



**École d'été interdisciplinaire en numérique de la santé
du 3 au 7 juin 2024**

**Analyse des données biologiques sous forme de graphe ontologique
Modélisation et raisonnement sur les parcours de soins**

Plan d'activité pédagogique

Type de l'activité : ☐ Atelier ☒ Présentation

Objectif : Le présent document décrit le contenu scientifique et l'organisation de l'activité pédagogique « Analyse des données biologiques sous forme de graphe ontologique Modélisation et raisonnement sur les parcours de soins » présentée lors de l'école d'été.

1 Introduction

L'activité pédagogique « Modélisation et raisonnement sur les parcours de soins » se déroulera dans le cadre de l'école d'été interdisciplinaire en numérique de la santé (EINS) et s'inscrit dans le thème « Acquisition et analyse de données en santé ».

1.1 Renseignements sur le présentateur

Prénom, nom : Thomas Guyet

Affiliation principale :

Chercheur à l'Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique (Inria)
à Lyon

Courriel : thomas.guyet@inria.fr

Site Web : <http://thomas.guyet.info/>

Biographie

Thomas Guyet est chercheur à l'Inria dans l'équipe [AlstroSight](#). Après une thèse sur l'analyse de signaux biomédicaux à Grenoble en France (TIMC/LIG), il a été recruté en tant que maître de conférences au laboratoire IRISA en 2009 et obtenu son habilitation de l'Université de Rennes 1 en 2020. Il a rejoint l'Inria en 2021 pour développer des méthodes d'intelligence artificielle pour accompagner la conception de médicaments traitant des maladies rares à affection neurologique. Son activité de recherche au sein de l'équipe de projet AlstroSight s'intéresse à l'analyse de données spatiales et temporelles à différentes échelles (de l'échelle cellulaire à l'échelle populationnelle). Pour cela, il explore particulièrement des méthodes d'apprentissage automatique (fouille de motifs

séquentiels, apprentissage automatique, analyse de séries temporelles) et de raisonnement automatique (programmation logique, Web sémantique). Il applique ses recherches aux domaines de la biologie et de la médecine. Il est actuellement cotitulaire de la Chaire en Intelligence Artificielle AI-RACLES Inria-APHP-CS portant sur l'analyse des données de parcours de soins des hôpitaux de Paris. Il est aussi vice-président de l'Association française pour l'Intelligence Artificielle (AFIA).

2 Description

Cette section présente le contenu de l'activité et les principaux objectifs.

2.1 Contenu

La notion de « parcours de soins » est devenue centrale dans l'organisation des soins. Elle traduit l'idée que le soin doit être vu non plus comme un ensemble d'actes isolés, mais comme une prise en charge transversale (selon le temps, mais également selon les spécialités médicales, les pathologies ...). Il s'agit d'une notion qui change selon les points de vue du malade, du soignant ou du régulateur. Lorsqu'il s'agit d'optimiser un parcours, cette disparité peut faire apparaître des tensions entre les intérêts de ces acteurs. Nous commencerons donc cette présentation en tentant une clarification de la notion de « parcours de soins » et des enjeux de son amélioration selon les points de vue.

Dans ce contexte, l'analyse de parcours de soins désigne le champ méthodologique qui s'intéresse à identifier et à caractériser les parcours de soins à partir des données de santé du malade. La méthodologie générale qui sera présentée comprend quatre étapes : 1) la modélisation de la trajectoire de soins à partir des données disponibles ; 2) la construction de groupes de malades selon leurs trajectoires ; 3) l'identification de parcours caractéristiques de ces groupes ; et, 4) l'exploitation de ces parcours (pour la prédiction, l'optimisation, etc.). Une des difficultés principales dans la mise en œuvre d'une telle méthodologie est l'écart sémantique qui existe entre les données disponibles et les résultats d'analyse attendus. L'utilisation d'ontologies dans la modélisation des parcours contribue à la réduction de cet écart. Nous mettrons également en évidence l'intérêt d'exploiter la dimension temporelle des données.

Finalement, nous illustrerons la mise en place d'une telle méthodologie sur un ou plusieurs cas d'études, dont un cas mis en œuvre sur la COVID-19. Ces études de cas illustreront des outils et techniques pour l'analyse de parcours de soins. En particulier, nous présenterons l'utilisation de différentes méthodes pour la catégorisation de trajectoires de soins et l'induction de parcours.

2.2 Objectifs de formation

Cette activité permettra à une personne étudiante :

- O1. d'identifier les objectifs et les difficultés de l'analyse de parcours de soins ;
- O2. de savoir mettre en place une méthodologie d'analyse des parcours de soins à partir de données de santé : modélisation, description, exploitation ;
- O3. de connaître des outils pour réaliser une analyse de parcours de soins.

3 Références

Cette section présente les principales références documentaires utilisées pour construire l'activité et les références pour approfondir des concepts présentés.

3.1 Références essentielles

Bakalara, Johanne, et al. "An extension of chronicles temporal model with taxonomies -- Application to epidemiological studies" HEALTHINF 2021-14th International Conference on Health Informatics. 2021.

Guyet, T., & Besnard, P. (2023). Chronicles: Formalization of a temporal model. Springer Nature.

Gabadinho, A., Ritschard, G., Müller, N. S., & Studer, M. (2011). Analyzing and visualizing state sequences in R with TraMineR. *Journal of statistical software*, 40, 1-37.

3.2 Références complémentaires

Bernouilli Lab – Chaire AI-RABLES <https://www.bernouilli-lab.fr/project/chaire-ai-racles/>

Rama, K., Canhão, H., Carvalho, A. M., & Vinga, S. (2019). AliClu-Temporal sequence alignment for clustering longitudinal clinical data. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 19, 1-11.

Sebia, H., Guyet, T., & Audureau, E. (2023). SWoTTeD: An Extension of Tensor Decomposition to Temporal Phenotyping. *arXiv preprint arXiv:2310.01201*.

Enoal Gesny, Pierre Pinson et Thomas Guyet, Catégorisation de séquences temporelles — Application à l'analyse de parcours de soins, EGC 2024