

BATS: Bricolabs Arduino Training Shield (con kicad)

Bricolabs

20 de xunio de 2015

NOTA IMPORTANTE Lee a sección META para clonar este proxecto.

1 Qué imos facer? Qué se describe en este documento?

Imos deseñar un shield para Arduino usando KiCad

Daremos unha visión xeral da funcionalidade da suite KiCad pero non vamos a redactar un tutorial detallado nin de deseño de circuitos nin do mesmo KiCad. Daremos as pistas xustiñas para empezar a traballar con KiCad, se queredes un tutorial detallado, en youtube tedes un super recomendable, elaborado por TutoElectro

Tamén comentaremos a nivel xeral os pasos para desenvolver este proxecto.

2 Qué é KiCad?

KiCad é unha suite de deseño electrónico automatizado ¹. KiCad permite o deseño tanto de esquemas de circuitos como das placas de circuito impreso a nivel profesional. A suite está dispoñible para Windows, Linux e Apple OS X. É un programa gratuito e **libre** distribuído baixo licenza **GNU GPL v2**.

Mellor aínda, a suite KiCad é a elegida polo CERN para o desenvolvemento e deseño de electrónica. É de esperar que con este respaldo a suite mellore aínda máis.

¹EDA suite en inglés

3 Requisitos do shield

Queremos facer un shield que poida servir para iniciarse no mundo da programación con Arduino, especialmente centrado no ensino (tecnoloxía 3º - 4º ESO). Neste eido, traballar sobre breadboard pode ser complexo, moitas veces o material é compartido e isto implica que, cada clase, hai que montar e desmontar o circuito que logo se programará. Isto leva o seu tempo e ocasiona erros de montaxe que son difíciles de detectar, polo que o uso dun shield parece que pode ser unha solución.

Malia isto, empregando un shield xa ensamblada se perde a oportunidade de profundizar os coñecementos de electrónica e circuitos que se adquiren ao facer un mesmo a montaxe, así que un shield na que o alumno/a teña que colocar e soldar el mesmo os compoñentes, segundo avanza na súa aprendizaxe, parécenos a solución de compromiso idónea.

Queremos que o shield sexa escalable, que sirva para traballar cuns poucos compoñentes se non se quere profundizar demasiado, pero que permita tamén chegar a niveis máis avanzados e con máis compoñentes sen cambiar de shield.

Estes son os compoñentes que se pensan incluír:

- 3-4 x Botóns
- 1 x RGB
- 1 x LDR
- 1 x Pines servo
- 1 x sensor temp (dudoso)
- 2 x potenciómetros
- 1 x LED vermello
- 1 x LED amarelo
- 1 x LED verde
- 1 x Zoador
- 1 x Botón de reset

4 Instalación de KiCad (en Ubuntu)

Para instalar o KiCad en Ubuntu basta con facer o típico ciclo de instalación:

```
sudo apt-get install kicad
```

Se queremos estar á última temos o ppa de Monsieur Reynaud dispoñible:

```
sudo apt-add-repository ppa:js-reynaud/ppa-KiCad  
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get install kicad
```

Nos escollimos esta opción.

Se non usades un linux baseado en Debian, teredes que consultar na rede como facer a instalación para o voso sistema operativo. De todos os xeitos a instalación é moi doada, donde podemos atopar algún problemíña é na instalación das bibliotecas de compoñentes que vos contaremos cos mais detalle mais adiante.

5 Configuración de directorios para este proxecto

Además de desenvolver o proxecto con KiCad queremos ter o proxecto dispoñible en github.

Agora que temos KiCad instalado imos preparar un directorio de traballo ao que chamamos **bats**.

O directorio **bats** será o “repositorio” ou depósito do noso proxecto para git. Contén os seguintes subdirectorios:

doc Contén a documentación do proxecto (o que estás a leer agora mesmo) redactada en Pandoc

kicad Contén o proxecto KiCad

Unha vez que temos preparado o directorio do proxecto activamos git para iniciar o control de versións.

Describir a configuración de git??

6 Biblioteca de compoñentes incluíndo un shield para Arduino

As bibliotecas de KiCad están organizadas en dúas partes:

- Un ficheiro que contén os símbolos dos compoñentes para usarse no editor de esquemas electrónicos **Eescheme**
- As pegadas dos compoñentes electrónicos, é dicir, a forma que ten que ter a pista da placa de circuito impreso (PCB) para poder soldar o compoñente.

O KiCad trae por defecto varios templates que permiten o desenvolvemento de proxectos baseados en diferentes modelos de Arduino.

Nos optamos por outro camiño, instalamos unha nova biblioteca de compoñentes e fixemos o proxecto usando esta biblioteca.

Unha biblioteca moi completa é a de Freetronics que podemos atopar tamén en github en:

https://github.com/freetronics/freetronics_KiCad_library.git

As bibliotecas de KiCad poden estar almacenadas en diferentes directorios do noso ordenador. Poderíamos engadir as bibliotecas que usemos en algún subdirectorio de */usr/share/kicad* ou de */usr/local/share*. Esta podería ser unha boa estratexia nun servidor compartido por varios usuarios. Tamén poderíamos descargar todas as bibliotecas a un directorio común do noso *home*. Pero como estamos facendo un control de versións do noso proxecto con git a propia páxina da biblioteca suxírenos o xeito máis adoitado de facer a instalación: coma un submódulo git do noso proxecto.

A vantaxe de engadir a biblioteca de compoñentes de Freetronics coma un submódulo Git é que o noso proxecto queda “aillado” do proxecto engadido como submódulo. Podemos avanzar no noso proxecto e salvar os cambios feitos con Git, sen afectar aos submódulos, e viceversa.

Por exemplo, unha vez que teñamos o noso directorio de traballo configurado con git, e a librería de Freetronics engadida como submódulo, poderíamos empezar o desenvolvemento da nosa placa BATS e ir gardando os nosos avances. Estas operacións non afectarán a librería Freetronics, que de feito aínda que esta descarregada no noso directorio de traballo, non está gardada no git do noso proxecto, soamente está enlazada.

Se no futuro nos interesa actualizarnos a unha versión máis avanzada da librería Freetronics, podemos facer un commit do noso proxecto nunha situación controlada, e despois actualizar o submódulo correspondiente a librería.

6.1 Engadir a biblioteca como un submódulo de git

Dende o directorio principal de noso proxecto descarregamos a biblioteca de Freetronics coma un submódulo do noso proxecto:

```
cd kicad
git submodule add https://github.com/freetronics/freetronics_kicad_library.git
```

Despois de engadir a biblioteca como un submódulo se consultamos o estado git do noso proxecto aparecerán dous novos ficheiros:

```
$ git status
On branch master
```

Your branch is up-to-date with 'origin/master'.

Changes to be committed:

(use "git reset HEAD <file>..." to unstage)

```
new file:   .gitmodules
new file:   kicad/ftlibrary
```

Git engadiu automaticamente os dous novos ficheiros, o directorio que contén a nosa biblioteca eo ficheiro **.gitmodule** que levará o control de todos os submódulos que usemos.

En realidade os ficheiros que compoñen a biblioteca non pertencen ao noso depósito de software, git só leva conta da versión da biblioteca de Freeelectronics que estamos a usar.

Se queres saber mais de esta potente funcionalidade de git podes leer: <http://www.git-scm.com/book/en/v2/Git-Tools-Submodules>

6.2 Configurar *Eescheme* para usar a nova biblioteca

No menú Preferences -> Component Library sinalamos na fiestra inferior o directorio do noso proxecto. Na fiestra superior engadimos o ficheiro da biblioteca.

No github da biblioteca nos aconsellan poñer a biblioteca de primeira na nosa lista por que definen todo tipo de compoñentes. Nos de momento seguimos o consello de Freeelectronics, e a puxemos de primeira.

6.3 Configurar acceso aos datos de pegadas (*footprints*) en pcbnew

Configuramos un ficheiro para o noso proxecto declarando os *footprint* extra que imos a utilizar.

```
(fp_lib_table
  (lib
    (name FT)
    (type KiCad)
    (uri ${KIPRJMOD}/ftlibrary/freetronics_footprints.pretty)
    (options "")
    (descr "Freetronics Kicad Library")
  )
)
```

Engadimos o novo ficheiro ao noso repositorio

```
git add fp-lib-table
```

Abrimos *Pcbnew* e no menú *Preferences->Footprint Libraries Manager* comprobamos que na pestaña *Project Specific Libraries* figura o noso ficheiro.

7 Tutorial

7.1 Checklist: Pasos a seguir para rematar o proxecto

- Abrir o proxecto (e mellor tér un directorio dedicado ao proxecto creado en adianto)
- Crear o esquema do circuito (usando *Eescheme*)
- Chequeo de erros (opción *Perform Electrical Rules Check*)
- Asignar as pegadas (*footprints*) aos compoñentes (opción *run CvPcb* dende o *Eescheme*). As pegadas quedan asignadas a cada compoñente no esquema.
- Xerar o ficheiro NET (opción *Generate netlist*)
- Abrir o *PcbNew* e cargar o ficheiro NET xenerado dende o *Eescheme*
- Distribuir os compoñentes do noso proxecto intentado simplificar a topoloxía das pistas o que poidamos.

7.2 A pantalla xeral

Pantalla xeral de KiCad opcións, citar a lista de hotkeys

7.3 Abrindo un proxecto

7.3.1 Checklist

- Usar un directorio adicado ao proxecto
- Engadir a información do proxecto ao esquema.

Abrimos un novo proxecto: *File::New Project (Ctrl+N)* **bats**

7.3.2

7.4 Crear e Editar o esquema do circuito

O primeiro que imos facer é o esquema do circuito. Para isto temos que usar a ferramenta *Eeschema* que podemos atopar en tres lugares diferentes ² na barra de iconos de ferramentas, no menú de KiCad no título da fiestra, ou có atallo **Ctrl+E**.

Abrimos eescheme e creamos un novo ficheiro de esquema.

7.5 ERC: comprobación dos erros no circuito

7.5.1 Tips

- Falar dos flags
 - Power flags
 - Not used flag
- Falar dos ficheiros de pegadas
- Falar da asignación automática de pegadas

8 As bibliotecas en KiCAD

Esta é sen dúbida a parte de KiCAD mais criticada. Hai varias razóns para isto:

- As bibliotecas de KiCAD manteñen separados os símbolos dos compoñentes para usar no esquema do circuito das pegadas (*footprints*) dos mesmos que son os que se usan no deseño da placa.
- Os símbolos dos compoñentes están almacenados en ficheiros con extensión *.lib* de ahí que con frecuencia se lles chame *library* (traducido librerías) na xerga de KiCAD
- Por contra as pegadas dos compoñentes almacénanse en ficheiros con extensión *.mod* ou as mais modernas *.kicad_mod* de ahí que a miúdo se lles chame *modules* (traducido módulos) na xerga de KiCAD
- Os menús e diálogos para engadir ficheiros *.lib* e os ficheiros *.mod* son completamente diferentes
- KiCAD soporta múltiples localizacións para as bibliotecas, mesmo localizacións en git-hub.

²Isto de ter varios xeitos de facer unha cousa é habitual en KiCad como iremos vendo

Dende o noso punto de vista o mais sinxelo e ter un só directorio donde almacenemos as bibliotecas de terceiros que queremos usar con KiCAD. Nos usamos **~/resources/kicad** de feito temos:

~/resources/kicad/my_kicad_lib Para os compoñentes de diseño propio

~/resources/kicad/my_kicad.pretty para os footprints de diseño propio

~/resources/kicad/kicad_3rd para librerías de terceiros

8.1 Un exemplo: Engadir novas bibliotecas Arduino

Imos ver como engadir unha nova biblioteca de compoñentes de xeito global (quedará dispoñible para todos os proxectos) ou só para un proxecto concreto.

As bibliotecas que imos usar pódense atopar en esta páxina.

Na páxina hai dous ficheiros dispoñibles para descarga. O que contén as plantillas (*templates*) non o queremos, xa está incluído no github de KiCAD.

Descarregamos o outro e descomprimos no directorio donde imos ter as bibliotecas de KiCAD, no noso caso: **~/resources/kicad/kicad_3rd**

9 Enlaces útiles

- Conceptos de circuitos impresos
- Instalación das bibliotecas
- Mais bibliotecas para KiCad

Dende o seguinte enlace podese descargar unha biblioteca de compoñentes moi currada, aínda que algo anticuada:

[git://smisioto.eu/KiCad_libs.git](https://smisioto.eu/KiCad_libs.git)

10 META

Este repositorio usa submódulos de git para a xestión das bibliotecas de compoñentes. Para clonar o repositorio tes que clonar o repositorio e despois actualizar os submódulos executando:


```
$ git clone https://github.com/brico-labs/BATS
$ git submodule update --init
```

Este documento está escrito en Markdown-Pandoc. Pandoc é un sistema moi sinxelo de documentación que permite xerar múltiples formatos de saída.

As fontes do documento están no directorio **doc/src**. Os formatos de saída son este fichero **README.md** en formato Markdown-github e os documentos que podes atopar no directorio **doc/out** incluíndo un pdf.

Os documentos xéranse automaticamente a partir do ficheiro fonte sen máis que executar:

```
$ cd doc
$ make
```

Outras opcións que soporta o **makefile** serían **reset** para rexerar todos os documentos de saída por defecto, **odt** para xerar un **bats_gl.odt**.

```
$ make reset
$ make odt
```