

[Indice gráfico](#)
[Indice texto](#)
[Novedades](#)

PaperTecladoRC: Varios pulsadores utilizando una entrada digital

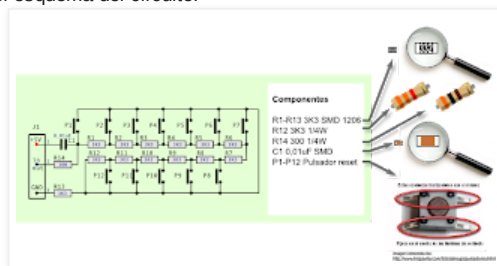
Descripción

Al realizar proyectos con microcontroladores, tarde o temprano nos encontraremos que no tenemos suficientes entradas y salidas (incluso con un Arduino Mega), una posibilidad es utilizar una entrada digital en la que conectamos un condensador, y medimos el tiempo que tarda en descargarse. Este tiempo lo modificaremos variando las resistencias de descarga. Controlando el tiempo de descarga podremos deducir que pulsador se ha activado.

- ¡ HUY chacho!, ¡esto es muu complicado!!

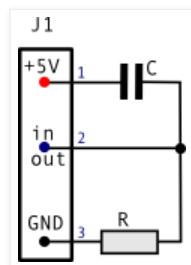
- ¡ Que nó, hombre ! , vamos a verlo poco a poco...

Primero veamos el esquema del circuito:



Como ves en el esquema tenemos un condensador C1 , con una patilla a 5v y la otra conectada simultáneamente a una entrada/salida digital y a masa a través de un montón de resistencias.

Para verlo mejor, vamos a simplificarlo:



Lo que vamos a hacer es medir el tiempo que tarda el condensador en descargarse. Y lo haremos en varios pasos:

1 Configuramos la patilla 2 como salida, y la ponemos a nivel alto, y esperamos un poco a que se cargue el condensador, con lo que los dos terminales del mismo condensador están a 5v.

TRANSLATE TXAPUZAS



BUSCAR EN TXAPUZAS

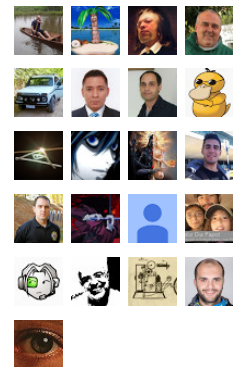
kk

kk

kk

kk

Seguidores (256) [Siguiente](#)



kk

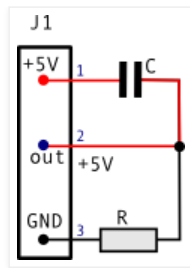
kk

kk

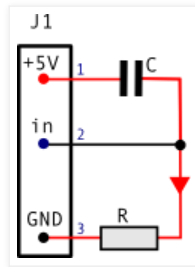
kk



¡nativo !! Se agradecen los céntir

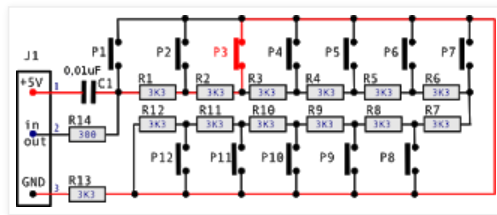


2 Después ponemos la patilla 2 como entrada, con lo que pasa a tener una resistencia muy alta y no consume nada (dependiendo del micro, hay que quitarle las resistencias internas pull-up). El condensador se descargará a través de R a masa.



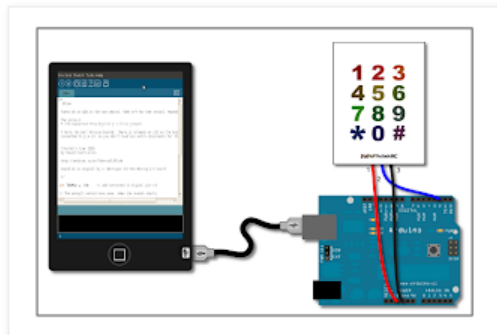
3 Finalmente medimos a través de la patilla 2, el tiempo que tarda el condensador en descargarse, es decir controlamos el estado de esa entrada hasta que esté bajo.

El tiempo de descarga variará en función del valor de la resistencia R, con lo que la sustituimos por unas cuantas resistencias en serie, que pueden ser puentes mediante pulsadores.



En la imagen vemos que si activamos el pulsador 3, puentea las resistencias R3-R12, es decir el condensador se descargará sólo a través de R1, R2 y R13. Por lo tanto el tiempo de descarga variará.

Si utilizamos la plataforma Arduino, podemos controlar ese tiempo mediante el programa RCTime (<http://arduino.cc/en/Tutorial/RCTime>), que nos envía al terminal serie del editor Arduino dicho valor. El montaje del circuito sería el siguiente:



En mi caso los valores que observo al pulsar los distintos pulsadores son:

P1:3, P2:10, P3:16, P4:22, P5:29, P6:35, P7:42, P8:48, P9:55, P10: 61, P11:67, P12:74 y ninguno:80.

Pero no utilizaremos estos valores, sino los intermedios, para evitar las variaciones que pueden dar falsas lecturas. Es decir:

P1= entre 0 y 6 $\rightarrow (3+10)/2$

P2= entre 6 y 13 $\rightarrow (10+16)/2$

...

kk
kk
kk
kk

txapuzas.
blogspot.com

Enlázame

kk
kk
kk
kk

24LOG +132
2181930

kk
kk
kk
kk

SUSCRIBIRSE A

Entradas

Comentarios

kk
kk
kk
kk



NOTA1: En el archivo de descargas tienes una tabla con los cálculos de los valores intermedios.

NOTA2: Si el valor leído oscila mucho, prueba a incrementar el tiempo de espera para que se cargue completamente el condensador (yo lo tuve que aumentar a 4 ms).

Componentes

R1-R13 Resistencias 3K3 SMD 1206	12x0,025€=0,3€
R12 3K3 1/4W	0,01€
R14 300 1/4W	0,01€
C1 0,01uF SMD	0,015€
P1-P12 Pulsador reset	12x0,2? = 2,4?€
Un trozo de stripboard	0,5? = 0,5?€

El coste total es de menos de 3,5 Euros en el año 2010 (no tengo ni idea del coste de los pulsadores)

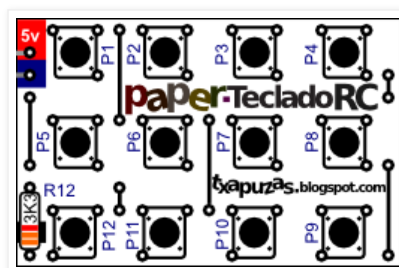
Realización

Como siempre utilizaremos el método **Paper** que consiste en ayudarnos en unas pegatinas para facilitarnos el proceso de montaje y soldadura. Pero esta vez daremos un pasito más, ! vamos a utilizar componentes SMD !

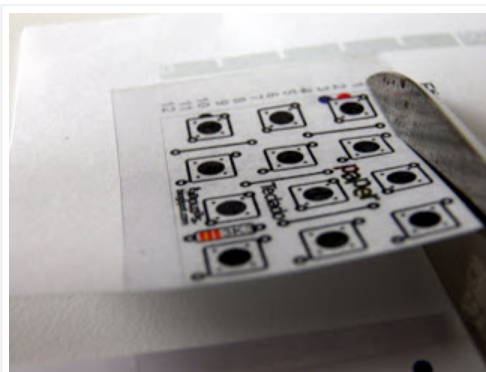
Primero imprimiremos el documento PaperTecladoRC (disponible en la parte inferior de esta página en el apartado de descargas):



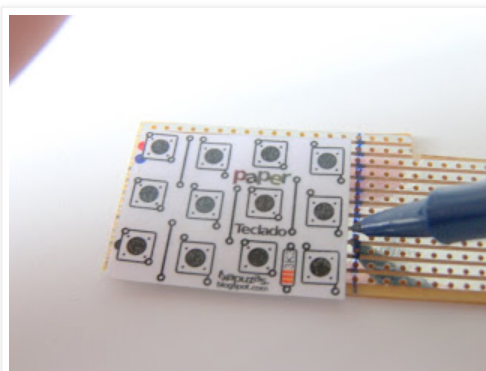
Y después de comprobar con la regla situada a la izquierda de la página impresa que está a escala 1/1, recortamos la **Paper**etiqueta:



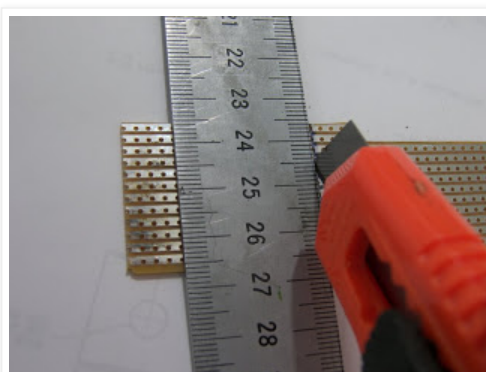
Si quieres puedes protegerla pegando encima un poco de plástico autoadhesivo transparente.



Con ayuda de la paperetiqueta toma las dimensiones de un trozo de stripboard



Puedes cortarlo con una sierra, taladrín, o incluso con un cutter, para lo cual marcamos por una cara(por encima de los agujeros)...



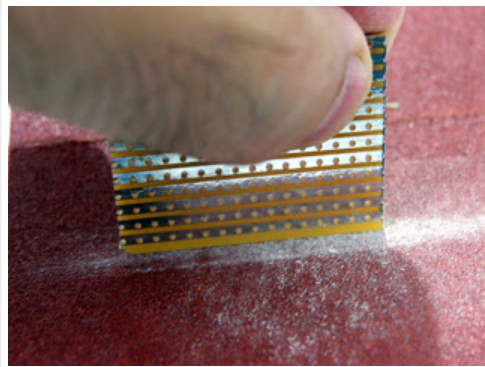
Marcamos por la otra:



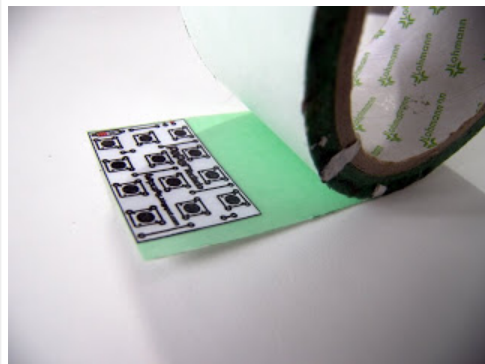
Y cortamos colocando la línea de corte sobre algún canto (como hacen los cristalesros al cortar vidrio):



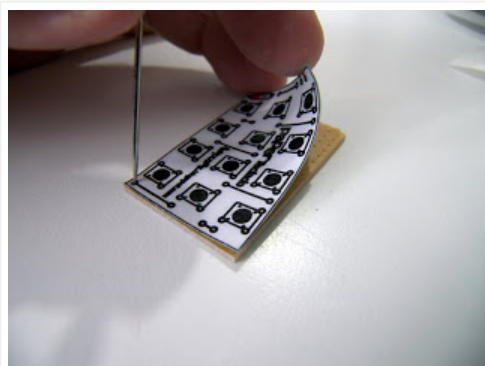
Como hemos cortado sobre los agujeros, con una lija dejamos los laterales un poquito menos txapuzas:



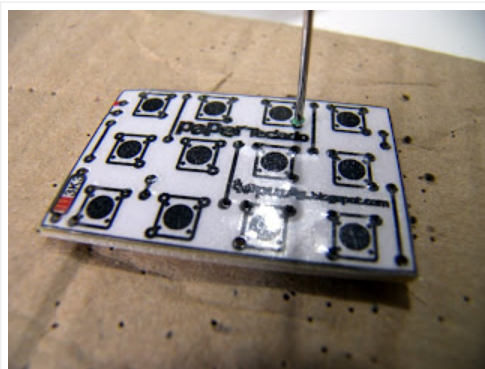
Ahora podemos colocar algún tipo de adhesivo a la paperetiqueta (yo utilizo cinta adhesiva de doble cara):



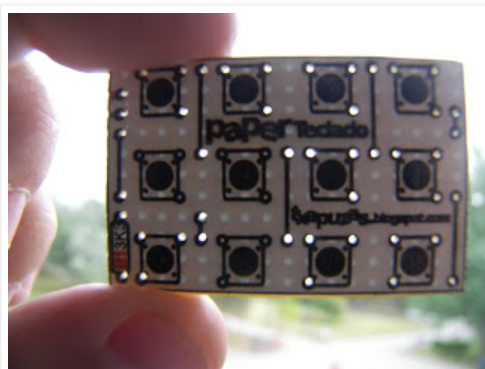
Y con ayuda de algo puntiagudo la colocamos sobre el stripboard de modo que encajen lo agujeros dibujados con los de la stripboard.



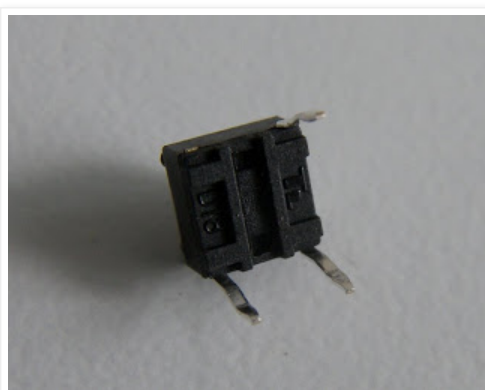
Después con el punzón y sobre un soporte blando, perfora todos los agujeros de la etiqueta.



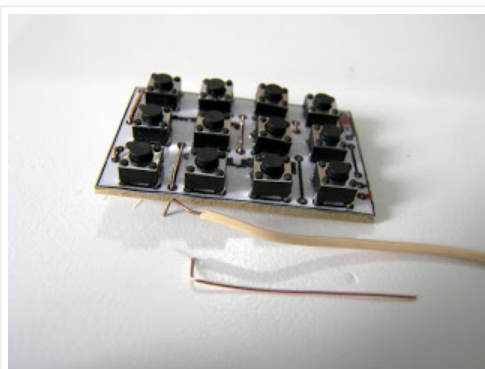
Comprueba al trasluz que no te has dejado ningún agujero:



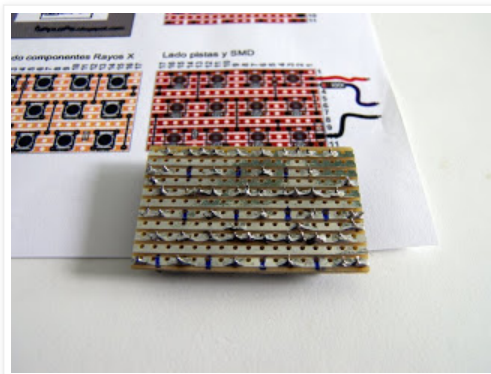
Como verás, para hacer la placa más pequeña, he hecho una txapucilla: he cortado una de las patas de los pulsadores para que no produzcan cortocircuito (fíjate bien cual) ,



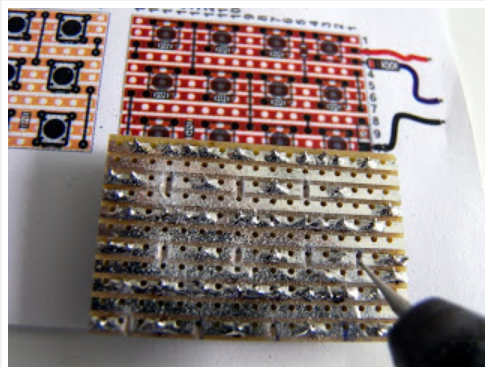
y la pata "coja" la soldamos con el interior de un trozo de cable unifilar:



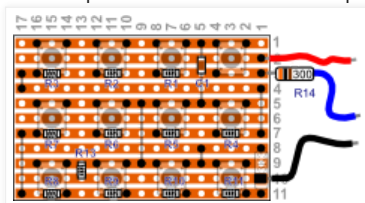
Se me olvidaba! en la parte inferior tienes que cortar las pistas:



como ves en la imagen superior, he marcado la posición exacta de corte con un rotulador para no confundirme, y después de haber soldado los pulsadores, así me sirven de referencia.



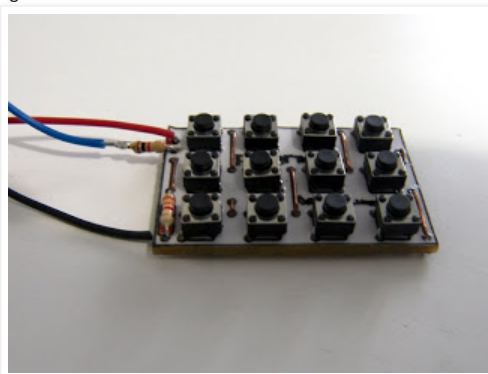
Te puedes guiar de la vista inferior que tienes en el documento impreso:



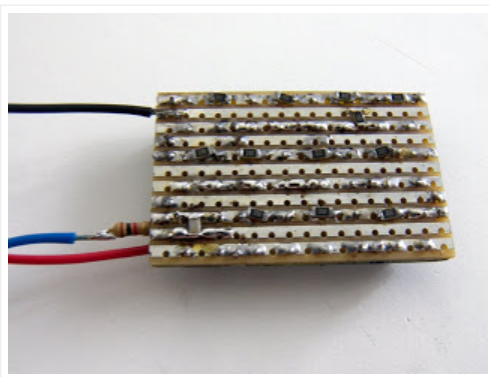
Ahora viene lo difícil, soldar las diminutas resistencias y condensadores. Después de probar varias técnicas :sujetarlas con un palillo mientras se sueldan, con masilla adhesiva "Blu-Tack",... lo que mejor me ha funcionado es con "Loctite", con ayuda de un palillo dejo una minúscula gota en la zona, luego con una pinza coloco la resistencia, espero unos segundos y ya puedo soldar.

Los tres cables de conexión también son "peculiares", el primero se suelda por la parte superior, el segundo a través de una resistencia "al aire", y el tercero por la parte inferior.

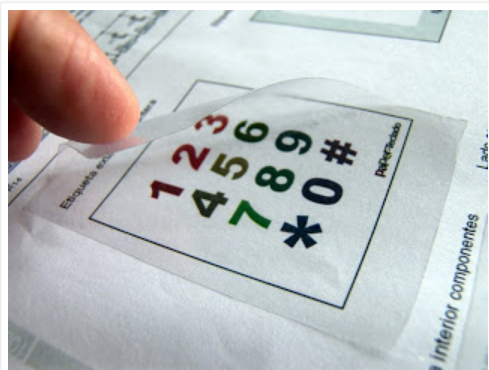
El resultado es el siguiente:



Y una vista por la parte inferior:



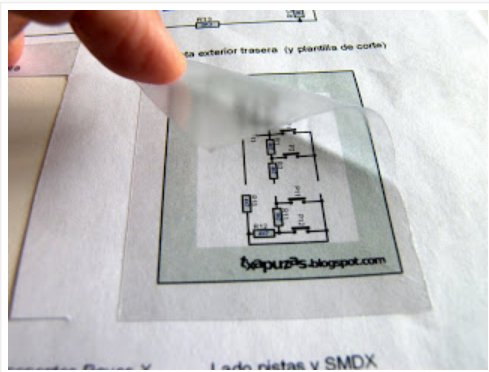
Si queremos dar un paso más y realizar una carcasa para nuestro teclado, lo que haremos será, primero en la hoja impresa, colocamos un poco de plástico autoadhesivo transparente, para proteger la superficie:



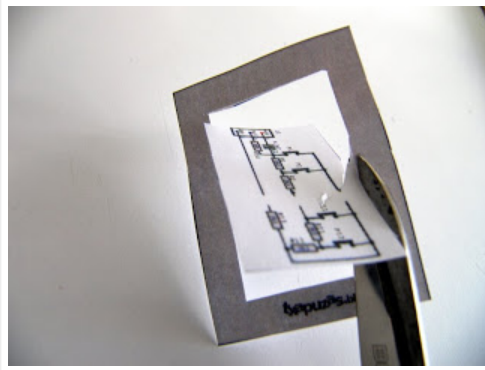
Después lo recortamos dejando un poco de margen:



Y hacemos lo mismo con la parte trasera, es decir protegemos con plástico y recortamos:



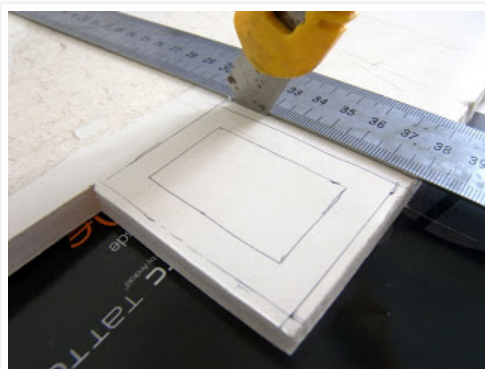
si quieres, puedes utilizar otra impresión de la etiqueta trasera como plantilla de corte, la recortaremos esta vez externa e internamente.:



Con esta plantilla trasladamos a un trozo de cartón pluma (o cualquier material que tenga el espesor del teclado)



una vez dibujado, lo recortamos dejando margen en el exterior:



En el interior colocamos el teclado

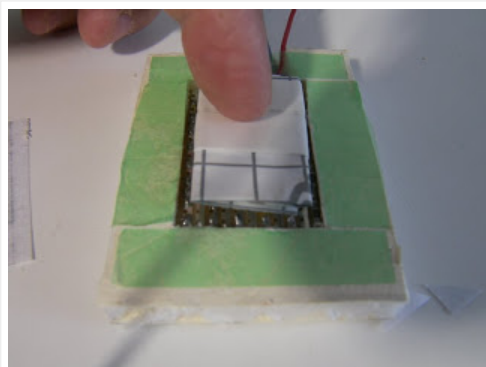


colocamos adhesivo de doble cara en su perímetro:

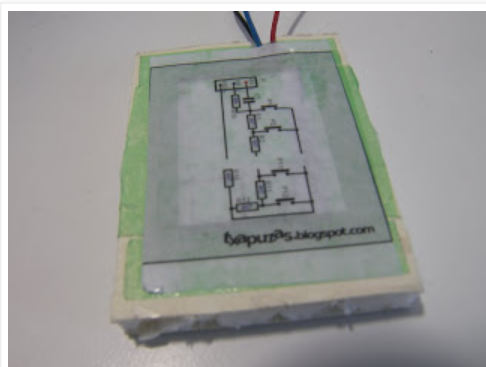


Y pegamos la carátula frontal que hemos recortado anteriormente (se me ha olvidado sacar foto de este paso)

Hacemos lo mismo con la parte trasera, además como el espesor del cartón pluma que he utilizado es superior al espesor del teclado, he colocado un poco de papel para que haga de muelle. (ya sé, es una txapuza, pero,...)



Y pegamos la etiqueta trasera:



Ahora lo único que nos queda es recortar todos los márgenes (este paso hemos de hacerlo con mucho cuidado, que es el definitivo):



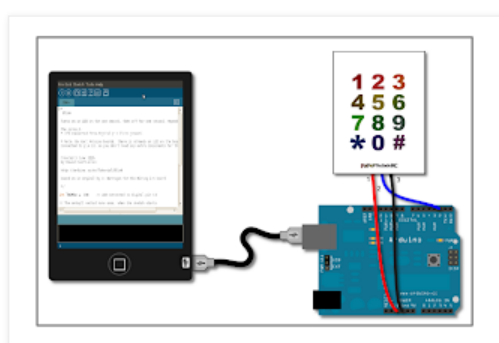
Y el resultado es teclado que da el "pego":



Funcionamiento

PaperTecladoRC.pde

Si utilizas Arduino, puedes utilizar este programa para comprobar su funcionamiento. Tienes que realizar el montaje siguiente:



El programa muestra mediante pitidos que tecla se ha pulsado, también envía al terminal serie del PC el código del pulsador.

/* PaperTecladoRC

Se basa en la función RCtime que permite utilizar entradas digitales para medir el valor de resistencias midiendo el tiempo de descarga de un condensador, pero lo utilizamos para detectar que pulsador se ha accionado en el PaperTecladoRC, ya que cada pulsador puentea un serie de resistencias. El programa muestra mediante pulsaciones de un led la tecla pulsada.

* Circuito:

Se conecta el cable de salida del PaperTecladoRC a la entrada digital 2 de Arduino, Y el cable de 5v y masa de PaperTeclado a 5v y masa del Arduino. El led indicador se colocará entre la salida 13 y masa a través de una resistencia. (casi todas las placas de Arduino lo traen incorporado)

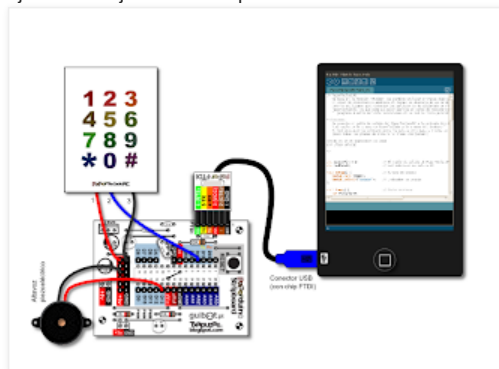
Creado el 17 de Septiembre de 2010

PaperTecladoRC.MOV



PaperTecladoRCPiano.pde

Este es otro ejemplo muy similar al anterior, pero lo que hace es hacer sonar un altavoz piezoeléctrico con una tono diferente en función de la tecla pulsada. El circuito a montar es el siguiente (en el dibujo de montaje no se ha representado la alimentación del paperduino):



/* PaperTecladoRCPiano

Se basa en la función "RCtime" que permite utilizar entradas digitales para medir el valor de resistencias midiendo el tiempo de descarga de un condensador, pero lo utilizamos para detectar que pulsador se ha accionado en el PaperTecladoRC, ya que cada pulsador puentea un serie de resistencias. El programa muestra sonidos la tecla pulsada, y envía al terminal serie el numero pulsado

* Circuito:

Se conecta el cable de salida del PaperTecladoRC a la entrada digital 2 de Arduino, Y el cable de 5v y masa de PaperTeclado a 5v y masa del Arduino. Se colocará un altavoz piezoeléctrico entre la salida 13 y masa.

Creado el 17 de Septiembre de 2010

por Iñigo Zuluaga

PaperTecladoRC.MOV



Información legal

1. Propiedad intelectual

Todos los derechos de propiedad intelectual del contenido de Txapuzas electrónicas, están bajo una licencia Creative Commons Share-Alike, cuyo contenido podéis revisar en [este enlace](#).

Por tanto queda permitido copiar, distribuir, comunicar públicamente la obra y hacer obras derivadas de la misma, siempre que se respeten los términos de la licencia arriba reseñada.

3. Actualizaciones y modificaciones de Txapuzas electrónicas

El autor se reserva el derecho a actualizar, modificar o eliminar la información contenida en Txapuzas electrónicas, y la configuración o presentación del mismo, en cualquier momento, sin previo aviso, y sin asumir responsabilidad alguna por ello.

4. Indicaciones sobre aspectos técnicos

El autor no asume ninguna responsabilidad que se pueda derivar de problemas técnicos o fallos en los equipos informáticos, que se produzcan a causa de los circuitos e ideas expuestos en el blog de txapuzas electrónicas, así como de los daños que pudieran ocasionar. El autor se exime de toda responsabilidad ante posibles daños o perjuicios que pueda sufrir el usuario a consecuencia de errores, defectos u omisiones en la información facilitada.

Descargas

El esquema, descripción e imágenes están disponibles en el siguiente enlace:



Si tienes problemas con el enlace anterior, [aquí](#) puedes descargar todos los archivos de txapuzas

Notas

Para la realización de este proyecto se han utilizado los programas: [Arduino](#), [Inkscape](#), [Openoffice](#), [Gimp](#), [Picasa](#), [Fritzing](#)

Si encuentras algún fallo, se te ocurre alguna mejora, o simplemente quieres hacer algún comentario, te lo agradeceré: [Gracias](#). :-)



9 comentarios:

**dantulio** 1 de diciembre de 2010, 1:48

hola, muy buena la idea. Pero tengo una duda. que pasaría si se apretan 2 botones a la vez? .. daría lecturas erroneas?

saludos

[Responder](#)

**Iñigo** 1 de diciembre de 2010, 7:26

Hola dantulio

Si aprietas dos botones, Arduino identificaría el botón que puentea más resistencias a masa. es decir, el pulsador con índice más bajo:

P3+P4 => P3

P2+P3+P4 => P2

Saludos

[Responder](#)

Anónimo 10 de diciembre de 2010, 16:03

¡¡¡ENHORABUENA POR EL TUTORIAL!!!

Me los estoy viendo todos y son fantásticos.

Eres un genio!!!

[Responder](#)

**Xavi** 4 de julio de 2011, 20:33

Hola Iñigo.

Felicitarle otra vez por la simplicidad y lo bien hecho que estan los "paper". Me he encontrado con un "problemilla" y quisiera compartirlo.

Al hacer este circuito no encontré las resistencias SMD de 3K3 y compré en su lugar de 3K65. Cuando leí con más detenimiento como funcionaba me dí cuenta que daría valores distintos y que no funcionaría.

Por si a alguien le ocurre lo mismo simplemente añadí un "if" (ver a continuación) para que me diera solo los valores que necesitaba

```
if(Pulsador<99){  
  Serial.println(Pulsador); // imprime en el puerto serie el pulsador accionado  
}
```

Leí los nuevos valores, hize el promedio tal y como enseñas en la hoja de cálculo y...perfecto!!!

La verdad es que cuando se lee con calma toda la información que das, es difícil que salga mal.

Lo dicho, un trabajo estupendo. Solo tengo una duda y es que el led de la placa se encendía muy poco. Supongo que porque las presistencias pullups están desconectadas.

Un abrazo

Xavier

[Responder](#)

**Xavi** 4 de julio de 2011, 20:34

PD: Lo del "loctite" genial!!!!!!.

Me fué de maravilla.

[Responder](#)

**CAM** 4 de octubre de 2011, 3:55

Excelente explicación y dedicación para trasmitir la idea.
Me fue de gran ayuda.

Cristian

[Responder](#)

**Piposant** 19 de octubre de 2011, 11:37

Tengo una duda fui a buscar las resistencias SMD 3k3 pero me dijeron que no tenían, me dieron unas de 3k06 lo monte con estas pero no me da ningun tipo de señal.

Debería funcionar con estas?

O puede que el problema sea del condensador (se puede quemar y dejar de funcionar al soldarlo)?

[Responder](#)



Iñigo 20 de octubre de 2011, 10:17

Hola Piposant

El cricuito debería funcionar perfectamente con resistencias de 3K06, los valores variarán un poco, pero con la tabla de cálculo disponible en el archivo de descargas (o mirando el valos por el puerto serie), puedes calcular los valores frontera para tu circuito.

Debes haber realizado una mala soldadura en alguna parte del circuito, los condensadores aguantan bastante bien la temperatura.

Saludos

[Responder](#)



Osqui 31 de julio de 2015, 12:46

Hola. ¿Y no sería más fácil utilizar una entrada analógica conectada a un circuito R-2R? Gracias!

[Responder](#)

Introduce tu comentario...



Comentar como: AGT1973 (Goo! ▼)

[Cerrar sesión](#)

[Publicar](#)

[Vista previa](#)

☐ Avisarme

[Entrada más reciente](#)

[Página principal](#)

[Entrada antigua](#)

Suscribirse a: [Enviar comentarios \(Atom\)](#)

=> Gracias



Con la tecnología de [Blogger](#).