



**Tecnológico
de Monterrey**

SPARC

Manual de Usuario y de programación

Versión: 0001

Fecha: 09/12/2019

Índice

| | |
|---|----------|
| Introducción..... | 3 |
| Características generales..... | 3 |
| Comunicación..... | 4 |
| Antes de comenzar..... | 4 |
| Comandos..... | 4 |
| Modo de uso..... | 5 |
| Instrucciones de programación del micro..... | 6 |

Introducción

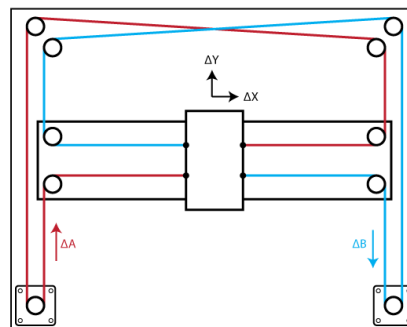
Sistema palpador robótico cartesiano o en sus siglas SPARC es un robot de testeo de pantallas capacitivas, el cual puede moverse en las coordenadas X e Y mediante el uso de 2 motores de pasos y el sistema COREXY, siendo la altura modificada manualmente dependiendo de la pantalla a utilizar y realizando la acción de toque y arrastre usando un solenoide como actuador.

El siguiente documento muestra el funcionamiento y la configuración del aparato.

Sistema COREXY

El sistema COREXY nos permite mover una plataforma en los ejes X e Y, pero manteniendo los motores o actuadores en una estructura fija, algunas de las características de este sistema son su velocidad y estabilidad.

Siendo la velocidad y estabilidad conseguida gracias a que los motores están fijos evitando la inercia que se generaría si estos se movieran junto con la estructura.



Equations of Motion:

$$\Delta X = \frac{1}{2}(\Delta A + \Delta B), \quad \Delta Y = \frac{1}{2}(\Delta A - \Delta B)$$

$$\Delta A = \Delta X + \Delta Y, \quad \Delta B = \Delta X - \Delta Y$$

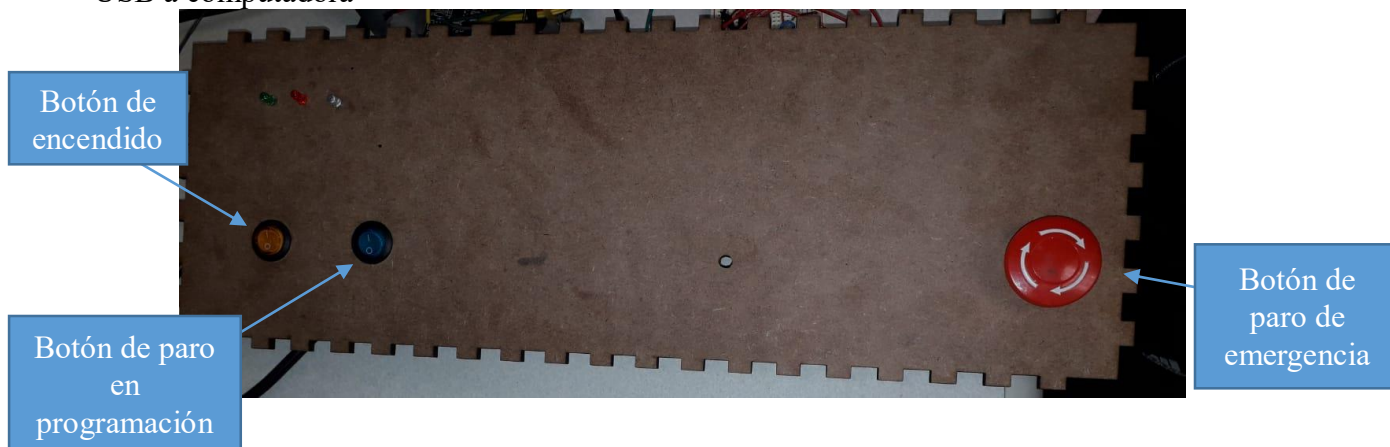
Características generales

El aparato tiene dimensiones de 500mm x 700mm x 500mm (X, Y, Z) lo cual le permite mover el sistema palpador en un rango de 300mm x 300mm, lo cual le da un gran rango al momento de probar pantallas de diferentes tamaños.

Las principales funciones del SPARC son mover el sistema palpador por toda el área antes mencionada, realizar la función de toque y arrastre, también conoce su coordenada actual, movimiento a través de comando por computadora, guardar coordenadas específicas y realizar una serie de instrucciones lo cual permite dejar trabajando a la maquina sola.

Botones, indicadores y conexiones en el panel de control.

SPARC cuenta con 2 botones, 1 botón de paro, 3 leds, conexión a toma corriente y conexión USB a computadora



Comunicación

El aparato funciona con comunicación EUSART utilizando un cable FTDI TTL con conexión USB, con la siguiente configuración.

Es comunicación asíncrona

Baud rate de 9600

Recepción y transmisión de 8 bits.

Sin bit de paridad

1 bit de stop

1 bit de inicio

Antes de comenzar

Antes de empezar a utilizar el SPARC y testear alguna pantalla, es necesario colocar el aparato en un espacio libre, liso y nivelado para un mejor uso, después se procede a conectarlo al tomacorriente y conectar el cable FTDI a la computadora.

Procedemos después a inicializar la comunicación, utilizando alguna terminal u otra forma de comunicar por EUSART configurándolo con la información del anterior punto.

Una vez comunicado se envía cualquier letra o comando lo que iniciara el sistema (Si no se manda nada el sistema iniciara después de unos segundos) moviendo los motores a su posición de inicio X=000 e Y=000 con el actuador retraído.

Después se manda el comando “A” o “a” lo cual accionara el solenoide, una vez hecho esto se usará el comando de movimiento “M” o “m” para moverlo a una dirección en la que este la pantalla, por último, se modificara la altura para asegurarse que el solenoide accione la pantalla táctil NOTA: No olvidar retraer el solenoide.

Por ultimo si se planea usar la función SETPOINTS e instrucciones asegurarse de modificarlos si es que nunca se han utilizado o checar que estén correctos antes de empezar a utilizarlos.

Comandos

Los comandos a utilizar para el funcionamiento del SPARC son 10 y serían los siguientes:

1. **‘M’ o ‘m’**: Este comando es el movimiento a una coordenada, al pulsarlo se imprimirá X lo cual indicará que está listo para recibir la nueva coordenada en X, introduces la nueva coordenada numero por número, si escribiste un carácter valido, el SPARC realizara un eco haciendo notar que la coordenada fue introducida correctamente, ejemplo (datos enviados del SPARC a la computadora en rojo y de la computadora al SPARC en azul); **X 2 2 1 1 3 3**

Después de introducir X queda introducir Y el cual constará del mismo proceso, terminado de introducir las coordenadas y que estas sean válidas, aparecerá el mensaje ‘B’ que indicara que el SPARC está realizando una acción, el sistema palpador se moverá a la nueva coordenada y cuando este llegue aparecerá el mensaje ‘R’ que indicara que se terminó una acción.

Los datos a introducir validos en este comando son números del ‘0’ al ‘9’ si se introduce una letra o un carácter diferente a los mencionados o la coordenada es mayor a lo que el sistema pueda moverse en este caso 300 x 300 mm, aparecerá el mensaje ‘E1’ el cual indicara un error en la introducción de la nueva coordenada lo que regresara a el sistema a la introducción de comandos.

Si en algún momento se tarda mucho en escribir una coordenada se imprimirá E2 el cual indicará una tardanza en la comunicación

2. **‘A’ o ‘a’:** Este comando acciona el actuador del sistema palpador, y usar este comando niega el estado anterior del actuador, si estaba encendido lo apagará y viceversa, mientras el proceso se realiza aparecerá el mensaje ‘B’ y cuando termine aparecerá el mensaje ‘R’
3. **‘S’ o ‘s’:** Este comando es parecido al primero, al seleccionarlo se imprime una lista de los actuales setpoints, si es la primera vez a utilizar el SPARC, no se han modificado aun o se desconectó de forma incorrecta el dispositivo aparecerán con el nombre ZZZZ con coordenadas invalidas por lo que se recomienda modificarlas antes de utilizar esta función, una vez impresa la lista con setpoints modificados, se seleccione el setpoint al que se quiere mover mediante el nombre diferenciando de mayúsculas y minúsculas, si el nombre es incorrecto aparecerá el mensaje de setpoint no existente y si fue correcto, aparecerá el mensaje ‘B’, el dispositivo se moverá a la dirección y cuando termine aparecerá el mensaje ‘R’.
4. **‘E’ o ‘e’:** Este comando imprimirá la misma lista que el anterior, después que termine de imprimirse, se tiene que seleccionar el nombre del setpoint a modificar diferenciando de mayúsculas y minúsculas, si se seleccionó un setpoint valido el programa espera un nuevo nombre al setpoint de 4 caracteres (esto puede incluir enter y retroceso, pero no se recomienda usarlas), una vez escrito el nuevo nombre se introducirá la nueva coordenada y se habrá guardado el nuevo setpoint.
5. **‘C’ o ‘c’:** Este comando es utilizado para crear una serie de instrucciones a realizar, esto eliminara la serie de instrucciones ya definidas si es que hubo alguna, preguntando si está seguro de que desea hacerlo, escribiendo un 1 si es un sí y un 2 si es un no, otro carácter no generara ningún cambio por lo que se tiene que elegir una de estas 2 opciones, si se borra aparecerá un pequeño menú, 1 movimiento el cual elegirás uno de los setpoints(valido), 2 acción el cual generara una acción y 3 terminar para terminar de escribir la instrucción
6. **‘F’ o ‘f’:** Este comando imprimirá la instrucción actual, si aparecen setpoints con el nombre ZZZZ se recomienda que sea modificado, hará la pregunta de si desea ejecutar la instrucción si se elige el sí, imprimirá el mensaje de ‘B’ ejecutara la instrucción y cuando termine aparecerá el mensaje ‘R’.
7. **‘L’ o ‘l’:** Este comando imprimirá la lista actual de setpoints.
8. **‘N’ o ‘n’:** Este comando imprimirá la lista actual de instrucciones.
9. **‘T’ o ‘t’:** Este comando imprimirá la coordenada actual en la que se encuentra el sistema palpador.
10. **‘R’ o ‘r’:** Este comando recalibrara el sistema en caso de que por alguna razón lo necesite, ya que mandara al dispositivo a la coordenada real X=000 y Y=000.

Modo de uso

Una vez realizado lo mencionado en el punto “Antes de comenzar” aparecerá el mensaje ‘CL’ el cual indicara que se puede introducir alguno de los 10 comandos mencionados anteriormente, si se introduce un comando invalido aparecerá el mensaje ‘E0’ el cual indicara que fue un comando invalido, se podrá introducir otro comando cuando aparezca el mensaje ‘CL’.

Si en algún momento se tarda mucho en escribir un comando se imprimirá E2 el cual indicará

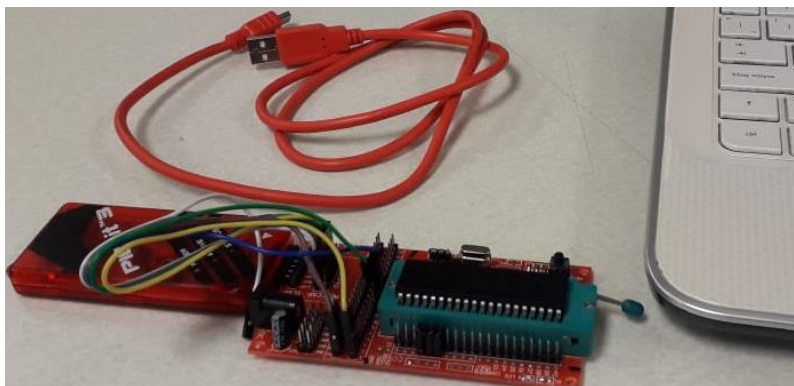
SPARC: Manual de usuario

una tardanza en la comunicación

Instrucciones de programación del PIC

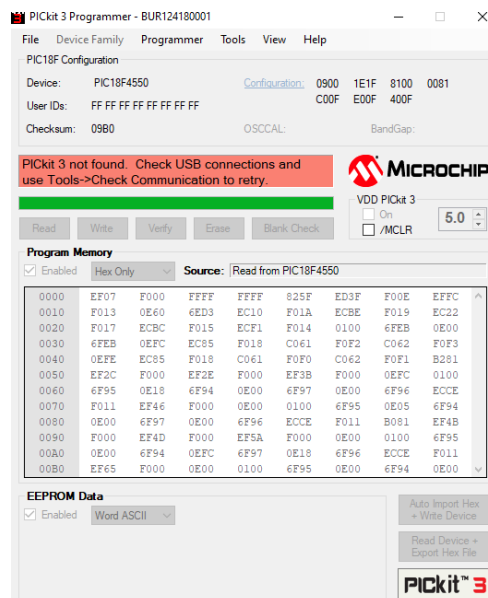
Antes de iniciar a programar, lo necesario en cuestión de hardware para programar el PIC es lo siguiente:

- Un PIC KIT 3
- PIC18F4550 ya que es el PIC en el cual se centra la programación
- Cable USB a mini USB
- Laptop
- (OPCIONAL) Shield para programar



En dado caso de no contar con el shield se puede conectar el PIC KIT 3 siguiendo sus respectivos datasheets (del PIC Y PIC KIT 3).

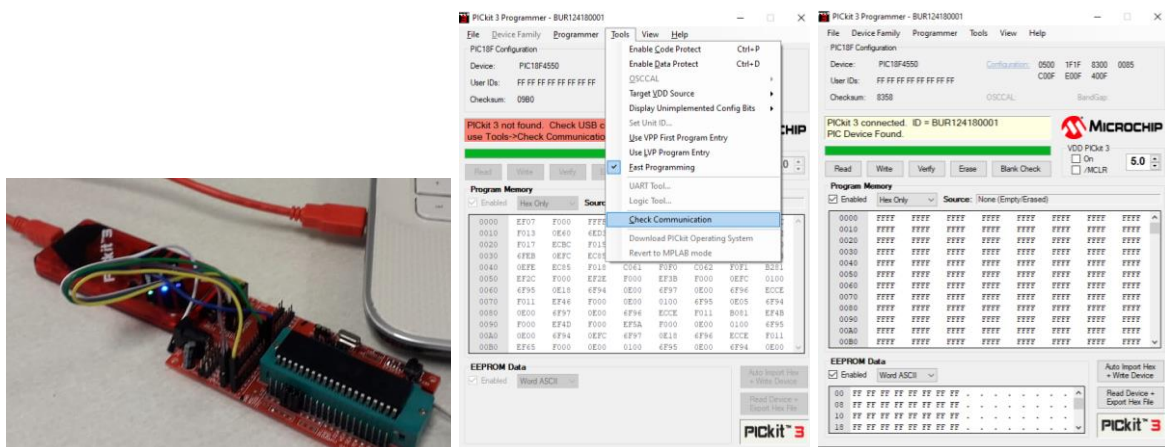
En cuestión de software para programar el PIC solo es necesario el programa PICKit 3 Programmer.



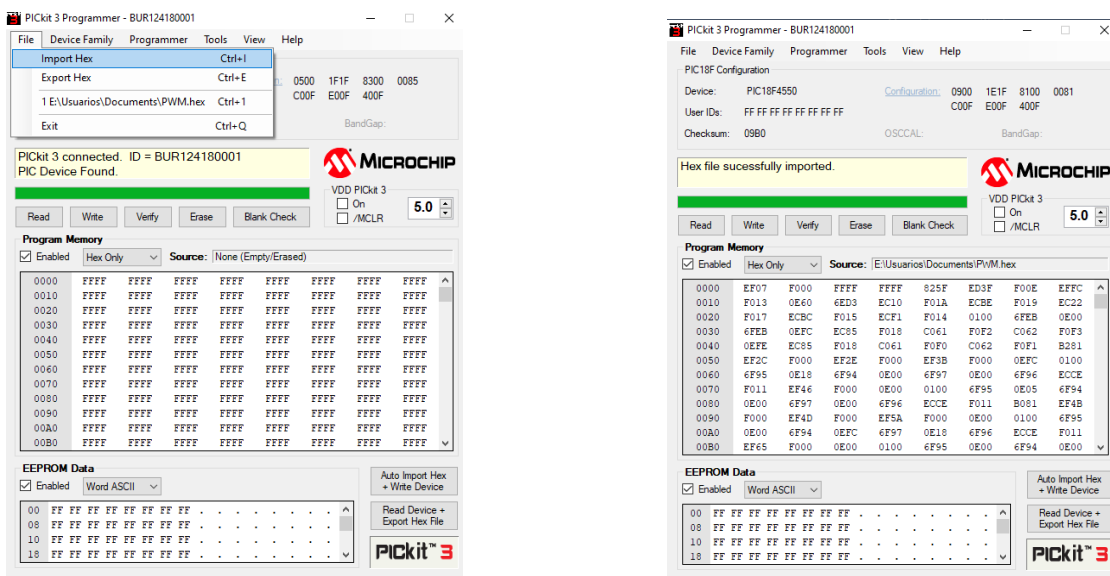
SPARC: Manual de usuario

Por último, se necesita descargar el programa a importar en el PIC, este programa se encuentra en el siguiente enlace de GITHUB <https://github.com/a01561495/sparc-judge> en el apartado release y extensión hex.

Una vez descargado el archivo y que se haya conectado el PIC KIT 3 con el PIC y la computadora, en el programa dar clic en Tools/Check communication



Después se da clic en File/Import Hex y buscas el archivo en la carpeta donde se descargó con anterioridad.



SPARC: Manual de usuario

Por ultimo se da clic en Write para programar el pic y cuando salga el mensaje de Programming Succesful sera cuando el PIC este programado.

