IoT

hackAtech
Shake science. Shape innovation.

#VLC
#wireless
#LEDs
#IoT

VLC : Communiquer via la lumière

Inria

CARACTÉRISTIQUES

L'IoT, ou internet des objets en français, est aujourd'hui présent dans notre quotidien. Quand on pense à l'IoT, les exemples courants sont les bracelets connectés, mais aussi les téléphones, tablettes, ou encore des lunettes connectées.

Ce qui les rassemble, c'est leur capacité de communication. Un des champs de recherche de l'IoT est justement de garantir la sécurité des informations transmises. VLC, pour *visible light communication*, permet de communiquer en utilisant des LEDs qui sont déjà exploitées pour l'éclairage et permettent de transmettre de l'information.

VLC
La technologie peut être utilisée dans des contextes où les moyens de communication traditionnels ne sont pas adaptés, pour des raisons de sécurité par exemple, ou ne sont pas assez performants.

QUELS AVANTAGES?

- Faible consommation en énergie par rapport aux solutions traditionnelles,
- possibilité d'exploiter la technologie aux endroits où les autres technologies ne peuvent pas être utilisées (e.g. hôpitaux),
- interférences radio réduites.

USE CASES

Un des secteurs les plus prometteurs est celui de l'automobile et des véhicules autonomes, qui nécessitent de communiquer entre eux et avec grand débit. Il y a également le secteur de l'aéronautique, ou encore les hôpitaux. Ce dernier cas est intéressant car la technologie répond aux contraintes de l'environnement puisque, dans les hôpitaux, le wifi peut être interdit.

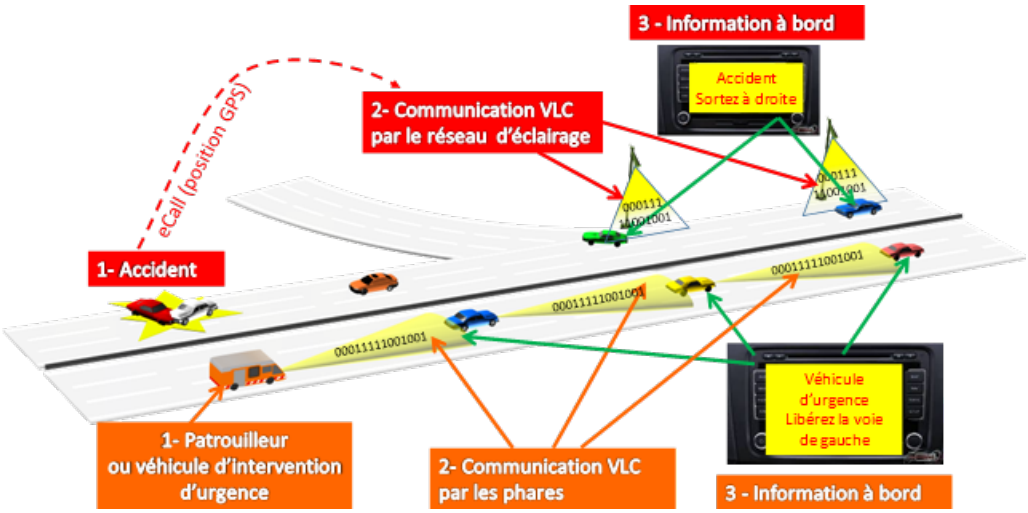


Schéma réalisé dans le cadre du projet LumiCAR

FICHE IDENTITÉ

- **Equipe projet :** Fun* - https://www.inria.fr/fr/fun
- **Licence :** National Instruments
- **Langages de programmation :** LabView et Matlab

Les mêmes packages développés en LabView seront disponibles en GnuRadio.

FONCTIONNALITÉS GÉNÉRIQUES

Prototype d'un système de communication bidirectionale en uplink et downlink avec différentes configurations possibles :

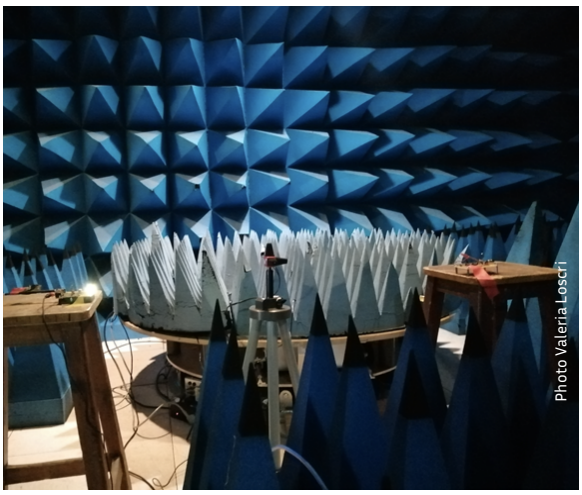
1) un émetteur et un récepteur,
2) plusieurs émetteurs et un récepteur,
3) un émetteur et plusieurs récepteurs. L'émetteur est une LED qui clignote à une fréquence imperceptible pour l'œil humain. En clignotant, des informations sont envoyées à un récepteur, plus spécifiquement à une photodiode.

Par exemple, un système de localisation entièrement basé sur la lumière capable de faire du tracking des clients d'une boutique a été développé.

Différentes techniques de modulations sont développées : 2PPM (Pulse Position Modulation), 4PPM, 8 PPM, 16 PPM, FSK (Frequency Shift Keying), OOK (On Off Keying), 2 PAM (Pulse Amplitude Modulation), 4 PAM, 8 PAM.

Au niveau du récepteur, il y a l'intégration de techniques d'apprentissage pour pouvoir sélectionner des paramètres du système d'une façon dynamique sur la base des conditions de l'environnement.

Pour pouvoir mieux développer des techniques de communication VLC et des techniques d'apprentissage intégrées dans le système de communication, il faut conduire des mesures dans un environment "propre" dans lequel on peut ajouter des perturbations contrôlées, comme une chambre anechoique. Dans la photo ci-contre on voit le banc d'essai qui a été réalisé par l'équipe FUN en collaboration avec l'IFSTTAR dans le contexte du projet LumiCAR, où seront ajoutées des interferences représentatives de l'environment véhiculaire. En partculier, il y a sur la gauche un émetteur (une LED) qui est programmé pour transmettre avec une des modulations implémentées et à droite il y a un récepteur (une photodiode), capable de "recevoir" les messages envoyés et les décoder. Les techniques d'apprentissage pour rendre le système de communication plus robuste sont implémentées au niveau du récepteur.



Chambre anechoique

LIENS EXTERNES

https://github.com/antoniocostanzo/Visible_Light_MPPM_Communication
https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02022610/

Référente: Valeria Loscri

* FUN est une équipe-projet Inria.

IoT

hackAtech
Shake science. Shape innovation.

#capteurs
#modelisation
#estimation
#filtrage

Filtrage intelligent pour les données de capteurs physiques

Inria

CARACTÉRISTIQUES

Avec les bracelets et autres objets connectés, l'internet des objets (IoT) est aujourd'hui en pleine expansion.
La mesure de signaux grâce à des capteurs physiques, leur traitement et leur restitution à l'utilisateur sont des briques constituantes de la plupart des technologies de l'IoT.

Un problème récurrent est l'apparition de perturbations dans la mesure du signal, rendant le traitement plus difficile. Tout l'enjeu réside dans le filtrage intelligent pour permettre une bonne interprétation.

Données utilisées

Les données utilisées peuvent être tout signal provenant de capteurs physiques, quelle que soit sa nature.

USE CASES

Les applications sont multiples puisqu'il s'agit d'un processus de filtrage de traitement de signal provenant de n'importe quel type de capteurs physiques .

Par exemple, il peut s'agir d'une amélioration de la qualité d'un capteur de fréquence cardiaque placé dans un bracelet connecté, grâce à la dé-corrélation avec les signaux d'accélération.

PROCESSUS

Avoir une grande quantité de mesures dans l'IoT peut être considéré comme un avantage, mais maintes fois, les données mesurées ne sont pas de qualité suffisante ou ne correspondent pas à ce qui était attendu.

Pour aider à l'obtention d'informations et à la prise de décision, divers outils d'assimilation de données, capteurs logiciels et algorithmes de filtrage intelligents sont utilisés.

L'utilisation de ces technologies permet d'augmenter de façon notoire la qualité des données mesurées.

QUELS AVANTAGES ?

Récupérer des informations qui ne peuvent pas être mesurées directement en raison des contraintes physiques ou de coût.

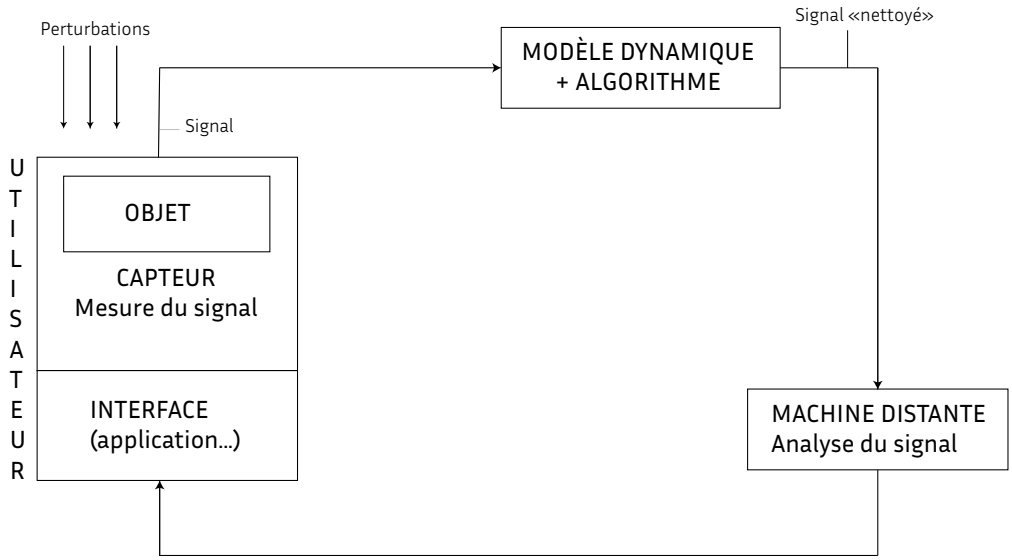
IoT

FICHE IDENTITÉ

- Équipe projet : Valse* - https://www.inria.fr/fr/valse

FONCTIONNALITÉS GÉNÉRIQUES

A partir des données brutes, on peut faire un filtrage des perturbations potentielles en utilisant des méthodes d'automatique comme la modélisation dynamique. L'enjeu est l'analyse de données issues de capteurs d'objets connectés portables, avec une composante importante : le temps. Les deux étapes clés sont de **modéliser** et d'**estimer** le comportement du vivant. Alors que la théorie de contrôle est souvent utilisée pour des systèmes artificiels (mécaniques, par exemple), elle s'applique dans notre cas aux systèmes du vivant.



Les capteurs physiques présents sur les objets connectés prennent des mesures et les signaux sont envoyés à une machine distante. Avant d'y arriver, le signal sera traité par un modèle dynamique.

Le signal mesuré est alors nettoyé de ses perturbations éventuelles et grâce à l'étude du contexte, des algorithmes sont conçus pour élargir et / ou améliorer la qualité et la base informative des décisions.

La dernière étape reste alors l'analyse du signal dans la machine distante : c'est là où interviennent des études spécifiques (psychologiques, physiologiques, etc.) permettant de faire le lien entre les éléments mesurés et un état (stress, fatigue par exemple). Enfin, les données traitées sont renvoyées à l'utilisateur par le biais d'une interface (application mobile, etc.).

READ ME

https://team.inria.fr/valse/fr/

Référents : Rosane Ushirobira & Denis Efimov

* Valse est une équipe commune à Inria et au laboratoire CRIStAL (Centrale Lille, CNRS, Université de Lille)

© Inria / Photo G. Scagnelli