

Sistema de monitoreo de cultivos agrícolas

Autor

Ing. Mario Fernando Aguilar Montoya

Director del trabajo

Esp. Ing. Julian Bustamante Narvaez

Tabla de contenido

1. Breve resumen del trabajo realizado hasta la fecha	2
2. Avance en las tareas	4
3. Cumplimiento de los requerimientos	6
3.1 Requerimientos Funcionales	6
3.3.1 Requerimientos del firmware	6
3.3.2 Requerimientos del hardware	6
3.3.3 Requerimientos de la interfaz gráfica en la plataforma IoT	7
3.3.4 Requerimientos de documentación	7
3.2 Requerimientos no funcionales	7
4. Gestión de riesgos	8

IMPORTANTE: No borrar las consignas en cada una de las cuatro secciones de este documento, de forma tal que el jurado tenga claro qué es lo solicitado en cada caso, así como el significado de los símbolos y colores utilizados.

Revisión	Cambios realizados	Fecha
1.0	Creación del documento	16/05/2023

1. Breve resumen del trabajo realizado hasta la fecha

Elabore un detalle del estado del proyecto a la fecha. **Utilicé como mínimo dos páginas completas y como máximo tres páginas.** Explique muy brevemente en qué consiste su Trabajo Final, **aunque esa información esté más detallada en el Plan de Trabajo al cual su Jurado también tiene acceso.** Incluya imágenes y tablas según considere apropiado. **Indique con claridad por qué estima que podrá completar todos los faltantes (o al menos la gran mayoría) antes del inicio del Taller de Trabajo Final.**

El objetivo principal del proyecto es la creación de un sistema capaz de obtener mediciones de variables ambientales a las que están expuestas las plantas de un cultivo agrícola, variables como humedad, temperatura ambiente, humedad ambiente y nivel de luz ultravioleta. Los datos obtenidos serán enviados a una plataforma IoT Ubidots haciendo uso de la red celular con la que se cuente en el lugar de la implementación (GPRS, LTE, NB-IOT), la plataforma permitirá almacenar y visualizar dichos datos en la nube. Todo esto estará implementado en un sistema que incorpora un microcontrolador y hardware de bajo consumo. En la Figura 1 se muestra el diagrama de bloques del sistema.

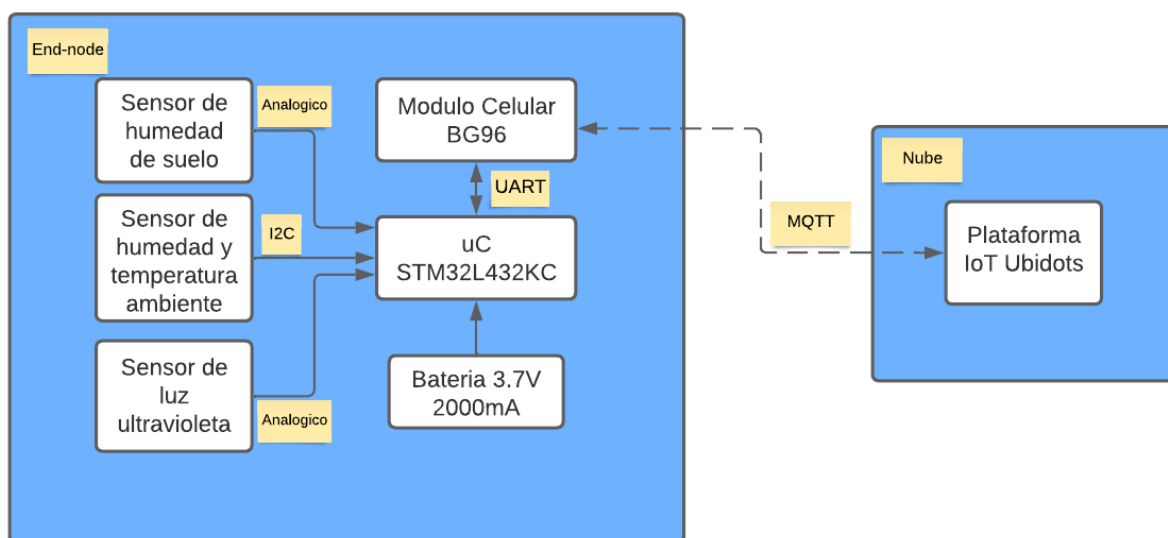


Figura 1: Diagrama de bloques del sistema completo

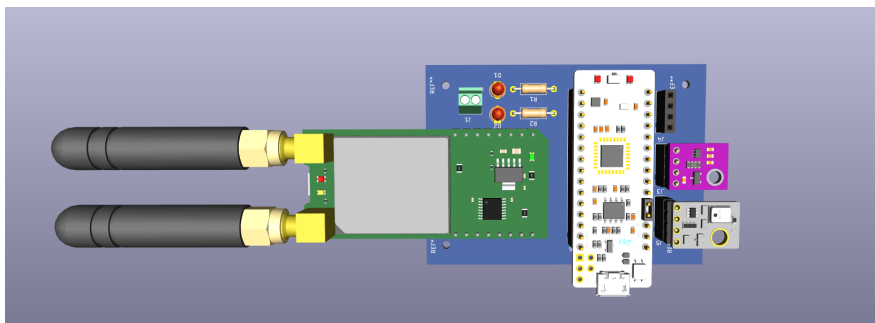
A continuación se dará el detalle de estado de cada una de las partes principales del proyecto:

Firmware:

- Se realizó la programación de los manejadores de dispositivos(drivers) de los sensores(sensor de humedad y temperatura ambiente, sensor de luz UV, sensor de humedad de suelo y del módulo LTE CAT NB1(BG 96).
- Se realizaron las pruebas unitarias a los drivers de los sensores y del módulo de comunicación.
- Se realizó el firmware sobre FreeRTOS

Hardware:

- Se realizó el esquemático del shield donde se colocarán los módulos de los sensores y el módulo de comunicación.



Interfaz gráfica en la nube:

Se realizó la configuración de la plataforma IoT(Ubidots) para mostrar los datos de los sensores a través de indicadores gráficos como se muestra en la figura 2.

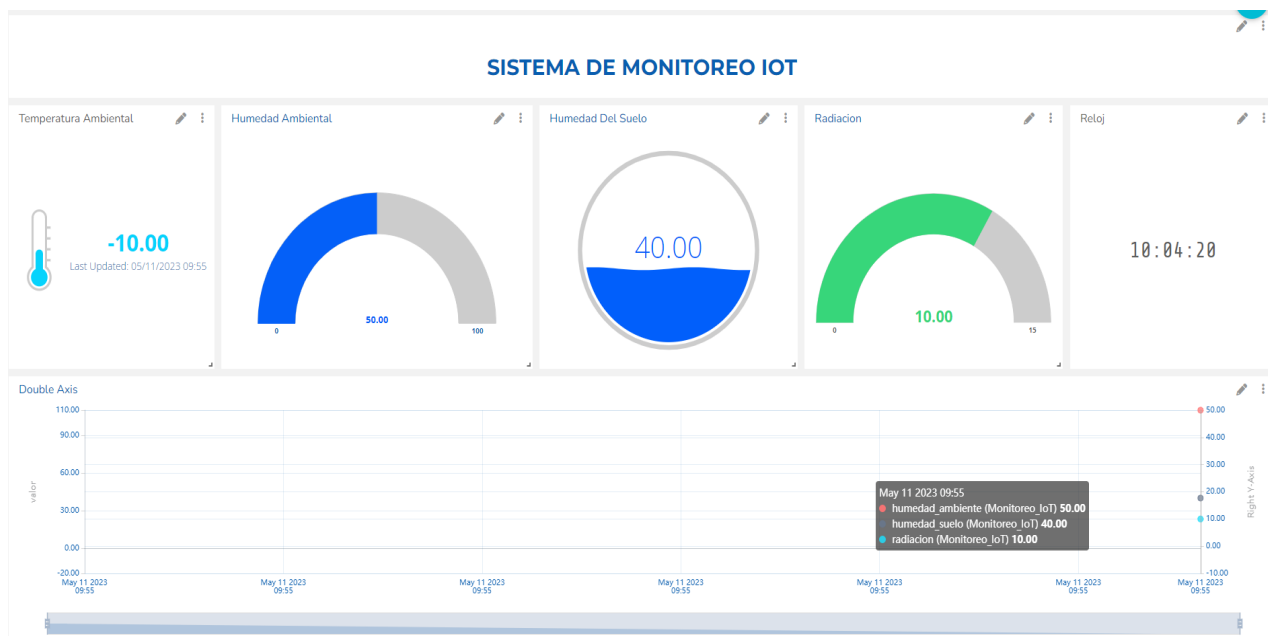


Figura 2: Dashboard de la aplicación

Por realizar:

- Realizar firmware test en el prototipo.
- Implementar el prototipo completo y hacer las pruebas correspondientes tales como pruebas unitarias en hardware, test electrónico y visual.

2. Avance en las tareas

a) Indicar a continuación para cada una de las tareas su estado de situación según su criterio, utilizando verde si considera que es satisfactorio, amarillo si considera que es insatisfactorio por sobrecostos y/o demoras, y rojo si lo considera muy insatisfactorio por sobrecostos y/o demoras.

Si a la fecha de completar este informe no está previsto que la tarea haya comenzado entonces deje la celda correspondiente en blanco, sin pintarla con ningún color.

En subcelda inferior izquierda colocar:

- ** si los recursos u horas utilizadas fueron o están siendo muy inferior a lo planificado.
- * si los recursos u horas utilizadas fueron o están siendo inferior a lo planificado.
- \$ si los recursos u horas utilizadas fueron o están siendo de acuerdo a lo planificado.
- \$\$ si los recursos u horas utilizadas fueron o están siendo superiores a lo planificado.
- \$\$\$ si los recursos u horas utilizadas fueron o están siendo muy superior a lo planificado.

En subcelda inferior derecha colocar:

- -- si la tarea se ejecutó o se está ejecutando mucho más rápido de lo previsto
- - si la tarea se ejecutó o se está ejecutando más rápido de lo previsto
- = si la tarea se ejecutó o se está ejecutando en el tiempo previsto.
- + si la tarea se ejecutó o se está ejecutando con demoras.
- ++ si la tarea se ejecutó o se está ejecutando con demoras muy significativas.

IMPORTANTE: Indicar con **borde grueso** las tareas que forman parte del camino crítico

1.1 Planificación del proyecto		1.2 Especificación de requerimientos de software		1.3 Definición de las pruebas de aceptación			
\$\$	=	\$	=	\$	=		
2.1 Investigar sobre dispositivos con funcionamiento similares		2.2 Buscar hojas de datos de todos los componentes		2.3 Estudiar cómo funciona cada uno de los componentes			
\$	=	\$	=	\$\$	=		
3.1 Selección de componentes		3.2 Diseño del esquemático		3.3 Diseño de los componentes en 3D		3.4 Organizar los componentes antes del ruteo	
\$	=	\$\$	+	\$	+	\$	+

3.5 Ruteo del PCB							
\$	+						
4.1 Diseño de la arquitectura del firmware		4.2.1 Desarrollo del módulo de lectura del sensor de humedad de suelo		4.2.2 Desarrollo del módulo de lectura del sensor de temperatura del suelo		4.2.3 Desarrollo del driver para el sensor de temperatura y humedad ambiente	
\$	=	\$	=	\$	=	\$\$	=
4.2.4 Desarrollo del driver para el módulo de lectura del nivel de carga de la batería		4.2.5 Desarrollo del driver para el módulo GSM/GPRS		4.3 Montar el sistema operativo		4.4 Implementar la librería HAL	
\$\$	=	\$\$	=	\$	=	\$\$	=
4.5 Desarrollo del módulo de implementación							
\$\$	=						
5. Configuración de la interfaz gráfica en la plataforma IoT							
\$	=						
6.1 Testeo del ensamblaje del hardware		6.2 Testeo del firmware		6.3 Depuración del firmware			
\$	=	\$\$	=	\$\$	=		
7.1 Informes de avance del proyecto		7.2 Elaboración de la memoria técnica del trabajo final		7.3 Presentación final del proyecto			
\$	=						

3. Cumplimiento de los requerimientos

a) Indicar a continuación para cada uno de los requerimientos el estado de situación según su criterio, utilizando verde si considera que ya se ha cumplido, amarillo si considera que aún no se ha cumplido pero se podrá cumplir, y rojo si considera que aún no se ha cumplido y tiene dudas si se podrá cumplir.

Si considera que es necesario modificar los requerimientos respecto a los indicados en la planificación inicial entonces incluya acá los requerimientos actualizados, **marcando en negrita** aquellos que son nuevos o se han modificado.

3.1 Requerimientos Funcionales

3.3.1 Requerimientos del firmware

Req #1: El firmware debe convertir las señales analógicas de los sensores de humedad y temperatura de suelo a señales digitales

Req #2: El firmware debe comunicarse mediante protocolo I2C con el sensor de temperatura y humedad ambiente y con el medidor de carga de la batería.

Req #3: El firmware debe comunicarse con el módulo GSM/GPRS mediante protocolo serial

Req #4: El firmware debe poder establecer una conexión celular GSM/GPRS

Req #5: El firmware debe funcionar como cliente HTTP para enviar datos a la nube

Req #6: El firmware debe mandar alarmas a traves de SMS

Req #1: El firmware debe convertir las señales analógicas de los sensores de humedad y luz UV a señales digitales(Requerimiento 1 modificado)

Req#3: El firmware debe comunicarse con un módulo LTE CAT NB1 mediante protocolo serial(Requerimiento 3 modificado)

**Req #5: El firmware debe funcionar como cliente MQTT para enviar datos a la nube
(Requerimiento 5 modificado)**

3.3.2 Requerimientos del hardware

Req #7: Microcontrolador debe ser de bajo consumo, contar con puertos analógicos, un puerto I2C y un puerto UART

Req #8: El prototipo debe utilizar un módulo GSM/GPRS

Req #9: El prototipo debe tener un medidor de carga para la batería

Req #10: El prototipo debe funcionar con una batería de 3.7V y mínimo de 2000mAh

Req #11: La caja del prototipo debe cumplir con un grado de protección IP (Requerimiento eliminado)

Req #12: La caja debe ser genérica.

Req #8: El prototipo debe utilizar un módulo LTE CAT NB1 (Requerimiento 8 modificado)

Req #9: No se logró implementar el medidor de carga por problemas de stock en el mercado local del módulo

3.3.3 Requerimientos de la interfaz gráfica en la plataforma IoT

Req #13: Debe mostrar los valores de los sensores

Req #14: Debe mostrar el nivel de carga de la batería

3.3.4 Requerimientos de documentación

Req #15: Se debe presentar un informe de avance del proyecto

Req #16: Se debe presentar una memoria técnica al final del proyecto

3.2 Requerimientos no funcionales

Req #17: El sistema debe ser escalable, de forma de poder agregar más sensores en el futuro (Requerimiento eliminado)

Req #18: El firmware debe estar modularizado

Req #19: El firmware debe establecer modos de bajo consumo

Req #20: El firmware debe estar sobre un sistema operativo

Req #19: El firmware debe ser capaz de entrar en modo de ultra low power(Requerimiento 19 modificado)

4. Gestión de riesgos

a) Indicar a continuación para cada uno de los riesgos el estado de situación según su criterio, utilizando verde si considera que el riesgo ya no se manifestará o es muy improbable que se manifieste, amarillo si considera que es posible que es improbable que el riesgo se manifieste o si se manifiesta estima que será fácilmente controlado, y rojo si considera que es muy probable que el riesgo se manifieste y que no pueda ser controlado fácilmente.

Si considera que es necesario modificar los riesgos respecto a los presentados en la planificación inicial entonces incluya acá los riesgos actualizados, **marcando en negrita** aquellos que son nuevos o se han modificado, e indicando para ellos los valores de S, O y RPN, junto con su respectiva justificación.

Riesgo #1: Demora para conseguir los componentes electrónicos requeridos
Riesgo #2: Pérdida del hardware del proyecto
Riesgo #3: Mala estimación de la planificación
Riesgo #4: Mala señal de la red en el lugar de la implementación
Riesgo #5: Retraso en la programación del firmware