

Applications Mobiles et Internet des Objets

Programme du module

Thibault CHOLEZ - thibault.cholez@loria.fr

TELECOM Nancy - Université de Lorraine

LORIA - INRIA Nancy Grand-Est

CC BY-NC-SA 3.0

03/09/2020

Plan

- 1 Introduction
- 2 Programme 2020
- 3 IoT Lab

Plan

- 1 Introduction
- 2 Programme 2020
- 3 IoT Lab

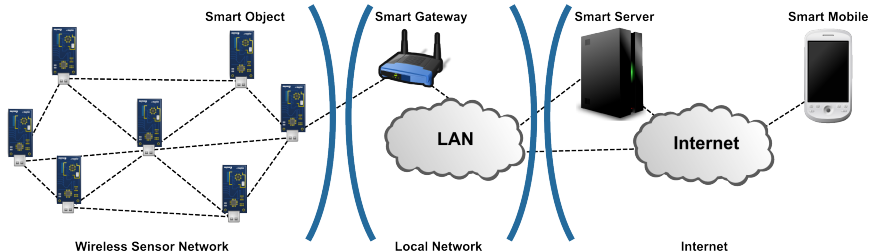
Pourquoi un module sur l'IoT?

L'Internet des Objets (IoT)

- Domaine innovant, porteur de croissance pour les STIC
- Nombreuses applications possibles avec impact sociétal (santé, environnement, etc.)
- Investissement important de la recherche et des entreprises
- Domaine complexe (architectures distribuées, technologies hétérogènes, nombreux protocoles, etc.)
 - Forte dimension réseau (protocoles sans fil, routage, supervision, chiffrement, etc.)
 - Forte dimension système (stockage des données dans le cloud, sécurité de bout-en-bout, etc.)

Une architecture de service pour l'Internet des Objets

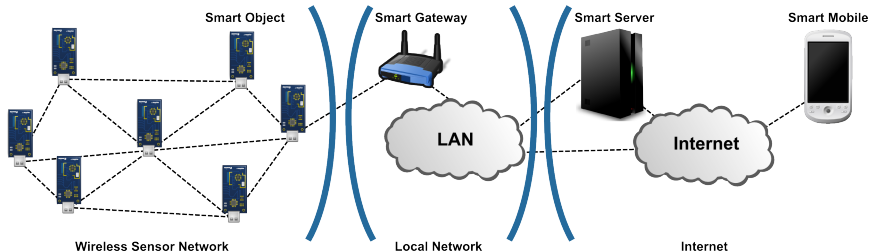
- Nombreux aspects de l'informatique impliqués (hardware, développement logiciel, réseau, big data, sécurité, etc.)
- Pourquoi voir Android en même temps? → Pour maîtriser tous les éléments de la chaîne de service.
- Objectif du module: compléter la formation sur les parties collecte des données et présentation



Les défis de l'IoT

Concevoir le réseau de capteur

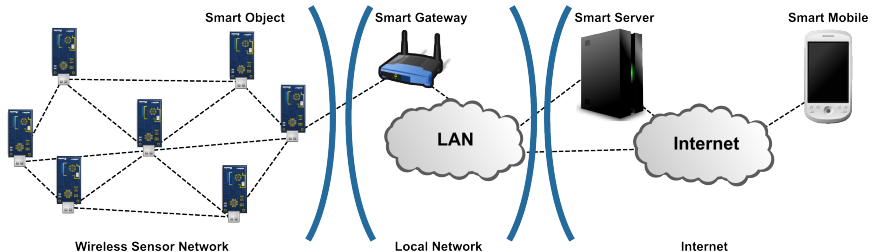
- Bien comprendre les besoins du client
- Recenser et étudier les capteurs existants, en concevoir de nouveaux
- Optimiser le micro-code par rapport à l'application
- Prendre en compte l'hétérogénéité des protocoles bas niveau (802.15.4, RFID/NFC, Bluetooth, etc.)



Les défis de l'IoT

Configurer la passerelle

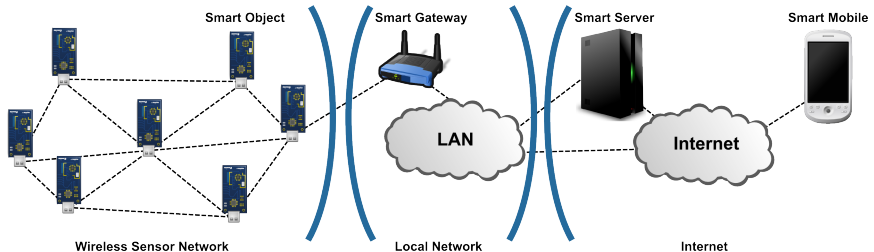
- Interconnecter les différents types de capteurs à une passerelle (configuration, routage)
- Garantir la QoS: prévoir de la redondance
- Uniformiser le format des données envoyées au serveur (COAP, JSON)



Les défis de l'IoT

Développer la partie logicielle

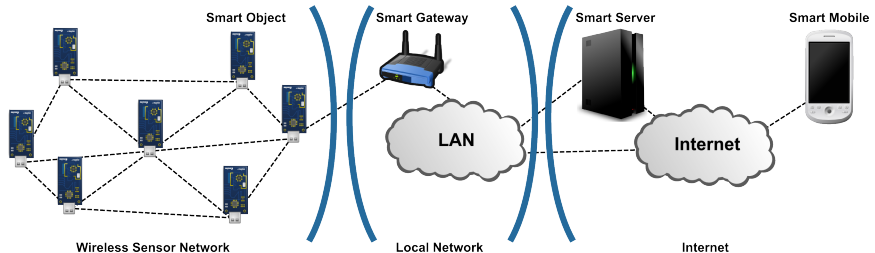
- La plateforme gère la réception, le stockage, le traitement et la mise à disposition des données
- Implanter les traitements métiers spécifiques sur les données
- Développer des interfaces de visualisation adaptées (GUI, web, smartphone, etc.)



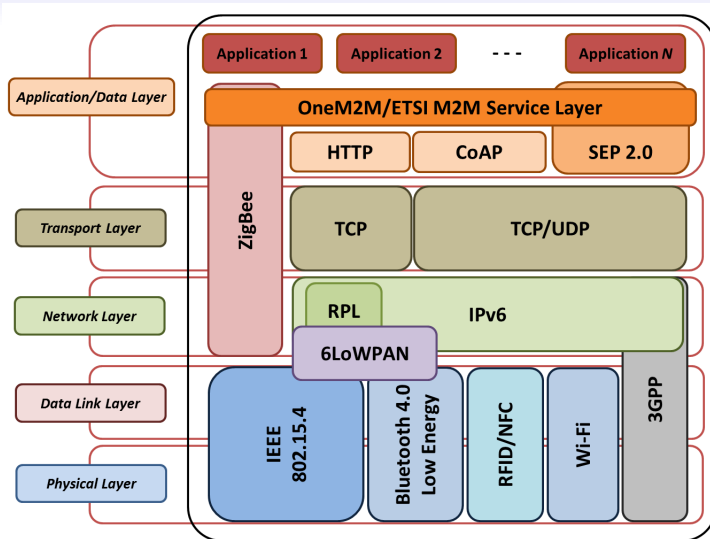
Les défis de l'IoT

Administration

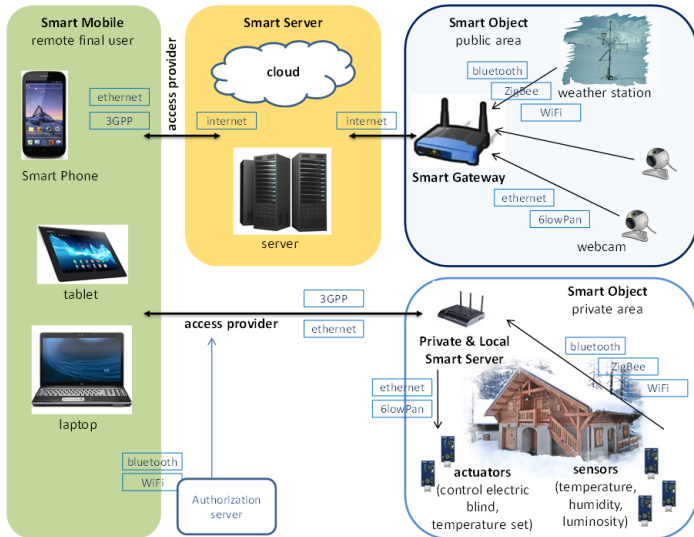
- Garantir la disponibilité et la sécurité des données (contrôle d'accès)
- Superviser le fonctionnement du réseau (énergie, panne, taux de perte, etc.)



Les protocoles de l'Internet des Objets



Exemple de service intelligent



Domaines d'applications de l'Internet des Objets



SMART CITIES

Smart Parking
Structural Health
Noise Urban Maps
Traffic Congestion
Smart Lighting
Waste Management
ITS



SMART ENVIRONMENT

Forest Fire Detection
Air Pollution
Avalanche Prevention
Earthquake Early Detection



SMART METERING

Smart Grid
Tank Level
Photovoltaic Installations
Water Flow
Silos Stock Calculation



SMART eHEALTH

Fall Detection
Medical Fridges
Sportsmen Care
Patients Surveillance
Ultraviolet Radiation



SMART RETAIL

Supply Chain Control
NFC Payment
Shopping Applications
Product Management



SMART LOGISTICS

Shipment Conditions
Item Location
Storage Detection
Fleet Tracking



SMART SECURITY

Perimeter Access Control
Liquid Presence
Radiation Levels
Hazardous Gases



SMART DOMOTIC

Energy and Water Use
Remote Control Appliances
Intrusion Detection Systems
Art and Goods Preservation



SMART INDUSTRY

M2M Applications
Indoor Air Quality
Temperature Monitoring
Ozone Presence
Indoor Location



SMART AGRICULTURE

Wine Quality Enhancing
Green Houses
Golf Courses
Meteorological Station
Compost



SMART ANIMAL FARMING

Offspring Care
Animal Tracking
Toxic Gas Levels



SMART WATER

Water Quality
Water Leakages
River Floods

Plan

- 1 Introduction
- 2 Programme 2020
- 3 IoT Lab

Ordre des séances

Cours magistraux

- 07/12: Intro module + CM sur Android
- 08/12: Fin Android + CM sur les protocoles de l'IoT
- 06/01: Fin CM sur les protocoles de l'IoT + Intro à Contiki

Travaux pratiques

- Trois séances de 2h sur le développement sur Android
- Trois séances de 2h sur les capteurs
- *Bonus: visite de l'appartement intelligent*

Evaluation

- NI: QCM sur des questions de cours
- NG: mini-projet de développement d'une appli Android pour l'IoT

Projet

Objectifs

- Développer une application Android
- Exploiter des données issues de capteurs à travers un web service

Critères d'évaluation

- Application fonctionnelle (devrait être atteint à l'issue des 3 TP's Android)
- Ergonomie de l'application
- Propreté du code
- Fonctionnalités supplémentaires éventuelles

Sujet

Objectifs

- Créer une application utilisant l'IoT Lab de TELECOM Nancy:
`http://iotlab.telecomnancy.eu:8080/iotlab/api`
- But de l'application: détecter l'activation d'une lumière suspecte dans le bâtiment et lever des alertes
 - Sur la plage de surveillance du gardien (19h-23h) émettre une notification " lumière allumée dans la salle X" à HH:MM
 - En dehors de cette plage (23h-7h + dimanche), envoyer un email
- Fonctionnalités supplémentaires possibles:
 - Affichage en temps réel des alertes sur une carte du bâtiment
 - Détection événements plus complexes

Plan

- 1 Introduction
- 2 Programme 2020
- 3 IoT Lab**

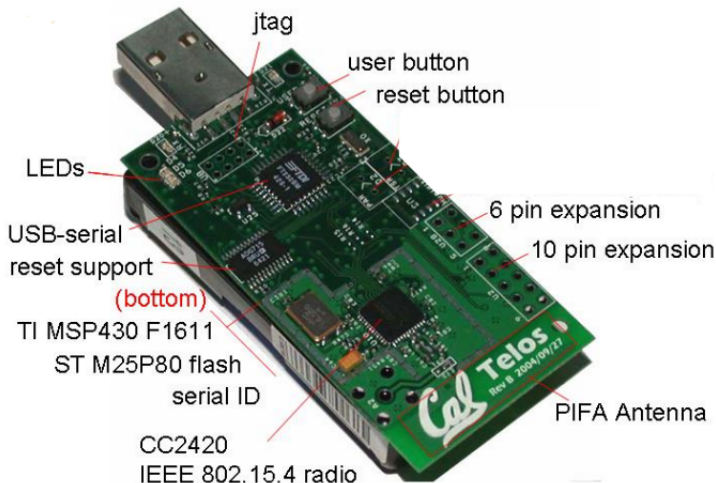
Plateforme "IoT Lab" à TELECOM Nancy

Équipement de l'école en capteurs TelosB / Sky: plateforme ouverte support des TP, projets, expérimentations

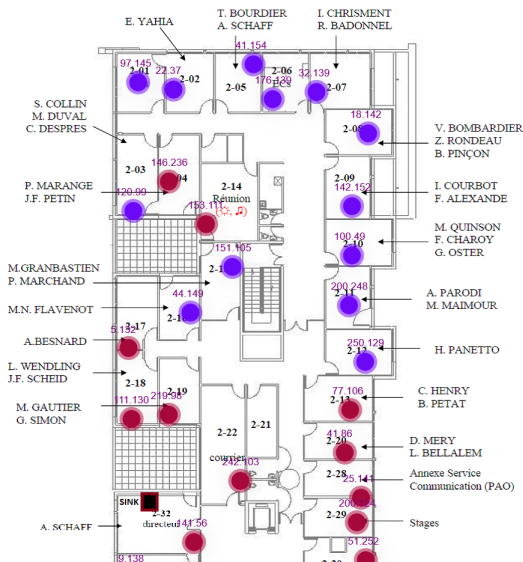
Spécifications d'un capteur TELOS B/TMote Sky

- Fabricants: Advanticsys, STMICROELECTRONICS, TST, etc.
- Prix: à partir de 70 euros pièce
- 10Kbyte RAM, 48Kbyte Flash, 1024kB data storage
- Débit: 250Kbps. Portée: de 10m à 150m (extérieur avec antenne)
- Sondes natives: humidité, température, lumière, énergie. Cartes d'extension disponibles.
- Durée de vie de la batterie: environ 1 an
- Passerelle: capteur connecté à un laptop, avec code spécifique (PPP routeur, traduction 6LoWPAN/IPv6)

Exemple de capteur TELOSb/TMote Sky

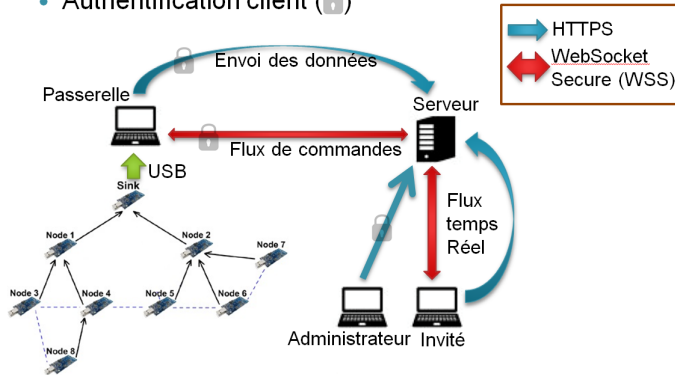


Plateforme "IoT Lab" à TELECOM Nancy



Plateforme "IoT Lab" à TELECOM Nancy

- Authentification serveur et chiffrement
- Authentification client (🔒)



Sources: <https://anthonyderoche.github.io/iotlab/>