

ITESO

Universidad Jesuita
de Guadalajara

PROYECTO FINAL

MecAnt.

Lilia Arceli Lobato Martínez ie706937
Gabriel Paz Covarrubias ie707023

ALGORITMOS IMPLEMENTADOS

General

En términos generales, el sistema cuenta de dos módulos grandes: el control de los motores y el control general de los modos de movimiento.

Cada uno de estos módulos se conforman de más módulos, a continuación se describen a detalle.

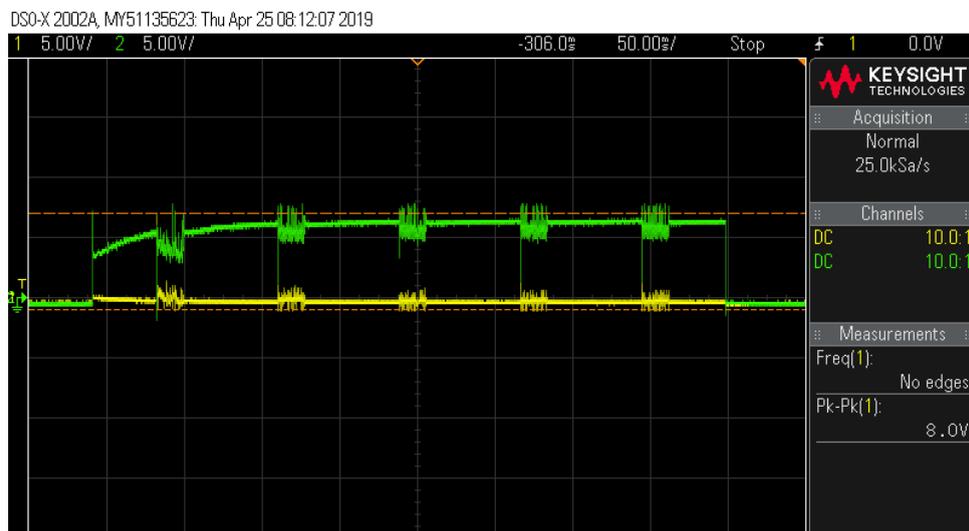
Motores

Señales en osciloscopio conectadas al CPU original

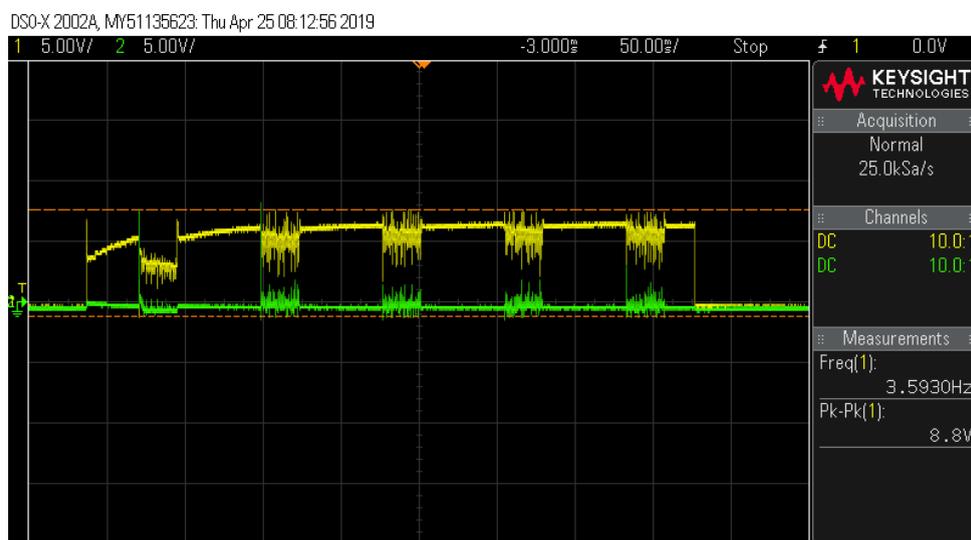
Utiliza ambas entradas a un voltaje lógico de 8V aproximadamente, las mantiene activas por 400 milisegundos por paso.

Su forma de caminar es generando un paso por motor alternando, esto consume menos corriente pero hace que camine más lento la araña

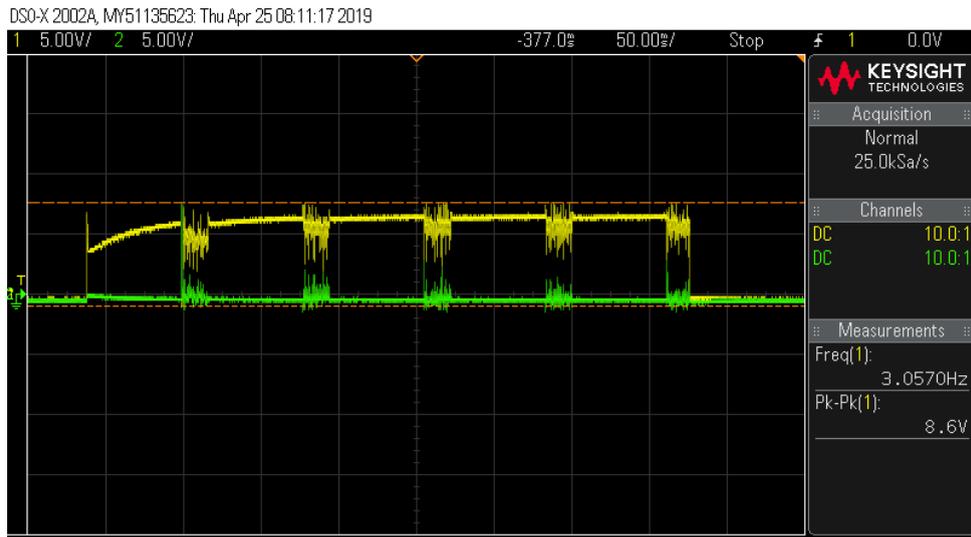
Delante



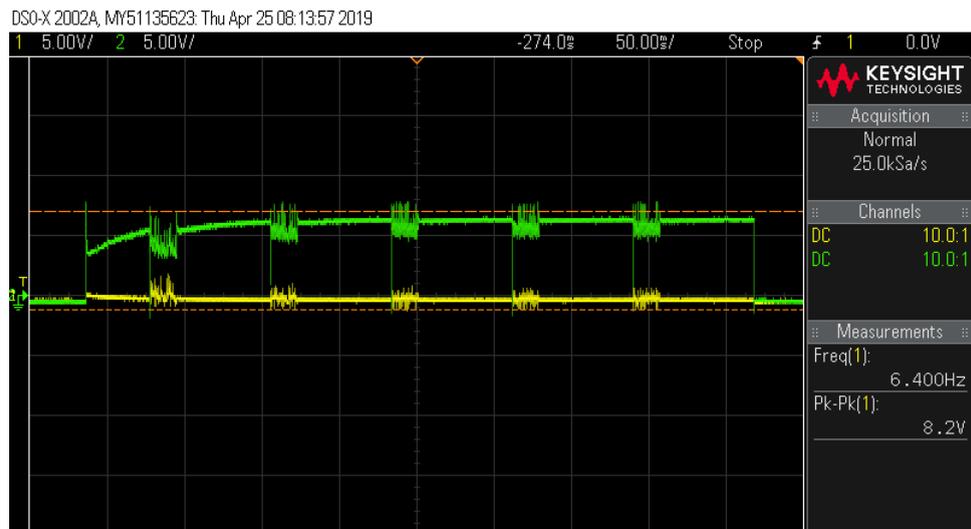
Atrás



Vuelta a la derecha



Vuelta a la izquierda



Para nuestra implementación suministramos un voltaje de dc de 7.2V controlado mediante PWM. Si se conectan los dos motores al mismo tiempo, el consumo de corriente es de 0.8 A, si se conecta solo un motor es de 0.4 A.

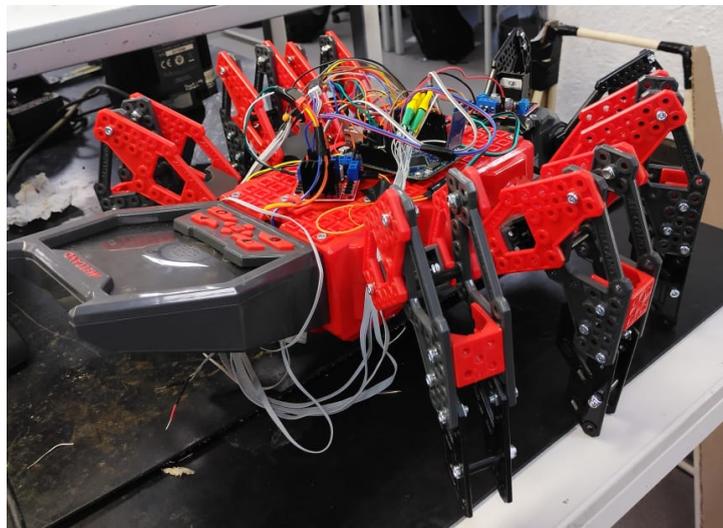
Para controlar los motores con la K64F, se realizó una función que enciende el motor correspondiente (izquierdo o derecho). Después de activar dicho motor, se entra a una parte bloqueante del código en donde se pregunta constantemente por dos banderas. Dichas banderas determinan si el motor giró un periodo completo (SW2) o medio periodo (SW1). Estas banderas son activadas por medio de un callback con la interrupción del puerto B de GPIO, conectadas a dos sensores infrarrojos que están dentro la estructura de cada motor. Si se detecta la bandera del periodo/2, se activa el PWM del motor opuesto y cuando se detecta la bandera que indica que el motor dio un giro completo, se apaga el PWM del motor actual.

Aparte de nuestros motores para caminar, se tiene un motor que controla las pinzas de ataque, estas igual están controlado con 7V y consume una corriente de 0.4 A. Este motor se controla mediante funciones de encendido y apagado.

Calibración de Motores



Cuando se completa su período, el canal 1(SW2) recibe un 0 lógico y cuando se completa la mitad del periodo, se recibe un 0 en el canal 2 (SW1) indicando a la araña que la otra pata debe avanzar.



Teclado

El teclado tiene 3 entradas y 3 salidas. Al checar las señales de salida de la tarjeta nos percatamos que está configurada como un teclado matricial. En la siguiente tabla se describen las configuraciones:

Switch	k11	k12	k13	k01,k02,k03
Círculo	1	0	0	Señal cuadrada de 820 Hz con ciclo de trabajo de 20% y amplitud de 3.3V pico a pico
Dados	1	0	0	
Adelante	1	0	0	
Centro	0	1	0	
Derecha	0	1	0	
Triángulo	0	1	0	
Escudo	0	0	1	
Izquierda	0	0	1	
Atrás	0	0	1	

Las señales cuadradas están sincronizadas de forma que cuando se presiona te dan la tabla de arriba, a continuación está la tabla completa:

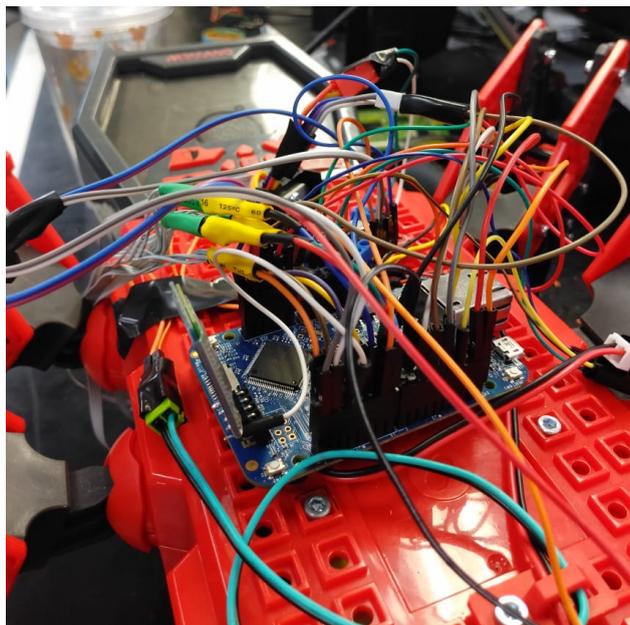
Switch	k11	k12	k13	k01	k02	k03
Dados	0	1	1	0	0	1
Adelante	0	1	1	0	1	0
Círculo	0	1	1	1	0	0
Centro	1	0	1	0	0	1
Derecha	1	0	1	0	1	0
Triángulo	1	0	1	1	0	0
Escudo	1	1	0	0	0	1
Izquierda	1	1	0	0	1	0
Atrás	1	1	0	1	0	0

Los valores de K01, k02 y k03 los vamos a generar con un pit cada 250 milisegundos.

Las entradas k11, k12 y k13 son leídas por medio de interrupción. Al no tener hardware para evitar interrupciones, se generó una función que promedia 5 interrupciones para dar el valor correcto.

Puertos Usados

PUERTO	USO	PUERTO	USO
PTD0	Salidas pulsos teclado k03 blanco	PTC5	RGB_external_RED
PTE24	Salidas pulsos teclado k01 naranja	PTC7	RGB_external_GREEN
PTE25	Salidas pulsos teclado k02 rojo	PTC0	RGB_external_BLUE
PTD1	Entrada teclado k11 amarillo	PTC9	LED1
PTD2	Entrada teclado k12 cafe	PTC8	LED2
PTD3	Entrada teclado k13 gris	PTB19	LED3
PTC3	FTM0_CH2 PWM motor derecho	PTB18	LED4
PTC2	FTM0_CH1 PWM motor izquierdo	PTB11	Meccaspider_left_motor_calibration_Sw2
PTC17	Meccaspider_right_motor_pos	PTB10	Meccaspider_left_motor_calibration_Sw1
PTC16	Meccaspider_right_motor_neg	PTB3	Meccaspider_right_motor_calibration_Sw2
PTC11	Meccaspider_left_motor_pos	PTB2	Meccaspider_right_motor_calibration_Sw1
PTC10	Meccaspider_left_motor_neg	PTB20	Meccaspider_atack_motor



Bluetooth

Aparte de poder controlarse por medio del teclado, configuramos un HC-06 para conectarlo a un control remoto en un celular.

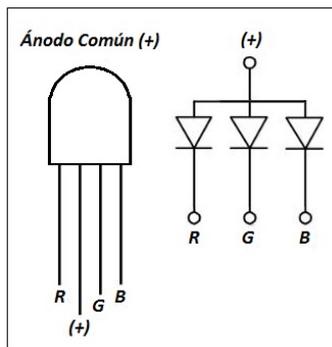
El HC-06 está conectado al puerto UART4 configurado a 9600 bd el cual espera una interrupción de envío de carácter con lo cual hace un cambio de estado.



Manda las siguientes letras:

Arriba	'U'
Abajo	'D'
Derecha	'R'
Izquierda	'L'
Grabar	'G'
Ataque	'A'
Guardián	'Y'
Reproducir	'N'
Autónomo	'B'

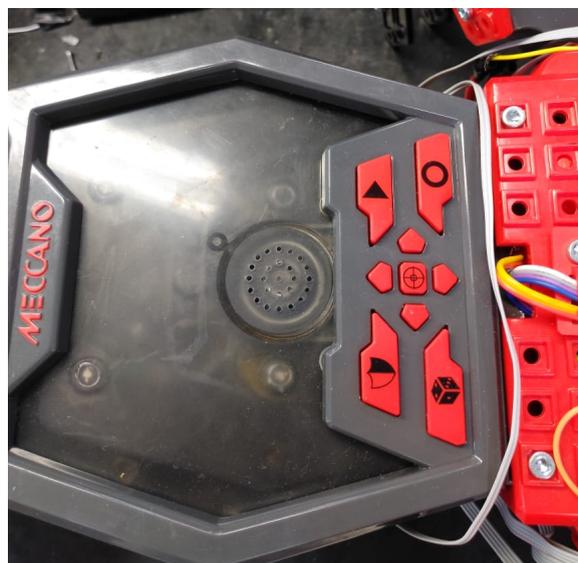
Luces



Para las luces utilizamos leds RGB de ánodo común, los acomodamos en serie, de forma que las 4 patitas del color rojo estaban conectadas a la misma salida, las verde y las azules de igual forma. Los ánodos comunes los dejamos cada uno conectado a salidas distintas.

con esta configuración podemos encender o apagar cada led de manera individual al mandar su ánodo a 3.3V(encendido) o a 0v(apagado) y se enciende el color elegido al mandar a la patita correspondiente un 0V(encendido) o un 3.3V(apagado).

Este módulo está configurado para encender los leds correspondientes al movimiento que está realizando, es decir, cuando se mueve para adelante la araña, los leds de adelante se encienden.



State Machine

La máquina de estados está configurada de la siguiente forma:

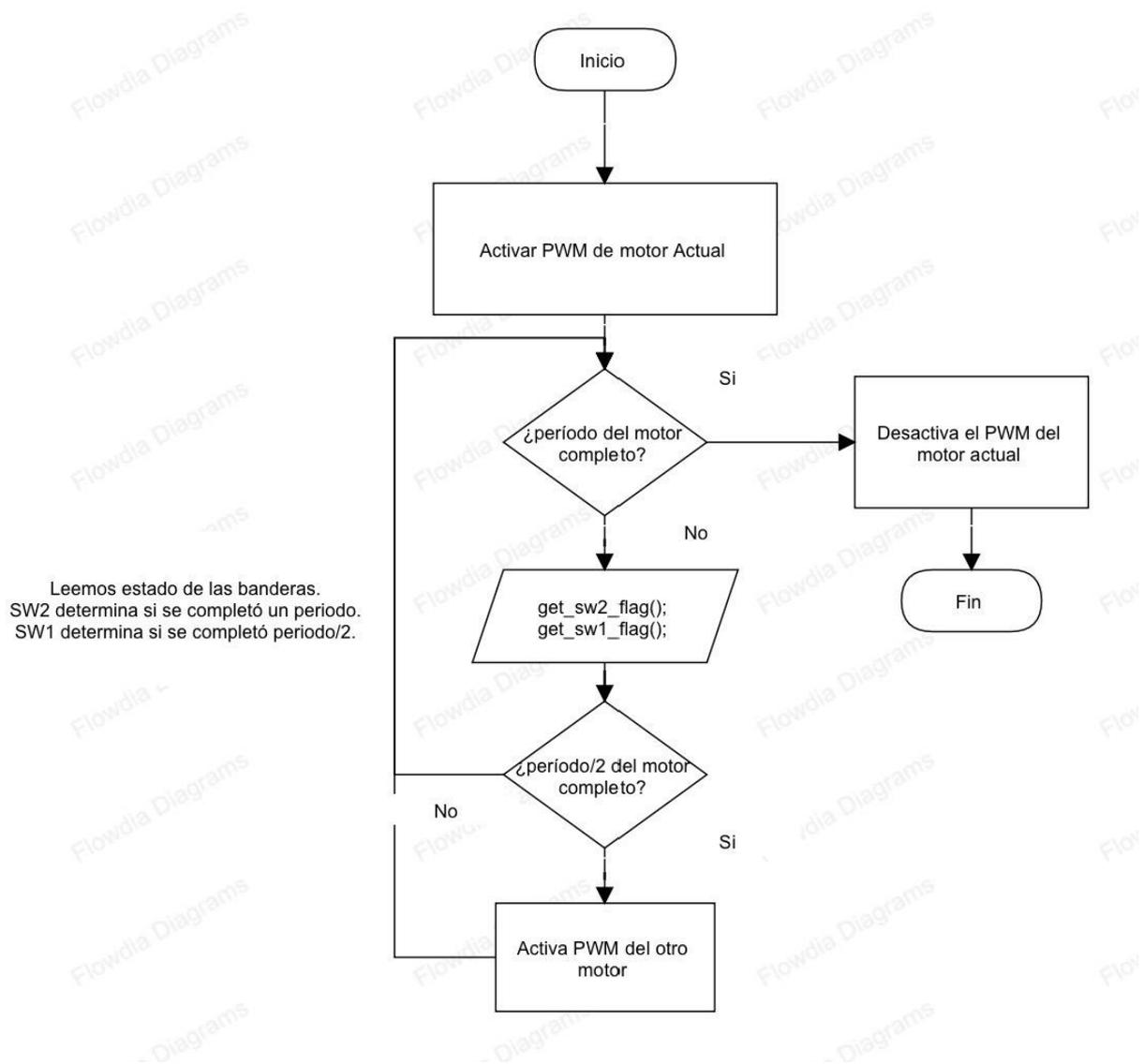
	DADOS	ADELANTE	ATRAS	IZQUIERDA	DERECHA	CIRCULO	CENTRO	TRIANGULO	ESCUDO	NADA
AUTONOMO	QUIETO	PASO_ADELANTE	PASO_ATRA	VUELTA_IZQUIERDA	VUELTA_DERECHA	GRABAR	ATAQUE	QUIETO	GUARDIAN	ALEATORIO
GRABAR	QUIETO	PASO_ADELANTE	PASO_ATRAS	VUELTA_IZQUIERDA	VUELTA_DERECHA	GRABAR	QUIETO	EJECUTAR	QUIETO	QUIETO
EJECUTAR	QUIETO	QUIETO	QUIETO	QUIETO	QUIETO	QUIETO	QUIETO	QUIETO	QUIETO	QUIETO
GUARDIAN	AUTONOMO	PASO_ADELANTE	PASO_ATRAS	VUELTA_IZQUIERDA	VUELTA_DERECHA	GRABAR	ATAQUE	QUIETO	QUIETO	ALEATORIO
ATAQUE	AUTONOMO	PASO_ADELANTE	PASO_ATRAS	VUELTA_IZQUIERDA	VUELTA_DERECHA	GRABAR	QUIETO	QUIETO	GUARDIAN	ALEATORIO
PASO_ADELANTE	AUTONOMO	PASO_ADELANTE	PASO_ATRAS	VUELTA_IZQUIERDA	VUELTA_DERECHA	GRABAR	ATAQUE	QUIETO	GUARDIAN	QUIETO
PASO_ATRAS	AUTONOMO	PASO_ADELANTE	PASO_ATRAS	VUELTA_IZQUIERDA	VUELTA_DERECHA	GRABAR	ATAQUE	QUIETO	GUARDIAN	QUIETO
VUELTA_DERECHA	AUTONOMO	PASO_ADELANTE	PASO_ATRAS	VUELTA_IZQUIERDA	VUELTA_DERECHA	GRABAR	ATAQUE	QUIETO	GUARDIAN	QUIETO
VUELTA_IZQUIERDA	AUTONOMO	PASO_ADELANTE	PASO_ATRAS	VUELTA_IZQUIERDA	VUELTA_DERECHA	GRABAR	ATAQUE	QUIETO	GUARDIAN	QUIETO
QUIETO	AUTONOMO	PASO_ADELANTE	PASO_ATRAS	VUELTA_IZQUIERDA	VUELTA_DERECHA	GRABAR	ATAQUE	QUIETO	GUARDIAN	QUIETO
ALEATORIO	AUTONOMO	PASO_ADELANTE	PASO_ATRAS	VUELTA_IZQUIERDA	VUELTA_DERECHA	GRABAR	ATAQUE	QUIETO	GUARDIAN	QUIETO

Una característica que no se muestra en los diagramas son los cambio después de dar un solo pasoa cualquier dirección, el cual cambia a estado QUIETO.

Cuando entra en estado ALEATORIO genera 5 pasos y se mueve al estado QUIETO.

DIAGRAMA DE FLUJO

Control de motores



Main Controlador

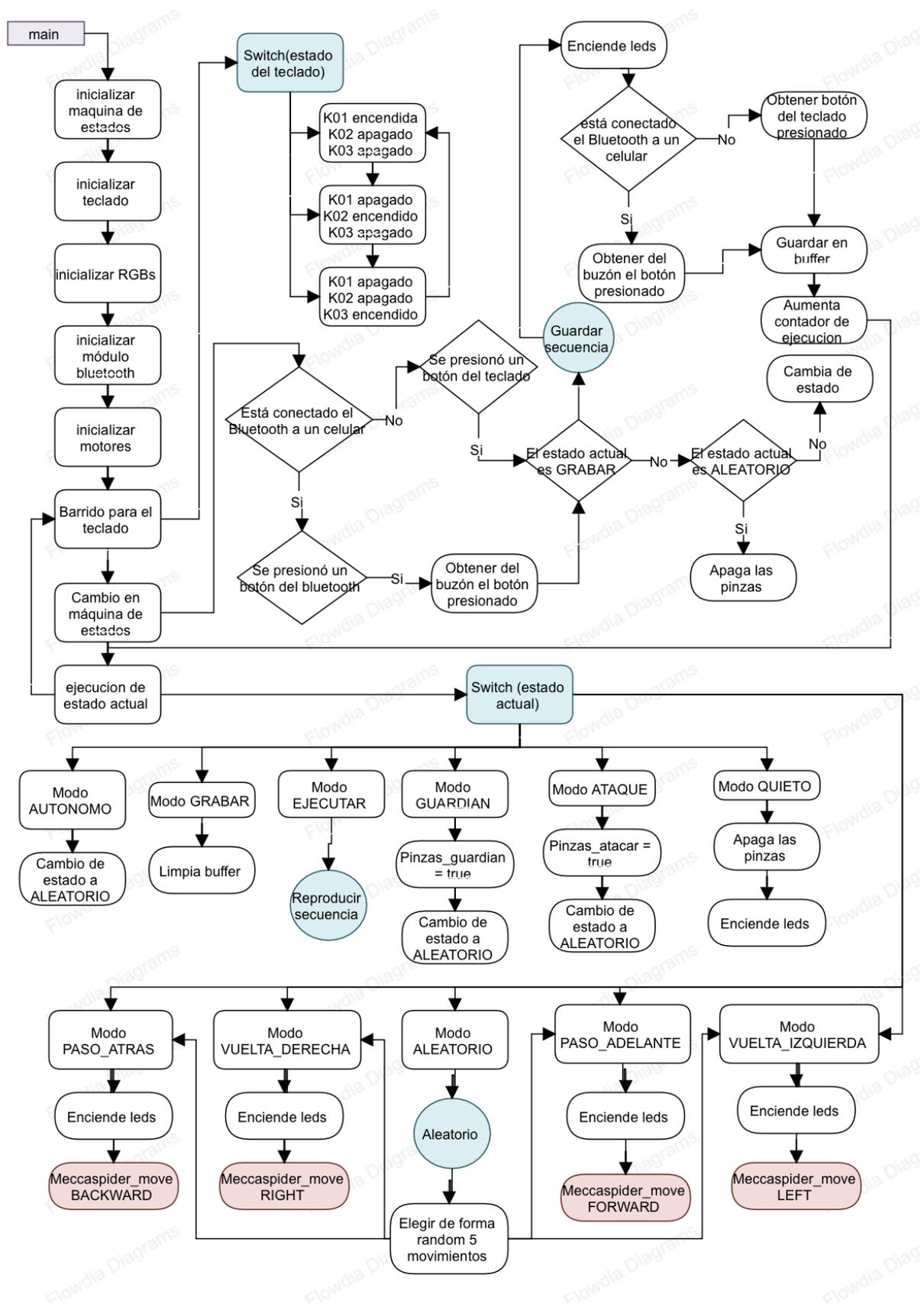


DIAGRAMA DE CAPAS

MAIN												
MATRCIAL_LEDS	DELAY	BITS	RELOJ	RAM	UART_STRING	UART_TIME	FLEX_TIMER	MECA_TECLADO	MECCA_SPIDER	PUSH_BUTTON	RGB_EXTERNAL	
GPIO			PIT			NVIC		I2C		UART		