

Planification des services à domicile

Direction : Xiaolan Xie (directeur de thèse), Vincent Augusto (codirecteur)

Encadrement : Thierry Garaix (coencadrant de thèse), ??? (EOVI)

Entreprise : EOVI MCD

Laboratoire : Mines Saint-Etienne, UMR CNRS 6158 LIMOS

Spécialité scientifique : Génie Industriel

Démarrage : 1^{er} Octobre 2017

Sujet

Eovi Mcd mutuelle est une mutuelle de santé interprofessionnelle nationale. Elle est régie par le code de la mutualité et propose des offres de complémentaire santé, prévoyance, retraite et épargne. Elle mène différentes actions de prévention et de promotion de la santé et intervient auprès du grand public ou en entreprise en proposant des opérations de sensibilisation à la nutrition, l'apprentissage des premiers secours ou en participant aux Journées de la forme.

Avec le vieillissement de la population et l'allongement de l'espérance de vie, la demande en service à domicile ou service à la personne explose et Eovi emploie déjà plusieurs milliers de personnes en service à domicile. La planification manuelle empirique est très consommatrice en ressource humaine et surtout loin d'être satisfaisante. La situation s'empire avec l'évolution du secteur : l'augmentation continue de la demande, les évolutions des réglementations, la maîtrise des coûts dans un contexte concurrentiel, et surtout l'importance accrue de qualité de service comme le respect du planning, la continuité de service, ...

Par rapport à l'état de l'art en soins à domicile concernant un nombre limité des patients et des soignants, le défi majeur de cette recherche est le passage à l'échelle afin de planifier de manière optimale un très grand nombre de clients et des opérateurs. Un autre défi est la prise en compte des incertitudes et des perturbations dans la gestion des services à domicile.

L'objectif de cette thèse vise à développer des outils logiciels d'aide à la planification en service à domicile. Nous aborderons les problèmes à différents niveaux décisionnels comme : gestion des admissions, planification mensuelle ou hebdomadaire des emplois du temps, planification journalière des tournées du personnels et gestion en temps réel. Pour chaque problème, notre démarche est la suivante : (i) étude de terrain pour la caractérisation précise du "vrai" problème, (ii) modélisation mathématique pour l'évaluation et l'optimisation des stratégies de planification, (iii) développement des algorithmes d'optimisation, (iv) test avec les données réelles de l'Eovi et (v) aide à l'implémentation à Eovi.

Pour la gestion des admissions (gestion de demandes ou gestion de fil actif) afin de maintenir un mix optimal des demandes, l'objectif principal est de développer des outils pour l'évaluation des performances des différentes stratégies d'admission et l'objectif secondaire est le développement des stratégies d'admission optimales. Pour cela, nous commencerons par une modélisation des fonctionnements des services à domicile : protocole de service, compétences requises, gammes de services, indicateurs de qualité de service, contraintes organisationnelles et réglementaires, ... Une approche stochastique à l'aide des modèles de simulation et/ou réseaux de files d'attente sera développée pour la prise en compte des incertitudes en demandes et en capacité disponible. L'optimisation des stratégies d'admission sera étudiée en fonction de l'avancement et du besoin de l'Eovi.

Nous étudions ensuite les problèmes de planification de l'emploi du temps mensuel ou hebdomadaire ainsi que la planification journalière pour déterminer l'affectation des clients aux personnels, les tournées des personnels et les horaires de service. L'objectif est de développer des outils de planification automatique des services à domicile. Nous nous appuyons principalement sur la modélisation mathématique et les algorithmes d'optimisation pour l'élaboration de ces plannings. A ce niveau, les contraintes du temps de travail, les contraintes organisationnelles, les contraintes de compétence, les souhaits des clients/personnels et les qualités de service sont particulièrement importants.

Pour la gestion en temps réel, l'objectif est de développer des outils d'aide à la décision pour répondre aux événements imprévus survenus au cours de la journée comme l'absence des clients/personnels, demandes urgentes, temps de déplacement excessif en ville, ... Dans ce contexte, il est nécessaire d'ajuster de manière optimale le planning afin d'absorber ces événements aléatoires avec un coût raisonnable et un impact limité en qualité de service. Deux approches complémentaires sont possibles : (i) le développement d'un modèle de simulation pour l'évaluation des stratégies de pilotage en temps réel, et (ii) le développement d'une stratégie optimale de pilotage en temps réel à l'aide des techniques mathématiques comme la programmation dynamique.

Ces objectifs devront être atteints dans un horizon de trois ans (thèse CIFRE). Les étapes principales de ce travail de recherche sont les suivantes :

1. Etude de terrain, collecte de données, caractérisation des problèmes de planification des services à domicile
2. Etude de la littérature existante afin d'identifier les modèles les plus pertinents, les techniques les plus performantes ainsi que les lacunes nécessitant le plus de recherche
3. Proposition d'un cadre de modélisation des problèmes de planification de services à domicile
4. Développement des modèles de simulation des stratégies courantes
5. Développement des méthodes et des algorithmes de planification optimale
6. Test en simulation et/ou test à Eovi

Cette recherche sera conduite au sein de l'Eovi avec ses unités de service à domicile. Le candidat pourra compter sur l'expérience de l'équipe de recherche de l'école des Mines dans le domaine, ainsi que sur les outils et méthodes théoriques développées dans le cadre de recherches fondamentales, également développées par l'équipe.

Profil

Le candidat devra disposer de solides connaissances en recherche opérationnelle (modélisation mathématique, optimisation), en génie industriel (modélisation d'entreprise, simulation de flux, évaluation de performance) et en informatique (programmation en C/C++, Java, connaissance de bibliothèques mathématiques, statistiques, optimisation).

Envoyer CV, lettre de motivation, relevés de notes des 3 années précédentes (y compris celle en cours) à xie@emse.fr en prévision d'un entretien.

Le sujet peut être sujet à modifications en fonction des contraintes de l'entreprise.

Références

- N. Triki, Planification des soins à domicile, thèse de doctorat, Ecole des mines de Saint Etienne, 2016.
- R. Liu, X. Xie, T. Garaix, "Hybridization of Tabu Search with Feasible and Infeasible Local Searches for Periodic Home Health Care Logistics", Omega, The International Journal of Management Science, 47: 17-32, 2014
- R. Liu, X. Xie, V. Augusto, C. Rodriguez, "Heuristic algorithms for a vehicle routing problem with simultaneous delivery and pickup and time windows in home health care," European Journal of Operational Research, 230(3): 475-486, 2013
- C. Rodriguez, T. Garaix, X. Xie, V. Augusto, "Staff dimensioning in homecare services with uncertain demands ", International Journal of Production Research, 53/24, 7396-7410, 2015
- LANZARONE E, MATTA A, SAHIN E. (2012) Operations management applied to home care services: The problem of assigning human resources to patients. IEEE TRANSACTIONS ON SYSTEMS, MAN, AND CYBERNETICS PART A: SYSTEMS AND HUMANS, vol. 42(6), pp. 1343-1363 ISSN: 1083-4427
- Omar El-Rifai, Thierry Garaix, Xiaolan Xie, "Proactive On-call Scheduling during a Seasonal Epidemic", Operations Research For Health Care, vol. 8, 53-61, 2016
- Omar El-Rifai, Thierry Garaix, Vincent Augusto, Xiaolan Xie, "A stochastic optimization model for shift scheduling in emergency department", Health Care Management Science, 18/3, pp. 289-302, 2015
- Siqiao Li, Na Geng, Xiaolan Xie, "Radiation Queue: Meeting Patient Waiting Time Targets ", IEEE Robotics and Automation Magazine, 22/2, 51-63, 2015
- Z. Zhang, X. Xie, "Simulation-based Optimization for Surgery Appointment Scheduling of Multiple Operating Rooms", IIE Transactions, 47/9, 998-1012, 2015
- Yuwei Lu, Xiaolan Xie, Zhibin Jiang, "Performance evaluation of elective inpatient admission with delay announcement", International Journal of Production Research, 53/15, 4476-4491, 2015