

Ethernet to Lora/Lorawan - PoC

1. Introduktion

1.1 Bakgrund

- I IoT-eran erbjuder LoRaWAN ett effektivt sätt att ansluta enheter och överföra data, vilket ger ett alternativ till traditionella nätverk (WiFi, Ethernet, LTE) och integrerar säkerhet och sekretess genom design.
- Projektet föreslår utvecklingen av en **Ethernet-till-LoRaWAN-enhet**, som är avsedd att vidarebefordra metadata från en Axis-kamera via MQTT till LoRaWAN-nätverket, utan att kompromissa med datasäkerhet eller GDPR-efterlevnad.

1.2 Projektets syfte

- Att utveckla en **Proof of Concept (PoC)**-enhet som tar emot metadata via MQTT från en Axis-kamera och vidarebefordrar dessa via LoRaWAN.
 - Att skapa en hårdvaru- och mjukvarudesign som uppfyller kraven för cybersäkerhet (NIS2) och dataskydd (GDPR).
-

2. Projektets relevans och motivation

2.1 Teknisk relevans

- **LoRaWAN** möjliggör energieffektiv dataöverföring utan att vara beroende av traditionella nätverk.
- Genom att använda LoRaWAN för metadata transmission säkerställer systemet **GDPR-kompatibilitet**, eftersom:
 - Endast metadata överförs, inga känsliga data (bilder/video).
 - Enheten blockerar direkt åtkomst till kameran via hårdvara och mjukvara.

2.2 Projektets fördelar

- **Säkerhet genom design:** Systemet implementerar säkerhetsåtgärder för att förhindra obehörig åtkomst till data.
 - **Flexibilitet:** Kan integreras i olika miljöer utan behov av traditionell uppkoppling.
 - **Hållbarhet:** Drivs via PoE med möjlighet till strömförsörjning från förnybara källor.
-

3. Mål

3.1 Huvudmål

Att utveckla en **Ethernet-till-LoRaWAN-enhet** som tar emot data via MQTT och vidarebefordrar dessa via LoRaWAN, i enlighet med GDPR och NIS2.

3.2 Delmål

1. Utveckla en enhet baserad på:
 - **MCU Nordic nRF52840** med LoRa-transceiver **SX1262**.
 - Ethernet-modul **Wiznet W5100S-L**.
 - PoE-modul för energieffektiv strömförsörjning.
 2. Implementera en skräddarsydd firmware som:
 - Tillåter konfiguration av MQTT (server, inloggning, ämne) utan att firmwaresen behöver uppdateras.
 - Integrerar kryptering för säker kommunikation.
 3. Skapa en kapslingsdesign för enheten och den associerade PoE-switchen.
 4. Testa och validera lösningen som en del av ett trafikövervakningssystem.
-

4. Metod

4.1 Forskning

- Analys av Axis-kamerans specifikationer och **AXIS Object Analytics** för att förstå metadatastrukturen.
- Studera protokollen **MQTT** och **LoRaWAN** för effektiv integration.
- Dokumentera GDPR- och NIS2-kraven som gäller för IoT-enheter.

4.2 Hårdvarudesign

- **Använda komponenter:**
 - **RAK4630** med nRF52840 och SX1262 för LoRaWAN.
 - **Wiznet W5100S-L** för Ethernet.
 - PoE-modul för energieffektiv strömförsörjning.
 - LoRaWAN-antenn för dataöverföring.
- **Strömförsörjning:**
 - PoE-strömförsörjning via en **Linovision PoE-switch**, som kan drivas med DC-källor mellan 12–48V.

4.3 Mjukvaruutveckling

- **Huvudfunktioner:**
 - Implementera en MQTT-klient för att ta emot data från Axis-kameran.
 - Konvertera och vidarebefordra data via LoRaWAN.
 - Gränssnitt för konfiguration av MQTT- och LoRaWAN-parametrar.
- **Säkerhetsåtgärder:**
 - Kryptering av MQTT-kommunikation.
 - Skydd av LoRaWAN-nycklar som används vid dataöverföring.

4.4 Testning

- Testa integrationen av enheten i det kompletta systemet, inklusive Axis-kameran, MQTT-överföring och mottagning av data via LoRaWAN.
 - Validera efterlevnad av GDPR- och NIS2-kraven.
 - Testa i olika temperaturer och säkerställa att systemet kan installeras utomhus, året runt i Sverige.
-

5. Förväntade resultat

- En fullt fungerande PoC-enhet som:
 - Tar emot metadata via MQTT från en Axis-kamera.
 - Vidarebefordrar metadata via LoRaWAN till en central gateway.
 - Uppfyller säkerhets- och integritetskrav.
 - En modulär och effektiv hårdvarudesign som är lätt att integrera i liknande system.
-

6. Förväntade utmaningar

1. **Integration av Ethernet- och LoRaWAN-kommunikation:**
 - Hantera samtidig dataöverföring via MQTT och LoRaWAN effektivt.
 2. **Systemets säkerhet:**
 - Säkerställa dataskydd mot obehörig åtkomst.
 3. **Optimering av strömförbrukning:**
 - Säkerställa energieffektiv drift med PoE och förnybara energikällor.
-

7. Tillämpningar

- Trafikövervakning genom metadata bearbetade med **AXIS Object Analytics**.
 - GDPR-kompatibla IoT-system som använder LoRaWAN för kommunikation.
 - Möjlighet att utöka till andra industriella tillämpningar, som miljöövervakning eller infrastrukturhantering.
-

8. Slutsatser

Projektet visar möjligheten att utveckla en robust och säker LoRaWAN-baserad enhet som integrerar MQTT-kommunikation. Dess design uppfyller GDPR- och NIS2-standarderna och erbjuder en skalbar lösning för moderna IoT-system.