

# Tutorial - Οδηγός Εκμάθησης KiCad

Μιχάλης Μισιρλής

Οκτώβριος 2015

## 1 Εισαγωγή

Αυτός ο οδηγός εκμάθησης έχει ως στόχο την εξοικείωση του Έλληνα χρήστη του KiCad μέσα από την ανάπτυξη ενός απλού αλλά πλήρους κυκλώματος (ηλεκτρονική συσκευή) ξεκινώντας από την βασική ιδέα και το σκοπό της συσκευής και καταλήγοντας στην παραγωγή αρχείων κατασκευής ώστε να μπορεί να παραχθεί η συσκευή από οποιοδήποτε εργοστάσιο ή εταιρεία παραγωγής πλακετών.

### 1.1 Προαπαιτούμενα

Αυτός ο οδηγός έχει βασιστεί και απαιτεί το πρόγραμμα KiCad έκδοση 4.0.0 [TBD] με την Ελληνική μετάφραση [TBD]. Επίσης ο οδηγός θεωρεί ότι ο χρήστης είναι εξοικειωμένος με τις βασικές έννοιες ηλεκτρονικού σχεδιασμού και τις βασικές έννοιες χρήσης ηλεκτρονικών υπολογιστών.

### 1.2 Λεξικό όρων

Ελληνικός όρος	Αγγλικός όρος
3D προβολή	3d viewer
αγκύρωση	anchor
ακροδέκτης	pin
ακτίνα	spoke
ακτίνα	spoke
αλφαριθμητικό	string
ανάλυση	parse
αναφορά, ονομασία αναφοράς	reference
αντεστραμμένο	inverted
αντικολλητικής μάσκας	solder resist mask
αντίσταση συγκόλλησης	solder resist
απόδοση	render
απόκλιση	skew
αποτύπωμα	footprint
γομα	eraser
γραμμή γραφικών	graphic line
διάκενο	clearance
διαμπερές	through (hole)

διάτρηση	drill
δίαυλος	bus
δίκτυα μίας έδρας	single pad nets
δρομολόγηση	route
δρόμος	pcb trace / track
έδρα	antipad clearance
έδρα	pad
εγκ	erc
εκς	drc
ελεγκτής ηλεκτρικών κανόνων	electrical rules checker
εξάρτημα	component
έξοδος	output
επάνω πλευρά	top side
επεξεργαστής σχεδίασης σελίδας	page layout editor
επιλογές	options / choices / selections
επίπεδα	layers
επίπεδα eco	eco layers
επίπεδο σχεδίων	drawings layer
επίπεδο επικόλλησης	adhesive layers
επισήμανση	flag
ζώνες	zones
θαμμένο via	buried via
θύρα	port
θύρα ισχύος	power port
κανόνες σχεδιασμού	design rule
κατοπτρισμός, καθρέφτισμα	mirror
κάτω πλευρά	bottom side
κενό	gap
κοίλες γωνίες	fillet
κώδικας g	g code
λειτουργία γεμίσματος	filled mode
λειτουργία περιγράμματος	sketch mode
λειτουργία περιγράμματος	outline mode
λίστα δικτύων	netlist
λίστα υλικών	bill of materials
λοξότμηση	chamfer
μάσκα συγκόλλησης	solder mask
μέρη	unit
μεταξοτυπία	silk screen
Μετατόπιση & σπρώξιμο	Push & shove
μετατόπιση,θέση	offset
μηχανές ανύψωσης και τοποθέτησης	“pick and place”
μικρο-ρύθμιση, ρύθμιση	tune
μπροστινή όψη	front view
ονοματοδοσία	annotate
όρια πλακέτας	pcb/board edge
παλαιότερου τύπου	legacy
παραπομπή πλαισίου	frame reference
πάστα συγκόλλησης	solder paste

περιγράμμα πλακέτας	board outline
πίνακας	matrix
πίσω όψη	back view
πλαίσιο	box (για ui)
πλοηγός	navigator
πρόγραμμα προβολής pdf	pdf viewer
προκαθορισμένου	default
πρόσθετα	plugin
προτιμώμενο	favourite
ρυθμίσεις	settings
ρυθμίσεις	configurations
σκιαγράφηση	hatch
στελέχη	stubs
στοίβα έδρας	padstack
σύγκρουση, ασυμβατότητα	conflict
συντομεύσεις	hotkeys
συνώνυμο	alias
σύρμα	wire
σύρσιμο	drag
συστοιχία	array
σχεδίαση	design
σχεδίασης σελίδας	page layout
σχέδιο	drawing
σχεδιογραφώ	plot
σηματικό διάγραμμα, σηματικό	schematic
τόξο	arc
τρύπα	hole
φάκελος	folder / directory
φωλιά συνδέσεων	ratsnest
χαλκός	copper pour
χώρος αποτυπώματος	courtyard
χώρος σχεδίασης	canvas
ψευδώνυμο	nickname
excellon	excellon
excellon	excellon
gerber	gerber
NPTH	NPTH
PTH	PTH
SMD	SMD
VIA	VIA

### 1.3 Περιγραφή συσκευής

Η συσκευή ονομάζεται USB2UART και είναι ένας μετατροπέας USB σε 3.3V UART, βασισμένος στο ολοκληρωμένο CP2104 από την εταιρεία Silicon Labs. υποστηρίζεται από τα περισσότερα σύγχρονα λειτουργικά συστήματα ως εικονική σειριακή θύρα. Συνδέεται με έναν standard type B connector από τη μία πλευρά και ένα four-pin header από την άλλη. Περιλαμβάνει power status LED και RX/TX LED.

## 1.4 Βασικές Έννοιες

Το KiCad είναι μία ολοκληρωμένη σουίτα εφαρμογών σχεδίασης ηλεκτρονικών κυκλωμάτων EDA (Electronic Design Automation). Με το KiCad είναι εφικτή η σχεδίαση σχηματικών και τυπωμένων ηλεκτρονικών κυκλωμάτων.

Τα σχηματικά κυκλώματα σχεδιάζονται στο KiCad με την εφαρμογή EESchema. Αποτελούνται από εξαρτήματα, για παράδειγμα ένας πυκνωτής ή ένα ολοκληρωμένο, συνδέσεις μεταξύ τους, και άλλα στοιχεία. Τα σχηματικά κυκλώματα είναι οργανωμένα σε σχηματικά φύλλα. Κάθε σχηματικό φύλλο αποτελεί και ένα αρχείο στον υπολογιστή του χρήστη. Τα εξαρτήματα των σχηματικών μπορεί να ανήκουν σε μία βιβλιοθήκη του KiCad ή μπορεί να τα έχει σχεδιάσει από το μηδέν ο χρήστης χρησιμοποιώντας το σχετικό εργαλείο του KiCad. Κάθε εξάρτημα αποτελεί και ένα αρχείο στον υπολογιστή του χρήστη.

Τα τυπωμένα κυκλώματα σχεδιάζονται στο KiCad με την εφαρμογή PCBnew. Αποτελούνται από πλακέτες που περιέχουν αποτυπώματα εξαρτημάτων, συνδέσεις μεταξύ τους μέσω δρόμων, και από τρύπες, via, κ.α. Κάθε πλακέτα αποτελεί και ένα αρχείο στον υπολογιστή του χρήστη. Τα αποτυπώματα εξαρτημάτων μπορεί να ανήκουν σε μία βιβλιοθήκη του KiCad ή μπορεί να τα έχει σχεδιάσει από το μηδέν ο χρήστης χρησιμοποιώντας το σχετικό εργαλείο του KiCad. Κάθε αποτύπωμα αποτελεί και ένα αρχείο στον υπολογιστή του χρήστη.

Τα αποτυπώματα μπορεί να έχουν τρισδιάστατη απεικόνιση. Οι τρισδιάστατες απεικονίσεις μπορεί να ανήκουν σε μία βιβλιοθήκη του KiCad ή μπορεί να τα έχει σχεδιάσει από το μηδέν ο χρήστης χρησιμοποιώντας κάποιο εργαλείο τρισδιάστατης σχεδίασης. Κάθε τρισδιάστατη απεικόνιση αποτελεί και ένα αρχείο στον υπολογιστή του χρήστη.

Το σύνολο του κυκλώματος (σχηματικό, πλακέτα) οργανώνεται από το KiCad σε έργα. Κάθε έργο αποτελεί και ένα αρχείο στον υπολογιστή του χρήστη.

## 2 Δημιουργία Κυκλώματος

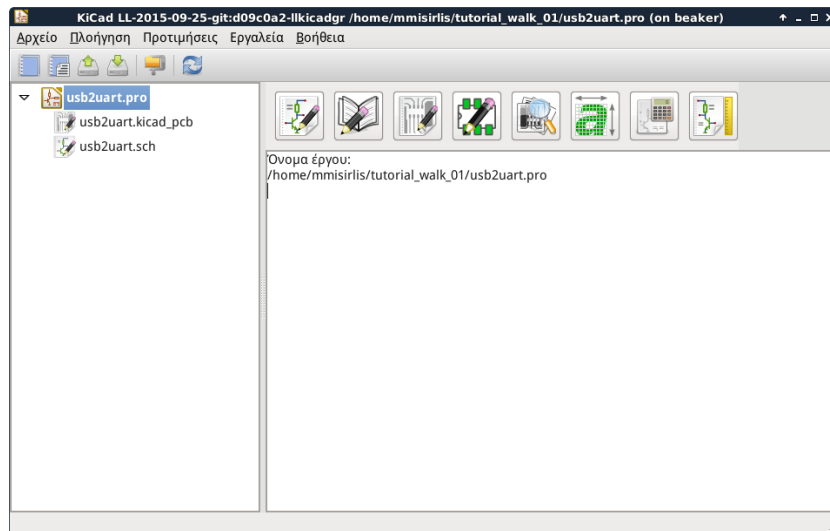
### 2.1 Δημιουργία έργου

Εκτελέστε το πρόγραμμα KiCad. Δείτε το σχετικό κεφάλαιο 1.1 για την έκδοση του KiCad που πρέπει να εκτελέσετε. Θα εμφανιστεί η κεντρική οθόνη του προγράμματος KiCad. Από το μενού στο πάνω μέρος της οθόνης επιλέγουμε Αρχείο -> Νέο Έργο -> Νέο Έργο. Δίνουμε στο νέο έργο (και το σχετικό αρχείο) ένα όνομα, έστω usb2uart. Προτείνεται να δημιουργηθεί το αρχείο του έργου σε έναν φάκελο του υπολογιστή σας ο οποίος θα είναι αφιερωμένος στο συγκεκριμένο έργο.

### 2.2 Δημιουργία σχηματικού

Από το μενού στο πάνω μέρος της οθόνης επιλέγουμε Εργαλεία -> Εκτέλεση EESchema. Εάν εμφανιστεί κάποια προειδοποίηση, αποδεχτείτε την (TBD). Θα δημιουργηθούν δύο αρχεία στον υπολογιστή σας, τα usb2uart.sch και usb2uart-cache.lib. Εκτελέστε ξανά την εφαρμογή (TBD).

Θα εμφανιστεί στην οθόνη σας κεντρική σελίδα της εφαρμογής EESchema. Αυτή αποτελείται από ένα φύλλο σχηματικού κυκλώματος στο κέντρο της οθόνης, από τη γραμμή του μενού στο πάνω μέρος της οθόνης, μία μπάρα βασικών λειτουργιών



Σχήμα 1: Κεντρική οθόνη του προγράμματος KiCad

επίσης στο πάνω μέρος, μία μπάρα στο αριστερό μέρος με γενικές λειτουργίες και μία μπάρα στο δεξί μέρος με συγκεκριμένες λειτουργίες.

Από το μενού επιλέξτε Αρχείο -> Ρυθμίσεις Σελίδας. Στο παράθυρο που εμφανίζεται, ορίστε τις ρυθμίσεις της σελίδας σας, όπως ημερομηνία έκδοσης, τίτλος. Αυτές οι ρυθμίσεις δεν έχουν κάποια λειτουργική σημασία για το κύκλωμα.

Από τη δεξιά μπάρα, επιλέξτε το εργαλείο τοποθέτησης γραμμής γραφικών. Σχεδιάστε στο φύλλο μία κατακόρυφη γραμμή που χωρίζει το φύλλο σε δύο τμήματα. Το δεξί τμήμα πρέπει να είναι περίπου το ένα τρίτο του συνολικού φύλλου. Αυτό το τμήμα θα το χρησιμοποιήσουμε για να γράφουμε και να σχεδιάζουμε βοηθητικές πληροφορίες, και να εναποθέτουμε προχωρινά τα εξαρτήματα πριν τα τοποθετήσουμε στην οριστική τους θέση στο κύκλωμα.

Αφαιρέσετε όλες τις βιβλιοθήκες του KiCad εκτός από τις βιβλιοθήκες power, device και conn.