

Green-E-Mind. Especificación de Requerimientos de Sistema Dispositivo de Sensores.

Elaborado para Carlos Arturo Dounce Pérez Tagle

Proyectos de Ingeniería Mecatrónica



David Rodríguez

Edgar Luque

Diego Oseguera

Abril 26, 2021

Introducción

Este documento la documentación del dispositivo Green-e-mind utilizado dentro del sistema para sensar el entorno de la planta.

El documento está dirigido a gestores de producto, desarrolladores y personal técnico involucrado en la implementación del sistema Green-e-mind.

Objetivo

Desarrollar el hardware adecuado para lograr la del dispositivo Green-e-mind con el resto del ecosistema. A través de un microcontrolador se transmitirá la información recabada por diferentes sensores al servidor.

Alcance

El dispositivo considera en una primera etapa de desarrollo sensor la temperatura y humedad del entorno de la planta. Estos datos son recabados por el sensor y a través del microcontrolador conectado mediante WiFi a la red, transmite esta información al backend donde los datos son procesados y almacenados para continuar con su flujo.

Contexto

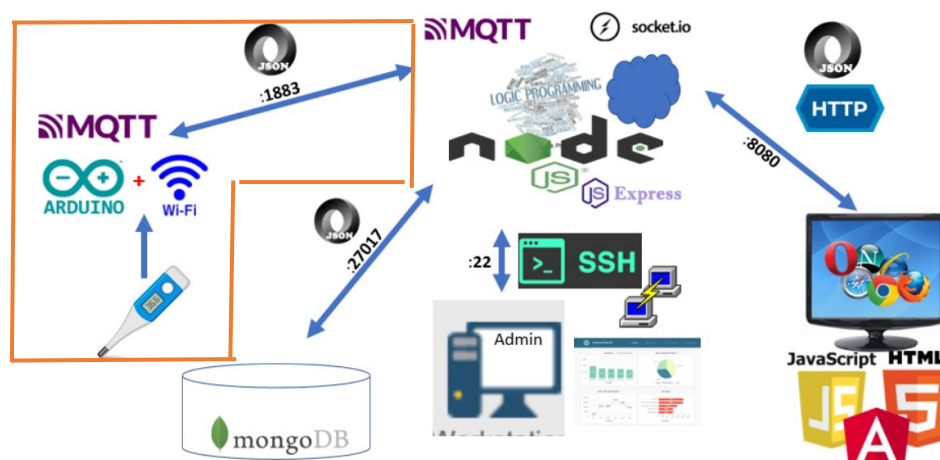
Hoy en día contamos con diferentes implementaciones que involucran al internet de las cosas (IoT), lo que nos permite interactuar de una manera amigable y cómoda con ciertos dispositivos. Desde un refrigerador que te permite monitorear su contenido hasta un brazo robótico que es supervisado dentro de la Industria 4.0, pasando por botes de basura que alertan cuando su contenido está acumulado en su totalidad.

Gracias a estas implementaciones existentes nos es posible seguir desarrollando otras que también involucran el manejo de datos a través de la red. Protocolos de comunicación como MQTT hacen que esta tecnología sea sencilla y segura de implementar, garantizando la interconexión de los sistemas siempre y cuando esté disponible una conexión a internet.

Propuesta de solución

Se desarrolló un dispositivo que se encargará de sensar el entorno de una planta. Se decidió utilizar el microcontrolador Arduino o el ESP8266 gracias a su comercialización y documentación existente para pruebas del ecosistema. Toda vez aprobado el desarrollo de esta solución por el equipo técnico de Green-e-mind se procederá a crear un diseño propio que pueda incluirse dentro de nuestro producto.

Una vez conectado el microcontrolador a la red WiFi del hogar, se logrará el intercambio de los datos recopilados a través del sensor con el backend. Se integró lo enmarcado en un cuadro naranja del siguiente diagrama:



Principales características

El sensor de temperatura y humedad (DHT11) permite al microcontrolador recabar estos datos cada cierto tiempo. Posteriormente estos datos son comunicados al servidor donde recibirán el debido tratamiento según las reglas de negocio.



Se prevé que un usuario pueda poseer más de un dispositivo, por lo que cada dispositivo tiene un identificador inequívoco que brindará al sistema la certeza de las mediciones.

Entorno de operación

El microcontrolador se configuró en el entorno de programación IDE de Arduino donde se implementa la lógica del negocio.

Restricciones y Reglas de Negocio

Como se mencionó anteriormente es imprescindible dotar a cada dispositivo de un identificador único en el ecosistema Green-e-mind que brinde la certeza al negocio de que los datos tratados pertenecen exclusivamente a un dispositivo. Este identificador de dispositivo/producto es relacionado con el identificador inequívoco de cada usuario que permite personalizar su experiencia de uso.

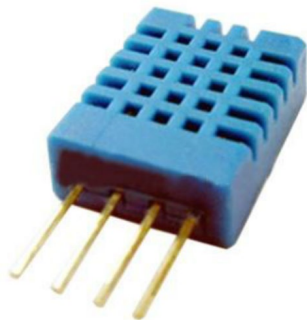
Dependencias

Algunas de nuestras dependencias son con el mantenimiento a ciertas librerías creadas para el IDE Arduino:

- ArduinoJSON.h
- AsyncMqttClient.h
- DHT11.h
- Módulo de conexión WiFi para placas de desarrollo.
- Proveedores de componentes electrónicos.

Especificaciones de Hardware

Sensor de temperatura y humedad relativa DHT11.



Especificaciones técnicas del sensor DHT11.

Rango de medición de temperatura	Rango de medición de humedad	Humedad Precisión	Temperatura Precisión	Resolución Temperatura
0-50 °C	20-90%RH	±5%RH	±2°C	0.1°C

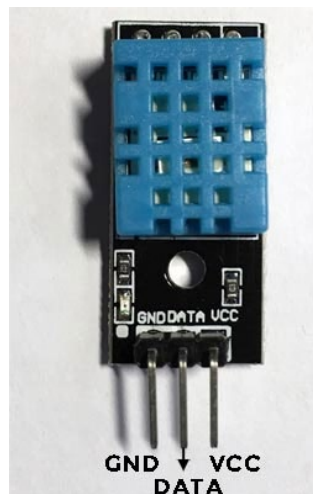
- Voltaje de Operación: 3V - 5V DC
- Resolución Humedad: 1% RH
- Tiempo de censado: 1 seg.
- Interfaz digital: Single-bus (bidireccional)
- Dimensiones: 16*12*5 mm
- Peso: 1 gr.
- Carcasa de plástico.

Pines de conexión:

VCC: alimentación

DATA: transmisión de datos

GND: conexión a tierra



NodeMCU ESP8266.



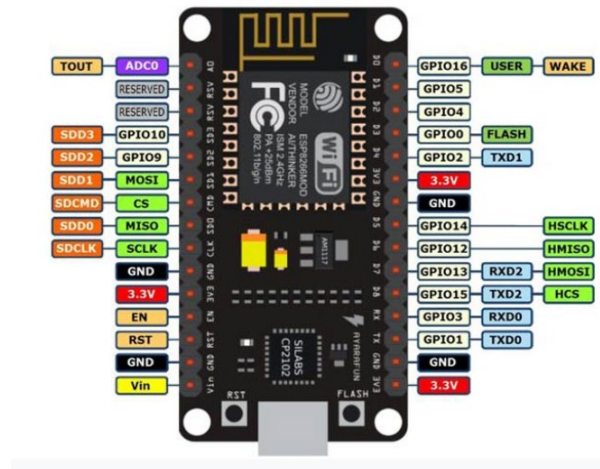
NodeMCU ESP8266

Especificaciones técnicas.

- Voltaje de funcionamiento: 3,3 V
- Voltaje de entrada: 7-12 V
- Pines de E / S digitales (DIO): 16
- Pines de entrada analógica (ADC): 1
- UART: 1
- SPI: 1
- I2C: 1
- Memoria flash: 4 MB
- SRAM: 64 KB
- Velocidad de reloj: 80 MHz

Pines de conexión del módulo NodeMcu ESP8266

Categoría de pin	Nombre	Descripción
Energía	Micro USB, 3,3 V, GND, Vin	<p>Micro-USB: NodeMCU se puede alimentar a través del puerto USB</p> <p>3.3V: Se pueden suministrar 3.3V regulados a este pin para alimentar la placa</p> <p>GND: clavijas de tierra</p> <p>Vin: fuente de alimentación externa</p>
Pines GPIO	GPIO1 a GPIO16	NodeMCU tiene 16 pines de entrada y salida de propósito general en su placa
Pines SPI	SD1, CMD, SD0, CLK	NodeMCU tiene cuatro pines disponibles para la comunicación SPI.
Pines UART	TXD0, RXD0, TXD2, RXD2	NodeMCU tiene dos interfaces UART, UART0 (RXD0 y TXD0) y UART1 (RXD1 y TXD1). UART1 se utiliza para cargar el firmware / programa.

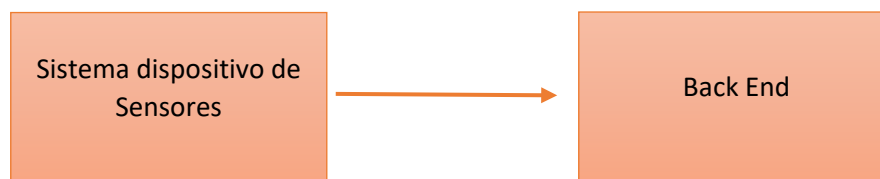


Especificaciones de Software

1. IDE Arduino v1.8.13

Requerimientos Funcionales

Se permite sensor y enviar datos a partir del dispositivo Green-e-mind. Estos datos fluyen hacia el Back End.



INTERFACES

Control de Flujo

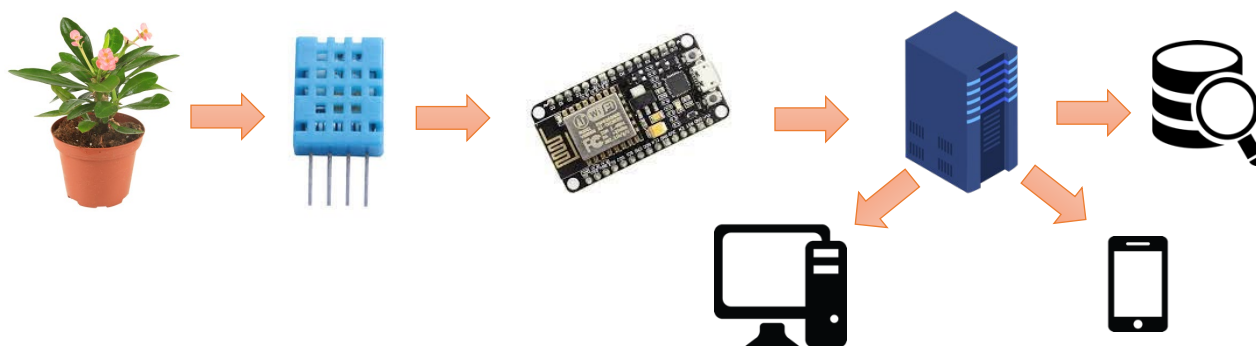


Diagrama de flujo que ilustra el flujo del tratamiento de los datos.

Modelo de Comportamiento

- Eventos**

Dentro la lógica del dispositivo Green-e-mind existe un “Timer” que nos permite disparar el sensado de la información cada cierto intervalo de tiempo que se desee.

Casos de Prueba

#	Prueba	Resultado Esperado	Resultado	Notas
1	Toma de medidas del sensor DHT11	El sensor DHT11 debe ser capaz de censar los datos de temperatura y humedad del entorno	Se pudieron medir la temperatura y humedad actual del ambiente.	Se pudo notar que el valor de la temperatura tenía una variación de $\pm 2^{\circ}\text{C}$
2	Conexión del módulo NodeMcu 8266 a WiFi	Se debe establecer una conexión Wifi entre el módulo y el router	Se logró una comunicación entre el módulo ESP8266 y la Wifi	Se tenían ciertos problemas de conexión si se estaba demasiado alejado del router
3	Envío de datos	Poder censar los valores obtenidos por el sensor y enviarlos hacia el Back-End en formato JSON.	Se recibieron con éxito los datos obtenidos por el sensor en el servidor	

Fallas Conocidas

- Se pueden presentar problemas con la estabilidad de la red, lo que supondría la pérdida de esos datos (si es que coincidió la inestabilidad con el envío de la información).

Referencias

“DHT11 Datasheet.” *Datasheetpdf.com*, 2021, datasheetpdf.com/pdf-file/785590/D-Robotics/DHT11/1. Accessed 11 May 2021.

Control de Versiones

Versión	Descripción	Responsable	Fecha
0.1.0	Template	Edgar Luque	26/04/2021
0.1.2	Draft	David Rodríguez	26/04/2021
1.0.0	Entregable	David Rodríguez, Edgar Luque y Diego Oseguera	10/05/2021