

# Retele wireless pentru senzori prin protocolul LoRaWAN

## Tehnologia

**LoRaWAN** este un protocol de radio transmisii prin care se formeaza retele de obiecte inteligente. Reteaua constituita foloseste o topologie star-of-stars, cu gateway-uri servind drept bridge-uri transparente, care transmit mesajele intre senzori si serverul central. Gateway-urile se conecteaza la retea prin legaturi traditionale IP, iar dispozitivele cu senzorii folosesc comunicatia wireless de un singur hop catre unul sau mai multe gateway-uri. Structura este similara unei retele de telefonie mobila, dar in loc de a avea o singura retea interconectata, LoRa permite implementarea mai multor retele independente peste aceeasi infrastructura.

Specificatiile de functionare a protocolului de transmisie in radio frecventa LoRaWAN:

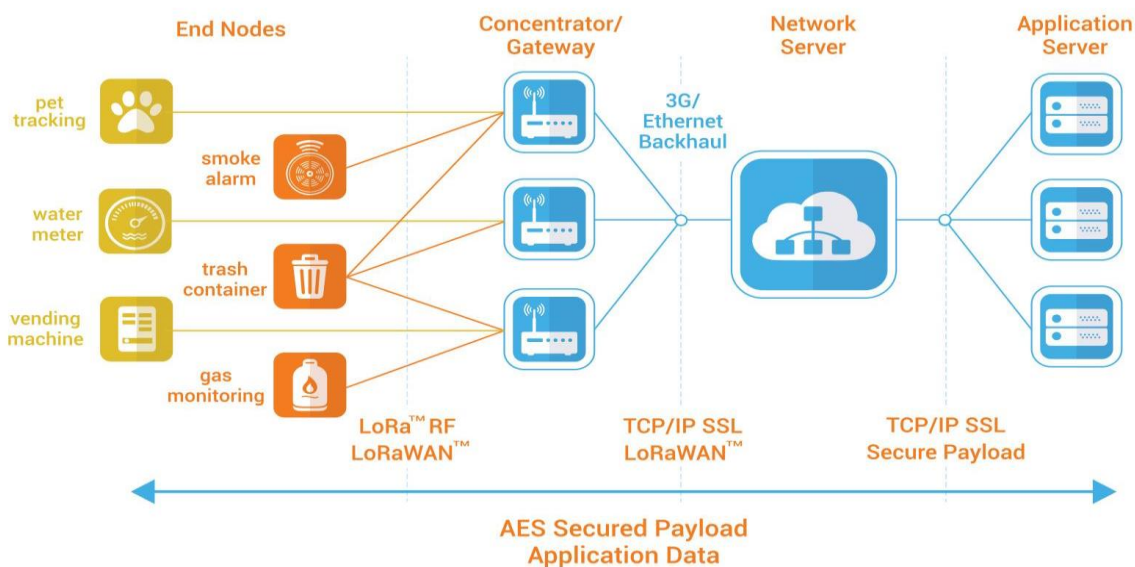
| Numele Tehnologiei | Model Comercial | Frecvența de operare | Distanța de transmisie         | Rata de transfer a datelor | Marimea unui pachet de date | Nivelul de maturitate al tehnologiei |
|--------------------|-----------------|----------------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| LoRaWAN            | Alianta         | 868 MHz              | Rural: 30 km<br>Urban: 2-10 km | U/D: 300 bps – 50 kbps     | Definita de utilizator      | Matur                                |

## Arhitectura de referinta

Elementele din care este compus un sistem “end-to-end” LoRaWAN:







- **Noduri:** Reprezinta elementele rețelei LoRa care monitorizeaza si controleaza infrastructura data (senzori pentru parcuri, contoare inteligente, dispozitive de telgestiune a sistemelor de iluminat etc.). Acestea sunt de obicei situate la distanță.
- **Statie de baza (Gateway) LoRa:** Este poarta de acces prin care primește datele de la noduri prin protocolul LoRaWAN și apoi le transferă prin internet la serverul de retea. Conexiunea la serverul de retea LoRa poate fi Ethernet, celulară sau orice alte legături de telecomunicații cu fir sau fără fir care ofer conexiune la internet. Statiile de baza sunt conectate la serverul de rețea folosind conexiuni IP standard. Pe aceasta cale datele utilizează un protocol standard, care poate fi conectat la orice rețea de telecomunicații, indiferent dacă este publică sau privată. Având în vedere similitudinea unei rețele LoRa cu o retea de telefonie mobila, statiile de baza LoRa pot fi adesea co-locate cu o stație de bază celulară. În acest fel, pot utiliza capacitatea de rezervă a statie celulare pentru transmisia datelor catre serverul de retea.

- **Server de retea (network server):** Serverul de rețea LoRa gestionează rețeaua. Serverul de rețea acționează pentru a elimina pachete duplicate, programe de recunoaștere, și controlează viteza de transmisie a datelor. Având în vedere modul în care acesta poate fi implementat și conectat, complexitatea implementării unei rețele LoRa este foarte scăzută.
- **Server de aplicații:** Din serverul de aplicații se pot accesa aplicațiile care consuma datele de la noduri și le afișează în așa fel încât să ofere informațiile cele mai relevante pentru client. Mai mult de atât, LoRa permițând comunicarea bi-direcțională între noduri și serverul de rețea, se pot trimite comenzi de la distanță către noduri, aceste comenzi pot fi de gestiune a nodurilor (actualizarea softului de la distanță) dar și de control a unor elemente dintr-un sistem (ex. închiderea/deschiderea unei uși de la distanță).



## Scenarii de aplicare

Scenariile de aplicare ale tehnologiei LoRaWAN se intind pe multiple sectoare verticale. Mai jos sunt reprezentate o parte din aceste sectoare:

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p> <b>Smart Metering</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gas</li> <li>■ Water</li> <li>■ Heat</li> <li>■ Electrical</li> <li>■ Infrastructure monitoring</li> </ul>  | <p> <b>Smart City</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Street lighting</li> <li>■ Smart parking</li> <li>■ City sensing</li> <li>■ Traffic monitoring</li> <li>■ Waste management</li> </ul>                       | <p> <b>Smart Agriculture</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Environmental sensing</li> <li>■ Soil moisture and nutrients monitoring</li> <li>■ Irrigation control</li> <li>■ Animal sensing and tracking</li> </ul>                |
| <p> <b>Smart Environment</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Air pollution monitoring</li> <li>■ Flood detection</li> <li>■ Forest fires detection</li> <li>■ Earthquake sensors</li> <li>■ Avalanche detection</li> </ul> | <p> <b>Smart Industry/ Home</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Equipment status monitoring</li> <li>■ Smoke detection</li> <li>■ Gas detection</li> <li>■ Alarming</li> <li>■ Heating and AC control</li> </ul> | <p> <b>Traking</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pet localization</li> <li>■ Children localization</li> <li>■ Car, bicycle, ski localization</li> <li>■ Bag, box localization</li> <li>■ Trucks</li> <li>■ Containers</li> </ul> |

ETA2U, prin departamentul **Innovation**, implementeaza solutii IoT bazate pe protocolul de comunicatie wireless LoRaWAN. Serviciile oferite in aceasta zona sunt:

- Consultanta pentru construirea specificatiilor solutiei IoT
- Implementare de infrastructura de comunicatii LoRaWAN
- Managementul datelor provenite din rețeau de senzori
- Implementarea de aplicatii pentru analiza datelor provenite din rețeau de senzori