

Extraction non supervisée de motifs temporels, multidimensionnels et hétérogènes Application à la télésurveillance médicale à domicile

Florence Duchêne*, Catherine Garbay* et Vincent Rialle* **

*Laboratoire TIMC-IMAG, Faculté de médecine de Grenoble
Florence.Duchene@sophia.inria.fr, Catherine.Garbay@imag.fr

**Département d'Informatique Médicale (SIIM), Hôpital Michallon, Grenoble
Vincent.Rialle@imag.fr

Résumé. Une méthode générique pour l'extraction non supervisée de motifs dans des séquences temporelles multidimensionnelles et hétérogènes est proposée, puis expérimentée pour l'identification des comportements récurrents d'une personne à domicile. L'objectif est de concevoir un système d'apprentissage des habitudes de vie, à partir des données de capteurs, pour la détection d'évolutions critiques à long terme.

1 Introduction

Dans l'objectif de détecter les évolutions critiques à long terme de personnes à domicile, on souhaite mettre en place un système d'apprentissage d'un profil comportemental dans la vie quotidienne. Toute modification des activités habituelles pouvant correspondre à une dégradation de l'état de santé, un écart par rapport à ce profil est considéré inquiétant. Il s'agit d'extraire des *motifs* "haut niveau" de séquences temporelles "bas niveau" collectées de capteurs installés au domicile. Un *motif* est le représentant d'une classe de sous-séquences récurrentes, et correspond à un comportement type de la personne. Les caractéristiques de ce problème sont les suivantes :

1. **Méthode** – L'extraction de motifs est *non supervisée* pour s'adapter aux spécificités individuelles de comportement et au manque de connaissances *a priori*.
2. **Séquences temporelles** – Les séquences analysées sont multidimensionnelles, hétérogènes (données qualitatives ou quantitatives), et *mixtes* : elles contiennent à la fois des sous-séquences représentatives de *motifs* et des "*non motifs*".
3. **Motifs** – On recherche des *motifs multidimensionnels* afin d'éviter une sur-simplification du système observé, et la non détection de certaines évolutions critiques. Par ailleurs, les instances d'un motif ont les caractéristiques suivantes :
 - **Variabilité dans les valeurs**, due à celle des comportements humains.
 - **Présence d'interruptions** dans la réalisation d'une activité (toilettes, etc.).
 - **Déformations et translation dans le temps**, car une même activité se répète à des instants et sur des durées variables.

Dans ce contexte non supervisé, et concernant de larges ensembles de données temporelles, l'extraction de motifs se rapporte à un problème de *fouille de données temporelles* (Antunes 2001, Roddick 2002). Pour prendre en compte l'écart entre le bas niveau des données des capteurs et les objectifs d'apprentissage à long terme, *plusieurs niveaux*