

Sujet de Thèse:

IoT piloté par l'IA et commande sans modèle pour une gestion optimisée des ressources humaines dans les hôpitaux

Description du Sujet

La gestion des ressources humaines (RH) dans les hôpitaux est un défi majeur, influencé par des facteurs tels que la variabilité de la demande de soins, la disponibilité du personnel médical et paramédical, ainsi que les contraintes économiques et organisationnelles. Une mauvaise allocation des ressources humaines peut entraîner une surcharge de travail, une diminution de la qualité des soins et un épuisement professionnel du personnel.

L'essor des technologies de l'Internet des Objets (IoT) permet la collecte en temps réel de données sur les flux de patients, l'occupation des salles, les temps d'attente et l'état de fatigue du personnel. Par ailleurs, l'intelligence artificielle (IA) et la commande sans modèle offrent des solutions innovantes pour optimiser dynamiquement l'allocation des ressources humaines, sans nécessiter une modélisation rigide des processus hospitaliers.

Cette thèse vise à concevoir un cadre d'optimisation de la gestion des RH hospitalières en combinant IoT, IA et la commande sans modèle afin de proposer des ajustements intelligents et prédictifs des plannings et des affectations du personnel. Plus spécifiquement, les objectifs de la thèse sont :

1. Développer un cadre basé sur l'IoT pour collecter et analyser en temps réel les données hospitalières relatives aux ressources humaines et aux flux de patients.
2. Exploiter l'IA pour prédire les besoins en personnel et ajuster les affectations en fonction de la charge de travail et des événements imprévus.
3. Intégrer des techniques de commande sans modèle pour optimiser dynamiquement les décisions sans dépendre d'une modélisation précise des processus hospitaliers.
4. Améliorer l'efficacité opérationnelle des hôpitaux tout en réduisant la charge de travail du personnel et en améliorant la qualité des soins.

Approche Méthodologique

L'approche proposée repose sur quatre axes principaux :

1. Collecte et traitement des données via IoT :
 - Déploiement de capteurs et dispositifs IoT dans un environnement hospitalier pour surveiller les flux de patients, l'occupation des salles et l'état du personnel (fatigue, rythme de travail).
 - Intégration de données issues des systèmes hospitaliers (dossiers médicaux électroniques, plannings, demandes d'admission).
 - Stockage et traitement des données en utilisant des architectures cloud et edge computing.
2. Développement de modèles prédictifs basés sur l'IA :
 - Utilisation de réseaux de neurones (LSTM, Transformers) pour prévoir les pics d'admission et les besoins en personnel.

- Application de techniques d'apprentissage par renforcement pour ajuster les affectations de personnel en fonction de l'évolution des situations.
3. Optimisation des décisions via le contrôle sans modèle :
 - Mise en œuvre d'algorithmes de contrôle adaptatif permettant d'ajuster les ressources humaines sans nécessiter de modèle statique des flux hospitaliers.
 - Expérimentation d'approches basées sur les systèmes multi-agents pour la coordination dynamique des équipes médicales.
 4. Validation et expérimentation
 - Tests sur des jeux de données hospitalières et simulation en environnement contrôlé.
 - Validation des performances par rapport aux méthodes traditionnelles de gestion des plannings hospitaliers.

Résultats Attendus

Cette thèse contribuera à l'automatisation et à l'optimisation des processus de gestion des ressources humaines dans les hôpitaux, facilitant une meilleure répartition du personnel et une amélioration de la prise en charge des patients. On vise:

- Un système IoT-IA intelligent permettant d'optimiser l'affectation du personnel hospitalier en temps réel.
- Une meilleure anticipation des besoins en personnel grâce à l'IA, réduisant ainsi la surcharge de travail et améliorant la qualité des soins.
- Une solution adaptable à différents environnements hospitaliers grâce à l'utilisation du contrôle sans modèle.
- Une démonstration de la faisabilité et de l'efficacité de cette approche via des études de cas et des simulations.

Bibliographie

- Ali, H. (2022). Reinforcement learning in healthcare: optimizing treatment strategies, dynamic resource allocation, and adaptive clinical decision-making. *Int J Comput Appl Technol Res*, 11(3), 88-104.
- Walia, G. K., Kumar, M., & Gill, S. S. (2023). AI-empowered fog/edge resource management for IoT applications: A comprehensive review, research challenges, and future perspectives. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 26(1), 619-669.
- Saini, P., Ahuja, R., & Sai, V. (2024). Wireless Sensor Networks and IoT Revolutionizing Healthcare: Advancements, Applications, and Future Directions. In *Emerging Technologies and the Application of WSN and IoT* (pp. 228-250). CRC Press.
- Wu, Q. (2021). Optimization of AI-driven communication systems for green hospitals in sustainable cities. *Sustainable Cities and Society*, 72, 103050.
- Mhlanga, D. (2025). *AI in Hospital Administration: Revolutionizing Healthcare*. CRC Press.

Mots Clés

Internet des Objets ; Intelligence Artificielle ; Contrôle sans Modèle ; Ressources Humaines ; Gestion des Hôpitaux

Profil Scientifique du Candidat

- Solides bases en mathématiques appliquées, internet des objets, intelligence artificielle,
- Compétences en programmation (Python),
- Intérêt prononcé pour les problématiques hôpitaux et l'e-santé.