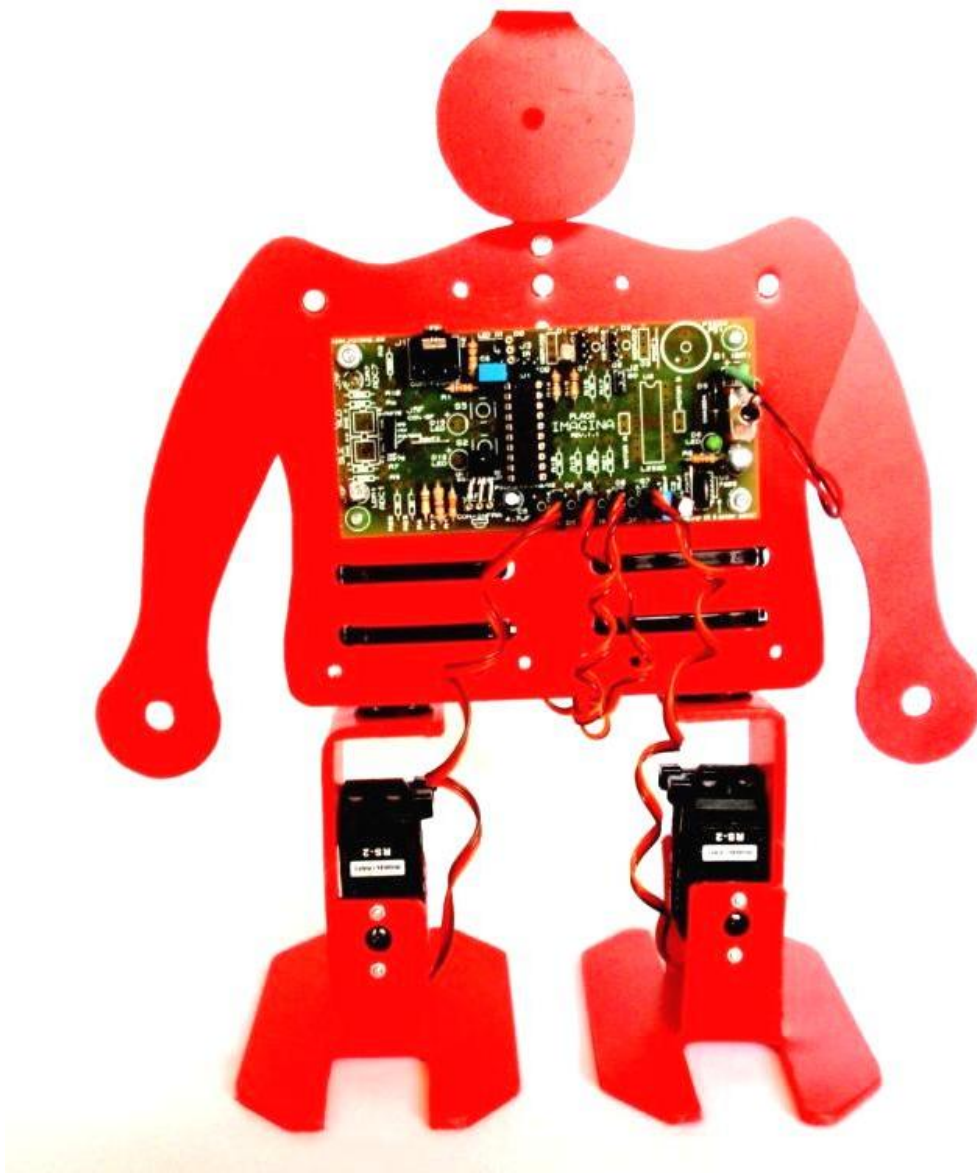


Plaques de control programables.

Creació de material didàctic per a la realització de pràctiques a l'ensenyament secundari amb les noves plaques programables "Imagina Android" amb processador "Picaxe".



Treball de recerca 2n batxillerat

Autor: Àlex Resa Valdivia.

Tutor: Manel Pardines

Cursos: 2013 - 2015

ÍNDEX

1. Introducció
 - 1.1 Les Plaques de Control
 - 1.2 Objectiu del treball
 - 1.3 Motivació
 - 1.4 Metodologia
 - 1.5 Recursos
 - 1.6 Planificació del treball
2. Les plaques de control programables i els perifèrics.
 - 2.1 Evolució de les plaques de control
 - 2.2 Tipus de plaques de control al mercat
 - 2.3 Elements d'un sistema de control.
 - a.- Sensors.
 - b.- Actuadors.
 - c.- Processadors
 - 2.4 Llenguatges de programació.
 - 2.5 Programació de microcontroladors Picaxe.
3. La placa Imagina Android
 - 3.1 Característiques de la placa.
 - 3.2 Posada en funcionament de la placa.
 - 3.3 Connexió d'elements externs. Perifèrics
 - 3.4 L'electrònica de la placa
4. Pràctiques
 - 4.1 Disseny de les pràctiques
 - 4.2 Els PDF de les pràctiques.
 - 4.3 Els vídeos de les pràctiques.
 - Les parts.
 - El procés
 - 4.4 Relació amb el currículum .
 - 4.5 Exemple d'una pràctica.
5. Conclusions

Fonts d'informació

ANNEXOS

I Pràctiques escrites.

- Pràctica 01. Iniciació a la programació de la placa "Imagina Android".
- Pràctica 02. Control de sortides: semàfor de cotxes.
- Pràctica 03. Controls de sortides amb mòdul de potència: la nòria.
- Pràctica 04. Controls d'entrades digitals.
- Pràctica 05. Variables.
- Pràctica 06. Entrades analògiques amb sensor de llum: LDR.
- Pràctica 07. Entrades analògiques amb sensor de temperatura: NTC. Mòdul d'expansió.
- Pràctica 08. Sensors de presència.
- Pràctica 09. Recepció de senyals d'infraroig.
- Pràctica 10. Control de servomotors
- Pràctica 11. Control amb nunchuk.
- Imagina Plus

II Pràctiques en vídeos.

Canal byPica Lex

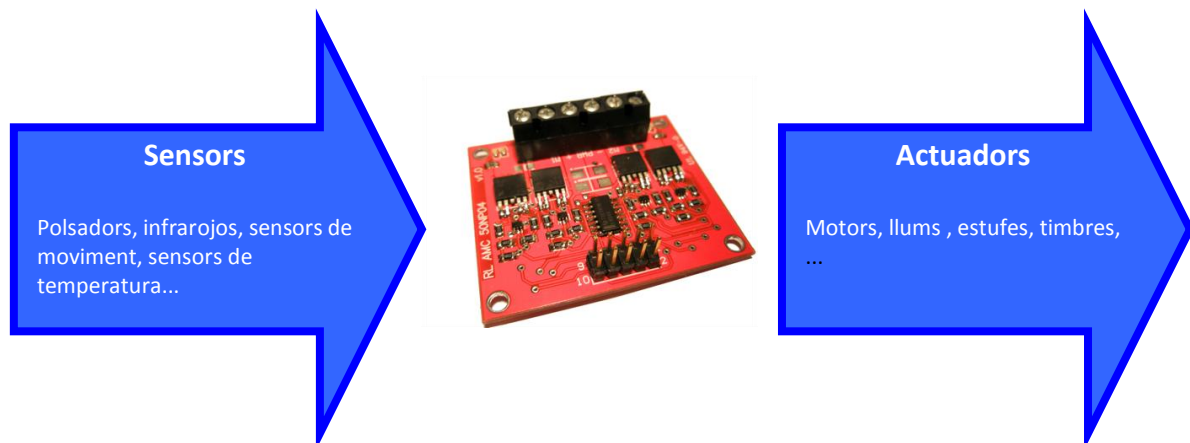
I. INTRODUCCIÓ

I.1 Les plaques de control.

Hi ha escales mecàniques que estan aturades quan no hi passa ningú per tal d'estalviar energia. Quan una persona vol pujar per elles, hi ha un sensor de moviment que la detecta i això genera que es posin en funcionament els motors que arrosseguen l'escala. Els sensors no controlen directament els motors, sinó que entremig hi ha un element que processa la informació rebuda del sensor en forma de senyal elèctric, i dóna l'ordre de posada en funcionament al motor. Aquest element és la placa de control.

Les plaques de control són uns elements que tenen la majoria de sistemes automatitzats. Aquestes plaques, es troben en alarmes, cotxes, semàfors, en sistemes de domòtica, control de reg de jardins, ordinadors, robots, etc.

Si mirem atentament un sistema automatitzat, en el qual hi ha una placa de control, observarem el següent funcionament; els sensors s'encarreguen de captar informació de l'entorn i transmetre-la a la placa de control, aquesta processa la informació que rep i, finalment, els actuadors s'encarreguen d'executar les instruccions indicades per la placa de control.



La placa de control amb la que jo vull treballar, s'anomena "Placa Imagina Android". És una placa de recent creació de la qual hi ha molt poca informació i es troba al mercat des de Setembre de 2014 i els seus creadors tenen la intenció de posar-la a l'abast dels estudiants de secundària.

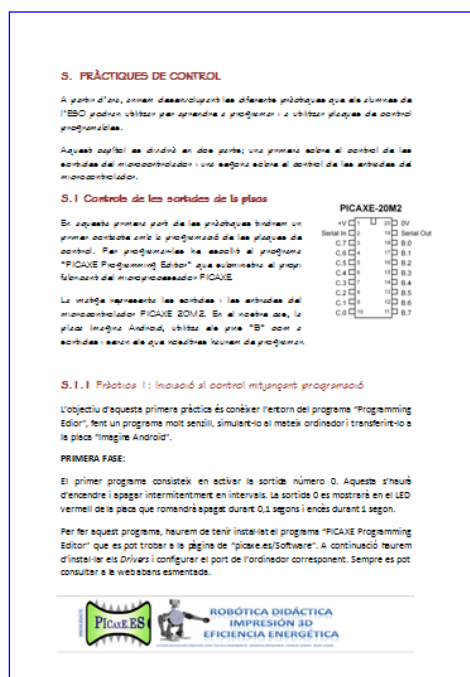
Es tracta d'una placa programable, així que per fer-la funcionar s'ha de saber programar. És una placa que disposa de vuit entrades per connectar-hi sensors i de vuit sortides per connectar-hi actuadors la qual cosa li dóna una gran flexibilitat.

1.2 Objectiu del treball

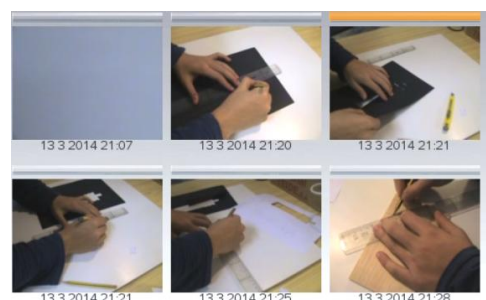
Com ja he esmentat abans, la placa amb la que treballaré és nova, per tant, no hi ha cap pràctica dissenyada per aprendre a programar-la ni a utilitzar-la. L'objectiu principal del meu treball és dissenyar un seguit de pràctiques per després poder facilitar-les a instituts i que tothom pugui aprendre a programar-les i a gaudir-les.

M'agradaria que les meves pràctiques arribessin a molts estudiants interessats per la tecnologia, ja que pretenc que les meves pràctiques serveixen per fer gaudir encara més a tots els alumnes motivats per l'àmbit tecnològic. Per fer-ho possible tinc la intenció de:

1. Elaborar al voltant d'unes 10 pràctiques.
2. Crear documents en PDF i penjar-los en llocs accessibles perquè tothom que vulgui / pugui descarregar-se'ls.
3. Crear un canal del Youtube per penjar vídeos on s'explicarà tot el desenvolupament de les pràctiques.
4. Fer difusió del meu material en àmbits adients com en la trobada de robòtica de nivell nacional Robolot, que es celebra anualment a Olot (Girona)



Documents en PDF de les pràctiques



Vídeos de les pràctiques



Difusió en trobades

I.3 Motivació.

Durant el projecte de recerca de 4t d'ESO vaig dissenyar una maqueta domòtica amb una altra placa de control anomenada "Imagina" i em va agradar molt el resultat obtingut, per tant, al descobrir aquesta nova placa em va cridar molt l'atenció i volia saber més d'ella i de les plaques de control en general.

També crec que és un tema relacionat amb els meus futurs estudis, ja que amb molta probabilitat estaran adreçats a l'àmbit tecnològic especialment pel que fa a la robòtica i a la tecnologia de control. Desenvolupar la recerca sobre la placa, em sembla, per tant molt interessant i crec que aprendré molt.

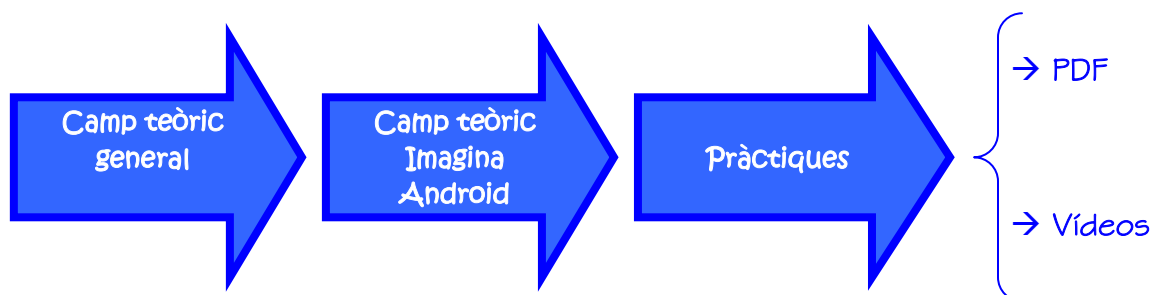
La possibilitat de fer el treball construint maquetes on aplicar la placa també m'atrau molt; per tant, fer pràctiques i dissenyar-ne, és més interessant que escriure tot el procés teòricament.

Una altra motivació era que volia fer un treball que sigues realment útil en algun àmbit. Aquest treball tindrà una gran utilitat didàctica i davant la possibilitat de posar-lo a l'abats de totes les persones gràcies als meus contactes (responsables de la creació de les plaques) m'ha fer acabar de decidir-me.

I.4 Metodologia

El procés que seguiré per dissenyar les pràctiques, estarà format per tres fases.

- La primera fase consistirà en treballar en un camp més teòric en el qual definiré conceptes relacionats amb les plaques de control programables i les seves aplicacions i funcionament.
- La segona fase estarà centrada en el coneixement de la placa "Imagina Android". Primerament caldrà fer algunes petites activitats per saber com es programa i identificar totes les seves possibilitats.
- La tercera i darrera fase, serà un camp més pràctic en el qual pensaré , dissenyaré i realitzaré les diferents pràctiques amb dos formats diferents: com a pràctiques escrites i en tutorials de vídeo.



1.5 Recursos

Per desenvolupar el meu treball de recerca necessitaré diferents recursos:

→ **Components electrònics** com la placa de control i tots els sensors i actuadors que es puguin connectar amb ella; tots ells els puc aconseguir a la web “picaxe.es” que pertany a una empresa dedicada a la robòtica didàctica que té la seu a Olot i que distribueix material per tota Espanya.

→ **Recursos gravació i edició** com una càmera de vídeo, un ordinador amb suficient potència per poder editar vídeos i els programes necessaris per poder programar la placa.

→ **Materials per les maquetes**. Per la construcció de les maquetes necessitaré elements bàsics: com cartró, plàstics, cola,... així com les eines necessàries per treballar-los. Per sort a casa dispenso d’ un petit taller amb tots aquets elements i eines.

1.6 Planificació del treball

Mesos	PDF	Vídeos
Març / 14	Pràctica 1	Vídeo 1
Abril / 14	Pràctica 2	Vídeo 2
Maig / 14	Pràctica 3	Vídeo 3
Juny / 14	Pràctica 4	Vídeo 4
Juliol / 14	Pràctiques 5,6,7	Vídeos 5,6,7
Agost / 14	-	-
Setembre / 14	Pràctica 8	Vídeo
Octubre / 14	Pràctica 9	Vídeo
Novembre / 14	Pràctica 10	Vídeo 10
Desembre / 14	Pràctica 11	Vídeo 11
Gener / 15	Redacció definitiva del treball i revisió.	
Febrer / 15		
Març / 15	Preparació exposició	

Cal esmentar que paral·lelament a la realització de les pràctiques i vídeos aniré redactant l’esborrany del treball de recerca.

2. LES PLAQUES DE CONTROL PROGRAMABLES I ELS PREFÈRICS

En l'actualitat la majoria de plaques de control es poden programar. Existeixen diversos sistemes de programació però des de fa pocs anys s'ha simplificat molt tot el relacionat amb la programació fins al punt que alumnes sense coneixement universitari poden arribar a desenvolupar programes relativament complexos.

2.1 Evolució de les plaques de control

Hi ha molt poca informació sobre l'evolució de les plaques de control i menys sobre la manera de programar-les. Les primeres plaques de control, s'havien de programar a les pròpies fàbriques on es construïen.

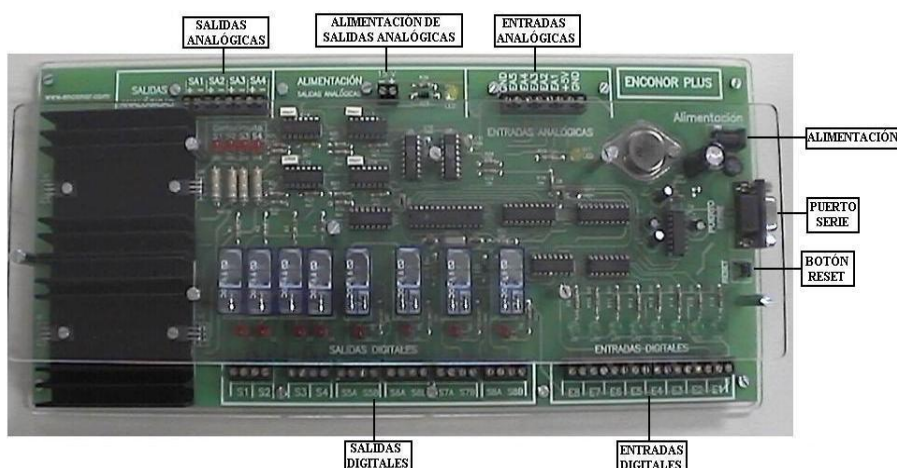
Una evolució important va ser quan es van poder programar per experts i amb llenguatges de programacions d'alt nivell, com el C++ o Basic. Aleshores, un professional les podia programar al seu petit taller sense necessitat de ser programades pels fabricants.

Des de fa pocs anys, han sorgit uns programes, que permeten programar les plaques d'una manera molt senzilla i assequible a la majoria de gent interessada. Aquests fabricants faciliten els programes i també els microcontroladors que poden ser programats amb aquests.

```
3LOAD TWO SQUARES
3LIST
30 HOME : HGR
35 PRINT CHR$(4); "BLOAD SHAPE 1,A#0300"
36 POKE 232,0: POKE 233,03
37 POKE - 16302,0
40 ST$ = "TWO SQUARES"
60 A = 90:B = 5
70 HCOLOR= 7: ROT= 0
80 FOR S = 1 TO 40
90 SCALE= S
100 DRAW 2 AT A,B
101 DRAW 2 AT A + 1,B + 1
105 HPLOT 90,5 TO 10,86
110 NEXT S
120 HCOLOR= 5
130 X = 260:Y = 75
140 ROT= 5
150 FOR S = 60 TO 1 STEP - 1
160 SCALE= S
170 DRAW 2 AT X,Y: DRAW 2 AT X + 1,Y + 1
180 NEXT S
185 PRINT CHR$(4); "BLOAD SHAPE ALPHABET,A#6000"
186 VT = 21:HT = 2
187 SCALE= 2: ROT= 0
190 GOSUB 5000
195 REM THIS ADDS LINES TO FRAME 1
200 FOR S = 200 TO 175 STEP - 4
```

Antic llenguatge de programació Basic

La antiga placa programable Enconor, va ser una placa emprada en l'àmbit educatiu malgrat que el seu us era una mica complicat. A més, comparant-la amb les actuals, eren cares i d'una grandària considerable.



Antiga Placa Enconor

2.2 Tipus de plaques de control al mercat

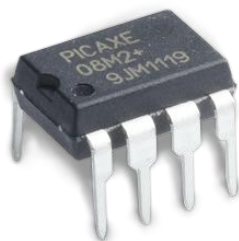
Al mercat es poden trobar multitud de plaques de control però si ens movem en l'àmbit de l'educació, el tema es limita bastant. Cercant en webs que es dediquen a subministrar material didàctic en l'àmbit de tecnologia, he trobat els següents fabricants que disposen de plaques de control:

→ **ARDUINO**: Arduino és una placa programable amb entrades i sortides digitals i analògiques. Té un baix cost, la qual cosa la fa molt útil per iniciar-se en l'automatització o realitzar petits projectes en electrònica i robòtica. És una placa molt flexible i fiable.



Placa de control Arduino

→ **PICAXE**: Un microcontrolador PICAXE està dissenyat per ser el cervell del projecte electrònic. Originalment va ser dissenyat com un sistema educatiu per les escoles. El sistema ara també ha estat ben vist per milers d'aficionats per la seva facilitat d'ús. Cada any milers d'estudiants de secundària també s'introdueixen en l'electrònica i en els microcontroladors a través d'ell.



Microcontrolador Picaxe

→ **LEGO**: L'empresa de jocs educatius LEGO, té una secció dedicada al control de joguines a través de plaques de control, per exemple, té una sèrie de Mindstorms que s'ha convertit en una de les plataformes més estesa als centres educatius ja que permet introduir als alumnes els conceptes de programació i robòtica però té un greu problema, l'alt cost.



Microcontrolador LEGO

2.3 Elements d'un sistema de control.

Un sistema de control està format per tres elements: els sensors, els actuadors i processadors. Una placa de control, pot tenir tots els components o només el processador.

El processador és l'element principal de qualsevol placa de control i és l'element que processa la informació que li arriba dels sensors per donar les ordres als actuadors segons el programa que se li hagi introduït. En l'actualitat un dels microcontroladors més estesos en l'àmbit educatiu és el "Picaxe".

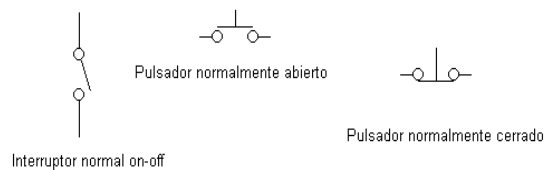
a.- Sensors.

Ja s'ha explicat que els sensors són els encarregats de captar l'entorn i transmetre la informació al processador en formes de senyals elèctriques. Els sensors poden captar llum, temperatura, so, obstacles, moviments, etc. i ho poden fer analògicament captant diferents valors o digitalment captant senyals de "0" o "1". Resulta impossible descriure tots els sensors que podem trobar al mercat però aquí faré una breu descripció dels que utilitzaré a les pràctiques.

Pulsadors - Interruptors

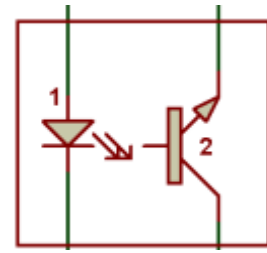
Són elements digitals que transmeten un "0" o un "1" en funció si estan oberts i no passa el corrent, o si estan tancats i si que pot circular el corrent. Ni ha que normalment estan oberts (NO) i quan es pressionen es tanquen, i ni ha que normalment estan tancats que quan es pressionen s'obren.

N'hi ha una gran varietat però la característica elèctrica més important és la quantitat de corrent que poden suportar. En el nostre cas, es treballarà amb corrents molt petites de uns quants miliampers per la qual cosa qualssevol pulsador ens servirà per realitzar les pràctiques.



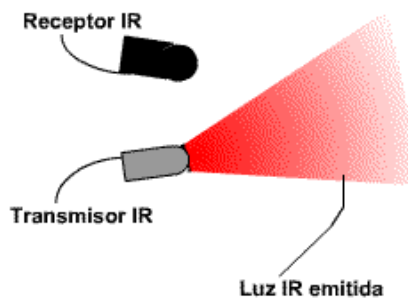
Sensor infrarojos

Els sensors d'infrarojos emeten senyals digitals en detectar alguna superfície al seu davant. Estan formats per dos elements: un diode emissor (1) de llum infraroja (IR), i un fototransistor (2) que deixa passar el corrent quan li arriba suficient llum a la seva base.

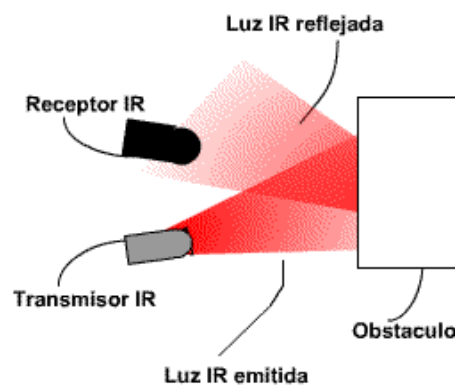


Si superfície que es troba la llum emesa pel emissor LED de llum es clara, la llum emesa rebota, activant la base del fototransistor que es posa en conducció, deixant passar el corrent entre el col·lector i el emissor.

Sense obstacle



Amb obstacle



Hi ha de diferents tipus però una de les principals característiques que cal mirar es la distància de treball entre el sensor i la superfície, així com la sensibilitat.

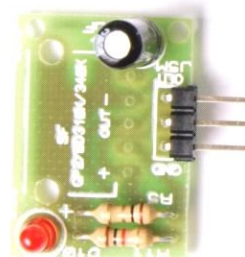
Un dels més econòmics i molt utilitzat en robots seguidors és el CNY70. Si volem treballar a més distància necessitem sensors d'infrarojos més potents com el GP20YD810Z o el GP20YD340K.



CNY70



GP20YD810Z

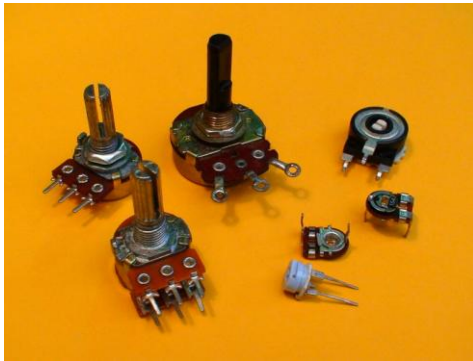


GP20YD340K

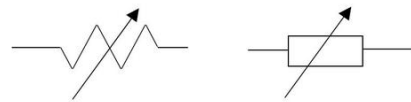
Potenciòmetres

Un potenciòmetre és una resistència variable que es pot regular manualment. En variar la seva resistència es pot controlar el corrent que circula a través d'ell. Com la regulació es fa d'una forma continua es tracta d'un sensor analògic.

Existeixen potenciòmetres amb dos o tres terminals i les característiques fonamentals són el corrent que són capaços de suportar i els valors màxim i mínim que pot agafar la resistència.



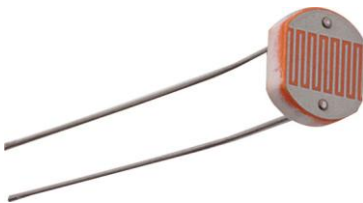
Potenciòmetres



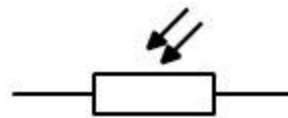
Símbol dels potenciòmetres.

Resistències LDR

Les resistències LDR (Ligth Dependent Resistor) es una resistència varia el seu valor amb la llum. El seu valor va augmentat conforme va disminuït la llum. Així es tractaria també d'un sensor analògic.



Resistència LDR



Símbol de la LDR.

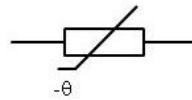
La variació de la resistència té un cert retard en la seva variació i els seus valors poden oscil·lar entre un pocs Ohm fins a algun megaohm. Existeixen de diferents tipus i s'utilitzen en sensors crepusculars, alarmes, medidors de llum, etc.

Resistències variables amb la temperatura

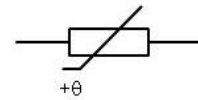
Són resistències que varien amb la temperatura. N'hi ha de dos tipus: les que tenen un coeficient de temperatura positiu i així augmenta el seu valor amb la temperatura, i les que tenen un coeficient negatiu i així disminueix el seu valor amb la temperatura.



Resistències NTC



Símbol NTC



Símbol PTC

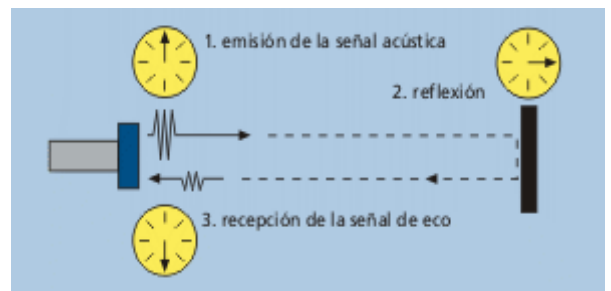
Com el seu valor varia constantment en variar la temperatura, es pot emprar com a sensor analògic. Al igual que succeïa amb les resistències LDR, la variació succeeix amb una mica de retard.

Sensor d'ultrasons

El sensor d'ultrasons sol tenir moltes aplicacions com medidors de distància, detecció de presència d'obstacles, sistemes de seguretat, etc.

Funciona com un sonar per ultrasò, es a dir, emet un so de freqüència molt alta i que no pot percebre l'oïda humana, i determina la distància del objecte segons el temps que triga la senyal en rebotar i retornar. Pràcticament tots els materials que reflecteixen el so són detectats independentment del seu color i, fins i tot, làmines transparents no presenten cap problema pels sensors d'ultrasons.

Existeixen molts models de sensors però els més habituals funcionen entre unes distàncies de pocs centímetres fins a varis metres. Evidentment, es tracta d'un sensor analògic.



Sensor d'ultrasons

b.- Actuadors.

Els actuadors són els encarregats de realitzar les accions segons els senyals que els hi arriba del processador. Els motors que pugen i baixen finestres, portes i ponts, les sirenes que emeten un senyal acústic quan es dispara l'alarma, les bombetes que s'encenen quan es fa fosc, la resistència elèctrica que s'activa quan la temperatura baixa, son alguns exemples d'actuadors que es poden controlar gràcies a les plaques de control.

Segons la funció, hi ha molts tipus d'actuadors i de potències diferents però aquí només comentaré alguns d'ells: més concretament explicaré els que surten a les pràctiques.

Díodes LED

Els díodes Led són uns díodes que emeten llum quan condueixen, és a dir, quan estan polaritzats directament (ànode al positiu de la pila). N'hi ha de diferents colors i diferents grandàries (els més habituals són de 3, 5 i 10 mm de diàmetre).

Normalment han d'anar connectats amb una resistència en sèrie per evitar curtcircuits encara que si les tensió de treball són baixes i són Leds d'alta lluminositat es poden alimentar sense la resistència.



Diferents díodes LED



Símbol dels díodes LED

Els dos usos més habituals dels díodes led són com a elements de senyalització com, per exemple, quan els vol indicar si un motor està en marxa o aturat i per il·luminació en les actuals bombetes de baix consum de leds.

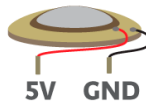
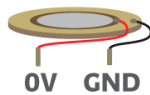
Els primers díodes que van aparèixer emetien llum de baixa intensitat però els actuals emeten llum d'alta lluminositat que pot ser infraroja, visible i ultraviolada.

Brunzidors

Els bronzidors normal estan formats per un electroimant i una xapa metàl·lica que es atreta pel camp magnètic. El electroimant s'activa i desactiva constatant fent vibrar la xapa. Aquesta vibració és la que origina el so del bronzidor.



Un altre tipus de bronzidors molt utilitzats en tecnologia, són els bronzidors piezoelèctrics. Aquest tipus de bronzidors estan formats per un disc ceràmic i un xapa metàl·lica. Quan els hi arriba corrent, aquest dos materials es repel·leixen produint una petita deformació i un petit soroll. En deixar d'arribar corrent tornen a la seva posició de raspós.



Per aconseguir un so de manera contínua es fa arribar un "0" i un "1" repetidament. Depenen de la freqüència s'aconsegueix un to o un altre. Cal dir que hi ha bronzidors piezomètrics que ja tenen un circuit oscil·lador en el seu interior per aconseguir els continus. Les freqüències de treball habituals d'aquest tipus bronzidors sol variar de 1 000 Hz a 5000 Hz.

Motors

Els motors transformen el corrent elèctric en un moviment circular. Per a petites plaques de control i segons de com sigui el seu gir, es poden diferenciar el motors de corrent continu, els motors pas a pas i els servomotors.

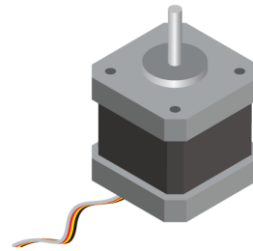
Motors de corrent continu (DC)

Els motors de corrent continu son els més econòmics. S'utilitzen quan es vol un gir continu però no es necessari molta precisió. Pot funcionar lliurement en ambdues direccions; només cal canviar la polaritat dels dos cables. Es pot controlar molt fàcilment la velocitat de gir però no la posició.



Motors pas a pas

Els motors pas a pas poden trobar-se en qualsevol objecte electrònic on la precisió sigui prioritària, com ara escàners i impressores. La rotació completa dels motors pas a pas es divideix en passos mesurats en graus. Es pot controlar la parada del motor en cadascun d'aquests passos però el motor pas a pas mai no serà molt ràpid. Un motor pas a pas té 4 o més cables per alimentar-lo i controlar-lo.



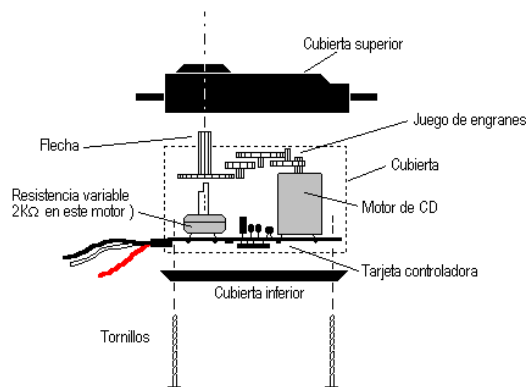
Servomotors

Amb diferència, els servomotors són els motors més usats en robòtica i en ràdio-control. Són un tipus de motors molt fàcils de controlar, tant la posició com la velocitat de gir.

Tenen tres cables: un per l'energia (VCC), l'altre per terra (GND) i l'altre per controlar-los. Hi ha dos tipus de servomotors: rotació estàndard i rotació contínua. L'estàndard pot girar 180 graus i pot ésser controlat perquè es situï a una posició precisa. Igual que el motor DC, la rotació contínua pot rotar en ambdues direccions, però no tan ràpidament.



Aquest tipus de motors estan formats per un motor de corrent continu. A l'eix d'aquest sol haver-hi una reductora amb la qual cosa es disminueix la velocitat i augment el parell (força a l'eix). Disposa també d'una circuiteria interna per controlar la velocitat de gir i la posició del motor.



Parts d'un servomotor

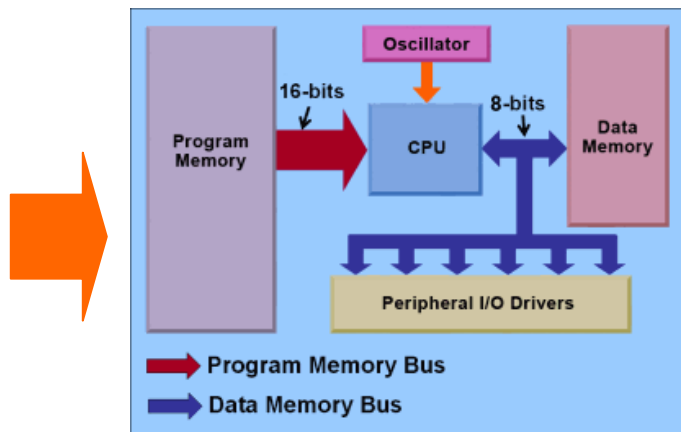
c.- Processadors.

Un microcontrolador o microprocessador programable és un circuit integrat capaç d'executar les ordres gravades en la seva memòria. El xip integrat està format per varis blocs que compleixen un tasca específica. La majoria tenen en comú tres blocs:

- Una unitat central de processament de dades (CPU) que ve a ser el cervell del microcontrolador ja que processa tota la informació que rep que donar les ordres adients segons el programa que se li hagi introït.
- Els blocs de memòria on es grava tota la informació: per exemple es pot es gravar el programa de forma permanent i o la informació dels sensors i dels actuadors de forma volàtil
- Els blocs dels perifèrics que permetre rebre e enviar senyals des de el microcontrolador al exterior.



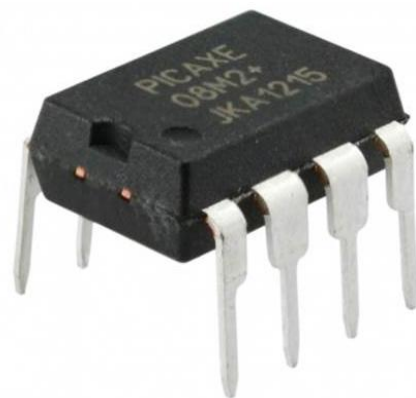
Microcontrolador integrat



Blocs d'un microcontrolador

La placa Imagina Android utilitza un microcontrolador "Picaxe": mes concretament el model 20M2. És d'origen britànic i, encara que inicialment es va comercialitzar per a ús educatiu, actualment també s'empra en àmbits tècnics.

Es poden trobar microcontroladors Picaxe de 8, 14, 18, 20, 28 i 40 pins i per programar-los s'ha de fer amb el llenguatge de programa basic



Model de Picaxe més petit

2.4 Llenguatges de programació.

Els llenguatges de programació són llenguatges dissenyats per expressar processos que poden ser efectuats pels ordinadors o pels microprocessadors o microcontroladors. Solen ser llenguatges força complexos, com per exemple el Basic o el Java o el C, només a l'abast de estudiants dedicats a aquest àmbit.

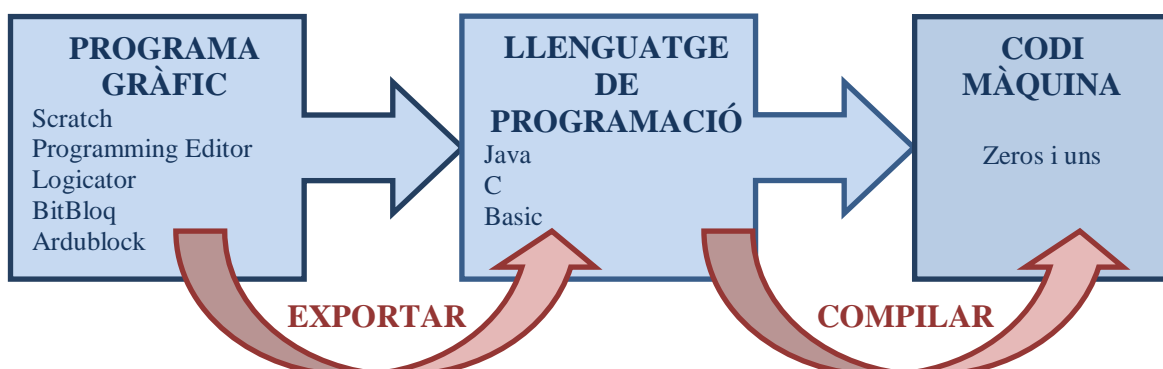
Programar implica fer una planificació ordenada de diferents accions amb alguna finalitat. Aplicant aquesta definició a la tecnologia de control vol dir donar les instruccions necessàries a una màquina per a que realitzi la seva funció de forma automàtica. Com a exemple veiem les següents accions:

- quan es fa fosc cal pujar les finestres.
- quan plou cal desplegar el tendal.
- si hi ha moviment sona l'alarma.

Evidentment el processador d'una màquina no entén aquest llenguatge; només entén zeros i uns, és el que s'entén com a llenguatge màquina o codi màquina. Si intentéssim introduir instruccions o informació directament amb zeros i uns als microcontroladors perquè aquests funcionessin segons el nostre interès, resultaria una labor molt complexa i feixuga. Llavors, per donar ordres als microcontroladors, cal treballar amb “codis de programació” comprensibles per als humans. Un cop escrites les instruccions en aquest codis, es transformaran en llenguatge màquina (zeros i uns) que si entenen els microcontroladors i es gravaran en aquests.

Per escriure els codis de programació s'utilitzen llenguatges de programació que s'escriuen amb editors de text especials com el “Processing”, VisuaBasic, “Arduino”, etc. capaços de traduir les paraules a codi màquina: aquesta acció s'anomena compilar. Per escriure aquest codis s'utilitzen llenguatges de programació com el “Java”, el “C” o el “Basic”.

Per facilitar encara més la programació dels microcontroladors i no haver d'aprendre aquests llenguatges de programació, hi ha diversos programes per permeten fer el programa gràficament i que després transformen aquests gràfics en un llenguatge de programació. Alguns d'aquest programes són el “Scratch”, “Programming Editor” o el Logicator” que poden exportar al “Basic” o el “BitBloq”, el “ArduBlock” que poden exportar a “Java”.



2.5 Programació de microcontroladors “Picaxe”.

Ja he dit que si a una màquina li indiquem instruccions tal i com s'escriuen, no les entendreà. Una màquina que cal programar té el seu propi llenguatge que és el que se ha d'utilitzar per indicar-li les accions que ha de realitzar. Programar el microcontrolador “Picaxe” resulta relativament senzill podent-se emprar diversos sistemes:

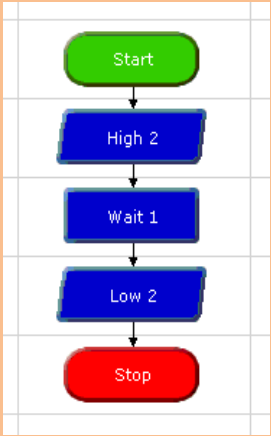
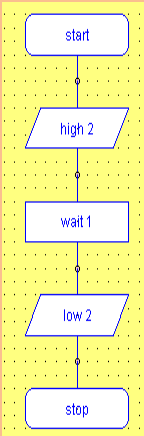
- Mitjançant programes específics com el “**Logicator**” o el “**Programming Editor**” que es poden descarregar lliurement. Aquests programes utilitzen diagrames de flux per programar, és a dir, utilitzen símbols i en ells s'indiquen les diferents instruccions que el microcontrolador deurà de seguir.
- Mitjançant llenguatges de programació d'alt nivell com el Basic. Aquesta forma de programar és més complexa ja que utilitza una sèrie d'instruccions amb un llenguatge específic que es van executant línia a línia. Aquest sistema de programar és el que ofereix més possibilitats.
- Mitjançant sistemes de programació com el **Scratch**. Programar en Scratch resulta summament senzill ja que només cal anar encaixant blocs segons les ordres que el vulguin donar. Però utilitzar aquest sistema per programar el Picaxe presenta algunes limitacions.



SCRATCH



A continuació es mostra un mateix programa realitzat amb el “Logicator”, amb “Programming Editor” i amb el “Llenguatge Basic”.

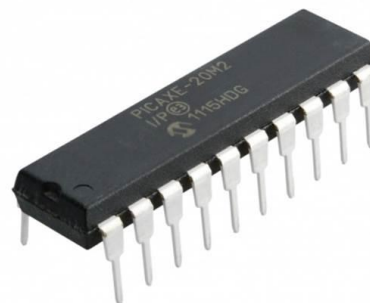
Logicator	Programming Editor	Basic
		<pre>main: high 2 wait 1 low 2 stop</pre>

Es tracta d'un programa que activa la sortida núm. 2 del microcontrolador durant 1 segon. El programa comença amb l'ordre “Start” i a continuació la sortida 2 s'activa. El programa es deté durant 1 segon per a passar a desactivar la sortida 2 i finalitzar.

3. LA PLACA IMAGINA ANDROID I EL MICROCONTROLADOR PICAXE

Gràcies al concurs RobOlot en el que vaig participar el curs passat, vaig conèixer els responsables de "picaxe.es". Ells estaven en la fase de dissenyar una placa de control de baix cost; placa que acabava de crear-se i encara no havia sortit al mercat. Em van proposar que treballés amb aquesta placa de forma que ells em facilitarien recursos i coneixements. És per això que he optat per utilitzar aquesta placa a l'hora de dissenyar pràctiques relacionades amb la tecnologia de control.

Ja hem vist que els microcontroladors tenen una sèrie d'entrades on es connecten els sensors i un seguit de sortides on es connecten els actuadors. La "Placa imagina Android" disposa del microcontrolador "PICAXE - 20M2 " que té pins d'entrada, altres de sortida i d'altres que poden servir tant d'entrada com de sortida .

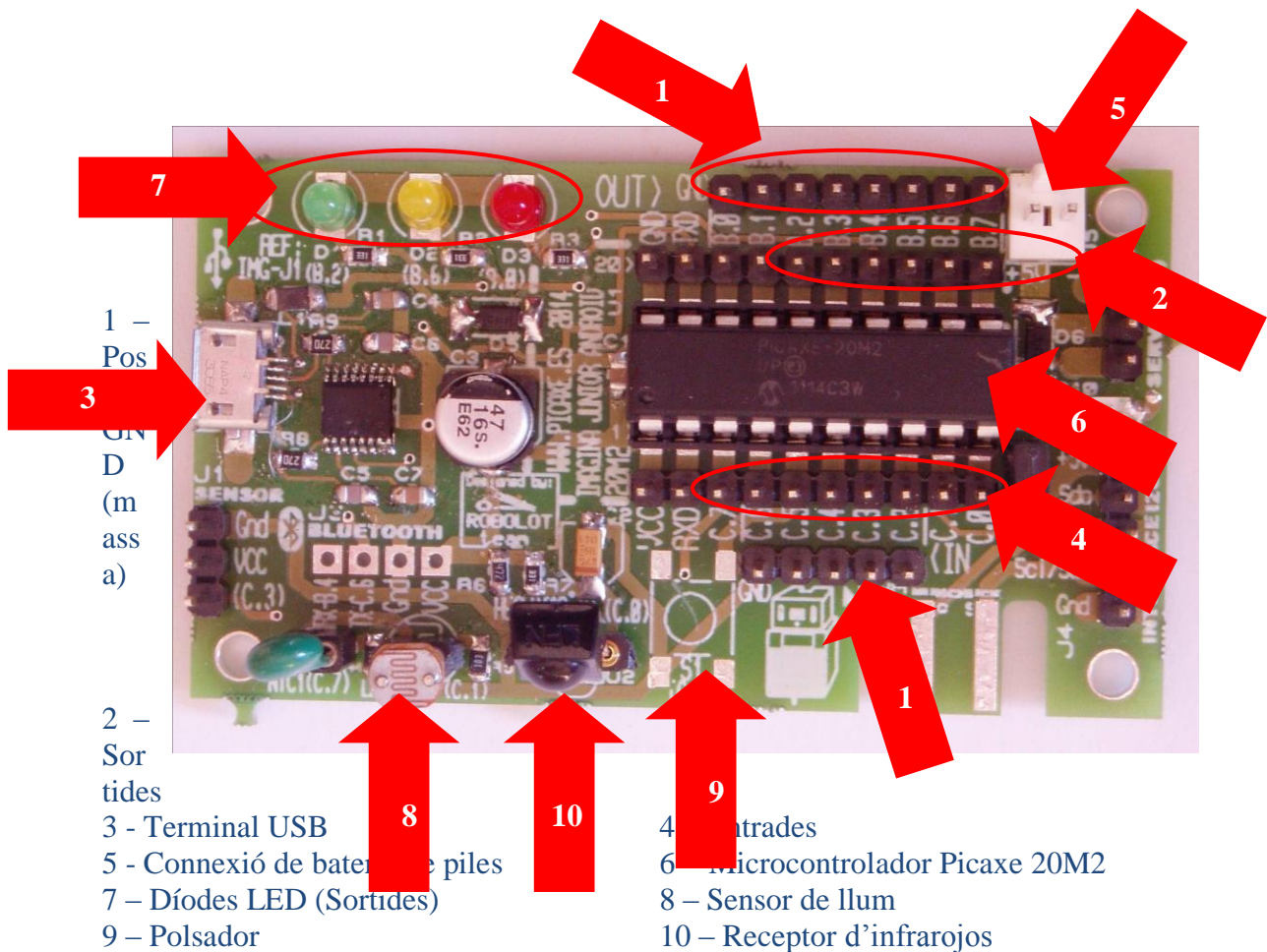


3.1 Característiques de la placa

Les característiques més importants de la placa són:

- **L'alimentació** de la placa es pot efectuar de dues maneres:
 - mitjançant el cable USB connectat entre l'ordinador i la placa;
 - mitjançant una bateria de quatre piles de 1,5 volts que es connecten a la base de color blanc. Els dos sistemes poden estar connectats entre sí sense problemes.
- **La programació** de la placa es realitza a través del cable USB. El cable USB utilitzat ha de tenir un dels costats normal i l'altre costat, el que va connectat a la placa, ha de ser mini.
- **Les vuit entrades** que apareixen en el costat esquerre del microcontrolador PICAXE. Encara que alguna d'elles tenen connectats alguns elements de la mateixa placa, en totes es pot connectar pulsadors i interruptors sense problemes i altres sensors. Els elements connectats a les entrades són :
 - El sensor de llum que està connectat al Pin C.1
 - El captador d'infrarojos que està connectat al Pin C.3
 - El pulsador que està connectat al Pin C.5
 - El sensor de temperatura que està connectat al Pin C.7
- **Les vuit sortides** que apareixen al costat dret del microcontrolador placa. Encara que alguna d'elles tenen connectats alguns Leds a la mateixa placa, en totes es pot connectar d'altres sempre que no sobrepassin una determinada potència. Els elements connectats són:
 - Tres díodes LED connectats a les sortides B.0, B.2 i B.6 corresponents al vermell, groc i verd respectivament .

En la següent imatge es pot veure la placa de controls “Imagina Android” amb els diferents elements que la formen.



3.2 Posada en funcionament de la placa.

La placa ve carregada amb un programa de test però perquè es pugui programar sense problemes, s'han seguit dos passos a l'ordinador que es faci servir:

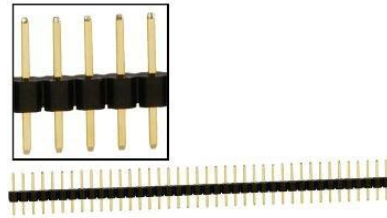
1. S'han de descarregar i instal·lar els "drivers" . Si l'ordinador disposa de Windows 7 o superior els busca automàticament però per al XP s'ha de descarregar des de la direcció " Picaxe.es " .
2. S'ha d'indicar el port de comunicació corresponent (generalment és el COM3): depenent del sistema operatiu de l'ordinador, s'ha de fer d'una manera o altra. Les instruccions es poden trobar a " Picaxe.es " .

3.3 Connexió d'elements externs (perifèrics).

Per a la connexió d'altres elements externs a la placa es poden utilitzar cables dupont i pals mascles que permeten realitzar connexions molt fàcilment .

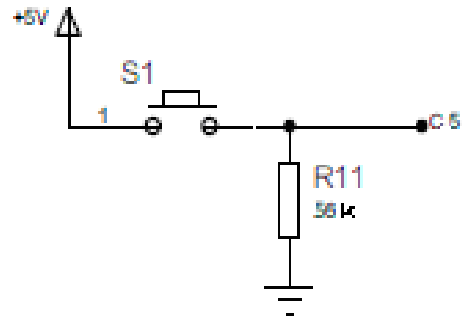


Cables dupont



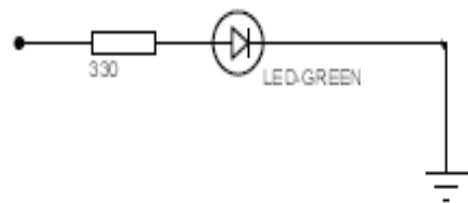
Pals mascles

Sempre que s'utilitzi una entrada de la placa, aquesta no pot estar a l'aire, cal entrar-li un "0" o un "1" o un valor analògic. Per connectar un pulsador o interruptor a una de les entrades de la placa, s'ha de connectar els seus terminals entre l'entrada que es desitgi i un dels pals Vcc, però la entrada també ha d'estar connectada al terra mitjançant una resistència per garantir que quan no es pitja el pulsador, arriba un zero a l'entrada.



Connexió de pulsadors (entrades)

Per connectar un díode a una de les sortides s'ha de connectar l'ànode (terminal llarg del díode) cap a la sortida i el càtode a un dels pals de massa de la placa. Si són díodes normals s'ha de tenir la precaució d'intercalar una resistència que limiti el pas del corrent.



Connexió de Leds (sortides)

A la placa base també es podran acoblar mòduls d'expansió. Aquests mòduls podran servir per connectar altres sensors com ara sensors de proximitat, un dispositiu de Bluetooth per controlar la placa amb dispositius que disposin del sistema Android, o fins i tot petits motors de corrent continu. La placa també està preparada per connectar un comandament de videoconsoles com els de la Wii o un servomotor

La placa imagina junior ha estat desenvolupada pel "Equip de Robolot"



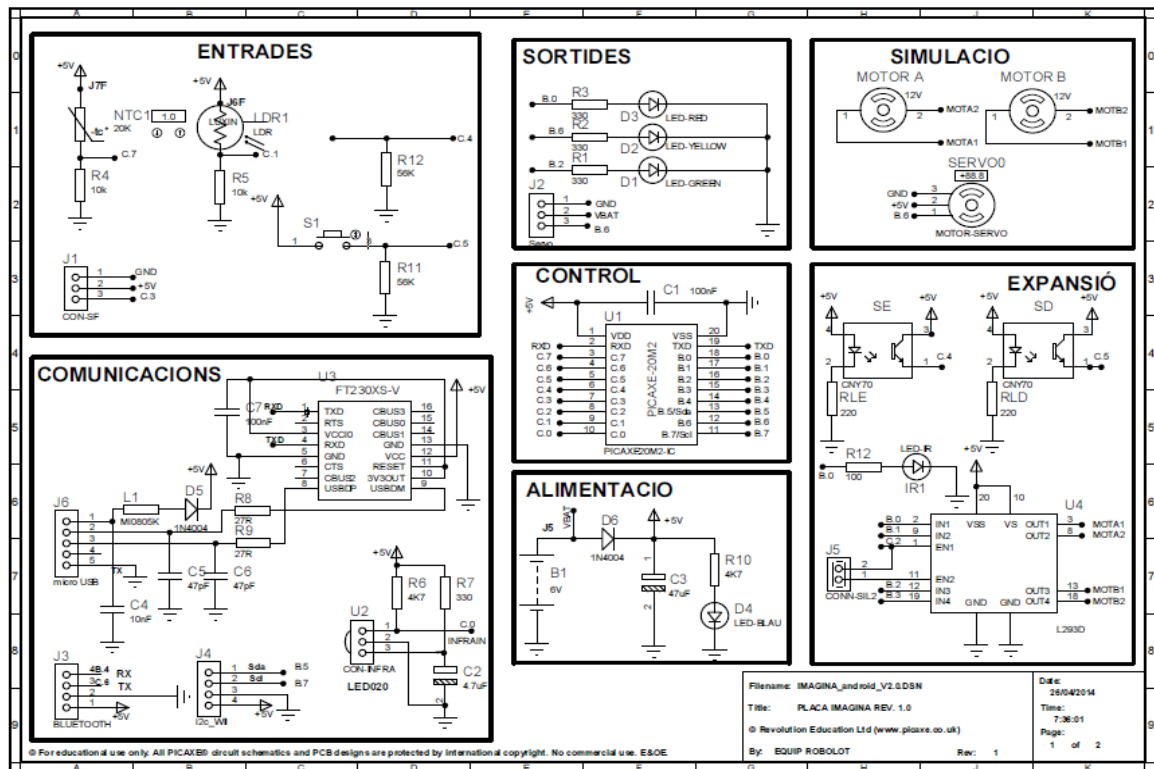
Es pot trobar més informació en "Robolot.org" o "Picaxe.es"

3.4 L'electrònica placa.

de la

Ja he dit que la placa inclou alguns sensors i actuadors i que, a més a més, se li pot acoblar alguns mòduls d'expansió. En la següent figura es pot apreciar els

diferents circuits electrònics impresos en la placa i també el d'algun dels mòduls d'expansió.



Esquema de la placa Imagina Android

Tot seguit descriuré detalladament els circuits corresponents a les entrades i a les sortides, però abans explicaré breument la resta de circuits de la placa.

- **Comunicacions.** Si s'observa l'esquema es poden diferenciar quatre circuits de comunicacions.

El que permet la comunicació a través del port **USB**. Porta un d'integrat amb dos Pins "RXD" i "TXD" que són els que estan connectats amb el Picaxe per transferir-li els programes.

El receptor d'**infrarojos** que capta les ones provinents d'un comandament universal de televisió. El senyal rebut es transmet a l'entrada CO del Picaxe.

El **Nunchuk** que permet la comunicació entre un comandament com els de la videoconsola Wii i els pins B5 i B7 del Picaxe.

El **Bluetouch** que possibilita l'intercanvi d'informació entre el Picaxe i un dispositiu mòbil. D'aquesta manera, per exemple, es podria controlar el moviment d'un vehicle si es disposa de l'aplicació adequada.

- **Alimentació.** És el circuit que alimenta tota la placa i li subministra la tensió Vcc i la massa GND. Porta un diode com a sistema de seguretat per si es connecta malament la polaritat de les piles.

- **Control.** És el Picaxe 20M2. Els pins "1" i "20" corresponen a la alimentació del Picaxe i el "2" i "19" a la comunicació amb el port USB per possibilitar la transferència dels programes. La resta de pins corresponen a les entrades i sortides.
- **Expansió.** Existeix un mòdul d'expansió que va acoblat sobre la placa Picaxe. Amb aquest mòdul es controlen els següents elements:

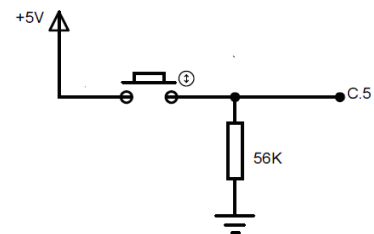
Dos **sensors de infrarojos** formats que un diode i un fototransistor. Aquests sensors són molts utilitzats en vehicles seguidors de línies.

Dos **motors de corrent continu** controlats a través de les sortides B0 i B1 per un motor, i B2 i B3 per l'altre motor.

Un **emissor d'infrarojos** que permet emetre senyals a un receptor que estigui en una altra placa.

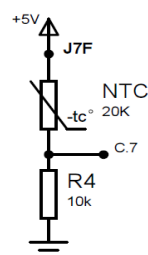
Entrades

La placa porta incorporat un **polsador** connectat a l'entrada C5 del Picaxe. Per garantir el "0" quan el polsador no està pitjat i evitar possibles lectures dolentes a l'entrada, porta una resistència de 56 K connectada a massa.

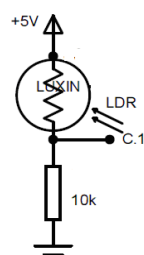


Un **sensor de temperatura** gràcies a una resistència NTC. Quan la temperatura augmenta, el seu valor disminueix augmentant així el senyal de l'entrada C7 del Picaxe. Cal dir que si no es vol utilitzar aquest sensor, la resistència es pot substituir per un polsador.

Un **sensor de nivell d'iluminació** gràcies a una resistència LDR. Quan la llum augmenta, el seu valor disminueix augmentant així el senyal de l'entrada C1 del Picaxe. Cal dir que si no es vol utilitzar aquest sensor, la resistència es pot substituir per un polsador.



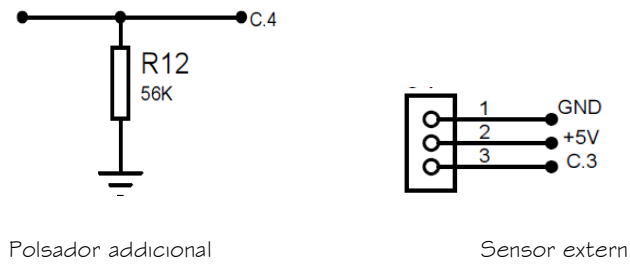
Sensor de temperatura



Sensor de llum

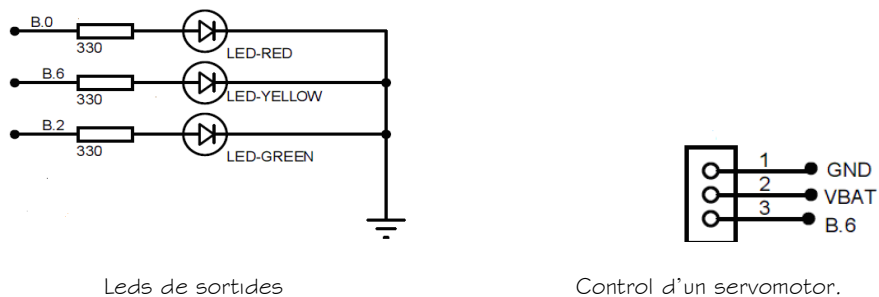
A l'entrada C4 hi ha una altra resistència que permet la connexió d'un **polsador extern** a l'entrada sense necessitat d'acoblar-li una resistència externa. D'aquesta manera es garanteix el 0 a l'entrada C4 quan no hi ha un polsador pitjat.

La placa també disposa de tres pins femelles. Un d'ells està connectat a l'entrada C3 per si es vol connectar algun altre tipus de **sensor extern**.



Sortides

La placa també porta habilitades vàries sortides. Tres corresponen a leds integrats a la placa. Són de color vermell, groc i verd ,que estan connectats a les sortides B0, B6 i B2 respectivament. La sortida corresponent al pin B6 està preparada per controlar un servomotor



4. PRÀCTIQUES

4.1 Disseny de les pràctiques

Quan em vaig plantejar fer les pràctiques em vaig proposar seguir la mateixa estructura que havia vist en alguns tutorials quan estava buscant informació. Aquesta estructura va augmentant el grau de dificultat conforme es va desenvolupant.

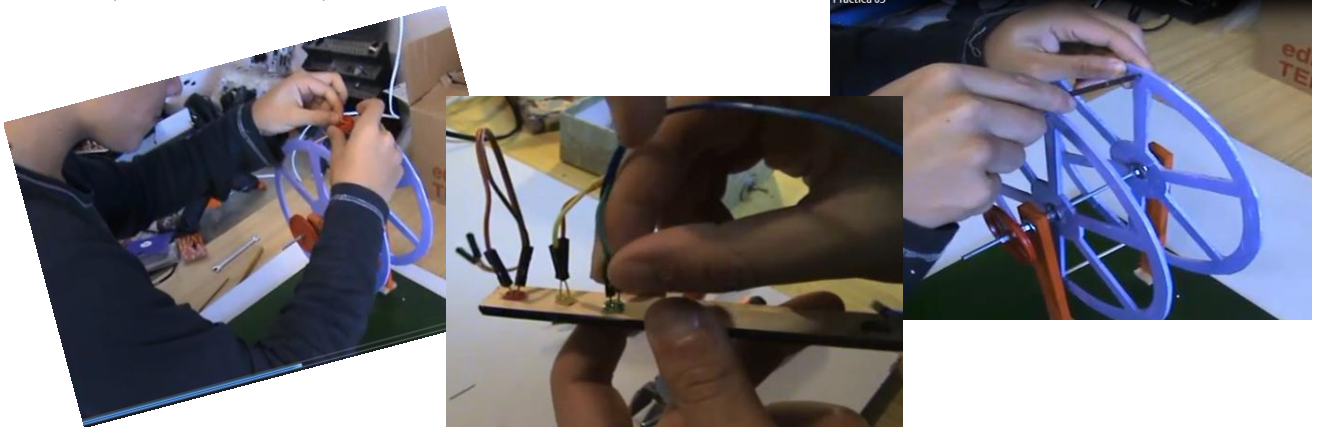
- Coneixement del funcionament del programa de programació.
- Pràctiques relacionades amb el control de sortides digitals.
- Pràctiques relacionades amb les entrades digitals.
- Pràctiques relacionades amb entrades analògiques.
- Pràctiques relacionades amb entrades i sortides analògiques.
- Pràctiques relacionades amb sistemes de comunicacions.

Com tot, al principi no tenia cap idea de com serien les pràctiques ni com anava a desenvolupar-les per tant, abans d'acabar-ne una, havia de fer moltes proves fins donar amb les definitives.

Prèviament pensava en objectes reals, objectes on podria estar aplicada la placa. Quan tenia l'idea, passava a la creació del programa, una de les coses que més em costava ja que no tenia cap tipus de guia per poder fer l'esquema. Sempre feia mínim cinc proves partint d'una bàsica que anava augmentant la seva complexitat, En totes elles calia transmetre el programa a la placa i provant-lo.

Quan ja tenia el programa fet havia de pensar en l'aplicació d'una maqueta per demostrar-ho de forma realista. Com ja sabia més o menys la forma, buscava o encarregava els materials i em posava mans a l'obra. Per sort les maquetes em sortien casi totes a la primera, ja que anava segur, perquè sinó era gastar diners.

Un cop realitzada la maqueta procedia a escriure i editar el document en PDF. Pel contrari els vídeos els anava filmant conforme anava fent les proves de les maquetes encara que l'edició la feia al final.



4.2 El PDF de les pràctiques

Les pràctiques que realitzaré i que presentaré en documents en format PDF estaran estructurades en dos apartats: un primer més teòric i un segon més pràctic:

PART TEÒRICA

En aquesta part es diferenciaren dues parts:

- L'objectiu de la pràctica, és a dir, que es pretén aconseguir amb aquesta.
- Continguts teòrics, si són necessaris.

PART PRÀCTICA

En aquesta part es descriuran els passos que cal seguir per fer la pràctica. Aquests estaran dividits en varies fases i el nombre d'aquestes dependrà de la complexitat de la mateixa. Així, en una pràctica completa es diferenciaren les següents fases:

- La primera fase consisteix en realitzar la pràctica al programa "Programming Editor" i transferir el programa a la placa.
- La segona fase no s'efectuarà en totes les pràctiques, només en aquelles que van acompanyades d'una maqueta, on explicaré breument com es realitza.
- La tercera fase, consistirà en mostrar com es connecta la placa a la maqueta.

Pràctica 01
Iniciació a la programació de la placa "Imagina Android"

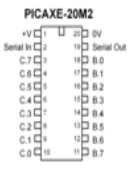
PART TEÒRICA

En aquesta primera pràctica tindrém un primer contacte amb la programació de la placa de control "Imagina Android". De les diferents possibilitats per programar-la, he escollit el programa "PICAXE Programming Editor" que subministra el propi fabricant del microprocessador PICAXE que té la placa.

La imatge representa les sortides i les entrades del microcontrolador PICAXE 20M2. En el nostre cas, la placa "Imagina Android", utilitza els pins "B" com a sortides i entrades de que hem de programar en aquestes primeres pràctiques.

L'objectiu d'aquesta primera pràctica és conèixer l'entorn del programa "Programming Editor", fer un programa molt senzill, simular-lo al mateix ordinador i transferir-lo a la placa "Imagina Android".

Per fer aquest programa, s'haurà de tenir instal·lat a l'ordinador el programa "PICAXE Programming Editor" que es pot trobar a la pàgina de "Picaxe.es/softwares". A continuació s'haurà de descomprar i d'instal·lar els **drivers** i configurar a l'ordinador el port de l'ordinador corresponent. Per qualsevol dubte, sempre es pot consultar a la web sobre esmentada.



PART PRÀCTICA

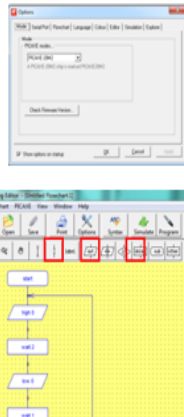
En aquest primer programa s'activarà la sortida número "0". Aquesta s'haurà d'encendre i apagar intermitentment en intervals. La sortida "0" es mostrarà en el LED vermell de la placa que romanirà apagat durant 1 segon i encès durant 2 segons.

PRIMERA FASE: fer el programa

En executar el programa apareixerà una finestra a la qual se li haurà d'assignar un tipus de microprocessador, en el nostre cas, serà el PICAXE 20M2 que és el que té la placa "Imagina Android". A continuació s'ha de clicar sobre el botó "Simular" (A).

Així ja es pot començar a programar seguint l'esquema que es mostra a la dreta. Els components **Wait** i **Low** es troben dins l'opció Out i el component **Wait** es troba dins de **Delay**. Un cop s'insereix els elements, s'ha de clicar la primera opció enquadrada en vermell anomenada **Wait**. Llavors per unir-los i tancar l'últim element amb el primer i així tancar el bucle.

Es pot observar com la sortida 0 roman activa durant 2 segons i inactiva durant 1 segon. També s'aprecia que es repetirà infinita cops ja que s'ha creat un bucle. Per simular-ho s'ha de clicar el



Les pràctiques en PDF

4.3 Els vídeos de les pràctiques

Una altra forma de difondre les pràctiques és mitjançant vídeos els quals mostraran el procés de realització del programa i de la maqueta, des del principi fins al final.

La meua idea de vídeo, és posar tot el procés que he seguit per realitzar una pràctica. En aquests, es veurà com l'he fet jo, i de fons sonarà la meua veu sincronitzada amb la imatge del vídeo, per donar detalls del treball. Al final, apareixerà una petita imatge de la placa connectada per demostrar com hauria de funcionar.

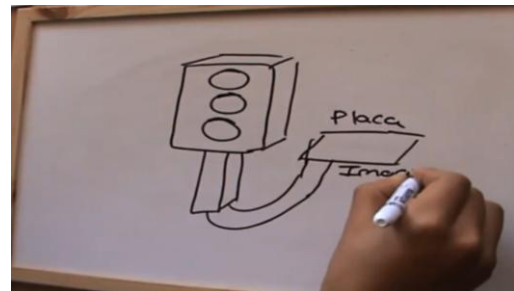
Cada vídeo tindrà una durada d'entre tres i cinc minuts. També crearé un canal a YouTube, per tal de poder facilitar tots els meus vídeos a la gent que vulgui veure'ls.

LES PARTS

- La introducció i el final.

Tots els vídeos comencen amb una breu introducció on es mostra la realització d'un dibuix a càmera ràpida fet per mi. Paral·lelament explico la finalitat de la pràctica. Igual que en la breu introducció al tema, al final he fet un tipus d'acomiadament semblant.

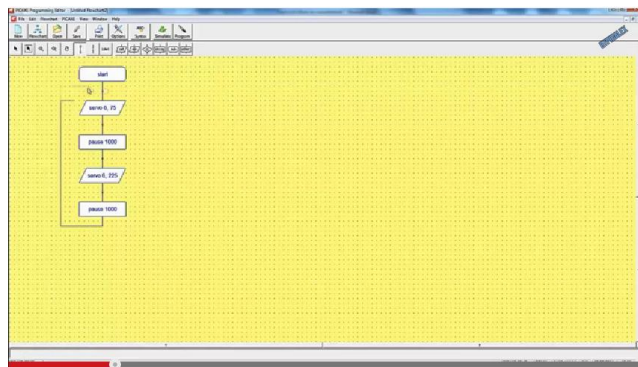
Per fer aquesta part anava dibuixant mentre la càmera de vídeo filmava. Evidentment havia de fer varies presseses per després seleccionar la que em semblava millor.



Vídeo: dibuixos de introducció i final

- Les explicacions teòriques i creació dels programes.

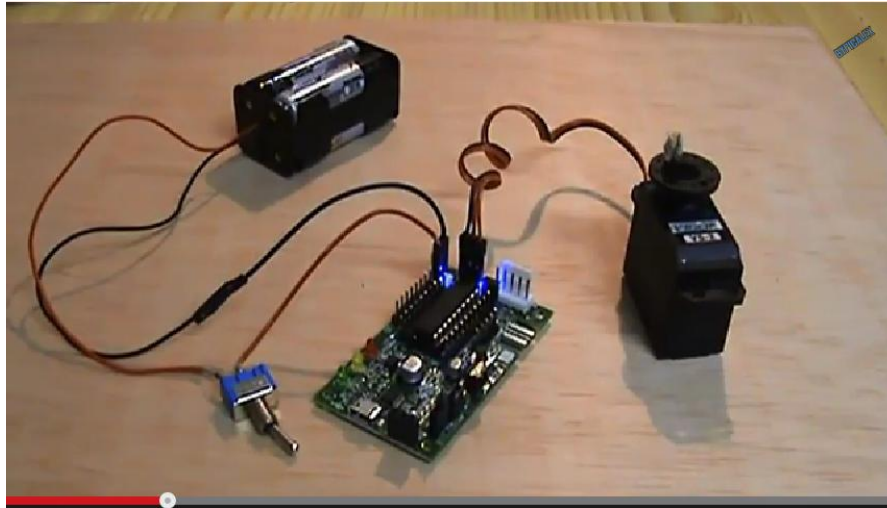
Hi ha parts dels vídeos que no vaig gravar amb càmera si no que inclouen gravacions de la pantalla d'ordinador. Això m'oferia l'oportunitat fer explicacions teòriques més entenedores i de veure com es fan el programes que posteriorment gravarem a la placa de control.



Vídeo: captura de creació del programa

- El desenvolupament de la pràctica.

El cos principal de la pràctica es feia gravant també a una càmera. En aquestes gravacions es mostrava la forma que havien de connectar-se els diferents elements de les pràctiques i algunes recomanacions per fer les maquetes.



Vídeo: connexió dels elements

EL PROCÈS

- La imatge

Un cop tenia tots els vídeos, fotos i captures de pantalla, procedia a la part més entretinguda del vídeo: l'edició. Al principi no en tenia n'idea de la manera de fer-ho ja que mai havia n'havia editat cap, per tant, no tenia cap programa professional d'edició de vídeos. Vaig haver de descarregar-me un programa senzill que recomanaven per internet, anomenat "Camtasia Studio". El programa, a més de editar, ofereix la possibilitat de capturar la pantalla de l'ordinador, és a dir, gravar el que es fa a l'ordinador com si fos un vídeo. Posteriorment vaig comprar-me i aprendre el funcionament d'un de més complex per oferir una millor qualitat: el "Sony Studio Platinum 12.0".



Camtasia Studio



Sony Studio Platinum

Per elaborar un vídeo primer es graven individualment les escenes, ve sigui amb càmera o capturant la pantalla del ordinador. Aquest procés es fa al llarg dels dies que m'ocupa el desenvolupament de la pràctica.

Un cop tenia totes les escenes seleccionades importades al programa d'edició, procedia a fer el muntatge fent talls per tal de resumir i fer que el vídeo no ocupés més d'una mitja de 5 minuts.

- **El so**

Pel que fa al só hi havia dos tipus de gravacions. Les primeres era la de la meua veu fent les explicacions pertinents. Aquestes les gravava amb un altre programa anomenat "Audacity", per posteriorment superposar l'àudio al vídeo. Per realitzar la gravació de veu, al principi vaig fer-me una espècie de guions, però, al final vaig acabar improvisant per tal de fer-ho més natural.

Les segones eren les gravacions de les músiques de fons que sonen al llarg de totes les pràctiques. Aquí vaig optar per descarregar-me músiques ja fetes.



- **El muntatge final.**

Un cop seleccionades i retallades les imatges i fetes les gravacions de sons comença l'acabat l'edició del vídeo, afegint transicions, sincronitzant la meua veu perquè l'imatge i so no anessin per separat i incloent una música de fons per tal de fer un vídeo que fos més entretingut ja que si sents música de fons, es fa més agradable.

Finalment, quan tenia el vídeo muntat, me'l repassava varis cops per trobar alguna errada, quan les trobava, les arreglava i em tornava a mirar el vídeo un altre cop. Al final, quan ja quedava bé i veia que no hi havia cap errada o n'hi havia però insignificants, l'exportava per poder-lo penjar al canal de YouTube que vaig crear que poder visionar els vídeo sempre que es desitgi:



Canal Youtube "ByPica Lex"

4.4 Relació amb el currículum.

Evidentment amb la matèria que estan relacionades totes aquestes pràctiques, és la de tecnologies.

Els alumnes que realitzin aquestes pràctiques, treballaran continguts relacionats amb electrònica analògica i electrònica digital, programació i tecnologia de control. A més, si realitzen les maquetes podran aplicar els coneixements que hagin adquirit sobre l'ús de materials, estris i eines de treball.

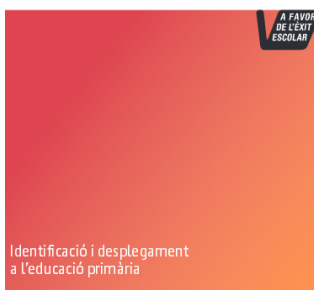
La placa es pot utilitzar des de 1r d'ESO fins a 4t d'ESO, ja que es comença per pràctiques molt simples fins a les darreres molt més complexes, fins i tot, donaria peu a poder ser utilitzades i ampliades al Batxillerat.

La següent taula mostra on apareixen els continguts que es poden treballar amb l'ús de la placa imagina Android segons les competències bàsiques establertes per Departament d'Ensenyament.

EDUCACIÓ PRIMÀRIA
Competències bàsiques de l'àmbit digital. Contingut Clau 6: Programació i robòtica educativa.
EDUCACIÓ SECUNDÀRIA OBLIGATÒRIA
Competències bàsiques de l'àmbit científicotecnològic. Contingut Clau 17. Objectes tecnològics de la vida quotidiana. Contingut Clau 20. Objectes tecnològics de base mecànica, elèctrica, electrònica i pneumàtica. Contingut Clau 22. Corrent elèctric i efectes. Contingut Clau 24. Disseny i construcció d'objectes tecnològics. Contingut Clau 25. Aparells i sistemes d'informació i comunicació. Competències bàsiques de l'àmbit digital. Contingut Clau 1. Funcionalitats bàsiques dels dispositius. Contingut Clau 2. Tipus de connexions entre aparells. Contingut Clau 6. Robòtica i programació. Contingut Clau 17. Construcció de coneixement: tècniques i instruments.

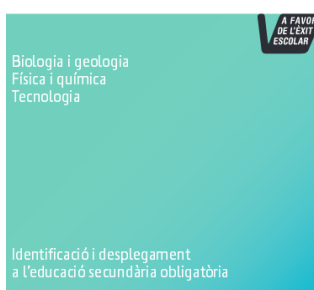
Generalitat de Catalunya
Departament d'Ensenyament

**Competències bàsiques
de l'àmbit digital**



Generalitat de Catalunya
Departament d'Ensenyament

**Competències bàsiques
de l'àmbit científicotecnològic**



Generalitat de Catalunya
Departament d'Ensenyament

**Competències bàsiques
de l'àmbit digital**



4.5 Exemple d'una pràctica

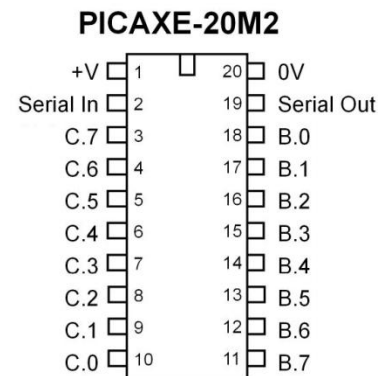
Pràctica I : Iniciació al control mitjançant programació

PART TEÒRICA:

En aquesta primera part de les pràctiques tindrem un primer contacte amb la programació de les plaques de control. Per programar-les he escollit el programa “PICAXE Programming Editor” que subministra el propi fabricant del microprocessador PICAXE.

La imatge representa les sortides i les entrades del microcontrolador PICAXE 20M2. En el nostre cas, la placa Imagina Android, utilitza els pins “B” com a sortides i seran els que nosaltres haurem de programar.

L'objectiu d'aquesta primera pràctica és conèixer l'entorn del programa “Programming Editor”, fent un programa molt senzill, simulant-lo al mateix ordinador i transferint-lo a la placa “Imagina Android”.




PART PRÀCTICA

PRIMERA FASE:


El primer programa consisteix en activar la sortida número 0. Aquesta s'haurà d'encendre i apagar intermitentment en intervals. La sortida 0 es mostrarà en el LED vermell de la placa que romandrà apagat durant 0,1 segons i encès durant 1 segon.

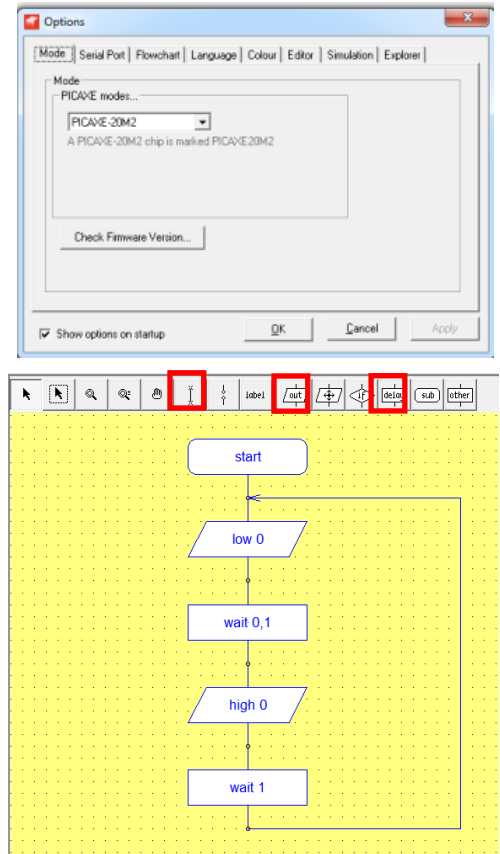
Per fer aquest programa, haurem de tenir instal·lat el programa “PICAXE Programming Editor” que es pot trobar a la pàgina de “picaxe.es/Software”. A continuació haurem d'instal·lar els *Drivers* i configurar el port de l'ordinador corresponent. Sempre es pot consultar a la web abans esmentada.

SEGONA FASE:

En executar el programa apareixerà una finestra a la qual se li haurà d'assignar un tipus de microprocessador, en el nostre cas, serà el PICAXE 20M2. A continuació haurem de clicar sobre el botó “Flowchart” ().


Ara ja podem començar a programar copiant l'esquema que es mostra a la dreta. Els components High i Low es troben dins de l'opció Out i el component Wait es troba dins de Delay. Un cop situats els elements, haurem de clicar la primera opció enquadrada en vermell anomenada Draw Lines per unir-los i també l'últim element amb el primer i així tancar el bucle.

Es podrà observar com la sortida 0 roman inactiva durant 0,1 segons i activa durant 1 segon. També s'aprecia que es repetirà infinits cops ja que s'haurà creat un bucle. Per fer-ho possible s'ha de clicar el botó de Simulate ().



TERCERA FASE:

Un cop comprovat que funciona correctament, cal transferir-lo a la placa Imagina Android, s'hauran de seguir els següents passos:

1. Connectar el cable USB al port de l'ordinador i al port de la placa.
2. Obrir el programa que s'ha realitzat amb el “Programming Editor”.
3. Clicar el botó program (). Ara el programa s'haurà transferit i es podrà observar com el LED vermell de la placa ja fa la intermitència correcta.
4. Encara que es desconnecti la placa del USB, el programa romandrà dins del microcontrolador.

QUARTA FASE:

Si s'escau, es pot variar els temps d'encesa i apagada per anar agafant pràctica i utilitzar les sortides 2 i 6, que corresponen als LED's verd i groc respectivament.

5 CONCLUSIONS

Malgrat que es molt aviat per veure el funcionament del material didàctic que he elaborat i que es pot veure i descarregar des de varies webs com “Canpuigimagina.blogspot.com” o “Picaxe.es”, tinc constància ja ha estat utilitzar per diversos instituts d’arreu de Catalunya i, fins i tot, de la resta d’Espanya. A més diversos professors de secundària m’han felicitat i estan molt satisfets per l’ús que n’han fet d’aquest material. També són nombroses les visites als tutorials de Youtube i també he rebut diverses consultes tècniques. Tot això posa de manifest que realment és un material **interessant i útil**, cosa que em fa sentir molt satisfet.

Alguns centres han emprat aquests materials als primers cursos de l’ESO i d’altres al Batxillerat. Gràcies a la senzillesa, de les mostres que he desenvolupat i a l’ajuda d’algunes persones, he pogut aconseguir que, aquest tipus d’activitats, arribin als instituts i que els alumnes de l’ESO o Batxillerat puguin aprendre i gaudir d’aquestes activitats.

Un altre aspecte que m’ha sorprès és que m’he adonat que quan realment es comprenen els conceptes, és quan cal explicar-los als demes.

Al principi pensava que el treball de recerca seria un treball molt llarg i pesat perquè era molt ambiciós, però no ha estat el cas. El fet d’entendre el que estava fent i la part creativa del mateix, ha fet que fos entretingut i que les hores passessin sense adonar-me.

Al llarg del treball he après a organitzar-me el temps. Un cop planificat vaig veure que poc a poc, començava a entendre com funcionava un treball de recerca i això m’ha donat una certa experiència per poder aplicar-ho a les altres matèries per tal de treballar millor i estudiar millor.

El treball de recerca m’ha servit com a experiència amb el món laboral ja que he estat constantment en contacte amb una empresa que es dedica a crear i subministrar material didàctic, la qual cosa m’ha fet possible veure com és aquest món. El fet de treballar amb ells m’ha donat una ampla formació en diferents aspectes: responsabilitat, interès, implicació, treball en equip. Etc.

Non vull acabar sense esmentar les coses que m’ha quedat pendents de fer i que s’expliquen en la darrera pràctica “Imagina Plus”: l’ús del Bluetooth, el control de la velocitat de motors de corrent continu, el treball de diverses plaques comunicades per infrarojos, etc. Evidentment, aquest aspectes pendents són un bon punt de partida per a futurs treballs de recerca.

Fonts d'informació

<http://humanoideimagina.weebly.com/>

És una pàgina web que té suport documental del material didàctic. També hi ha activitats per treballar els components electrònics, el control i la programació PICAXE.

Aquesta va ser la primera pàgina web que vaig consultar per començar a programar i a treballar amb plaques de control el curs passat. Durant el meu treball de recerca consultaré i en treure informació.

<http://picaxe.es/>

És una web creada per una empresa que es dedica a vendre material d'electrònica i de robòtica didàctica. En aquesta web compraré la majoria de sensors, controladors i components electrònics que em faran falta pel meu treball.

Toni Moreno i Joan Pellicer

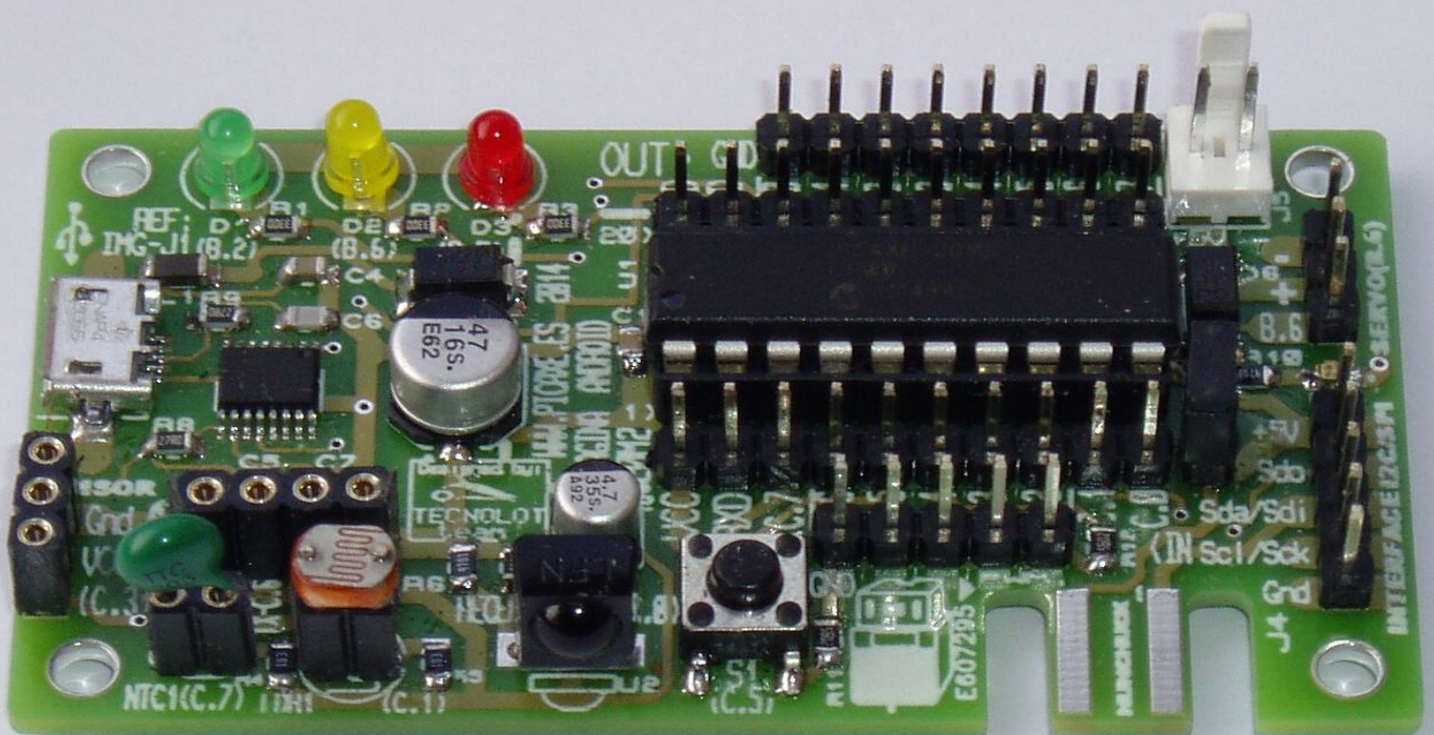
Són dos professors de secundària que fan Cicles Formatius de Grau Superior relacionats amb la tecnologia de control i automatització de sistemes. També s'encarreguen d'organitzar el concurs RobOlot i són els que han dissenyar la placa "Imagina Android" que jo utilitzaré. Són les persones que hem van oferir la possibilitat d'assessorar-me i ajudar-me per l'elaboració de les pràctiques.

Departament de Tecnologies de l'INS Can Puig

El departament de Tecnologies de l'institut Can Puig m'ha donat constantment suport tant material com personal. M'ha facilitat espais i materials alhora que diferents professors d'aquest departament m'han esta assessorant.

Placa Imagina Android

Pràctiques Ensenyament Secundari



Material creat per **Àlex Resa Valdivia**

INS Can Puig

Juliol 2014

Agraïments:

Aquest treball ha estat possible gràcies a l'ajuda de persones a les quals vull agrair el seu suport i ajut: especialment a l'equip de Tecnolot, per contactar amb mi i facilitar-me la creació dels documents i vídeos del meu treball de recerca i per la difusió que en fan per donar-los a conèixer a diferents professors d'instituts de Catalunya i, fins i tot, de la resta d'Espanya.

En especial agrair a en **Toni Moreno** per la seva acollida i el seu entusiasme. L'assessorament i els mitjans que m'ha facilitat, m'han ajudat a resoldre problemes quan en trobava en un carreró sense sortida. Al seu fill David Moreno i a en Sergi Ventura, els quals m'han acollit i m'han fet les maquetes en 3D.

ÍNDEX

Presentació

Pràctiques

- Pràctica 01 . Iniciació a la programació de la placa “Imagina Android”.
- Pràctica 02. Control de sortides: semàfor de cotxes.
- Pràctica 03. Controls de sortides amb mòdul de potència: la nòria.
- Pràctica 04. Controls d'entrades digitals.
- Pràctica 05. Variables.
- Pràctica 06. Entrades analògiques amb sensor de llum: LDR.
- Pràctica 07. Entrades analògiques amb sensor de temperatura: NTC. Mòdul d'expansió.
- Pràctica 08. Sensors de presència.
- Pràctica 09. Recepció de senyals d'infraroig.
- Pràctica 10. Control de servomotors
- Pràctica 11 . Control amb nunchuk.

Imagina Plus

- Problemes i solucions.
- Maquetes en 3D.
- Propostes de treball.

Presentació

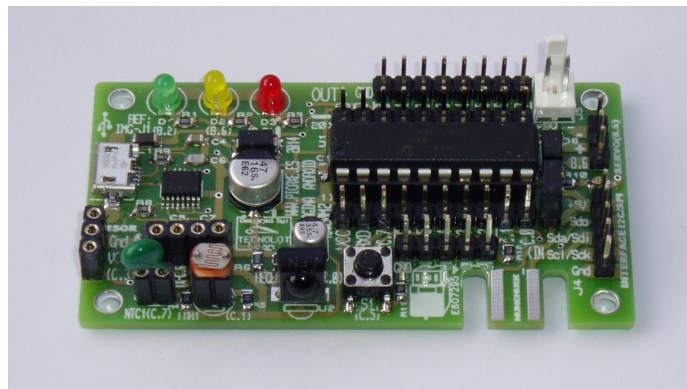
Aquest material és un material didàctic per la realització de pràctiques per a l'aprenentatge del funcionament i ús de la placa **Imagina Android**. Està format per un total d'onze pràctiques amb una part teòrica i una part pràctica a les que els hi acompanya onze vídeos que es poden trobar al canal “byPica Lex” de YouTube.

Per desenvolupar les pràctiques he pres com a model el material publicat per **Joan Pellicer** sobre la programació de la placa Imagina. El llistat de les pràctiques és el següent.

Pràctica 01

Iniciació a la programació de la placa Imagina Android

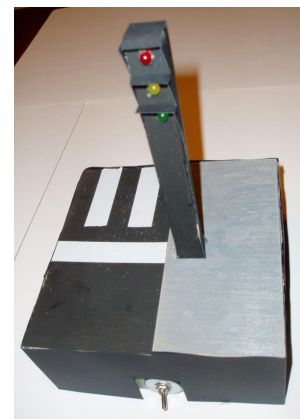
L'objectiu d'aquesta primera pràctica és conèixer l'entorn del programa “Programming Editor”, fent un programa molt senzill, simulant-lo al mateix ordinador i transferint-lo a la placa “Imagina Android”.



Pràctica 02

Control de sortides: semàfor de cotxes.

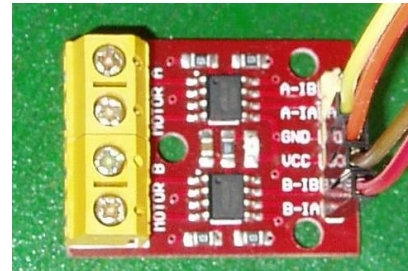
En aquesta pràctica es controlaran les tres sortides que tenen connectats als LEDs de la placa: vermell, groc i verd. L'objectiu és aconseguir que els LEDs s'il·luminin simulant un semàfor real. Per fer la simulació més real també es proposa la realització d'una maqueta senzilla d'un semàfor amb tres LEDs que caldrà connectar.



Pràctica 03

Controls de sortides amb mòdul de potència: la nòria

L'objectiu d'aquesta pràctica és comprovar el funcionament del mòdul per a motors. Per demostrar-ho es pot crear una maqueta d'una nòria i fer que simuli el mateix moviment que té aquesta, és a dir, girar una estona cap un sentit i després canviar-lo.

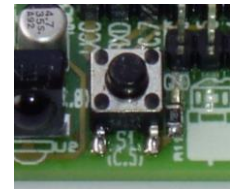


Pràctica 04

Controls d'entrades digitals.

En aquesta pràctica 04, treballarem amb les entrades digitals de la Placa Imagina Android. En aquest cas no realitzarem cap maqueta, sinó, un seguit de cinc pràctiques que es poden simular amb la placa.

De les entrades de la placa, n'hi ha que ja estan ocupades per elements com la NTC, LDR, etc però d'altres estan lliures. Una de les entrades correspon a un polsador digital que té un "1" quan es polsa i un "0" quan no està polsat.

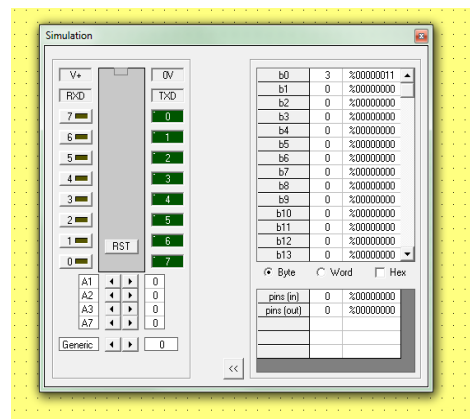


En fer les pràctiques de programacions es faran servir les instruccions corresponents als blocs "If commands".

Pràctica 05

Variables.

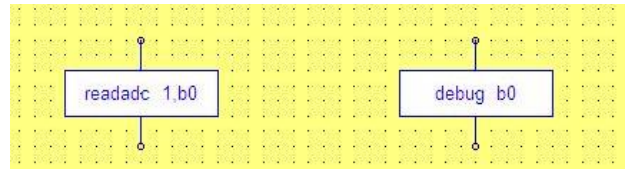
En aquesta pràctica explicarem el concepte de variables. En aquest cas tampoc realitzarem cap maqueta i en alguns casos no podrem simular el programa a la placa però si es faran un total de cinc pràctiques curtes amb propostes d'ampliació.



Pràctica 06:

Entrades analògiques amb sensor de llum: LDR

En aquesta pràctica explicarem el concepte de la NTC. En aquest cas farem una maqueta i així simularem el funcionament dels fanals del carrer.



Pràctica 07

Entrades analògiques amb sensors de temperatura: LDR. Mòdul d'expansió.

El control de temperatura s'utilitza en molts aparells. Si amb la placa es volen controlar motors es pot utilitzar un mòdul d'expansió.

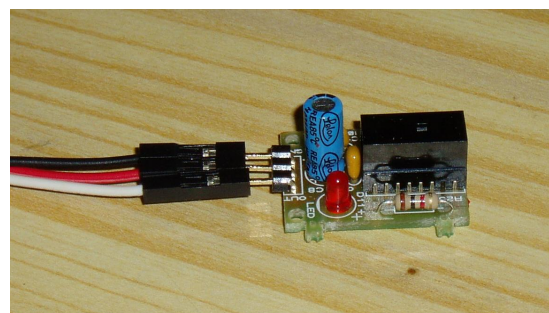
En la darrera pràctica realitzarem un programa el qual simularà un ventilador del radiador del cotxe, és a dir, quan faci calor, els ventiladors s'encendran. En aquest cas també es realitzarà una maqueta per simular el seu funcionament real.



Pràctica 08

Sensor de presència.

En aquesta pràctica s'utilitzarà un sensor d'infraroig per muntar una alarma de seguretat. També s'aprofitarà per introduir el concepte de les subrutines en la programació.



Pràctica 09 Recepció d'infraroig

En aquest cas farem un programa que simularà l'espai d'una llar i amb un comandament a distància que rebí els infrarojos . Quan pitgem diferents botons il·luminarem diferents LED's que s'hauran disposat i repartit per la maqueta. Per fer-ho s'introduirà una nova ordre.



Pràctica 10 Control de servomotors

Aquesta pràctica consisteix en un programa que ens permetrà controlar uns servomotors. Per fer-la introduïrem una nova ordre anomenada "Servo". En aquest cas també farem una maqueta simulant un telescopi al qual podrem moure la seva posició.



Pràctica 11 Control amb un nunchuk.

El nunchuk és un comandament que té varis sensors. Per captar aquests sensors cal fer programes específics. En aquesta pràctica es veurà la forma d'utilitzar aquest element per controlar una càmera de vigilància i poder-la moure-la amb un nunchuk i dos servomotors.



Pràctica 0 I

Iniciació a la programació de la placa "Imagina Android"

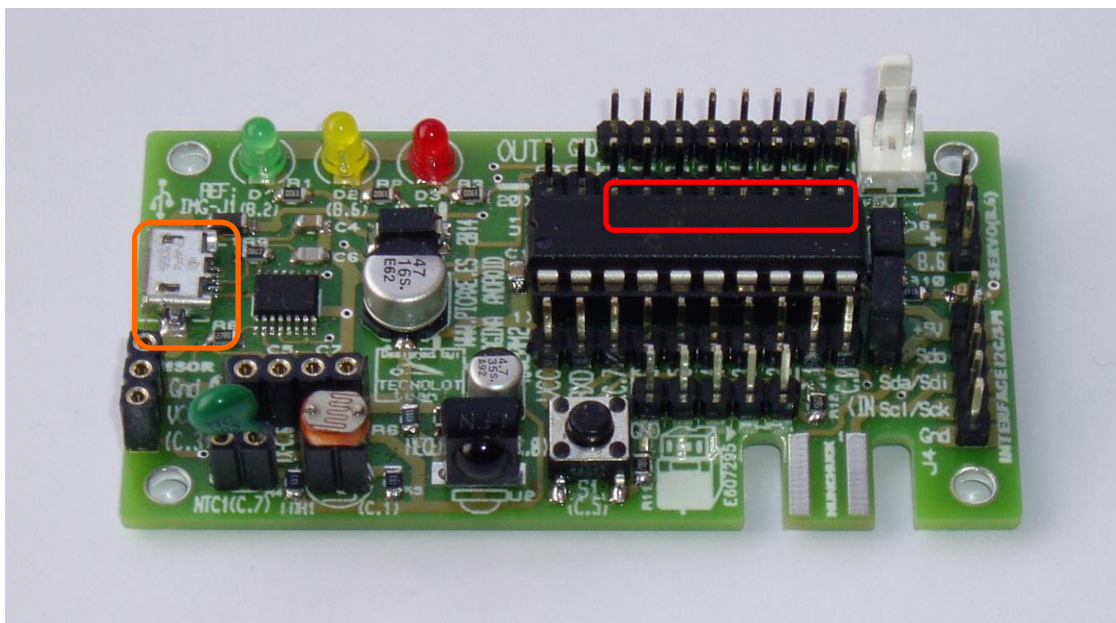
PART TEÒRICA

En aquesta primera pràctica tindrem un primer contacte amb la programació de la placa de control imagina Android. De les diferents possibilitats per programar-les, he escollit el programa "PICAXE Programming Editor" que subministra el propi fabricant del microprocessador PICAXE que té la placa. La imatge representa les sortides i les entrades del microcontrolador PICAXE 20M2. En el nostre cas, la placa "Imagina Android", utilitza els pins "B" com a sortides i seran els que hauré de programar en aquestes primeres pràctiques.

PICAXE-20M2			
+V	1	20	0V
Serial In	2	19	Serial Out
C.7	3	18	B.0
C.6	4	17	B.1
C.5	5	16	B.2
C.4	6	15	B.3
C.3	7	14	B.4
C.2	8	13	B.5
C.1	9	12	B.6
C.0	10	11	B.7

L'objectiu d'aquesta primera pràctica és conèixer l'entorn del programa "Programming Editor", fent un programa molt senzill, simulant-lo al mateix ordinador i transferint-lo a la placa "Imagina Android".

Per fer aquest programa, s'haurà de tenir instal·lat a l'ordinador el programa "PICAXE Programming Editor" que es pot trobar a la pàgina de "Picaxe.es/Software". A continuació s'hauran de descarregar i d'instal·lar els *Drivers* i configurar a l'ordinador el port de l'ordinador corresponent. Per qualsevol dubte, sempre es pot consultar a la web abans esmentada.




Quadre vermell: sortides des de la "0" fins la "7" (d'esquerra a dreta)

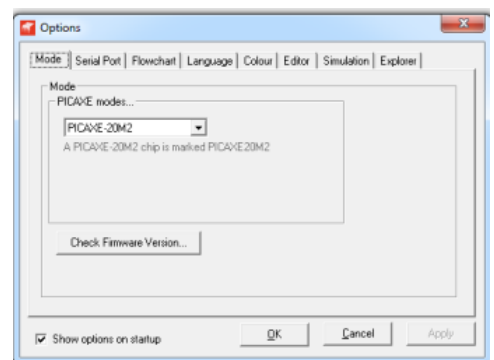
Quadre taronja: USB per transferir el programa i per alimentar la placa.

PART PRÀCTICA

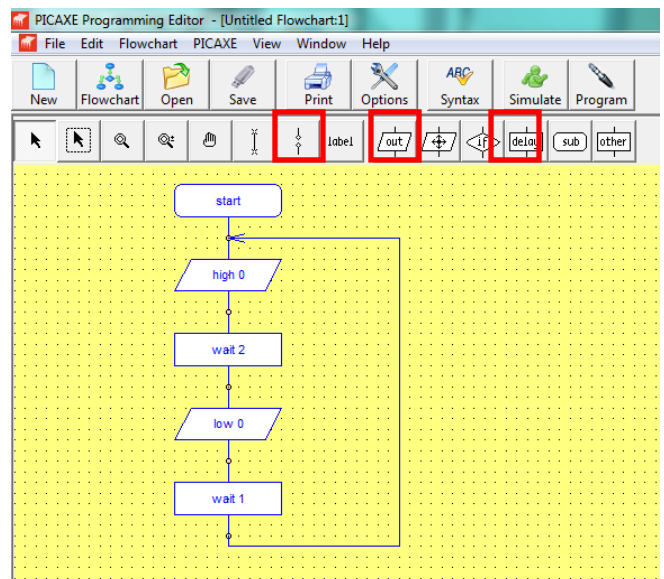
En aquest primer programa s'activarà la sortida número "0". Aquesta s'haurà d'encendre i apagar intermitentment en intervals. La sortida "0" es mostrarà en el LED vermell de la placa que romandrà apagat durant 1 segon i encès durant 2 segons.


PRIMERA FASE: fer el programa

En executar el programa apareixerà una finestra a la qual se li haurà d'assignar un tipus de microprocessador, en el nostre cas, serà el PICAXE 20M2 que és el que té la placa "Imagina Android". A continuació s'ha de clicar sobre el botó "Flowchart" ().



Ara ja es pot començar a programar copiant l'esquema que es mostra a la dreta. Els components *High* i *Low* es troben dins l'opció *Out* i el component *Wait* es troba dins de *Delay*. Un cop situats els elements, s'ha de clicar la primera opció enquadrada en vermell anomenada *Draw Lines* per unir-los i també l'últim element amb el primer i així tancar el bucle.




Es pot observar com la sortida 0 roman activa durant 2 segons i inactiva durant 1 segon. També s'aprecia que es repetirà infinits cops ja que s'ha creat un bucle. Per simular-ho s'ha de clicar el botó de *Simulate* ().

Per a més informació es pot mirar el meu canal de Youtube "byPica Lex"



SEGONA FASE: transferir el programa.

Un cop comprovat que funciona correctament, cal transferir-lo a la placa Imagina Android. Així, s'hauran de seguir els següents passos:

1. Connectar el cable USB al port de l'ordinador i al port de la placa.
2. Obrir el programa que s'ha realitzat amb el "Programming Editor".
3. Clicar el botó programa (). Ara el programa s'haurà transferit i es podrà observar com el LED vermell de la placa ja fa la intermitència correcta.
4. Encara que es desconnecti la placa del USB, el programa romandrà dins el microcontrolador.

TERCERA FASE: ampliació

Si es vol, els temps d'encesa i apagada es poden variar per anar practicant. També es pot practicar més utilitzant les sortides 2 i 6, que corresponen als LED's verd i groc respectivament.



ROBÓTICA DIDÁCTICA
IMPRESIÓN 3D
EFICIENCIA ENERGÉTICA

PICAXE-EDUCACIÓN ARDUINO LEGO POLOLU RASPBERRYPI ANDROID REPRAPBCN COME3D EFERGY NEDIS VIGOR

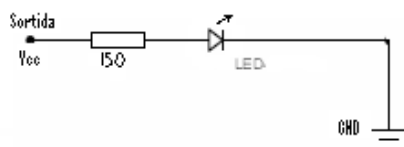
Pràctica 02

Control de sortides: semàfor de cotxes.

PART TEÒRICA

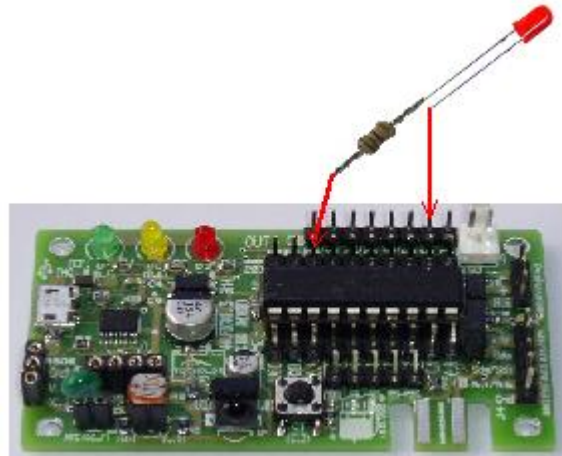
En aquesta pràctica es continuarà controlant les sortides de manera similar a l'anterior, però enlloc d'una sortida, es controlaran les tres que corresponen als LEDs de la placa: vermell, groc i verd. L'objectiu és aconseguir que els LEDs s'il·luminin simulant un semàfor. Per fer la simulació més real també es proposa la construcció d'una maqueta senzilla d'un semàfor amb tres leds que caldrà connectar a la placa.

Per connectar un diode a unes de les sortides del microcontrolador Picaxe de la placa, cal connectar la sortida corresponent amb l'ànode del diode (pota llarga del diode) i el càtode del diode amb un dels postes de massa (GND) tal i com es pot apreciar als esquemes. Entremig cal connectar un resistència d'uns 150 ohms per limitar el corrent.



Esquema funcional

Esquema pràctic



PART PRÀCTICA

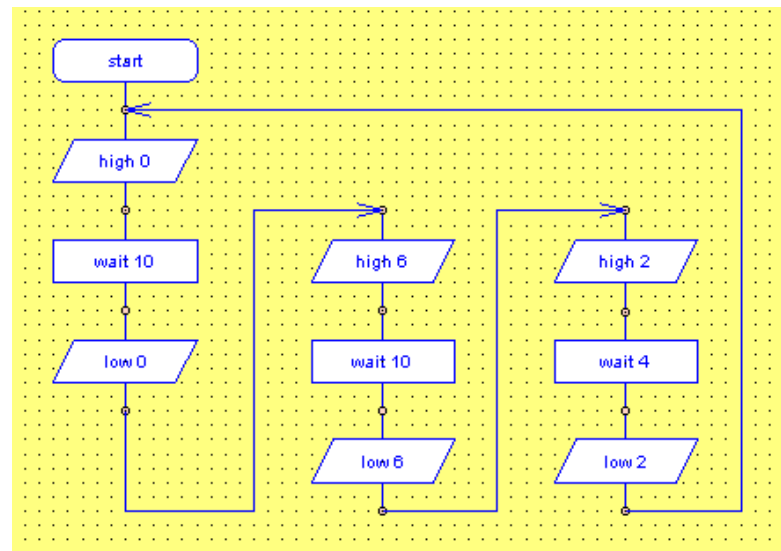
PRIMERA FASE: creació del programa.

Per simular un semàfor s'ha de fer un programa per a que s'encenguin alternativament cada LED durant un període de temps determinat. La seqüència serà la següent:

S'il·lumina el semàfor vermell durant 10 segons → S'il·lumina el semàfor verd durant 10 segons → S'il·lumina el semàfor taronja durant 4 segons → Torna a començar

Recorda que en obrir el programa cal seleccionar el Picaxe 20M2 i activar *Flowchart*.

1. S'ha d'obrir el programa "*PICAXE Programming Editor*" i copiar el programa de la imatge inferior tal i com s'ha fet en la pràctica anterior. Com ja se sap on és cada component serà més fàcil. Es pot observar que els LEDs vermell, verd i groc, estan connectats a les sortides 0, 6 i 2 respectivament.



2. Sabem si s'ha fet correctament simulant el circuit fent click al botó *Simulate*.
3. Si funciona es pot guardar el programa pitjant el botó *Save*.

SEGONA FASE: transferència del programa

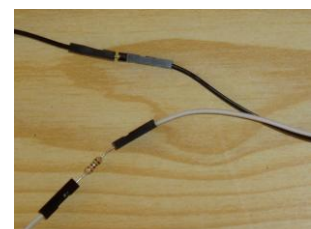
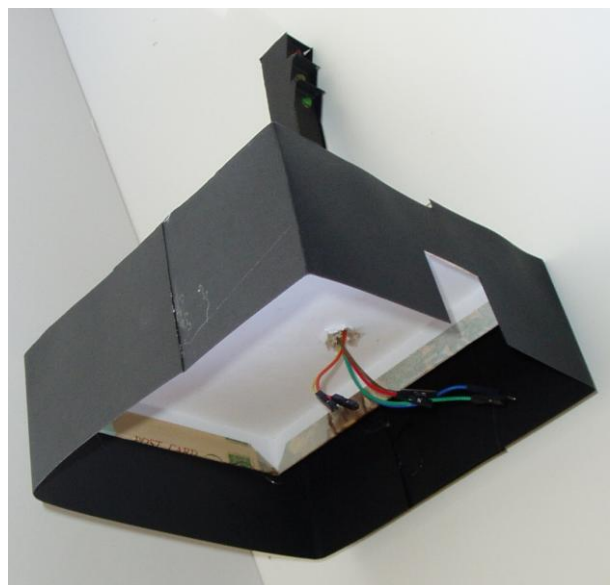
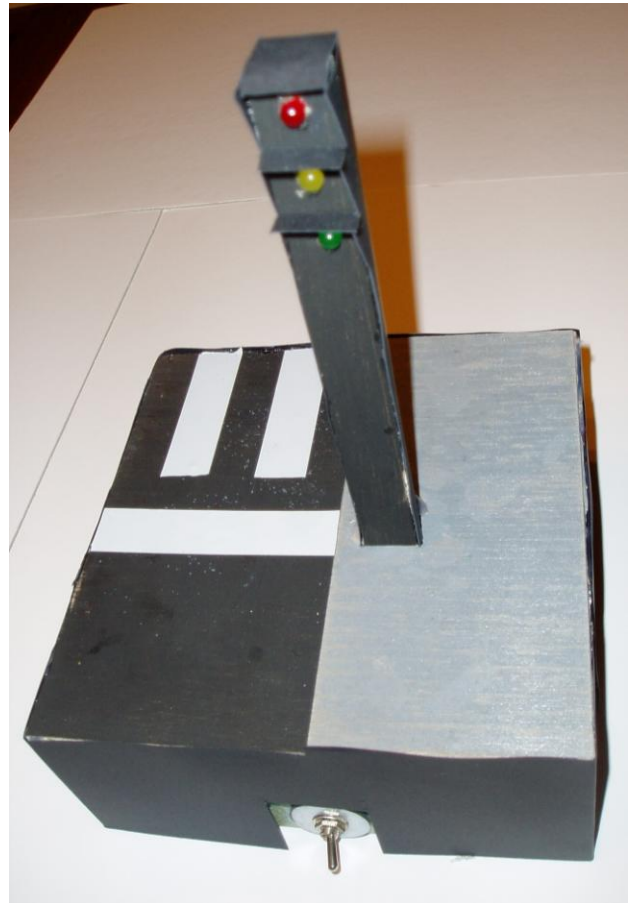
Un cop comprovat que funciona correctament, cal transferir-lo a la placa Imagina Android (recorda que has de tenir carregats els *drivers* i dirigit el port COM correcte). Així s'hauran de seguir els següents passos:

1. Connectar el cable USB al port de l'ordinador i al port de la placa.
2. Obrir el Programming Editor i carregar el programa que s'ha realitzat.
3. Clicar el botó *Program* (🔧). Ara el programa s'haurà transferit i es podrà observar com els LEDs ja tenen la seqüència correcta.
4. Encara que es desconnecti la placa del USB, el programa romandrà dins el microcontrolador.

TERCERA FASE: construcció de la maqueta.

Per fer una simulació més real i més didàctica, es construirà una maqueta d'un semàfor. Per entendre millor el procés es pot veure el vídeo al canal de Youtube "byPica Lex". Les fases seran les següents:

1. Dibuixar i retallar sobre una cartolina el desenvolupament de la part posterior, lateral i superior del semàfor de 1,5x1,5 de base 15 cm d'alçada.
2. Sobre un contraplacat fi es dibuixarà i tallarà la part frontal. Es faran tres forats de 5 mm i es pintarà de negre.
3. Amb dos contraplacats més es farà el carrer. El gran es pintarà de negre i el petit de gris. Finalment s'encolarà un sobre l'altre.
4. En una petita capsa es muntarà la bateria de piles amb un interruptor.
5. Sobre la tapa de la capsa es pegarà el contraplacat del carrer i amb cinta aïllant es marcaran les línies.
6. Es muntaran els Leds del semàfor. Es podran subjectar amb cola tèrmica i es connectaran amb cables *dupont* que sortiran per la base. Finalment es pegarà la cartolina que farà de carcassa sobre el frontal.
7. Es farà un forat al carrer i la capsa per passar els cables a dins i es pegarà el semàfor sobre la vorera.
8. És molt important no perdre quin és l'ànode i el càtode del diode. Per connectar-los correctament. A l'entrada de cada Led connectarem una resistència de 150 ohms.



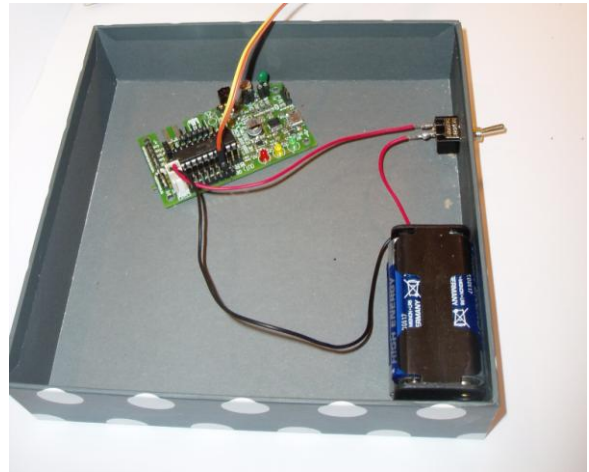
QUARTA FASE: connexió de la placa a la maqueta

Ara cal connectar la placa a la bateria i als Leds. Per fer-ho fàcilment es faran servir cables *dupont* i connectors de pal.

Les sortides 0, 2 i 6 hauran d'anar connectades amb l'ànode dels díodes (potes llargues) però entremig caldrà connectar la resistència.

També caldrà connectar la bateria a la placa tal i com es veu a la imatge.

Ja només cal comprovar que tot funciona correctament.



CINQUENA FASE: ampliació

Una variant una mica més complicada consisteix en construir una maqueta amb dos semàfors: un per a cotxes i un altre per a vianants. Els dos semàfors hauran d'anar coordinats fent-se servir un total de 5 sortides.

Recorda que pots consultar dubtes a la web “Picaxe.es” y Youtube “byPica Lex”



Pràctica 03:

Controls de sortides amb mòdul de potència: la nòria.

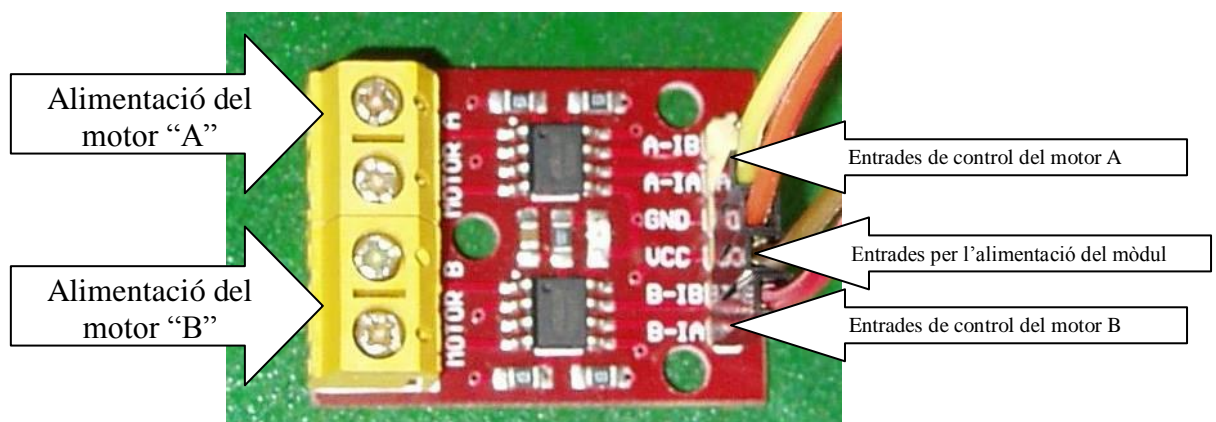
PART TEÒRICA

Quan es requereix controlar motors amb la placa apareix un nou problema: el microcontrolador Picaxe no és capaç de suportar el corrent que ha de circular pels motors. Així doncs, entre la placa i els motors és necessari posar un mòdul que alimenti els motors segons les ordres de la placa.

Aquest mòdul no només alimenta els motors sinó que a més, pot controlar el seu sentit de gir. També pot controlar dos motors a la vegada: el motor A i el motor B. El mòdul disposa de 2 entrades per a controlar cada motor. Així, si entren dos zeros o dos uns, el motor corresponent no gira; si entra un 0 i un 1 el motor gira en un sentit i si entra en 1 i un 0 el motor gira en l'altre sentit.

Entrada 1	Entrada 2	Motor A
0	0	No gira
0	1	Sentit horari
1	0	Sentit antihorari
1	1	No gira

L'objectiu d'aquesta pràctica és comprovar el funcionament del mòdul per a motors. Per demostra-ho es pot crear una maqueta d'una nòria i fer que simuli el mateix moviment que té aquesta, és a dir, girar una estona, i després canviar de sentit.



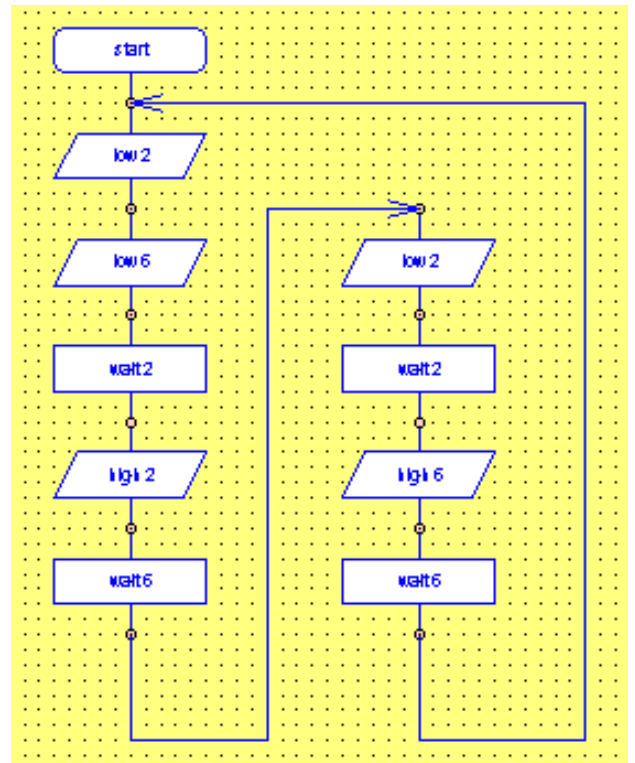
Mòdul de potència per al control de motors

PART PRÀCTICA

En aquesta pràctica crearem un programa que controlarà el mòdul 1, aquest, controlarà un motor. El motor farà girar una vàlvula cap a un sentit durant sis segons, i girarà cap un altre sentit sis segons més després d'haver estat aturada durant dos segons.

PRIMERA FASE: creació del programa.

1. S'ha d'obrir el programa "PICAXE Programming Editor" i copiar el programa de la dreta, com s'ha fet anteriorment. Treballarem, per exemple, en les sortides 2 i 6 de la placa. Com ja se sap on és cada component serà més fàcil.
2. Es pot saber si s'ha fet correctament simulant el funcionament com s'ha fet anteriorment; fent click al botó *Simulate*.
3. Si quan s'ha comprovat la simulació funciona, clicant el botó *Save* es pot guardar la pràctica.



SEGONA FASE: Transferència del programa.

Un cop comprovat que funciona correctament, cal transferir-lo a la placa Imagina Android, s'hauran de seguir els següents passos:

1. Connectar el cable USB al port de l'ordinador i al port de la placa.
2. Obrir el programa que s'ha realitzat amb el "Programming Editor".
3. Clicar el botó programa (📁). Ara el programa s'haurà transferit i es podrà observar com els LEDs verd i groc de la placa corresponent a la sortida 2 i 6 ja fa la seqüència correcta.
4. Encara que es desconnecti la placa del USB, el programa romandrà dins el microcontrolador.

TERCERA FASE: Construcció de la maqueta.

Si es vol, es pot construir una maqueta. Per fer-la possible es recomana:

1. Fer les rodes de la nòria d'uns 12 cm de radi i utilitzar cartró-ploma ja que es pot tallar fàcilment i és prou resistent.
2. Muntar les rodes sobre un eix de vareta roscada M4 i aquesta sobre un llistó de fusta. Les rodes han de quedar fixades a l'eix però aquest ha de poder girar lliurement.
3. Es recomana utilitzar un motor amb reductora incorporada i aquest introduir-lo dins una capsa l'igual que tots els elements electrònics. La capsa haurà d'anar enganxada a la base i el motor haurà d'anar fixat a la capsa.
4. De la capsa sortirà l'eix del motor amb una politja que anirà subjecta amb una goma elàstica amb una altra politja que estarà situada a l'eix de les rodes.

Per més detall podeu veure el vídeo a la meva adreça de youtube "*byPica Lex*"

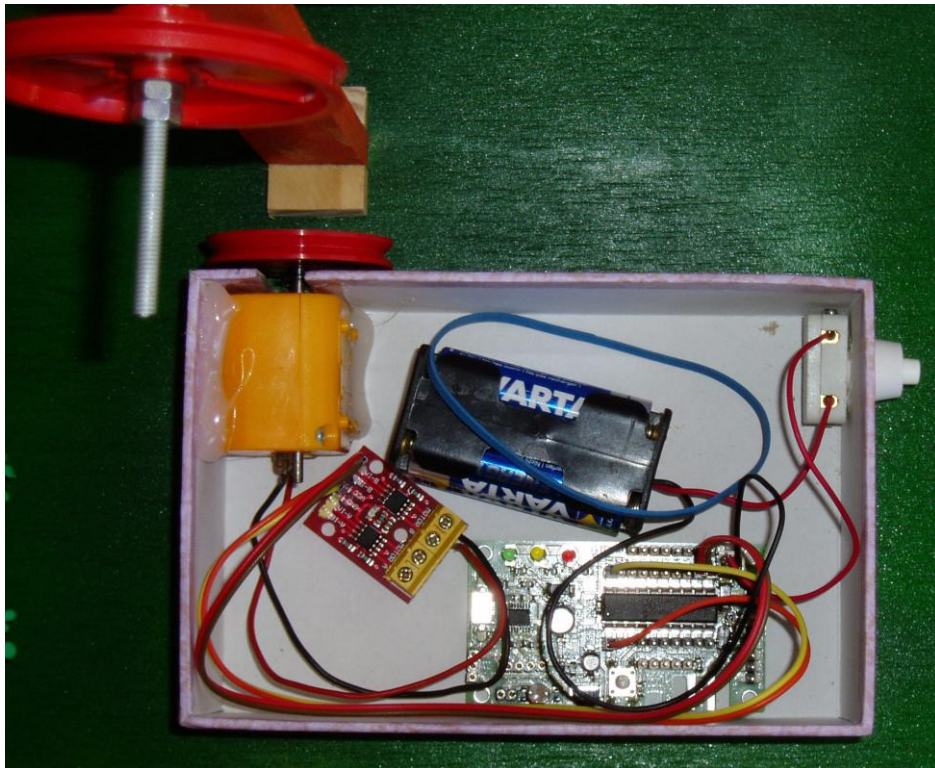


Maqueta de la nòria

QUARTA FASE: Connexió de la placa amb el mòdul de potència i amb la maqueta.

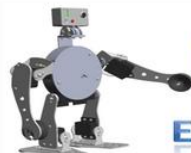
Un cop programada la placa, cal connectar-la a la maqueta. Per fer-ho possible utilitzarem cables *dupont*.

1. Les sortides 2 i 6 de la placa les connectarem a dues de les entrades del mòdul de potència corresponent a un dels motors.
2. Les sortides del motor escollit del mòdul, les connectarem al motor de la nòria.
3. Alimentarem el mòdul amb VCC i GND (dos cargols centrals) que podem treure de la mateixa placa de control.
4. Finalment, alimentarem la placa a través de les connexions per a les piles intercalant un interruptor.



Connexió de la placa a la maqueta

Recorda que pots consultar dubtes a la web “Picaxe.es” y Youtube “byPica Lex”



ROBÒTICA DIDÀCTICA
IMPRESIÓ 3D
EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

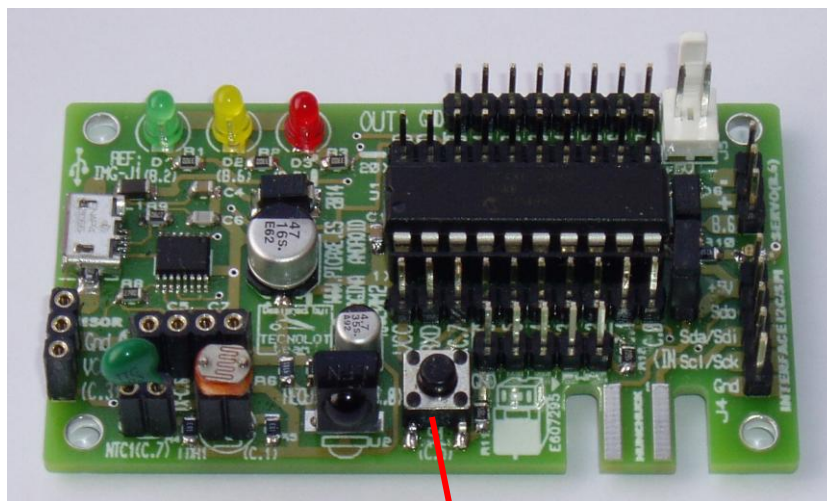
PICAXE-EDUCACIÓN ARDUINO LEGO POLOLU RASPBERRYPI ANDROID REPRAPBCN COME3D EFERGY NEDIS VIGOR

Pràctica 04. Control d'entrades digitals.

PART TEÒRICA

En aquesta pràctica 04, treballarem amb les entrades digitals de la Placa Imagina Android. En aquest cas no realitzarem cap maqueta, sinó, un seguit de cinc pràctiques que es poden simular amb la placa.

De les entrades de la placa, n'hi ha que ja estan ocupades per elements com la NTC, LDR, etc però d'altres estan lliures. Una de les entrades ocupades correspon a un polsador digital, que té un "1" quan es polsa i un "0" quan no està polsat.

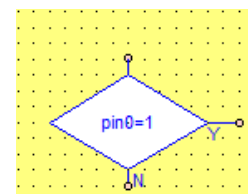


Polsador connectat a la entrada "C5"

Per controlar entrades haurem d'utilitzar unes noves instruccions "*If commands*".



Per exemple, podem veure a la figura que si es compleix que l'entrada núm. 0 té un "1", el programa seguirà el camí de la dreta, sinó és així continuarà cap avall.

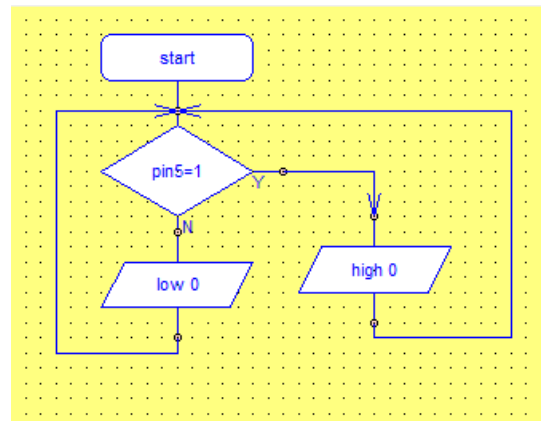


PART PRÀCTICA

4A → Activar un sortida en pulsar.

En aquesta pràctica crearem un programa que encendrà el LED vermell quan premem el pulsador de la placa i quan el deixem de prémer, el LED s'apagarà.

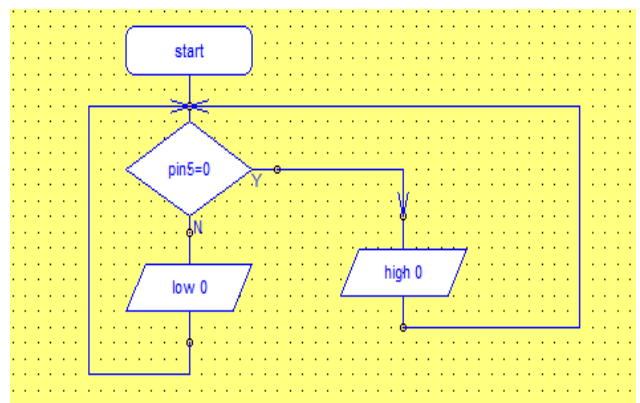
1. Obre el programa “*PICAXE Programming Editor*” i copia el programa de la figura. Observa que si l'entrada 5 està activada (1 lògic) la sortida 0 està activada, en canvi si la entrada 5 està desactivada (0 lògic) la sortida està desactivada.
2. Simula el programa per veure si funciona correctament.
3. Desa el programa amb el nom de “Pràctica 4A”.
4. Transfereix el programa a la placa i comprova el seu funcionament i veuràs com controles amb el pulsador el LED vermell que està connectat a la sortida 0.



4B → Desactivar una sortida en pulsar.

Ara farem a l'inrevés, és a dir, el LED vermell s'apagarà en pitjar el pulsador. Per fer-ho possible escriurem “pin5=0” enlloc de “pin5=1”.

1. Obre el programa “*PICAXE Programming Editor*” i copia el programa de la figura. Observa que si l'entrada 5 està desactivada (0 lògic) la sortida 0 està activada, en canvi si la entrada 5 està activada (1 lògic) la sortida està desactivada.
2. Simula el programa per veure si funciona correctament.
3. Desa el programa amb el nom de “Pràctica 4B”.
4. Transfereix el programa a la placa i comprova el seu funcionament.

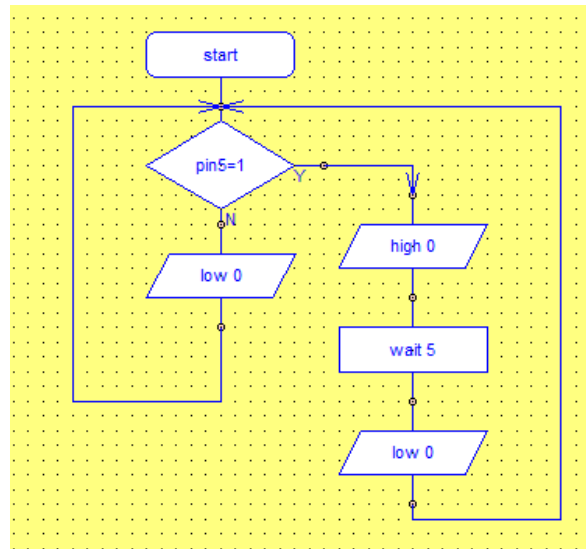


Ampliació: Prova a fer el mateix però utilitzant un altre cop la instrucció primera “Pin5=1”. Desa el programa amb el nom de “4B-Ampliació”

4C → Enllumenat d'escala.

Aquesta pràctica consisteix en crear un programa que simuli l'enllumenat d'una escala d'un bloc de pisos; quan s'activa el polsador, s'encén la llum de l'escala durant un determinat període.

1. Obre el programa "PICAXE Programming Editor" i copia el programa de la figura. Observa que s'ha introduït la funció "Wait" que es pot trobar a "Delay".
2. Simula el programa per veure si funciona correctament. Pots comprovar que en activar l'entrada 5, la sortida 0 estarà activa durant 5 segons, igual que en una escala d'un bloc de pisos.
3. Desa el programa amb el nom de "Pràctica 4C".



4. Transfereix el programa a la placa i comprova el seu funcionament: en pitjar el polsador de la placa, el diode s'il·luminarà durant 5 segons.

Ampliació: Prova de fer el mateix en dos entrades diferents, simulant l'encesa des de dos plantes diferents. Desa el programa amb el nom de "4C-Ampliació"

4D → Control de sortida amb un polsador

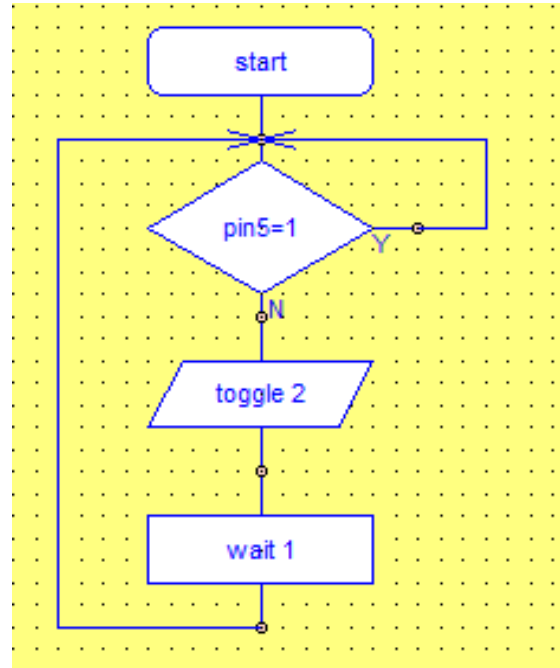
En aquesta pràctica es controlaria l'encesa i l'apagada d'un llum a través del polsador. Cada cop que el polsem, el llum canviarà d'estat. Per fer possible això farem servir l'opció "Toggle": cada cop que aquesta instrucció s'activa, canvia d'estat la sortida indicada.



1. Obre el programa "PICAXE Programming Editor" i copia el programa de la figura de la dreta.

En ell s'ha introduït la funció *toggle* que es pot trobar en el grup d'instruccions *out*.

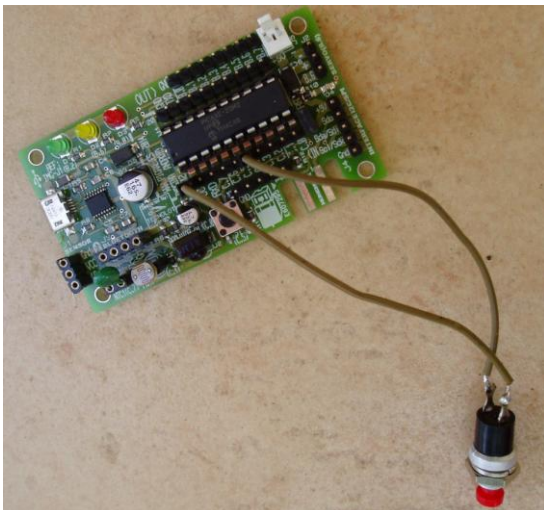
2. Simula el programa per veure si funciona correctament. Pots comprovar que cada cop que es pulsa l'entrada 5, la sortida 6 canvia d'estat.
3. Desa el programa amb el nom de "Pràctica 4D".
4. Transfereix el programa a la placa i comprova el seu funcionament. Cada cop que actives el pulsador de la placa (connectat a l'entrada 5), el LED verd (connectat a la sortida 2) canviarà d'estat.



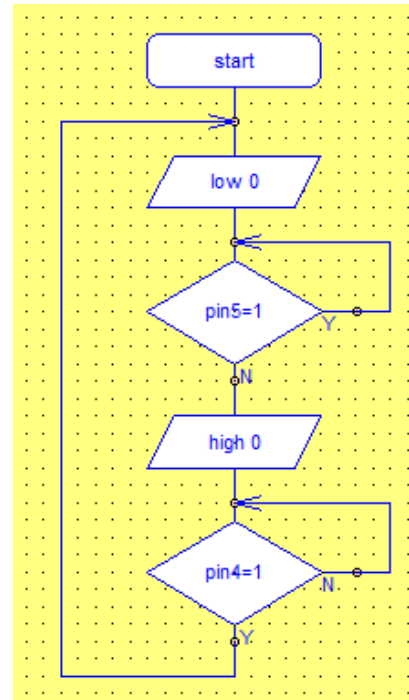
4E → Connexió dos pulsadors: marxa i atura.

La majoria de màquines-eines (com un trepant de sobretaula) disposen de dos pulsadors, un pel posar en funcionament la màquina i una altre per aturar-la.

La placa només disposa d'un pulsador que està connectat a l'entrada C5. així que caldrà connectar-hi un altre. Una altra entrada que està preparada per això és la C4. Llavors el nou pulsador caldrà connectar-lo entre un pal de positiu (V_{cc} , +5V) i l'entrada C4



1. Obre el programa “PICAXE Programming Editor”. Copia el programa que pots observar a la imatge de la dreta.
2. Simula el programa per veure si funciona correctament. Pots comprovar que en primer lloc, la sortida 0 no està activada. En polsar l'entrada 5, la sortida 0 s'activarà fins que es polsi l'entrada 6.
3. Desa el programa amb el nom de “Pràctica 4E”.
4. Transfereix el programa a la placa i comprova el seu funcionament.



Ampliació: Prova de fer el mateix però amb dos Leds de sortida, el verd que indicarà la marxa i el vermell que indicarà l'aturada del motor. Desa el programa amb el nom de “4E-Ampliació”

Recorda que pots consultar la web “Picaxe.es” y el canal de Youtube “byPica Lex”



**ROBÓTICA DIDÁCTICA
IMPRESIÓN 3D
EFICIENCIA ENERGÉTICA**

PICAXE-EDUCACIÓN ARDUINO LEGO POLOLU RASPBERRYPI ANDROID REPRAPBCN COME3D EENERGY NEDIS VIGOR

Pràctica 05

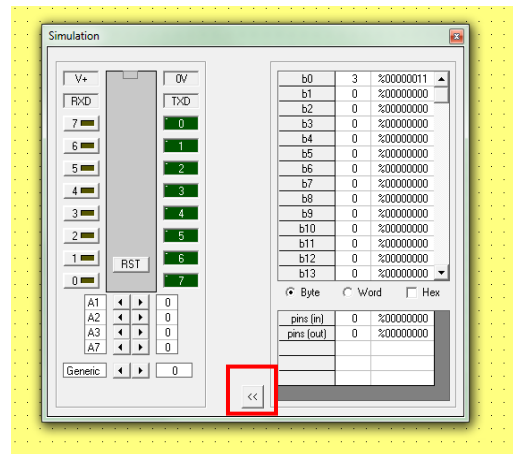
Variables

PART TEÒRICA

L'objectiu d'aquesta pràctica és fer diferents programes per conèixer una mica més el funcionament i la programació de la placa incorporant un par de conceptes nous.

El primer a explicar és el concepte de variable: una variable és un símbol que pot anar agafant valors. Per assignar-li un valor s'utilitzarà l'ordre "Led". Se li pot assignar un valor fix, com per exemple "*LED b0 = 9*" (vol dir que la variable *b0* se li assigna un valor 9) o un que no ho sigui, com per exemple "*LED b0 = b1 + b2*" (vol dir que la variable *b0* és la suma de la *b1* i la *b2*)

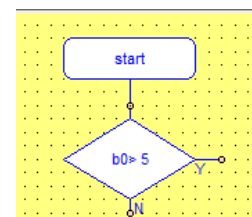
El següent que cal saber és com veure el valor de la variable. Per fer això possible hauréu d'anar al botó *Simulate*, i un cop aparegui la finestra de simulació, clicar sobre la fletxa marcada en la imatge de la dreta. Com es pot observar, s'obrirà una part a la dreta, i ja no consistirà en una petita finestra allargada sinó que ara hi haurà una part amb molts zeros. En el cas de la imatge es veu que la variable *b0*, té un valor de 3.



Per últim, en la part pràctica, s'explicarà en que consisteix la nova ordre "*if*". Fins ara, hem fet servir la instrucció "*if*" només amb PIN. En les següents pràctiques farem servir una nova ordre dins de "*if*": l'ordre és "*var*".



L'instrucció "*if var*" serveix per veure si es compleixen determinades condicions d'una variable. En l'exemple de la imatge, si "*b0 > 5*", el programa s'executarà per la dreta on hi haurà més ordres, però si "*b0*" no és més gran que cinc, sortirà per baix on també hi haurà més ordres.



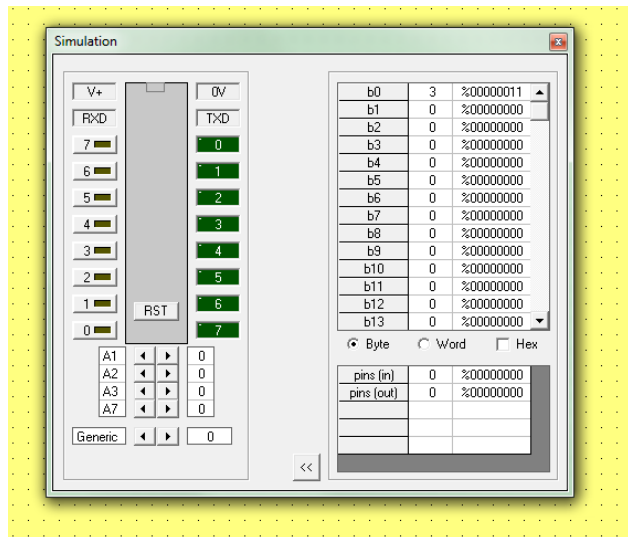
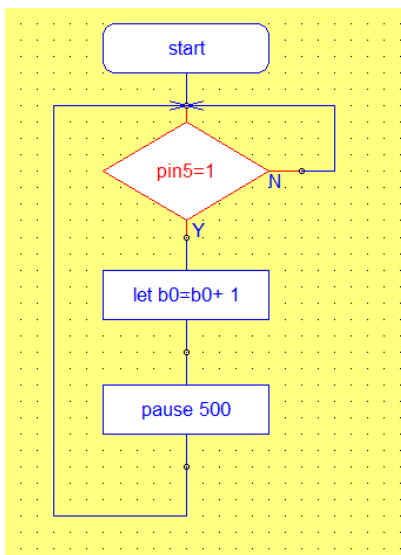
En aquestes pràctiques també s'utilitzarà una nova ordre: "*Pause*". Aquesta té la mateixa funció que "*Wait*" però aquí el temps d'espera es dona en mil·lisegons enlloc de segons.

PART PRÀCTICA

5A → Comptador de polsos

En aquesta pràctica crearem un programa que consistirà en anar augmentant el valor d'una variable. Així es podrà veure quants cops s'ha pitjat el polsador.

1. S'ha d'obrir el programa "PICAXE Programming Editor" i copiar el programa que observes a sota. En aquest programa hem incorporat la nova orde anomenada "let" que es pot trobar a "Other". També s'haurà d'afegir la suma perquè cada cop que el programa es repeteixi, es sumi 1 a la variable. Així sabrem quants cops s'ha pitjat el polsador connectat a l'entrada C5.



S'ha afegit un temps d'espera (*pause*) per donar temps a pitjar el polsador sense que compti varis cops.

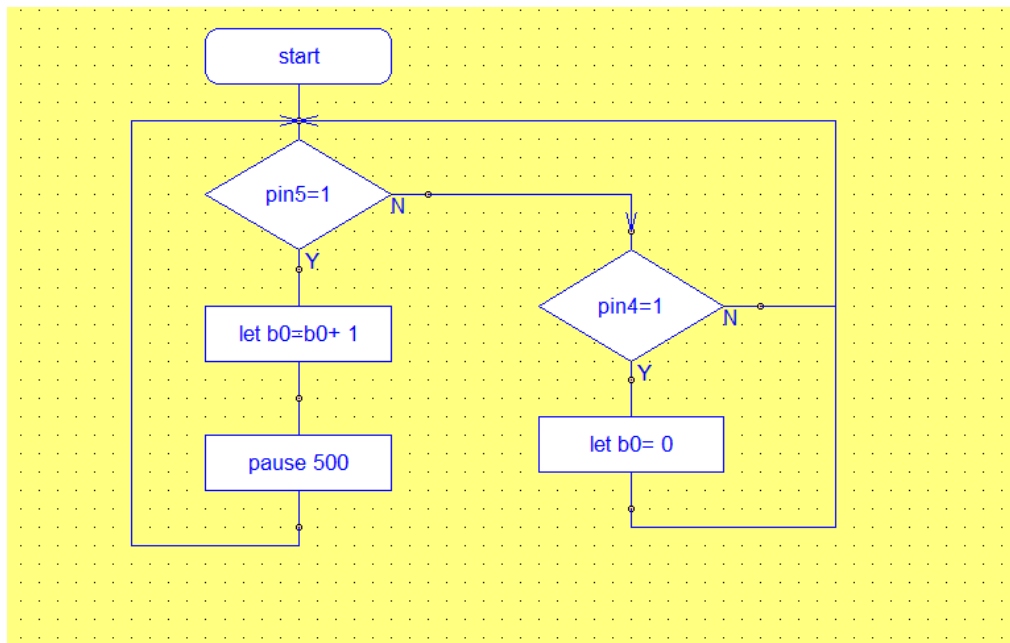
Per anar afegint els signes de l'ordre *led*, pots utilitzar els botons que apareixen a la par inferior esquerra.

2. Simula el funcionament clicant repetidament l'entrada 5. Per veure el valor de la variable "b0" cal clicar la doble fletxa de la finestra de "Simulate".
3. Si quan s'ha comprovat la simulació funciona, clicant el botó *Save* es pot guardar la pràctica.
4. Aquesta pràctica no cal transferir-la a la placa ja que no comprovarem el seu funcionament al no visualitzar amb cap LED.

5B → Comptador de polsos amb posada a zero

La pràctica anterior té un problema: sempre anirà augmentant el valor de la variable. Aquesta pràctica és el mateix que l'anterior però amb un altre polsador que servirà per posar a zero la variable.

1. S'ha d'obrir el programa "*PICAXE Programming Editor*" i copiar el programa que observes a sota. Observa com el polsador de posada a zero s'ha connectat a l'entrada número 4 i que en pulsar-lo, la variable *b0* passi a ser zero.

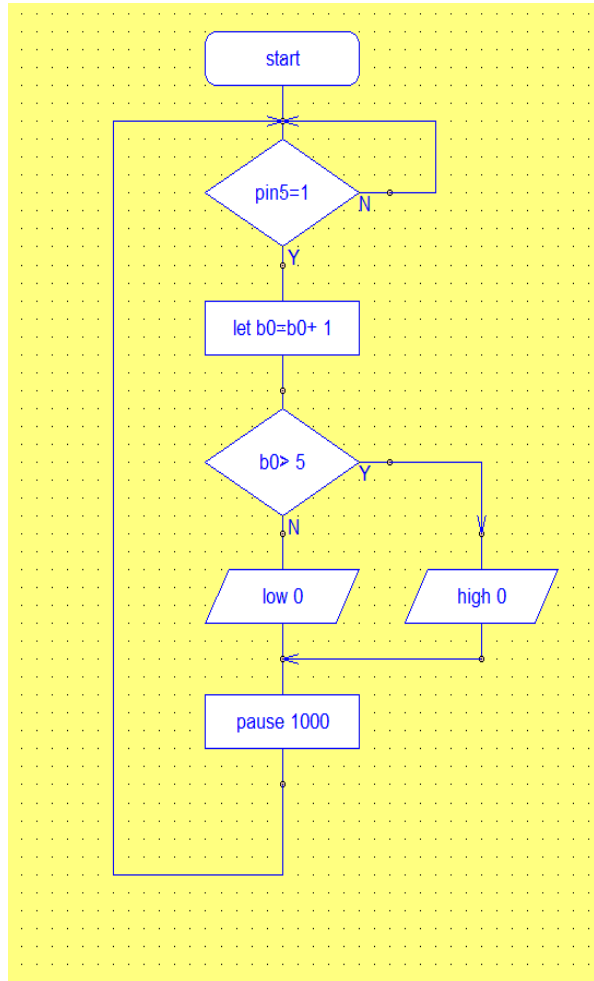


2. Pots saber si s'ha fet correctament simulant el funcionament com s'ha fet anteriorment; fent click al botó *Simulate* i pitjant les entrades corresponents.
3. Si quan s'ha comprovat la simulació funciona, clicant el botó *Save* es pot guardar la pràctica.
4. A l'igual que l'anterior, aquesta pràctica no cal transferir-la a la placa ja que no comprovarem el seu funcionament en no visualitzar amb cap LED.

5C → Comptador amb llum d'avís

La pràctica següent consisteix en crear un comptador amb un llum d'avís, és a dir, quan aquesta estigui encesa és perquè la variable supera un determinat valor: en aquest cas 5 i el led serà el vermell .

1. S'ha d'obrir el programa "PICAXE Programming Editor" i copiar el programa que observes a la dreta. En el programa tornarem a incorporar l'ordre *let* i també l'utilitzarem amb una orde *if* que controla una variable. En aquesta nova ordre hi haurà una part diferent on haurem de col·locar el símbol $b0 > 5$.
2. Es pot saber si s'ha fet correctament simulant el funcionament com s'ha fet anteriorment; fent click al botó *Simulate*.
3. Si quan s'ha comprovat la simulació funciona, clicant el botó *Save* es pot guardar la pràctica.
4. En aquest cas el programa si es pot transferir a la placa per comprovar el seu funcionament. Observa com polses cinc cops, el LED vermell s'il·lumina.

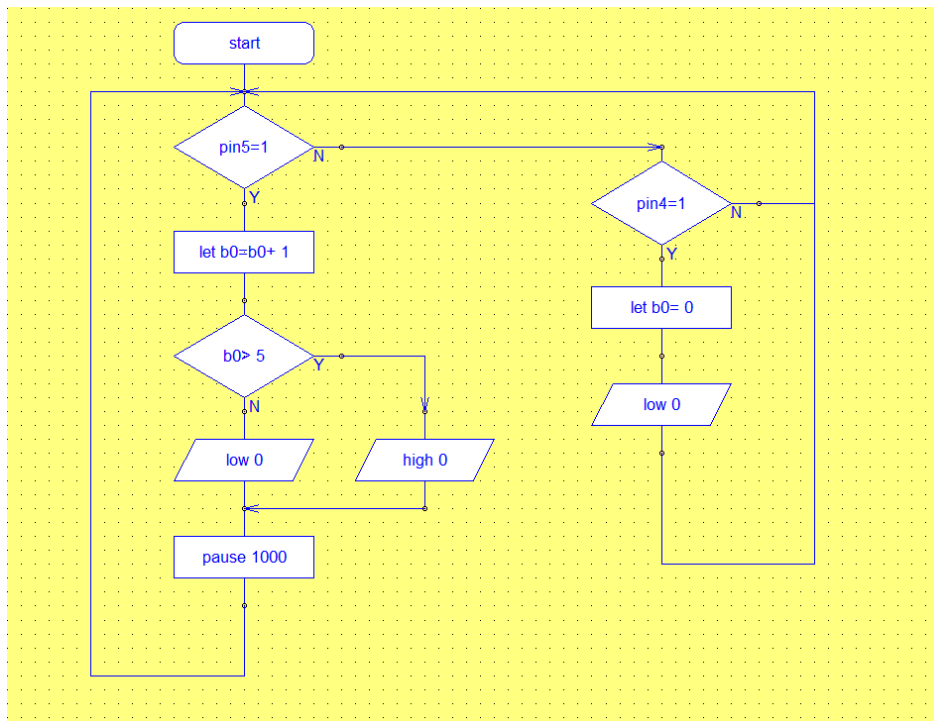


Ampliació: Prova de fer el mateix però de forma que entre zero i cinc polsos estigui encès el LED verd; entre cinc i deu polsos els LEDs verd i vermell i més de deu tots tres LEDs encesos.

5D → Comptador amb llum d'avís millorat

Aquesta pràctica consisteix en millorar l'anterior, és a dir, hem afegit un polsador per posar el comptador a zero i apagar tots els díodes.

1. S'ha d'obrir el programa "PICAXE Programming Editor" i copiar el programa que observes a sota.

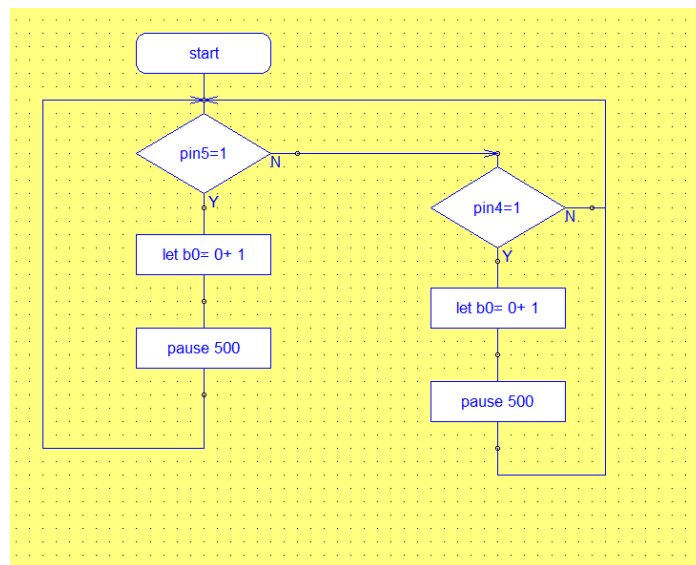


2. Es pot saber si s'ha fet correctament simulant el funcionament com s'ha fet anteriorment; fent click al botó *Simulate*. Observa que quan polses cinc cops la primera entrada, el llum s'encén igual que a la pràctica anterior però quan polses la nova entrada, la variable es posa a zero i els díodes s'apaguen.
3. Si quan s'ha comprovat la simulació funciona, clicant el botó *Save* es pot guardar la pràctica.
4. En aquest cas el programa també es pot transferir a la placa per comprovar el seu funcionament. Observa com pitges cinc cops el polsador de la placa LED vermell s'il·lumina però quan pitges el segon polsador (cal connectar-lo a l'entrada 4 igual que s'ha fet a la pràctica 4) els díodes s'apaguen.

5E → Volum d'un equip de música

La pràctica següent consisteix en simular els botons de volum d'un equip de música. Utilitzarem dos pulsadors, un per pujar el volum i l'altre per baixar-lo.

1. S'ha d'obrir el programa "PICAXE Programming Editor" i copiar el programa que observes a sota. Pots observar que el pulsador connectat a l'entrada 5 cinc simularia el botó de pujar el volum i el pulsador connectat a l'entrada quatre simularia el botó de baixar-lo.



2. Es pot saber si s'ha fet correctament simulant el funcionament, fent click al botó *Simulate*.
3. Si quan s'ha comprovat la simulació funciona, clicant el botó *Save* es pot guardar la pràctica.
4. Aquesta pràctica no cal transferir-la a la placa ja que no es pot comprovar el seu funcionament perquè no es pot visualitzar amb cap LED.

Ampliació: Pots intentar utilitzar els díodes per veure el nivell de volum.



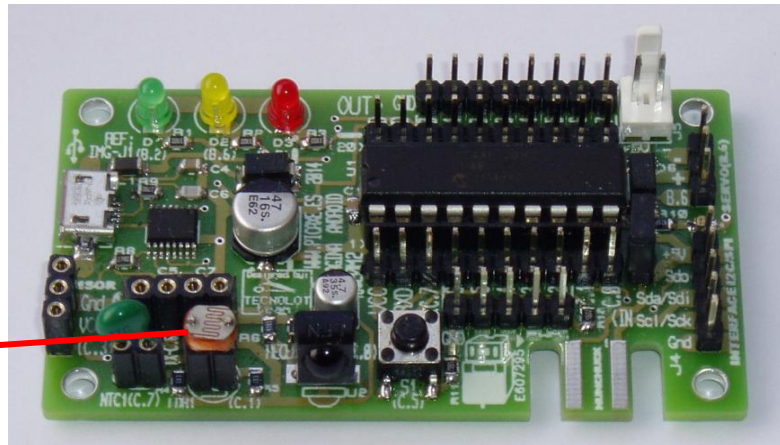
Pràctica 06

Entrades analògiques: LDR

PART TEÒRICA

L'objectiu d'aquesta pràctica és treballar amb una entrada analògica. Una entrada analògica es diferencia d'una digital en que enlloc d'agafar valors fixos com 1 o 0, el que fa és agafar valors diferents i continus els quals oscil·len entre 0 i 255 en el cas de l'entrada corresponent a resistència LDR. Aquesta resistència LDR està connectada a l'entrada C1 de la Placa Imagina Android.

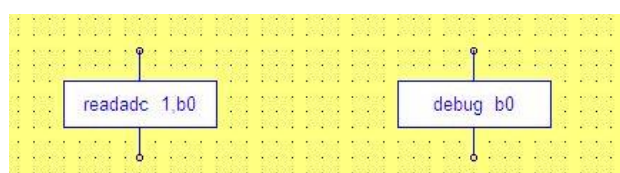
Resistència LDR
connectada a l'entrada



Les resistències LDR (Light Resistor Dependent) són sensors resistius que tenen la característica de disminuir la seva resistència amb la lluminositat. Tal com està muntat a la placa el valor del sensor oscil·la entre zero per la foscor i 255 per la lluminositat.

Per fer possible la pràctica haurem d'aprendre dues noves ordres; *readadc* i *debug*:

- L'ordre *readadc* consisteix en una ordre que llegeix el valor analògic PIN i el desa en un registre: en l'exemple de la figura agafa el valor de l'entrada "1" i el desa a la variable "b0".
- Per tal de visualitzar a l'ordinador els valors de registres de la placa utilitzarem la instrucció *debug*. Quan es transfereix el programa, l'ordre *debug* obre una finestra on es poden visualitzar els valors de les variables, en l'exemple de la figura visualitza el registre *b0*.

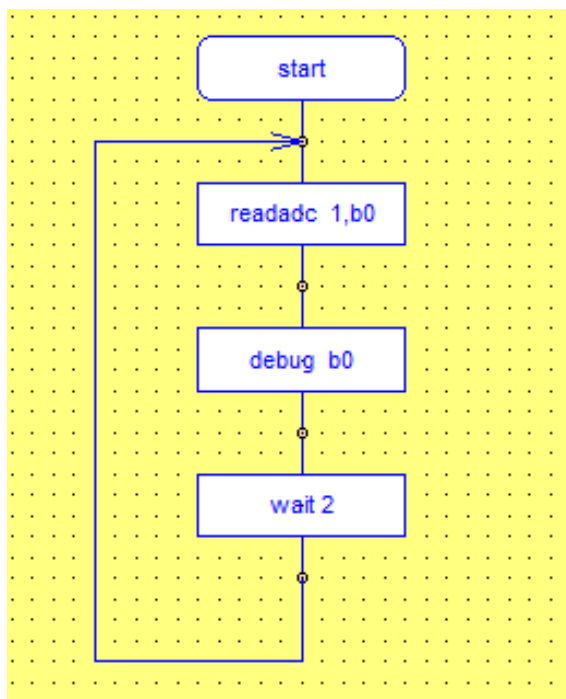


PART PRÀCTICA

6A → Lectura de la LDR

En aquesta pràctica crearem un programa en el que es pugui veure com varien els valors de l'entrada connectada amb la resistència LDR.

1. Obre el programa "PICAXE Programming Editor" i copia el programa de la figura.
2. En aquest cas l'ordre *readadc* agafa el valor analògic de l'entrada 1 i l'assigna a la variable *b0*.
3. L'ordre *debug* llegeix el valor de la variable *b0* i el mostra a la pantalla de l'ordinador. Perquè això sigui possible cal tenir connectat el PC amb la placa.
4. Transfereix el programa a la placa i observa com apareix una finestra on es veu el valor de la variable *b0*. En el nostre cas l'entrada 1 té el valor de 133.
5. Desa el programa amb el nom de "Pràctica 6A".



Debug - (8)				
outpinsB	0	\$00	%00000000	...
outpinsC	0	\$00	%00000000	...
dirsB	255	\$FF	%11111111	...
dirsC	0	\$00	%00000000	...
b0	133	\$85	%10000101	...
b1	0	\$00	%00000000	...
b2	0	\$00	%00000000	...
b3	0	\$00	%00000000	...
b4	0	\$00	%00000000	...
b5	0	\$00	%00000000	...
b6	0	\$00	%00000000	...
b7	0	\$00	%00000000	...
b8	0	\$00	%00000000	...
b9	0	\$00	%00000000	...
b10	0	\$00	%00000000	...
b11	0	\$00	%00000000	...

task	0	\$0000	
s_w1	0	\$0000	
s_w2	0	\$0000	
s_w3	0	\$0000	
s_w4	0	\$0000	
s_w5	0	\$0000	
s_w6	0	\$0000	
time	8	\$0008	

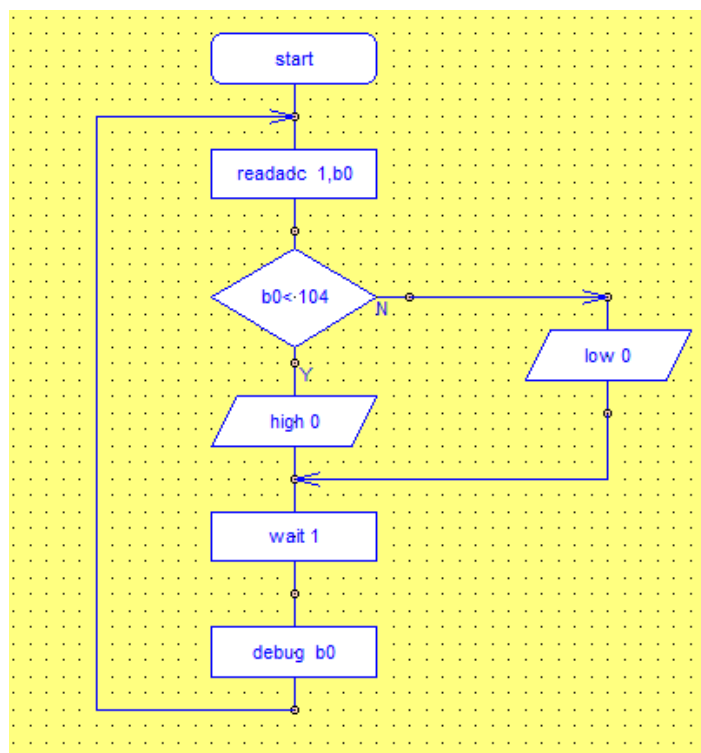
6B → Interruptor crepuscular

La següent pràctica simularà un fanal del carrer que s'encén automàticament, és a dir, quan el sol es pongui i no hi hagi llum, és quan el fanal s'il·luminarà.

1. Obre el programa “PICAXE Programming Editor” i copia el programa de la figura inferior.

En aquest cas quan la variable *b0* que correspon a la lectura del sensor de llum sobrepassi el 104, la sortida 0 s'il·luminarà i sinó el sobrepassa no s'il·luminarà.

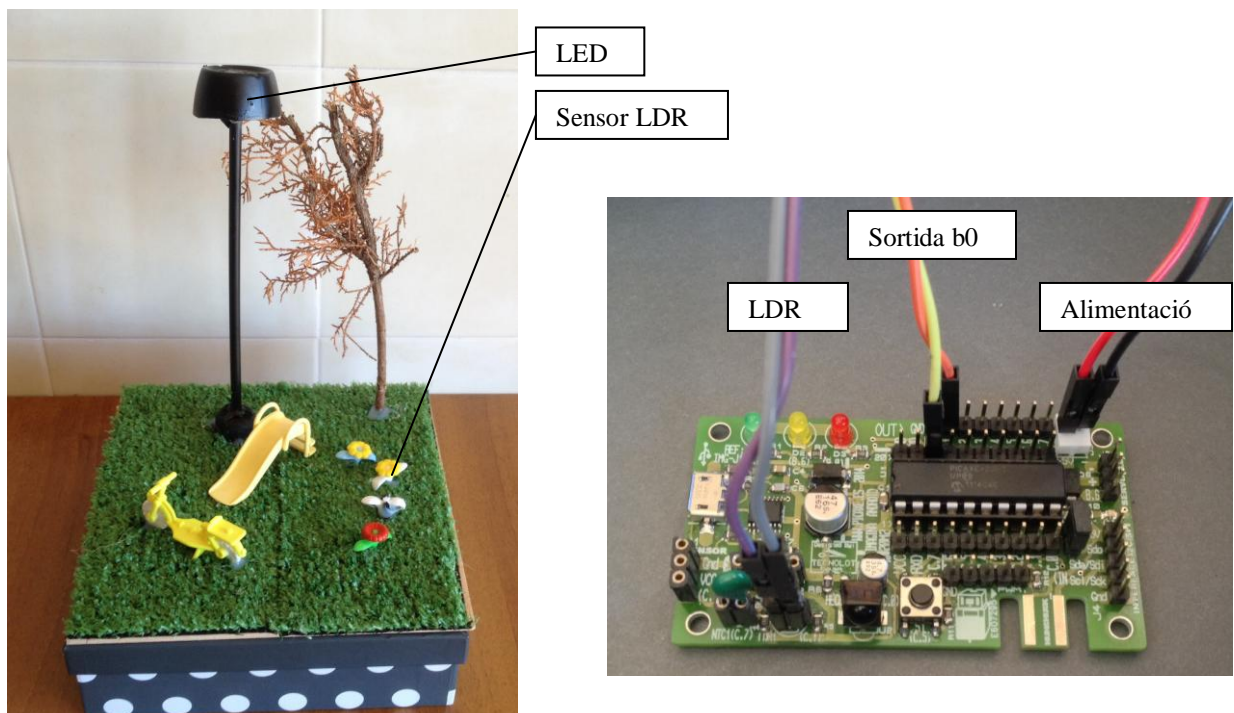
2. Transfereix el programa a la placa i comprova el seu funcionament. Observa com en fer ombra s'obre la LDR, el valor de *b0* varia i el Led de la sortida *b0* s'encén i s'apaga.
3. Desa el programa amb el nom de “Pràctica 6B”.



4. Si has fet una maqueta com la de la fotografia connecta als cables tal i com pots apreciar.

Per fer la farola de la maqueta utilitza un palleta robusta, el cul d'un pot petit, un llistó rodó, cables dupont, un Led d'alta lluminositat i cola termofusible per unir-ho tot.

Per la part inferior de la farola han de sortir els cables dupont que provenen de la part superior on està el LED. Tot anirà muntat sobre una capsa on hi haurà la placa, un interruptor i la bateria de piles



Els cables per alimentar la placa de color vermell i negre van connectats per positiu vermell a l'esquerra i el negatiu negre a la dreta.

Els cables de la sortida que van cap al díode d'alta lluminositat que està al fanal van connectat entre la sortida b0 i un post de 0 Volts (groc i taronja respectivament).

La LDR es connecta a través d'uns cables *DUPONT* i uns pals al lloc de la maqueta que es desitgi (color violeta i gris). Cal recordar que la *LDR* no te polaritat i per tant és igual l'ordre dels cables.

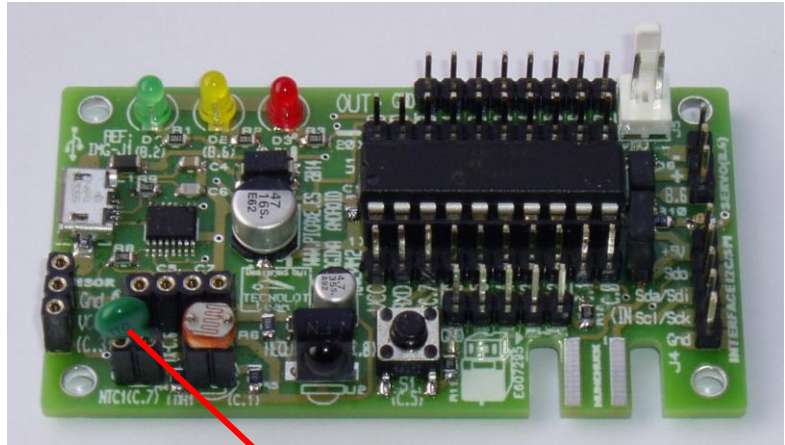
Pots veure el vídeo de la pràctica al canal de youtube "byPic Lex" i provar informació a la web "Picaxe.es".

Pràctica 07

Entrades analògiques amb sensor de temperatura NTC

PART TEÒRICA

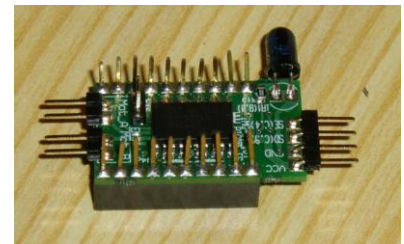
L'objectiu d'aquesta pràctica és continuar treballant amb una entrada analògica: la del sensor de temperatura. Per fer-la més pràctica es simularà la posada en marxa d'un ventilador del radiador de cotxe. Aquesta es concretarà en l'entrada C7 que va prenent mesures de temperatura cada segon (depenent de l'interval que es vulgui prendre). Quan la temperatura sobrepassi uns 25°, un motor s'encendrà i posarà en marxa un ventilador.



Sensor de temperatura NTC connectat a l'entrada C3

El valor de la resistència **NTC** (Negative Temperature Coeficient) disminueix en augmentar la temperatura i això fa que vagi augmentant el valor de l'entrada C7. Així doncs, quan augmenti la temperatura també ho farà el valor de l'entrada C7.

Per poder connectar el motor a la placa caldrà un mòdul de potència. En aquest cas emprarem un que es connecta directament sobre el Picaxe. Aquest mòdul d'expansió pot controlar també dos motors i el seu sentit però més disposa de més elements com per exemple un emissor d'infrarojos.



Alimentació motor A

Alimentació motor B

El control dels motors es realitza a través de les sortides B0 i B1 pel motor A i B2 i B3 pel motor B. La taula de la veritat corresponent al motor A serà la de la figura. Una taula similar correspondria al motor B però aquest es controlat amb les sortides B2 i B3

Sortida B0	Sortida B1	Motor A
0	0	No gira
0	1	Sentit horari
1	0	Sentit antihorari
1	1	No gira

PART PRÀCTICA

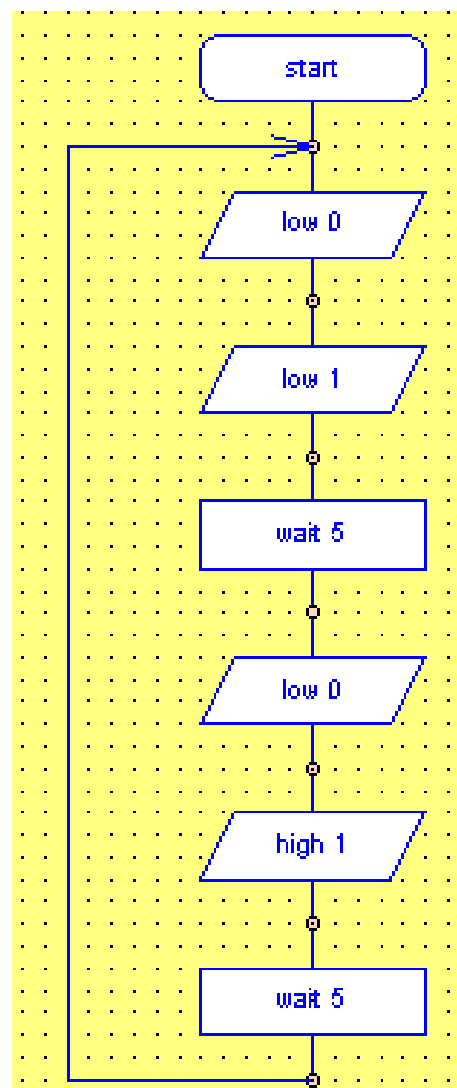
7A → Ventilador en un sentit

En aquesta pràctica que ens servirà per conèixer el funcionament del mòdul de potència, crearem un programa per a fer girar el ventilador, encara que ara serà només en un sentit. Aquest programa pot simular un ventilador que s'activa en intervals de 5 segons.

1. Obre el programa "PICAXE Programming Editor" i copia el programa de la figura.
2. Observa que en primer lloc les dues entrades estan a nivell baix mentre que després de 5 segons una d'elles puja de nivell.
3. Desa el programa amb el nom de "Pràctica 7A".
4. Transfereix el programa a la placa, connecta un motor a la sortida a del mòdul d'ampliació i comprova el seu funcionament.

Ampliació:

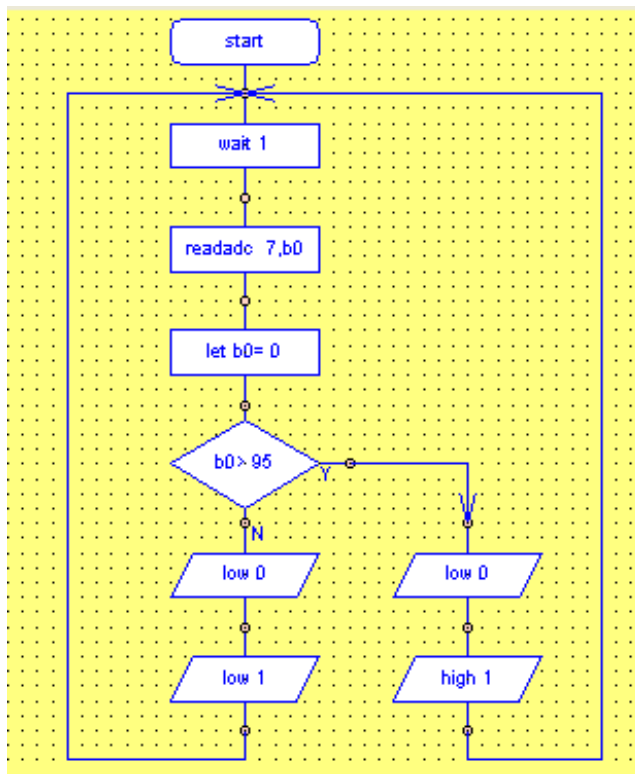
Intenta fer el mateix programa però amb menys instruccions,



7C → Programa automàtic d'encesa del ventilador

En aquesta pràctica crearem un programa en el que farem girar el ventilador només en la situació que la temperatura exterior sigui superior a 25° aproximadament. Quan això passi, el sensor NTC ho captarà i farà que s'engegui el ventilador.

1. Obre el programa "PICAXE Programming Editor" i copia el programa de la figura.
2. Observa que si el registre *b0* és major que 95, encén el ventilador, aleshores es crea un bucle indefinit i fins que la temperatura no disminueixi de 95. Llavors el ventilador deixarà de funcionar.
3. Transfereix el programa a la placa i comprova el seu funcionament.
4. Desa el programa amb el nom de "Pràctica 7C".



outpinsB	0	\$00	%00000000	...
outpinsC	0	\$00	%00000000	...
dirsB	255	\$FF	%11111111	...
dirsC	0	\$00	%00000000	...
b0	87	\$57	%01010111	'W'
b1	0	\$00	%00000000	...
b2	0	\$00	%00000000	...
b3	0	\$00	%00000000	...
b4	0	\$00	%00000000	...
b5	0	\$00	%00000000	...
b6	0	\$00	%00000000	...
b7	0	\$00	%00000000	...
b8	0	\$00	%00000000	...
b9	0	\$00	%00000000	...
b10	0	\$00	%00000000	...
b11	0	\$00	%00000000	...

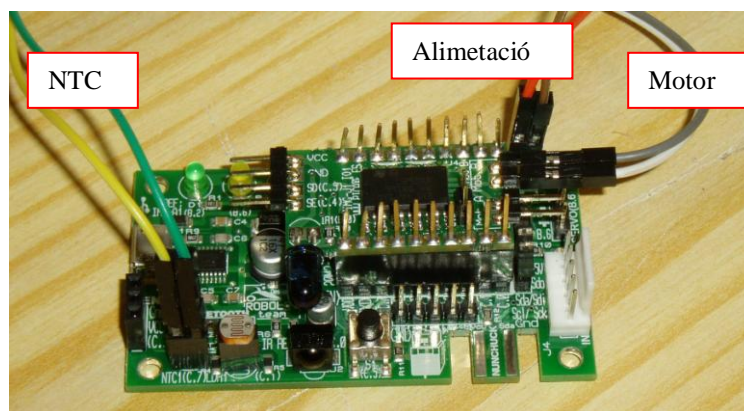
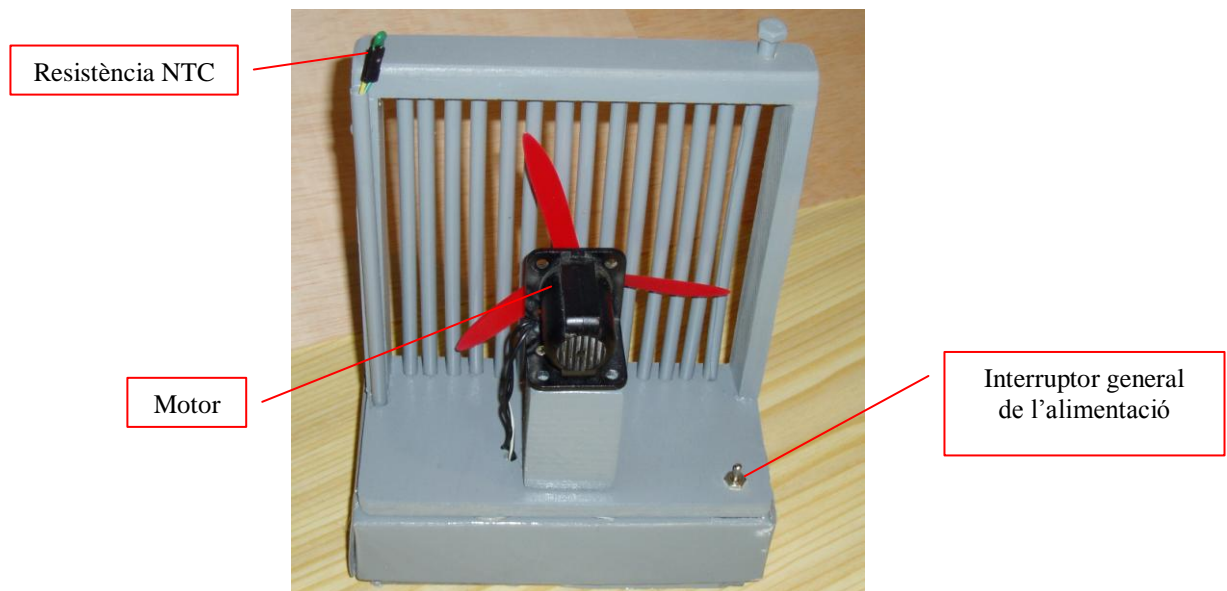
task	0	\$0000	
\$_w1	0	\$0000	
\$_w2	0	\$0000	
\$_w3	0	\$0000	
\$_w4	0	\$0000	
\$_w5	0	\$0000	
\$_w6	0	\$0000	
time	15	\$000F	

5. Pots fer una maqueta com la de la fotografia de la pàgina següent per simular el funcionament del radiador del cotxe, i connecta els cables tal i com pots apreciar.

Per fer els tubs dels radiadors s'han utilitzat palletes i per fer el tap, un cargol. Tot va muntat sobre una estructura de fusta.

Per la part inferior surten els cables: dos provinents del motor i dos provinents de la resistència NTC que s'ha tret de la placa i s'ha situat a la part superior. També s'ha muntat un interruptor per poder desconnectar la placa.

Dins la capsa que serveix com a suport de tota l'estructura, es situaran la bateria de piles i la placa Imagina Android.



Pots veure el vídeo de la pràctica al canal de youtube “byPica Lex” i trobar informació a la web “Picaxe.es”.

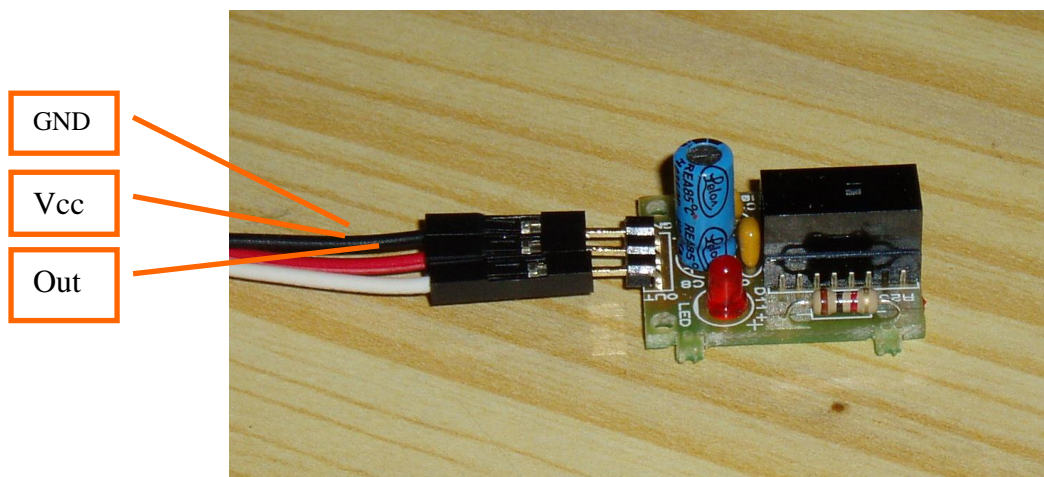
Pràctica 08

Sensors de presència

PART TEÒRICA

Un sensor de presència funciona per emissió i recepció d'ones electromagnètiques: emet llum infraroja a una determinada freqüència i capta part de la llum que s'ha reflectit de l'objecte que té al davant (un exemple similar que trobem a la natura en la manera de veure d'un ratpenat). Quan detecta l'objecte, la seva sortida passa d'estar de 5 volts a 0 volts, per tant s'activa amb lògica negativa.

Hi ha diversos tipus de sensors de presència. El que farem servir s'anomena sensor de presència "GP2Y0D340K" i l'utilitzarem com una entrada digital.

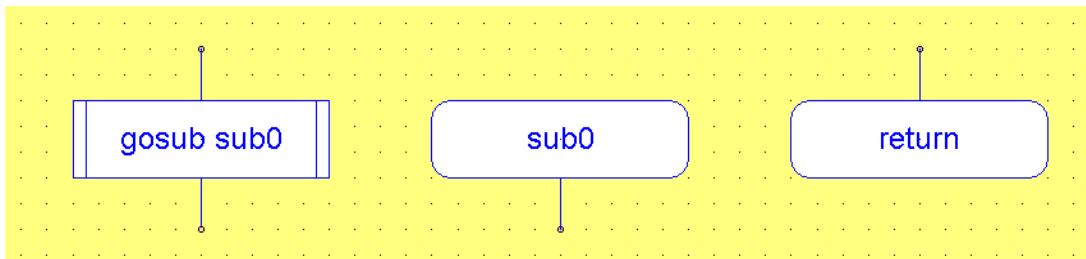


La diferència entre els dos sensors de presència d'infrarojos és la distància que són capaços de detectar: l'escollit pot arribar fins a 40 cm. En aquesta distància de detecció influeix molt el color i la brillantor de la superfície de l'objecte. Si la superfície és blanca i brillant augmenta el rang de detecció, i si pel contrari, és manté negra, es redueix.

El sensor es pot connectar a qualsevol entrada. En el nostre cas, la connectarem a l'entrada 4 però cal tenir present que quan detecti un objecte ens donarà un zero lògic.

A la foto anterior es pot observar com van connectat els cables del sensor de presència. El cable negre va connectat a la GND, el cable vermell a la VCC i el blanc a la sortida.

Un altre punt important que treballarem en aquestes pràctiques són: tres noves ordres que van lligades; *gosub*, *sub* i *return*.

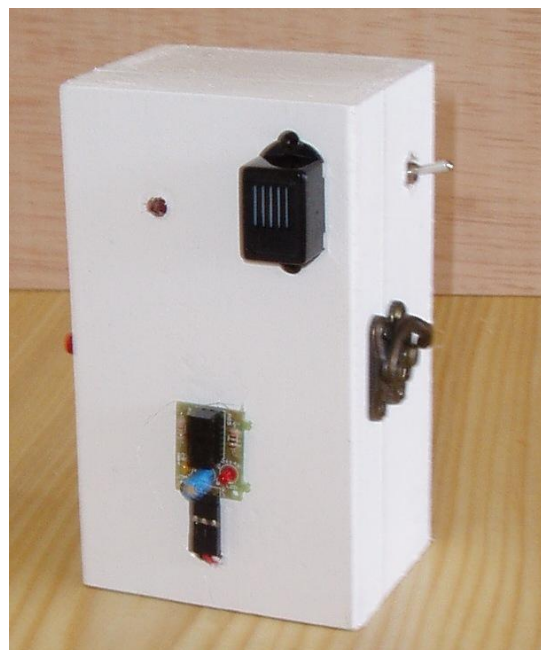


Aquest grups d'ordres ens permeten fer subprogrames que depenen d'un programa principal:

- L'ordre *gosub* és senzilla, com bé indica el seu nom, el que fa és enviar-te des d'un programa principal on hagi posat l'ordre *sub* que normalment és un programa apart (és com fer una salt a un subprograma).
- L'ordre *sub* vol dir subrutina, és a dir, i és on comença el subprograma apart del programa principal, això ho veurem a la part pràctica.
- Per finalitzar el subprograma i tornar al programa principal i per continuar, s'utilitza l'ordre *return*.

Abans d'utilitzar l'ordre *gosub*, es convenient fer el subprograma. També es poden fer varis subprogrames o subrutines.

A la segona de les pràctiques es proposa fer una maqueta per simular el funcionament diuna petita alarma.

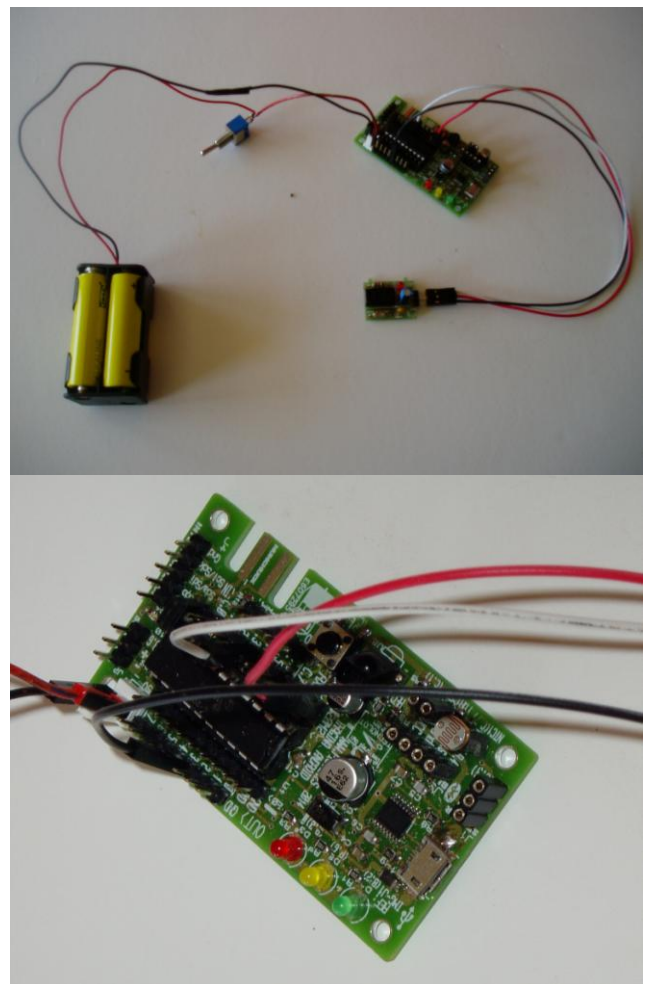
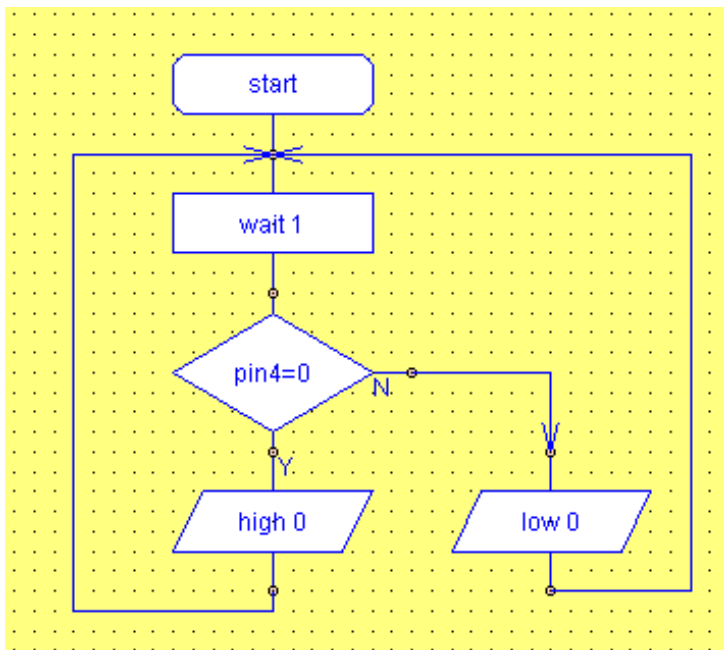


PART PRÀCTICA

8A → Funcionament del sensor de presència.

L'objectiu d'aquesta pràctica és aprendre a utilitzar el sensor de presència. En aquesta farem encendre un LED quan es detecti presència.

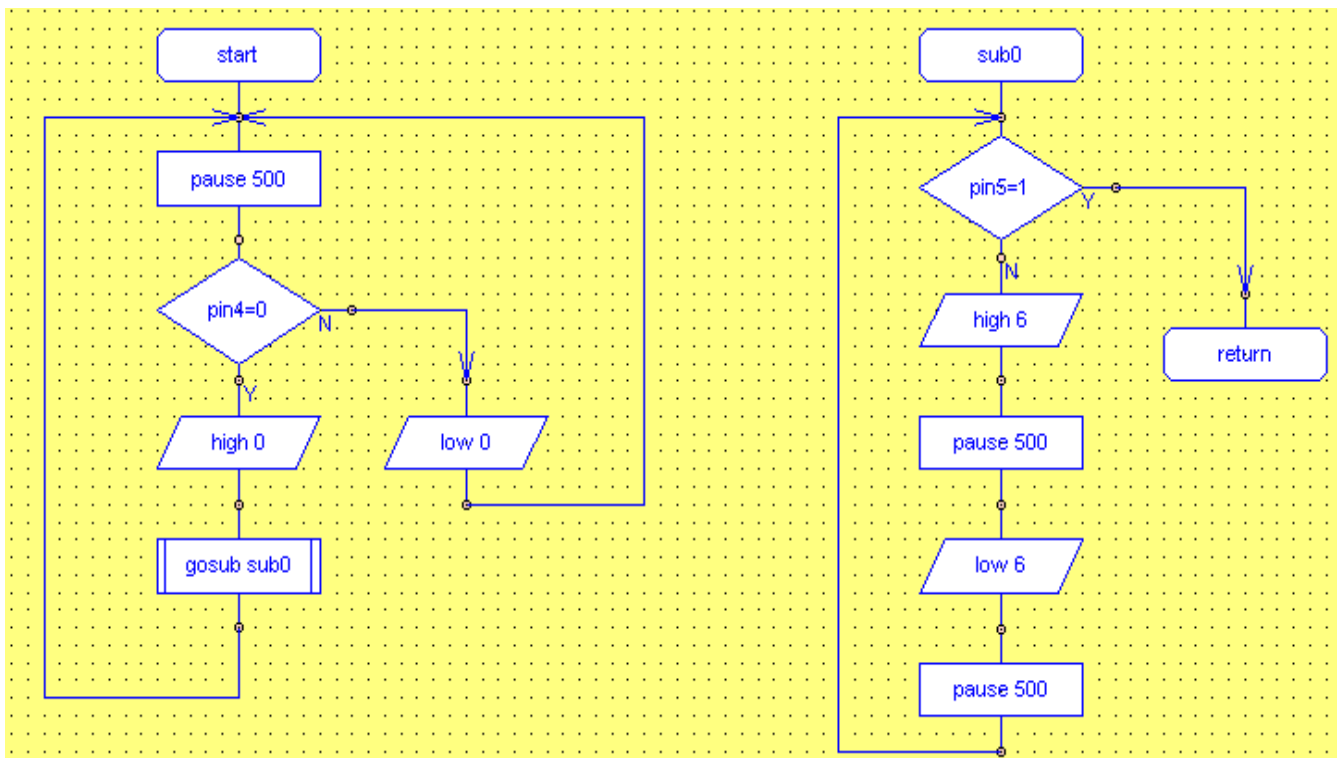
1. Obre el programa "PICAXE Programming Editor" i copia el programa de la figura.
2. Observa que quan $\text{pin4} = 0$, el LED s'il·luminarà ja que el sensor treballa en lògica negativa.
3. Desa el programa amb el nom de "Pràctica 8A".
4. Transfereix el programa a la placa i comprova el seu funcionament.



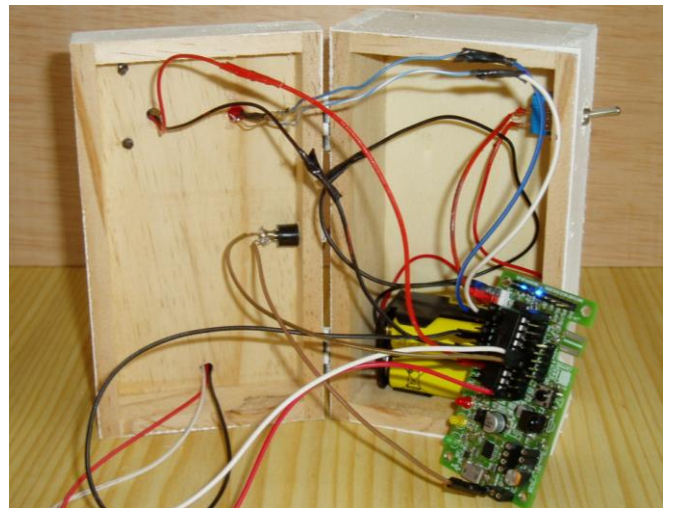
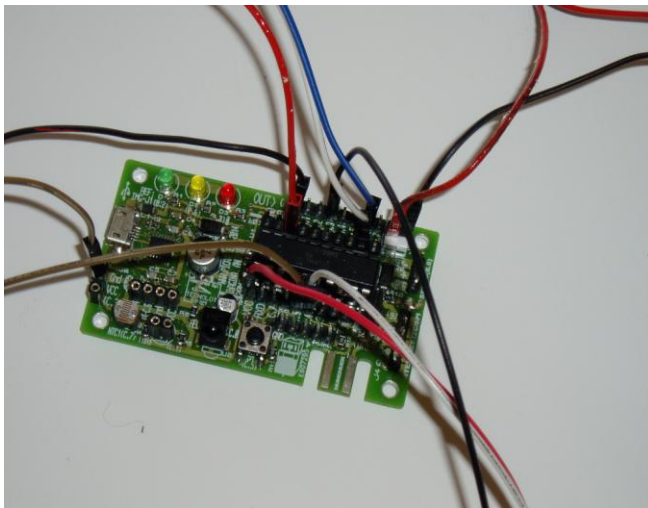
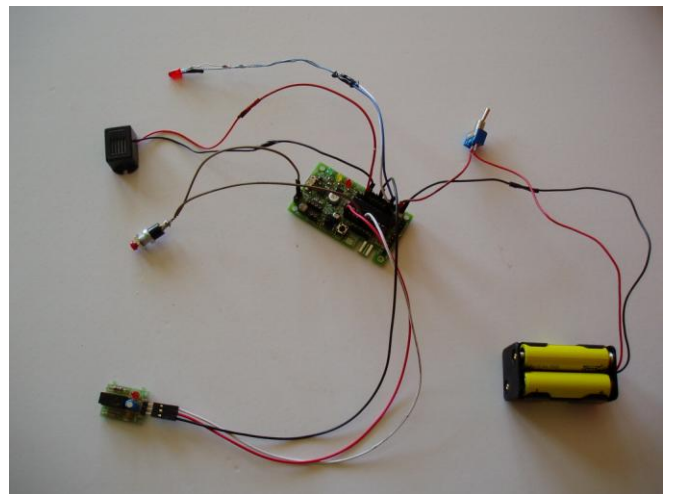
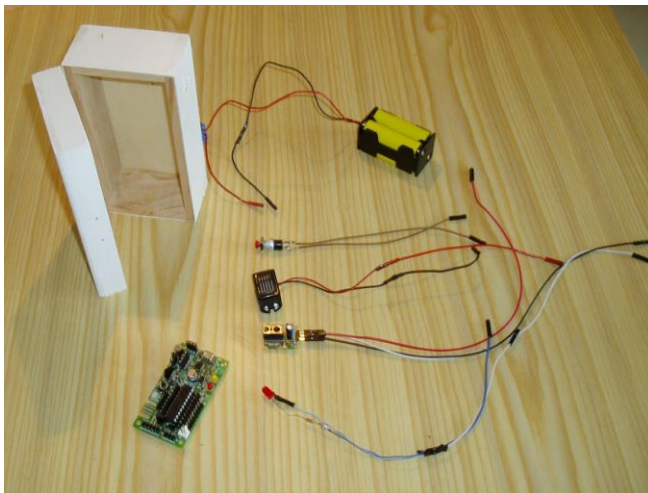
8B → Funcionament del sensor de presència.

L'objectiu d'aquesta pràctica és simular una alarma. Quan es detecti presència, sonarà un bronzidor i s'encendrà una llum intermitentment fins que es pitgi el polsador per desconnectar-la.

1. Obre el programa "PICAXE Programming Editor" i copia el programa de la figura.
2. Observa que fins que no es detecta presència es repeteix constantment el bucle del programa principal. En canvi, quan detecta presència s'encén el LED vermell i, en arribar a l'ordre *gosub*, comença a executar-ne el subprograma. Mentre no el pitja el polsador, el bucle del subprograma no deixarà de repetir-se. Finalment en pitjar el polsador, es retornarà al programa principal.
3. Desa el programa amb el nom de "Pràctica 8B".
4. Transfereix el programa a la placa per comprovar el seu funcionament.



5. Per muntar la maqueta et farà falta una capsa de fusta, la bateria de piles amb un interruptor, un polsador NO, un brunzidor de 6 Volts, el sensor d'obstacles, un led amb la seva resistència, la placa i cables dupont i postes.
6. Abans de muntar la maqueta, comprovar que tot funciona correctament tal i com mostra la fotografia.
7. Finalment es pot introduir tots els elements dins una petita capsa de fusta. Prèviament se li hauran fet els forats adequats per subjectar els elements i passar els cables.



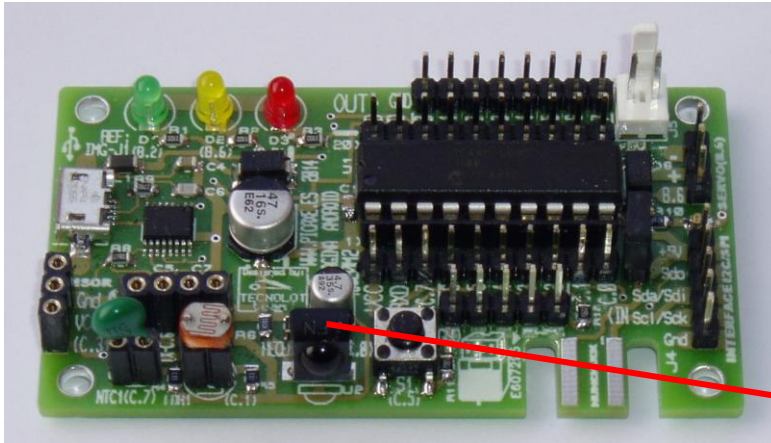
Pots veure el vídeo de la pràctica al canal de youtube “byPica Lex” i trobar informació a la web “Picaxe.es”.

Pràctica 09

Recepció de senyals d'infraroig

PART TEÒRICA

L'objectiu d'aquesta pràctica és continuar treballant amb els diferents elements de la placa. Per tant, treballarem el receptor de senyals d'infraroig.



Receptor de infraroig
connectat a l'entrada C0

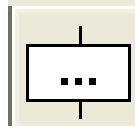
Un sensor de senyals d'infraroig és un dispositiu que es comunica amb un comandament a distància igual que els del televisors. Per comprovar el seu funcionament, es farà una maqueta simulant l'encesa de llums d'una casa amb diferents LED's i es farà un programa que permeti engegar cadascun d'aquets LED's individualment amb el comandament a distància.



És molt important **sincronitzar el comandament** a distància amb la placa Imagina Android. Per fer això possible el comandament ha d'estar com a comandament Sony i per configurar-lo com a tal, haurem de pulsar simultàniament els botons de la part superior **SET** i **TVI**. Quan s'hagi fet es podrà observar que el LED vermell del comandament s'il·luminarà; aleshores haurem de pulsar els botons **0/2 6** seguits i finalment tornar a pulsar **TVI**.

Per fer la lectura de raig infraroig utilitzarem una nova instrucció “*irin 0,b13*” En aquest cas la lectura de l'entrada *CO* (que es on està connectat el sensor d'infraroigs) s'escriurà al registre *b13*. Cal comentar dos aspectes de la instrucció *irin*:

- No apareix com a botó i es per això que caldrà escriure-la completament. Per fer possible això s'utilitza el boto buit que està dins del grup “other” i s'escriu la instrucció
- La lectura que s'introdueix al registre és un nombre inferior al valor que es pitja al comandament. Si es vol que el valor del registre coincideixi amb el botó pitjat, li caldrà sumar una unitat.



PART PRÀCTICA

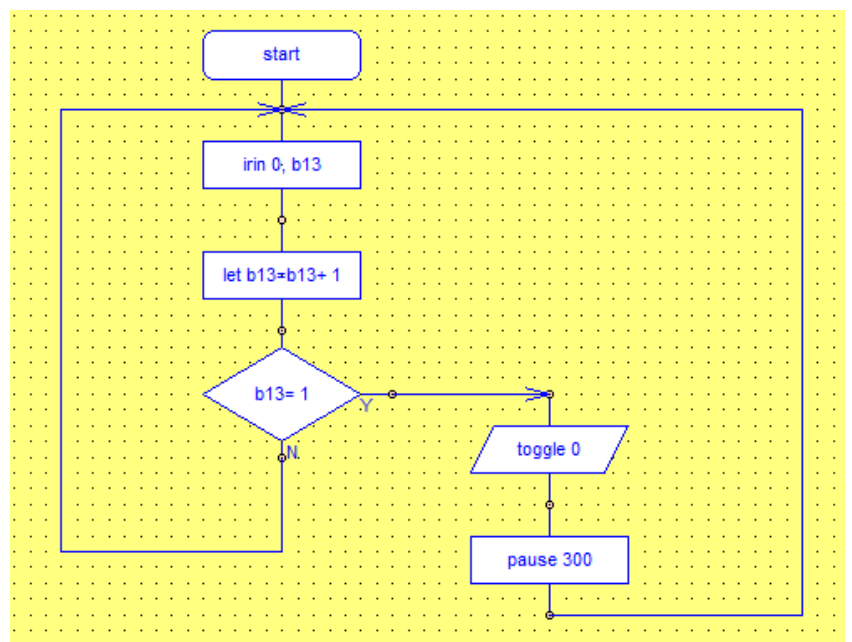
9A → Encesa d'un díode LED amb el comandament.

Aquesta pràctica ens servirà per conèixer el funcionament de recepció de senyals d'infraroig. Apagarem i encendrem el led vermell amb la tecla I.

1. Obre el programa “*PICAXE Programming Editor*” i copia el programa de la figura.

2. Observa que la instrucció *irin* agafa el valor de la tecla pitjada i l'introdueix al registre *b13*. Tot seguit li suma una unitat per tal que el registre coincideixi amb la tecla pitjada.

3. Desa el programa amb el nom de “Pràctica 9A”.

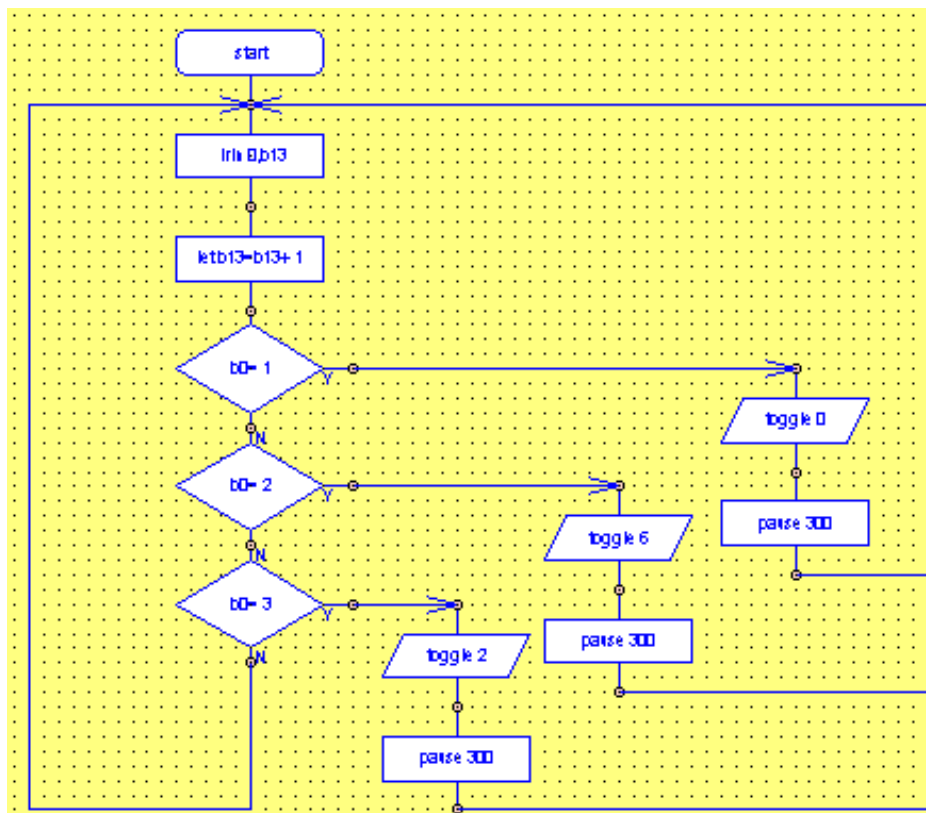


4. Transfereix el programa a la placa i comprova el seu funcionament.

9B → Il·luminació de tres LED's amb el comandament.

En la pràctica anterior només hem il·luminat un LED però en aquesta pràctica il·luminarem els tres LED's que hi ha a la maqueta simulant els llums d'una habitació.

1. Obre el programa "PICAXE Programming Editor" i copia el programa de la figura inferior.
2. Observa que és semblant a l'anterior només es diferencia en que aquest té dos parts més per il·luminar els dos LED's restants de la placa. Les tecles que encendran els llums seran la 1, 2 i 3.
3. Desa el programa amb el nom de "Pràctica 9b".
4. Transfereix el programa a la placa i comprova el seu funcionament

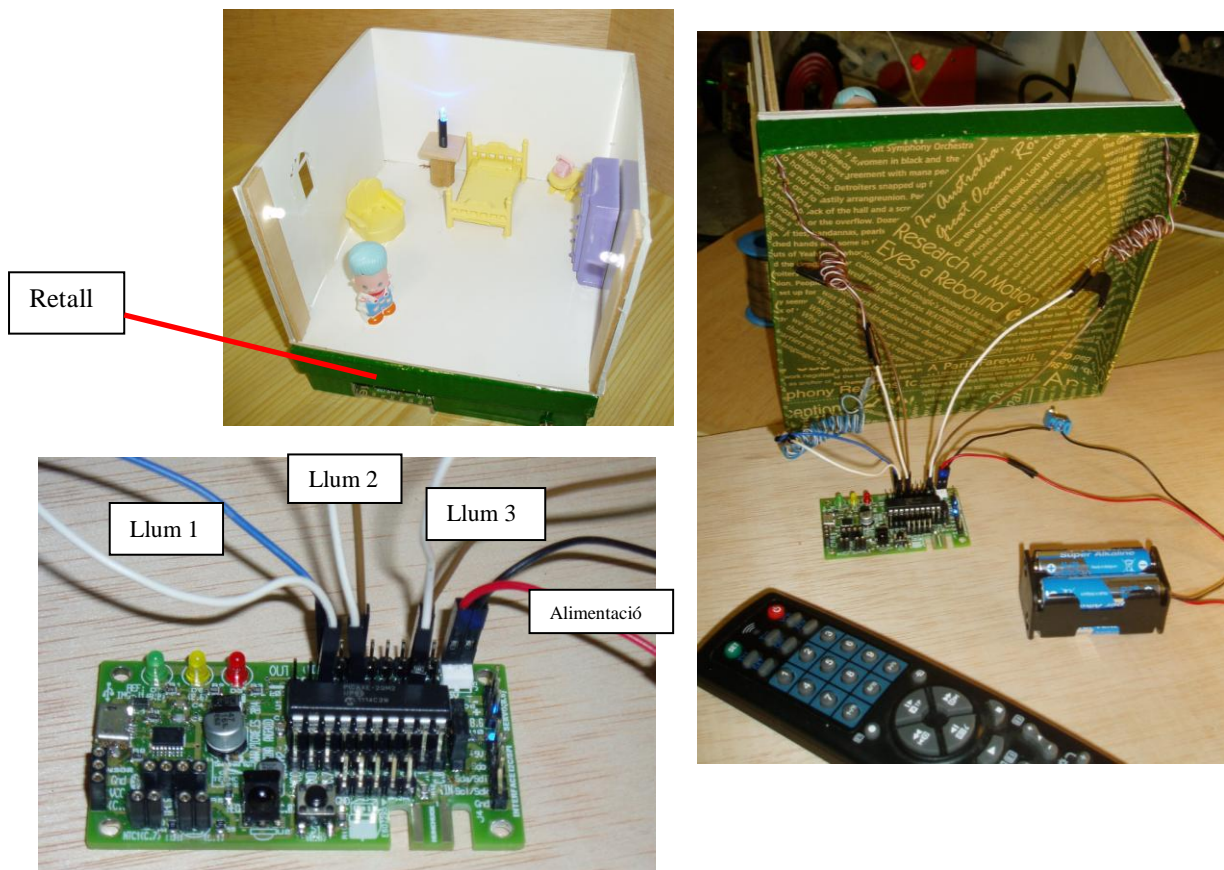


5. Pots fer una maqueta com la de la fotografia per simular el control de les llums d'una habitació amb el comandament. Connecta els cables tal i com pots apreciar (recorda que el ànode del diode va connectat a les sortides i el càtode als postes de massa GND).

En aquesta ocasió s'ha utilitzat cartró ploma per construir la maqueta ja que es molt fàcil de treballar i és prou resistent.

Per la part inferior surten els cables: uns passen entre les dos parets i l'altre entre mig de la tauleta de nit. Pensa en no perdre de vista quin cables corresponen al ànode del diode i qui al càtode. Recordat també de posar resistències el sèrie amb el diode sempre i quan no siguin díodes d'alta lluminositat.

Dins la capsa que serveix com a suport de tota l'estructura, es situarà la bateria de piles i la placa Imagina Android i l'interruptor general. A la capsa se li haurà de tallar part d'un lateral perquè els raig d'infraroig arribin a la placa sense problemes.



Aplicació

Saben que quan es pitja el botó *Power* del comandament, el valor emès és un 21, amplia el programa anterior però que quan el pitgi aquest botó s'apaguin totes les llums.

Pots veure el vídeo de la pràctica al canal de youtube "byPica Lex" i trobar informació a la web "Picaxe.es".

Control de servomotors

PART TEÒRICA

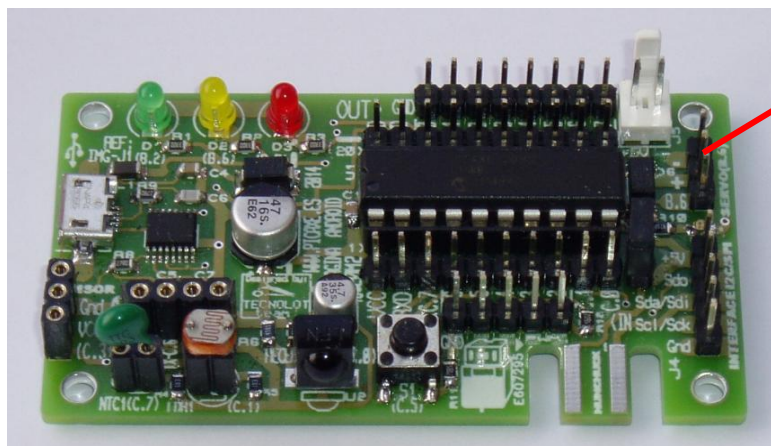
L'objectiu d'aquesta pràctica és continuar treballant amb la placa i els seus elements. En aquest cas controlarem un servomotor.

Un Servomotor és un dispositiu similar a un motor de corrent continu que té la capacitat d'ubicar-se a qualsevol posició dins del seu rang i mantenir-se estable en aquella posició.

El servomotor s'utilitza sempre que es vulguin obtenir unes posicions determinades, com per exemple en robòtica. Com anècdota puc comentar que quan faig descàrregues al meu ordinador he de moure el ratolí periòdicament perquè si no es bloqueja i no permet la descàrrega. Per evitar-ho vaig fer unes pinces controlades amb la placa perquè amb un servomotor, cada 5 min es moguéssim lleugerament el ratolí, permetent així que l'ordinador no es bloquegi.

En la placa imagina, el servomotor està connectat a la sortida B6. La instrucció que controla un servomotor es diu *servo*. En concret *servo 6,75* vol dir que el servo connectat a la sortida 6 es situa en el valor 75. Un petit servo pot girar mitja circumferència i la posició central sol estar en el valor 130).

L'alimentació del servomotor no pot ser l'ordinador ja que pot ser que no proporcioni la suficient potència per accionar el servo. Així caldrà alimentar el servomotor mitjançant les piles connectades a la placa.



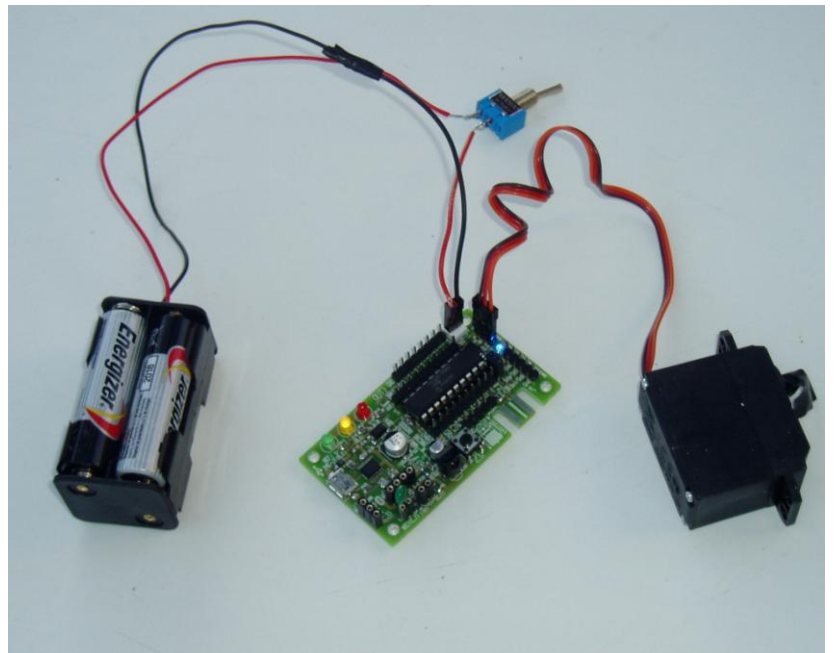
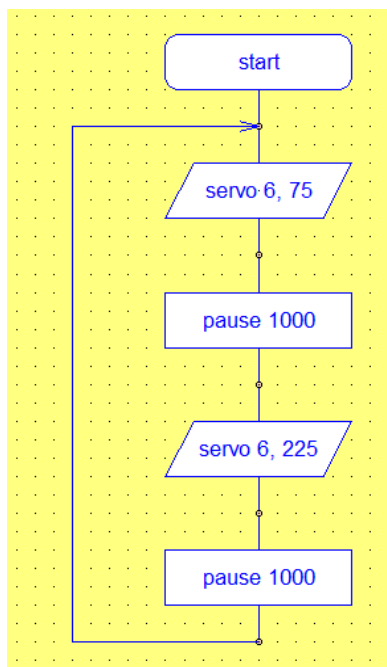
Contactes per connectar el servomotor

PART PRÀCTICA

1 OA → Coneixent el servomotor

Aquesta pràctica ens servirà per conèixer el funcionament del control d'un servomotor

1. Obre el programa "PICAXE Programming Editor" i copia el programa de la figura.
2. Desa el programa amb el nom de "Pràctica 1 OA".
3. Transfereix el programa a la placa, connecta un servomotor tal i com es veu a la fotografia i comprova com el servo varia d'una posició a una altra cada segon.



4. Fes diverses proves variant la posició del servo.

Ampliació.

Fes ara un programa on el servo passi per tres posicions repetidament

IOB → Control de dos posiciones d'un servomotor.

Hem introduït aquesta pràctica per aprendre una mica més el funcionament del servomotor i així no fer un pas massa gran a la següent pràctica. Es tracta que en pitjar un pulsador el servomotor tingui una posició però en pitjar l'altre pulsador canviï de posició.

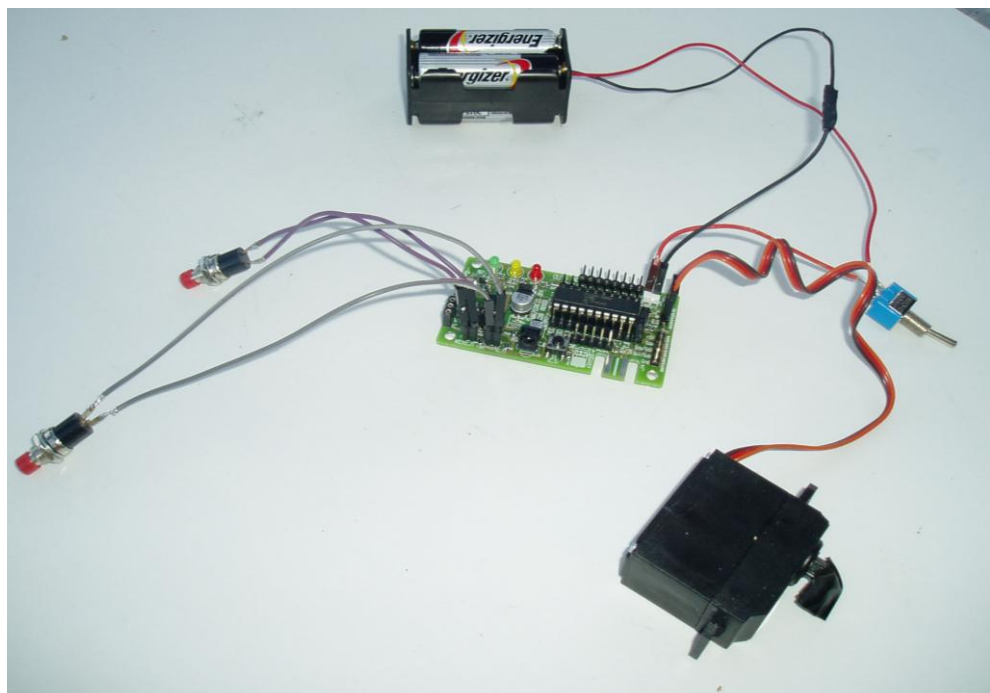
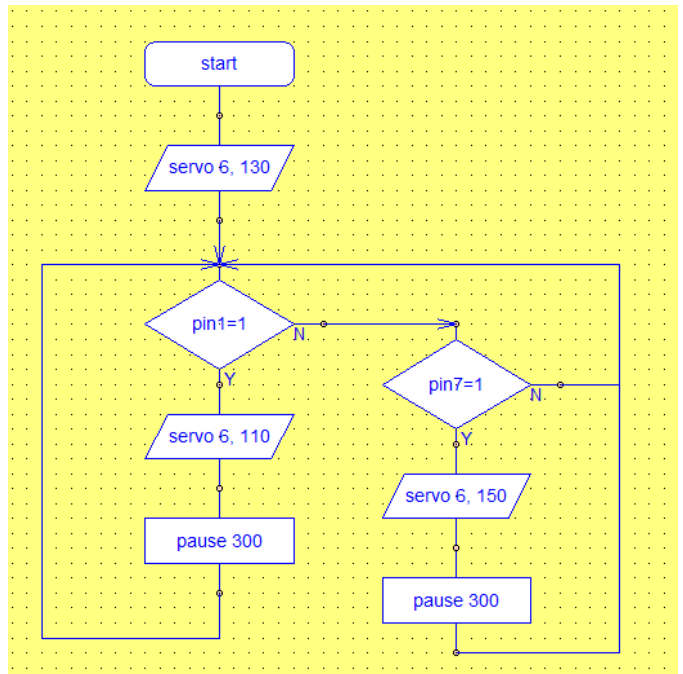
1. Obre el programa "PICAXE Programming Editor" i copia el programa.

2. Observa com el primer que es fa es posicionar el servo en una posició central. A partir d'aquí si es prem un pulsador connectat a l'entrada 1 agafa una posició però si es prem un altre connectat a la 7 agafa una altra posició.

3. Desa el programa amb el nom de "Pràctica IOB".

4. Transfereix el programa a la placa i comprova el seu funcionament. Per connectar

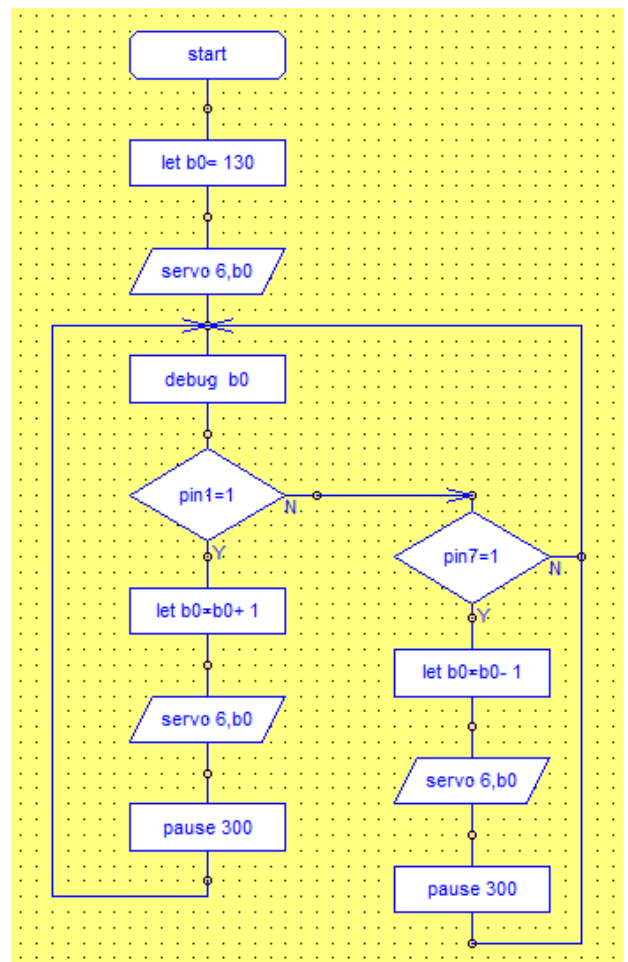
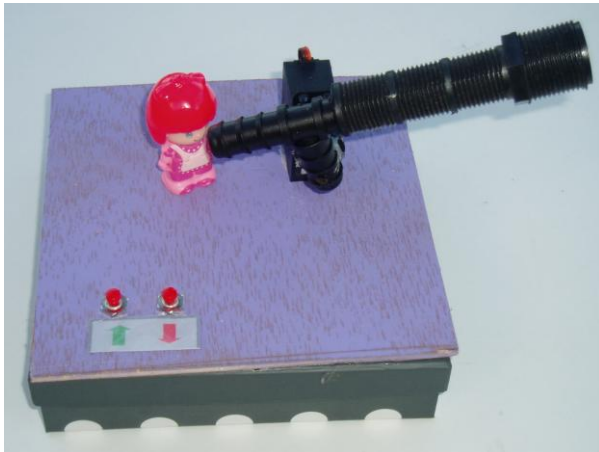
dos pulsadors externs, cal treure de la placa la LDR i la NTC i amb ajut de postes connectar els pulsadors tal i com es veu a la fotografia.



IOc → Telescopi

En aquesta pràctica controlarem la posició d'un telescopi mitjançant dos pulsadors: un per pujar-lo poc a poc i l'altre per baixar-lo poc a poc.

1. Obre el programa “PICAXE Programming Editor” i copia el programa.
2. Observa que és semblant a l'anterior amb la única excepció que ara la posició del servo es controla amb una variable *b0* i que el valor d'aquesta puja i baixa en funció dels pulsadors connectats a les entrades 1 i 7.
3. Desa el programa amb el nom de “Pràctica IOc”.
4. Transfereix el programa a la placa i comprova el seu funcionament connectant tot els elements tal com s'ha fet anteriorment i situant-los dins la capsa que fa de base del telescopi que està subjecte al servomotor.



Ampliació: fes que el telescopi pugui i baixi més ràpidament.

Pots veure el vídeo de la pràctica al canal de youtube “byPica Lex” i trobar informació a la web “Picaxe.es”

Pràctica 11

Control amb nunchuk

PART TEÒRICA

La placa imitadora Android també admet la connexió amb un nunchuk. Aquest comandament disposa de cinc sensors:

- Moviment vertical de joystick.
- Moviment horitzontal de joystick.
- Polsador superior "c".
- Polsador inferior "Z".
- Un acceleròmetre interior.

Per capturar els senyals dels diferents sensors cal fer programes com a subrutines d'un programa principal. Les subrutines que es treballen en aquesta pràctica capturen els moviments del joystick i dels polsadors. En aquestes subrutines, les variables `b10` i `b11` corresponen al joystick i oscil·len entre els valors 15, com a mínim, i 250 com a màxim, aproximadament. Els botons Z i c es relacionen amb la variable `b0` i poden valer 43 (sense clicar cap botó), 44 (clicant el botó c), 45 (clicant el botó Z) i 46 (clicant ambdós botons).

Debug - (307)					
outpinsB	0	\$00	%00000000	...	
outpinsC	0	\$00	%00000000	...	
dirsB	95	\$5F	%01011111	'.'	
dirsC	0	\$00	%00000000	...	
b0	43	\$2B	%00101011	'+'	
b1	0	\$00	%00000000	...	
b2	0	\$00	%00000000	...	
b3	0	\$00	%00000000	...	
b4	0	\$00	%00000000	...	
b5	0	\$00	%00000000	...	
b6	0	\$00	%00000000	...	
b7	0	\$00	%00000000	...	
b8	0	\$00	%00000000	...	
b9	0	\$00	%00000000	...	
b10	192	\$C0	%11000000	...	
b11	146	\$92	%10010010	...	

Moviment horitzontal del joystick
Variable `b11`.

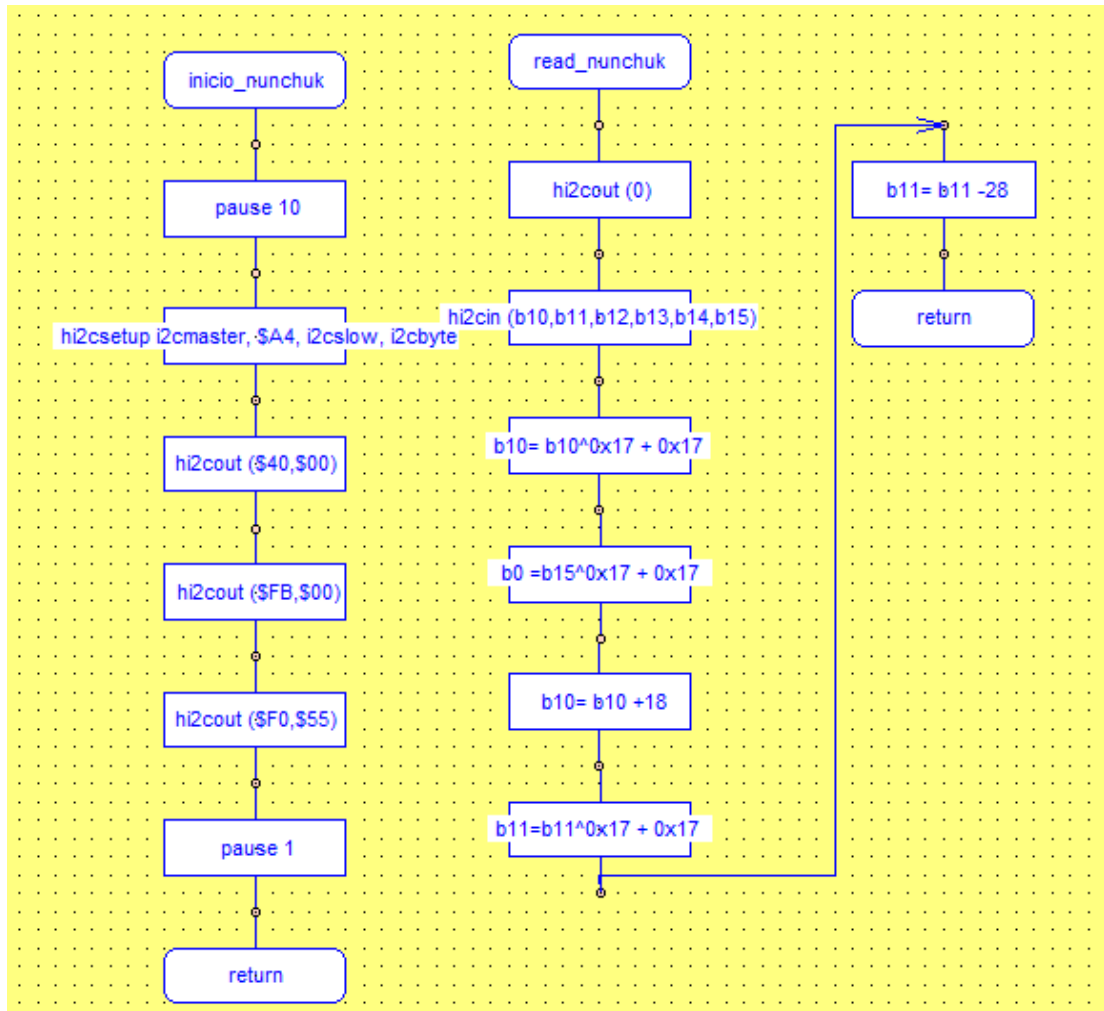
Moviment vertical del joystick
Variable `b10`

Botó superior c
Botó inferior Z
Variable `b0`.



Els valors analògics de les variables varien segons el nunchuk, els que apareixen en aquest text corresponen al distribuït per “picaxe.es”

Per poder capturar els valors del nunchuk cal executar dos subrutines: una per posar en funcionament el nunchuk i l’altre per capturar els valors. Les dues subrutines són les següents.



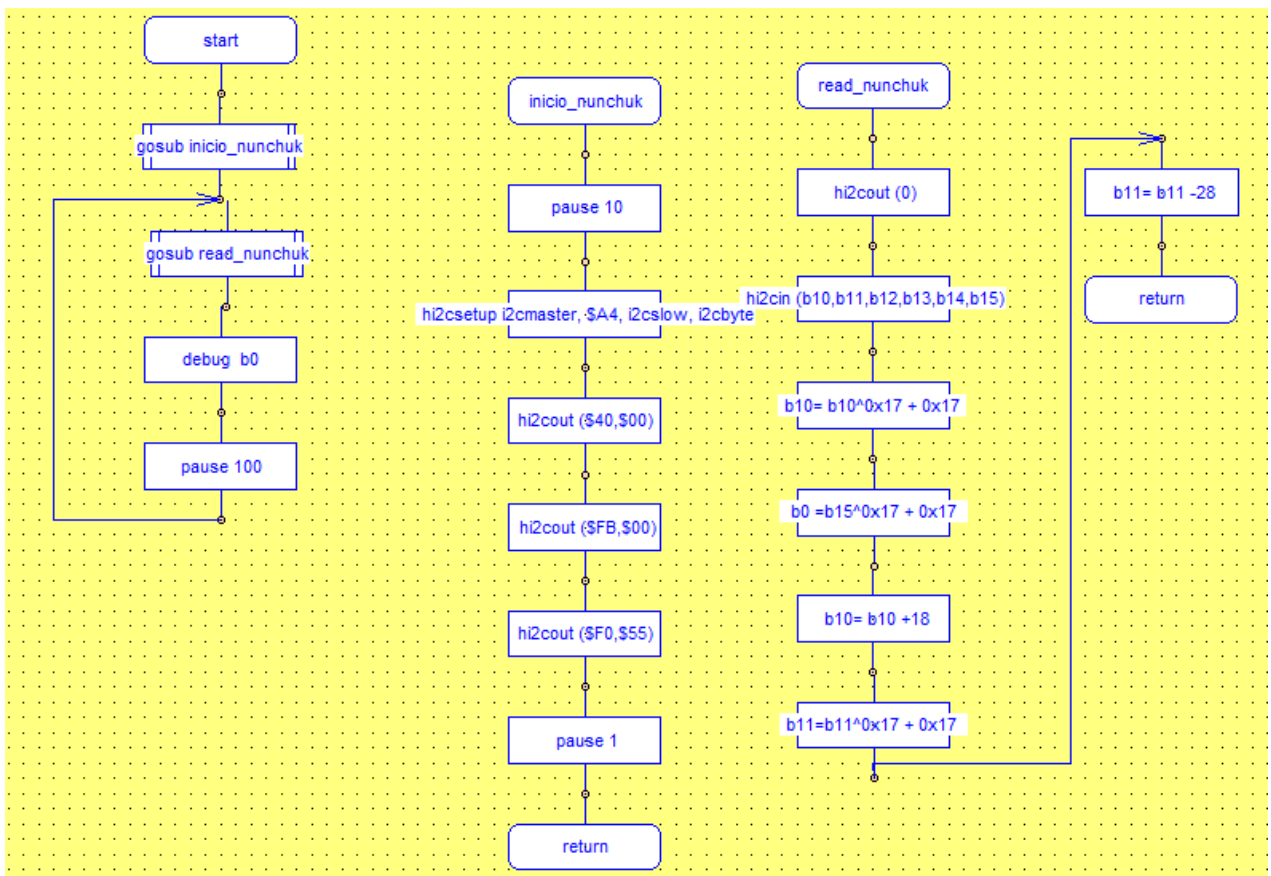
Per obtenir les subrutines es pot descarregar un programa mostra que s’anomena // - nunchuk o escriure ordre a ordre de Basic amb Flowchart emprant l’ordre que es troba a *Other* i que és la que té tres punts suspensius tal i com es veu en la figura anterior.

PART PRÀCTICA

1.1A → Captures del valor del nunchuk

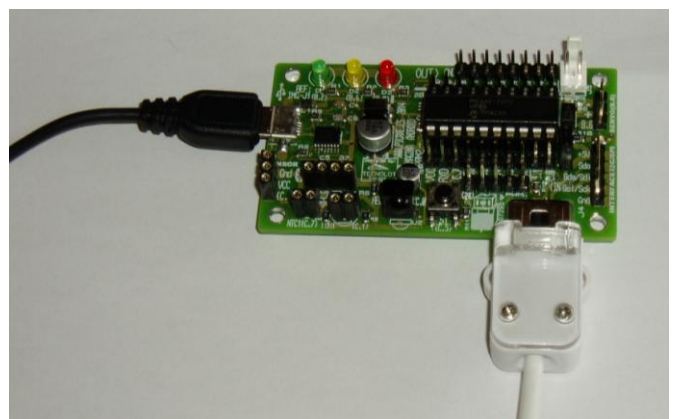
Aquesta pràctica ens servirà que conèixer la variació dels valors del nunchuk. Es farà un programa principal en el que es cridaran les dues subrutines del nunchuk. Una de les subrutines només s'ha d'executar una vegada, la que inicia el nunchuk i l'altra que llegeix el valor, caldrà anar-la repetint.

Al programa principal s'introduirà l'ordre *debug* per poder veure els valors quan es transfereixi el programa.



És important no equivocar-se al col·locar la posició del nunchuk ja que es pot connectar de dues maneres diferents i només una és la correcta. Fixa't en la imatge.

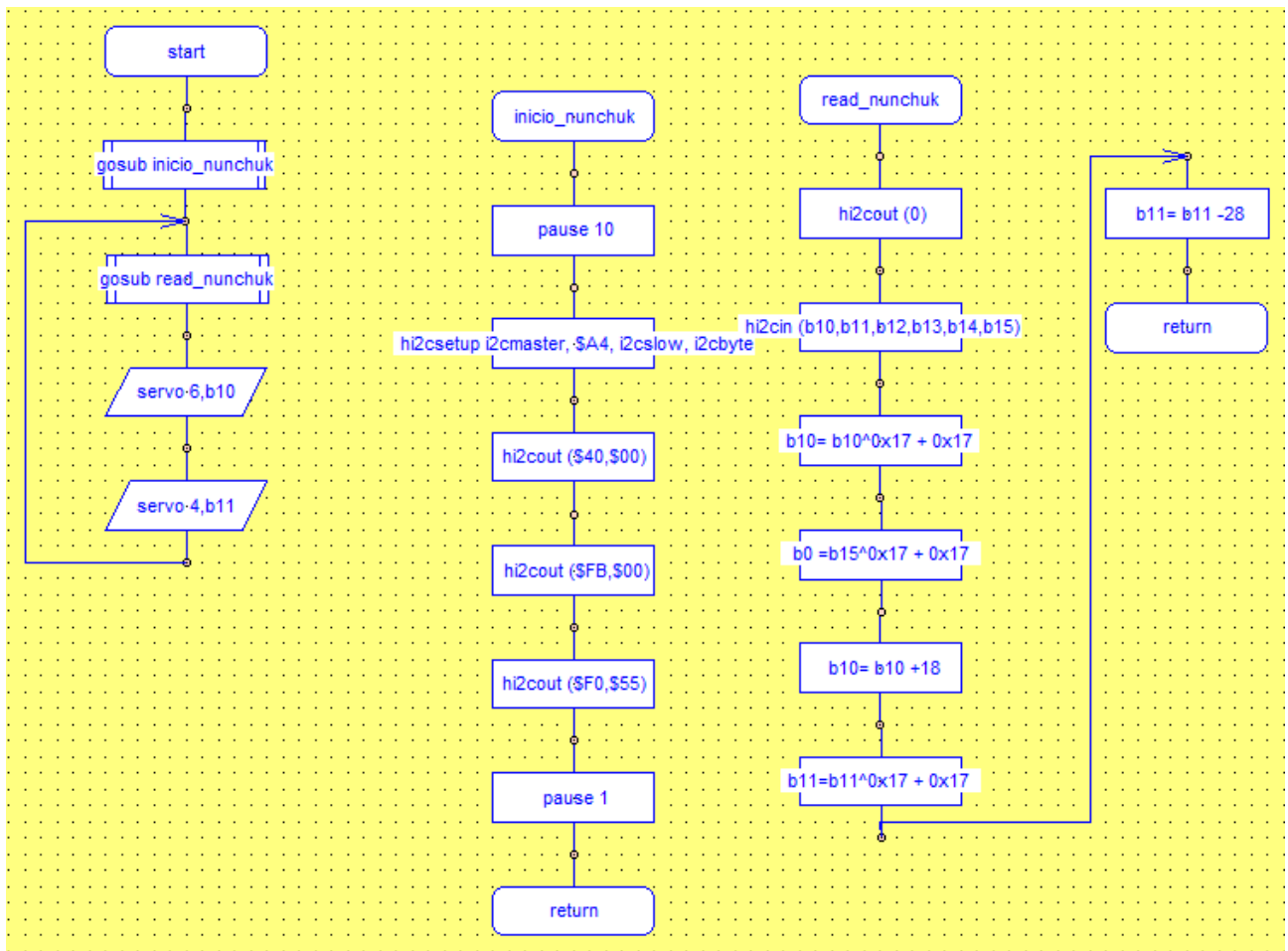
Quan hagi desat i transferit el programa comprova com canvien les variables *b0*, *b10* i *b11*.



IIB → Control del moviment d'una càmera de vigilància.

En aquesta pràctica farem un programa en el qual simularem el moviment d'una càmera de vigilància. Per controlar els moviments de la càmera es farà servir el joystick del nunchuk.

Només ha calgut canviar la part principal al programa. Com pots observar a la foto de sota, hem introduït dues ordres *servo* per controlar dos servomotors i hem tret la *debug*.

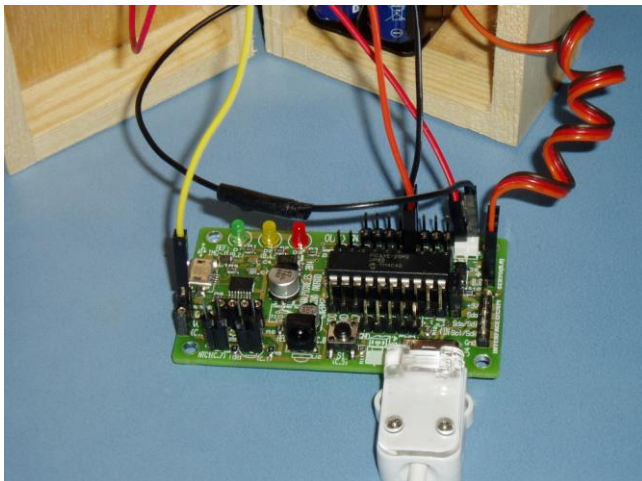
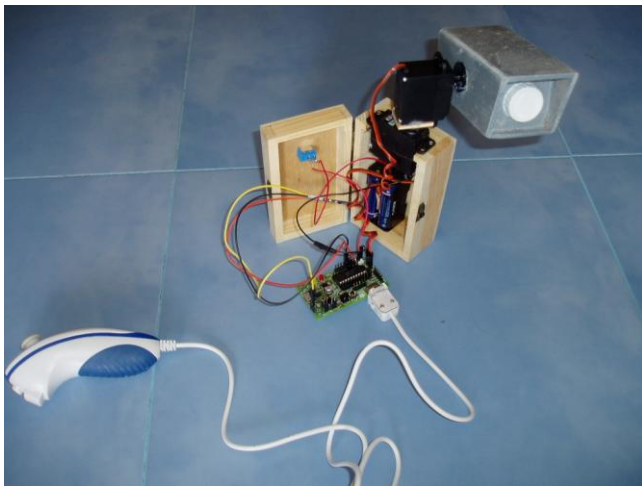


Un dels servos s'ha de connectar a la sortida 6 tal i com s'ha fet en una pràctica anterior, però es podria connectar a una sortida qualsevol: en el nostre cas, el segon servo a la número quatre. Per realitzar aquesta darrera connexió cal connectar el cable vermell (a la imatge surt de color groc) del servo en un poste *Vcc*, el cable negre en un poste *GND* i el cable taronja en el poste corresponent a la sortida B4 tal i com pots apreciar en la imatge de la pàgina següent.

Per construir la maqueta recomano agafar una petita capsa de fusta, retallar un dels laterals fins fer encaixar un dels servos, encolar l'altre servo damunt i pegar també la càmera en el segon servo de forma que quedi en un lateral.

La càmera es pot fer amb contraplacat o cartró. L'òptica es pot simular amb un tap d'ampolla.

La bateria de piles amb l'interruptor i la placa es poden introduir dins la capsa. Caldrà obrir algunes ranures per poder fer passar els cables del servo superior i del nunchuk dins la capsa.



Pots veure el vídeo de la pràctica al canal de youtube “byPica Lex” i trobar informació a la web “Picaxe.es”.

Imagina Plus

A continuació us comentaré unes qüestions que m'han quedat pendents d'explicar a les pràctiques i que poden ser molt útils.

Problemes i solucions

Al llarg de tot el treball he pogut observar que hi ha alguns problemes amb el funcionament de la placa que, finalment amb ajut de Picaxe.es els hi vaig trobar la solució. Aquí us indico aquests petits inconvenients i les solucions perquè no hagueu de patir com jo.

1 Posada en funcionament de la placa.

Posar en funcionament la placa pot portar alguns problemes depenent del sistema operatiu de l'ordinador on tinguis instal·lat el Programming Editor. Cal tenir present dues coses:

- Cal tenir els *drivers* descarregats i instal·lats. Normalment és una operació que l'ordinador ja fa tot sol si es disposa de connexió a Internet. Malgrat tot el poden descarregar des de la pàgina oficial de *Picaxe*.
- Cal tenir els port de comunicacions (COM) de l'ordinador habilitats. Si es presenta aquest problema cal fer-ho a través del tauler de control.

2 Col·lapse en el port de comunicacions.

L'error més comú és quan hem programat molt amb la placa i al final diu que no es troba el hardware o el port no està ben connectat. Em va passar varis cops amb la qual cosa varies plaques em van quedar inutilitzades temporalment. Sort que tenia més d'una placa sinó m'hauria quedat estancat força temps.

El problema és degut al que el port de comunicació es pot col·lapsar. Per solucionar aquest problema cal treure un petit element de la placa anomenat *Jumper* i quan s'està transferint el programa tornar-lo a connectar



3 Connexió dolenta del flowchart

Un altre problema, encara que aquest és molt senzill de solucionar, és quan estàs programant i no pots simular perquè “No hi ha cap bloc on anar”. La solució és ben senzilla, el problema és que no has connectat del tot bé els blocs d'ordres encara que de veritats sembla que estiguin ben connectades.

Per detectar la instrucció que està mal connectada, simplement cal simular el programa. Aquest quedarà aturat on s'hagi produït l'errada.

Maquetes en 3D

Com ja he mencionat als agraïments, una sèrie de persones em van fer algunes de les meves maquetes manuals i caseres en models 3D de plàstic. El principal avantatge és que una maqueta en 3D, a diferència d'una maqueta convencional encara que hagi d'utilitzar un programa de disseny en 3D per fer-la, és quan ja tens el programa fet només has de deixar-la fer-se en el seu temps i a més a més es pot modificar molt fàcilment fent una estètica millor i solucionat possibles problemes tècnics de la maqueta.

Per fer una maqueta en 3D cal seguir el següents passos:

1. Dibuixar la maqueta amb un programa de disseny amb 3D com el *SketchUp* que és parcialment lliure o el *SolidWorks*.

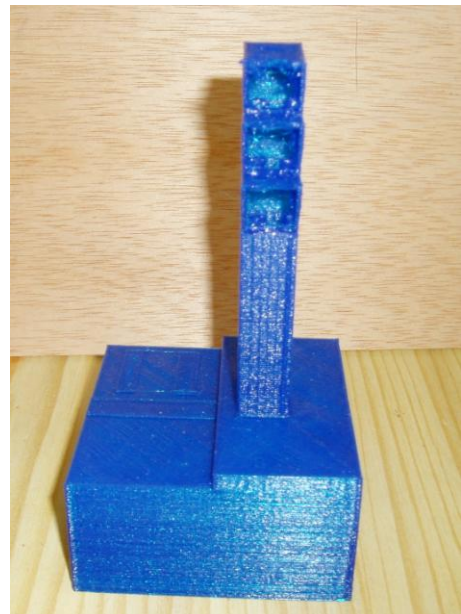
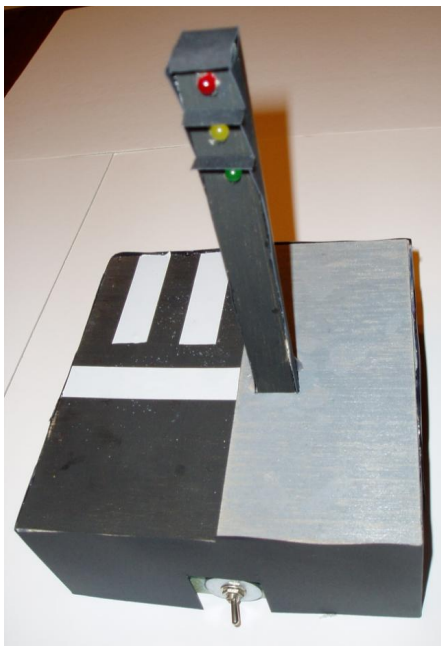
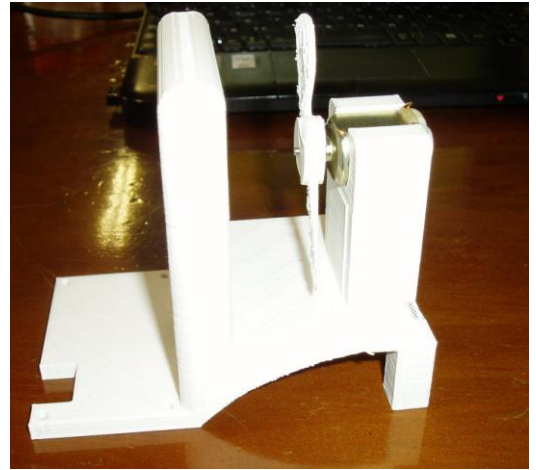


2. Exportar el model amb un format que accepti el programa “Cura”. Aquest darrer és el programa que ajusta el model per poder-se imprimir sense problemes i on es defineix els paràmetres d'impressió.



3. Disposar una impressora en 3D i deixar-la imprimint ja que és un procés lent. Prèviament, amb el programa Cura s'hauran definit paràmetres com la velocitat d'impressió, l'emplenament o la temperatura de fusió del plàstic.

A continuació podeu veure un parell d'exemples del mateix model fet manualment i amb una impressora 3D. Podreu trobar els models per a imprimir-los a Picaxe.es



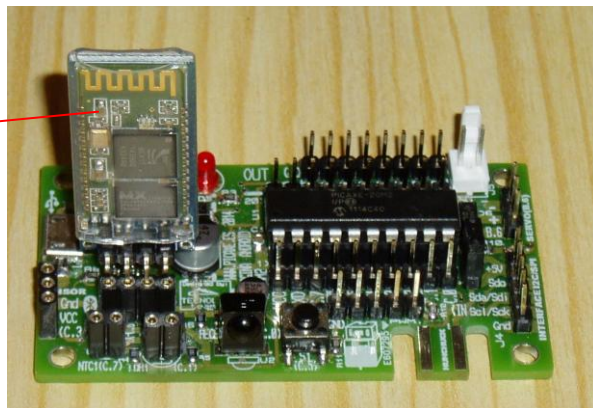
Propostes de treball

En el meu treball havia pensat més pràctiques a part de les que jo ja he fet i penjat Online. Aquí os deixaré un parell o tres de propostes perquè als que, realment els agrada programar, es llancin al repte que els proposo.

- Bluetooth / Android

La meua idea inicial era fer un programa per comunicar-se amb la placa per Bluetooth amb dispositius que comptin amb sistema Android (D'aquí ve el nom de la placa "Imagina Android"). Per fer això possible haureu de descarregar-vos o dissenyar aplicacions.

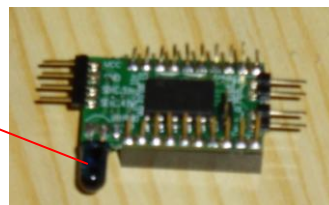
Bluetooth



- Emissió d'infrarojos

També m'hagués agradat utilitzar l'emissor d'infrarojos que porta el mòdul d'expansió. Es podria fer, per exemple, uns quants semàfors que anessin coordinat mitjançant infrarojos.

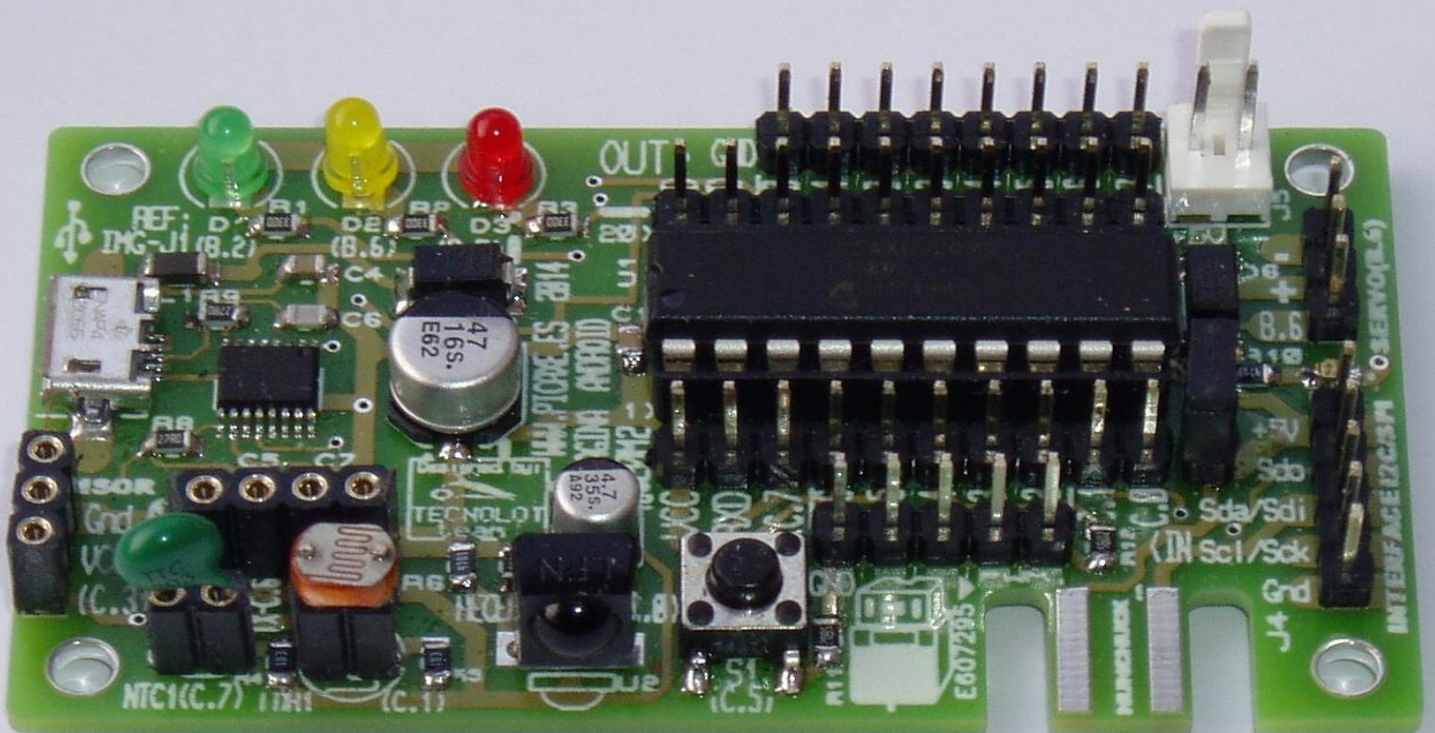
Emissió d'infrarojos



- Control de velocitat de motors de corrent continu

Una darrera pràctica que m'hagués agradar fer és algun treball en el qual pugues controlar la velocitat de petits motors de corrent continu.





Pràctiques per la placa Imagina Android