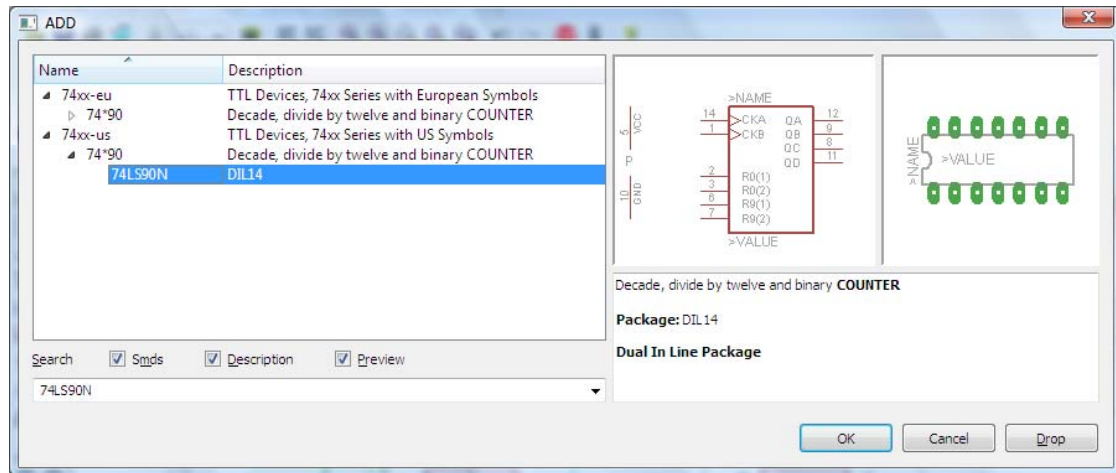
Διαδρομή για τη γείωση *VCC*: *Supply1* → *VCC*



Σχήμα 9

Πληκτρολογείτε: *74LS90N*

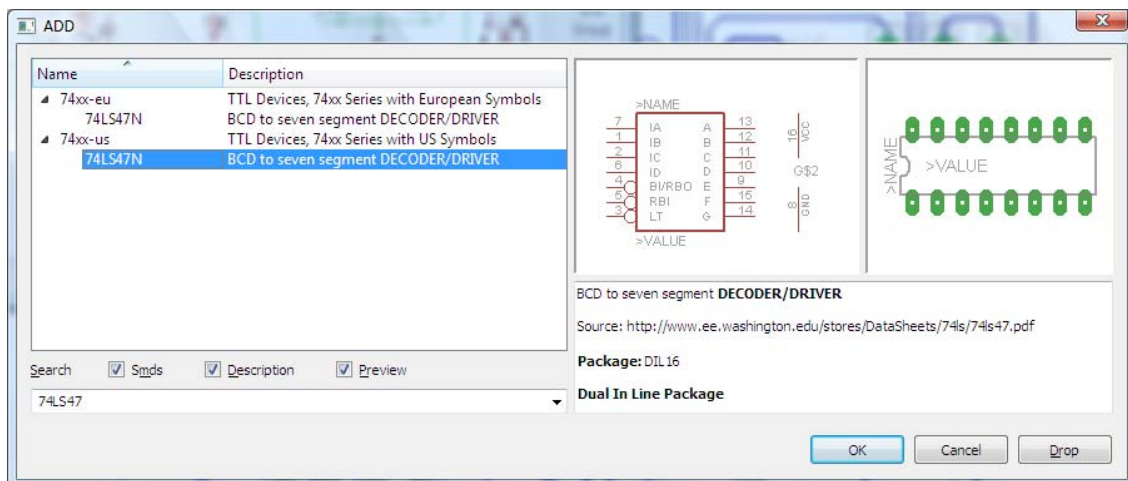
Διαδρομή για το ολοκληρωμένο IC *74LS90N*: *75xx-us* → *74*90* → *74LS90N*



Σχήμα 10

Πληκτρολογείτε: 74LS47N

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

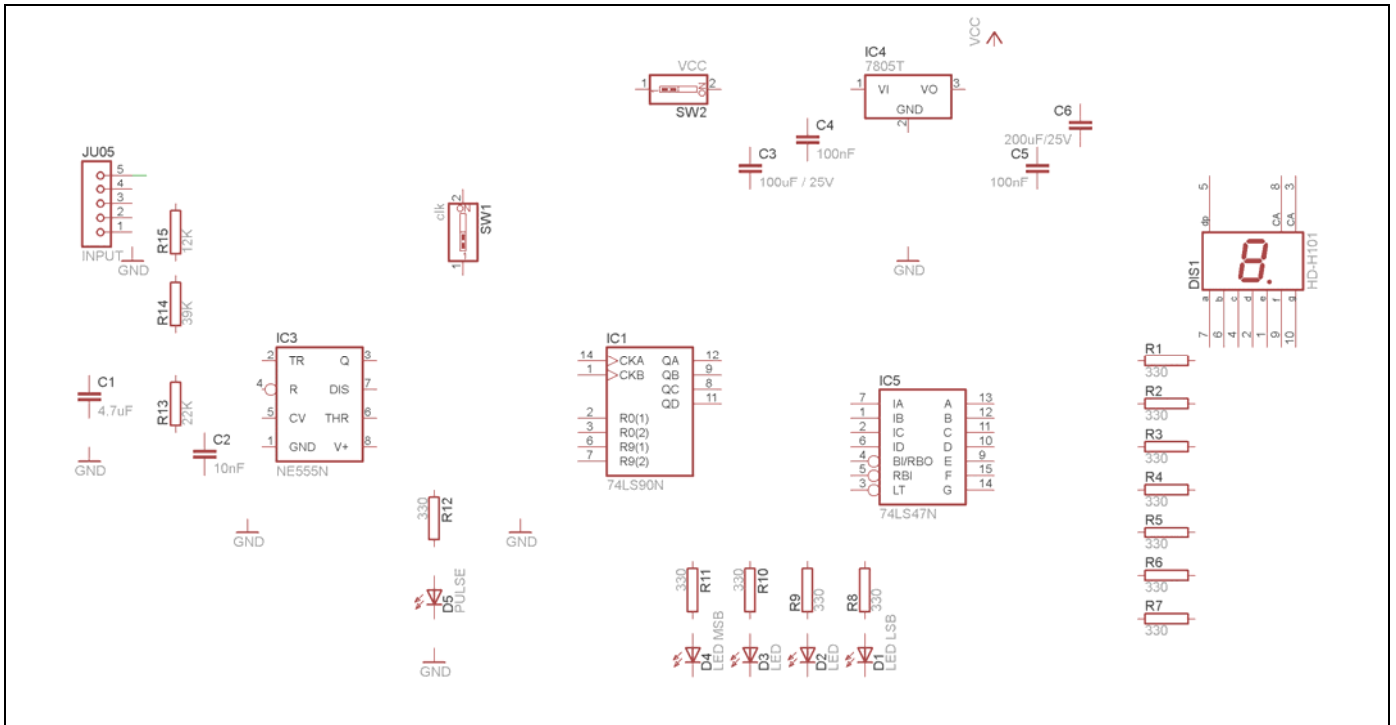


Σχήμα 11

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

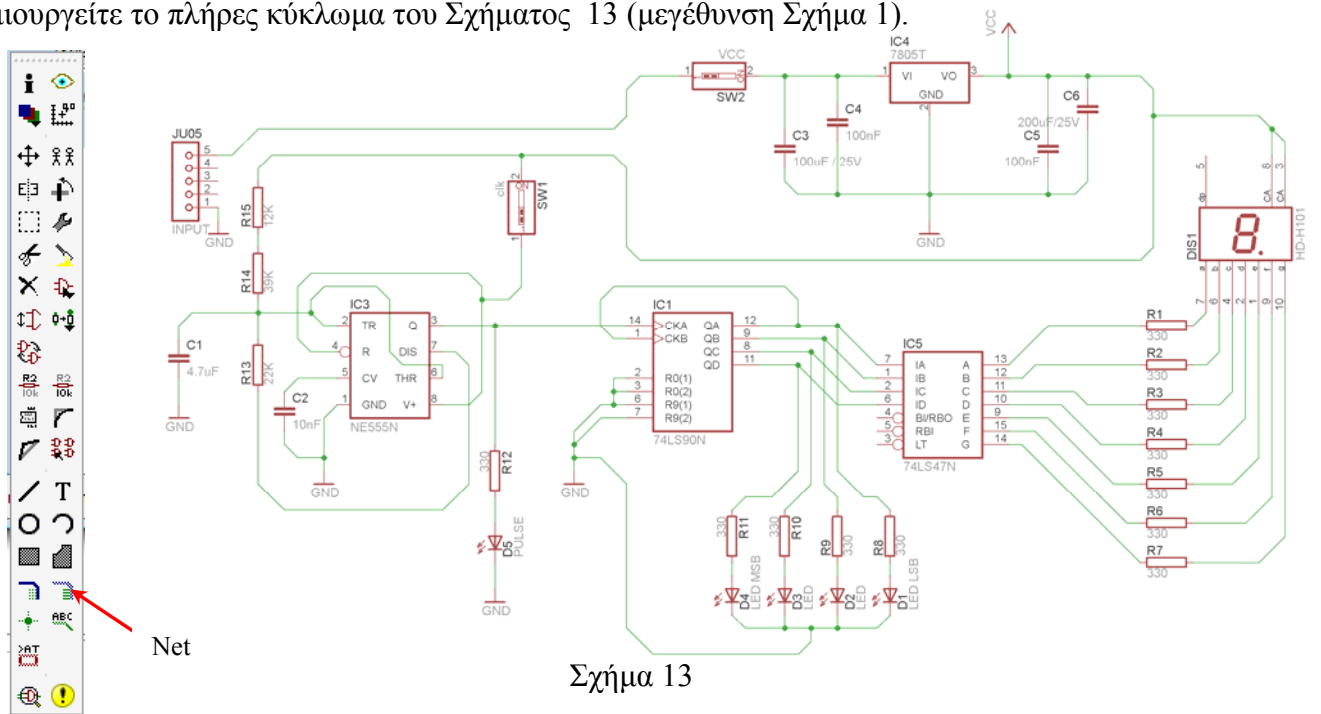
Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία, μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (σμίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση). (Βλέπετε 1^η άσκηση)

Τοποθετήστε χωροταξικά τα υλικά όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 12


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

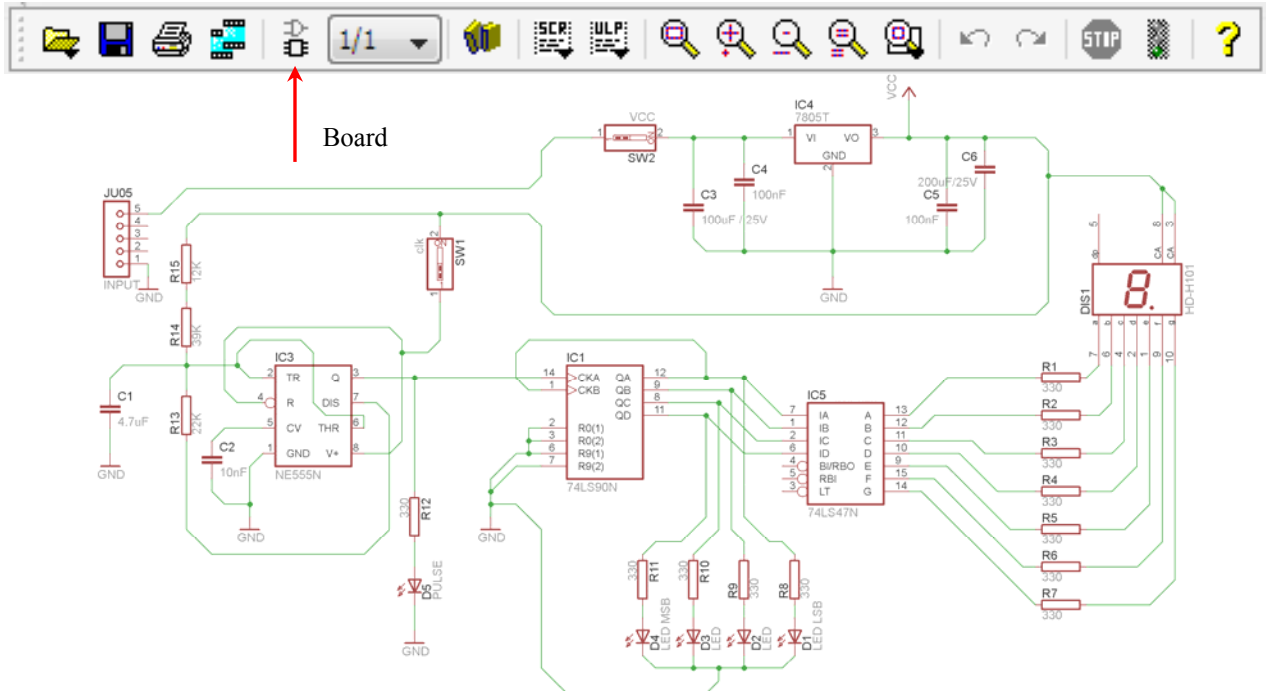


Σχήμα 13

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

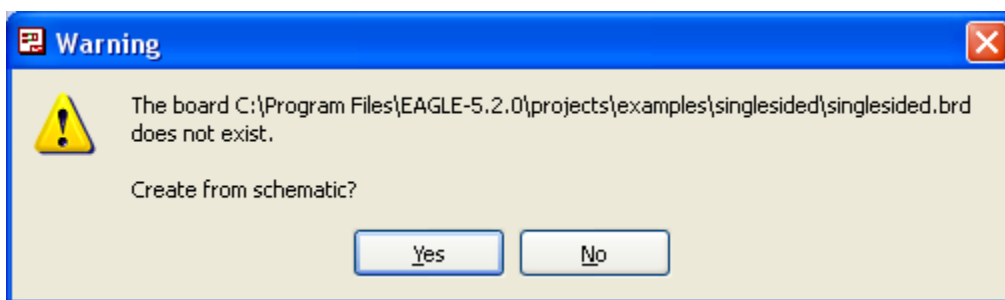
συνδεδεμένο, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάσετε το τυπωμένο κύκλωμα.

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




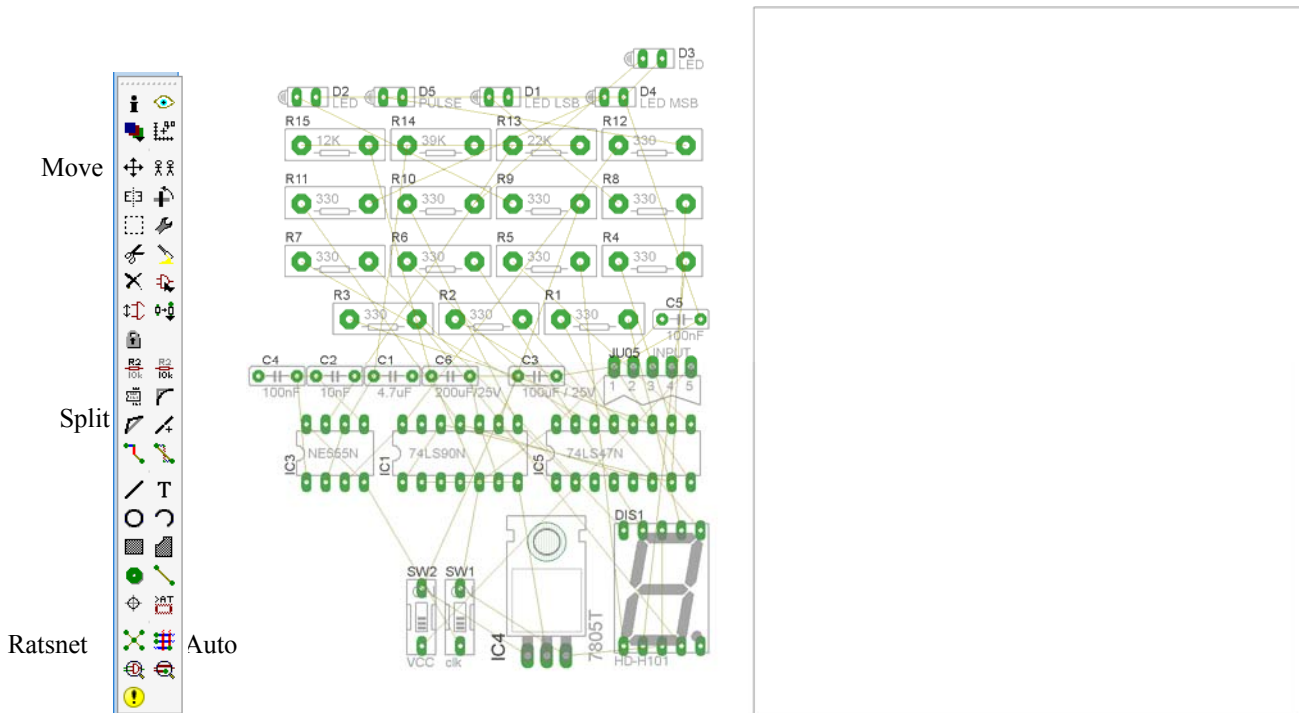
Σχήμα 14

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

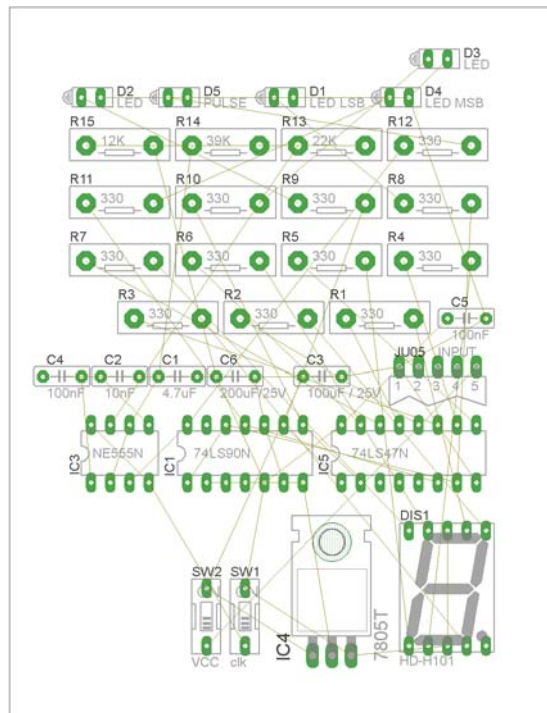


Σχήμα 15

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.

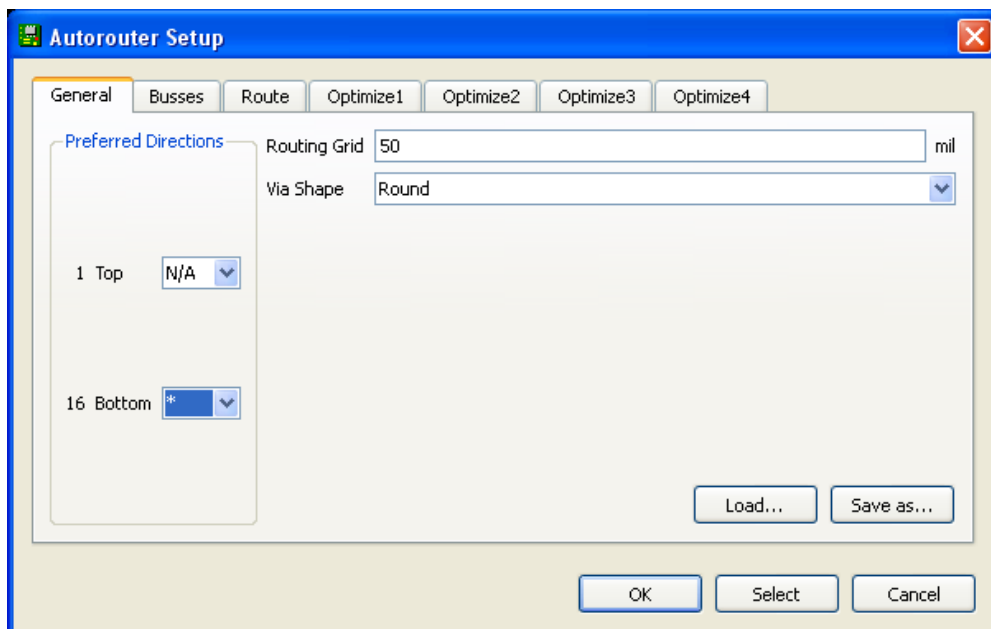
Στο Σχήμα 17 παρουσιάζονται απλώς τα υλικά μέσα στο πλαίσιο και δεν αποτελεί πρόταση τοποθέτησης των υλικών.

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* 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

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

7. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας επιτήρησης επιθυμητών 4 τάσεων (0-18)Volt με 4 LED**Όνομα:****Τάξη** : Β΄ΕΠΑΛ**Διάρκεια** : 6 ώρες : 3 ώρες (*Raster*) – 3 ώρες λογισμικό**Λογισμικό** : EAGLE**Διδακτικοί στόχοι:**

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας θα είστε ικανοί :

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

Προαπαιτούμενες γνώσεις :

- Ενισχυτής σήματος LM324. Περιγραφή της πρώτης σελίδας των φύλλων δεδομένων του (*Datasheet*) και των σελίδων 8 έως 17 των φύλλων δεδομένων της *National Semiconductor* (πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).
- Τρανζίστορ 2N3904. Περιγραφή της πρώτης σελίδας των φύλλων δεδομένων του (*Datasheet*) π.χ. της *Promax-Johnnton* PJ2N3904 (πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).
- Σταθεροποιητής τάσης 7805. Περιγραφή των σελίδων 1 και 14 έως 24 των φύλλων δεδομένων του (*Datasheet*) π.χ. της *FAIRCHILD* (πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).

Δραστηριότητα:

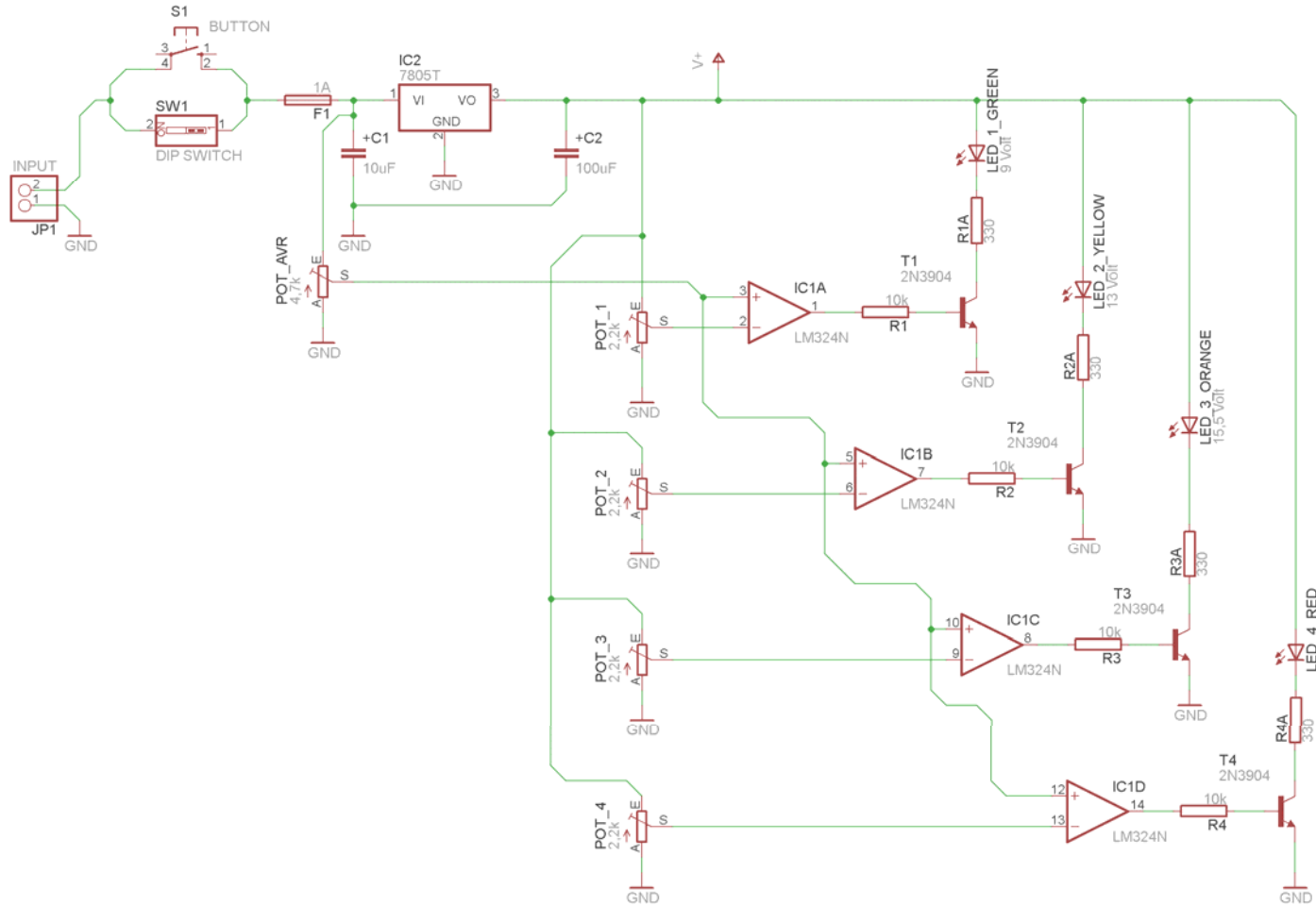
Μελέτη – σχεδίαση – κατασκευή πλακέτας επιτήρησης επιθυμητών 4 τάσεων (0-18)Volt με 4 LED.

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 , 10μF x1
1.	Διακόπτης τύπου (<i>dip switch</i>) απλός x1
2.	Διακόπτης τύπου (<i>button</i>) x1
3.	Υποδοχή (pin) για τροφοδοσία Vcc x1 [JP1]

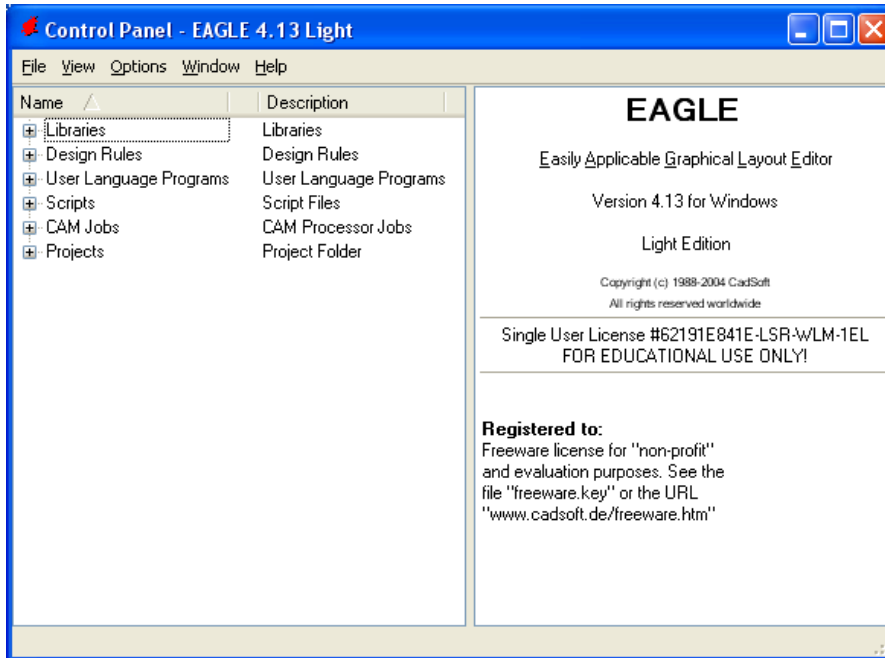
Πειραματική διαδικασία:

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



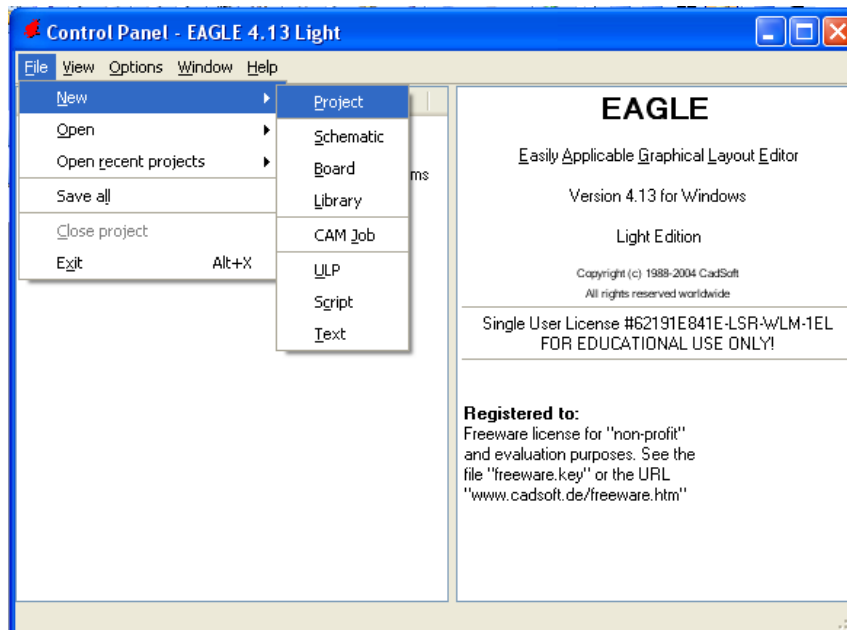
Σχήμα 1

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:



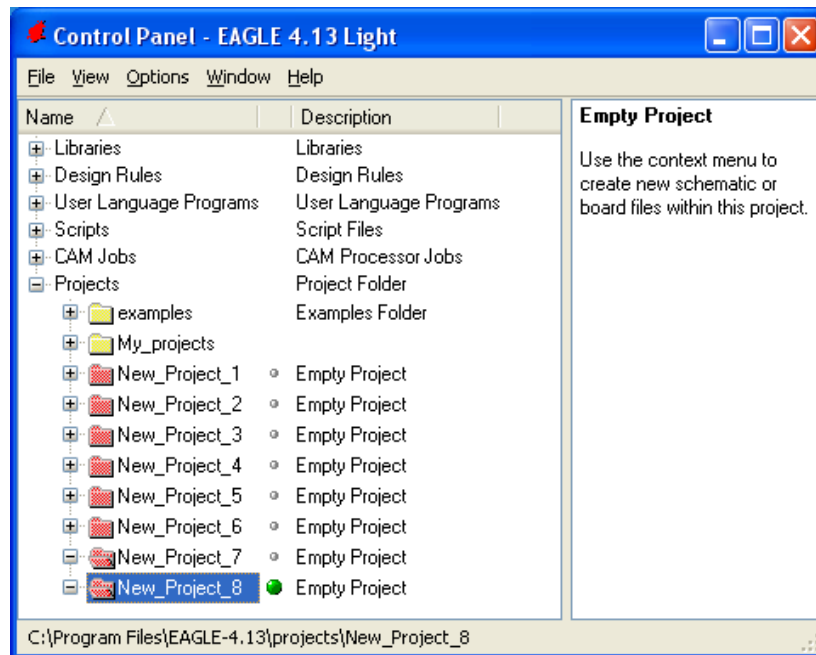
Σχήμα 2

Επιλέξτε: File → New → Project



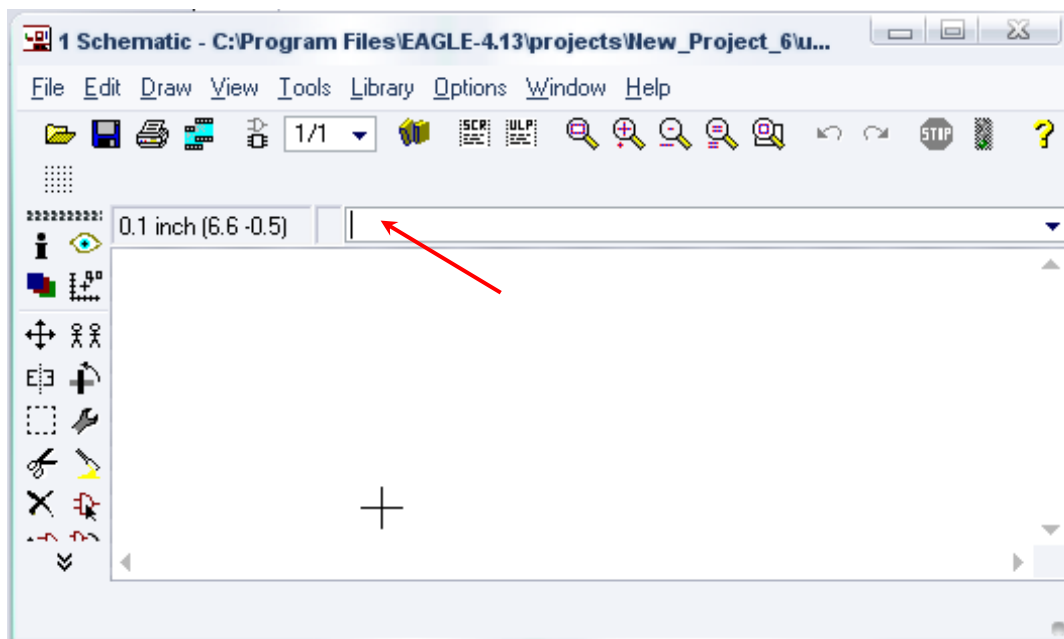
Σχήμα 3

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:



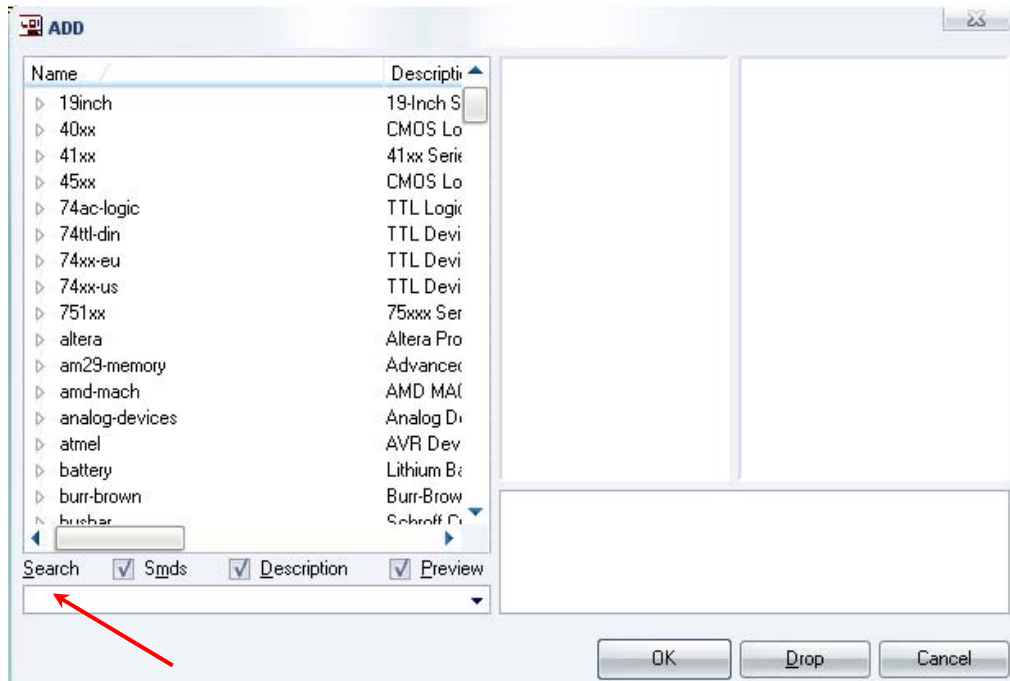
Σχήμα 5

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



Σχήμα 6

Ακολουθώντας, 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.

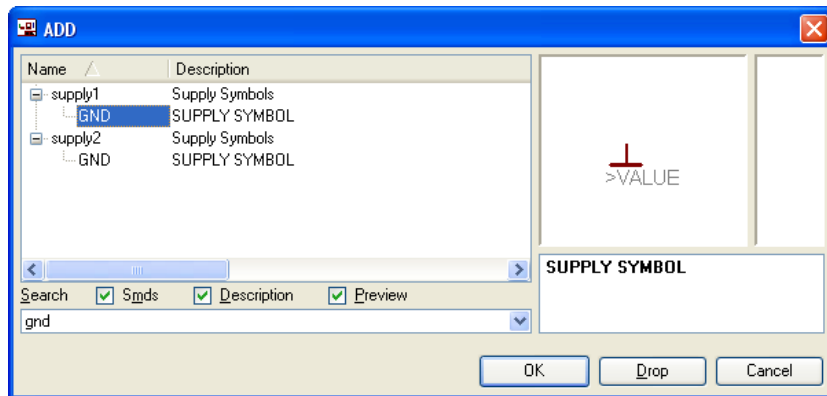
Για τη βάση JP1	→	PINHD-1X2	x 1
Για τον διακόπτη SW1	→	SW_DIP-1	x 1
Για τον διακόπτη τύπου (<i>button</i>)	→	10-XX	x 1
Για τις αντιστάσεις	→	RMPC70-2	x 8
Για το ποτενσιόμετρο	→	TRIM_EU-LI10	x 5
Για τις διόδους LED	→	SFH482	x 4
Για τον πυκνωτή C1	→	C2.5/2 [Διαφορετικός στην πλακέτα από τον C2]	x 1
Για 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 επιχάλκωμένη πλακέτα]	
Για το 7805	→	7805T	x 1

- Για το LM324 → LM324N x 4
[Ένα IC *LM324N* έχει 4 τελεστικούς ενισχυτές]
- Για το τρανζίστορ 2N3904 → 2N3904 x 4
- Για την Ασφαλειοθήκη → SH22 x 1
[Διαθέσιμη από το συνοδευτικό *CD* υλικό]
- GND → GND x 4
- V+ → V+ x 1
[Προσοχή η τροφοδοσία είναι *V+* και όχι *Vcc*]

Διακρίσεις:

Πληκτρολογείτε: *GND*

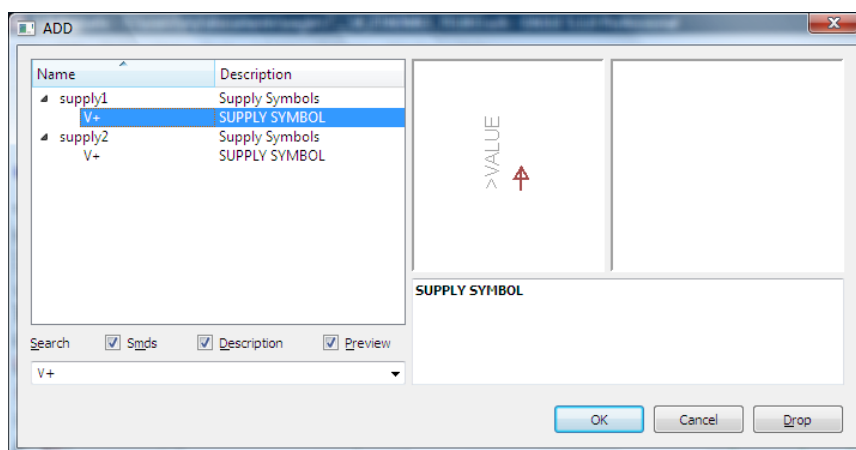
Διαδρομή για τη γείωση *GND*: *Supply1* → *GND*



Σχήμα 8

Πληκτρολογείτε : *V+*

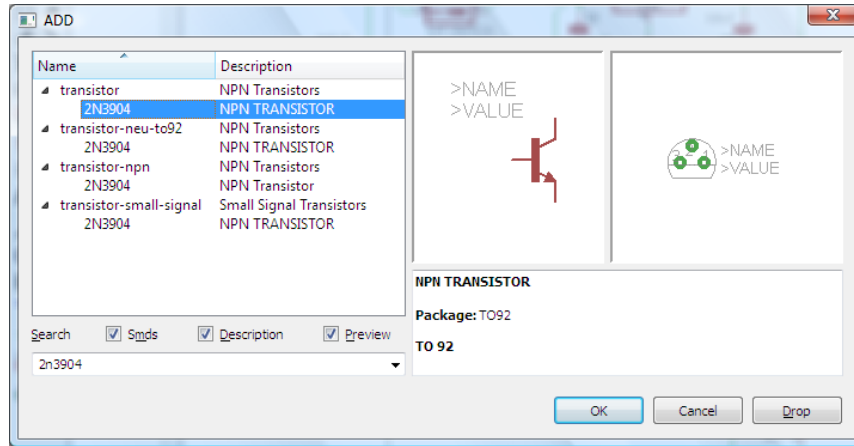
Διαδρομή για την τροφοδοσία *V+*: *supply1* → *V+*



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:

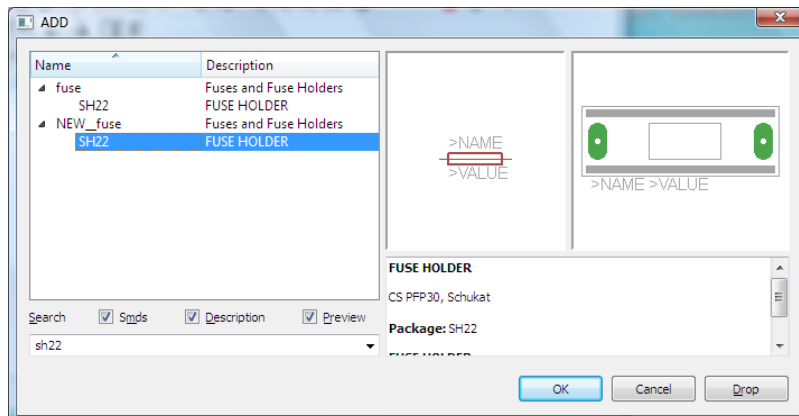
C:\Program Files\EAGLE-5.2.0\lbr

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 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

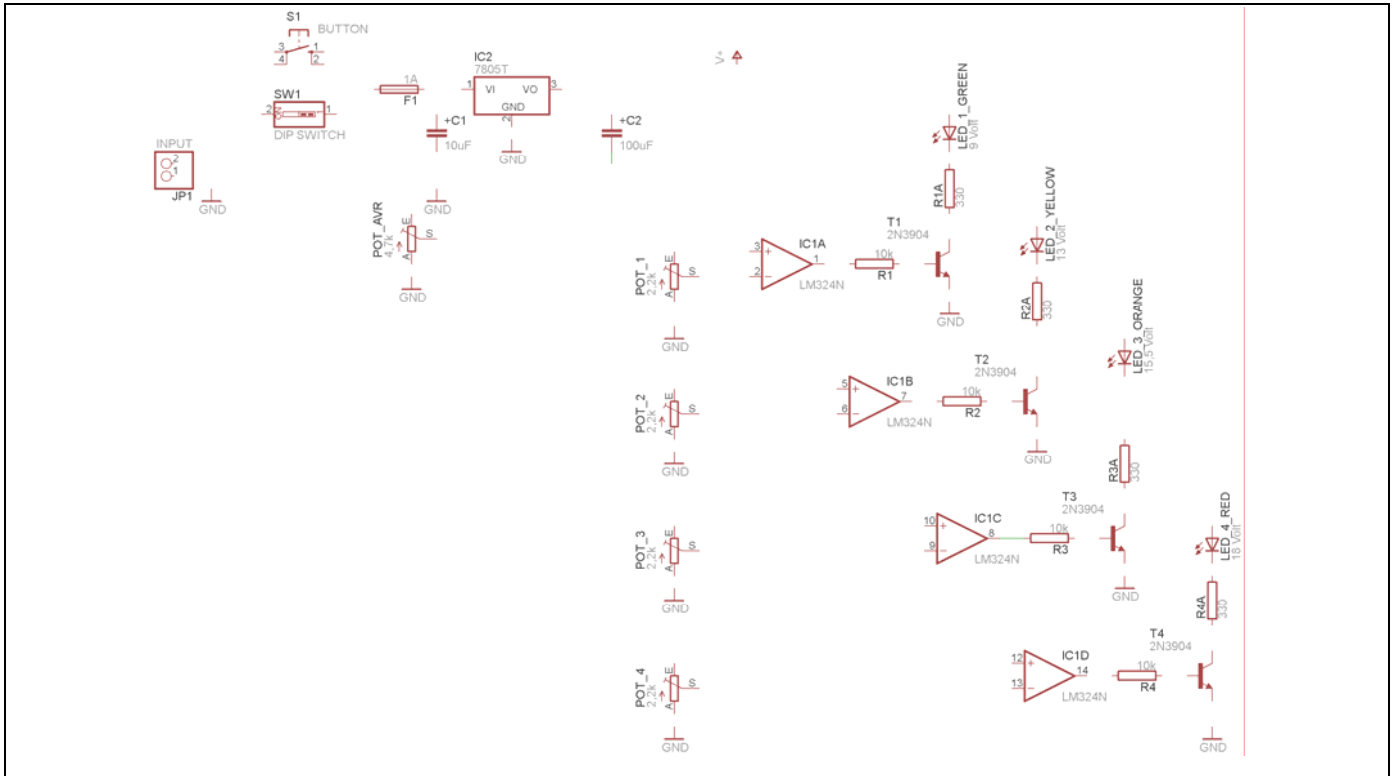


Σχήμα 11

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

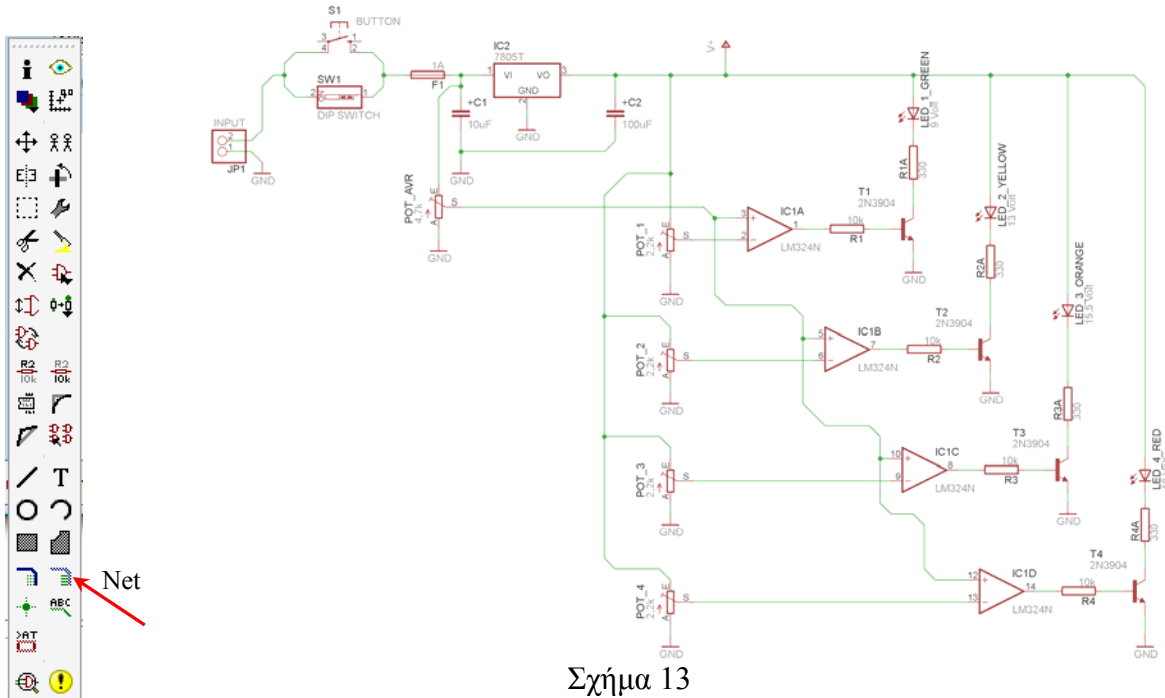
Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία, μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (σμίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση). (Βλέπετε 1^η άσκηση)

Τοποθετήστε χωροταξικά τα υλικά όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 12

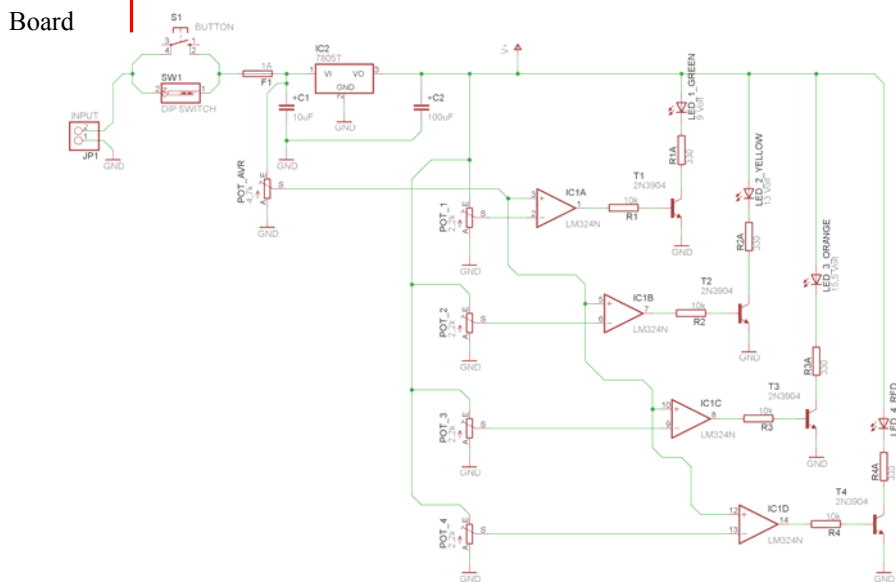
Από τη γραμμή εργαλείων αριστερά κάτω επιλέξτε το κουμπί αγωγού (Net) και ξεκινήστε να δημιουργείτε το πλήρες κύκλωμα του Σχήματος 13 (μεγέθυνση Σχήμα 1).



Σχήμα 13

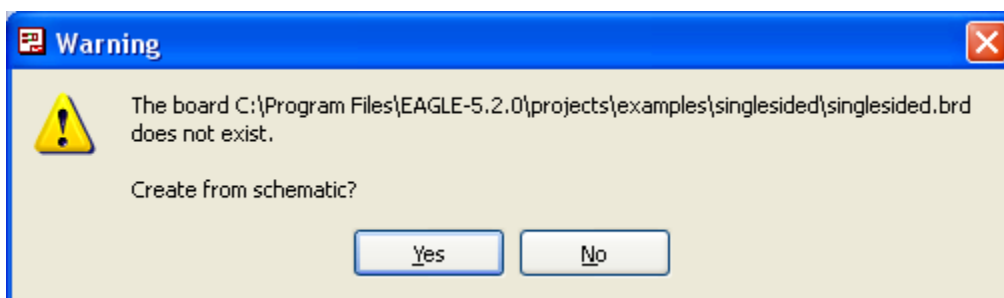
Αφού σχεδιάσετε το πλήρες κύκλωμα, ελέγξτε τις καλωδιώσεις του κυκλώματος, πριν προχωρήσετε στη δημιουργία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν είστε σίγουροι ότι το κύκλωμα είναι σωστά συνδεδεμένο, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάσετε το τυπωμένο κύκλωμα.

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



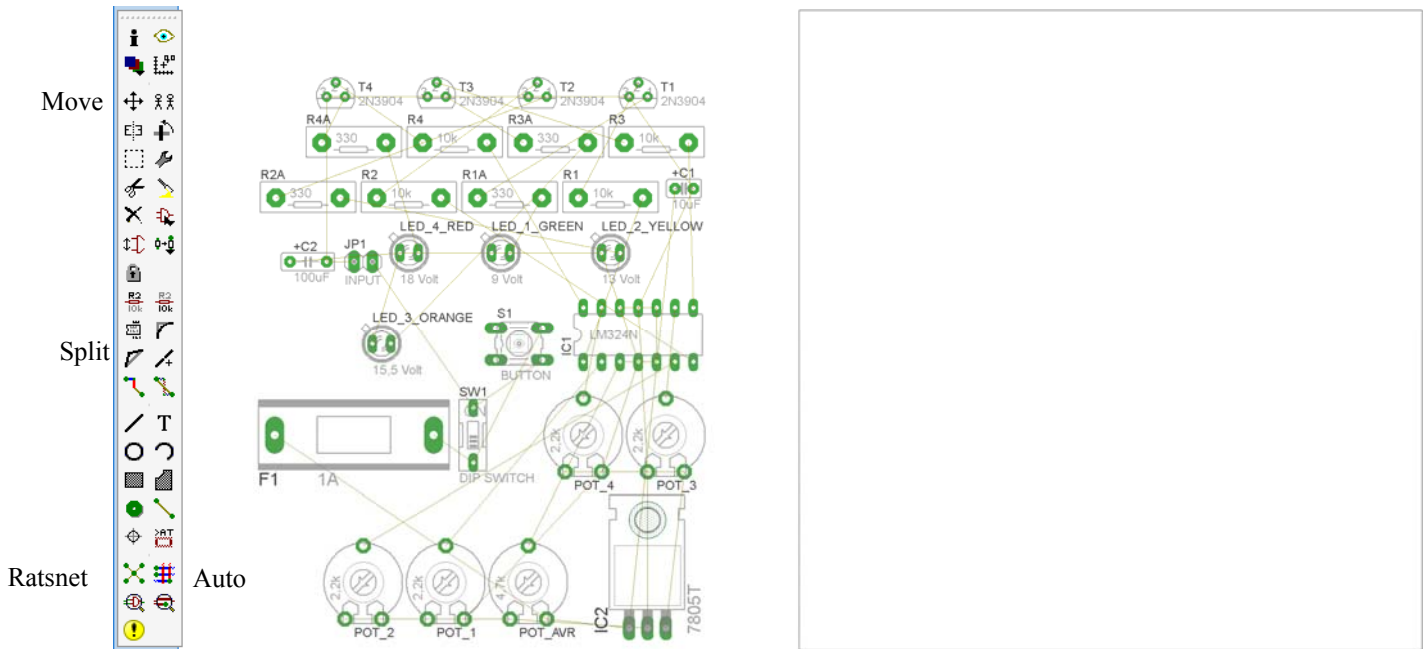
Σχήμα 14

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

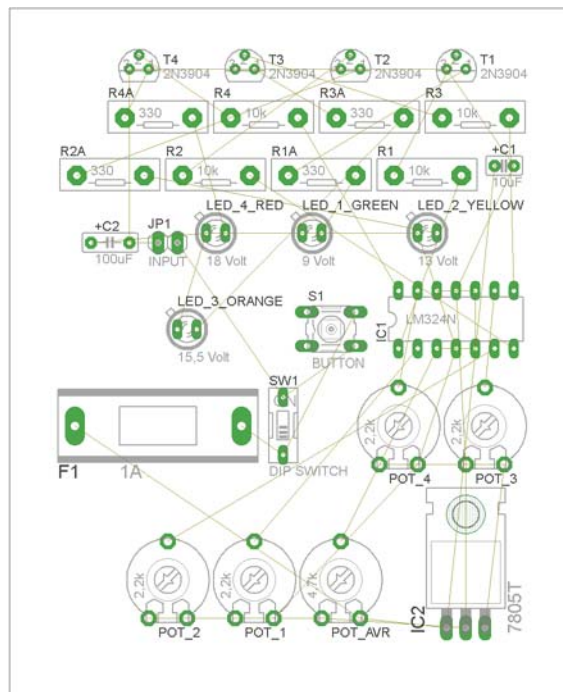


Σχήμα 15

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 **M** 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.

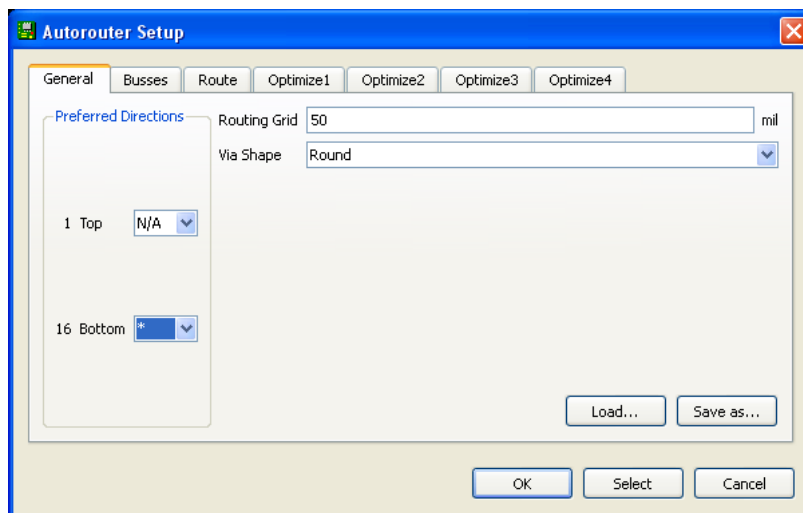
Η τοποθέτηση των υλικών στη σωστή, κατά την άποψη του μαθητή θέση, αποτελεί εργασία του ίδιου του μαθητή. Επισημαίνεται το γεγονός ότι υπάρχουν πολλές σωστές θέσεις προκειμένου να σχηματιστεί

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

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

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

Όνομα :
Τάξη : Β' ΕΠΑΛ
Διάρκεια : 6 ώρες : 3 ώρες (*Raster*) – 3 ώρες λογισμικό
Λογισμικό : EAGLE

Διδακτικοί στόχοι της ενότητας

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας θα είστε ικανοί:

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

Προαπαιτούμενες γνώσεις:

1. Μονοσταθής πολυδομητής *NE555*.
2. Χαρακτηριστικά των φωτοαντιστάσεων και των ρυθμιζόμενων αντιστάσεων (*trimmer*).
3. Έννοια της ενεργοποίησης (*set*), επανεκκίνησης (*reset*).
4. Φόρτιση πυκνωτών και πυκνωτές σε παράλληλη σύνδεση.
5. Εισαγωγή στα Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) του *NE555*. (Πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).

Δραστηριότητα:

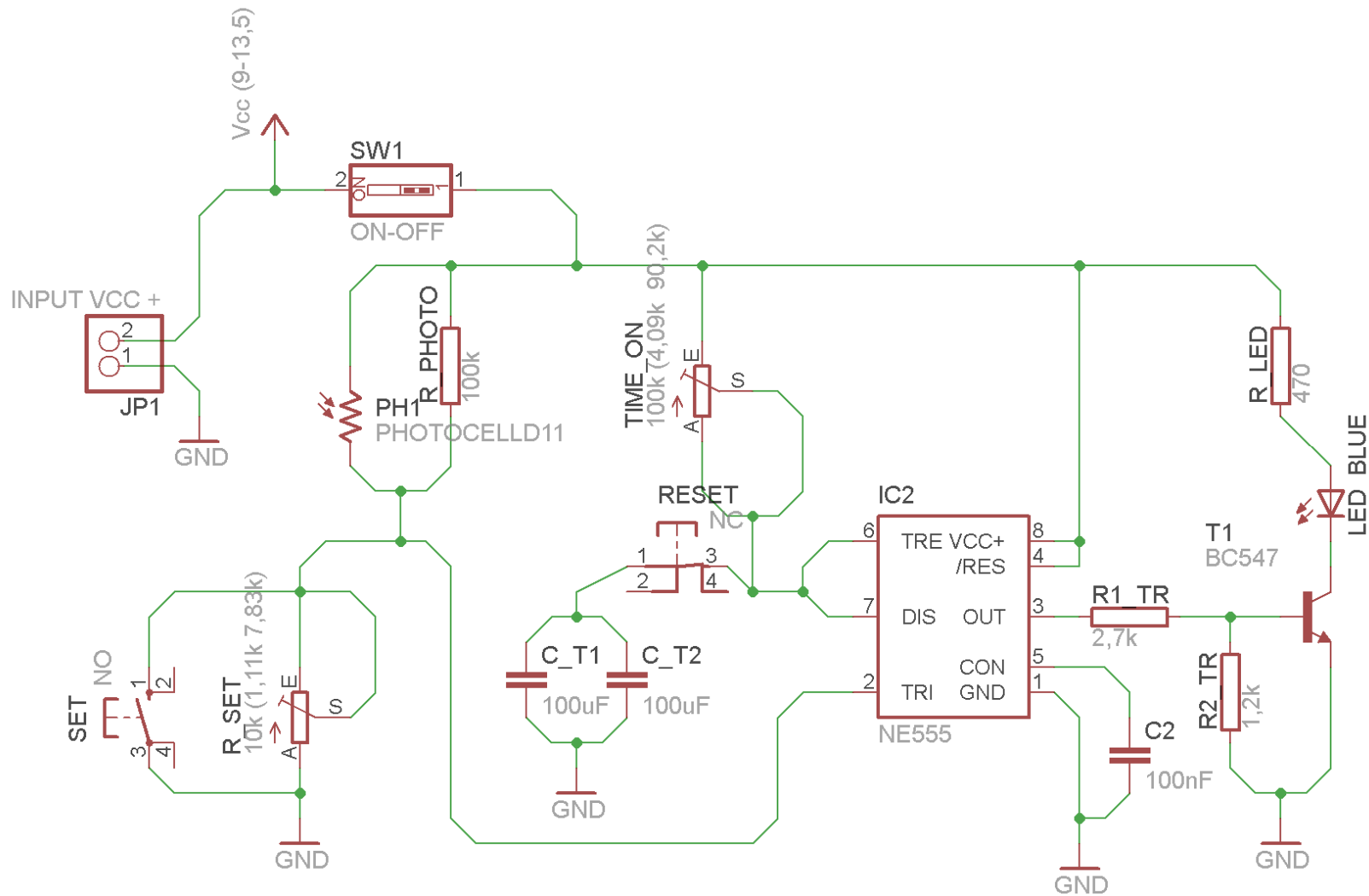
Μελέτη – σχεδίαση – κατασκευή πλακέτας αισθητηρίου ανίχνευσης ημέρας – νύχτας

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

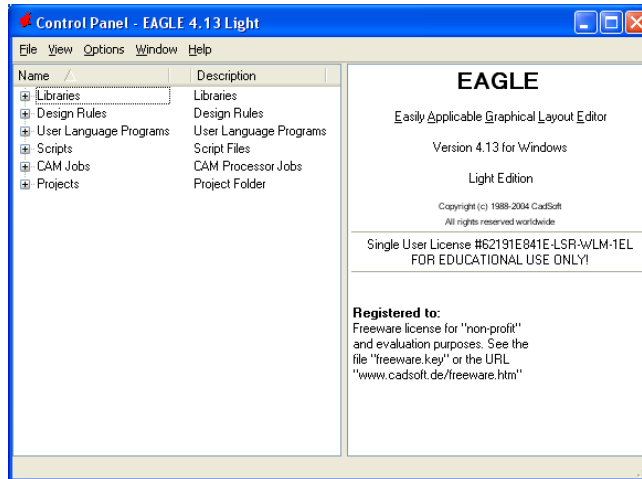
Πειραματική διαδικασία :

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



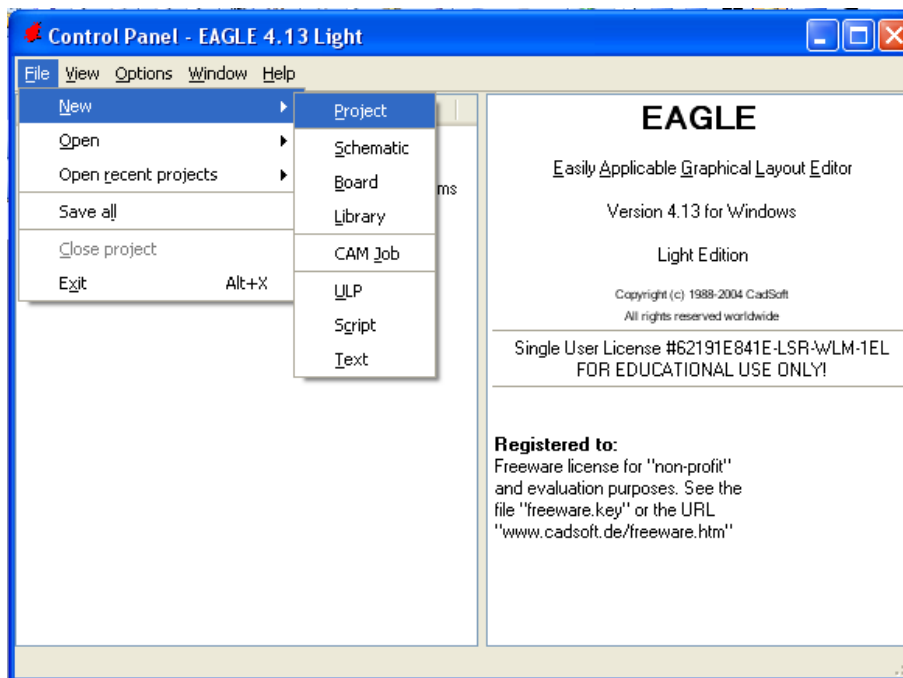
Σχήμα 1

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:



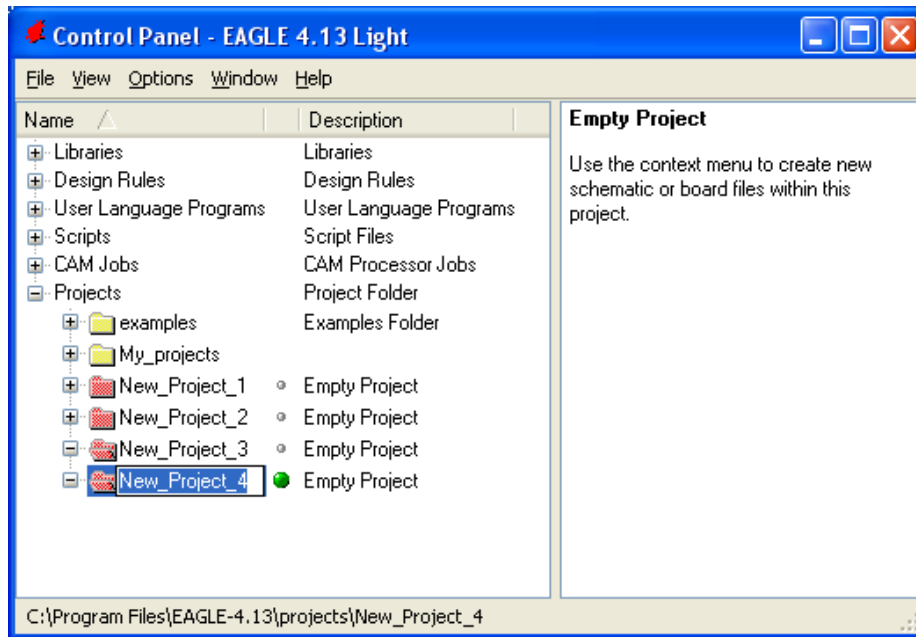
Σχήμα 2

Επιλέξτε :File → New → Project



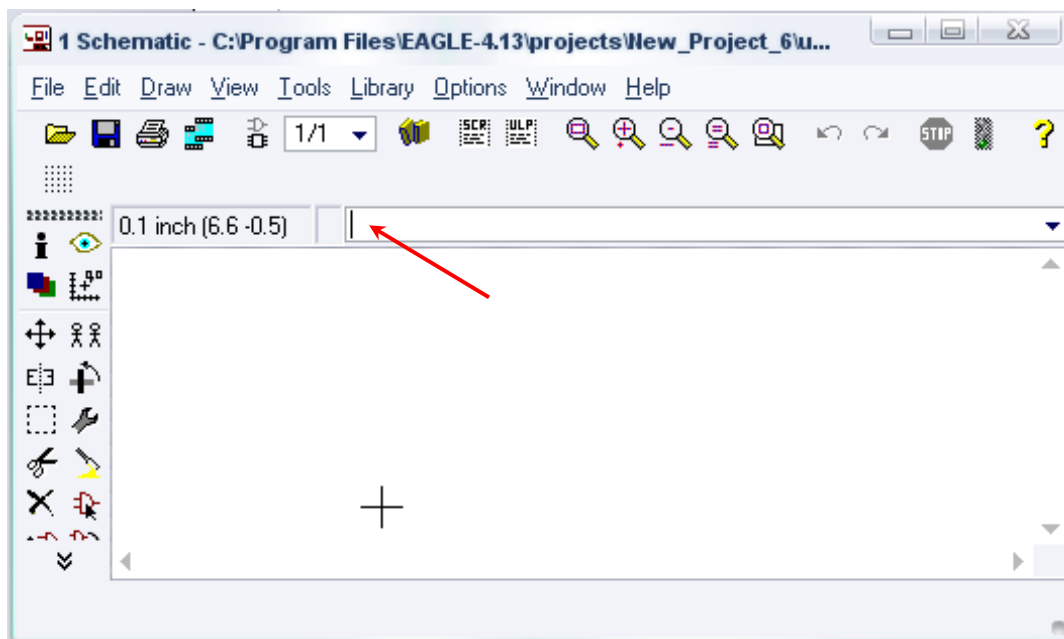
Σχήμα 3

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:



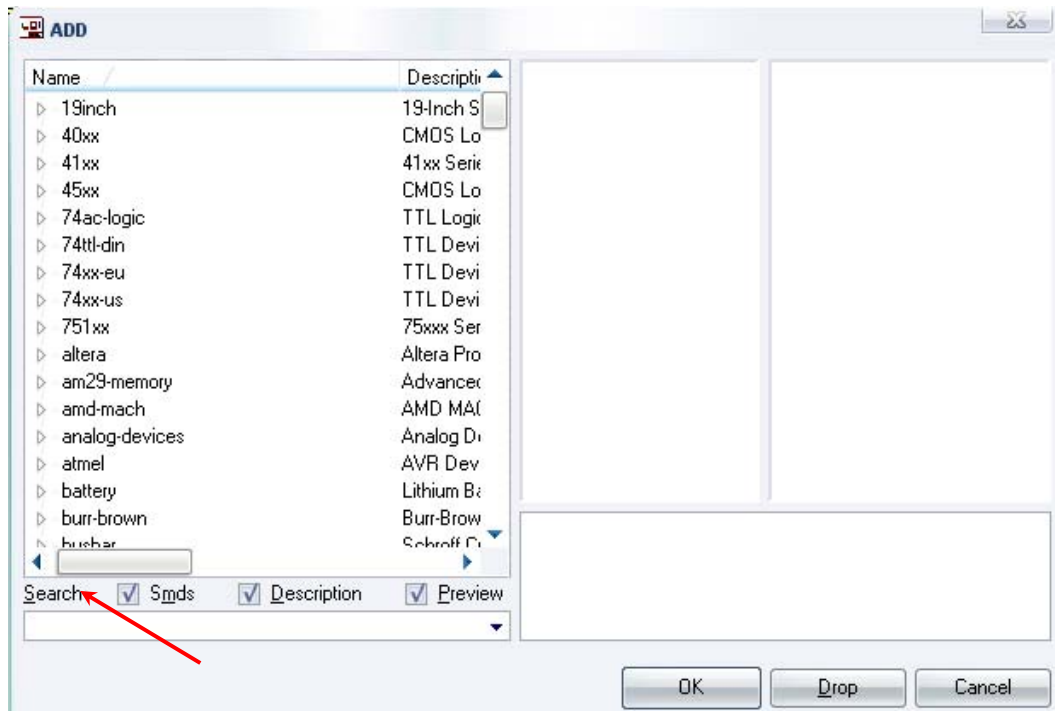
Σχήμα 5

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



Σχήμα 6

Ακολουθώντας, 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

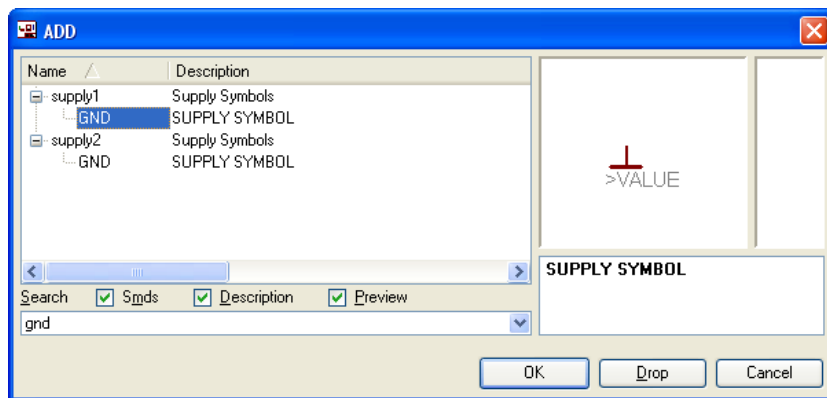
[Βλέπετε τις παρακάτω διευκρινίσεις]

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

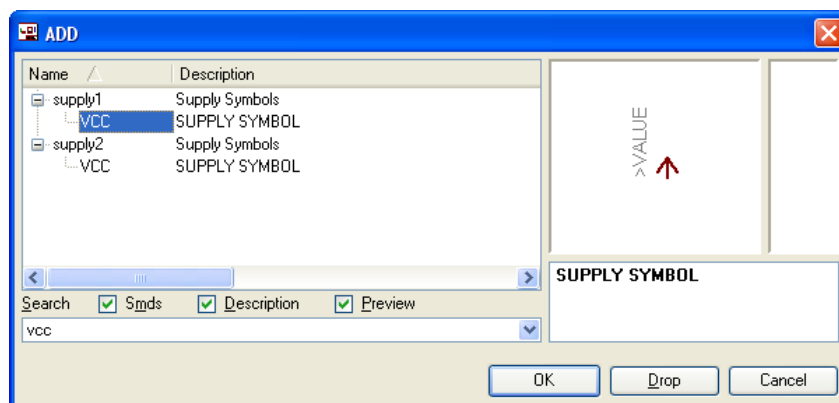
Διαδρομή για τη γείωση GND: Supply1 → GND



Σχήμα 8

Πληκτρολογείτε: VCC

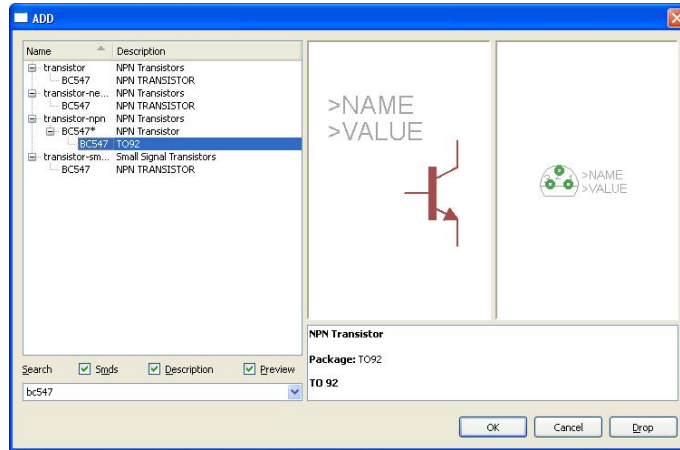
Διαδρομή για τη γείωση VCC: Supply1 → VCC



Σχήμα 9

Πληκτρολογείτε: BC547

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



Σχήμα 10

Σε ό,τι 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

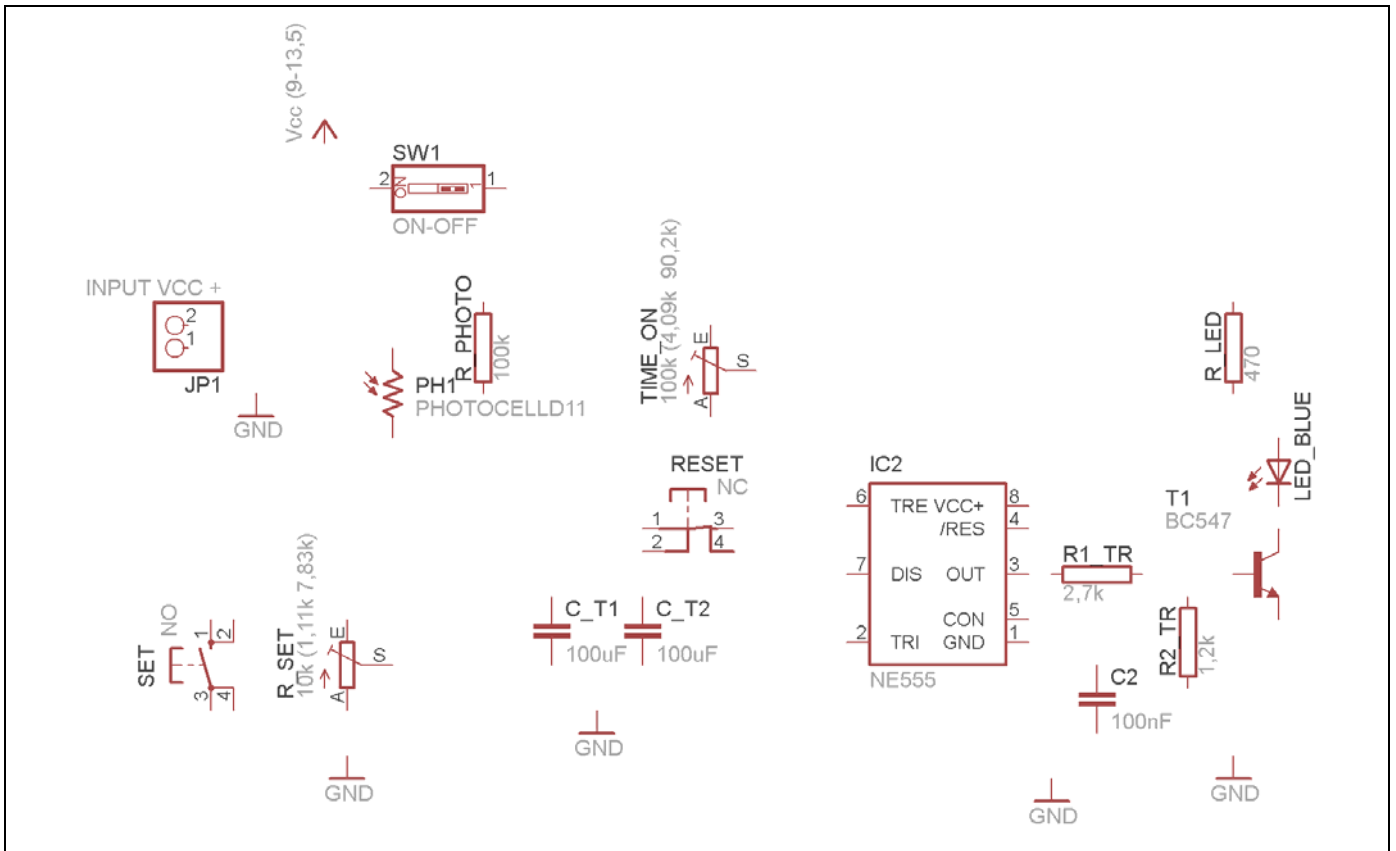
3. Στη συνέχεια, ενώ σχεδιάζετε το ηλεκτρονικό κύκλωμα στο EAGLE (πχ. Σχήμα 1), επιλέγετε την εντολή από τη γραμμή των μενού `Library → Use`. Αφού ανοίξει η ο φάκελος των βιβλιοθηκών, εντοπίζετε τη βιβλιοθήκη `NEW__switch-omron.lbr`, την επιλέγετε (απλό κλικ) και πατάτε το πλήκτρο άνοιγμα (`open`).

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`.

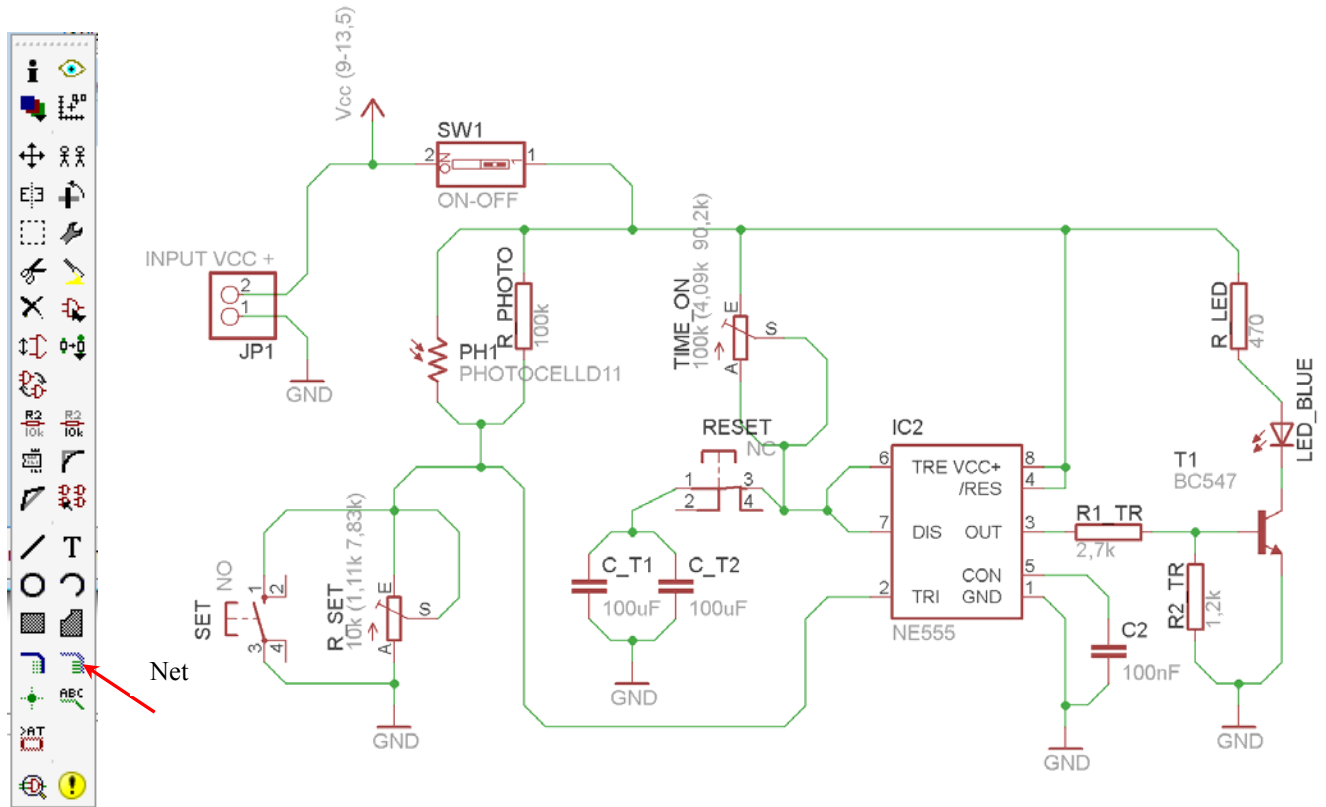
Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (σμίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση) (Βλέπετε 1^η άσκηση).

Τοποθετήστε χωροταξικά τα υλικά, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 11

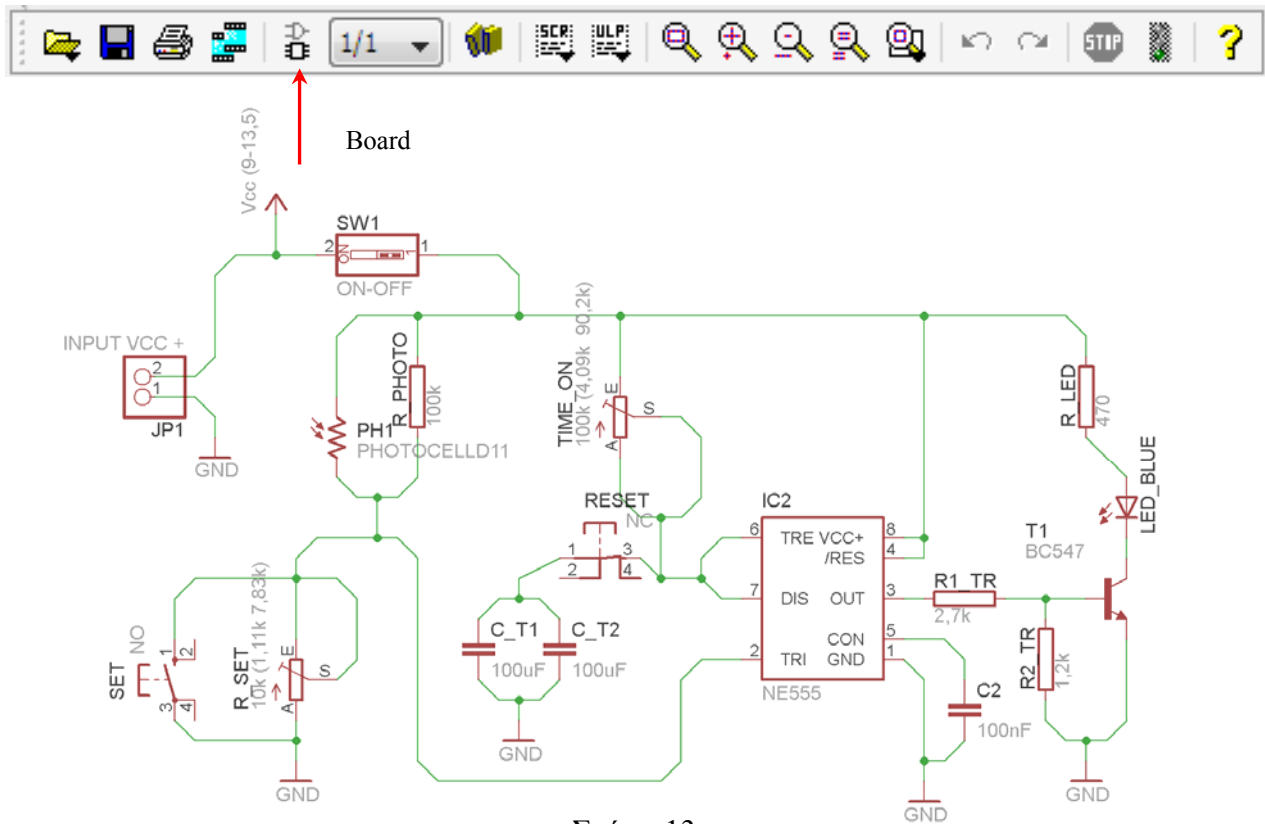
Από τη γραμμή εργαλείων αριστερά κάτω επιλέξτε το κουμπί αγωγοί (*Net*) και ξεκινήστε να δημιουργείτε το πλήρες κύκλωμα του Σχήματος 12 (μεγέθυνση Σχήμα 1).



Σχήμα 12

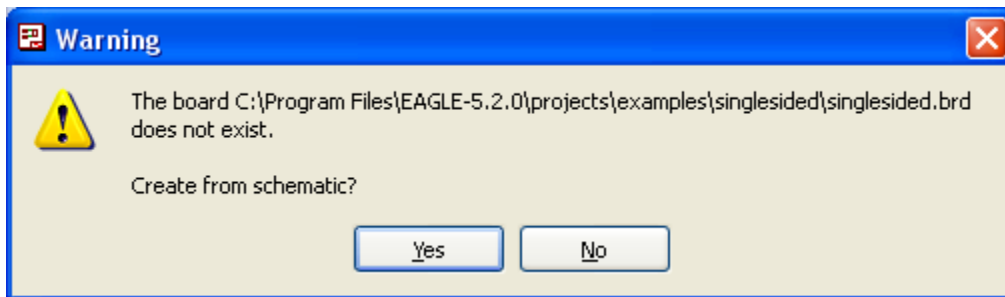
Αφού σχεδιάσετε το πλήρες κύκλωμα, ελέγξτε τις καλωδιώσεις του κυκλώματος, πριν προχωρήσετε στη δημιουργία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν είστε σίγουροι ότι το κύκλωμα είναι σωστά συνδεδεμένο, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάσετε το τυπωμένο κύκλωμα.

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



Σχήμα 13

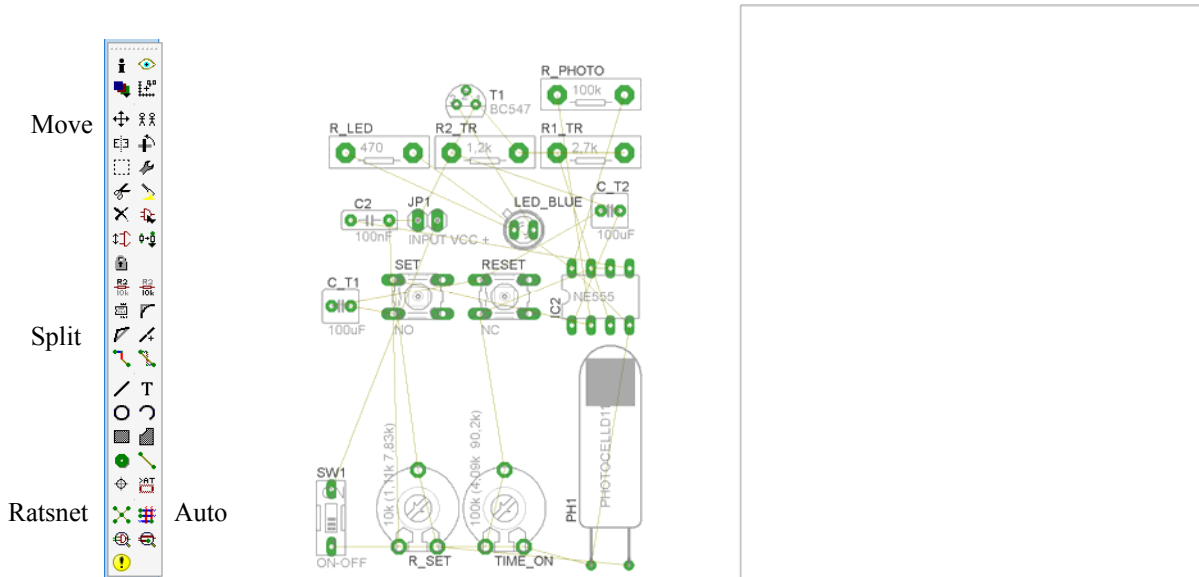
Επιλέγοντας το κουμπί δημιουργίας της πλακέτας (*Board*) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου (Σχήμα 14), στο οποίο επιλέγετε το κουμπί ναι (*yes*).



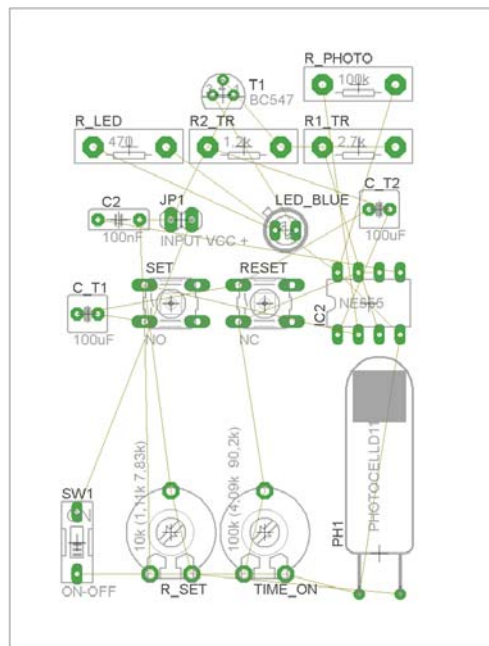
Σχήμα 14

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.

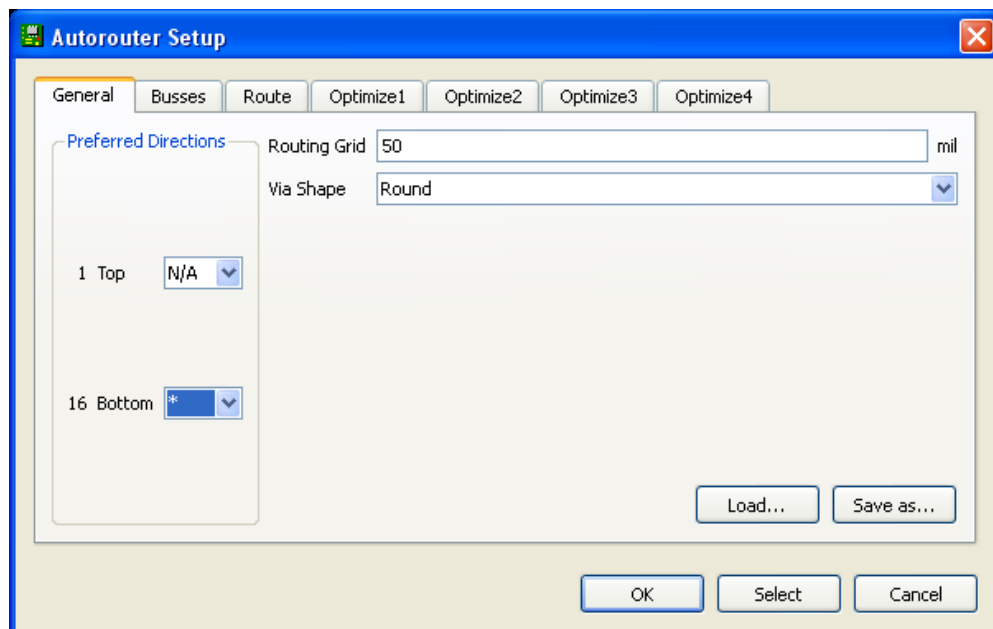
Στο Σχήμα 16 παρουσιάζονται απλώς τα υλικά μέσα στο πλαίσιο και δεν αποτελεί πρόταση τοποθέτησης των υλικών.

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 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

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

9. Φύλλο Εργασίας 9

Όνομα :
Τάξη : Β' ΕΠΑΛ
Διάρκεια : 3 ώρες (3 ώρες *Raster*)– 3 ώρες λογισμικό
Λογισμικό : EAGLE

Δραστηριότητα

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

Διδακτικοί στόχοι:

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας θα είστε ικανοί:

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

Προαπαιτούμενες γνώσεις:

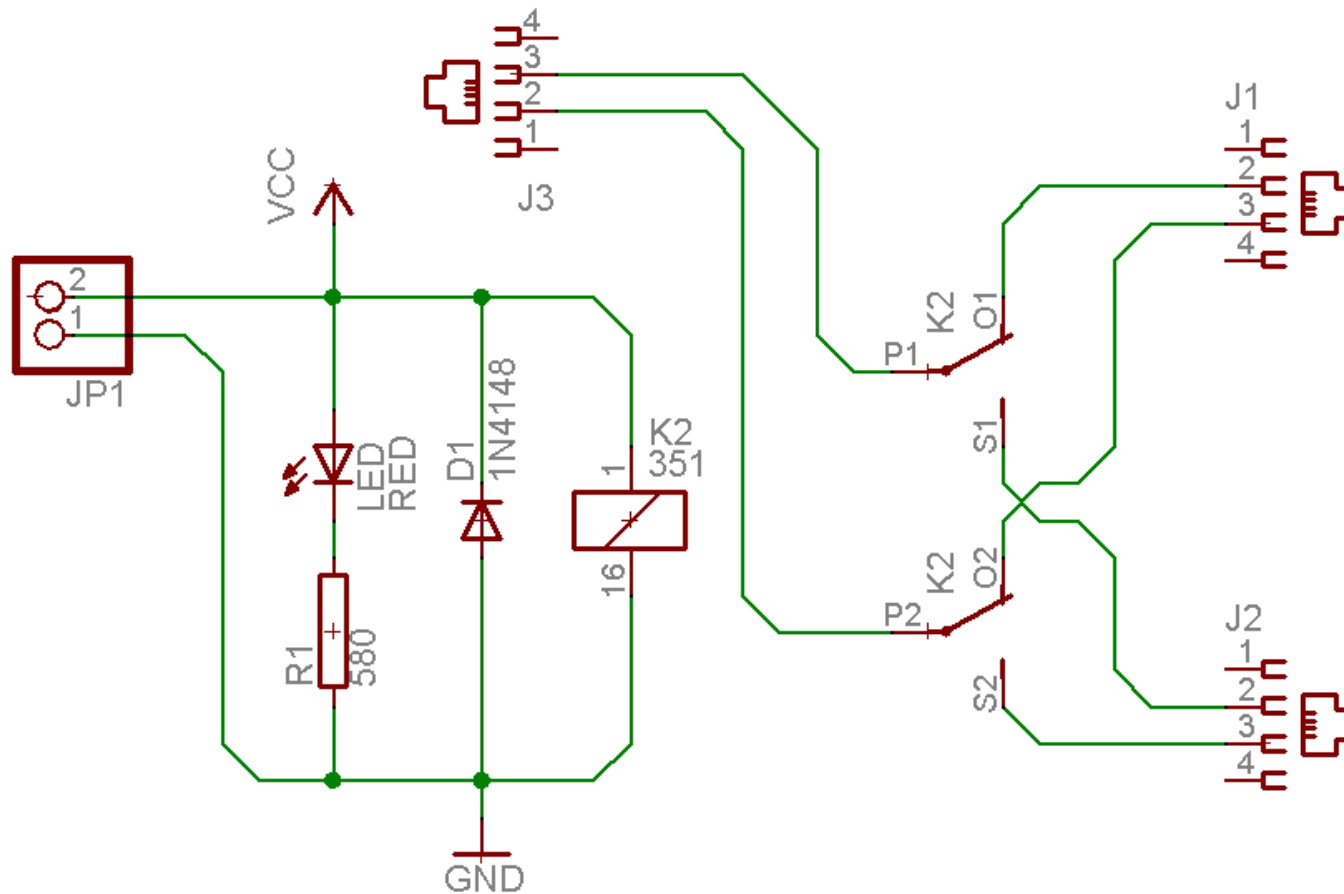
1. Χαρακτηριστικά τηλεφωνικών γραμμών
2. Χαρακτηριστικά των διόδων LED
3. Τρόπος λειτουργίας του ρελέ (*Relais*)

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*)

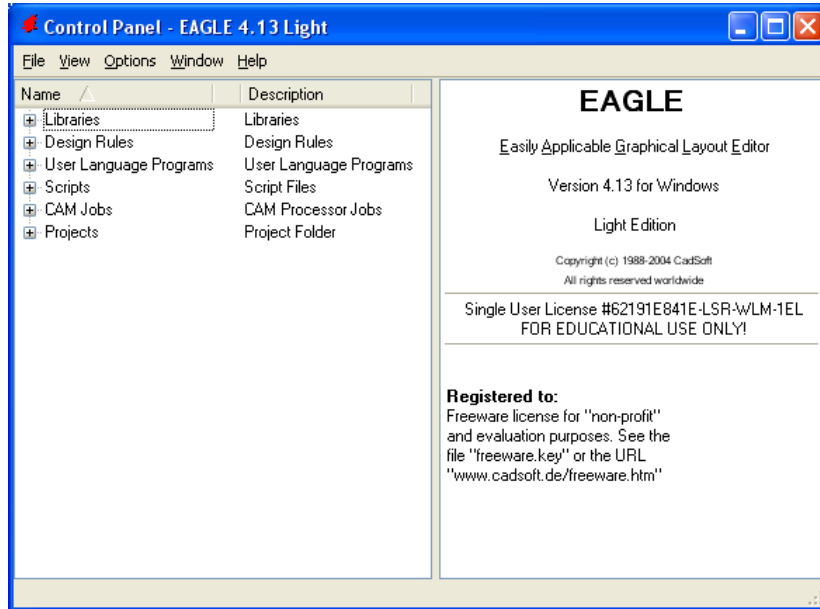


Σχήμα 1.

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

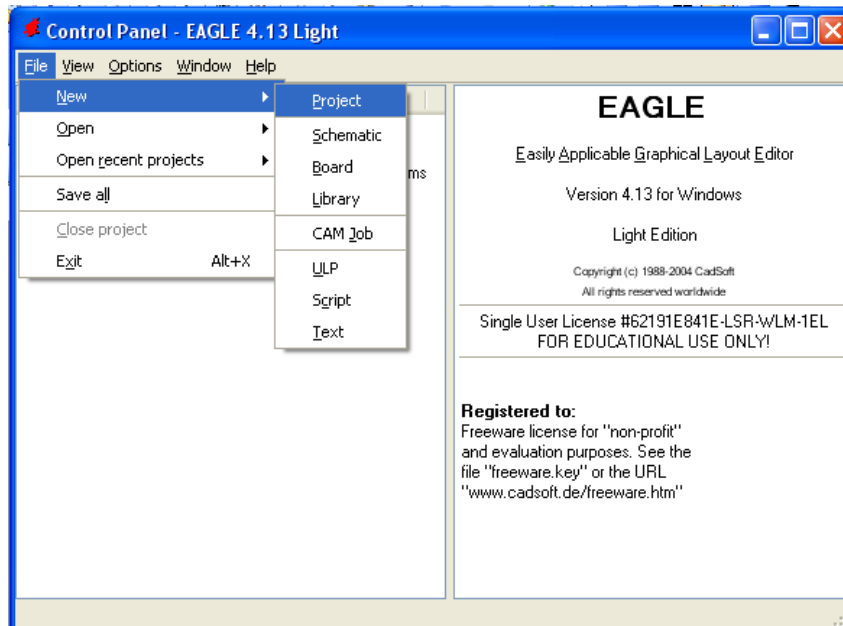
Έναρξη → Προγράμματα → EAGLE Layout Editor → EAGLE

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



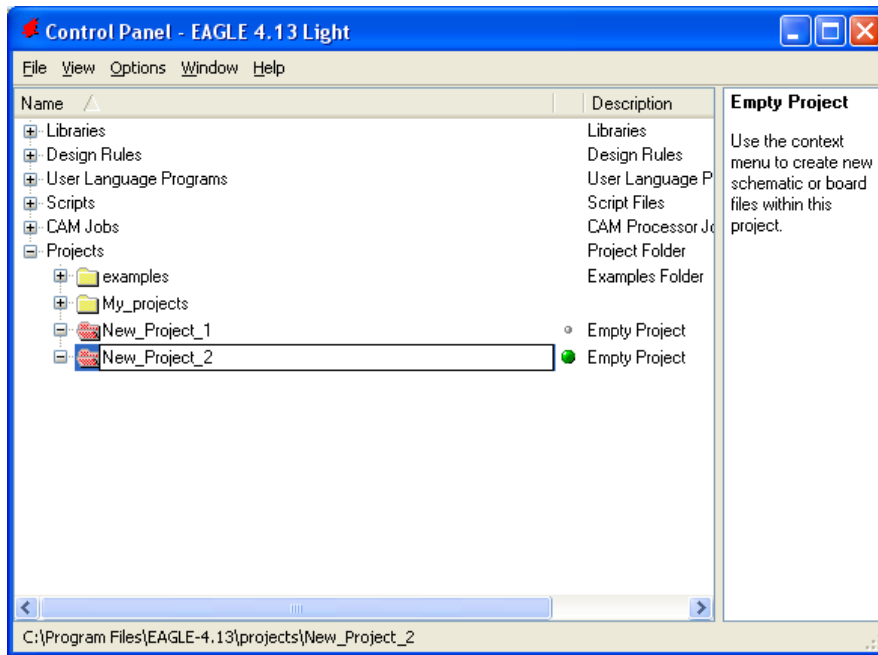
Σχήμα 2

Επιλέξτε: File → New → Project



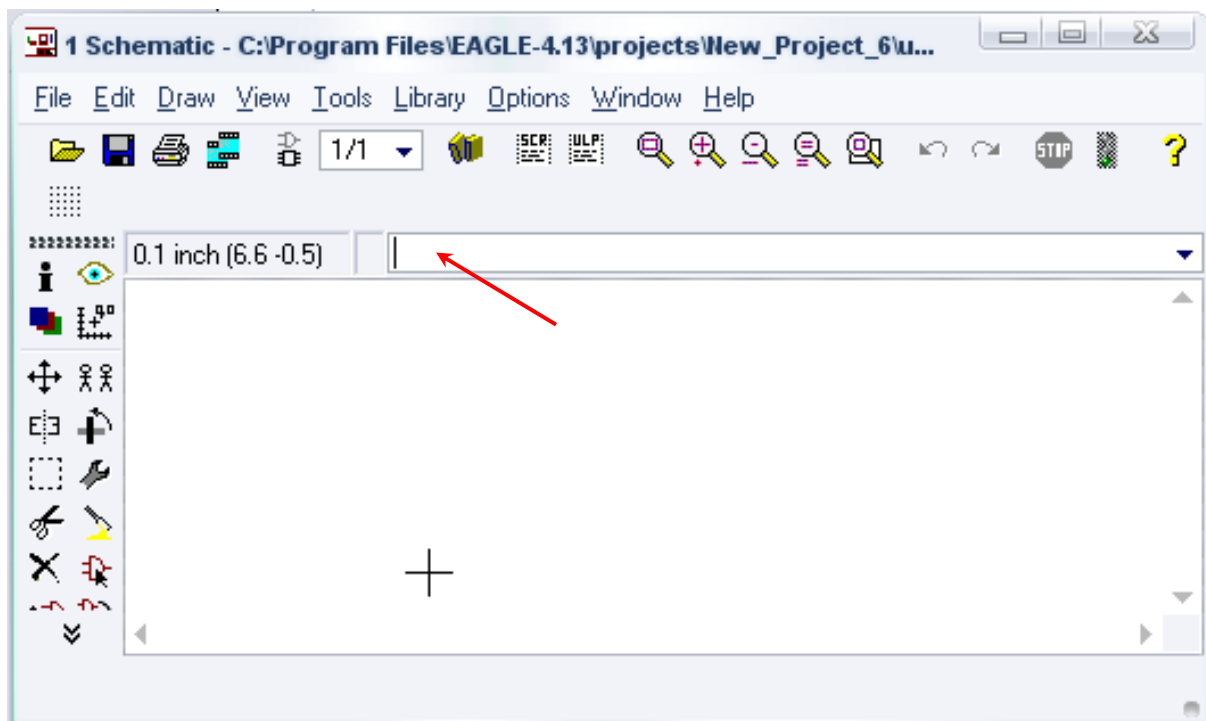
Σχήμα 3

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



Σχήμα 4

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



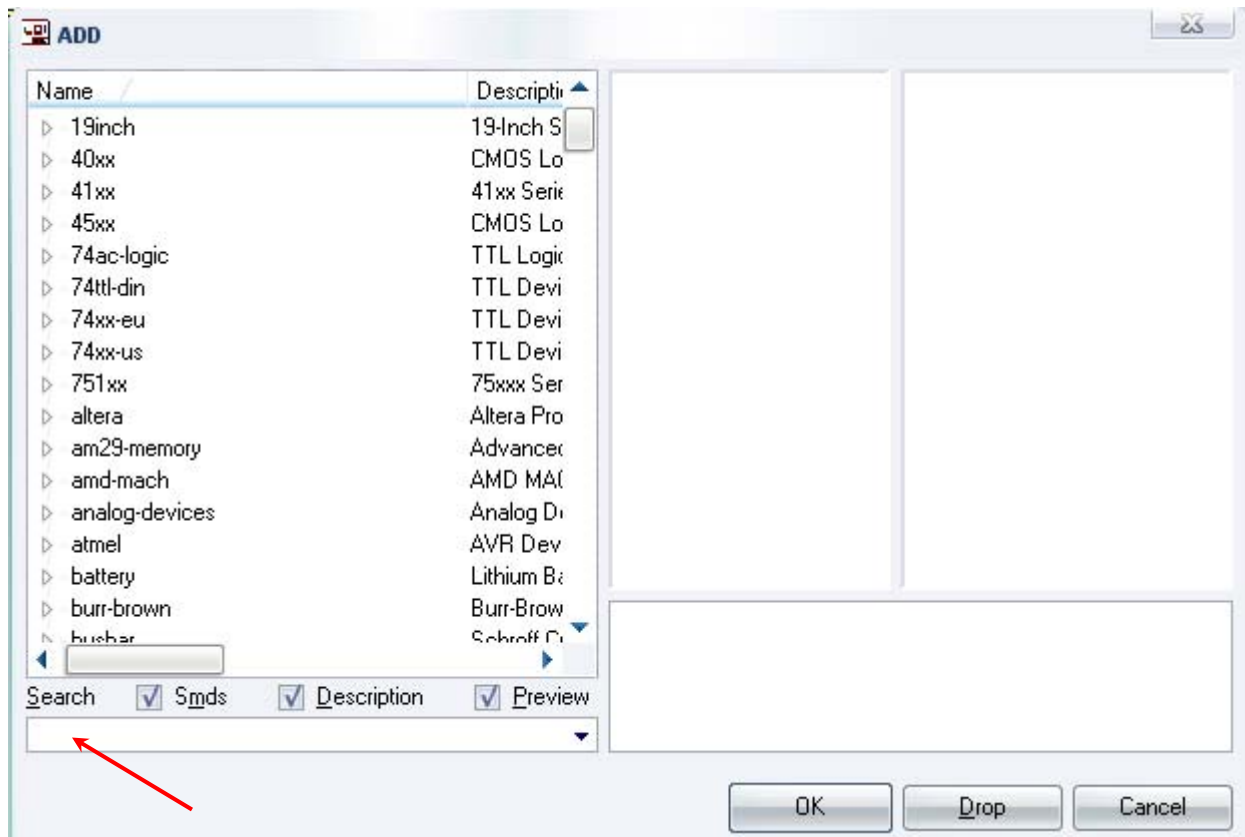
Σχήμα 5

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 στη δραστηριότητα.



Σχήμα 7

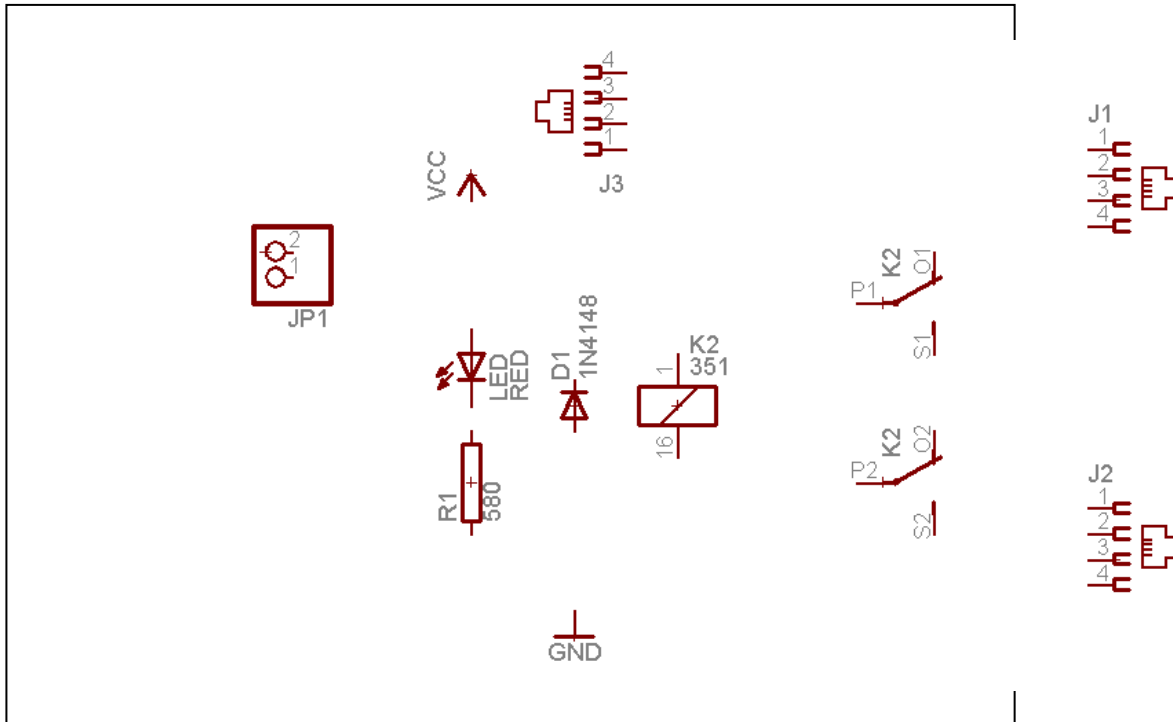
Κάντε κλικ στο σημείο Search και επιλέξτε τα απαιτούμενα υλικά, πατήστε *ENTER* και μετά *OK* για το καθένα εξάρτημα.

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 φις 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 και να γίνει απλά επιλέγοντας το πλήκτρο *Esc*.

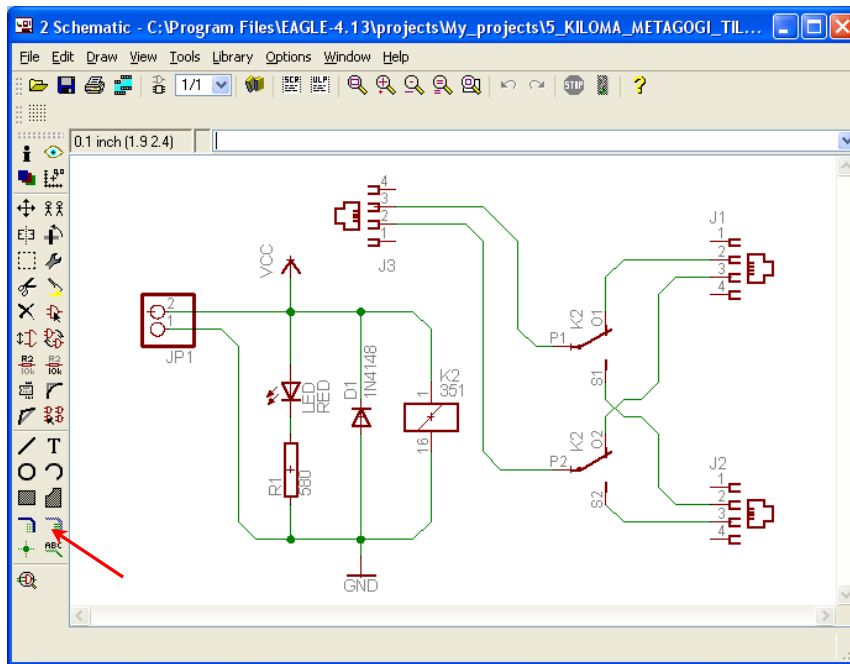
Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία, μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (σμίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση). (Βλέπετε 1^η άσκηση)

Τοποθετήστε τα υλικά όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:




Σχήμα 8

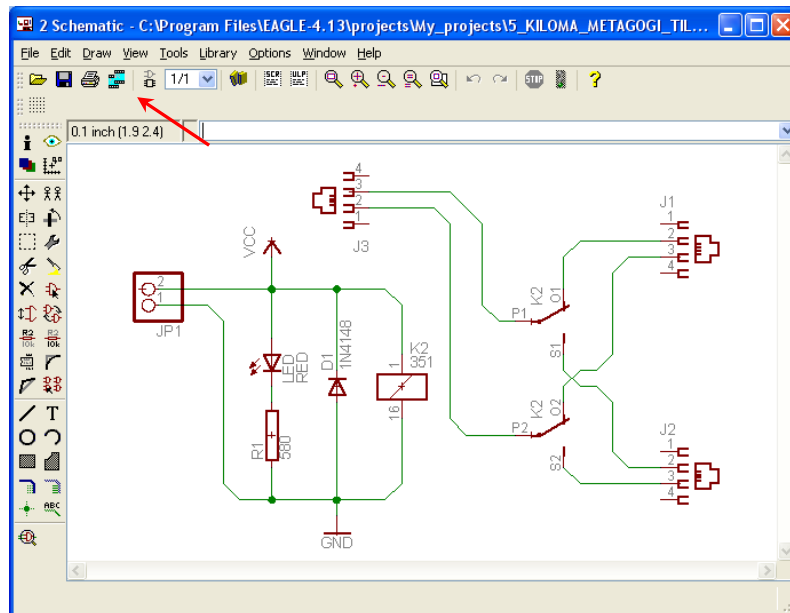
Από την γραμμή εργαλείων αριστερά κάτω επιλέξτε το κουμπί NET και ξεκινήστε να δημιουργείτε το πλήρες κύκλωμα του Σχήματος 1 ή 9.



Σχήμα 9

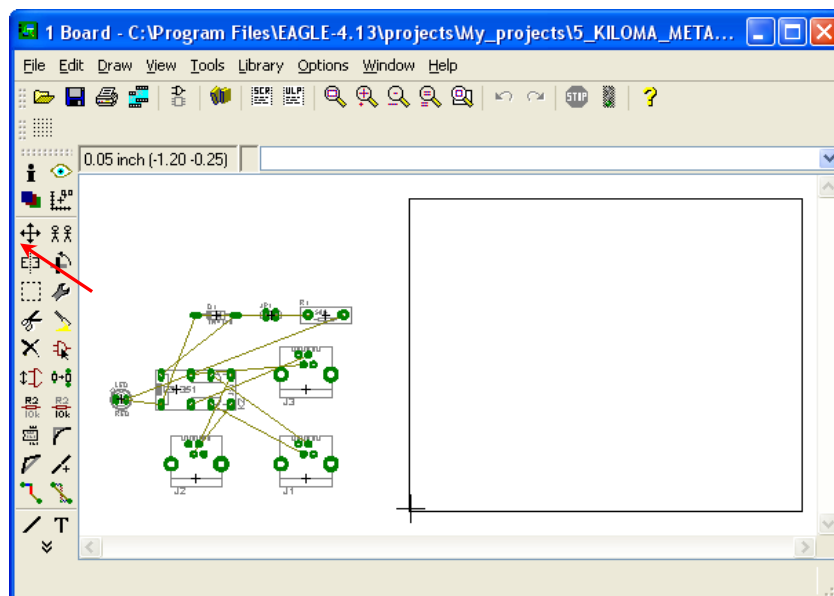
Αφού σχεδιάσετε το πλήρες κύκλωμα, ελέγξτε τις καλωδιώσεις του κυκλώματος, πριν προχωρήσετε στη δημιουργία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν είστε σίγουροι ότι το κύκλωμα είναι σωστά συνδεδεμένο, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάσετε το τυπωμένο κύκλωμα.

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 \oplus (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

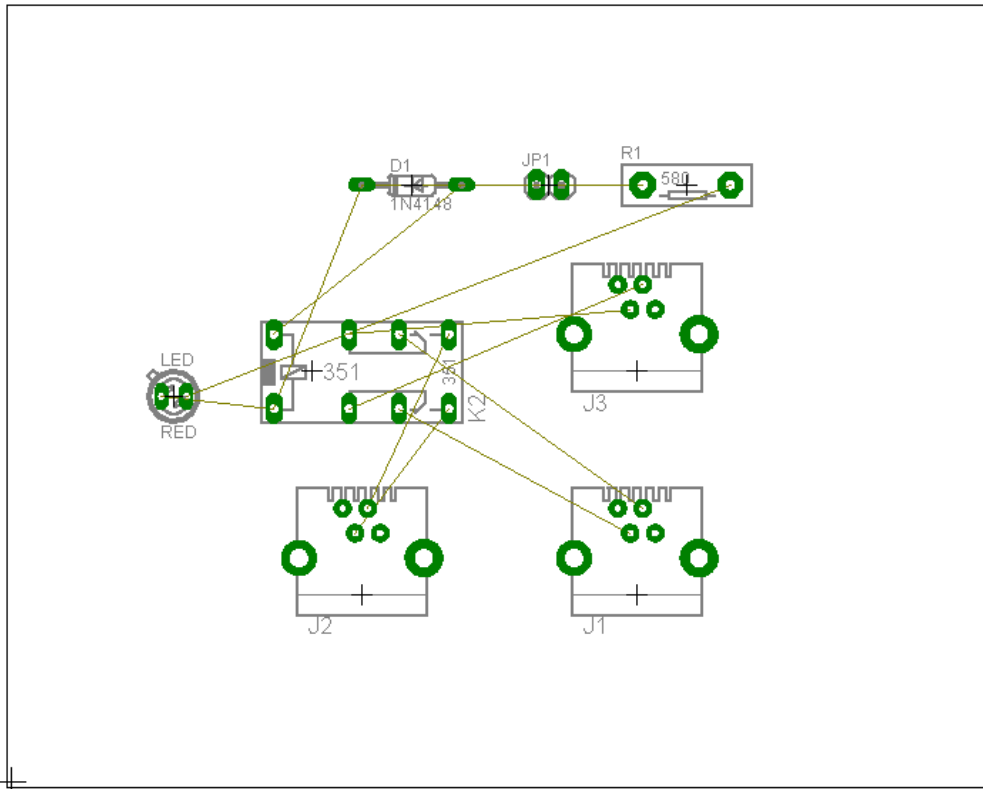
Αφού τοποθετήσετε τα διάφορα υλικά στα σωστά σημεία, μπορείτε να ξεκινήσετε την ενσυρμάτωση της πλακέτας.

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

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

Όνομα :
Τάξη : Β'ΕΠΑΛ
Διάρκεια : 6 ώρες : 3 ώρες (*Raster*) – 3 ώρες λογισμικό
Λογισμικό : EAGLE

Διδακτικοί στόχοι:

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας θα είστε ικανοί :

- Να εντοπίζετε τα κατάλληλα υλικά για τη συγκεκριμένη άσκηση από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
- Να τοποθετείτε τα υλικά στο σωστό σημείο (σχέδιο (*SCH*) & πλακέτα (*BRD*))
- Να ενσυρματώνετε σωστά το ηλεκτρονικό σχέδιο
- Να ελέγχετε την ενσυρμάτωση του σχεδίου σας
- Να παράγετε το τελικό αρνητικό κύκλωμα των αγωγών σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης (*routing*)

Προαπαιτούμενες γνώσεις:

- Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) DM74LS74A. Περιγραφή της πρώτης (1^{ης}) σελίδας οποιουδήποτε φύλλου δεδομένων (π.χ. *NATIONAL, FAIRCHILD, ON SEMICONDUCTOR, FREE SCALE SEMICONDUCTOR, HITACHI SEMICONDUCTOR*). Περιγραφή επίσης 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. Περιγραφή της πρώτης σελίδας (1^{ης}) οποιουδήποτε φύλλου δεδομένων (π.χ. *FAIRCHILD*) (πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).
- Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) 2N3904. 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*). 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. Περιγραφή των βασικών χαρακτηριστικών της πρώτης σελίδας (πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).

Δραστηριότητα:

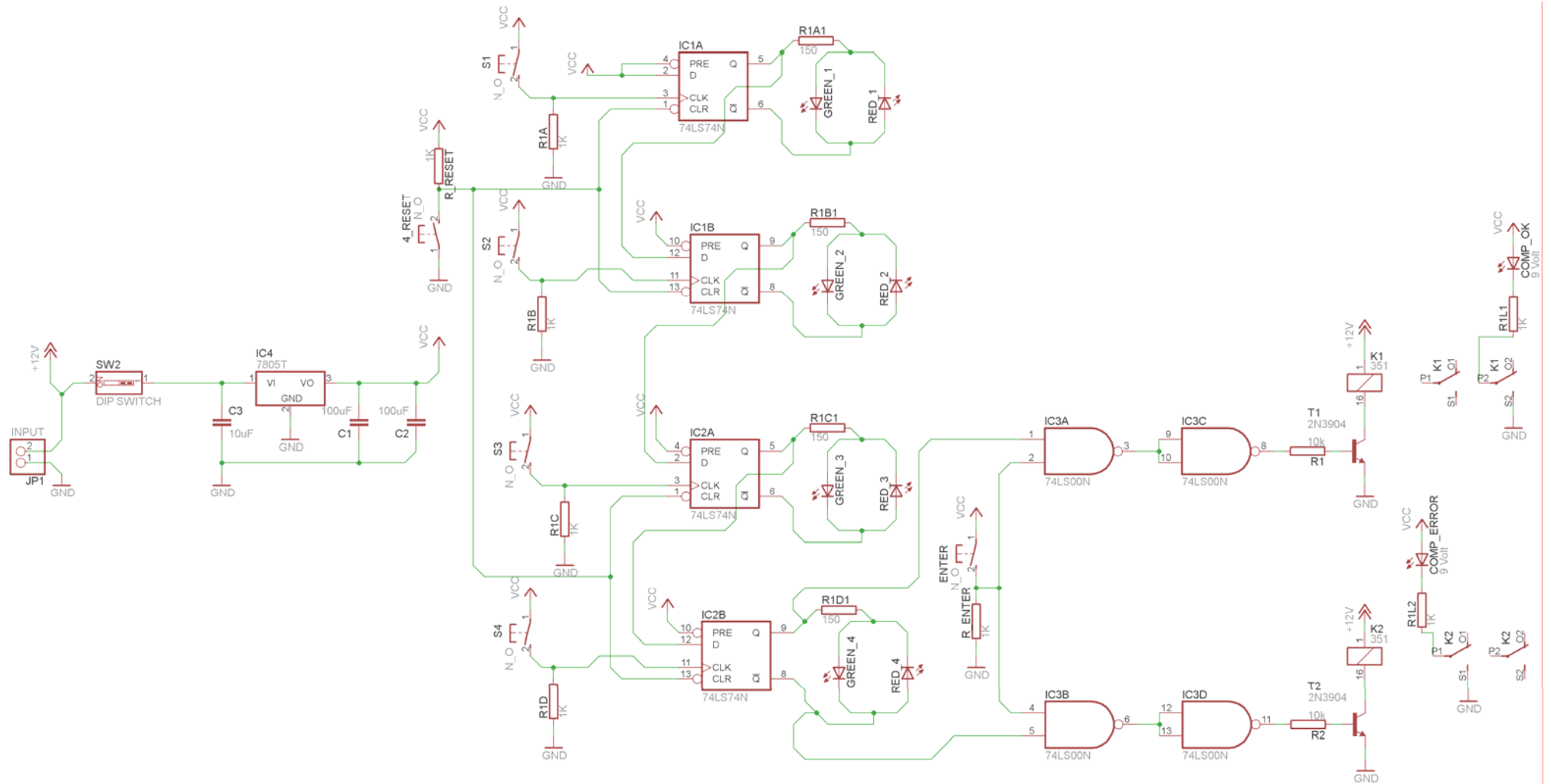
Μελέτη – σχεδίαση – κατασκευή πλακέτας ελεγχόμενης επαφής ρελέ-κλειδαριάς με Flip-Flop (FF)

Υλικά της δραστηριότητας:

27.	Φωτοευαίσθητη 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 10μF x1 , 100μF x2
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. <i>HEIGHT 4078-DC12V</i>) x2
10.	Υποδοχή (<i>pin</i>) για τροφοδοσία Vcc x2 (<i>Vcc, Gnd</i>) [<i>INPUT</i>] (Εναλλακτικά μπορεί να τοποθετηθεί κατευθείαν το καλώδιο τροφοδοσίας)

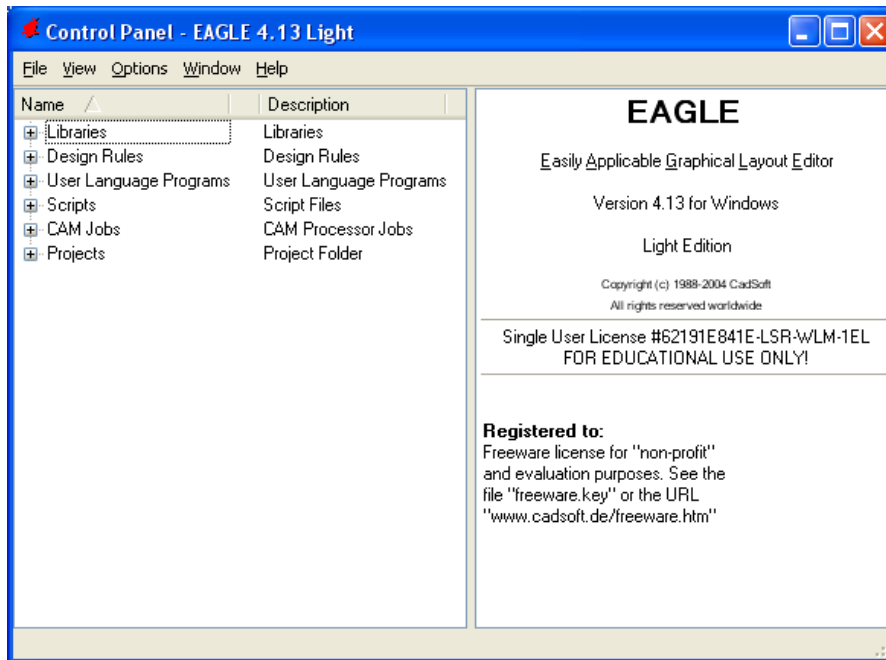
Πειραματική διαδικασία:

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



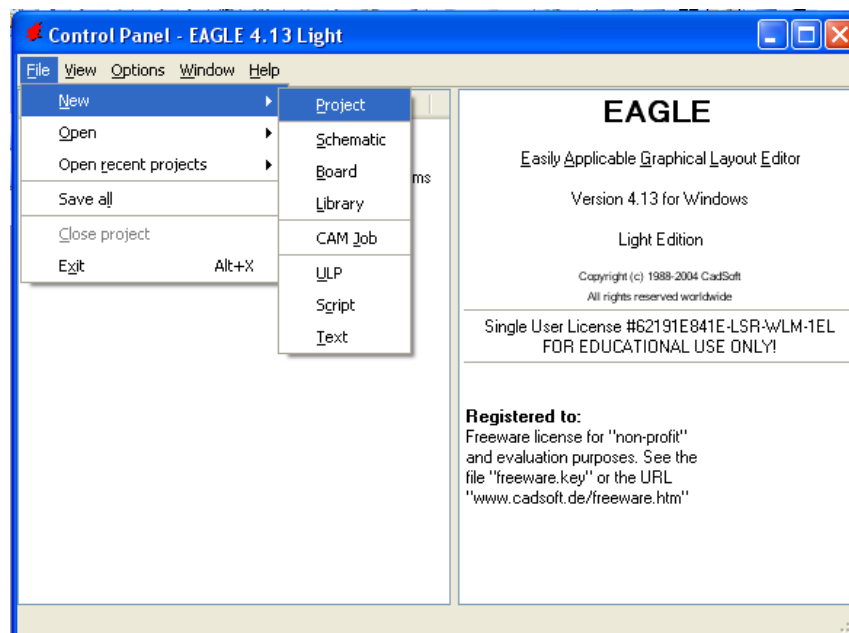
Σχήμα 1

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:



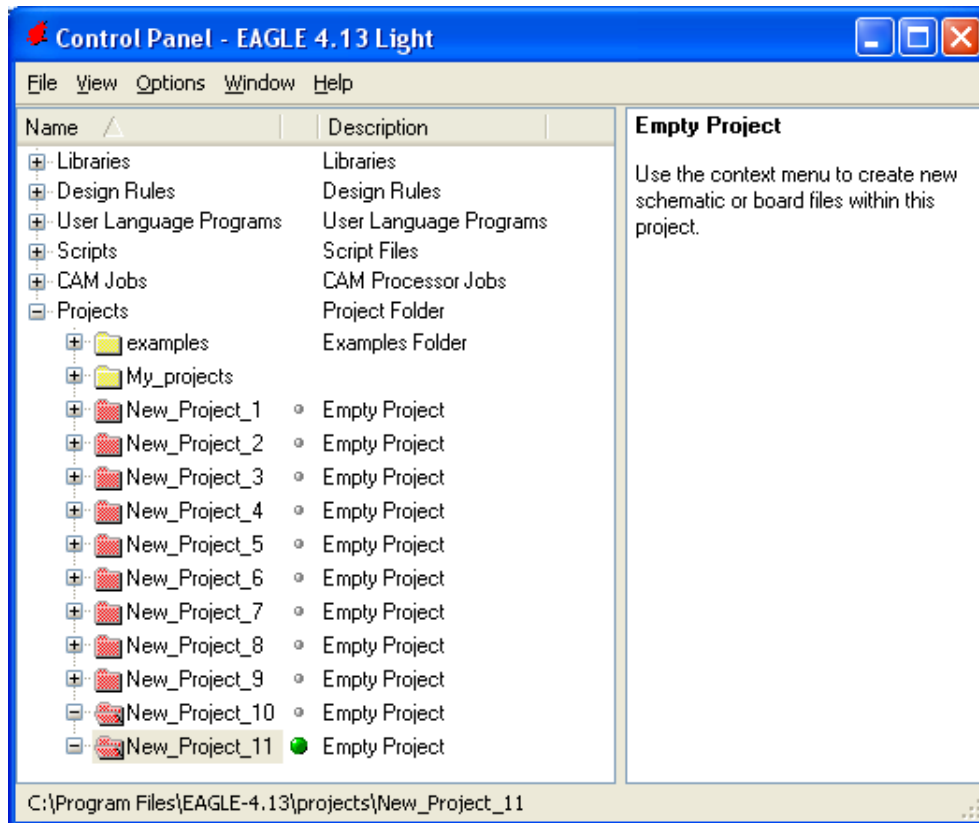
Σχήμα 2

Επιλέξτε: File → New → Project



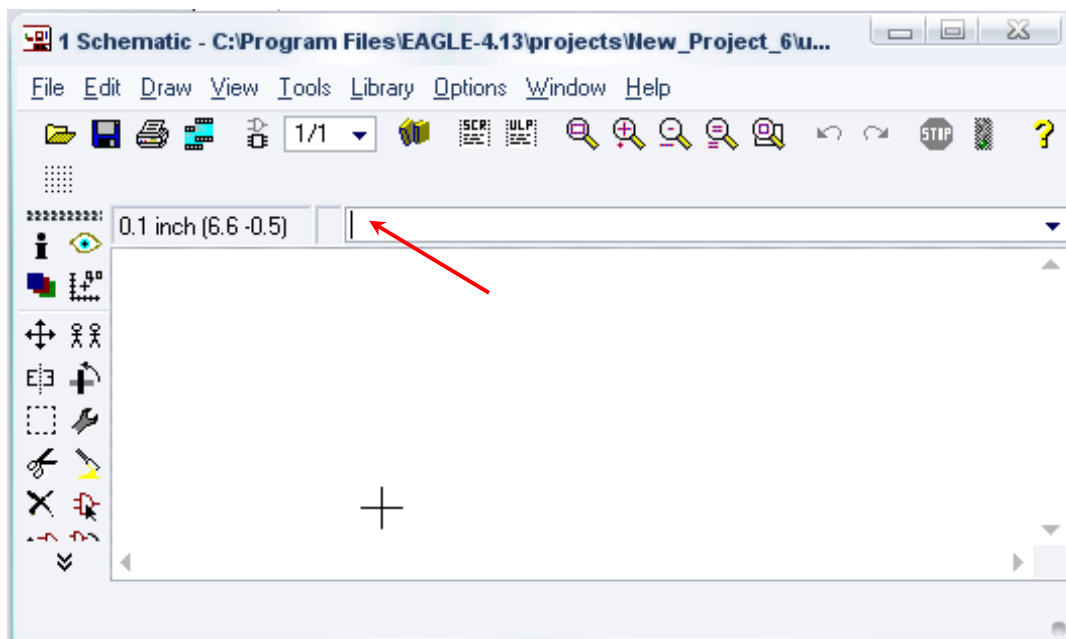
Σχήμα 3

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



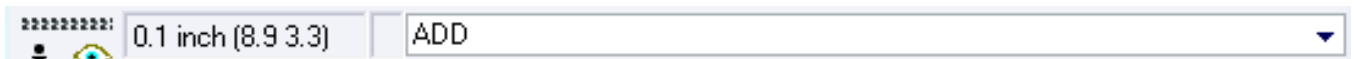
Σχήμα 4

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:



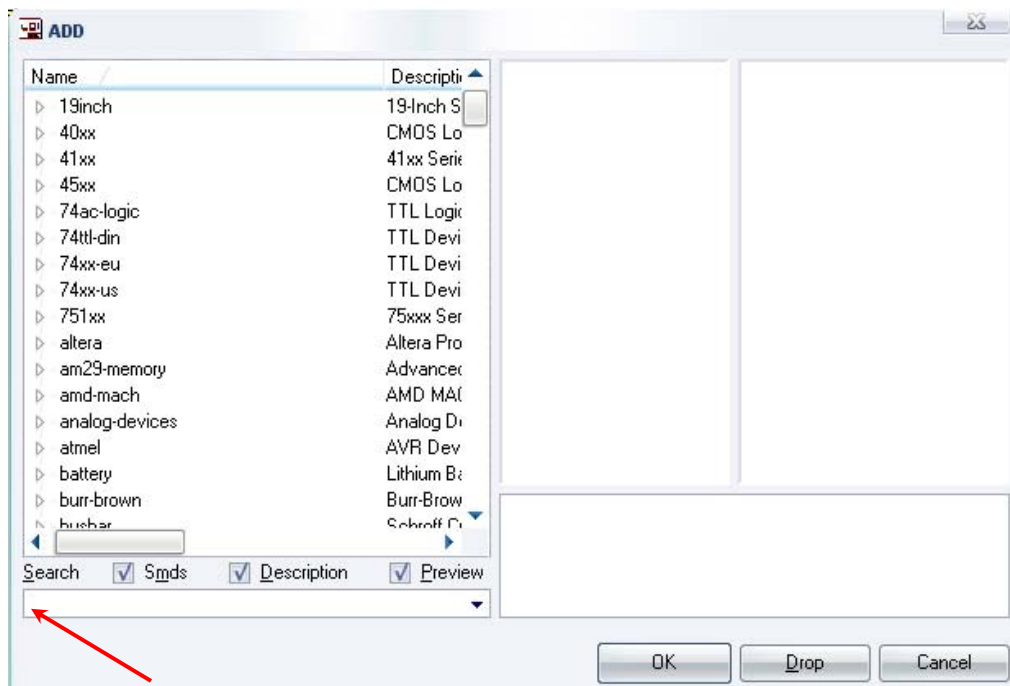
Σχήμα 5

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



Σχήμα 6

Ακολουθώντας 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]

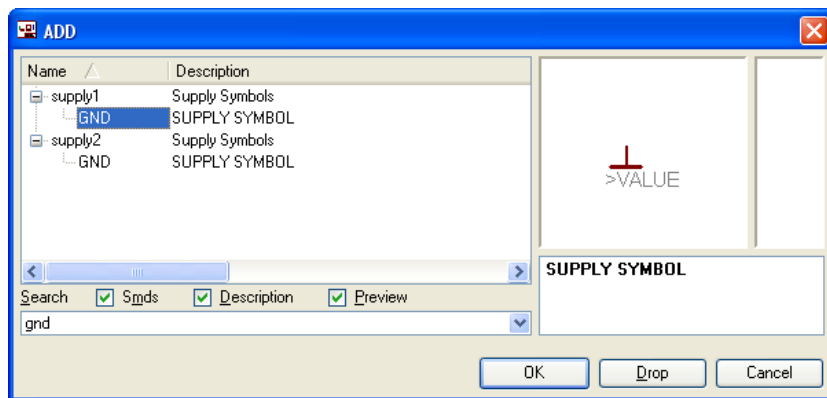
+12V → +12V x 3

[Δείτε τις παρακάτω διευκρινίσεις]

Διευκρινίσεις:

Πληκτρολογείτε: GND

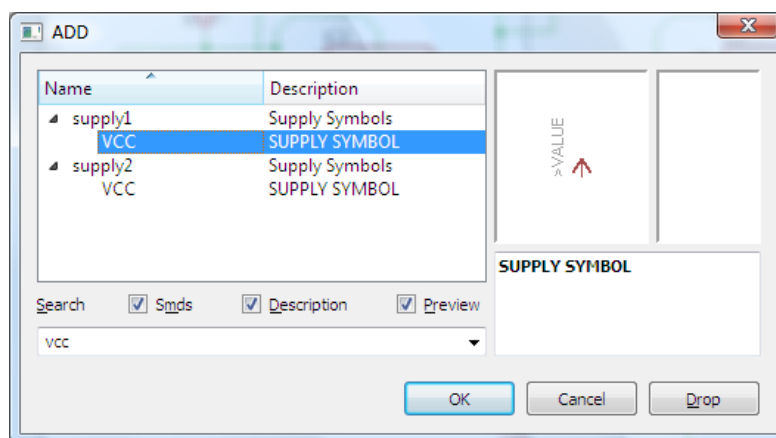
Διαδρομή για τη γείωση GND: Supply1 → GND



Σχήμα 8

Πληκτρολογείτε: VCC

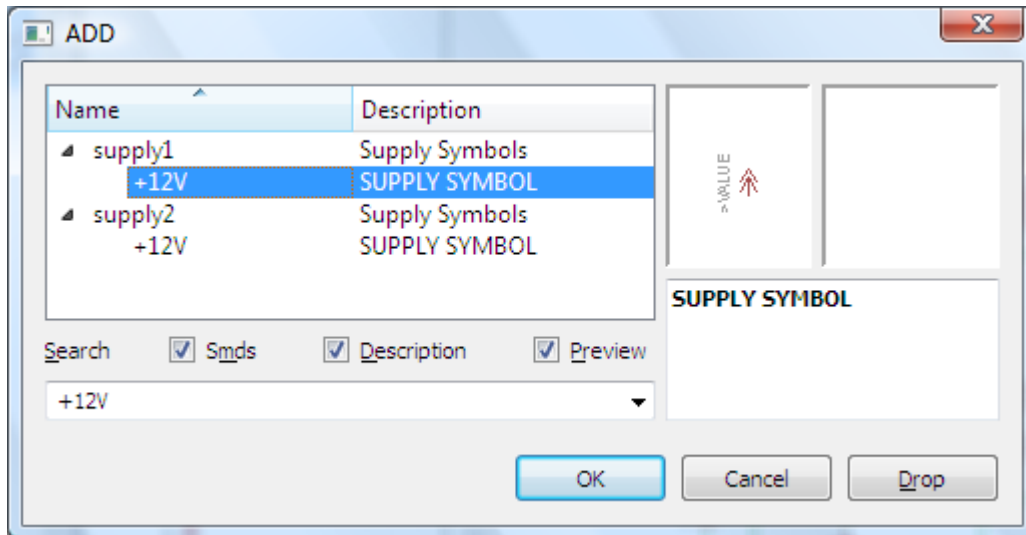
Διαδρομή για τη γείωση VCC: Supply1 → VCC



Σχήμα 9

Πληκτρολογείτε: +12V

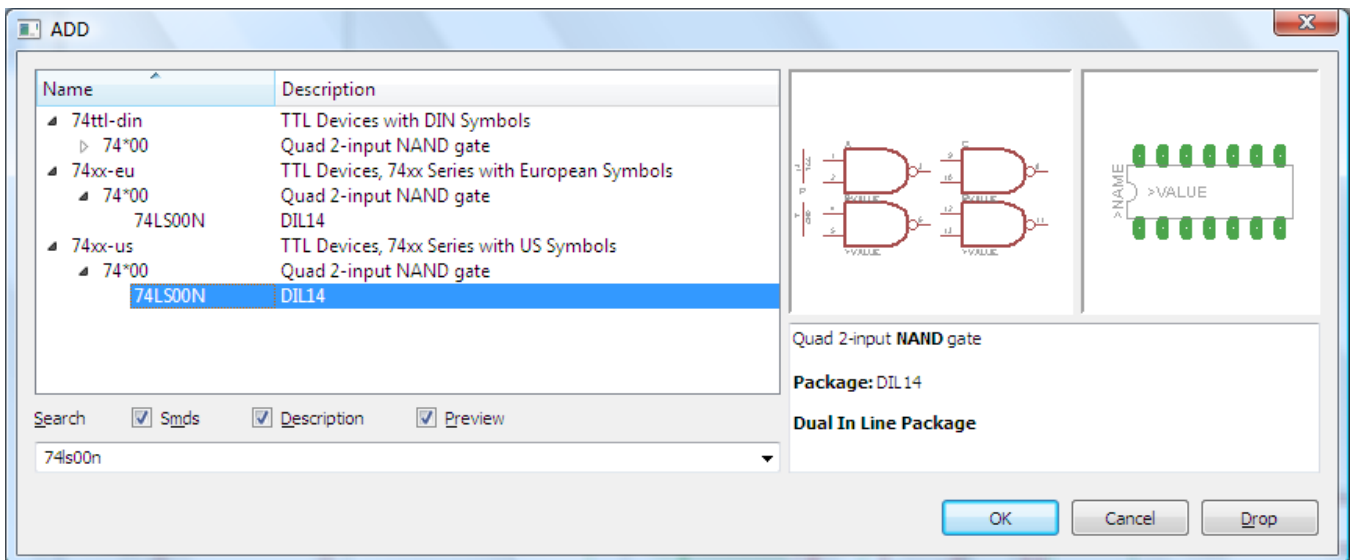
Διαδρομή για τη γείωση +12V: Supply1 → +12V



Σχήμα 10

Πληκτρολογείτε: 74LS00N

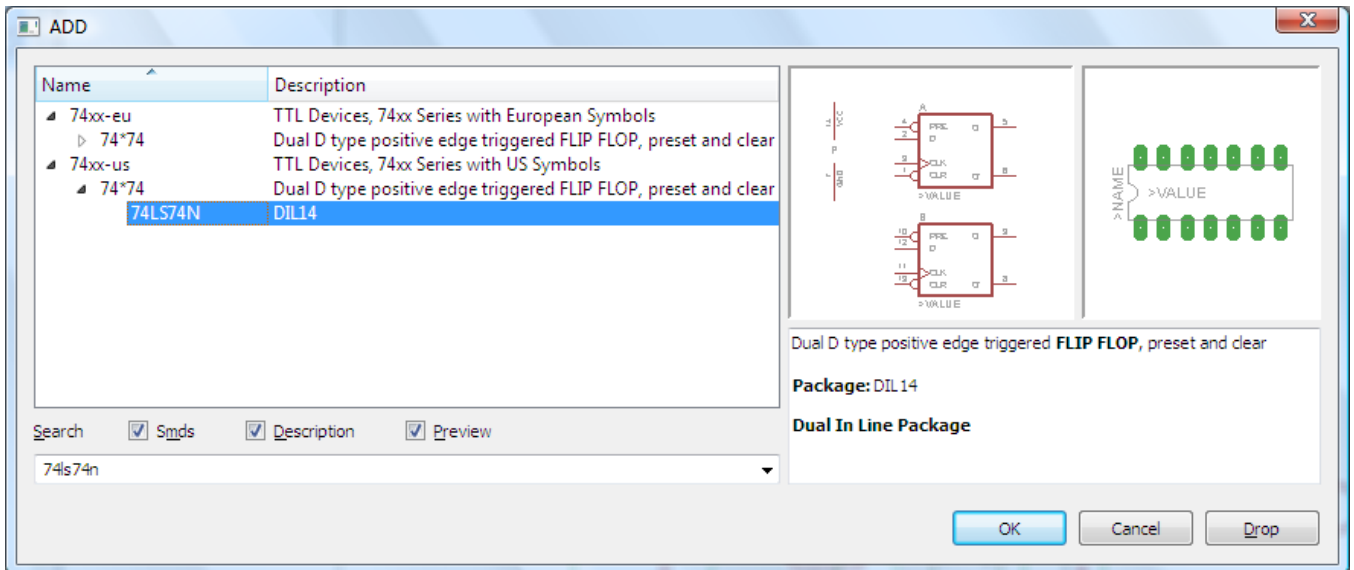
Διαδρομή για το ολοκληρωμένο IC 74LS90N: 74xx-us → 74*00 → 74LS00N



Σχήμα 11

Πληκτρολογείτε: 74LS74N

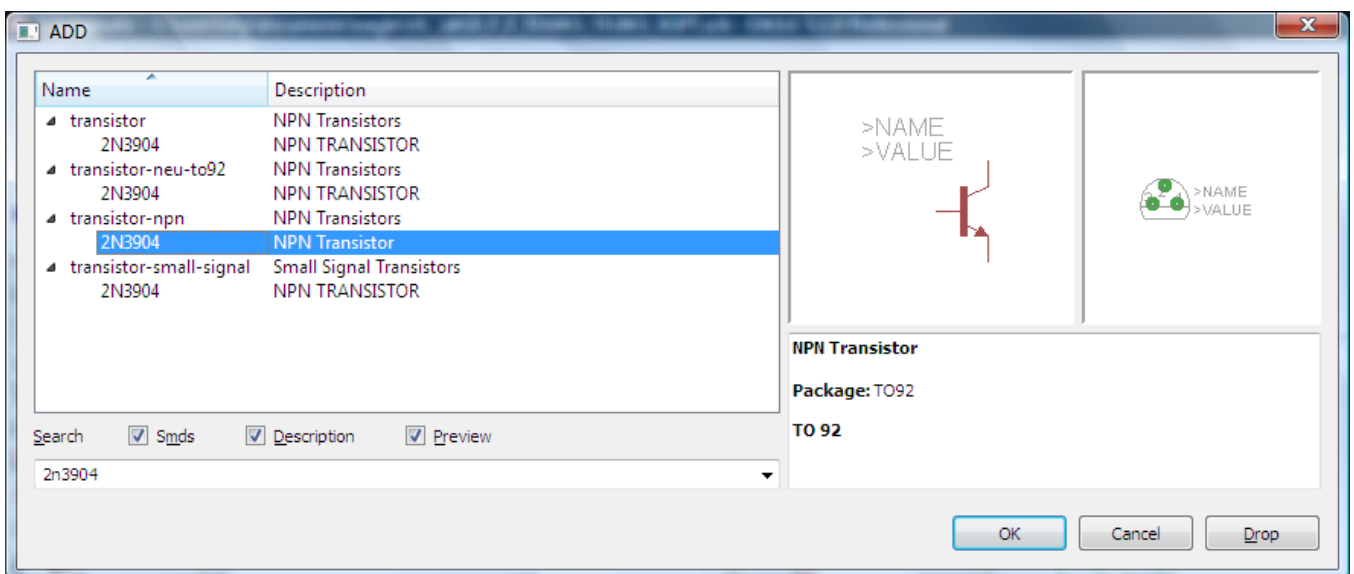
Διαδρομή για το ολοκληρωμένο IC 74LS74N: 74xx-us → 74*74 → 74LS74N



Σχήμα 12

Πληκτρολογείτε: 2N3904

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

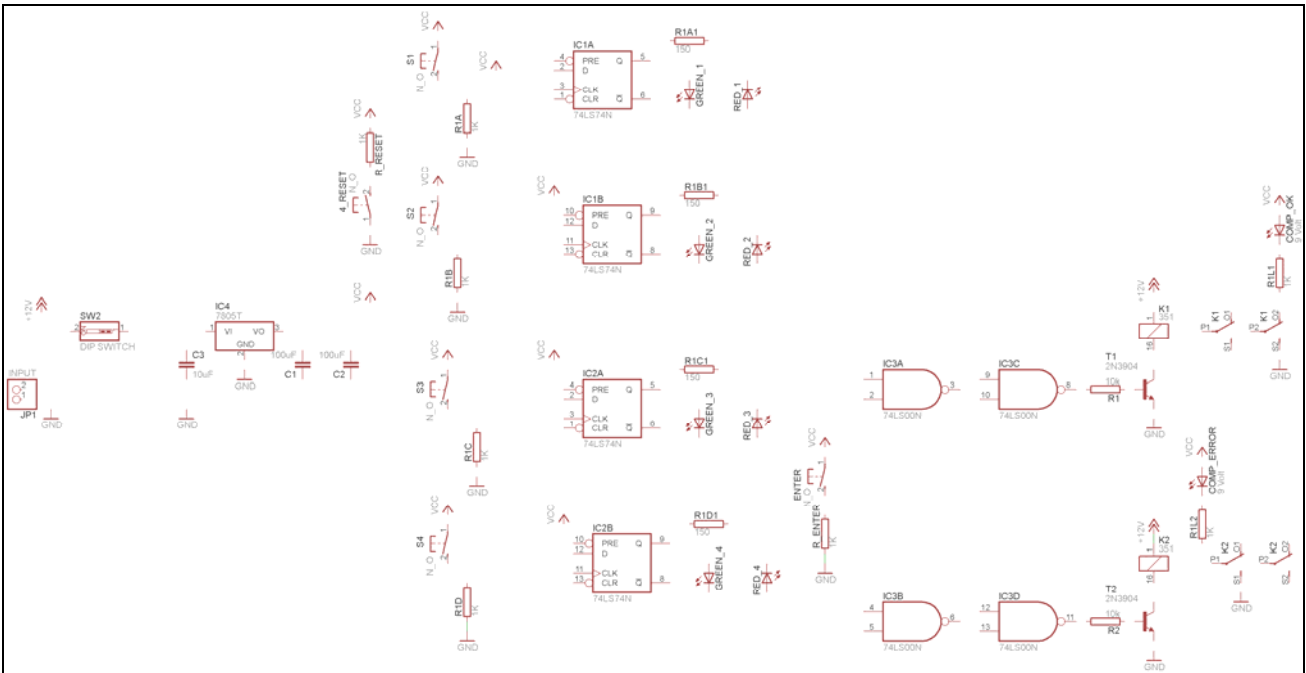


Σχήμα 13

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

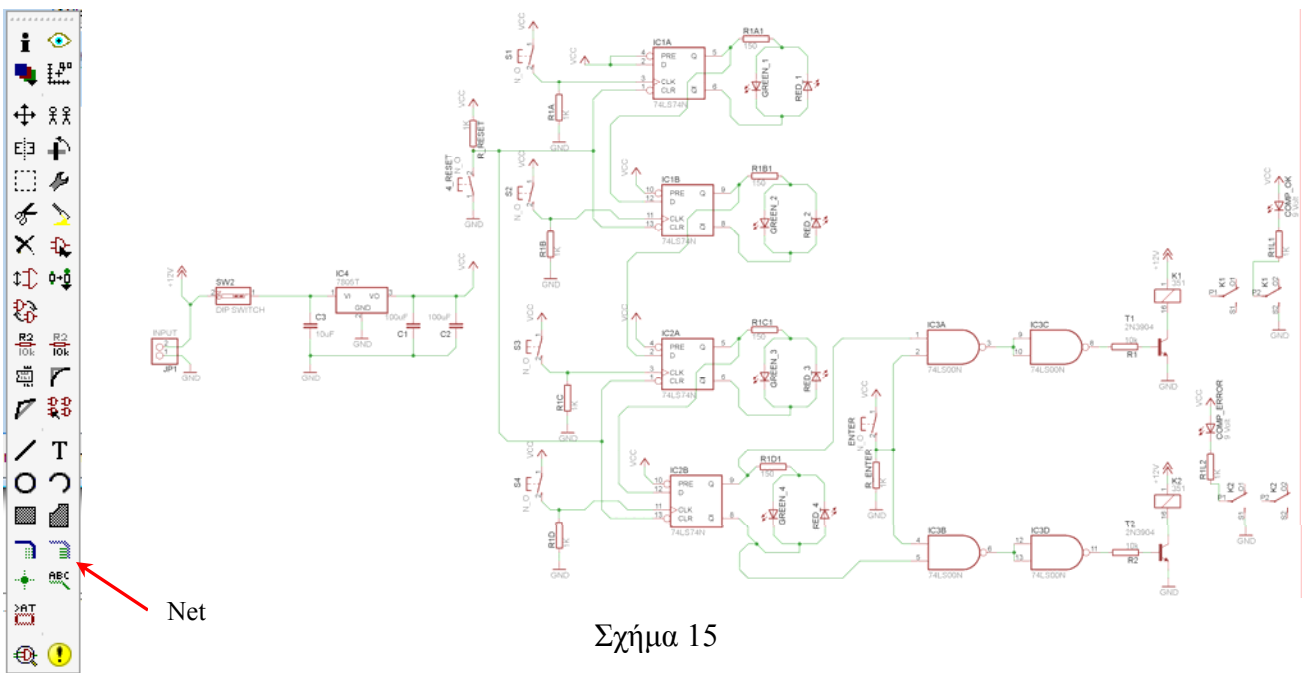
Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία, μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (σμίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση). (Δείτε 1^η άσκηση)

Τοποθετήστε χωροταξικά τα υλικά όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:




Σχήμα 14

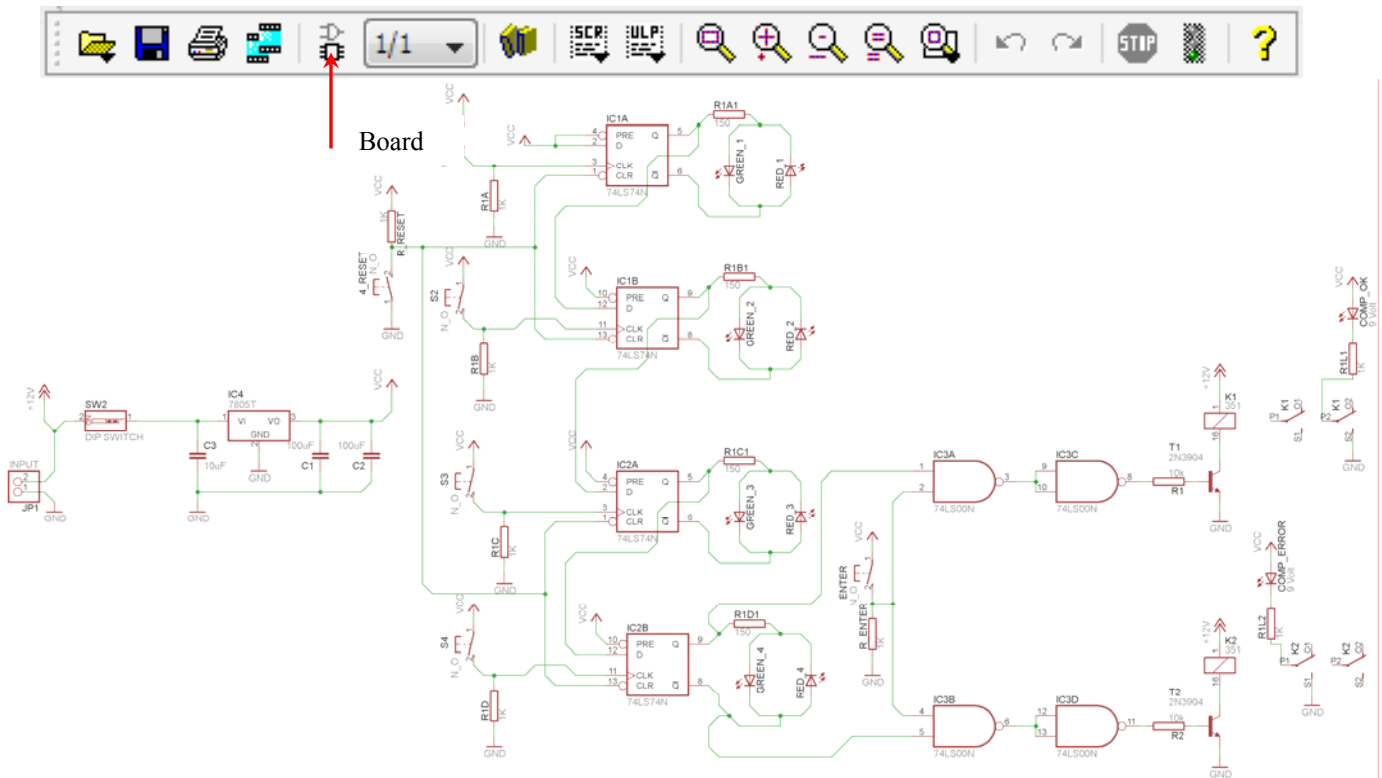
Από τη γραμμή εργαλείων αριστερά κάτω επιλέξτε το κουμπί αγωγοί (Net) και ξεκινήστε να δημιουργείτε το πλήρες κύκλωμα του Σχήματος 15 (μεγέθυνση Σχήμα 1).



Σχήμα 15

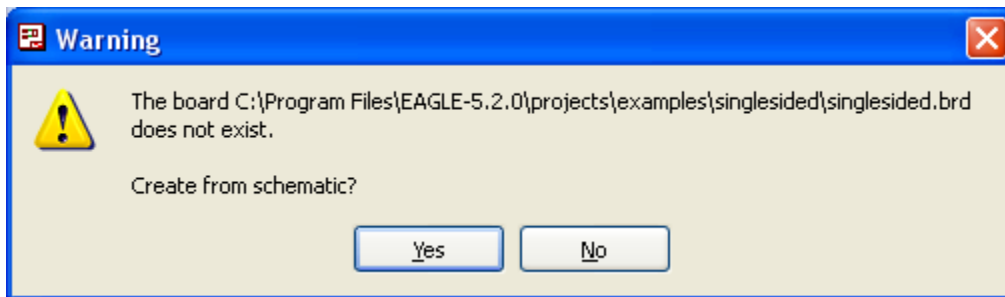
Αφού σχεδιάσετε το πλήρες κύκλωμα, ελέγξτε τις καλωδιώσεις του κυκλώματος, πριν προχωρήσετε στη δημιουργία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν είστε σίγουροι ότι το κύκλωμα είναι σωστά συνδεδεμένο, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάσετε το τυπωμένο κύκλωμα.

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




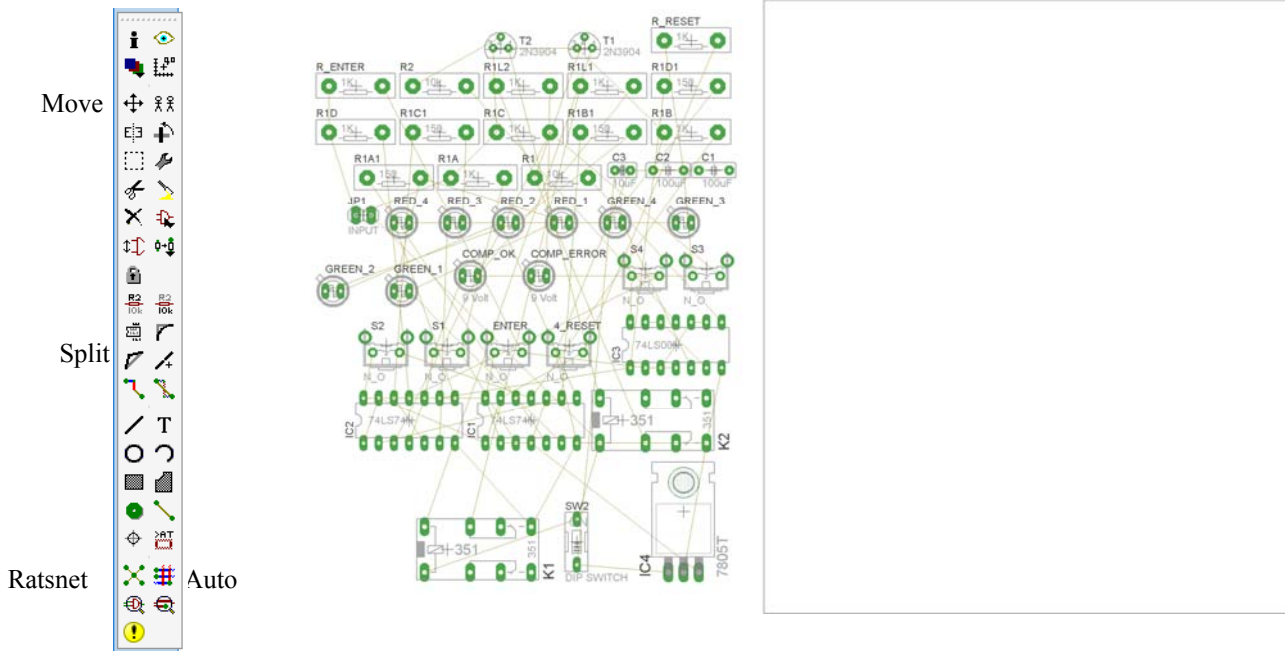
Σχήμα 16

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

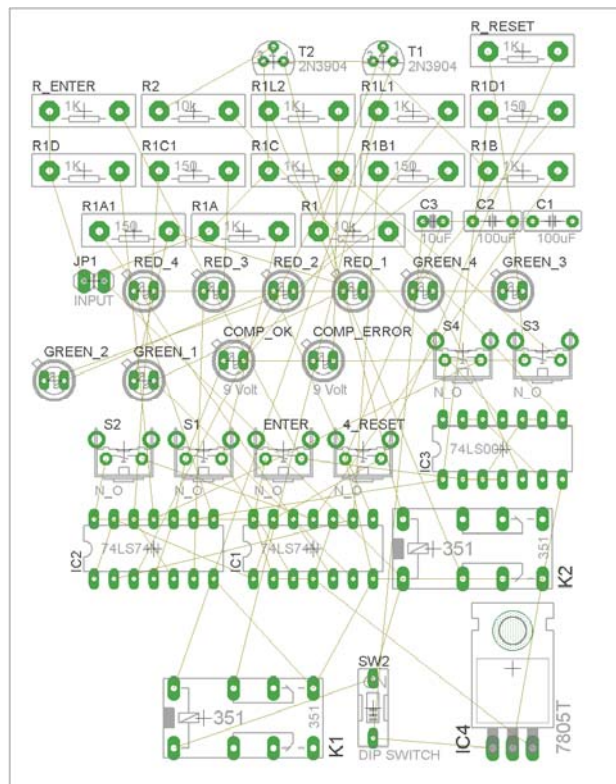


Σχήμα 17

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*) 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.

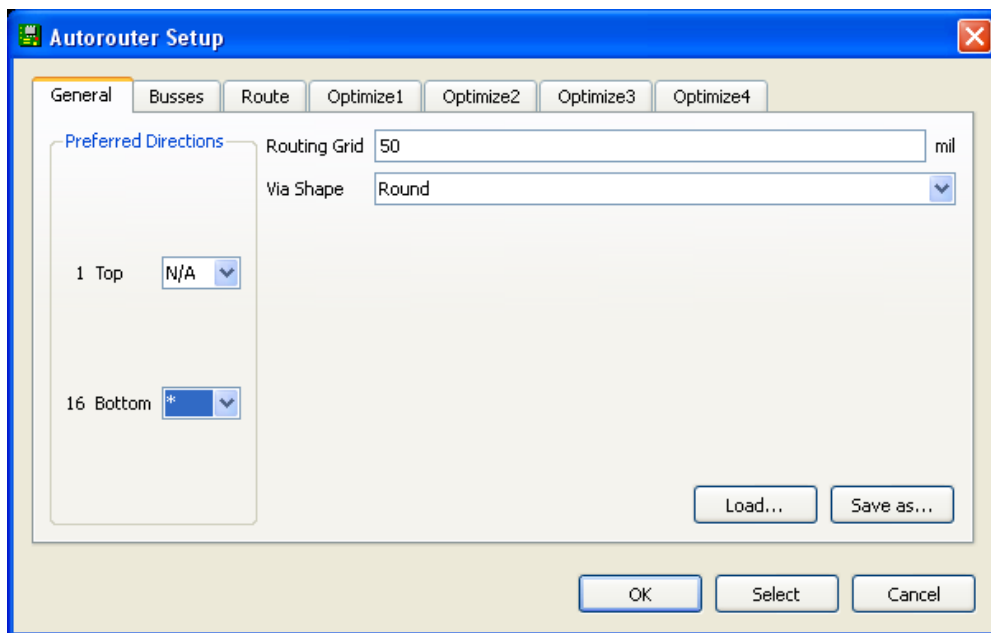
Το Σχήμα 19 παρουσιάζει απλώς τα υλικά μέσα στο πλαίσιο και δεν αποτελεί πρόταση τοποθέτησης των υλικών.

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 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

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

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

Όνομα :
Τάξη : Β' ΕΠΑΛ
Διάρκεια : 6 ώρες : 3 ώρες (*Raster*) – 3 ώρες λογισμικό
Λογισμικό : EAGLE

Λιδακτικοί στόχοι της ενότητας

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας θα είστε ικανοί:

1. Να εντοπίζετε τα κατάλληλα υλικά για την συγκεκριμένη δραστηριότητα, από τις βιβλιοθήκες του EAGLE.
2. Να τοποθετείτε τα υλικά στο σωστό σημείο (σχέδιο (*SCH*) & πλακέτα (*BRD*))
3. Να ενσυρματώνετε σωστά το ηλεκτρονικό σχέδιο.
4. Να ελέγχετε την ενσυρμάτωση του σχεδίου σας
5. Να παράγετε 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. Περιγραφή της πρώτης (1^{ης}) σελίδας οπουδήποτε φύλλου δεδομένων (π.χ. *MOTOROLA*)
2. Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) BC547B. 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:

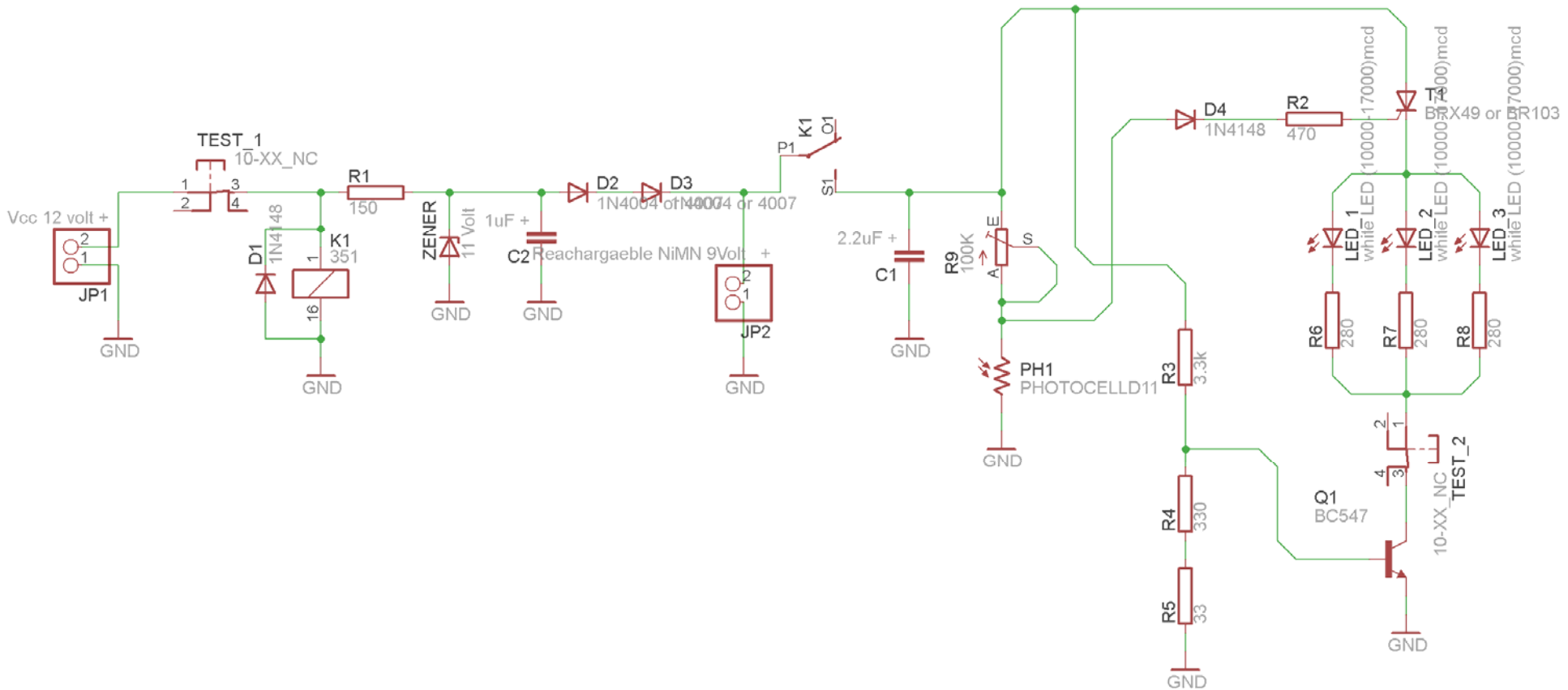
Μελέτη – σχεδίαση – κατασκευή πλακέτας φωτισμού ασφαλείας με άσπρα LED υψηλής φωτεινότητας

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]

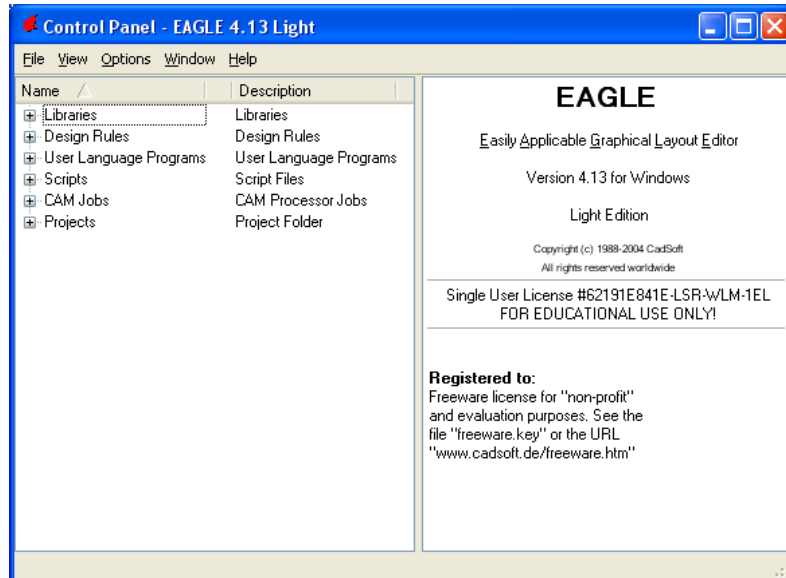
Πειραματική διαδικασία:

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



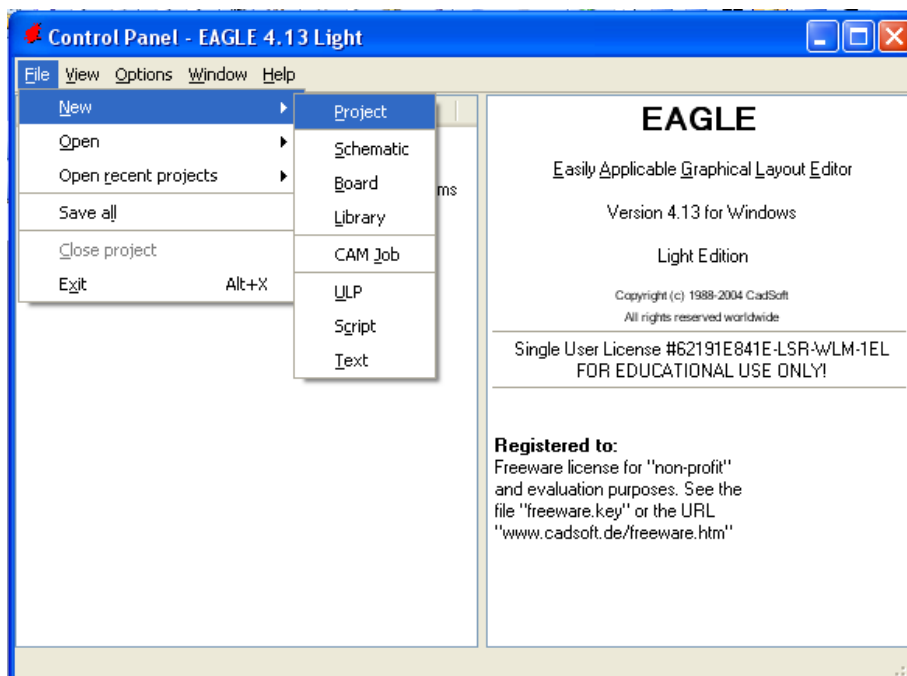
Σχήμα 1

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:



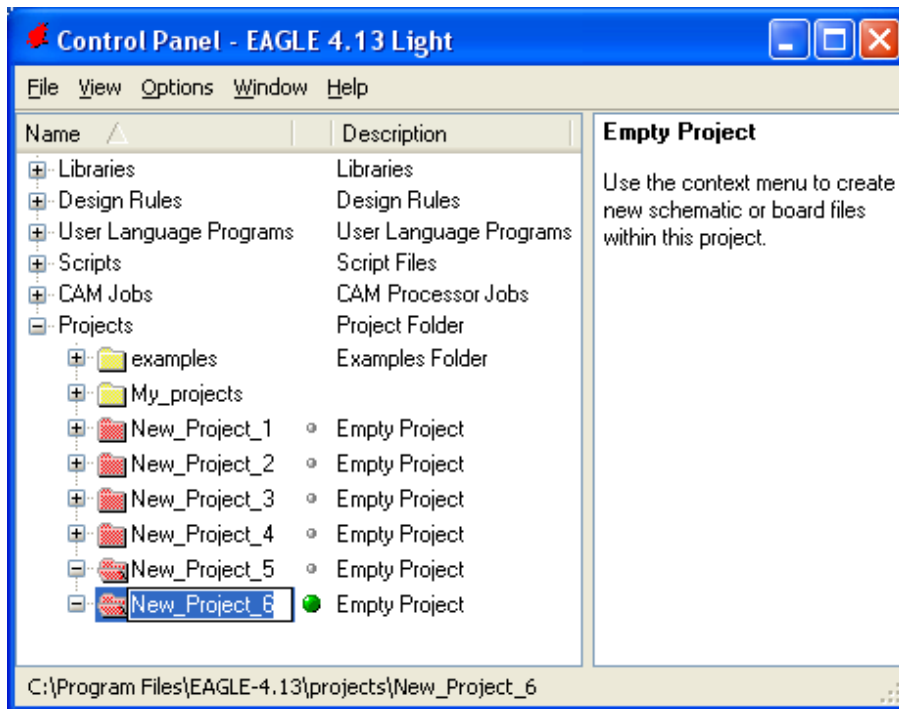
Σχήμα 2

Επιλέξτε: File → New → Project



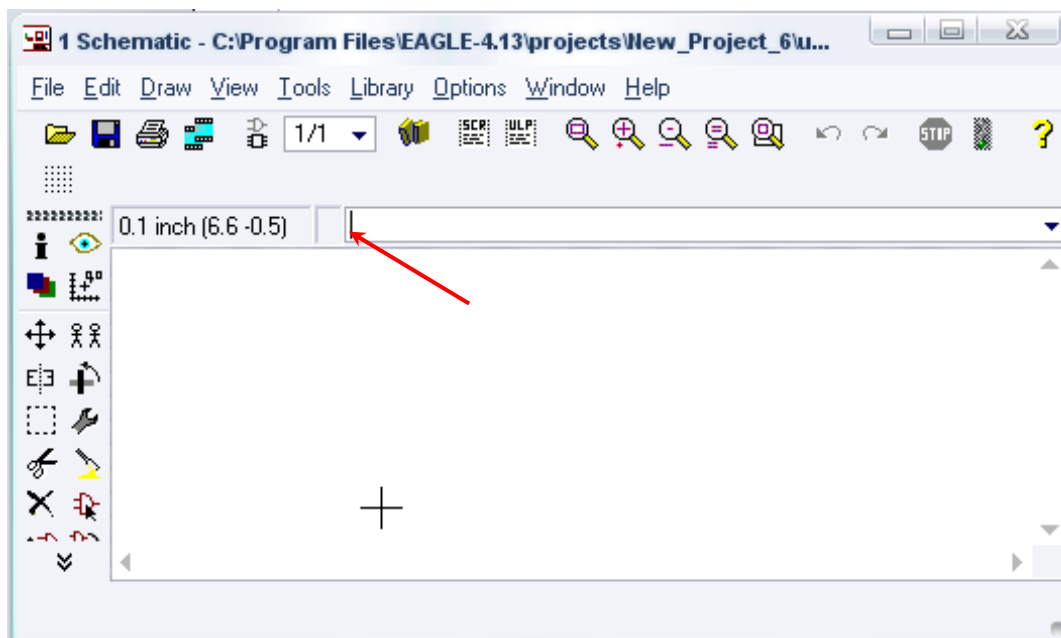
Σχήμα 3

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:



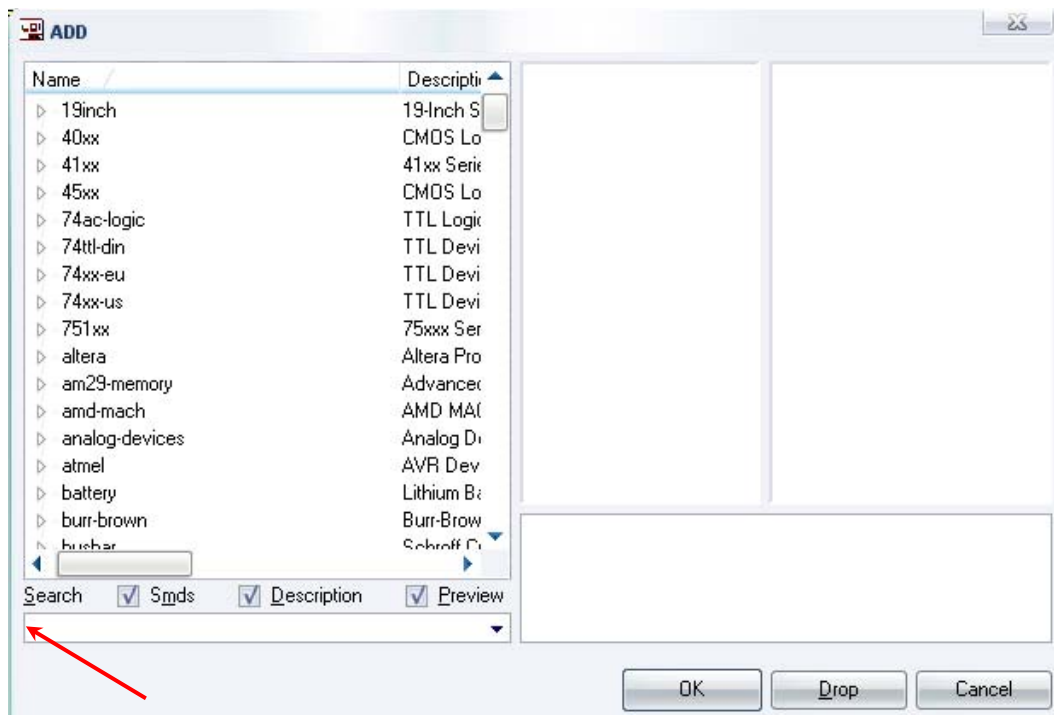
Σχήμα 5

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



Σχήμα 6

Ακολουθώντας, 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,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

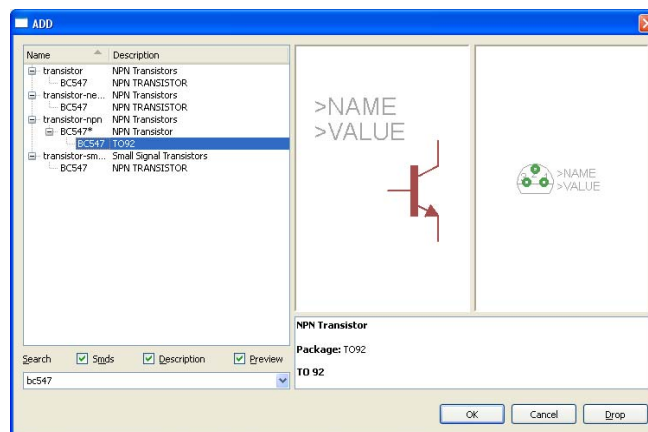
Διευκρινίσεις:

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

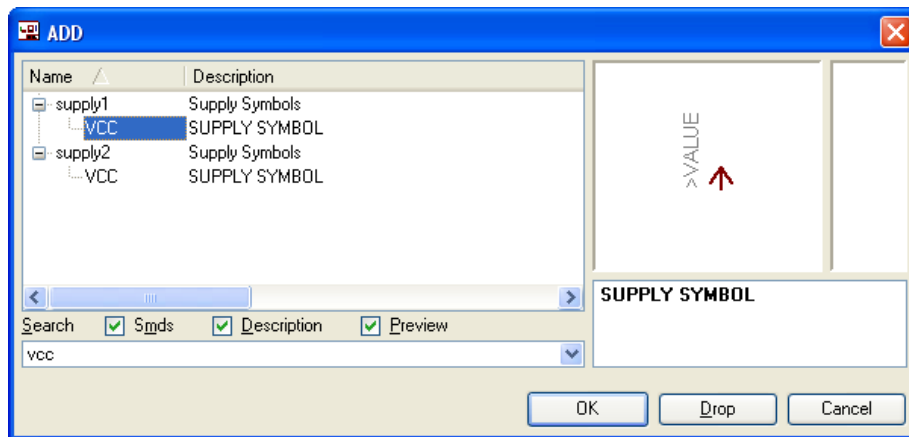
Διαδρομή για το BC547: transistor-npn→BC547*→bc547



Σχήμα 7

Πληκτρολογείτε: GND

Διαδρομή για τη γείωση GND: Supply1→GND



Σχήμα 10

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

- Αρχικά κατεβάζετε από τον δικτυακό τόπο το αρχείο *NEW__switch-omron.lbr* και το τοποθετείτε σε ένα φάκελο σε οποιαδήποτε θέση στον υπολογιστή σας.
- 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

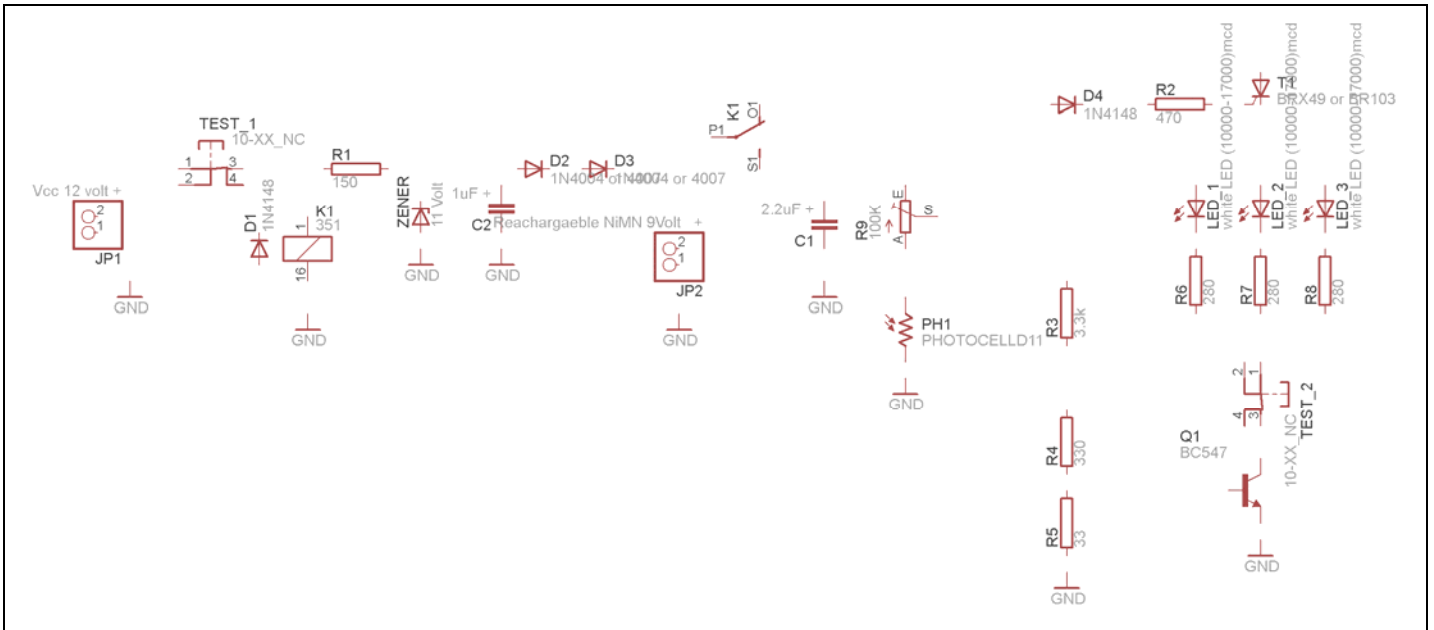
- Στη συνέχεια ενώ σχεδιάζετε το ηλεκτρονικό κύκλωμα στο EAGLE (π.χ Σχήμα 1) επιλέγετε την εντολή από την γραμμή των μενού *Library* → *Use*. Αφού ανοίξει ο φάκελος των βιβλιοθηκών, εντοπίζετε την βιβλιοθήκη *NEW__switch-omron.lbr*, την επιλέγετε (απλό κλικ) και πατάτε το πλήκτρο άνοιγμα (*open*).

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*.

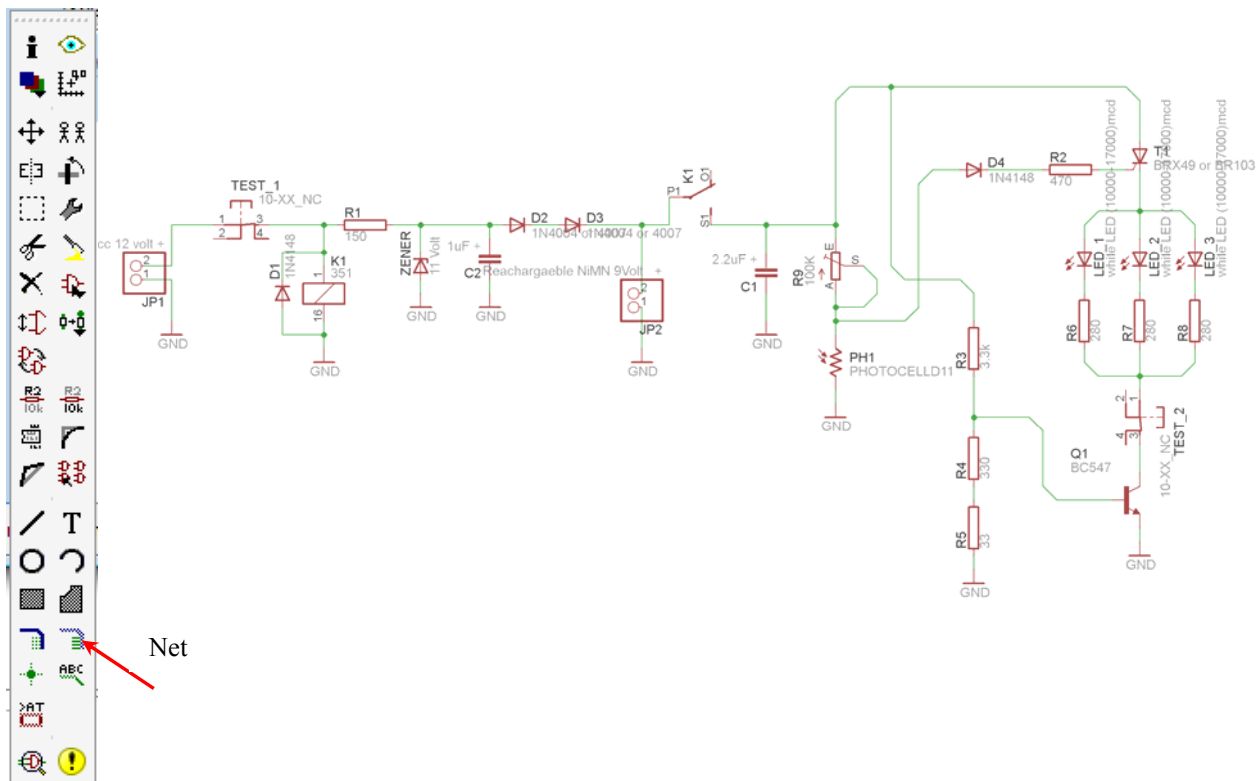
Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία, μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (σμίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση) (Βλέπετε 1^η άσκηση).

Τοποθετήστε χωροταξικά τα υλικά όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 12

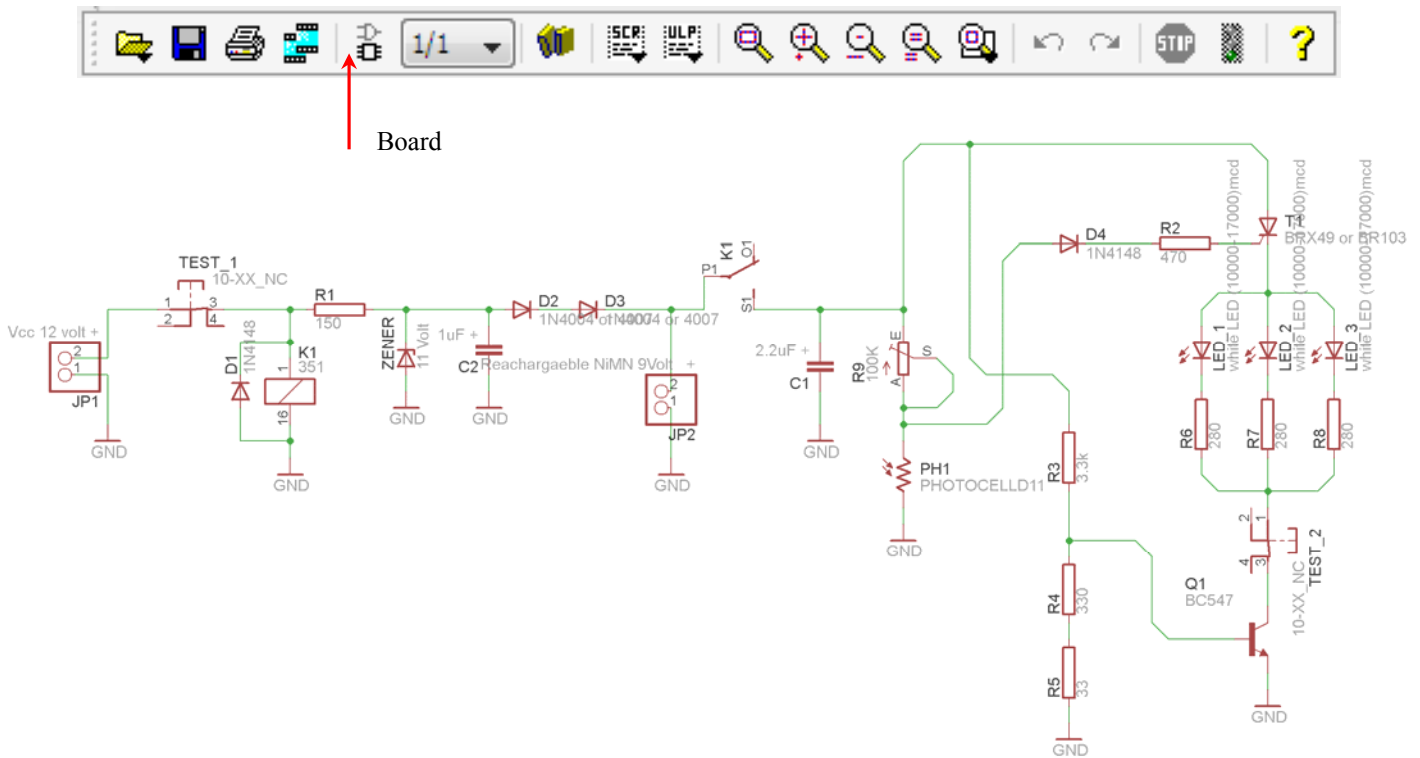
Από την γραμμή εργαλείων αριστερά κάτω επιλέξτε το κουμπί αγωγού (Net) και ξεκινήστε να δημιουργείτε το πλήρες κύκλωμα του Σχήματος 13 (μεγέθυνση Σχήμα 1).



Σχήμα 13

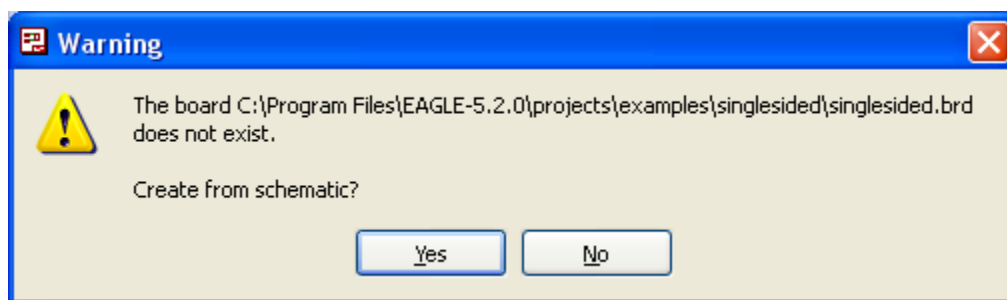
Αφού σχεδιάσετε το πλήρες κύκλωμα, ελέγξτε τις καλωδιώσεις του κυκλώματος, πριν προχωρήσετε στη δημιουργία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν είστε σίγουροι ότι το κύκλωμα είναι σωστά συνδεδεμένο, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάσετε το τυπωμένο κύκλωμα.

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



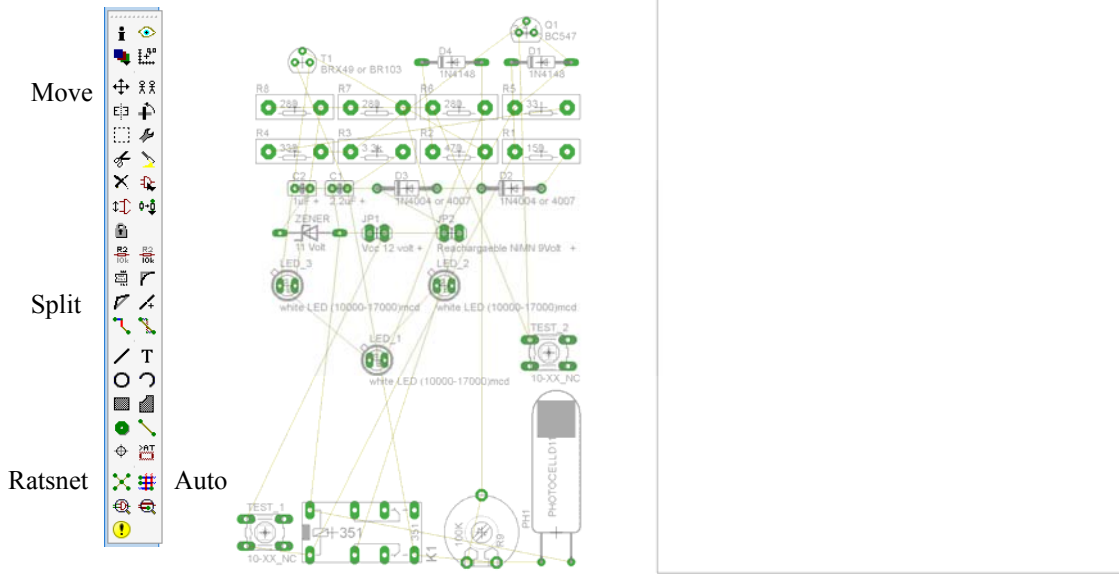
Σχήμα 14

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

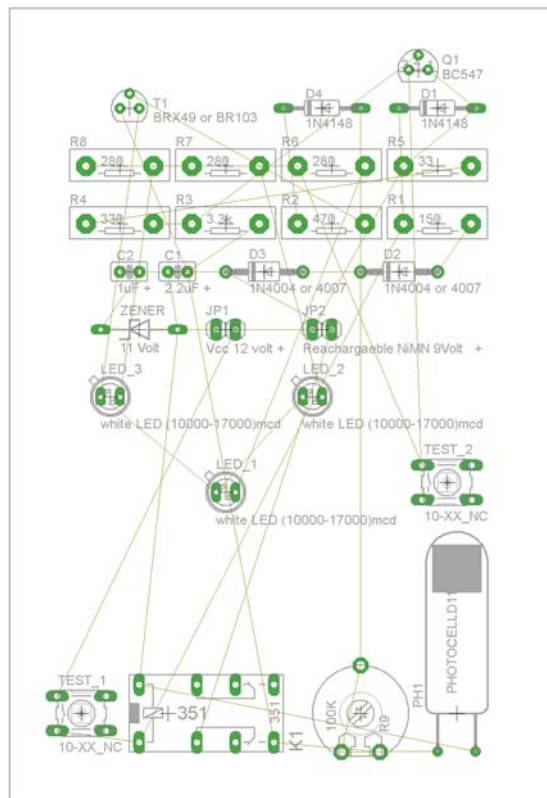


Σχήμα 15

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 στην σωστή κατά άποψή σας θέση (Σχήμα 17).



Σχήμα 16








Σχήμα 17


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

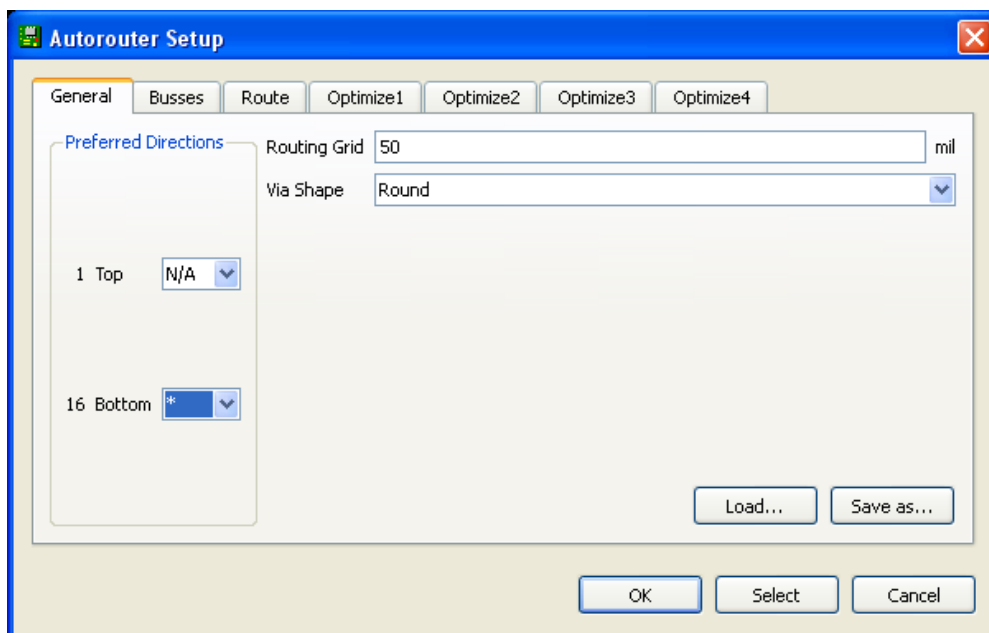
Στο Σχήμα 17 παρουσιάζονται απλώς τα υλικά μέσα στο πλαίσιο και δεν αποτελεί πρόταση τοποθέτησης των υλικών.

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 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 18

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

Όνομα :
Τάξη : Β' ΕΠΑΛ
Διάρκεια : 6 ώρες - 3 ώρες (*Raster*) – 3 ώρες λογισμικό
Λογισμικό : EAGLE

Διδακτικοί στόχοι:

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας θα είστε ικανοί:

- Να εντοπίζετε τα κατάλληλα υλικά για τη συγκεκριμένη δραστηριότητα από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
- Να τοποθετείτε τα υλικά στο σωστό σημείο (σχέδιο (*SCH*) & πλακέτα (*BRD*))
- Να ενσυρματώνετε σωστά το ηλεκτρονικό σχέδιο
- Να ελέγχετε την ενσυρμάτωση του σχεδίου σας
- Να παράγετε το τελικό αρνητικό κύκλωμα των αγωγών σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης (*routing*)

Προαπαιτούμενες γνώσεις:

- Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) CD4017BC. Περιγραφή της πρώτης (τον πίνακα που αφορά την τροφοδοσία του) και της δεύτερης σελίδας (του μπλοκ διαγράμματος της εσωτερικής δομής του) του φύλλου δεδομένων της FAIRCHILD SEMICANDUCTOR 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).
- Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) BC547 (πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).
- Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) LED π.χ. (HLMP-AD85) (πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται).

Δραστηριότητα:

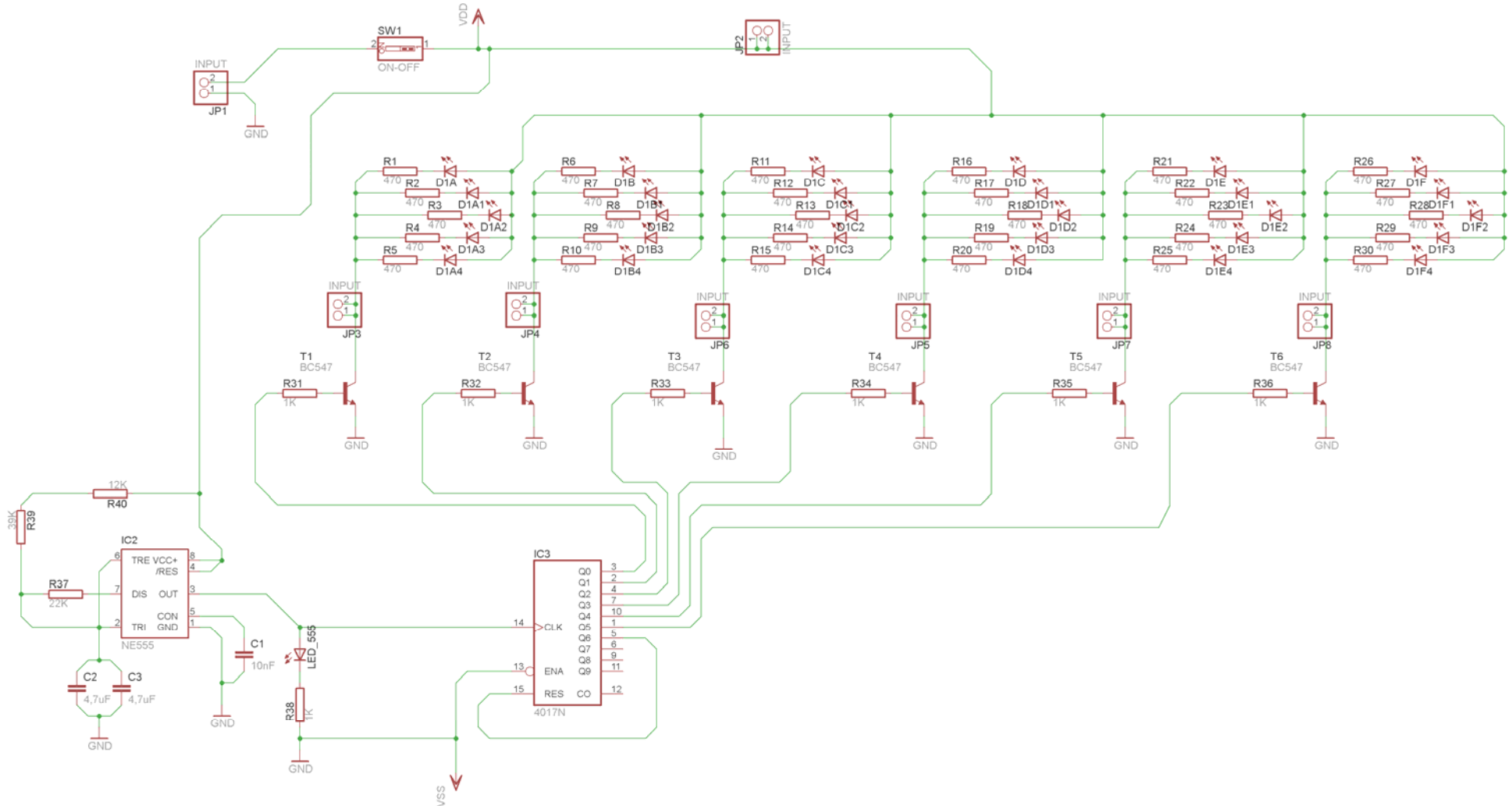
Μελέτη – σχεδίαση – κατασκευή πλακέτας κυλιόμενης ένδειξης στροφής (π.χ. φλάς ποδηλάτου)

Υλικά της δραστηριότητας:

1. Φωτοευαίσθητη πλακέτα 13x12 cm x1
2. CD4017BCN
3. NE555 x1
4. BC547B x6
5. Αντιστάσεις 470x30 , 39kx1 , 22kx1 , 1kx7 , 12k1
6. LED x31 (πορτοκαλί ή κόκκινα (στο εργαστήριο))
7. Πυκνωτές 4,7μF x2 , 10nF x1
8. Διακόπτης τύπου (<i>dip switch</i>) απλός x1
9. Υποδοχή (<i>pin</i>) για τροφοδοσία x2 (V_{dd} , V_{ss}) [<i>INPUT</i>] (Εναλλακτικά μπορεί να τοποθετηθεί κατευθείαν το καλώδιο τροφοδοσίας)

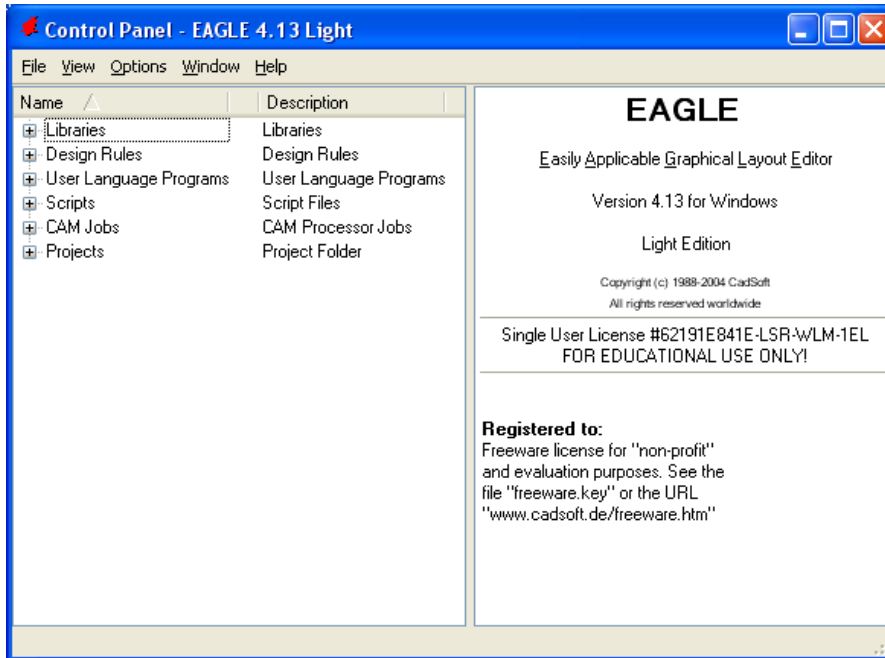
Πειραματική διαδικασία:

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



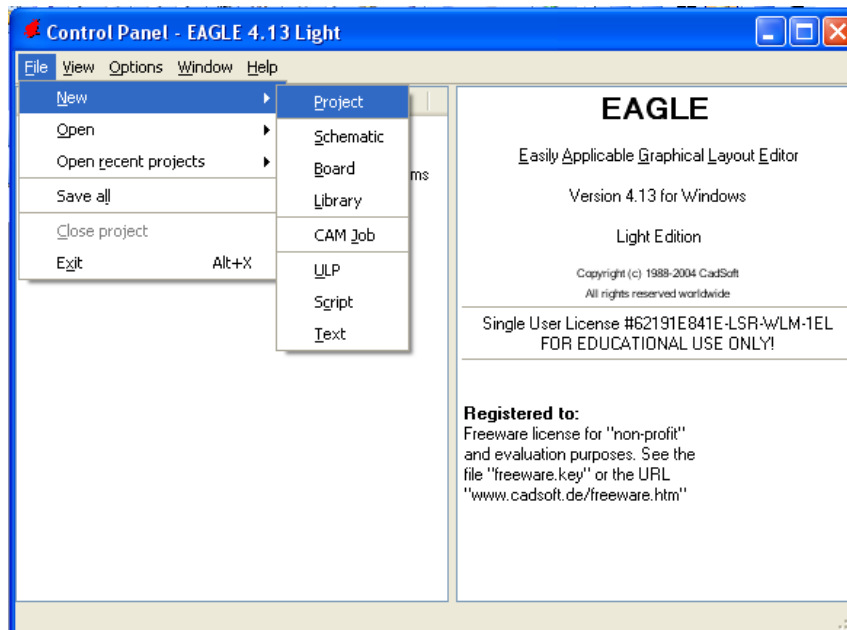
Σχήμα 1

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:



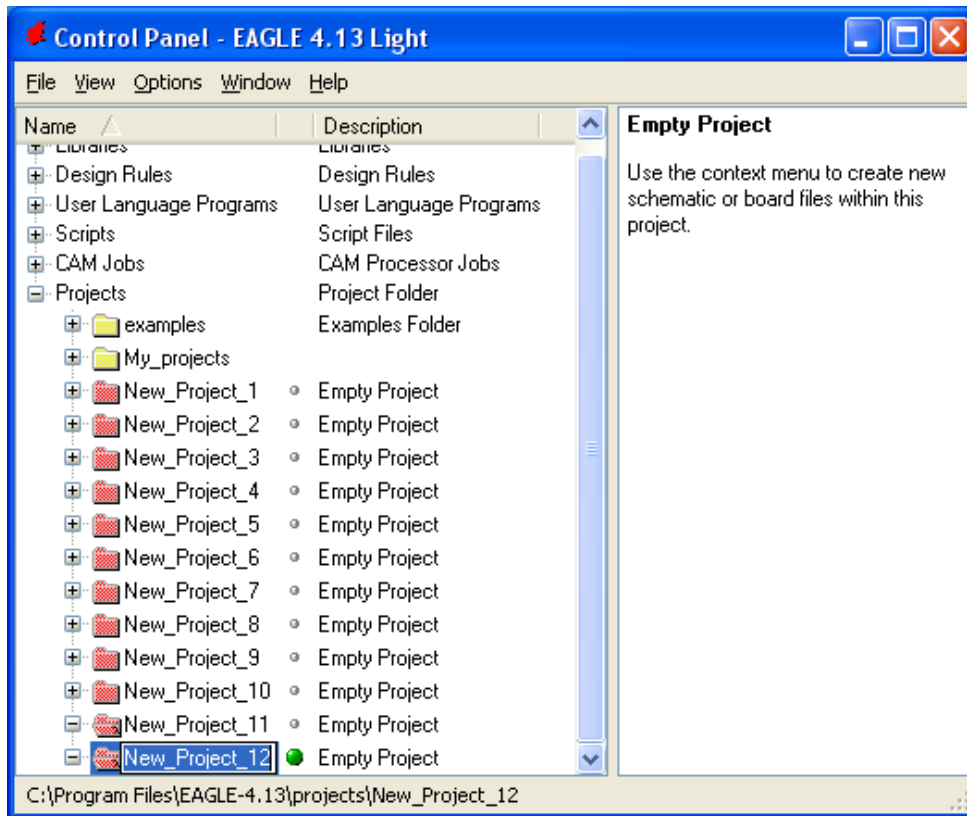
Σχήμα 2

Επιλέξτε: File → New → Project



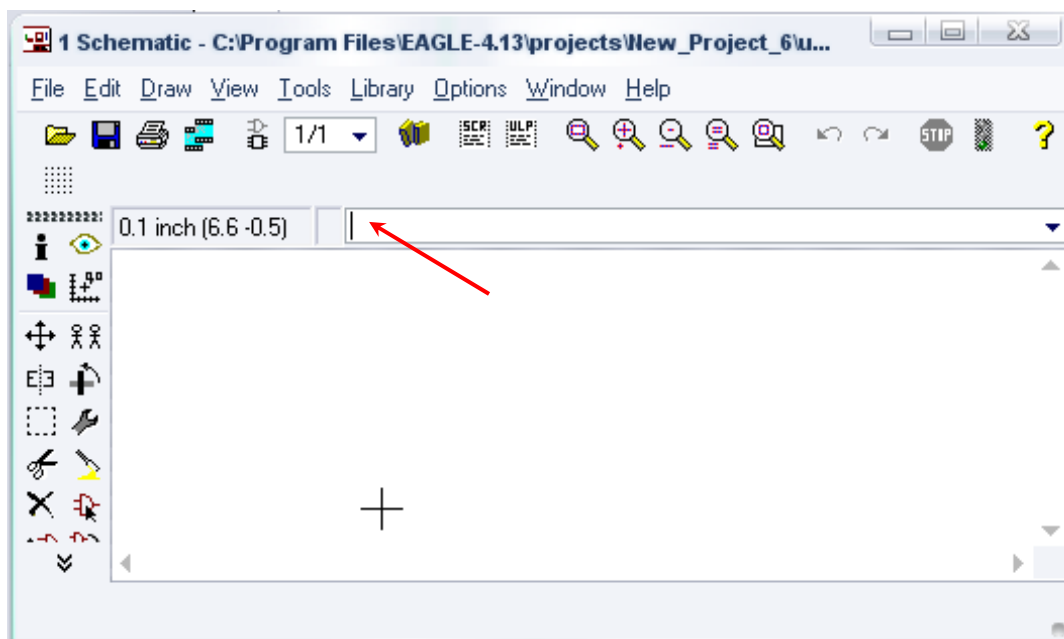
Σχήμα 3

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:



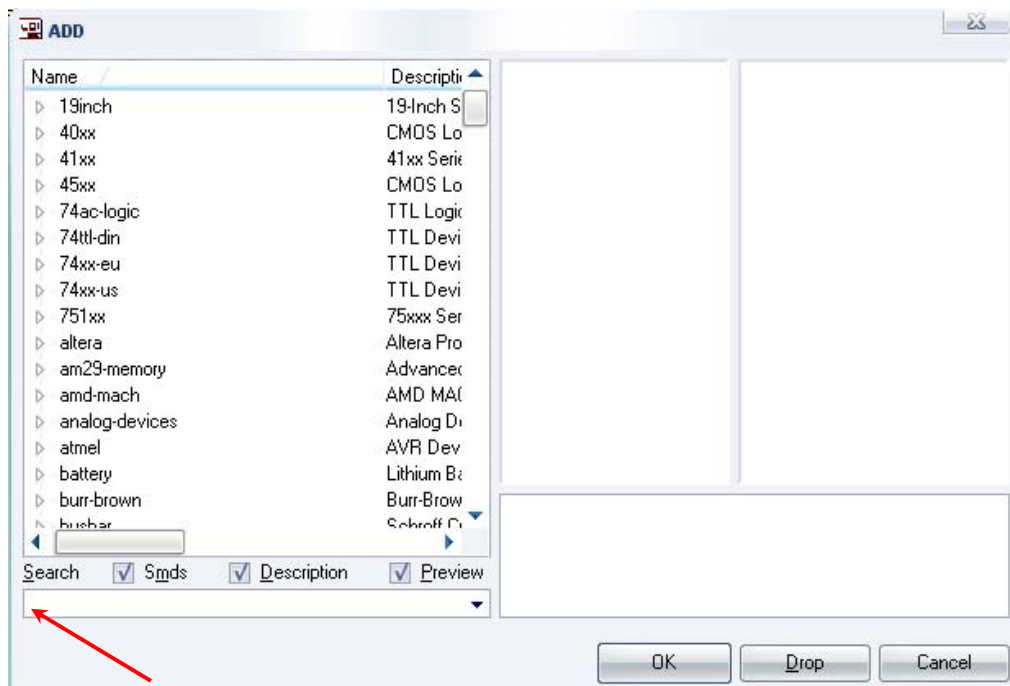
Σχήμα 5

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



Σχήμα 6

Ακολουθώντας 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]

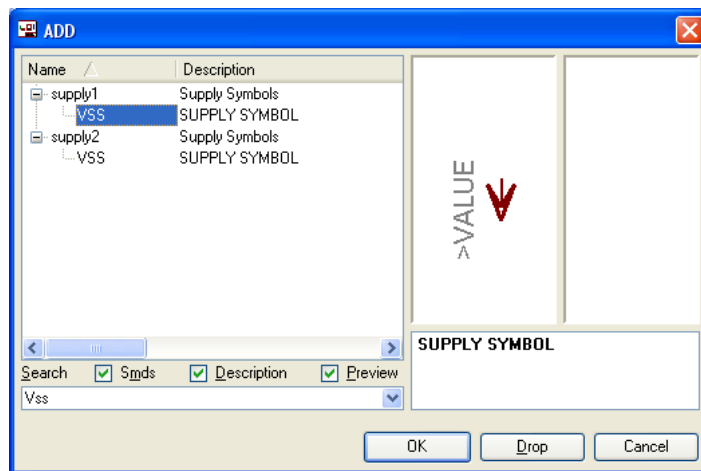
- Vss → Vss x 1
 [Βλέπετε τις παρακάτω διευκρινίσεις]
- GND → GND x 10
 [Βλέπετε τις παρακάτω διευκρινίσεις]

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).

Πληκτρολογήστε: *Vss*

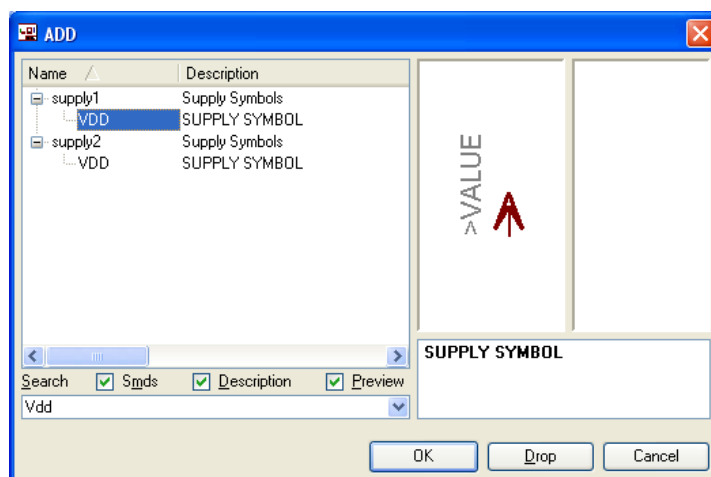
Διαδρομή για τη γείωση *Vss*: *Supply1* → *VSS*



Σχήμα 8

Πληκτρολογήστε: *Vdd*

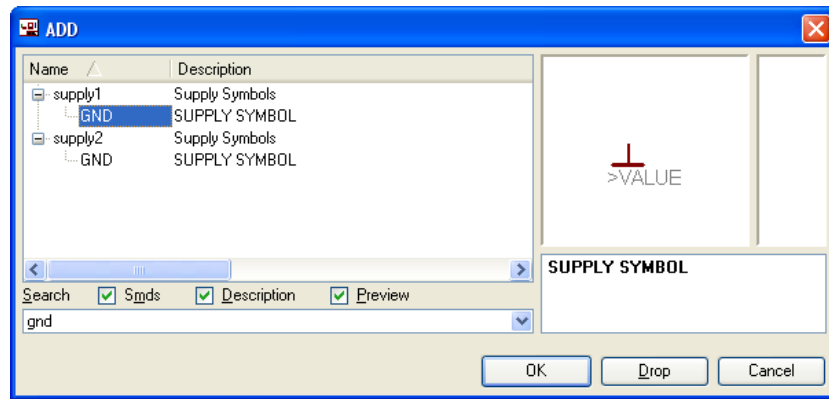
Διαδρομή για την τροφοδοσία *Vdd*: *Supply1* → *VDD*



Σχήμα 9

Πληκτρολογήστε: *GND*

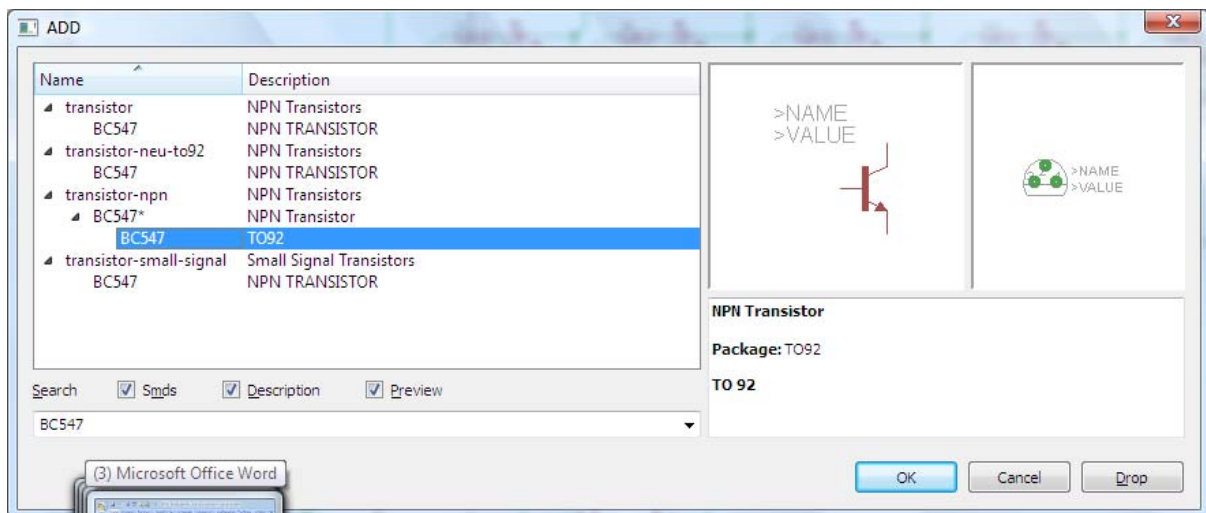
Διαδρομή για τη γείωση *GND*: *Supply1* → *GND*



Σχήμα 10

Πληκτρολογείτε: *BC547*

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

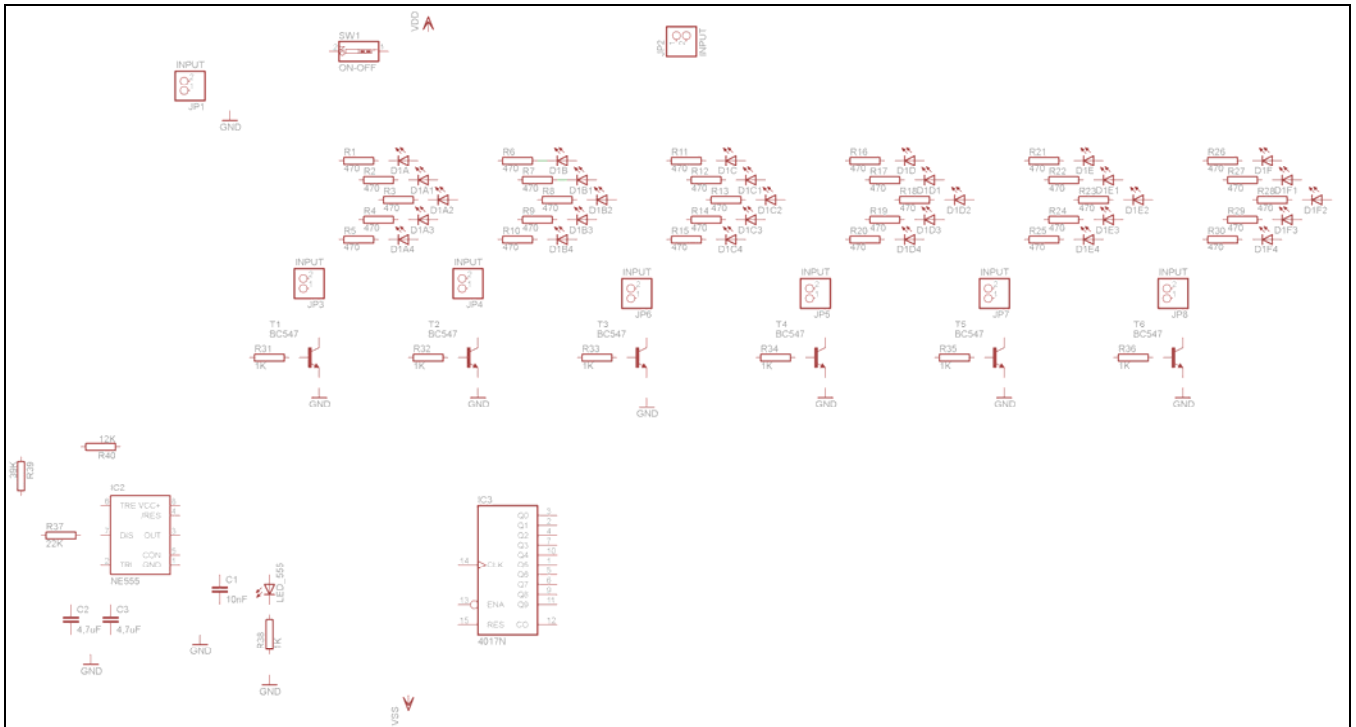


Σχήμα 11

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

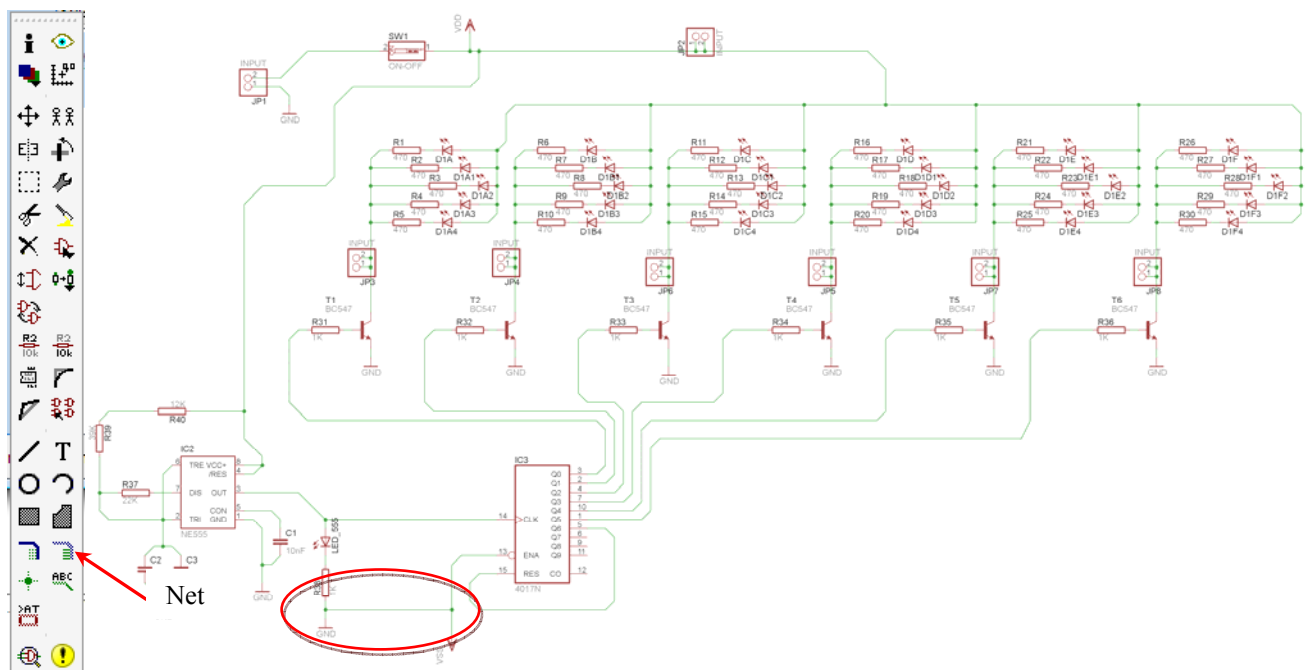
Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία, μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (σμίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση) (Βλέπετε 1^η δραστηριότητα).

Τοποθετήστε χωροταξικά τα υλικά, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 12

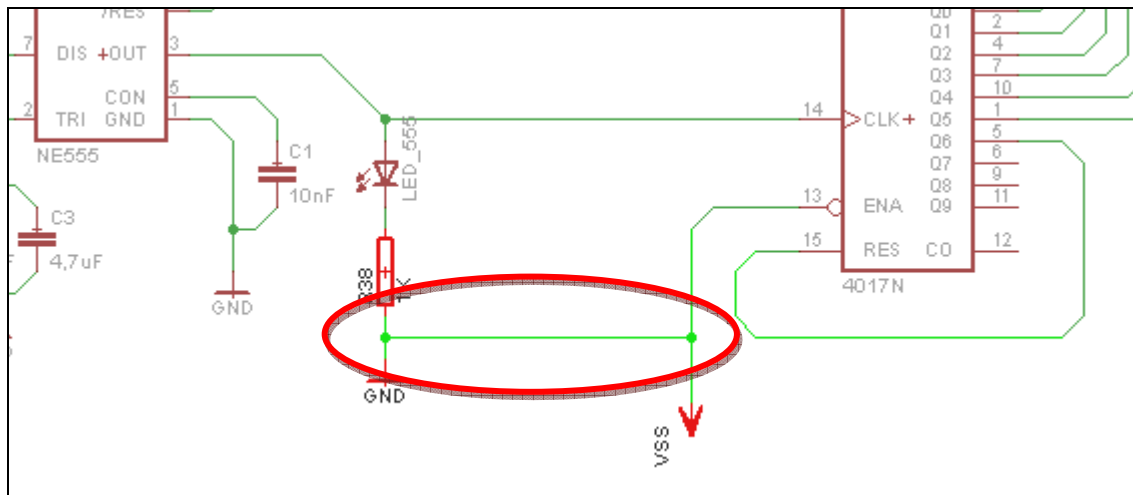
Από τη γραμμή εργαλείων αριστερά κάτω επιλέξτε το κουμπί αγωγού (Net) και ξεκινήστε να δημιουργείτε το πλήρες κύκλωμα του Σχήματος 9 (μεγέθυνση Σχήμα 1).



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).




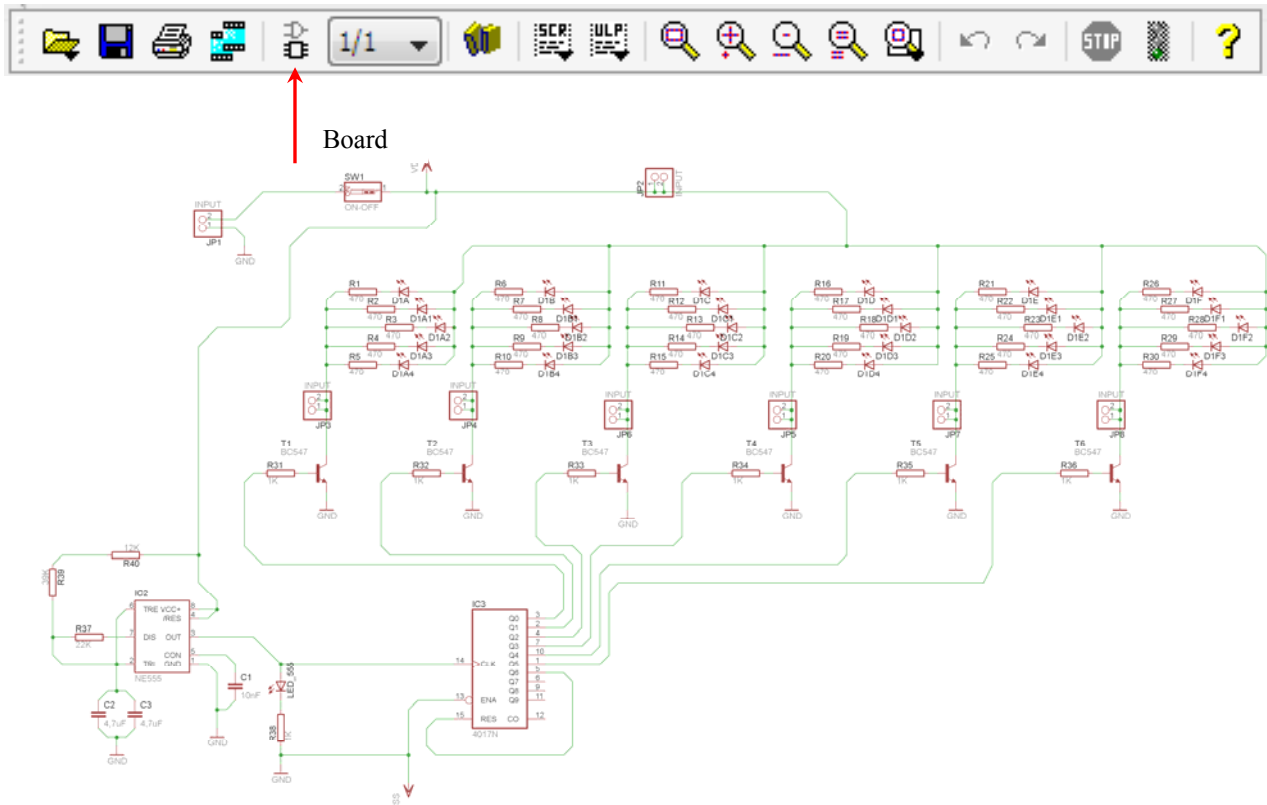
Σχήμα 14



Σχήμα 15

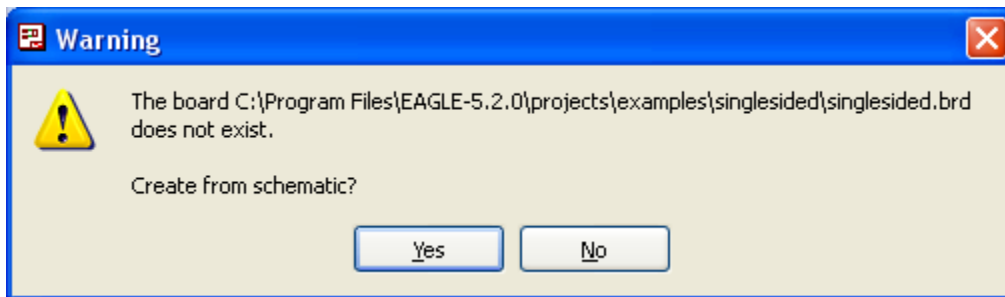
Αφού σχεδιάσετε το πλήρες κύκλωμα, ελέγξτε τις καλωδιώσεις του κυκλώματος, πριν προχωρήσετε στη δημιουργία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν είστε σίγουροι ότι το κύκλωμα είναι σωστά συνδεδεμένο, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάσετε το τυπωμένο κύκλωμα.

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*).

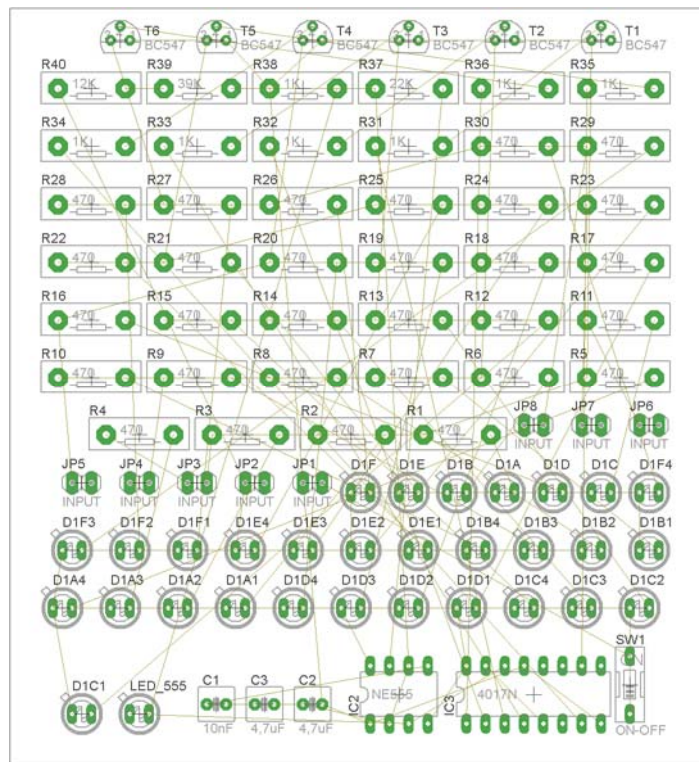


Σχήμα 17

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*) 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.

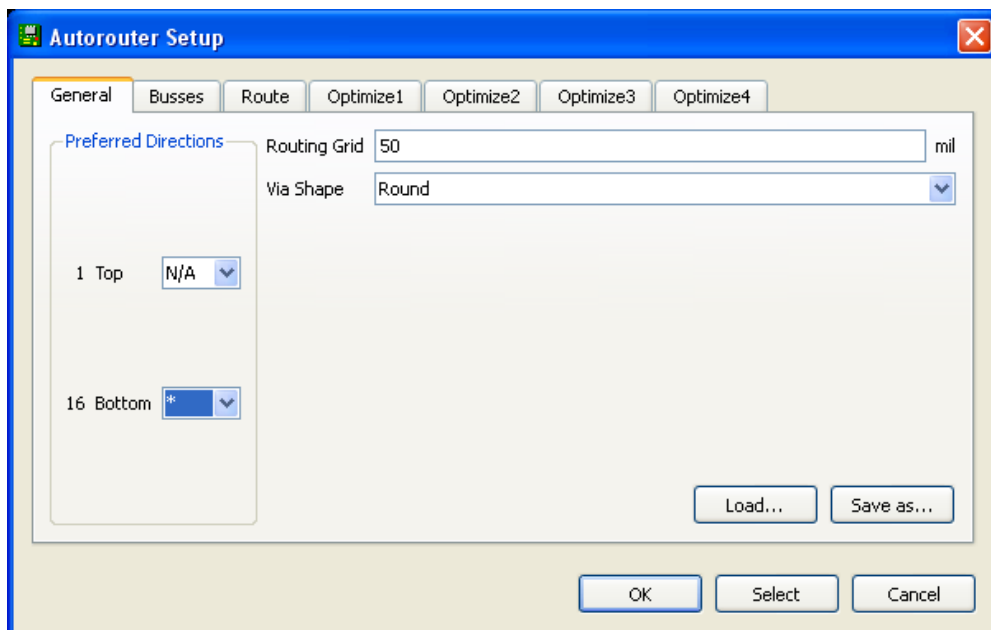
Το Σχήμα 19 παρουσιάζει απλώς τα υλικά μέσα στο πλαίσιο και δεν αποτελεί πρόταση τοποθέτησης των υλικών.

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 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

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

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

Όνομα :
Τάξη : Β΄ΕΠΑΛ
Διάρκεια : 6 ώρες : 3 ώρες (*Raster*) – 3 ώρες λογισμικό
Λογισμικό : EAGLE

Διδακτικοί στόχοι:

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας θα είστε ικανοί:

- Να εντοπίζετε τα κατάλληλα υλικά για τη συγκεκριμένη άσκηση από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
- Να τοποθετείτε τα υλικά στο σωστό σημείο (σχέδιο (*SCH*) & πλακέτα (*BRD*))
- Να ενσυρματώνετε σωστά το ηλεκτρονικό σχέδιο
- Να ελέγχετε την ενσυρμάτωση του σχεδίου τους
- Να παράγετε 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 διόδοι είναι σε ένα φύλλο δεδομένων*).
2. Εισαγωγή στα φύλλα δεδομένων (Datasheet) του LM317 (*πληροφορίες από τις ιστοσελίδες που σας προτείνονται*).

Δραστηριότητα:

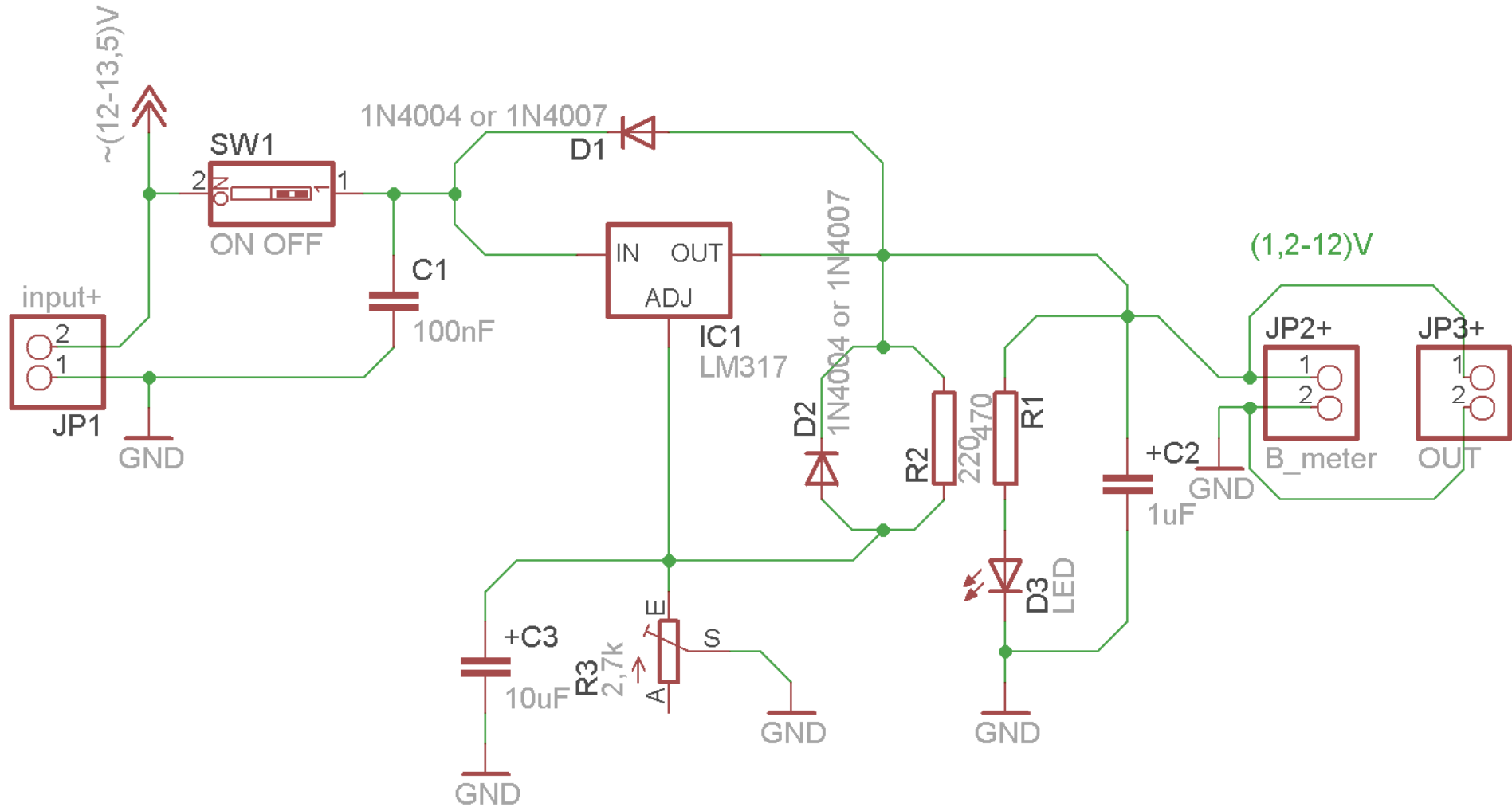
Μελέτη – σχεδίαση – κατασκευή πλακέτας τροφοδοτικού ρυθμιζόμενης τάσης από (1,2 – 12) Vdc

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).

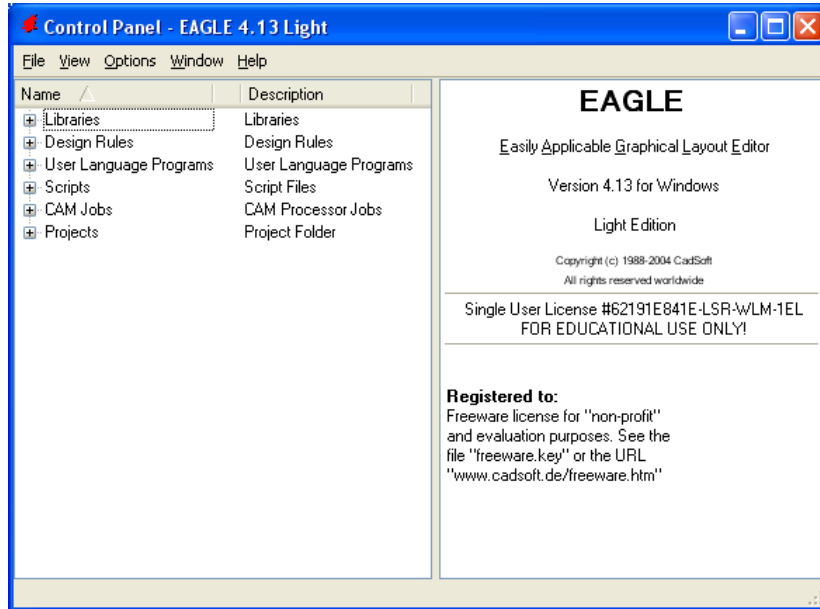


σχήμα 1.

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

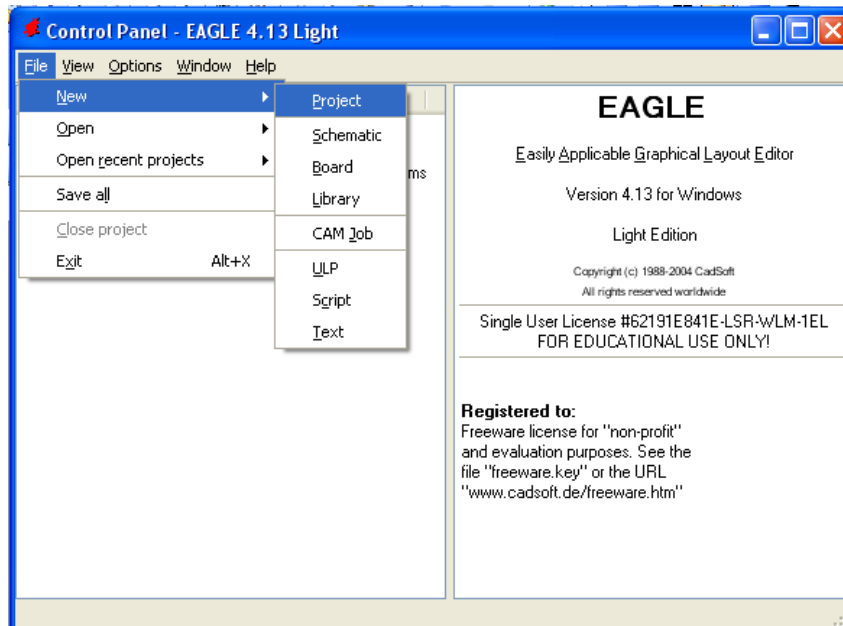
Έναρξη → Προγράμματα → EAGLE Layout Editor → EAGLE

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



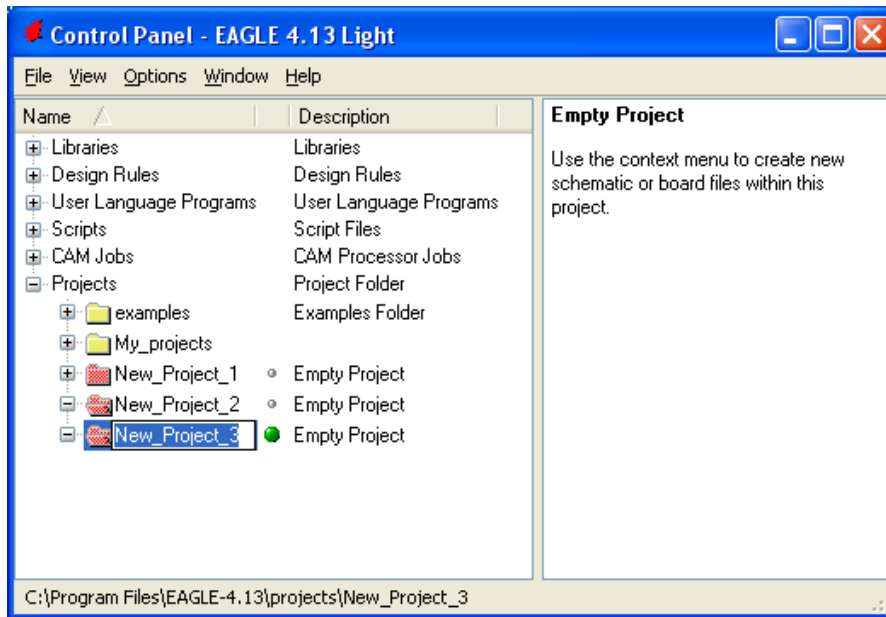
Σχήμα 2

Επιλέξτε: File → New → Project



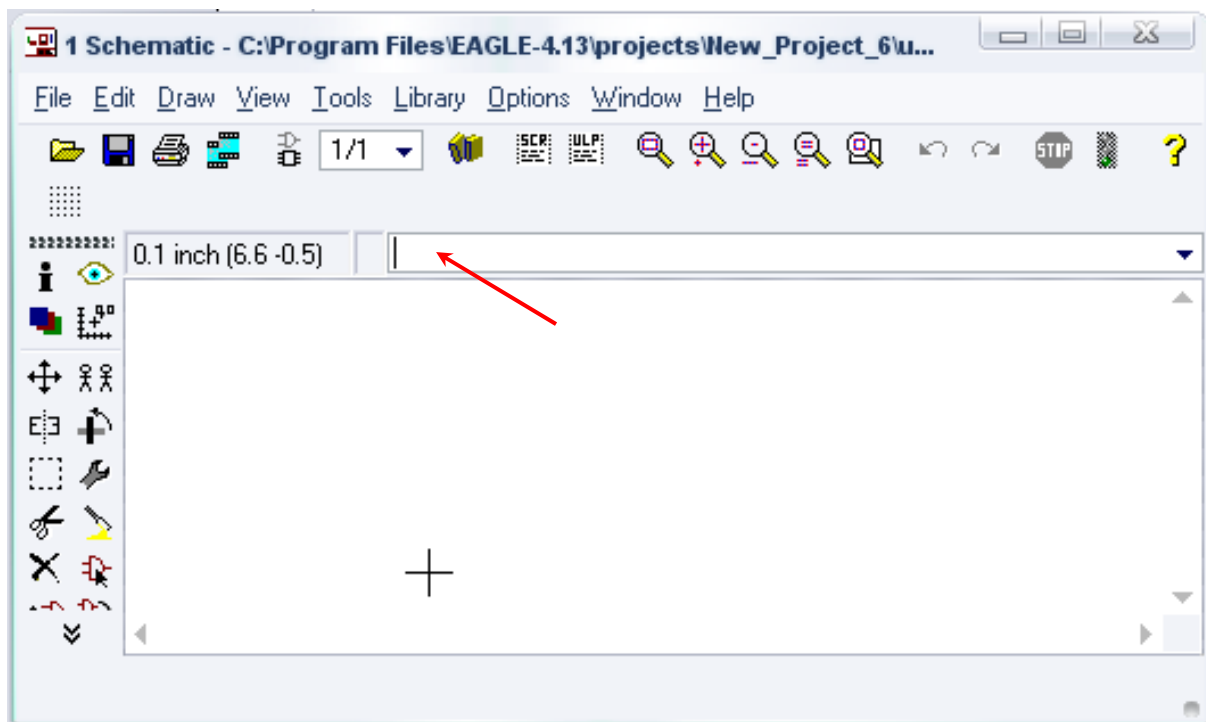
Σχήμα 3

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 ποντικιού πάνω στο *New_Project_13* επιλέξτε *New* → *Schematic*. Ακολούθως εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



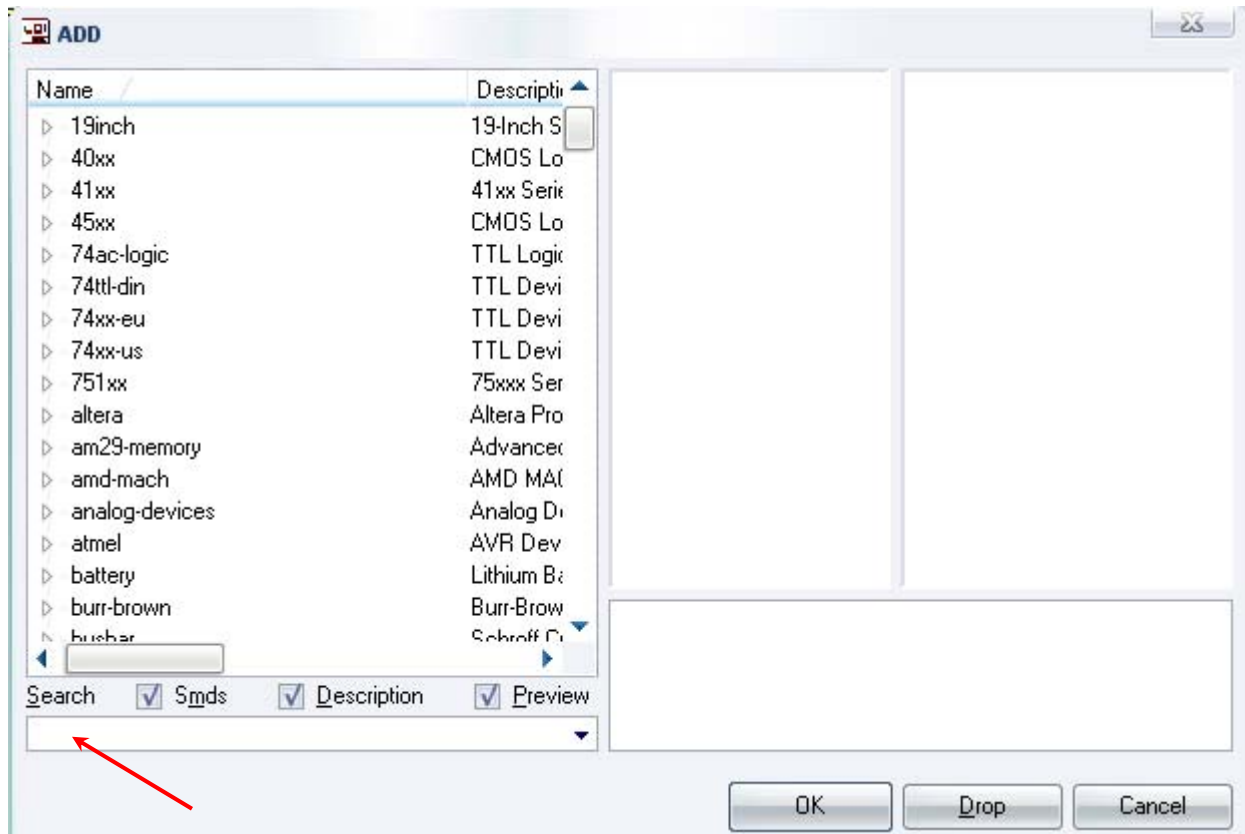
Σχήμα 5

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 στη δραστηριότητα.



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 αντίσταση	→	RMPC70-2	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:

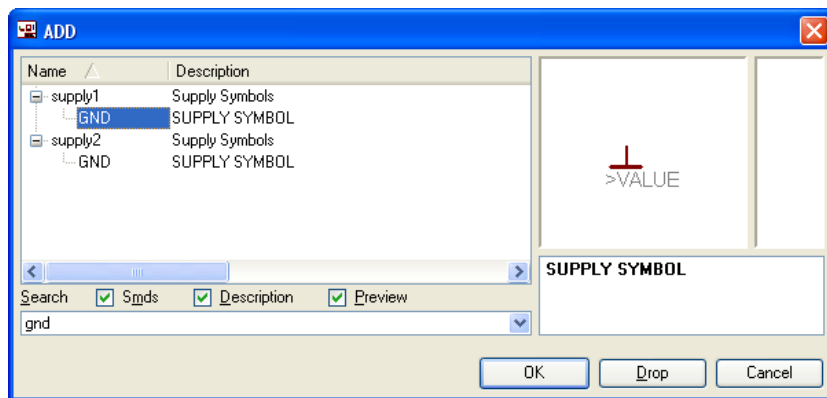
Στη θέση JP1 τοποθετήστε στο *raster* και στην πλακέτα το ζευγάρι των καλωδίων της τροφοδοσίας εισόδου (12-13,5) Volt.

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

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

Πληκτρολογείτε: GND

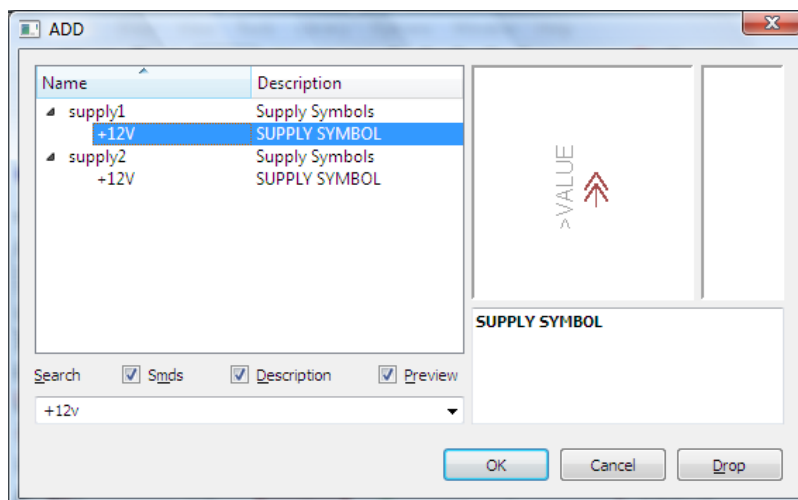
Διαδρομή για τη γείωση GND: Supply1 → GND



Σχήμα 8

Πληκτρολογείτε: +12V

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

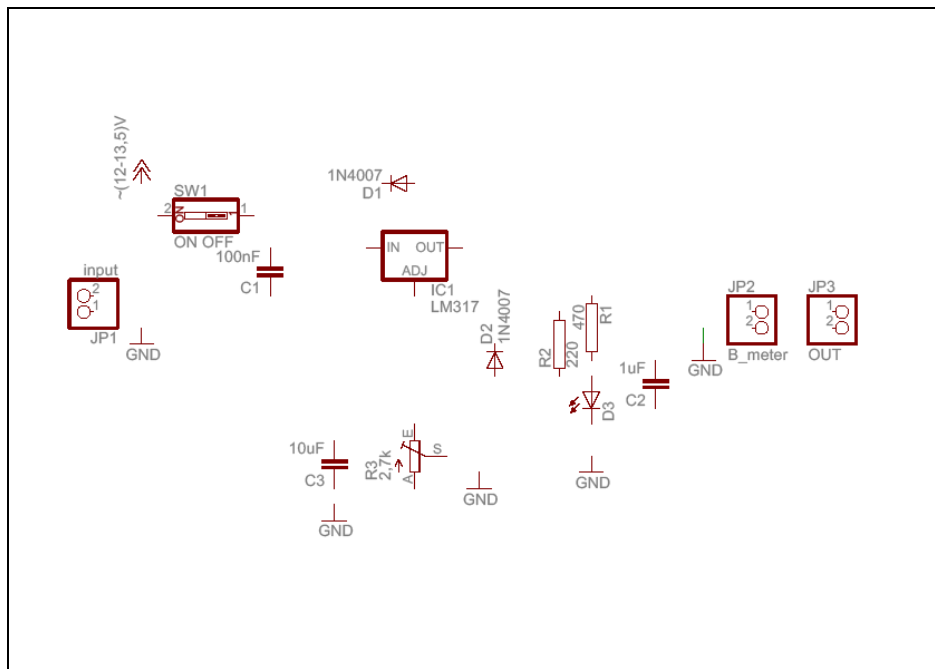


Σχήμα 9

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

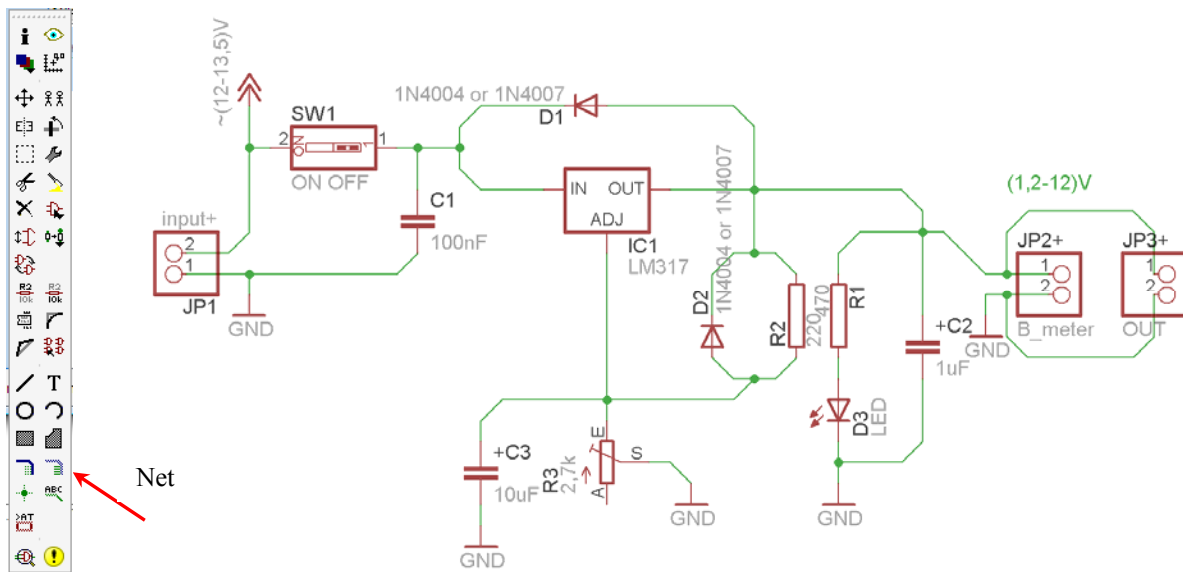
Για να εστιάσετε στα διάφορα σημεία, μπορείτε απλώς να μετακινήσετε τη μεσαία ρόδα του ποντικιού εμπρός (σμίκρυνση) ή πίσω (μεγέθυνση). (Βλέπετε 1^η άσκηση)

Τοποθετήστε χωροταξικά τα υλικά όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 10

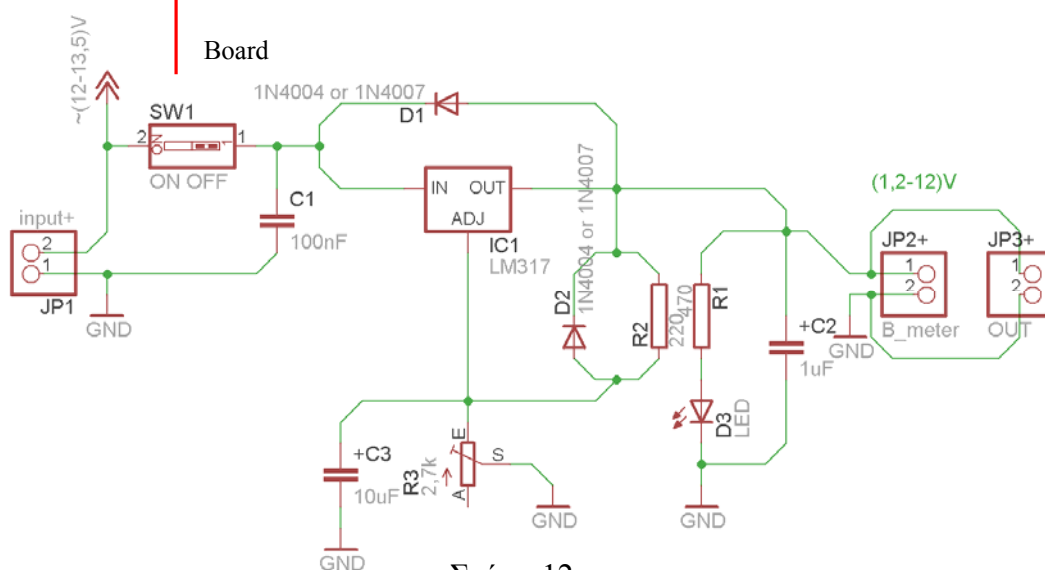
Από τη γραμμή εργαλείων αριστερά κάτω επιλέξτε το κουμπί αγωγού (Net) και ξεκινήστε να δημιουργείτε το πλήρες κύκλωμα του Σχήματος 11 (μεγέθυνση Σχήμα 1).



Σχήμα 11

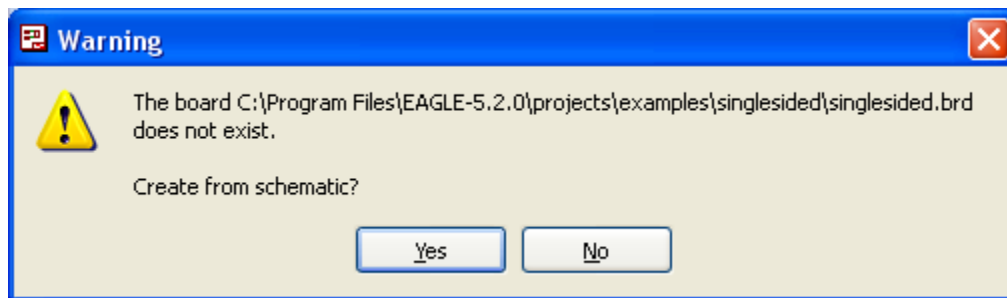
Αφού σχεδιάσετε το πλήρες κύκλωμα, ελέγξτε τις καλωδιώσεις του κυκλώματος, πριν προχωρήσετε στη δημιουργία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν είστε σίγουροι ότι το κύκλωμα είναι σωστά συνδεδεμένο, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάσετε το τυπωμένο κύκλωμα.

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




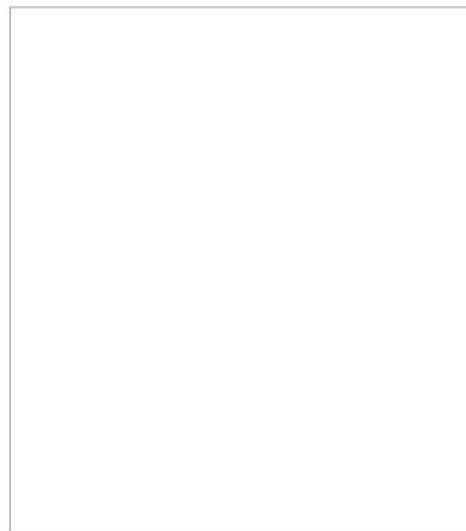
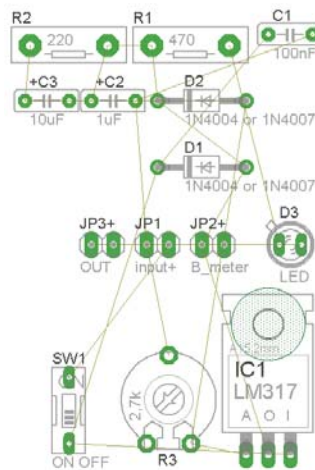
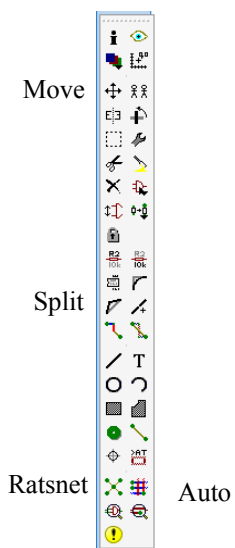
Σχήμα 12

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

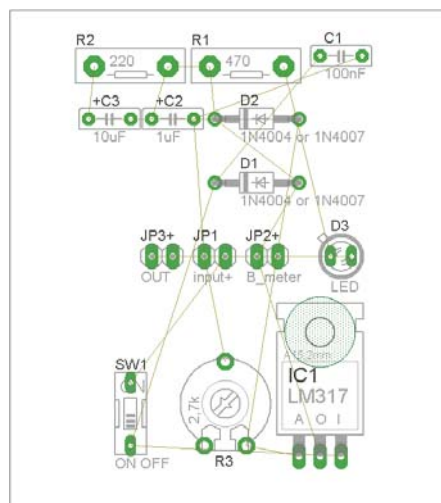


Σχήμα 13

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

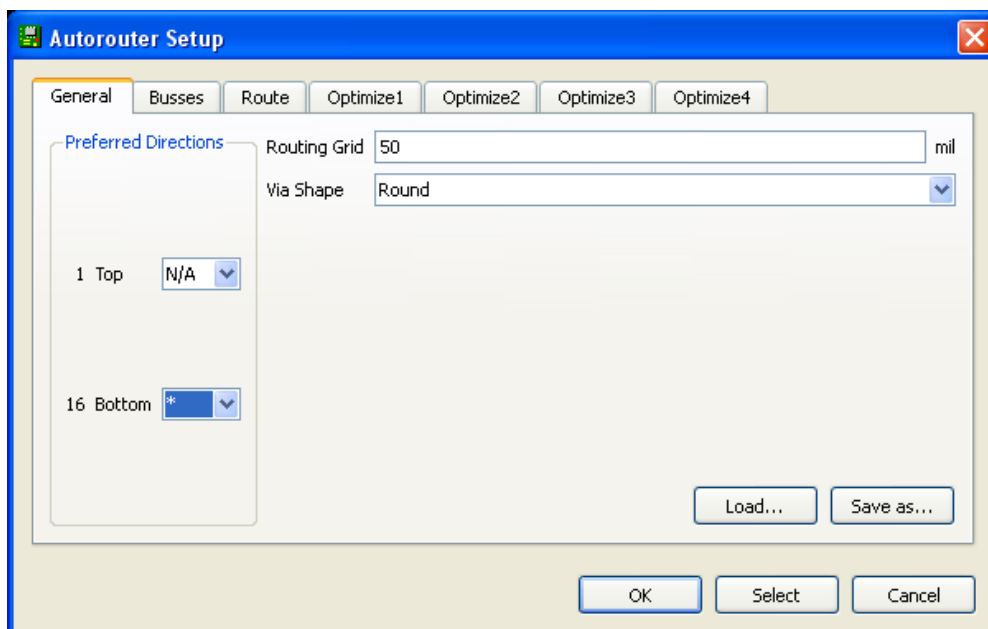
Η τοποθέτηση των υλικών στη σωστή, κατά την άποψη του μαθητή θέση, αποτελεί εργασία του ίδιου του μαθητή. Επισημαίνεται το γεγονός ότι υπάρχουν πολλές σωστές θέσεις προκειμένου να σχηματιστεί πλήρως η πλακέτα. Πρέπει, όμως, να δοθεί προσοχή στις διαστάσεις, στο σχήμα της πλακέτας και στην απόσταση των 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 16

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**14. Μελέτη – σχεδίαση - κατασκευή πλακέτας ελέγχου καλωδίου UTP**

Όνομα :
Τάξη : Β' ΕΠΑΛ
Διάρκεια : 6 ώρες : 3 ώρες (*Raster*) – 3 ώρες λογισμικό
Λογισμικό : EAGLE

Διδακτικοί στόχοι:

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας θα είστε ικανοί:

- Να εντοπίζετε τα κατάλληλα υλικά για τη συγκεκριμένη άσκηση από τις βιβλιοθήκες του EAGLE
- Να τοποθετείτε τα υλικά στο σωστό σημείο (σχέδιο (*SCH*) & πλακέτα (*BRD*))
- Να ενσυρματώνετε σωστά το ηλεκτρονικό σχέδιο
- Να ελέγχετε την ενσυρμάτωση του σχεδίου σας
- Να παράγετε το τελικό αρνητικό κύκλωμα των αγωγών σε ποσοστό 100% με τη βοήθεια της αυτόματης δρομολόγησης (*routing*)

Προαπαιτούμενες γνώσεις:

- Φύλλα δεδομένων (*Datasheet*) CD4017BC. Περιγραφή της πρώτης και της δεύτερης σελίδας του φύλλου δεδομένων της FAIRCHILD SEMICANDUCTOR 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. 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). 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. 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:

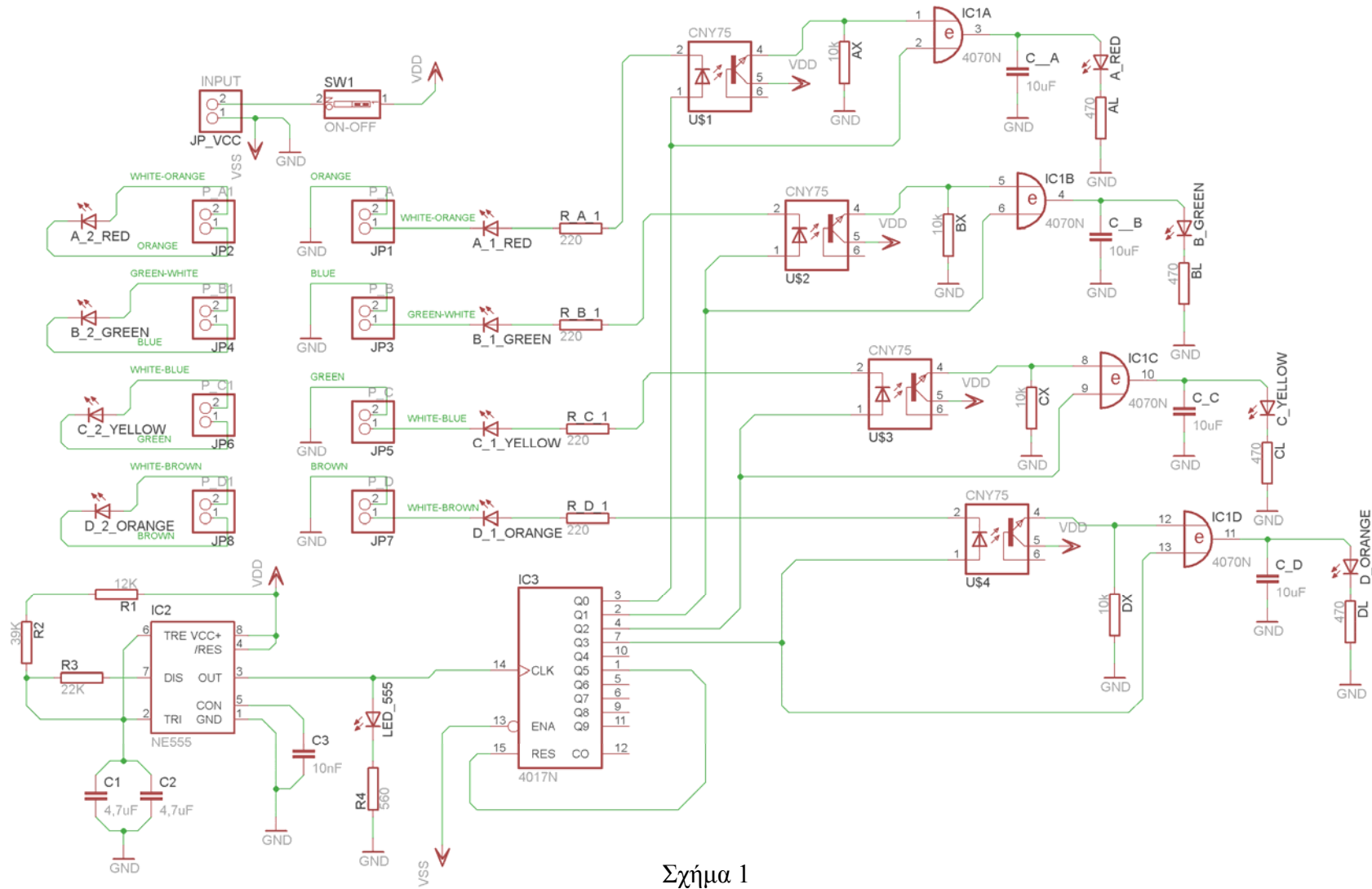
10. Φωτοευαίσθητη πλακέτα 11x11 cm x1
11. CD4070N x1
12. CD4017N x1
13. CNY75G(C) x4
14. NE555 x1
15. Αντιστάσεις 12k x1, 22k x1 , 39k x1, 220 x4, 470 x4, 560 x1, 10k x4
16. Πυκνωτές 10nF x1, 4,7μF x2, 10μF x4
17. LED (Κόκκινο x4 , Πράσινο x3, Κίτρινα x3, Πορτοκαλί x3)
18. Διακόπτης τύπου (<i>dip switch</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

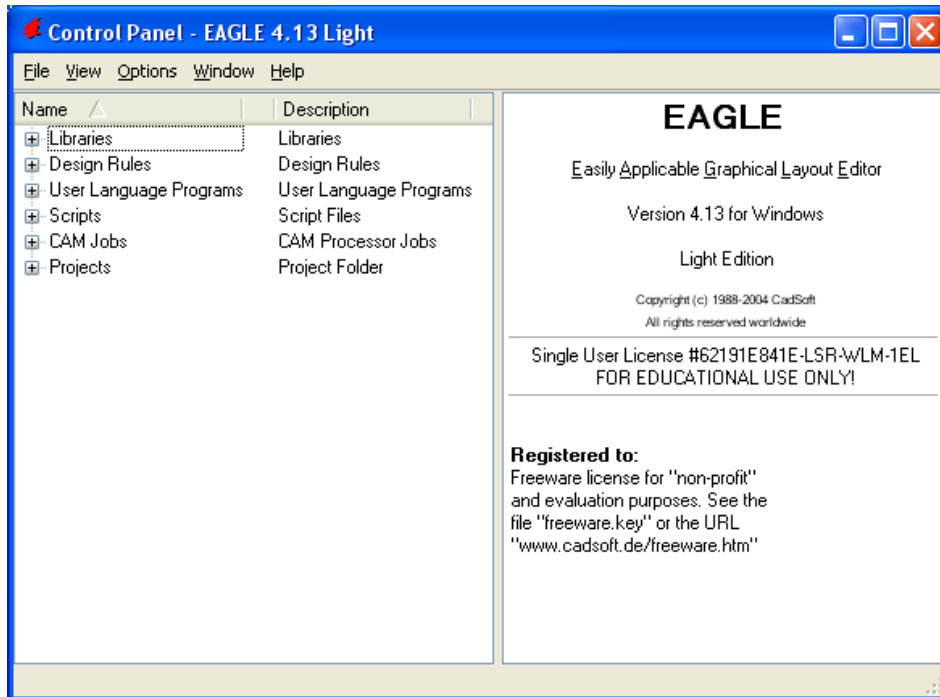


Σχήμα 1

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

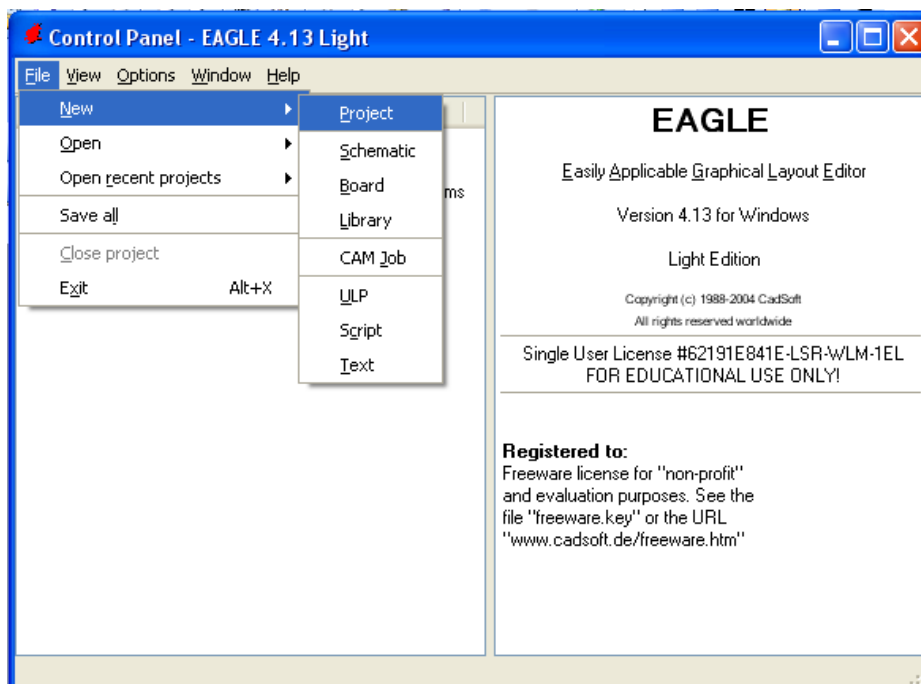
Έναρξη → Προγράμματα → EAGLE Layout Editor → EAGLE

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



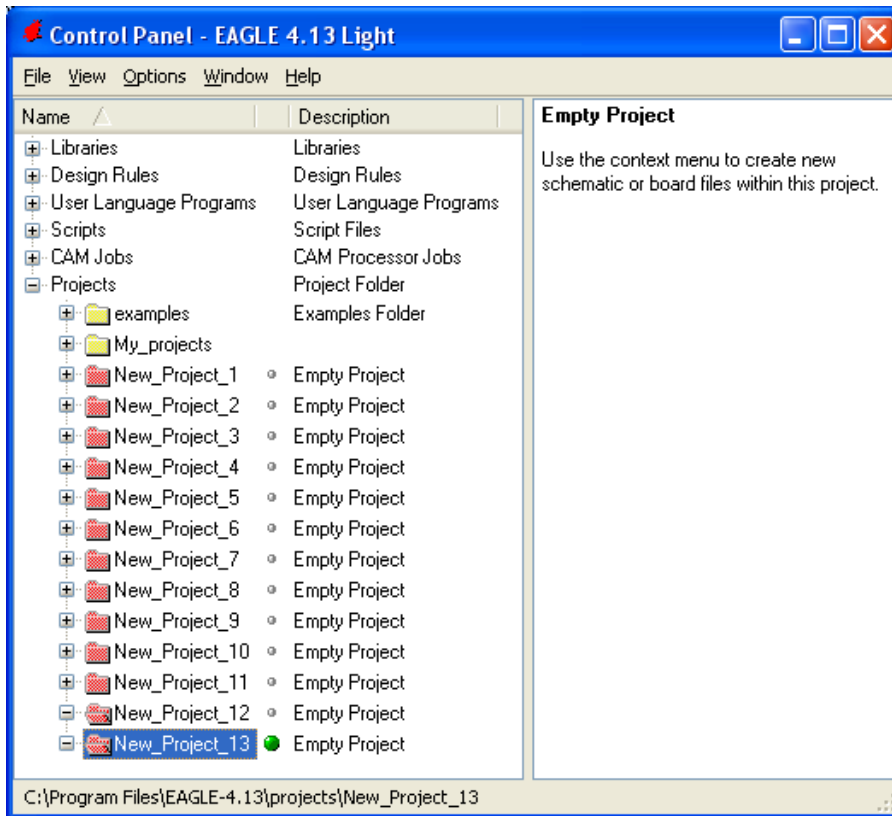
Σχήμα 2

Επιλέξτε: File → New → Project



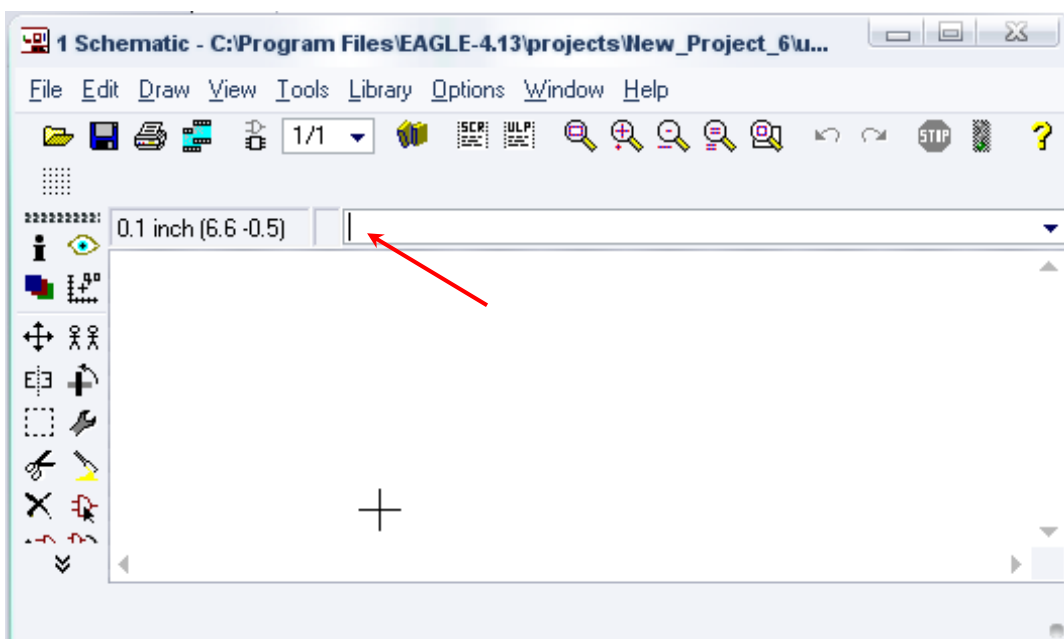
Σχήμα 3

Εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



Σχήμα 4

Μετονομάστε το νέο έργο σε *New_Project_14* με απευθείας πληκτρολόγηση ή δεξί κλικ και επιλογή μετονομασία (*Rename*) και πατήστε αποδοχή (*ENTER*). Με το δεξί κλικ του ποντικιού πάνω στο *New_Project_14* επιλέξτε *New* → *Schematic*. Ακολούθως εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



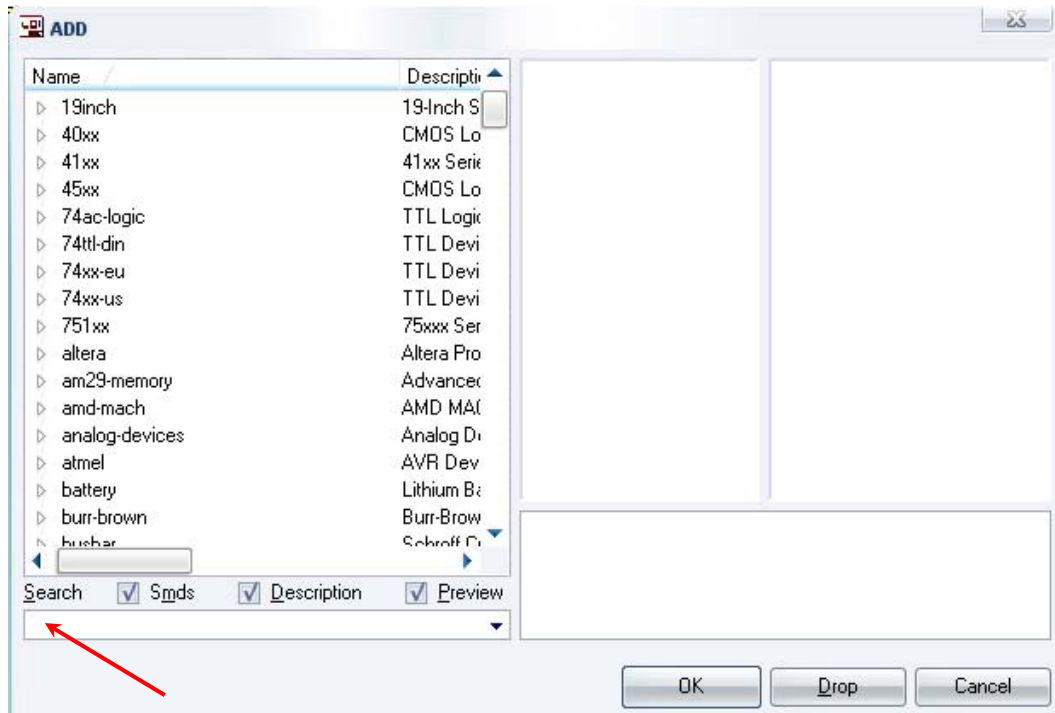
Σχήμα 5

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 απαιτούμενα υλικά , πατήστε *ENTER* και μετά *OK* για το κάθε εξάρτημα.

- Για τη βάση JP1-JP8,JP_VCC → PINHD-1X2 x 9
- Για τον 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]

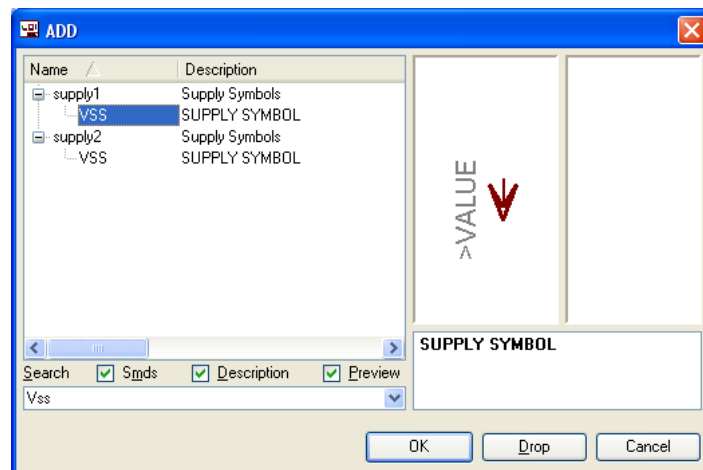
GND	→	GND	x 1 [Βλέπετε διευκρινίσεις]
Vss	→	Vss	x 1 [Βλέπετε διευκρινίσεις]
Vdd	→	Vdd	x 1 [Βλέπετε διευκρινίσεις]

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

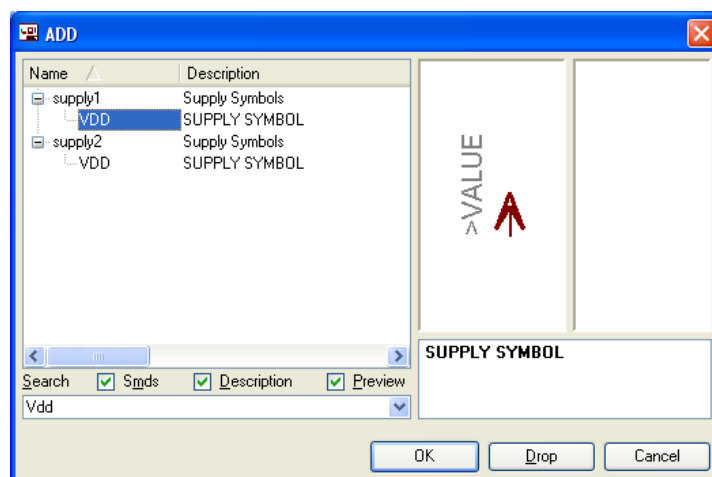
Διαδρομή για τη γείωση Vss: Supply1 → Vss



Σχήμα 8

Πληκτρολογείστε: Vdd

Για την τροφοδοσία Vdd: Supply1 → Vdd



Σχήμα 9

Σε ό,τι αφορά το *IC CNY75* ακολουθείτε την εξής διαδικασία:

- 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

- 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.

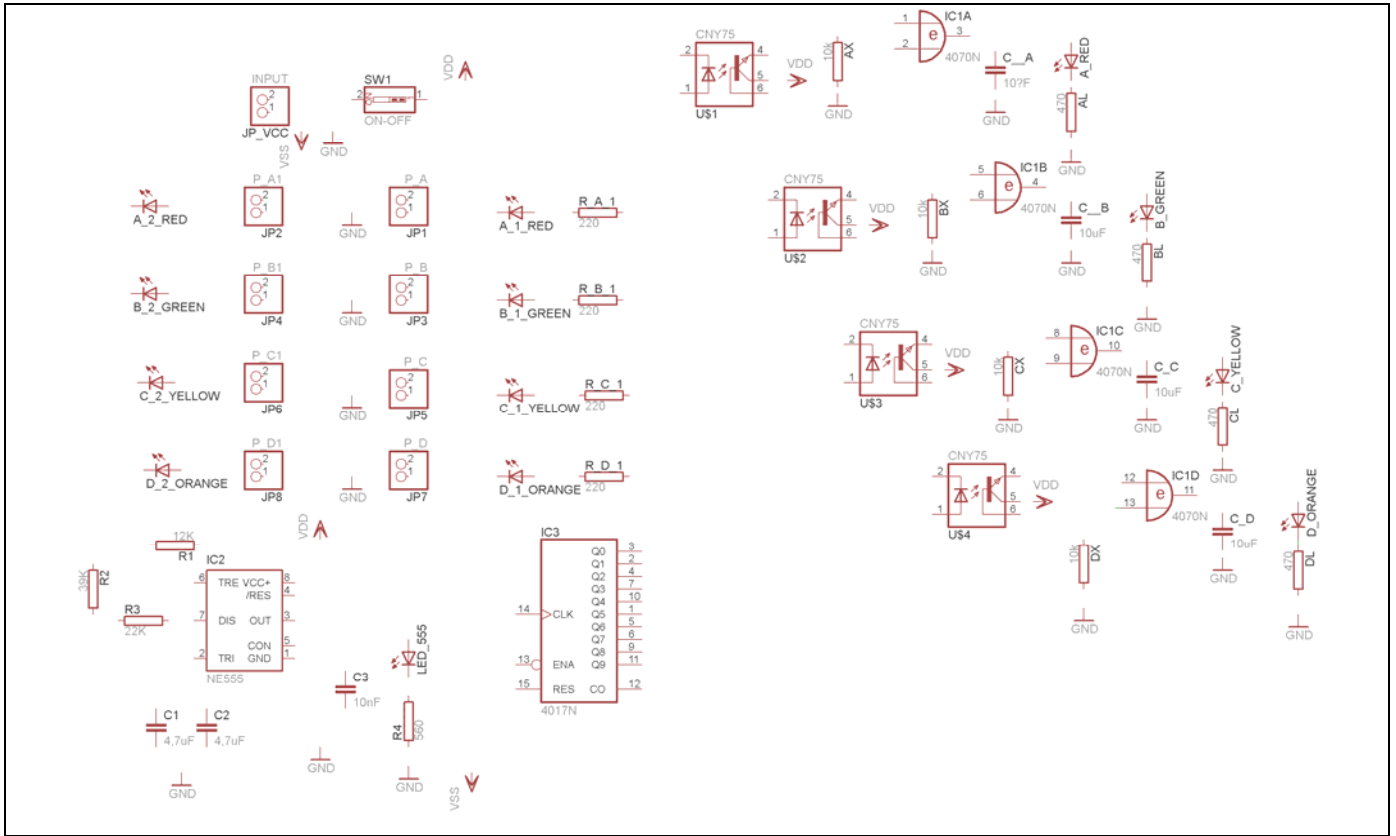
Κάθε φορά τοποθετείτε ένα υλικό. Η επαναφορά στη βιβλιοθήκη των εξαρτημάτων μπορεί και να γίνει επιλέγοντας απλώς το πλήκτρο *Esc*.

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

Τοποθετήστε χωροταξικά τα υλικά, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:

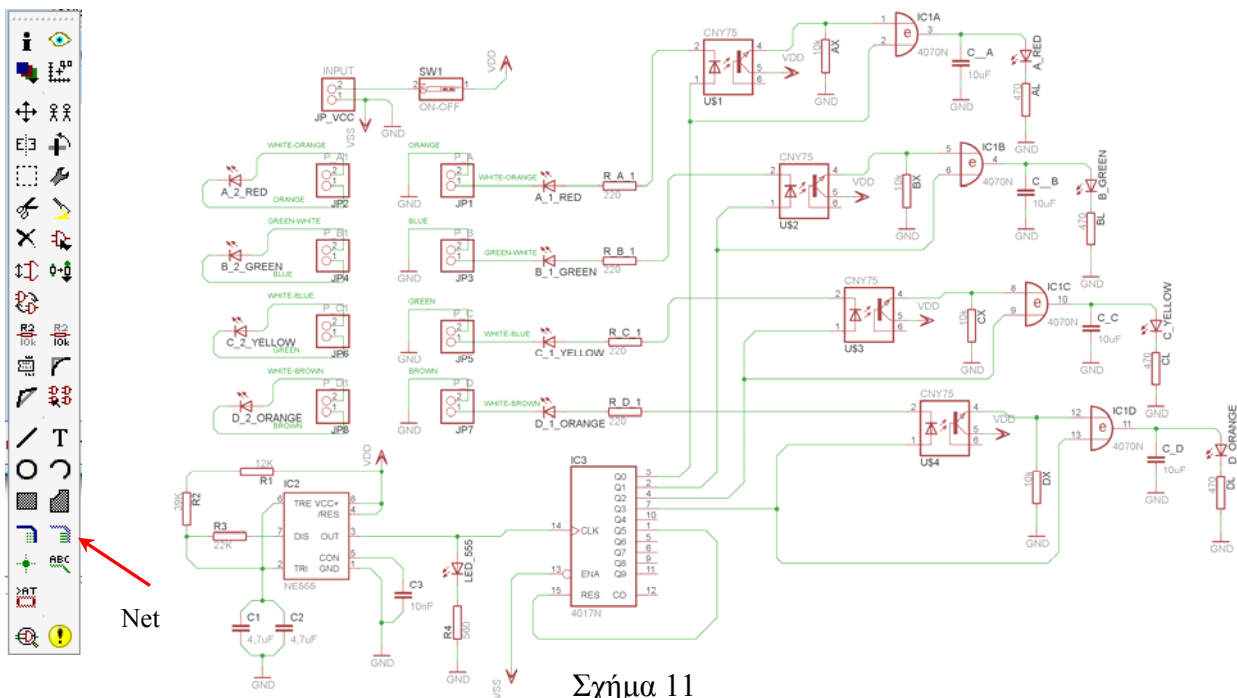
Προσοχή:

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

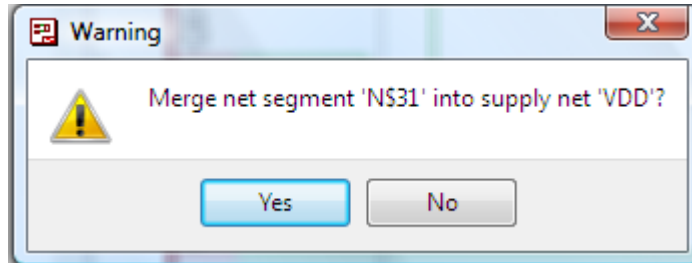
Από τη γραμμή εργαλείων, που βρίσκεται αριστερά, επιλέξτε το κουμπί αγωγού (Net) και ξεκινήστε να δημιουργείτε το πλήρες κύκλωμα του Σχήματος 11 (μεγέθυνση Σχήμα 1).



Σχήμα 11

ΠΡΟΣΟΧΗ:

- Στη ενσυρμάτωση 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).



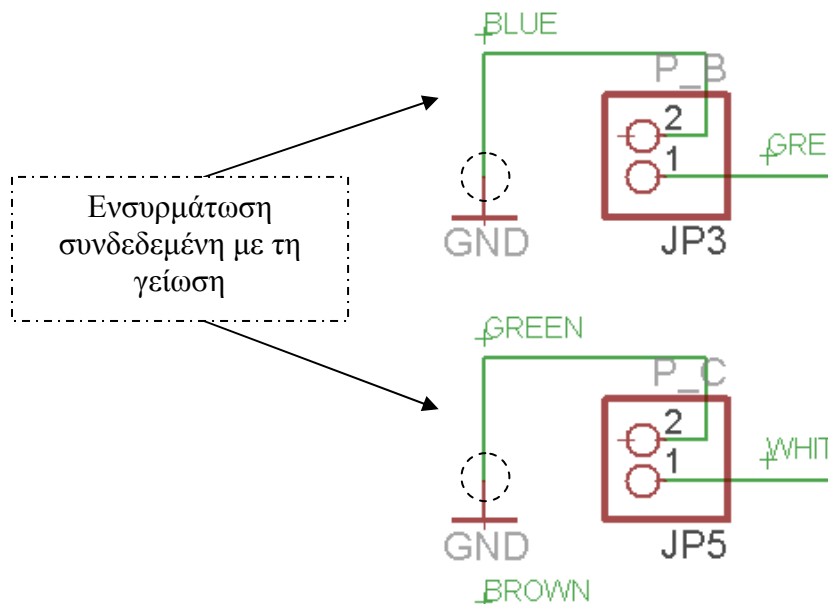
(Σχήμα 12)

- 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

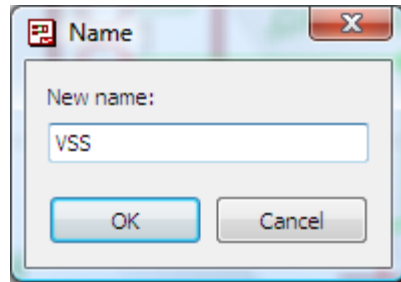


όνομα (name). Εάν το επιλέξατε σωστά, αυτό θα παραμείνει πατημένο. Στη συνέχεια επιλέγετε μια ενσυρμάτωση που είναι συνδεδεμένη με τη γείωση GND (π.χ. Σχήμα 13).



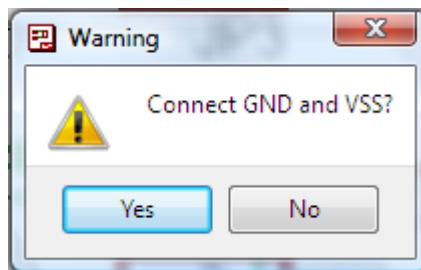
Σχήμα 13

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).

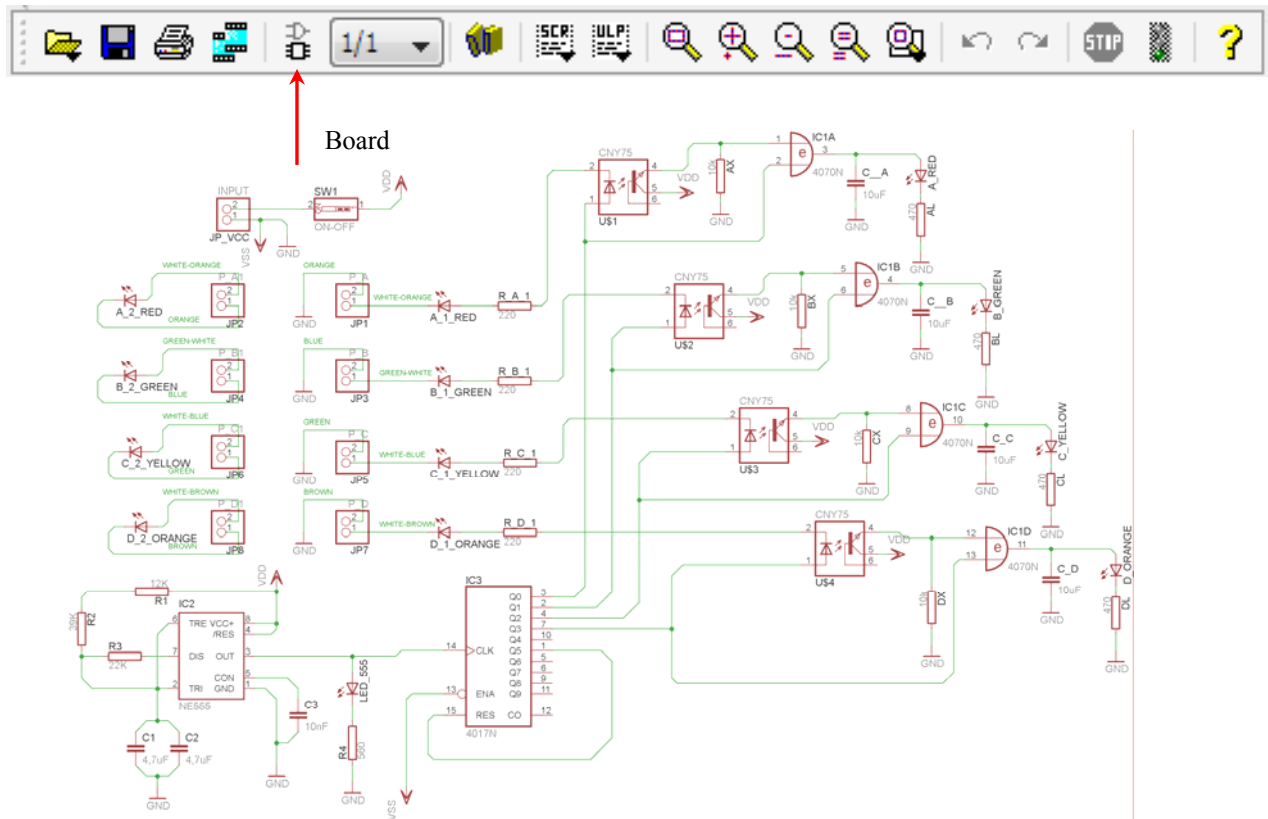


Σχήμα 15

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*.

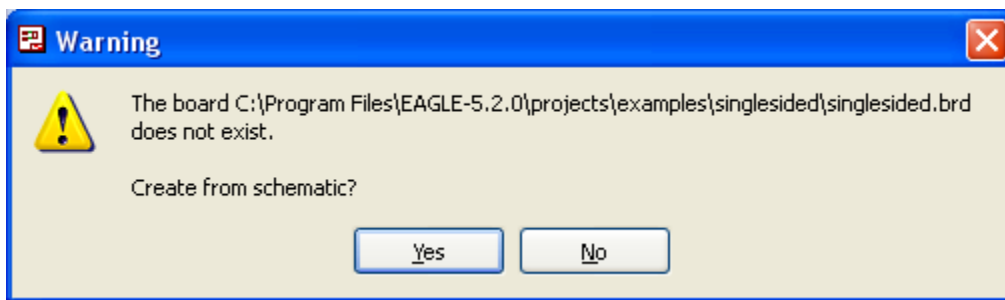
Αφού σχεδιάσετε το πλήρες κύκλωμα, ελέγξτε τις καλωδιώσεις του κυκλώματος, πριν προχωρήσετε στη δημιουργία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν είστε σίγουροι ότι το κύκλωμα είναι σωστά συνδεδεμένο, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα προκειμένου να κατασκευάσετε το τυπωμένο κύκλωμα.

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



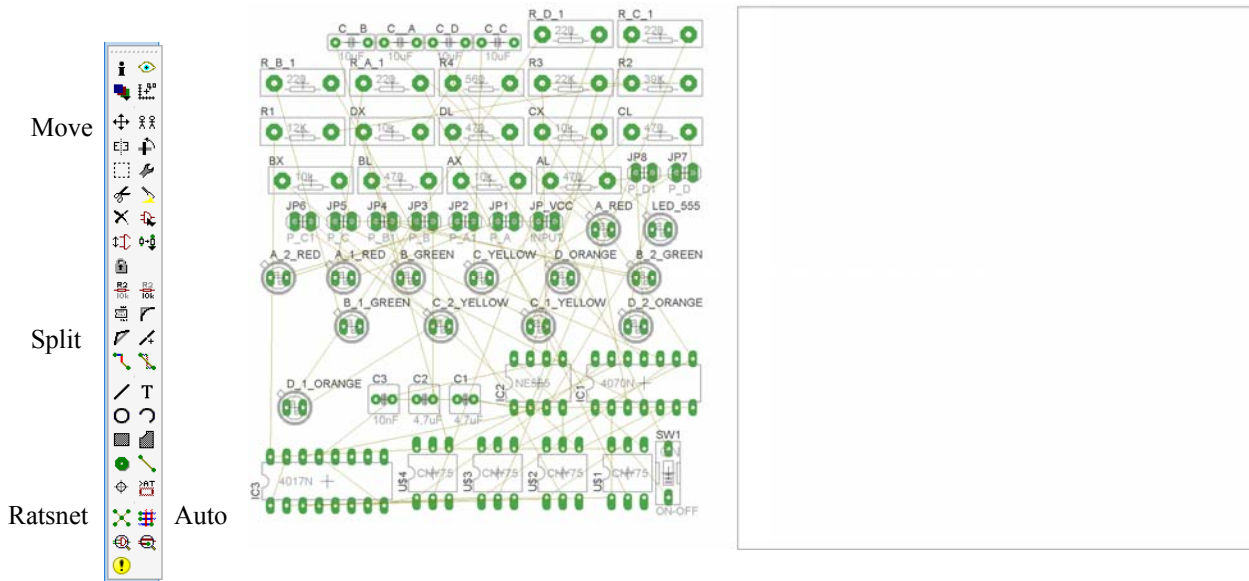
Σχήμα 16

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

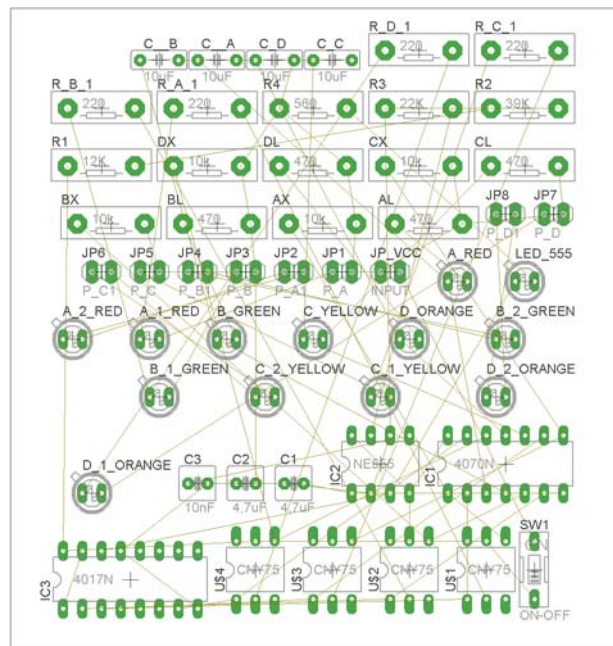


Σχήμα 17

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 \oplus 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.

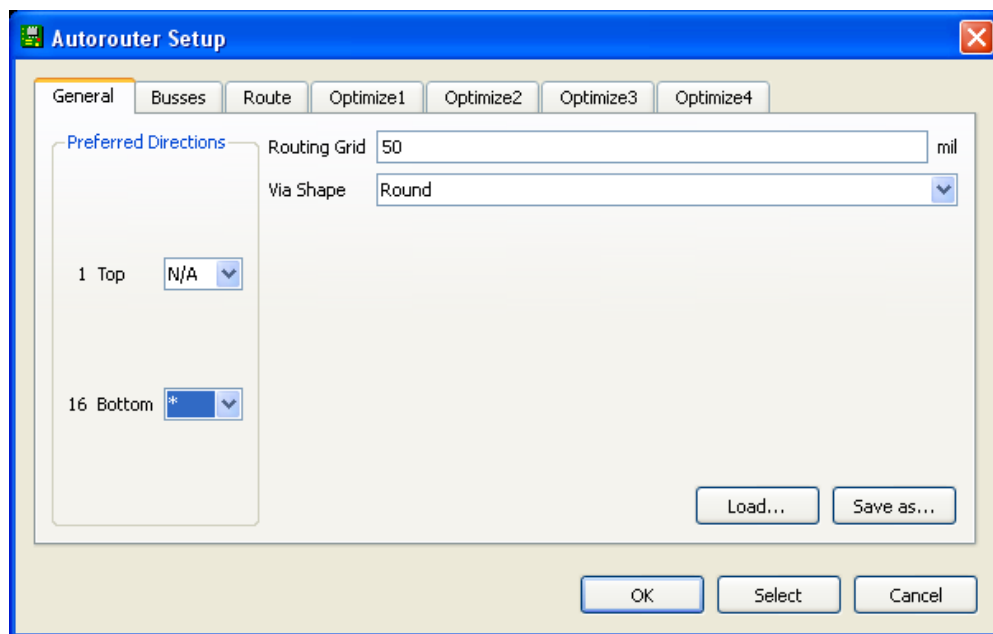
Το Σχήμα 19 παρουσιάζει απλώς τα υλικά μέσα στο πλαίσιο και δεν αποτελεί πρόταση τοποθέτησης των υλικών.

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



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