

Projet d'apprentissage non supervisé

à rendre au plus tard le 17/12/2021

1 Objectifs

L'objectif de ce projet est d'utiliser la classification non supervisée pour aider à reconnaître, à partir de données issues de smartphones, différentes classes d'activités physiques de personnes : (1) marcher, (2) monter les escaliers, (3) descendre les escaliers, (4) s'asseoir, (5) se lever, (6) s'allonger.

2 Acquisition des données

Pour effectuer la collecte des données, une personne a suivi un parcours contenant les différentes activités listées ci-dessus. Lors du parcours, 9 variables ont été enregistrées toutes les 0.02 seconde : 3 accélérations réelles (suivant les axes x, y, z), 3 accélérations estimées (suivant les axes x, y, z) et 3 vitesses (suivant les axes x, y, z). Les données utilisées sont issues des travaux [1] et [2]. Un extrait video des expériences réalisées peut être visualisé via le lien http://www.youtube.com/watch?v=XOEN9W05_4A.

3 Description des données

Pour faciliter l'analyse, les données ont été découpées en fenêtres temporelles glissantes de 128 observations (chaque fenêtre correspond à un extrait de 2.5 secondes). En effet, il semble plus raisonnable de détecter les activités sur des intervalles de temps plutôt que sur des instants ponctuels.

Ces données ont été rangées dans **9 tableaux de taille identique** (347×128) dont chaque ligne correspond à une même fenêtre temporelle de 128 observations.

<code>accm_x</code>	accélération mesurée suivant l'axe x (appelée accélération totale)
<code>accm_y</code>	accélération mesurée suivant l'axe y
<code>accm_z</code>	accélération mesurée suivant l'axe z
<code>acce_x</code>	accélération estimée suivant l'axe x (avec suppression des effets liés à la gravité)
<code>acce_y</code>	accélération estimée suivant l'axe y
<code>acce_z</code>	accélération estimée suivant l'axe z
<code>vit_x</code>	vitesse suivant l'axe x
<code>vit_y</code>	vitesse suivant l'axe y
<code>vit_z</code>	vitesse suivant l'axe z

On dispose également des vraies classes (`lab`) qui pourront servir à évaluer les méthodes proposées. Au total, il y a donc **10 fichiers de données** à télécharger (<http://allousame.free.fr/mlds>).

4 Travail à effectuer

Réaliser une classification automatique des 347 individus (fenêtres temporelles) pour détecter différentes phases d'activité : ex. phases dynamiques (marcher, descendre escalier), phases statiques (s'asseoir, se lever, s'allonger), phases d'ascension (monter escalier). Pour cela, vous utiliserez au moins trois méthodes étudiées en cours. *Si cela vous semble nécessaire, vous pourrez effectuer une transformation préalable des données.*

Après avoir réalisé la classification, analyser les résultats obtenus et les comparer aux vraies classes.

5 Documents à rendre

Deux fichiers : un rapport en pdf n'excédant pas 15 pages et un fichier contenant le code R ou Python associé.

Références

- [1] Davide Anguita, Alessandro Ghio, Luca Oneto, Xavier Parra and Jorge L. Reyes-Ortiz (2012). Human Activity Recognition on Smartphones using a Multiclass Hardware-Friendly Support Vector Machine. International Workshop of Ambient Assisted Living (IWAAL 2012). Vitoria-Gasteiz, Spain.
- [2] Davide Anguita, Alessandro Ghio, Luca Oneto, Xavier Parra and Jorge L. Reyes-Ortiz (2013). A Public Domain Dataset for Human Activity Recognition Using Smartphones. 21th European Symposium on Artificial Neural Networks, Computational Intelligence and Machine Learning, ESANN 2013. Bruges.