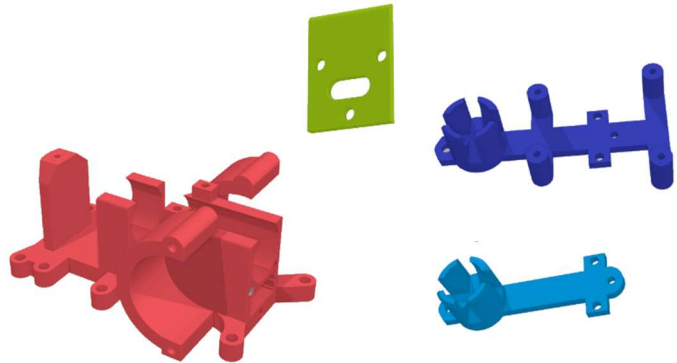
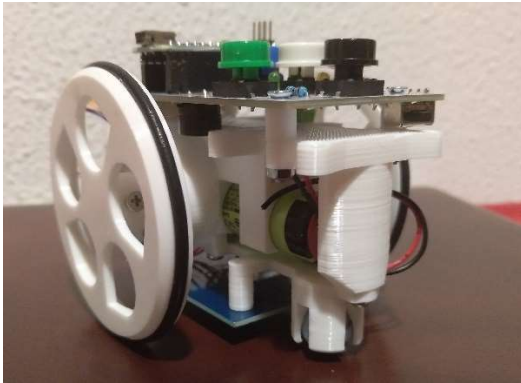




EscornaFlex

És un nou Escornabot ?, no. És una evolució de l'estructura Singularis, amb la particularitat de poder posar la placa CPU 2.12 o la CPU 2.20, per donar millor cabuda a les aplicacions amb Wifi o BT que a causa del seu consum es reduïa molt la vida de les piles, i més quan se li afegeix el lector de RFID, o noves aplicacions que aniran apareixent.



Para veure una mica aquests consums:

El **mòdul BT HM-10 v4.0** en mode dormit consumeix 60uA, en mode actiu 8,5mA, però en mode RX està sobre els 15mA i en TX pot arribar a més de 25mA. Els consums depenen de la velocitat de transmissió, potencia de sortida i temps en espera i funcionament.

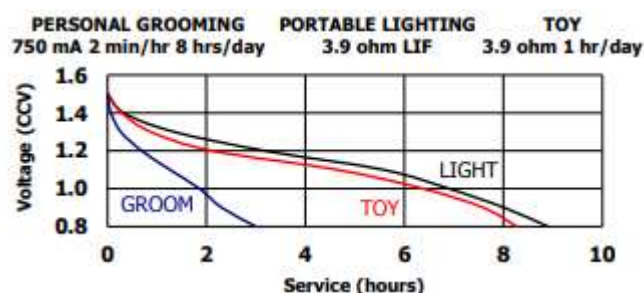
El **mòdul Wifi ESP01** te diversos modes dormit que van des de 10uA fins 15mA, en mode RX està sobre els 56mA i en TX entre 120 y 170mA.

El **mòdul RFID RC522** també te molts modes de treball, però tal com es farà servir en l'Escornabot s'utilitza com lector principalment que està sobre els 30mA y mentre espera una lectura pot estar entre 80uA fins a 4mA.

En definitiva, estem afegint consums importants, encara que siguin en temps "curts", que minvarà la vida de las piles significativament. Les piles alcalines admeten un consum regular i el que menys els agrada son les puntes de corrent.

La solució es fer servir una bateria de Li-Ion que permet una major capacitat de carrega amb les mateixes dimensions. Anem a veure les diferencies:

Piles alcalines tipus AA (LR6) utilitzades fins ara, cada cèl·lula te unes dimensions de 14,5mm de diàmetre i 50,5mm de llarg, amb un pes de 23gr. El voltatge es de 1,5V i poden entregar entre 1700mAh i 3000mAh depenent del fabricant, i es necessiten 4 muntades en sèrie per donar un voltatge de sortida de 6V, però com es pot veure en la gràfica d'un fabricant, el voltatge va caient amb el consum i en el temps. Es a dir, els 6V duraran poc temps.





Bateries Li-Ion tipus 18650 son de 3,7V i poden entregar entre 2000 i fins a 9000mAh, tenen unes dimensions de 18mm de diàmetre i 65mm de llarg, amb un pes de 49gr, son més cares que les piles (relativament) ja que son recarregables. Aquest model 18650 s'utilitza massivament en molts equips electrònics, com ordinadors portàtils, patinets i bicicletes elèctriques, llanternes, power-bank...



La gràfica mostra que, connectant una carrega de 0,5A al cap de 4,5h la tensió de la bateria arribarà als 3.2V amb que encara li queda carrega fins els 2.75V, que es la mínima permesa.

Un detall molt important, como sempre la **seguretat**. Les bateries Li-Ion poden "explotar". Però no cal espantar-se, hi ha que fer les coses be. Per que "exploti" pot ser degut per les causes següents:

1. Curtcircuit (es pot evitar fent servir un circuit PCM o col·locant un fusible re-armable just en el terminal de la bateria).
2. Sobrevoltatge en la carrega, es a dir carregar-la amb un voltatge superior a l'especificada de 4.22V (es pot evitar fent servir un circuit de carrega apropiat).
3. Temperatura de la bateria (evitant una font de calor propera a ella).

Es poden comprar bateries 18650 amb la protecció incorporada, per no confondre és molt fàcil de detectar si la inclou o no, simplement per la longitud, en lloc de mesurar 65mm passa a tenir 69mm en incorporar el circuit de protecció.

Les bateries que inclouen protecció són per anar en un "porta-bateries", és a dir sense terminals per soldar, fins ara no s'han trobat que l'incorporin en les bateries amb terminals, però pot ser que en breu es trobin també en aquest tipus.

Una solució és incorporar un circuit PCM, que protegeix contra curtcircuits, sobrevoltatges i obre el circuit quan arriba la bateria a 2,75V.





Una altra solució no tan sofisticada i més senzilla és posar un fusible rearmable de 0,65A al terminal de la bateria, protegirà només contra curtcircuits, però suficient.



Circuit de control:

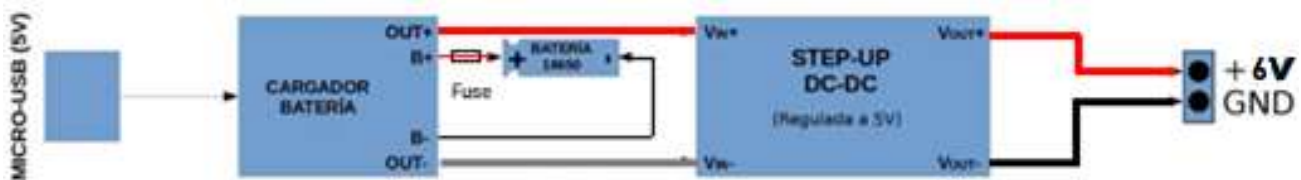
Per carregar la bateria es parteix d'una connexió USB, que és de 5V, i amb un circuit mòdul de càrrega TP4056 que protegeix perquè no pugui arribar a la bateria un voltatge superior a 4,2V i que no li pugui arribar un corrent de càrrega superior a 1A.



La bateria lliura un voltatge entre 3 fins 4,2V, i amb un altre mòdul MT3608 Step-up puja el voltatge regulat a 6V (el valor de sortida s'ajusta amb el potenciòmetre que inclou. Aquest circuit admet voltatge de 2 a 24V d'entrada i la sortida ajustable entre 5 fins 28V, amb un corrent fins 2A.



La sortida d'aquest circuit pot connectarse (una vegada ajustat a 6V) a l'entrada de la pcb CPU.



Nota important: S'ha detectat que algun step-up no aguanta les puntes de corrent dels motors, i no funciona l'Escornabot, nomès les llums i el pitu del brunzidor. Llavors es soluciona col.locant un condensador electrolític de 1000uF 10V en les bornes d'alimentació.

Preparació del muntatge:

Abans de soldar les connexions entre les plaques, cal revisar si entren bé les plaques en la guia suport que hi ha sota la bateria de l'estructura, depèn del fabricant de les plaques pot entrar molt justa o no tant, es pot solucionar llimant els laterals del pcb de la placa. Un cop ajustades, es pot començar a realitzar les connexions.

Primer soldar a la placa USB els cables a **B+** i **B-** que aniran a la bateria i en la placa step-up els cables en **Vout+** i **Vout-** que aniran al connector de la placa CPU.





Seguidament col·locar la placa de càrrega USB en posició amb els components en la part superior i la placa step-up amb els components en la part inferior, així coincidiran les sortides **Out+** i **Out-** del carregador amb **Vin+** i **Vin-** del step-up, amb fil rígid fer aquestes connexions (a la foto es poden apreciar de color blau). Es fan amb fil rígid perquè formin un bloc compacte per poder-les inserir en l'estructura, ja que entrarà expressament molt justes perquè no es desplacin.



Soldar un fusible rearmable de 0,65A al positiu de la bateria i aïllar amb tub termoretàctil aquestes connexions.



Inserir les dues plaques en l'estructura amb totes les connexions realitzades, entrarà molt justa, col·locar els cables molt plans per ajudar a que llisqui bé.



D'aquesta manera quedarà accessible el potenciòmetre d'ajust de la tensió de sortida, que s'ajustarà a 6V.

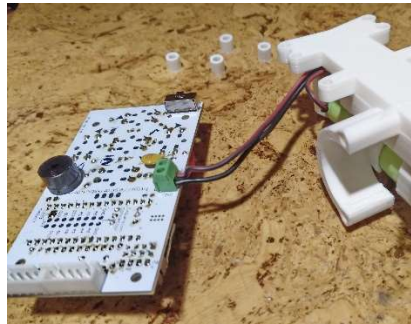
Col·locar la bateria en el habitacle desplaçant-la fins al final.



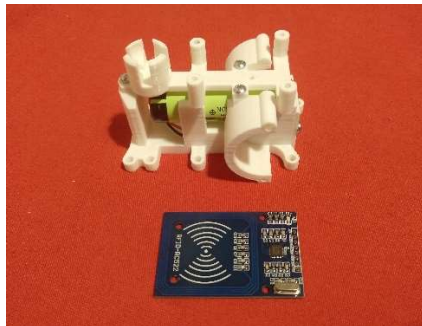
Col·locar la tapa que cobrirà el connector USB i la bateria



Connectar els cables de sortida de la placa step-up al connector d'alimentació de la CPU. Soldar els cables de la placa de USB **B+** al fusible rearmable de la bateria i **B-** al negatiu.



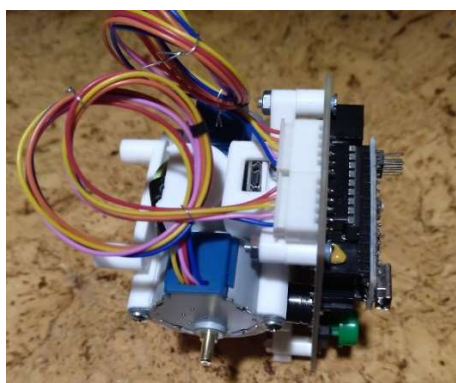
Hi ha dues opcions del suport de bola “boja”, per incorporar la placa de RFID RC522 o sense.



Es munten els motors i la placa CPU corresponent (2.12 o 2.20) amb l'ajut de 4 separadors i 4 cargols M3x20 y 4 femelles M3.



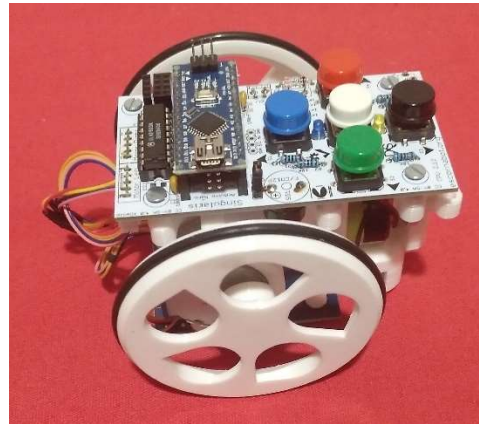
Es connecten els cables de cada motor al seu connector corresponent (motor dret a la dreta i motor esquerra a l'esquerra).



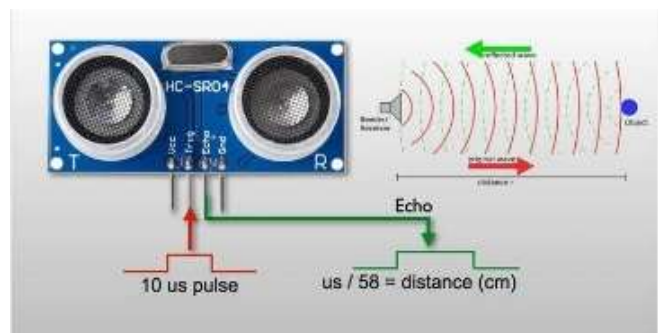
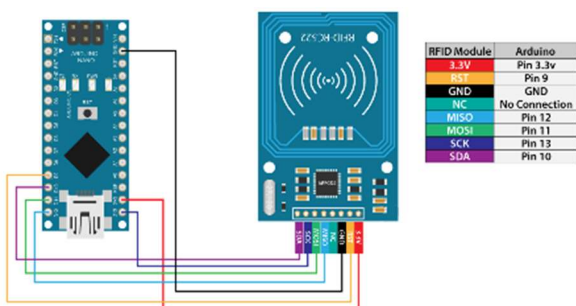
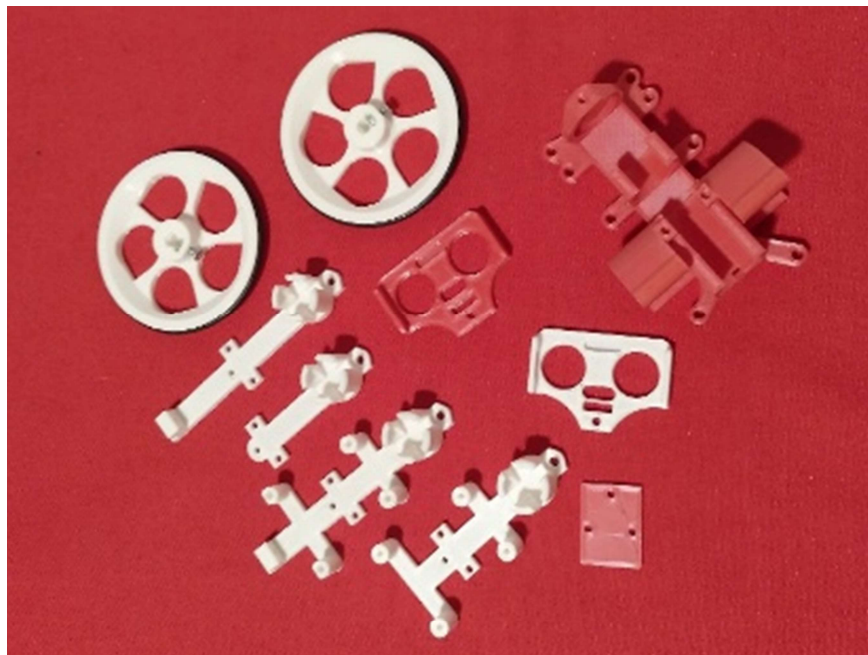


Fins aquí el funcionament d'Escornabot es l'habitual.

Si es fa servir la placa RFID RC522 hi ha que muntar-la tal com es mostra en la imatge, així els components quedaran a resguard. Es col·loquen les rodes i es carrega la bateria.



Sobra l'estructura s'han realitzat diferents suports de bola boja, que permet posar o no la placa RFID i el suport del sensor de distància, tant el simètric com l'asimètric.

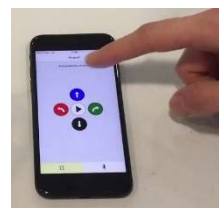




Es pot utilitzar tant el mòdul de Wifi como el de Bluetooth, però, es més recomanable usar el de Bluetooth i l'aplicació per Android.

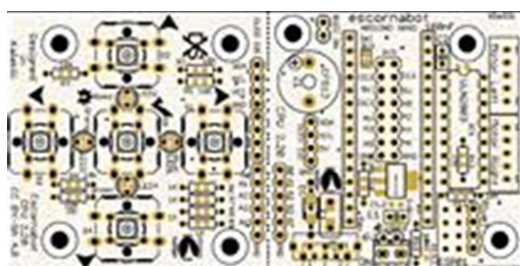


Mòdul Wifi

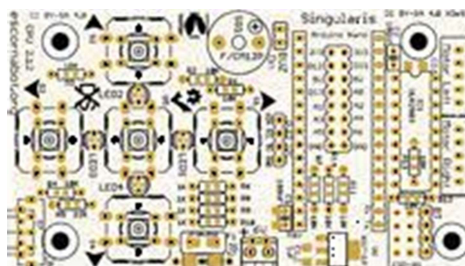


Mòdul Bluetooth i aplicació per Android

En quant les plaques CPU que es poden muntar es mostren a continuació.



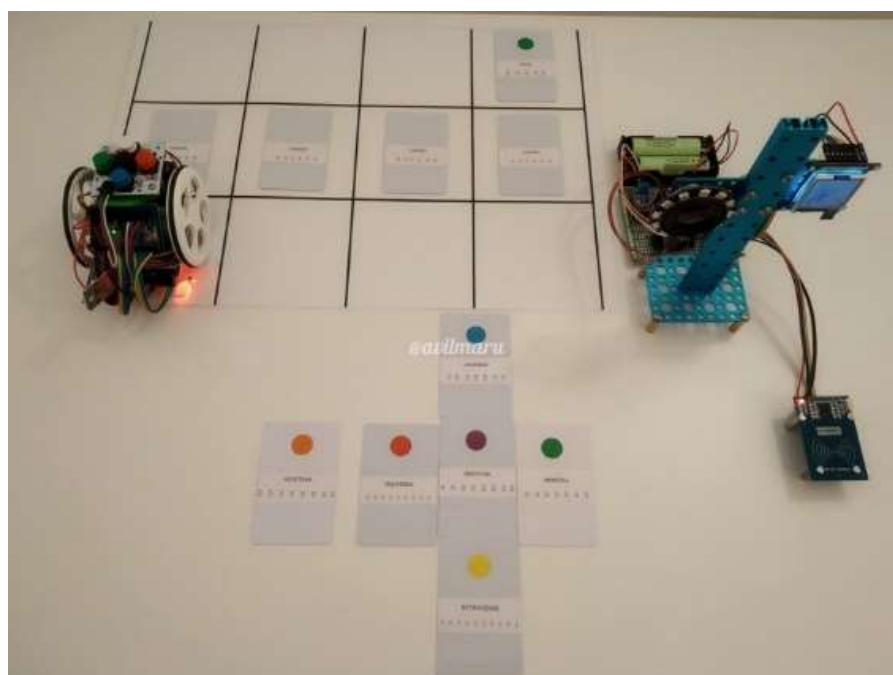
CPU 2.12



CPU2.20

Tota la documentació i els STL es troba disponible en el github: <https://github.com/maynej/EscornaFlex>

Per el funcionament RFID referir-se al bon treball d'Ángel Villanueva en el **“Proyecto para niños y niñas con discapacidad visual o ceguera”**.





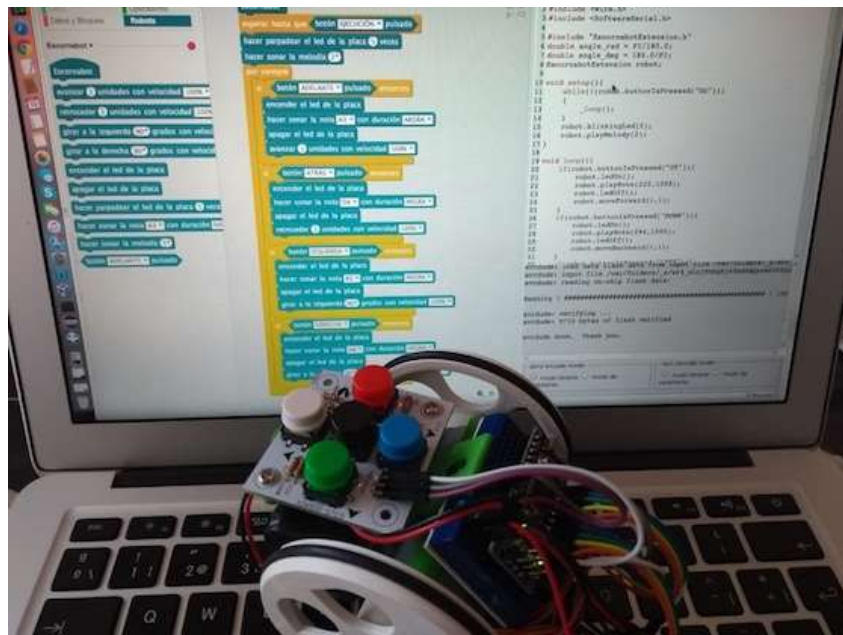
Aquest projecte va ser presentat en el concurs internacional “**Arduino Day Community Challenge**” el dissabte 16 de Març de 2019 a Milà **resultant guanyador en la categoria d’innovació social**.



<http://www.mecatronicalab.es/escornabot-proyecto-para-ninos-con-discapacidad-visual-o-ceguera/>

A més, la magnífica aplicació EscornaVoz: <http://www.mecatronicalab.es/escornavoz/>

i l’extensió per Programar ESCORNABOT AMB MBLOCK basat en Scratch 2.0
<http://www.mecatronicalab.es/programando-escornabot-con-mblock/>



¡¡¡ Moltes gràcies a tots els col·laboradors del projecte Escornabot, fa que dia a dia segueixi creixent !!!