VLC ID Based Localization System

VLC azonosító alapú helyzetmeghatározó rendszer

Agenda

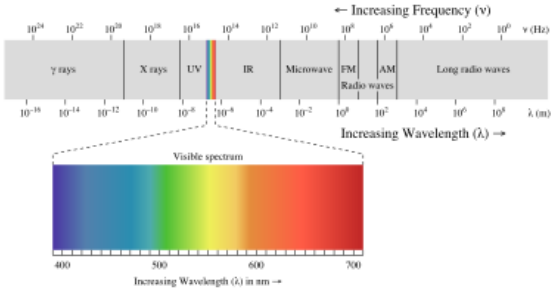
- **What is Visible Light Communication (VLC)**?

  / Mi is az a látható fényes kommunikáció?
- **How to locate a device with VLC**?

  / Hogyan határozzuk meg egy eszköz helyzetét VLC-vel?
- **Benefits of the technology**

  / A technológia előnyei
- **Project overview** / A Projekt áttekintése
- **Project Status** / A Projekt jelenelegi helyzete
- **Next steps** / Következő lépések

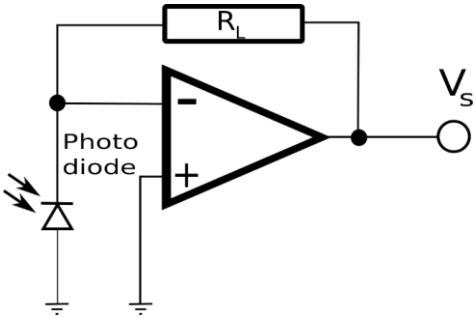
What is Visible Light Communication (VLC)?
Mi a látható fényes kommunikáció?



Transmitter

Data modulated

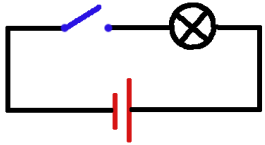
in the light



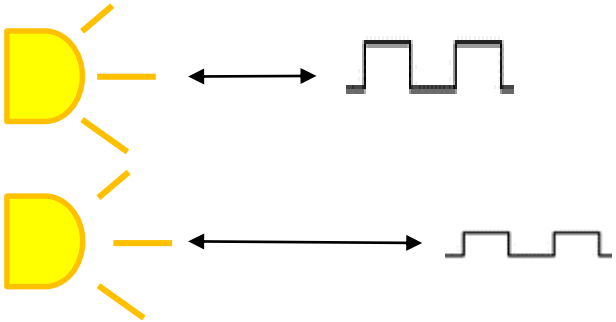
Receiver

How to locate a device with VLC?
Hogyan határozzuk meg egy eszköz helyzetét?

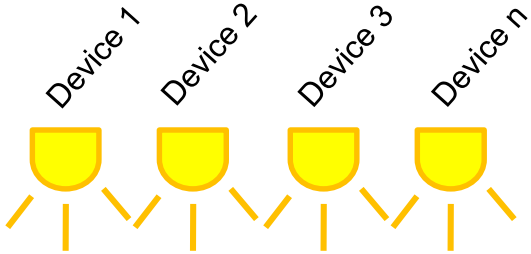
- **Light modulation** / Modulált fény



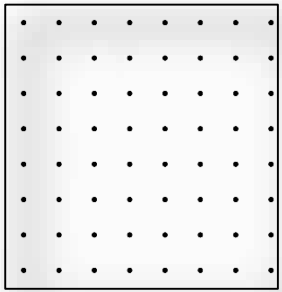
- **Light intensity x distance** / Távolsággal arányos jelerősség



- **ID from light sources** / Azonosító sugárzása



- **Previous knowledge of light sources position** / A fényforrások helye ismert



Benefits of the technology
A technológia előnyei

Why to use VLC for location? / Miért előnyös?

VLC might be used with very high precision where GPS and other technologies are not able to reach.
/ A VLC ott is használható nagy pontossággal ahol a GPS már nem elérhető.

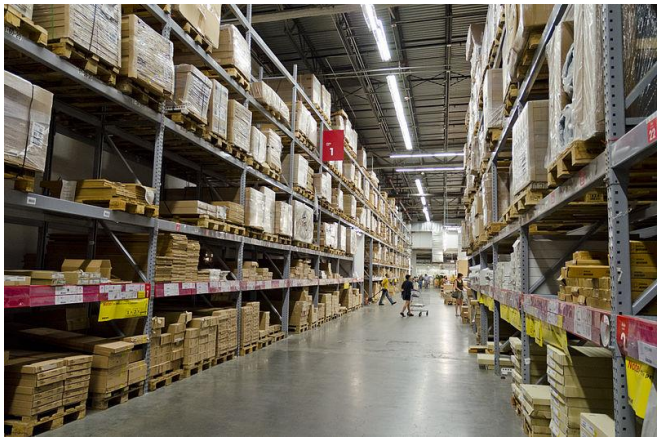
Benefits of the technology
A technológia előnyei

Industry and warehouse self-driven vehicles

/ Gyárakban raktárakban önvezető járművek tájékozódása

Portable equipment location

/ Mobil eszközök követése



Benefits of the technology
A technológia előnyei

Guidance inside museums

/ Tájékozódás múzeumokban

Guidance and visitor tracking inside stores and supermarkets

/ Útvonal keresés és vásárló követés

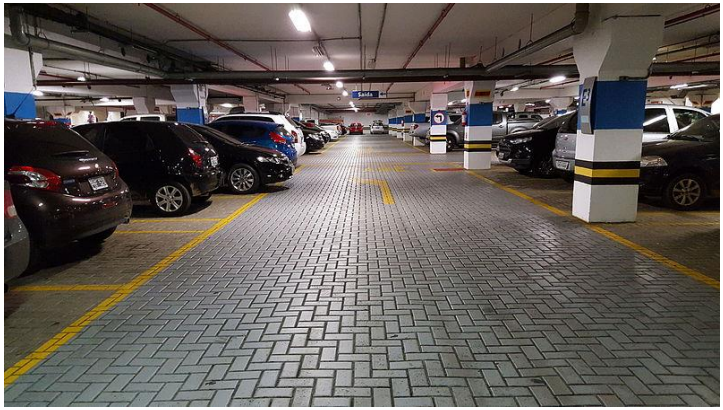
Benefits of the technology
A technológia előnyei

Location inside subways – which way out should I take?

/ Navigáció aluljárókban, metróvonalakon

Location inside parking lots – where did I let the car?

/ Parkolóházakban járművek helyzetmeghatározása



Benefits of the technology
A technológia előnyei

Commissioning and Maintenance - where is the light?

/ Világítási infrastruktúra üzemeltetés

Benefits of the technology
A technológia előnyei

Location inside airports – where exactly am I?
/ Helyzetmeghatározás a reptéren
Notifications for flight connections – where is the gate of my connection?
/ Navigáció a reptéren

Benefits of the technology
A technológia előnyei

Lights that follow you in hotels – why does this light keep always switching off?

/ Világítási rendszer összehangolása a helyzettel

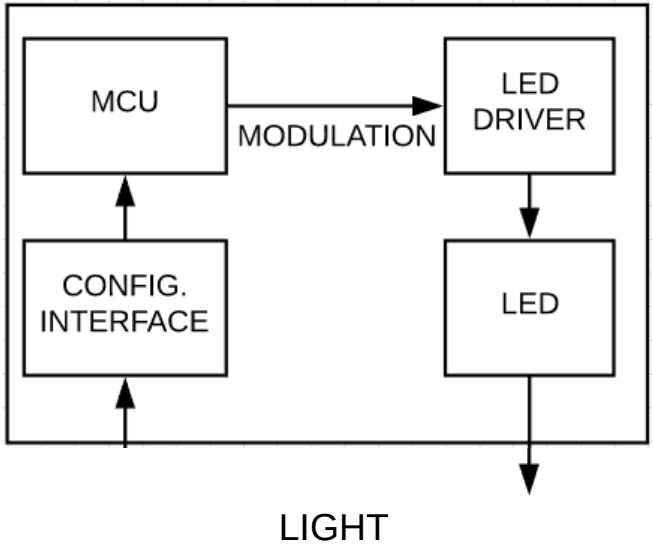
Location of critical staff and equipment in hospitals

/ Kritikus műszerek követése korházakban

Project Overview
Projekt áttekintés

1) Transmitter / Adóegység

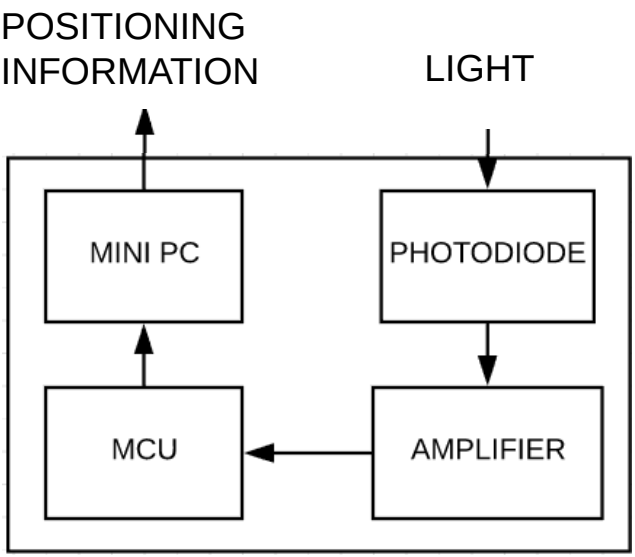
- **A device able to modulate a signal in a visible light source (LED)**
  / LED modulációjára képes egység
- **Desirable good efficiency**
  / Jó hatásfok
- **Important features: modulation technique and MUX technique**
  / Fontos kérdések: moduláció típusa, többszörös hozzáférés



Project Overview
Projekt áttekintés

Receiver

- **Able to detect the light intensity and the modulated signals** / Jel dekódolása és jelerősség megállapítása
- **DEMUX the signals** **/** Több adóegység megkülönböztetése
- **Capable to determine its position based on signal of light sources** / A mérések alapján pozíció számítása



Project Overview
Projekt áttekintés

Positioning algorithm / Pozícionáló algoritmus

- **Capable to MUX, DEMUX light signal from each light source**
  / Több adóegység megkülönböztetése egy helységben
- **Detect the distance of each light source through its light intensity**
  Távolság meghatározása 1-1 adóegységtől
- **Implementation/development of protocol for VLC positioning systems**
  Kommunikációs protokollok kidolgozása

Measurements / Mérések

- **Measurements with several light fixtures in a room**
  / Mérések sok adóegységgel
- **Comparison of results with theoretical models and determination of positioning accuracy**
  / Pontosság összehasonlítása az elméleti modellekkel

Project Status
Projekt áttekintés

- ✓ Transmitter hardware and firmware
- ✓ Receiver hardware
- ○ Receiver firmware and software
- □ Implementation of MUX/DEMUX techniques
- □ Development of algorithms for positioning
- □ Improvements

Future challenges
Jövőbeli kihívások

- **Precision of the positioning (choice/implementation of MUX technique)** / A helyzetmeghatározás pontossága
- **Manipulation of possible interferences (outcoming light, shades, reflections)** / Interferenciák kezelése
- **Modulation with high energy efficiency** / Energia hatékonyság
- **Energy efficiency x data rate** / Átviteli sebesség kérdése

Köszönöm!

Marcos Pacheco Jr

marcos.pacheco@furukawaelectric.com