

Informe de Práctica Supervisada

Delfino, Ariel

13 de septiembre de 2011

Índice

1. Introducción	3
2. Termómetro Chub-E4 1529 de Hart Scientific	4
2.1. Entradas	5
2.2. Display	5
2.3. Comunicaciones	6
3. Herramientas de Programación	7
3.1. Python	7
3.2. QT	7
4. Interfaz	10
4.1. Principal	10
4.2. Test	11
4.3. Control de Temperatura	12
4.4. Graficador	14
5. Mejoras y Observaciones	15
6. Conclusión	16

1. Introducción

Se desarrolla una interfaz gráfica para el control de un termómetro de la marca **Fluke**, mediante el puerto **RS-232**, utilizando como premisa de programación, la utilización de software libre y multiplataforma para la posibilidad de migración de un sistema hacia otro.

Por lo tanto, las opciones utilizadas fueron el lenguaje de programación Python, junto con las librerías gráficas QT, para el desarrollo de la aplicación completa.

Con este software, el termómetro **Hart Scientific 1529 Chub-E4**, se puede utilizar en tiempo real para registro de datos.

Registro de cuatro canales a la vez directamente a la PC, prácticamente sin límite en el número de puntos de datos que usted toma.

Para descargar el repositorio, se ejecuta en la terminal:

```
hg clone http://proyectos.ciii.frc.utn.edu.ar/hg/thermo/
```

Para ejecutarlo, se escribe en la terminal el siguiente comando:

```
python Principal y listo!
```

2. Termómetro Chub-E4 1529 de Hart Scientific

Precisión de laboratorio en cuatro canales.

- Cuatro canales para PRT, termistores y termopares.
- Medición simultánea en cuatro canales.
- Muestra ocho campos de datos seleccionados por el usuario.
- Registra hasta 8.000 lecturas.
- La pila proporciona ocho horas de funcionamiento continuo.



Figura 1: Termómetro Chub-E4 1529

El termómetro de lectura **Hart Scientific 1529 Chub-E4** cuenta con múltiples canales, energía de la batería, la precisión con calidad de laboratorio, y la capacidad de leer diferentes tipos de sensores.

2.1. Entradas

El termómetro, dispone de cuatro entradas para la lectura de cuatro sensores diferentes al mismo tiempo, y las entradas pueden ser configuradas en cualquiera de tres maneras diferentes según sus preferencias.

Puede elegir cuatro canales de entradas, cuatro canales de PRT/Entradas del termistor, o dos canales de cada uno. La lectura precisa de las termocuplas, los PRT, y termistores desde el mismo dispositivo, no es ningún problema.

PRT de 100 ohmios, 25 ohmios, o 10 ohmios y RTD se leen con ITS-90, IEC-751 (DIN), o métodos de conversión Callendar-Van Dusen.

Las precisiones típicas incluyen $\pm 0,004^{\circ}\text{C}$ a -100°C y $\pm 0,009^{\circ}\text{C}$ a 100°C . Lecturas del termistor son convertidas por el Hart Scientific 1529, usando el polinomio de Steinhart-Hart o curva estándar YSI-400 y son tan exactas como $\pm 0,0025^{\circ}\text{C}$ a 25°C con una resolución de $0,0001^{\circ}\text{C}$.

las entradas de termocuplas, leen todos los tipos comunes de termocuplas, incluyendo B, E, J, K, N, R, S, T, y Au-Pt, y le permiten elegir entre la compensación interna y externa de la unión de referencia. La precisión típica de una termocupla tipo J a 600°C es de $\pm 0,35^{\circ}\text{C}$.

Los PRTs y termistores pueden conectarse fácilmente al termómetro utilizando los conectores mini DWF patentados, que aceptan el cable desnudo o mini terminales tipo banana. Las Termocuplas se conectan a través de terminaciones estándar o miniatura. Las mediciones se realizan cada segundo y se puede tomar de forma simultánea o secuencial. Un modo especial de alta velocidad, permite realizar mediciones en un canal que deben tomarse a la tasa de 10 mediciones por segundo.

2.2. Display

El termómetro puede mostrar las medidas en $^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$, $^{\circ}\text{K}$, resistencia, o milivolios y permite a los usuarios elegir una resolución de la temperatura 0,01 a 0,0001.

Las opciones disponibles para el Hart Scientific 1529 Chub-E4 incluyen:

Funciones estadísticas como promedios, desviaciones estándar, y se extiende,

la información de la sonda como el tipo de sonda y el número de serie, T1-T2 funciones con entradas de dos canales, o funciones de utilidad, tales como la fecha, hora, y el nivel de energía de la batería.

Hasta 10 configuraciones de pantalla se pueden guardar para su reutilización.

2.3. Comunicaciones

La capacidad de memoria y de las comunicaciones del termómetro, lo hacen perfecto para termometría, las mediciones in situ, el trabajo de laboratorios de calibración y los datos de registro remoto.

Los paquetes opcionales de software de Hart Scientific hacen de este uno de los termómetros más potente del mercado.

Con la energía de la batería y la memoria se pueden almacenar hasta 8.000 mediciones (incluyendo fecha y hora) a intervalos seleccionados por el usuario, el termómetro tiene un montón de capacidad de registro de datos.

Almacenar hasta 100 mediciones individuales o cualquier número de sesiones de registro automático (hasta 8.000 lecturas), cada uno marcado con una etiqueta de identificación de sesión.

Catorce diferentes intervalos de registro se puede seleccionar, de 0,1 segundos a 60 minutos.

3. Herramientas de Programación

3.1. Python

Python es un lenguaje de programación de alto nivel cuya filosofía hace hincapié en una sintaxis muy limpia y que favorezca un código legible.

Se trata de un lenguaje de programación multiparadigma ya que soporta orientación a objetos, programación imperativa y, en menor medida, programación funcional. Es un lenguaje interpretado, usa tipado dinámico, es fuertemente tipado y multiplataforma.

Posee una licencia de código abierto, denominada Python Software Foundation License, que es compatible con la Licencia pública general de GNU.



3.2. QT

Qt es una biblioteca multiplataforma ampliamente usada para desarrollar aplicaciones con una interfaz gráfica de usuario así como también para el desarrollo de programas sin interfaz gráfica como herramientas para la línea de comandos y consolas para servidores.

Qt es utilizada principalmente en Autodesk Maya, Dassault DraftSight, Google Earth, KDE, Adobe Photoshop Álbum, la Agencia Espacial Europea, Opie, Siemens, Volvo, Walt Disney Animation Studios, Skype, Qt Extended, VLC media player, Samsung, Philips, Panasonic, VirtualBox y Mathematica.

Es producido por la división de software Qt de **Nokia**, que entró en vigor después de la adquisición por parte de Nokia de la empresa noruega Trolltech, el productor original de Qt, el 17 de junio de 2008. En marzo del 2011, anunciaron la adquisición de las licencias comerciales de Qt por Digia PLC, aunque Nokia va a continuar como la fuerza de desarrollo principal atrás de la librería.

Qt es utilizada en KDE, un entorno de escritorio para sistemas como GNU/Linux o FreeBSD, entre otros. Qt utiliza el lenguaje de programación C++ de forma nativa, adicionalmente puede ser utilizado en varios otros lenguajes de programación a través de bindings.

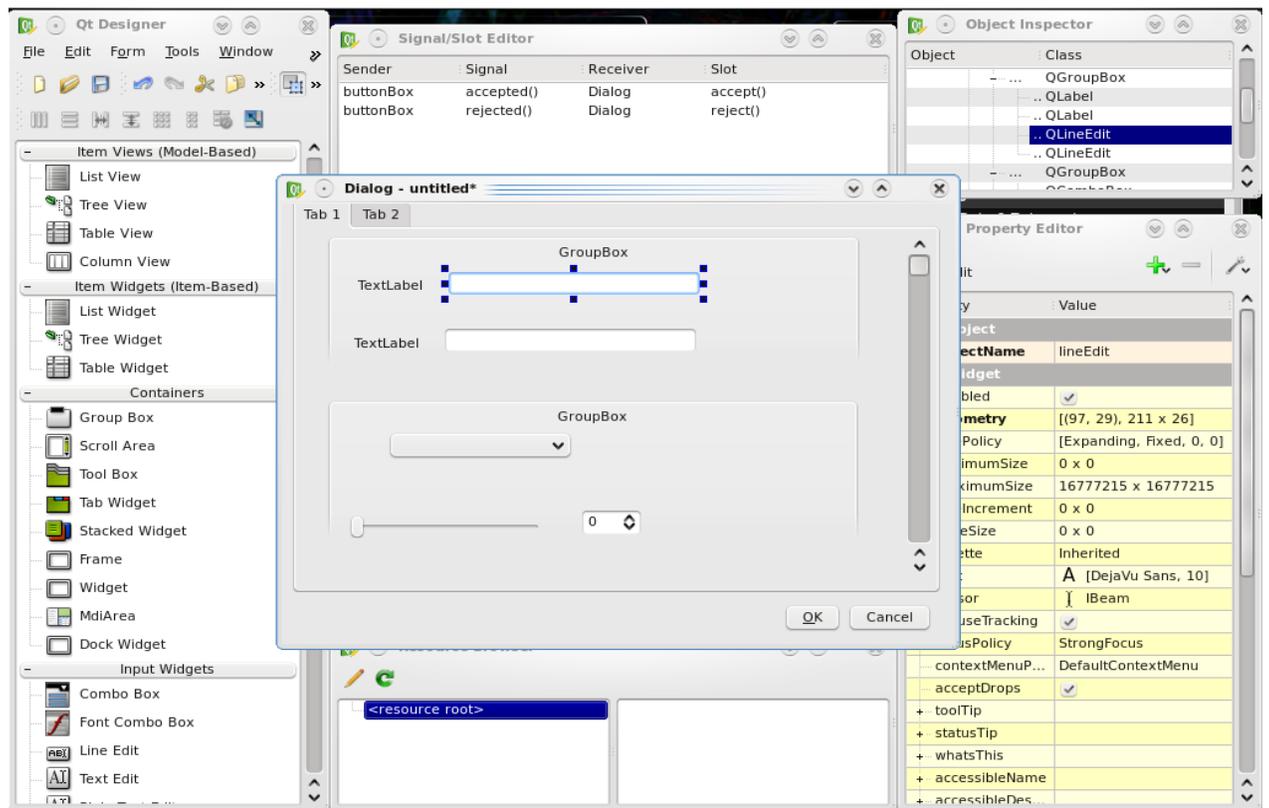


Figura 2: QT Designer.

Funciona en todas las principales plataformas, y tiene un amplio apoyo. El API de la biblioteca cuenta con métodos para acceder a bases de datos mediante

SQL, así como uso de XML, gestión de hilos, soporte de red, una API multiplataforma unificada para la manipulación de archivos y una multitud de otros para el manejo de ficheros, además de estructuras de datos tradicionales.

Distribuida bajo los términos de GNU Lesser General Public License (y otras), Qt es software libre y de código abierto.

4. Interfaz

4.1. Principal

En la fig.3 se muestra la interfaz Principal del programa, en la cual se ofrecen todos los botones para lanzar las aplicaciones que se ofrecen, las que describiremos mas adelante.

Se pretende agregar botones lanzadores (iconos), para que sea mucho mas amigable y mas fácil al usuario final, acceder a las aplicaciones desarrolladas en esta practica supervisada.

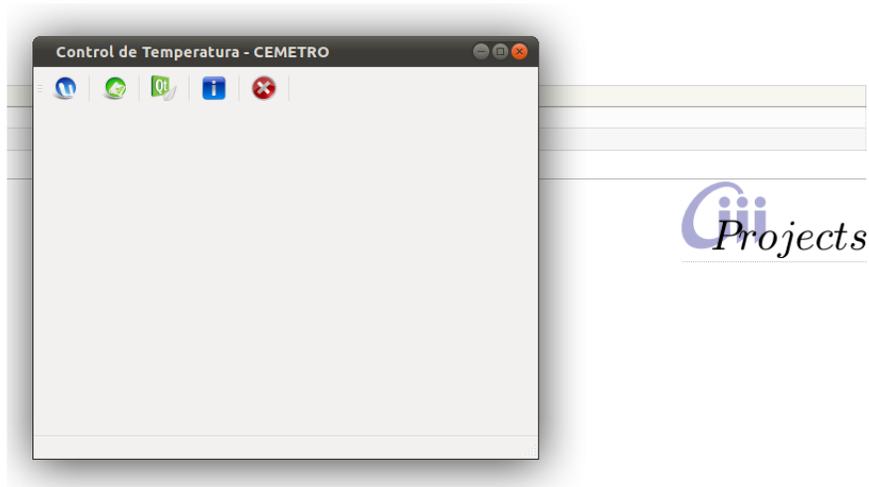


Figura 3: Programa Principal.

4.2. Test

Se dispone de un programa simple de testeo (fig.4), que consiste en una aplicación que informa la cantidad de puertos disponibles, que tiene la maquina **Host** en la cual se va a correr el mismo.

Esto es realmente útil, para comprobar si la maquina tiene la posibilidad de conectar externamente el termómetro a controlar y también para configurar correctamente el Puerto de Control del termómetro.

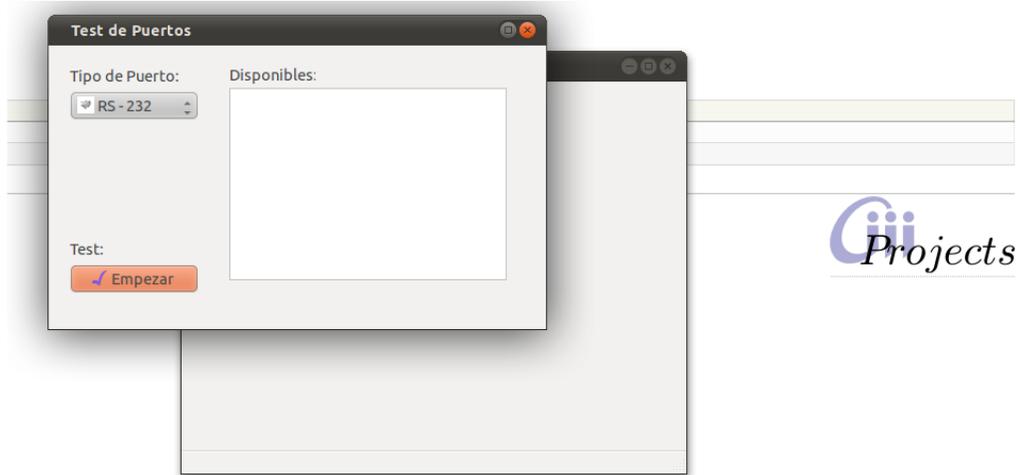


Figura 4: Test de Puertos.

4.3. Control de Temperatura

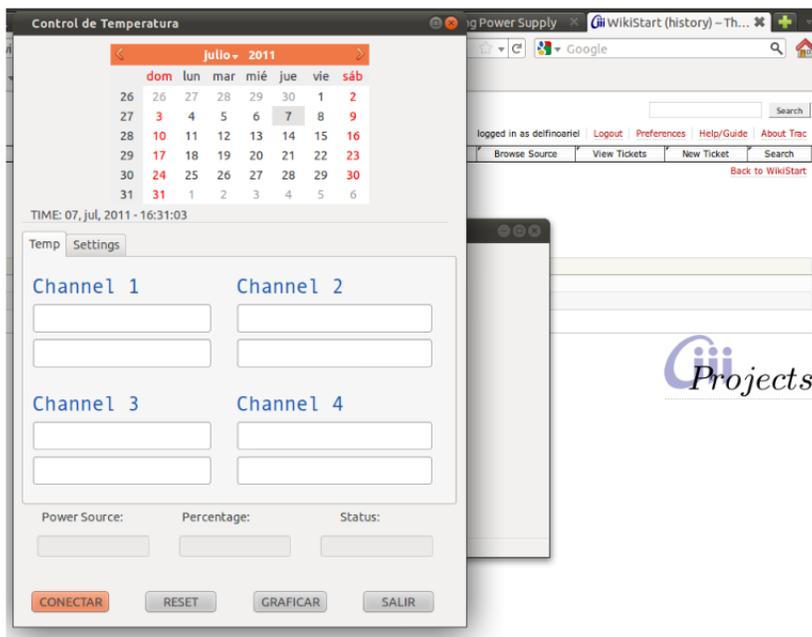


Figura 5: Control del Termómetro.

Se muestra como primera cuestión, un **Calendario** totalmente configurable, para que el usuario tenga la libertad de acceder a la información de fechas rápidamente.

Inmediatamente abajo, la ventana se divide en dos solapas, una para la **Visualización** de los datos obtenidos mediante el puerto elegido y la otra, justamente para la **Configuración** necesaria para el correcto funcionamiento del equipo conectado.

Aquí se encuentran todas las posibilidades de configuración posible para el termómetro.

Se dispone de:

- Selección del Puerto de Control en que está el Termómetro.

- Selección del Tiempo de Sampling entre muestras de temperatura.
- Selección de los Canales elegidos a muestrear las temperaturas.
- Selección de la Escala deseada para visualizar la información (° C, ° F, ° K).
- Elección de muestreo secuencial de canales o Simultaneo de los mismos.
- Selección de muestras del Filtro Promediador Móvil de cada canal.
- Seteo de la fecha actual de la PC al termómetro.

Luego se puede apreciar la visualización en los espacios en blanco de los datos leídos por el termómetro y inmediatamente abajo, el valor promedio calculado internamente por el equipo *Fluke*.

Finalmente, se agrego un indicador de estado, indicando si se trata de *Batería* o *Linea de AC de 220VCA*, siendo en el primer caso, la necesidad de indicar el estado de la misma en porcentaje leído continuamente del equipo.

Al presionar el botón de *Conectar*, se leen todos los parámetros seteados con anterioridad y se indica si todo esta correcto la frase **Fluke is ON**, en caso contrario se indicara **Fluke is OFF**.

4.4. Graficador

Por ultimo, se debe graficar mediante curvas, los datos leídos con el termómetro, por lo que se dispone de una herramienta para esta necesidad (fig.6).

Se elige la fecha que se quiere observar de inicio y final, junto con el/los canal/es a observar y se tiene la gráfica correspondiente.

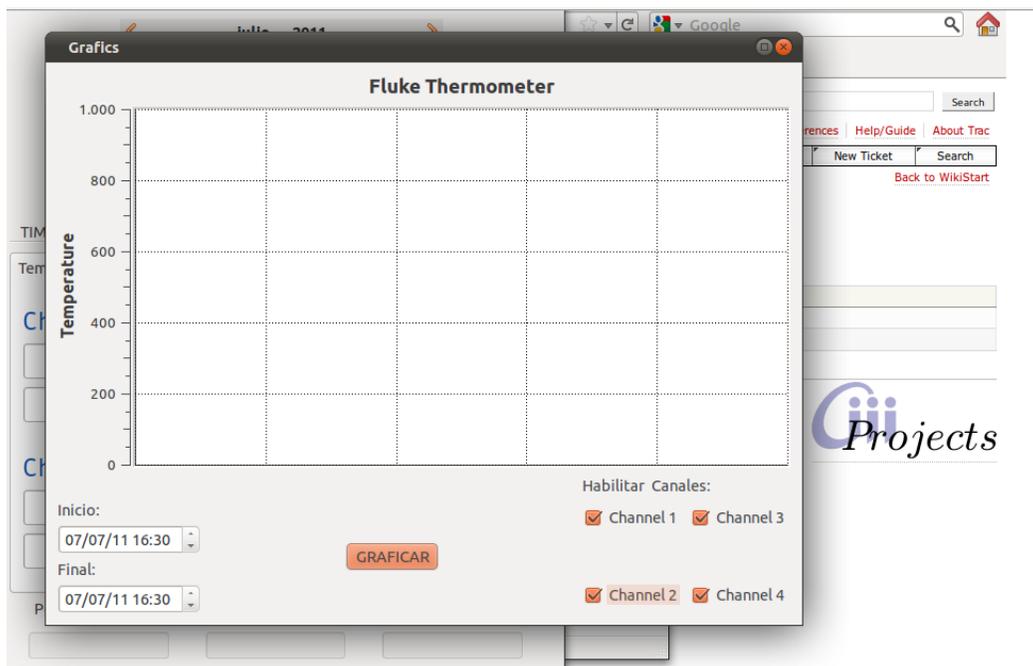


Figura 6: Graficación de la información de la DB.

Cabe aclarar que todos los datos que se recolectan desde el termómetro, se van guardando continuamente a una base de datos implementada en **MySQL**, para que los mismos estén disponibles, cuando el usuario tenga la necesidad de revisarlos en forma gráfica para una mejor interpretación y en el periodo de tiempo requerido según la necesidad particular.

Como recomendación, es mejor elegir un solo canal a la vez, para lograr mejor resolución de los datos provistos por la base de datos.

5. Mejoras y Observaciones

- Con el software desarrollado, los datos pueden ser rápidamente descargados en el PC para completar el análisis gráficos y estadísticos. Se debería implementar una mayor cantidad de algoritmos estadísticos, seleccionables por el usuario.
- Implementar sesiones de registro independiente, para ser descargados automáticamente los datos a los archivos separados basados en las etiquetas de la sesión.
- Analizar los datos, estableciendo eventos de alarma, e incluso establecer comienzo retrasado y parada la lectura del termómetro.
- Agregar la posibilidad de testing de USBs disponibles en la PC, para la posibilidad de utilizar conversores RS-232 a USB, cuando se conecta el termómetro a la PC de control, ya que esta opción esta disponible, pero se debe reconocer por otros medios el puerto USB utilizado por el conversor.
- Implementar reconocimiento automático del puerto serie en que se conecta el termómetro.

6. Conclusión

El desarrollo de una interfaz de control para un termómetro científico, desvela dos aspectos técnicos a tener en cuenta.

Primero la posibilidad de control remoto del equipo y la registracion de datos por parte de la PC de control.

Segundo, la necesidad de recurrir a soluciones con licencias **GPL**, para implementar cualquier tipo de solución de control mediante software, debido al rápido desarrollo que estas permiten, la no necesidad de pagar comisiones por el uso del software y la documentación, que es fundamental para el desarrollo por principiantes.

Debido a que la comunicación para **Escribir / Leer** el puerto serie conlleva en si mismo una cantidad de tiempo necesario para esta tarea, implica que la interfaz gráfica de control, no responde hasta que se devuelve el control al programa principal, y de ahí se deriva a seguir con las operaciones seleccionadas por el usuario.

Por este motivo, una vez lista toda la interfaz gráfica y el desarrollo de las librerías de comunicación, se debió optar por la realización del control del programa completo a través de **Hilos de Ejecución** en paralelo, con señalización entre ellos para el sincronismo, y de esta manera la interfaz responde rápidamente si la necesidad de esperar la respuesta del puerto serie seleccionado, mientras que las tareas de comunicación se realizan de una forma transparente al usuario y con sus propios tiempos.