



“MESH NETS LoRa” COURSE

CURSO REDES EN MALLA - EQUIPOS DE RADIO LORA

MODULO I

- Conceptos básicos.
- Red tradicional (Estrella o Jerárquica).
- Red en Malla (mesh network).
- Características principales de las Redes en Malla.
- Aplicaciones de las Redes Malla. IoT (Internet of Things o Internet de las Cosas. Sensores en ciudades. Comunicaciones de emergencia. Radios como LoRa con firmware, Meshtastic o MeshCore WiFi Mesh. Algunos routers modernos.
- IoT Internet de las cosas.
- Características del IoT.
- Ejemplos de IoT.

MODULO II

- Comunicaciones de emergencia con redes en malla, uso como herramienta ideal para equipos de emergencia, comunidades preparadas o entornos donde las comunicaciones convencionales colapsan.

- Radios LoRa con software como Meshtastic, sistemas híbridos que combinan radio, WiFi y Bluetooth, redes crean ecosistemas locales de comunicación autónoma capaces de operar durante bastante tiempo.
- Como crear una Red Malla. Tipo Frecuencia Alcance Aproximado Mensajería sin Internet entre nodos Hogares y oficinas. Bluetooth Mesh, Mesh propietario-Variable Militar, industrial, LoRa para emergencias y preparacionismo.
- Que es LoRa (Long Range, “largo alcance”)
- Alcance, hasta varios kilómetros en entornos rurales y urbanos despejados.
- Consumo
- Ancho de banda
- Penetración
- Técnica de modulación llamada CSS (Chirp Spread Spectrum)
- Definición de Nodo.
- Partes principales de un nodo LoRa. Hardware. Energía. Antena Firmware.
- Donde se comercializan los Nodos LoRa.
- Hardware de un nodo LoRa.
- Placa principal con microcontrolador, radio LoRa, etc.
- Módulo GNSS (Sistemas Global de Navegación por Satélite),

opcional.

- Sensores opcionales, ya sean de temperatura, humedad, presión atmosférica, calidad del aire, energía y batería, etc.
- Interfaz e información local con pantalla OLED (Organic Light-Emitting Diode), opcional.
- Botones, interruptores, leds, etc.
- Placa principal de un Nodo LoRa, contiene el microcontrolador y tipos de chip que lleva, lo más usuales son: Chip ESP32, nRF52, Chip nRF52.
- Otros módulos que van en la placa principal. Módulo transceptor LoRa. Semtech SX1276, SX1278 y SX1262. Conectores de E/S de propósito general para sensores, actuadores. Interfaz USB, etc.
- Nodos compatibles según el Microcontrolador ESP32 nRF52 LILYGO® TTGO T, Módulo central RAK4631 para placas modulares, RAK WisBlock, LILYGO® TTGO Lora. TTGO T-Echo. Nano G1 Sensecap T1000EStation G1 Faketec DIY, Heltec V3 y Wireless Stick Lite V3 Heltec T114, Módulo central RAK11200 para placas modulares, RAK WisBlock. *Información extraída de la comunidad en español de meshtastic.es
- Energía Los nodos LoRa tipo de nodo y su función. Periodos de encendido.
- Fuentes de energía. Batería recargable Li-Ion 18650 o LiPo Nodos

portátiles, nodos fijos remotos. Panel solar. Nodos fijos remotos. Alimentación USB-C 5V, batería externos. Nodos fijos en interior o Laboratorio. Combinación de batería + panel solar para lograr autonomía total en los nodos fijos remotos.

MODULO III

- Antena. La antena convierte la señal eléctrica del nodo LoRa en ondas de radio (y viceversa).
- Antena impresa en la propia placa,
- Antena de bobina compacta soldada a la placa.
- Antena con conector tipo SMA, IPEX... para antena externa.
- Antenas para nodos fijos o de largo alcance.
- Precauciones antes de manipular la antena.

MODULO V

- Firmware. El firmware es el software que se graba en la memoria del microcontrolador del nodo (ESP32, nRF52840, etc.)
Meshtastic, Reticulum y MeshCore amplían el concepto hacia redes más avanzadas, resilientes y seguras.
- Elección del Firmware. Meshtastic, MeshCore, Reticulum más adecuado según la misión, el contexto y el tipo de usuario o red.
- Meshtastic en escenarios. Apagón. Emergencia prolongada o

defensa civil.

- Reticulum. Seguridad, cifrado, autonomía total. Exploración, expedición...
- Meshtastic. Portátil, robusto, confiable.

MODULO VI

- Equipo y softwares. Banda de 868 MHz para Europa. Antena sea de la banda de 868 Mhz. Navegador Google Chrome, Edge o basado en Chromium para usar el “flasher” de Meshtastic. Controladores de puerto serie para el ordenador (según sea el Nodo).
- Instalación y Configuración “flashear.” de nodos con Meshtastic.
- Instalación del Firmware de Meshtastic.
- Conexión del Puerto serie al dispositivo. Fichero “UF2”, copia y pega en la unidad el dispositivo.
- Instalación la App de Meshtatic en el celular para Android como iOS.
- Conexión del Nodo. Por Bluetooth, USB o WiFi (sólo en los nodos que tienen este tipo de conexión.)
- Configuración de Ajustes básicos, los ajustes para iOS se realizan en la opción Setting. Configuración LoRa. Configuración User. Configuración Device Role. Configuración Channels. Configuración Bluetooth.

- Configuración de los Ajustes básicos.
- Posición opcional en los Mapas, en la App y en el mapa general.
- Prueba de conexión. Encendido de al menos dos dispositivos y verificación de detección mutua en la red.

MODULO VII

- Buenas prácticas de uso de la Red Meshtastic.
- Límite de saltos (Hops), Multi-Hop o Salto Múltiple.
- Uso del rol adecuado. CLIENT_MUTE, CLIENT, ROUTER/REPEATER
- Intervalos de Difusión. Métricas del dispositivo, Información del nodo (NodeInfo), Posición de nodos fijos. Posición en nodos móviles.

FIN DE CURSO