

SatDuino – Pruebas de alcance

Pruebas del sistema de comunicación utilizado en el proyecto SatDuino.

Uriarte Luca Emiliano (*Área Software*)

Alumno EESTN5 de Mar del Plata

Mar del Plata-Buenos Aires-Argentina

lucahermanete@hotmail.com

Se realizaron pruebas de alcance de comunicación con LoRa con distintas librerías, antenas, distinto hardware y a diferentes distancias comparando resultados en igualdad de condiciones para poder sacar conclusiones lo más acertadas posibles.

OBJETIVOS:

- ❖ Encontrar la librería con el mejor rendimiento.
- ❖ Definir cuál es la antena con mayor rendimiento y averiguar si la antena con cinta métrica utilizada en el PoketQube es apta para la comunicación.
- ❖ Encontrar posibles diferencias de estabilidad con distinto hardware.
- ❖ Comprobar si el envío de datos a través de una estructura de datos es efectivo.

LIBRERIAS Y HARDWARE:

Las pruebas se realizaron con el siguiente hardware:

- 1- CPU ATmega 32U4 con módulo RF95
- 2- CPU ESP8266 con módulo RF96
- 3- CPU ESP32 con chip LoRa SX1278
- 4- Sensores BME 280 y GY 9250
- 5- Antenas de 3dBi de ganancia, 5dBi de ganancia y antena de cinta métrica.

Se pusieron a prueba las siguientes librerías:

- 1- LoRaNow
- 2- RadioHead
- 3- Heltec

CONDICIONES DE PRUEBA:

Las pruebas con diferente hardware y software se realizaron en dos ocasiones diferentes, bajo las mismas condiciones, para garantizar resultados fiables. En la primera ocasión, el hardware utilizado como emisor se encontraba a una altura de 17 m s. n. m., y el receptor (ESP32 con SX1278) se encontraba a una altura de 9 m s. n. m en las pruebas a 4.9km y 7 m s. n. m en las pruebas a 9.8km. En la segunda ocasión, el hardware utilizado como emisor se encontraba a una altura de 120 m s. n. m, y el receptor se encontraba a una altura de 9 m s. n. m en las pruebas a 5.8km, 10km y 15.6km

En ambos casos, los parámetros utilizados en términos de transmisión de RF, fueron:

- Frecuencia: 433MHz
- Factor de propagación(SF): 11
- Potencia de transmisión: 13dBm (20mW)
- Ancho de banda: 500kHz

CONCLUSIONES:

A partir de los resultados obtenidos podemos concluir que la librería LoRaNow no funciona correctamente. En distancias cortas se comporta de manera inestable, en ocasiones sin siquiera poder establecer una comunicación, y en distancias de 5km o más no se logra establecer una comunicación utilizando la misma. Por otra parte, las librerías Heltec y RadioHead tienen un rendimiento parejo, pero se puede definir a esta última como la más apta debido a su simplicidad, organización y mayor compatibilidad.

Por otra parte, tampoco hubo diferencias significativas en el uso de distinto hardware, utilizando como emisor el ESP32 con chip LoRa SX1278, o el ATmega 32U4 con módulo RF95 con o sin sensores (distinta carga útil), se obtuvieron resultados similares. A excepción del ESP8266 con módulo RF96, con el cual no se pudo establecer una comunicación en pruebas a 5km o más.

La lectura de sensores, el envío a través de una estructura de datos, la recepción y posterior subida de datos a internet fue exitosa en las tres distancias evaluadas.

En cuanto a las antenas, se observó una ligera superioridad en la intensidad de la señal recibida en la antena de 3dBi sobre la antena de 5dBi. Por último, la antena de cinta métrica utilizada en el PoketQube tuvo un buen rendimiento, con recepción estable y sin pérdida de paquetes, aunque con una intensidad de señal un poco inferior a las demás antenas.

REFERENCIAS

- [1] Archivo “Informe de pruebas de comunicación con LoRa”;
- [2] Tabla de resultados en Excel “Pruebas de alcance LoRa”;
- [3] https://en.wikipedia.org/wiki/Fresnel_zone;
- [4] Lista de reproducción de YouTube “LoRa/LoRaWAN tutorials” del canal Mobilefish.com;
- [5] Repositorio de GitHub “FOSSASAT-1”