



Titulo:	Mano Animatrónica		
Ciclo Lectivo:	2018	Curso:	R2002

Integrantes	Apellido Nombres	Legajo	Calificación individual	Fecha
Chiama, Esteban		158.740-7		
Margulies, Luciano		155.263-6		
Saldivia, Luciano		163.771-0		
Ziccardi, Ignacio		162.400-3		

Grupo	
-------	--

Profesor:	Ing. Trujillo, Marcelo
Auxiliar/es Docente/s:	Ing. Goin, Hernán Sr. Santini, Augusto

Observaciones primera entrega	
Observaciones segunda entrega	



Presentación Idea Fuerza

● Descripción

✕ Descripción General

- Un “guante” (impreso en 3D) tendrá un potenciómetro por cada dedo, a través de los cuales podremos medir la posición de dichos dedos por separado. Estas mediciones serán utilizadas por otra placa (conectadas entre sí por UART) para actuar sobre una “mano” hecha de madera, controlada por 5 servo-motores, uno por cada dedo. Esta última placa conectada a la “mano”, y se conectará por medio de un módulo Wi-Fi a una PC, la cual, por medio de un programa en Qt, mostrará una interfaz para el usuario, pudiendo elegir entre 3 modos de uso:

- Guante -> PC (+ Opción para grabar movimientos).
- PC -> Mano (+ Opción de reproducir movimientos guardados).
- Guante -> Mano (+ PC como monitor).

✕ Motivación que generó esta idea

- Pensando en ideas para la realización del proyecto surgió la de realizar una mano robótica la cual nos interesó ya que nos presenta un desafío poder llevar la implementación de software en “tiempo real” con resultados prácticamente inmediatos que nos permiten observar físicamente la ejecución del código.

- En esta idea también encontramos que podemos poner en práctica y avanzar con el aprendizaje de los contenidos que desarrollamos en la cursada de la materia y vemos un potencial desarrollo en la inclusión de nuevos conocimientos que vamos a ir obteniendo a lo largo de la carrera ya que el proyecto lo podemos utilizar y adaptar para otras aplicaciones.

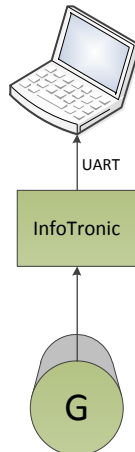
- Elegimos una mano porque la animatrónica es una rama que nos interesa dentro de la robótica, el hecho de medir y reproducir movimientos (en este caso) humanos o de otros seres vivos.

- Hemos visto además, charlas dadas por el profesor de esta facultad, Nahuel Gonzales, quién hace proyectos específicos para ayudar a personas con algunas capacidades motrices reducidas. Esto nos incentivó a elegir una mano, ya que con varios movimientos grabados, esta mano podría ser utilizada (con mayor inversión en el proyecto) como una mano protética.

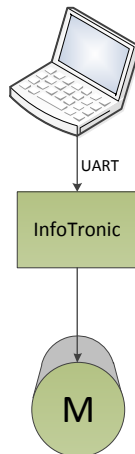


✖ Diagrama en bloques

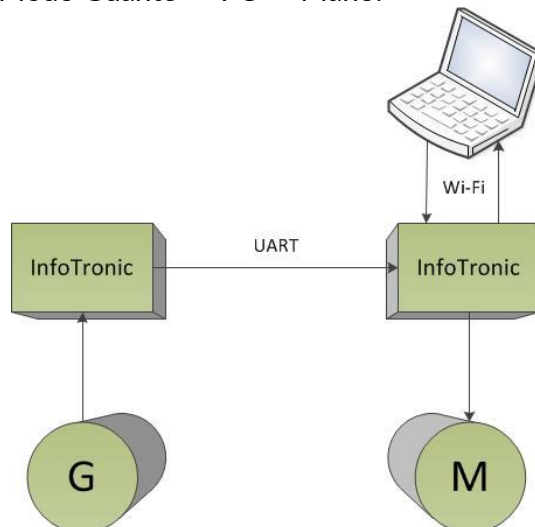
- Para cada modo de uso, los diagramas serán:
 - Modo Guante -> PC:



- Modo PC -> Mano:



- Modo Guante -> PC -> Mano:





✖ Breve descripción de cada bloque

- “G” Guante plástico impreso 3D, con 5 potenciómetros, utilizados para medir la posición de cada dedo.
- “Infotronic” Placa hecha por nosotros.
- “M” Mano de madera, con 5 servo-motores, cada uno para controlar la posición de cada dedo.

● *Temas involucrados Hardware*

Tema	Si	No
✖ GPIO	X	
✖ Teclado matricial		X
✖ Display 7 Segmentos		X
✖ Display LCD	X	
✖ Display Matricial		X
✖ ADC	X	
✖ DAC		X
✖ Más de una UART		X
✖ Temporizador/Contador	X	
✖ Interrupciones externas		X
✖ Interrupciones de GPIO		X

● *Desafío*

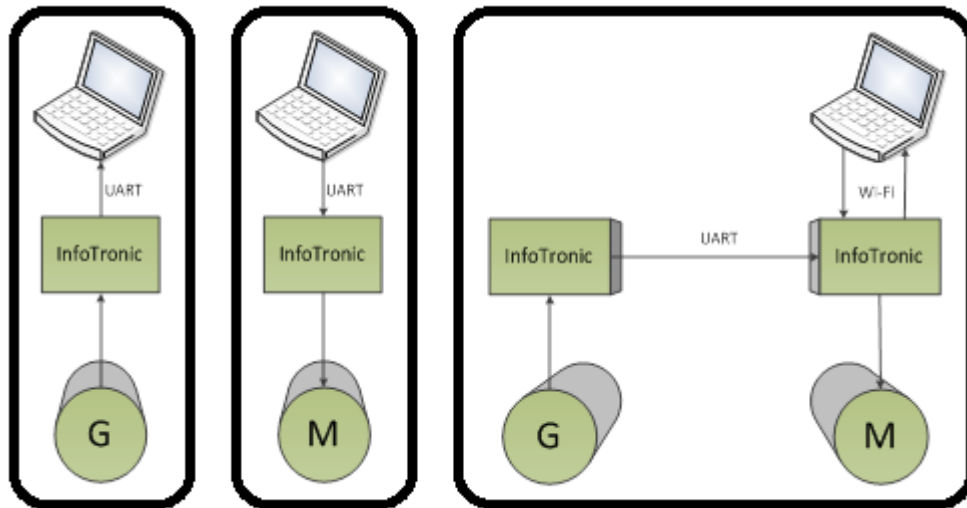
- ✖ Conexión por Módulo WiFi entre las placas Infotronic.

● *Hardware adicional*

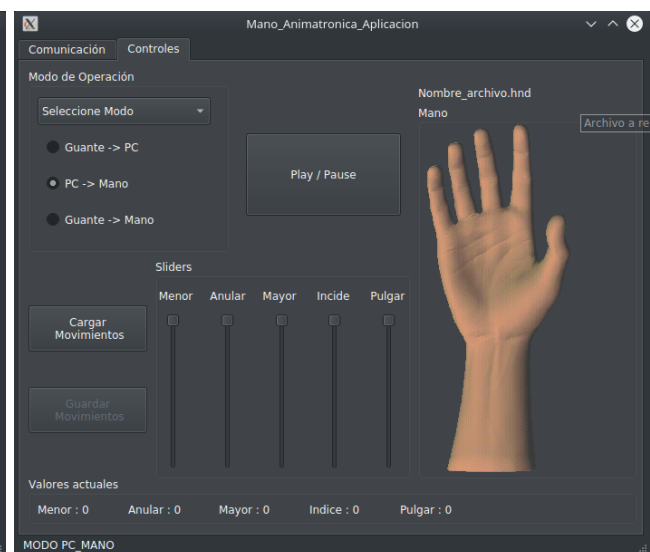
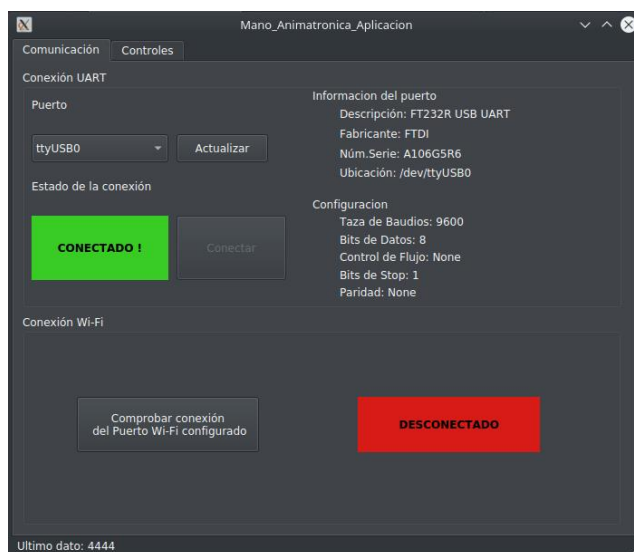
- ✖ 5 Servomotores + Mano de madera.
- ✖ 5 Potenciómetros + Guante impreso 3D.
- ✖ Módulo WiFi.



- *Esquematice y describa cada elemento de la interfaz / usuario del Hardware*



- *Cómo se imaginaría su implementación. (display, teclado y funciones, etc.). De existir, Esquematice cada “pantalla” de menú y vinculación con el usuario.*





Imaginamos una pantalla de interfaz gráfica similar a la mostrada. El usuario podrá elegir el modo a utilizar por medio de un Combo Box, o 3 Radio Buttons disponibles.

Dentro de la UI, damos lugar tanto a capacidades básicas, como la implementación de la representación de la mano por medio de imágenes, y otras más interesantes, como guardar los movimientos realizados en un archivo (NombreArchivo.hnd), cargarlos y reproducirlos. Para esto, claro, también se implementa la grabación de los movimientos. El guardado y la carga de los movimientos, se realizará con funciones de write y read en el disco.

Respecto a la implementación de los distintos modos de trabajo, se usarán distintos protocolos.

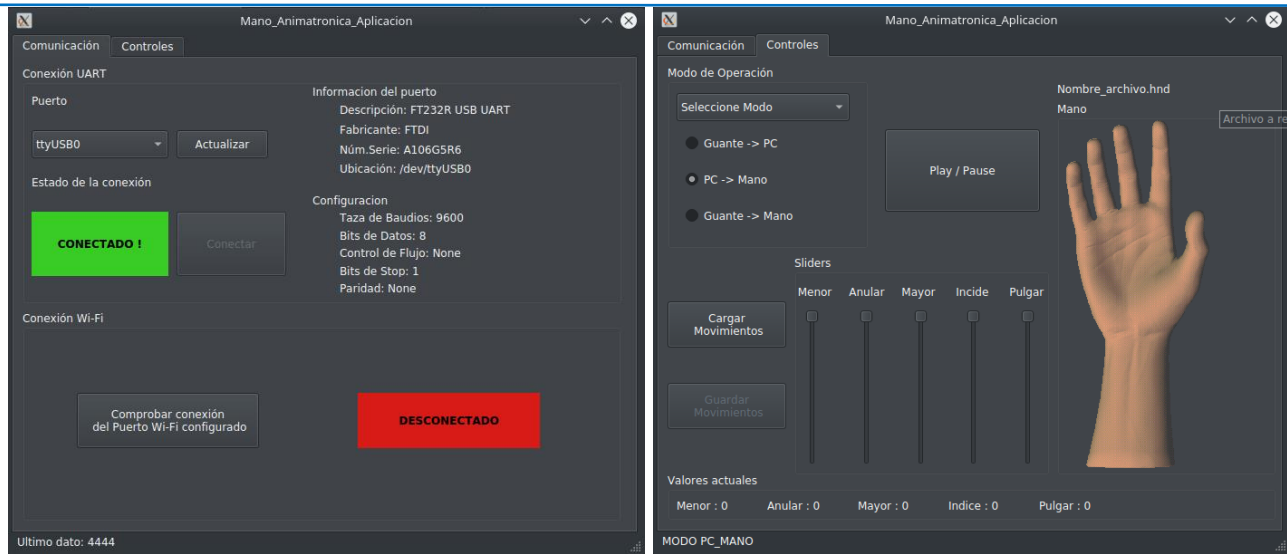
Para el modo Guante -> PC, se establece una comunicación UART con la placa, en la cual la placa toma los valores de cada dedo, dado por el ADC, los procesa y los envía a la PC. Luego nuestro proyecto de Qt se encarga de mostrar estos valores en los sliders (bloqueados para el usuario) y de mostrar estos valores reflejados en la representación de la mano por imágenes (y en el caso que se esté guardando un archivo, también se escribirán estos datos).

Para el modo PC -> Mano, se utilizará también una conexión UART con la placa conectada a la mano. En donde la PC pasará los valores de los sliders (o del archivo que esté leyendo) a la placa, que los recibirá y procesará, para luego poner en sus salidas el PWM correspondiente a cada dedo.

Para el modo Guante -> Mano, entre las placas, la comunicación será por UART, mientras que entre una de las placas y la PC, la comunicación será por WiFi. La placa asociada al guante envía los datos que lee continuamente, y la placa asociada a la mano los lee continuamente para poner en sus salidas el PWM correspondiente a cada dedo. Además de esto, envía los datos a un socket pre-configurado, donde los recibirá y los procesará nuestro programa (ya sea uno en c por debajo, que se comunique por cola de mensajes con Qt, o el mismo Qt que recibe los datos para mostrarlos).

Los valores de los potenciómetro del guante, se routearán directamente a los pines del ADC del micro, para así digitalizarlos. Se implementará la conversión en modo BURST, consecutiva de las 5 entradas. Se enviarán los resultados a medida que estén listos. Verificaremos, no mediante polling de registros, sino con interrupciones.

- *Esquematice y Describa la operatoria general de la Interfaz Gráfica (Pc)*



Para la interfaz gráfica de la aplicación se presentará una ventana con dos pestañas. La segunda se mantendrá bloqueada mientras no se logre una conexión en la primera, ya sea UART o Wi-Fi.

Para la primera pestaña (Comunicación), tendremos dos Group Box, uno para la conexión UART, y uno para la conexión Wi-Fi). Dentro del primero, tenemos un Combo Box, que se completará con los puertos serie habilitados, un botón para actualizarlos, un indicador del estado actual de la comunicación así como un botón para probar la conexión. En la parte derecha de este Group Box se muestra la configuración de la conexión UART (fija), y la información del puerto seleccionado del Group Box.

Luego, para el Group Box de la conexión Wi-Fi, simplemente tenemos un botón para probar la conexión, y un indicador del estado de la misma.

Es la imagen, se puede ver que el Status Bar de la ventana, dice "Ultimo dato: 4444", ya que fue el primer dato recibido, y leído correctamente por la PC, enviado desde la placa infotronic.

Ya en la segunda pestaña, tenemos 4 Group Box y 3 botones.

El botón Cargar Movimientos, sólo estará habilitado cuando el modo actual sea PC -> Mano, al igual que el botón Play/Pause.

El botón Guardar Movimientos, permanecerá habilitado mientras que el modo seleccionado sea Guante -> Mano.

También tenemos un Label, mostrando el nombre del archivo seleccionado actualmente (sólo visible para el modo PC -> Mano), del cual se cargarán los movimientos en caso de seleccionar este botón.

El Group Box del modo, en el cual se selecciona el modo a utilizar (mostrado por el status bar de la ventana), donde tenemos 3 Radio Buttons y un Combo Box, trabajando en conjunto de forma exclusiva para todas sus opciones (si se selecciona el modo PC -> Mano desde un Radio Button, éste se seleccionará automáticamente en el Combo Box, y viceversa). Luego dependiendo del modo elegido, tendremos algunos botones y Group Box bloqueados y otros desbloqueados, ya que dependiendo del modo, tenemos distintas capacidades.

El Group Box de los Sliders, estará habilitado sólo para el modo PC -> Mano, en donde el usuario podrá moverlos a gusto propio. Sin embargo, mientras esté bloqueado en los otros modos, será utilizado para mostrar gráficamente la posición de los dedos del guante.



El Group Box de la mano, representa por medio de imágenes superpuestas, la posición actual de la mano, o del guante dependiendo del caso.

Y por último, el Group Box de los valores actuales, en el cual se muestra constantemente, el valor de los sliders.

Esta interfaz gráfica será realizada a través de los temas vistos en clase acerca de C++ y Qt, así como cualquier profundización de los mismos que se requiera, como la práctica con la librería QSerialPort, QSerialPortInfo y la posible implementación de QTCPSToken.

- *De existir, adjunte información de productos de la competencia que brinde prestaciones similares y realice una comparativa.*

Existen algunos pocos productos, que miden la tensión mecánica de los tendones de personas con un muñón en su brazo, o que perdieron alguno y algunos de sus dedos, y accionan dedos mecánicos de mayor precisión a partir de estas mediciones. El problema es que es bastante difícil encontrar información sobre estos, ya que son realizados como proyectos de investigación y desarrollo, y no hecho para producción en masa.

Dentro de lo comparable, lo usado por nosotros para medir la posición de cada dedo fue un simple potenciómetro, mientras que estos proyectos con otros fondos, utilizan sensores precisos y de mayor costo, para dar una mejor sensación al usuario.

También hay que decir, que estos miden y actúan sobre un mismo dispositivo integrado en la mano mecánica, mientras que nosotros utilizamos varios bloques por separado en nuestro proyecto.