

# Projet IoT et Remote Processing : Serveur podométrique

## 2SN-R, 2022-2023

Firmin Kateu ([firmين.kateu@enseeiht.fr](mailto:firmين.kateu@enseeiht.fr))

### Objectif

Ce projet vise à vous familiariser avec la manipulation des données des capteurs, leur envoi sur un réseau sans fil et leur traitement sur une plateforme cloud. Pour cela nous allons développer un podomètre. Il s'agit d'une application qui permet de compter le nombre de pas effectués par l'utilisateur. Le dispositif de collecte de données sera le smartphone, la connectivité sera assurée par un simple point d'accès wifi, et l'essentiel du traitement incluant le calcul du nombre de pas sera fait par une application web implémentée sur un serveur (un PC connecté au point d'accès).

### Description

On suppose que chaque utilisateur dispose d'un smartphone exécutant une application mobile qui collecte périodiquement les données des capteurs de ce smartphone et les envoie à une plateforme de cloud qui effectue le traitement et renvoie le résultat. Cette plateforme a pour rôle de calculer en temps réel le nombre de pas que fait par chacun de ces utilisateurs, pour permettre par exemple de suivre leur position dans le temps. Nous nous intéresserons uniquement au comptage de pas (on ne fera pas le suivi de la position des utilisateurs).

Votre rôle est de développer à la fois l'application mobile et la plateforme de traitement centralisé, l'infrastructure de communication étant simplifiée à une connexion wifi. La partie mobile sera implantée en Android et la partie distante en tant qu'application Web.

Pour calculer le nombre de pas faits pendant une période de temps  $t$  :

- vous calculerez d'abord la cadence de l'utilisateur (nombre de pas par seconde) : ceci se fait en appliquant la transformée de Fourier sur le signal de l'accélération verticale et en recherchant la fréquence fondamentale de ce signal (fréquence avec la plus grande amplitude)
- ensuite, vous calculerez effectivement le nombre de pas en multipliant la cadence par la durée  $t$

### Technologies à utiliser

**Côté client (application mobile) :** en Android natif (en Java)

**Côté serveur :**

- Vous implanterez une application Web JEE dont la Servlet aura une fonction principale : calculer le nombre de pas sur la base des données reçues en paramètre de la requête

- Pour le comptage des pas, vous pouvez utiliser la librairie « Apache Commons Math » qui permet d'effectuer plusieurs opérations mathématiques parmi lesquelles la transformée de Fourier

## **Livrables attendus**

- Un (court) rapport de projet incluant une description du fonctionnement de votre système (architecture[s], mécanismes de communication, etc.) et toute autre information que vous jugerez utile
- Les codes sources

## **Suivi du projet**

Il y aura 5 séances de projet au total.

- Séance 1 : présentation du projet, prise en main des outils de développement et conception architecturale de la solution
- Séances 2, 3 et 4 : suivi de l'avancement et réponses aux questions
- **Séance 5 : évaluation**
  - L'évaluation se fera par un test grandeur nature, avec au moins 2 téléphones (c'est à dire 2 utilisateurs)
  - Les points clés qui seront évalués sont les suivants : récupération des données des capteurs, envoi en temps réel au serveur distant, obtention des résultats en temps réel, qualité des résultats

## **Autres indications**

- Le projet se fera en groupes de 2 ou 3 personnes. Il vous est laissé le soin de former les groupes.
- Vous pouvez travailler soit sur les machines de l'n7 soit, *de préférence*, sur vos machines personnelles pour avoir la liberté d'installer et de configurer tous les logiciels nécessaires.
- Pour les interfaces de l'application mobile, vous êtes totalement libres de les faire comme bon vous semble, pourvu que l'utilisateur ait la possibilité de lancer et d'arrêter le traitement interne.
- Vous êtes également libres de choisir n'importe quelle forme pour l'affichage des résultats (console, interface graphique), pourvu que ce soit bien lisible et facilement interprétable

## Quelques ressources utiles

- Documentation sur l'utilisation des capteurs avec Android : [https://developer.android.com/guide/topics/sensors/sensors\\_overview](https://developer.android.com/guide/topics/sensors/sensors_overview)
- Requêtes HTTP en Android : <https://developer.android.com/training/volley/simple>
- Comprendre comment interpréter le résultat (abscisses) de la FFT : <https://electronics.stackexchange.com/questions/12407/what-is-the-relation-between-fft-length-and-frequency-resolution>
- Comprendre la FFT et comment l'implémenter en JAVA <https://www.developer.com/java/fun-with-java-understanding-the-fast-fourier-transform-fft-algorithm/>
- Des exemple d'implémentation de la FFT en JAVA :
  - 1) <https://github.com/Uriopass/audio-analysis/tree/master/src/com/badlogic/audio/analysis>
  - 2) <https://github.com/mileshenrichs/QuiFFT>
  - 3) <https://introcs.cs.princeton.edu/java/97data/FFT.java.html>  
<https://introcs.cs.princeton.edu/java/97data/Complex.java.html>
- Toutes informations / ressources complémentaires : <https://google.com/>