

## Project 4 – Netwerk Scanner

Product owner : Ronny Mees

### Algemeen kader

Draadloze communicatietechnologieën zoals wifi, bluetooth, mobiele netwerken en LPWAN-oplossingen (bv. LoRaWAN) vormen vandaag de ruggengraat van moderne gebouwen. Ze ondersteunen onderwijs, bedrijfsprocessen, IoT-toepassingen en persoonlijke communicatie. De kwaliteit, veiligheid en conformiteit van deze draadloze netwerken hebben een directe impact op gebruikservaring, betrouwbaarheid en informatiebeveiliging.

In complexe indooromgevingen, zoals meerlaagse gebouwen, is het echter niet vanzelfsprekend om een goed overzicht te behouden van de aanwezige draadloze signalen. Signaalsterkte, interferentie, overlapping tussen netwerken en het gebruik van niet-conforme of ongewenste apparatuur kunnen leiden tot performantieproblemen en veiligheidsrisico's. Een systematische en meetbare aanpak is daarom noodzakelijk om inzicht te krijgen in het draadloze landschap binnen een gebouw.

**Indoor wardriving** biedt een methodiek om draadloze netwerken **mobiel en locatiegebonden** in kaart te brengen. Door metingen uit te voeren op verschillende verdiepingen en locaties kunnen signaalsterkte, dekking en netwerkkenmerken gevisualiseerd en geanalyseerd worden. Wanneer deze metingen gecombineerd worden met slimme software en visualisatie, ontstaat een krachtig hulpmiddel voor netwerkbeheer, optimalisatie en beveiliging.

### Omschrijving van het project

In dit project ontwerpen en realiseren studenten een **mobiel indoor wardriving-toestel** waarmee draadloze communicatiesignalen in een gebouw systematisch kunnen worden gemeten, geanalyseerd en gevisualiseerd. Het toestel laat toe om zich doorheen verschillende verdiepingen en ruimtes te verplaatsen en daarbij een overzicht te krijgen van de aanwezige draadloze technologieën zoals **wifi, bluetooth, mobiele netwerken en LoRaWAN**.

Het systeem detecteert beschikbare netwerken, meet hun signaalsterkte en registreert relevante netwerkparameters. Op basis van deze gegevens kan de draadloze dekking in kaart worden gebracht en kunnen eventuele **niet-conforme of ongewenste netwerken** worden gesigneerd, bijvoorbeeld netwerken die niet voldoen aan een vooraf gedefinieerd beleid of verwachte configuratie.

Het doel van het project is het bouwen van een **professioneel en reproduceerbaar meetinstrument**, niet het uitvoeren van offensieve of inbreukmakende netwerkactiviteiten. De focus ligt op inzicht, analyse, visualisatie en verantwoord gebruik van meetdata.

## Suggesties voor technische uitwerking

### 1. Hardware & platform

Mogelijke keuzes:

- Single-board computer of embedded platform (bv. Raspberry Pi, ESP32, Jetson Nano)
- Externe of interne antennes per technologie
- Batterijgevoede werking (powerbank, Li-ion)
- Behuizing geschikt voor mobiel gebruik
- Optioneel: touchscreen, knoppen of status-LEDs

Aandachtspunten:

- autonomie en energieverbruik
- robuustheid en draagbaarheid
- modulaire opbouw per technologie

### 2. Scannen van draadloze technologieën

Mogelijke meetdomeinen:

- WiFi: SSID, BSSID, kanaal, encryptietype, RSSI
- Bluetooth / BLE: device-ID, type, RSSI
- Mobiele netwerken: cell-ID, technologie (2G/4G/5G), signaalsterkte
- LoRaWAN: gateway-detectie, RSSI, SNR

Mogelijke aanpak:

- OS-tools of libraries
- AT-commando's via modems
- Passieve scanning waar mogelijk
- Technologie-specifieke modules

### 3. Locatiebepaling & context

Indoor positionering kan benaderd worden via:

- handmatige invoer (verdieping / ruimte)
- QR-codes of NFC-tags
- IMU (stappen, hoogteverandering)
- tijd- en meetsequenties

Doel is consistentie, niet absolute nauwkeurigheid.

### 4. Software & architectuur

Mogelijke softwaremodules:

- Scanmodules per technologie
- Normalisatie van meetdata
- Centrale datastore (lokaal of extern)
- Analyse- en detectielogica
- Visualisatie- of exportlaag

Mogelijke output:

- tabellen
- heatmaps per verdieping
- tijdsgebonden grafieken
- rapporten (CSV, JSON, PDF)

## 5. Niet-conforme netwerken (optioneel)

Voorbeelden van detectieregels:

- open of zwak beveiligde wifi-netwerken
- onbekende SSID's
- ongeautoriseerde bluetooth devices
- afwijkende zendvermogens
- interferentiegevoelige kanaalkeuzes

Belangrijk:

- regels zijn configurerbaar
- detectie is informatief, niet repressief

## 6. Gebruikerservaring (UX)

Het toestel moet:

- eenvoudig te starten en stoppen zijn
- duidelijke feedback geven over meetstatus
- begrijpelijke output tonen
- fouten of ontbrekende modules signaleren

### Functionele verwachtingen

Het systeem is in staat om:

- meerdere draadloze technologieën te **detecteren en onderscheiden**;
- per netwerk **signaalsterkte (RSSI / SNR)** te meten;
- metingen te koppelen aan **locatie-informatie** (bv. verdieping, zone, tijd);
- meetgegevens **op te slaan en te exporteren**;
- resultaten inzichtelijk te maken via **visualisatie of rapportage**;
- optioneel: netwerken te **markeren als niet-conform** op basis van vooraf bepaalde criteria.

## Jou profiel

Wie zich kandidaat stelt voor dit project beschikt minsten 3 van onderstaande competenties:

- **Netwerk- en draadloze communicatietechnologie**  
Inzicht in wifi, bluetooth, mobiele netwerken en LPWAN (bv. LoRaWAN), inclusief basisbegrippen zoals RSSI, kanalen en interferentie.
- **Embedded systemen & hardware-integratie**  
Werken met microcontrollers of single-board computers, antennen, voedingen en randapparatuur in een mobiel toestel.
- **Programmeren & scripting**  
Ontwikkelen van software voor data-acquisitie, verwerking en opslag (bv. Python, C/C++, Linux-tools).
- **Data-analyse & visualisatie**  
Structureren, analyseren en inzichtelijk maken van meetgegevens (tabellen, grafieken, heatmaps).

- **Systeemintegratie**

Integreren van meerdere technologieën en meetmodules tot één coherent en stabiel systeem.

- **Probleemoplossend denken**

Analyseren van meetresultaten, omgaan met ruis en onvolledige data, en onderbouwde technische keuzes maken.

- **Ethisch en professioneel handelen**

Bewust omgaan met privacy, wetgeving en verantwoord gebruik van wardriving-technieken.

- **Samenwerking & communicatie**

Efficiënt werken in een scrum-team, documenteren en rapporteren van technische keuzes en resultaten.

### Team

fase 1       fase 2       fase 3

Aantal studenten : 5