



Sujet de stage de Master 2 recherche

Contact : Saïd AMARI (samari@ens-paris-saclay.fr)

Stage financé par le LURPA – ENS Paris Saclay

Titre : Pilotage et contrôle des affectations de médicaments dans une armoire de dispensation pharmaceutique à l'aide des approches des systèmes à événements discrets

L'objectif de ce stage de recherche consiste dans un premier temps à proposer un cadre de modélisation pour résoudre le problème d'affectation des médicaments dans les armoires automatisées de dispensation à l'aide des réseaux de Petri et les formalismes de l'algèbre Min-Plus. En effet, le placement des médicaments dans les tiroirs de l'armoire ne doit pas être effectué d'une façon aléatoire, car en plaçant des produits similaires (avec une consonance similaire et/ou non similaire, emballages similaires) dans des compartiments voisins, la probabilité de prélever le mauvais médicament augmente. Les erreurs de dispensation résultent de facteurs humains tels que le manque d'attention, la fatigue et surtout avec la surcharge de travail du personnel médical et la crise sanitaire actuelle relative au COVID-19 est un meilleur exemple. Une fois l'étape de modélisation réalisée, nous abordons le deuxième objectif du pilotage de ces systèmes pharmaceutiques qui concerne la synthèse d'un contrôleur temporisé en utilisant les approches développées dans l'algèbre des dioïdes. La loi de commande à calculer doit être capable d'assurer le respect des contraintes d'espace (capacité du compartiment) et les contraintes de voisinage (éviter de placer deux médicaments similaires dans deux compartiments voisins). La dernière étape de ce stage porte sur la génération des solutions d'affectation réalisables à partir du contrôleur développé, en déterminant des propriétés mathématiques pour garantir l'existence d'une solution.

Références

[1] Tebani Karima and Saïd Amari (2020). Min-Plus realizable control design for partially observable timed event graphs under marking constraints. European Journal of Control. <https://doi.org/10.1016/j.ejcon.2020.12.002>.

- [2] Tebani Karima, Saïd Amari and Redouane Kara (2019). State-Feedback Control for a class of timed Petri nets subject to marking constraints. *Asian Journal of Control*. Vol. 21(3), Pages: 1–18.
- [3] Boussahel Wassim, Saïd Amari and Redouane Kara (2016). Analytic evaluation of the cycle time on networked conflicting timed event graphs in the $(\text{Max},+)$ algebra. *Discrete Event Dynamic Systems, Theory and Applications*, vol: 26(4), Pages: 561-581.
- [4] Hachemi. K and Alla. H (2013). Assignment of Drugs in an Automated Drug Dispensing cabinet: An Approach Based on Petri-Net Controller Synthesis. 8th International Conference on Integrated Design and Production (CPI2013) Tlemcen. Algeria. 21-23 October 2013.
- [5] Pazour, J. A., & Meller, R. D. (2012). A multiple-drawer medication layout problem in automated dispensing cabinets. *Health care management science*, 15(4), 339-354.
- [6] Baccelli, F., Cohen, G., Olsder, G., & Quadrat, J. Synchronization and linearity: an algebra for discrete event systems, Wiley.1992