Descripción del Proyecto

El Grupo de Robótica Educativa de la Universidad Católica Andrés Bello es una organización sin fines de lucro que se dedica a realizar talleres y actividades de robótica con fines pedagógicos en escuelas y liceos públicos a lo largo del territorio nacional, con el fin de reforzar el proceso de aprendizaje de los niños de las comunidades más necesitadas del país.

           Para la impartición de talleres, el Grupo de Robótica Educativa ha hecho uso durante varios años de los kits de robótica LEGO RCX y LEGO Mindstorms NXT, los cuales constan de una serie de módulos de control, sensores y actuadores, junto a piezas de LEGO para lograr el ensamblaje de los distintos tipos de módulos, y, permiten a los estudiantes aprender conceptos básicos de robótica, en cuanto a programación y ensamblaje de robots, sin tener que preocuparse por detalles técnicos del hardware a utilizar.

Debido al auge de las tecnologías de hardware libre, y con ello, de plataformas para el desarrollo de proyectos como Arduino, el Grupo de Robótica Educativa ha perseguido el desarrollo y la obtención de recursos en esta línea para la incorporación de los mismos a los talleres que dicta. Durante el año 2013 se estableció contacto con los directores de los proyectos Ícaro y PingüinoVE, pero no se logró llegar a un acuerdo para la obtención de tarjetas desarrolladas por los mismos y la formación de miembros del Grupo de Robótica Educativa para la realización de talleres con la nueva tecnología a adquirir.

           El proyecto consistió en la construcción de tarjetas Pingüino con componentes de circuito discretos y de bajo coste, el desarrollo de módulos de sensores de tacto y luz, la elaboración de manuales y documentación necesaria para la construcción y utilización de las tarjetas módulos desarrollados, y la realización de una prueba piloto con estudiantes.

Materiales

* Lija gruesa y fina
* Papel transfer para impresora
* Baquelita de cobre
* Exacto o navaja
* Algodón
* Alcohol
* Plancha
* Marcador punta fina
* Cloruro férrico
* Embudo
* Pinzas
* Multímetro
* Tijeras
* Taladro o dremel con mecha fina y disco de corte fino
* Cinta para pegar
* Recipiente y agua
* Eagle cad archivo de circuito
* Firmware para el pic18F4550

Part    Value    Descripcion

B1       Conector de 2 pines verde

C1    15pF    Condensador ceramico

C2    15pF    Condensador ceramico

C3    0.47uF/25V    Condensador electrolítico

C4    0.1uF    Condensador ceramico

C5    10uF/25V    Condensador electrolítico

C6    0.1uF    Condensador ceramico

C7    0.1uF    Condensador ceramico

D1    1N4148    Diodo de conmutacion

D2    1N4004    Diodo rectificador

Jx       Espadin de 40 pines macho

JPx       Espadin largo de 40 pines macho

JPX       Espadin de 40 pines hembra

LED1    RUN    Led rojo de 3mm

LED2    ON    Led verde de 3mm

R1    10K ohm    Resistencia de 1/4w

R2    470 ohm    Resistencia de 1/4w

R21    470 ohm    Resistencia de 1/4w

S3    RESET    Pulsador de 4 pines

U$1       Zocalo de 40 pines

U1    PIC18F4550-I/P    Microcontrolador PIC

U2    LM7805    Regulador lineal

USB    PN61729-S    Conector USB tipo B

X1    20MHz    Cristal resonador

Placa       Placa pinguino hlak v0.5

Jumper       Jumper verde

Cable USB       Cable USB para impresora

Construcción

Para la construcción de la PingüinoUCAB hay que tener conocimientos básicos de circuitos y electrónica, así como también se recomienda tomar las medidas de seguridad debido a que algunos pasos pueden ser peligrosos si no se tiene precaución y preparación adecuada. Un adulto responsable deberá velar porque se cumpla lo anterior cuando la construcción sea realizada por estudiantes.

(Para más detalles se recomienda visualizar el video explicativo sobre la construcción de las tarjetas PingüinoUCAB, este manual es un complemento del mismo)

Para iniciar se recomienda tener a mano los materiales que sean necesarios para hacer la construcción más fluida y garantizar resultados óptimos.

1. Se inicia imprimiendo el circuito en el papel transfer, se suministra en formato PDF o en formato BRD para el programa Eagle CAD. Es importante que se imprima en la cara correcta del papel transfer y que se evite tocar con los dedos las líneas del circuito una vez impreso.
2. Se corta el papel transfer dejando aproximadamente 1 cm o menos del borde del circuito, en la forma rectangular que tendrá el circuito.
3. Tomando una herramienta de corte o un exacto, se procede a cortar la baquelita con un tamaño aproximado al del circuito dejando un margen de 1 cm en los bordes.
4. Con la lija gruesa, lijar la baquelita de manera uniforme. Tomar la lija fina y realizar el mismo procedimiento hasta obtener un acabado uniforme. Esto ayudará a que el circuito impreso se fije mejor a la superficie.
5. Humedecer un algodón con alcohol y limpiar la superficie de la baquelita para remover los restos de cobre. No tocar el cobre con los dedos una vez limpio, asegurar de no dejar residuos del algodón ni de cobre.
6. Tomar la cinta para pegar y fijar el papel transfer al trozo de baquelita limpio, tratar de que quede lo más centrado posible, así como también que el papel transfer quede fijo y estirado, sin dobleces ni deformaciones.
7. Precalentar una plancha a temperatura media, colocar la baquelita en una mesa que esté debidamente protegida (con un cartón, madera o algo que sirva para aislar el calor) y realizar pases sobre el papel transfer para el circuito se adhiera a la placa, realizar lentamente este paso, planchando desde el centro hacia todos los bordes.
8. Tomar un algodón seco y pasarlo sobre el papel transfer mientras todavía está caliente para ayudar a que se termine de fijar la tinta a la baquelita.
9. Sumergir la baquelita en un recipiente con agua, es suficiente con que apenas la cubra. Una vez que se vea que se humedece completamente el papel transfer, con la yema de los dedos, retirar el papel y tendrán que quedar las pistas del circuito.
10. Retocar con un marcador de punta fina las pistas que no se hayan transferido completamente a la baquelita si quedo alguna.
11. En un recipiente vaciar una cantidad de cloruro férrico suficiente para que la baquelita quede totalmente sumergida. Una vez hecho esto sumergirla y mantenerla en la solución hasta que todo el cobre haya caído y solo se mantengan las pistas del circuito.
12. Retirar la baquelita del cloruro férrico y sumergirla en un recipiente con agua para limpiarla. Es importante que una vez usado el cloruro férrico se regrese el contenido a la botella usando un embudo,
13. Con la lija gruesa lijar la baquelita para eliminar la tinta y papel que queden, realizar con precaución para no devastar las pistas. Luego usar la lija fina y limpiar la baquelita con un algodón empapado en alcohol para retirar los residuos.
14. Con un multímetro verificar que el circuito resultante sea el que se quiere, que haya continuidad entre los puntos donde debe haberla y que los puntos que no deben conectarse no lo hagan. Este punto es de suma importancia para que funcione correctamente la tarjeta.
15. Una vez verificado se procederá abrir los huecos donde irán los componentes de la tarjeta, para ello se toma la dremel o taladro con la mecha fina (se recomienda una mecha del tamaño de los huecos de la placa o menor) y se realizan uno por uno. Proteger la mesa y tomar todas las precauciones al realizar este paso.
16. Con la placa ya con los huecos donde irán los componentes, es hora de soldar los componentes. Para ello es importante asegurarse que  ubicación de cada uno sea correcta, siguiendo el diagrama y el circuito suministrado.
17. Proceder a soldar los componentes asegurándose de colocarlos en la posición correcta, calentar un poco la pata del componente y luego proceder a agregar una cantidad muy pequeña de estaño, en caso de ser necesario añadir más estaño, es importante medir la cantidad. En caso de excesos usar un removedor de estaño por succión.
18. Una vez con los componentes soldados en su lugar, se procede al rotulado de la placa, para ellos tomar un marcador de punta fina y con cuidado proceder a realizarlo.

Mencionar como se verifica que quede bien, rotulado y demás

Programación y uso

Una vez finalizada la construcción de la tarjeta PingüinoUCAB y comprobada que la misma fue construida correctamente,  es necesario realizar la inicialización para que puedan ser utilizadas para ejecutar programas que sean cargados en las mismas.

Para realizar el set up o inicialización de la tarjeta pingüino es necesario instalar en la misma el firmware o bootloader, para ello se graba el archivo bootloader suministrado utilizando cualquier quemador o programador pic, una vez grabado el bootloader no será necesario realizar de nuevo este paso, cualquier actualización se podrá realizar por el puerto USB conectado la tarjeta pingüino a la computadora.

SET UP, instalación del firmware y demás