



جامعة بجاية
Tasdawit n' Bgayet
Université de Béjaïa

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université A. MIRA - BEJAIA
Faculté des Sciences Exactes Département d'Informatique

MEMOIRE

Présenté par

BOULEMTAFES Amine

Pour l'obtention du diplôme de MAGISTER

Filière : INFORMATIQUE

Option : CLOUD COMPUTING

Thème

*Mobilité contextuelle dans un système de
surveillance médicale à distance*

Soutenu le : 29/09/2016

Devant le Jury composé de :

Nom et Prénom	Grade		
Mr TARI Abdelkamel	Professeur	Univ. de Bejaia.	Président
Mr BADACHE Nadjib	Professeur	USTHB/CERIST	Rapporteur
Mr BOUKERRAM Abdellah	Professeur	Univ. de Bejaia	Examinateur
Mlle BENZAID Chafika	MCA	USTHB	Examinateur

Année Universitaire : 2015/2016

ملخص

كان ارتفاع نسبة الشيخوخة عبر العالم وارتفاع تكاليف الرعاية الصحية الدافع الأول لتصميم أنظمة المراقبة الصحية عبر أجهزة الاستشعار. الغرض من هذه الأنظمة، بالإضافة إلى تخفيض التكاليف، هو تحسين نوعية حياة الناس خاصة المرضى وكبار السن، ليصبحوا بذلك أكثر استقلالية. لتصميم نظام مراقبة طبية عبر أجهزة الاستشعار، يجب الأخذ بالاعتبار بعض العوامل الهامة، خصوصا دعم تحرك وتنقل الشخص. هذا الأخير يتيح إمكانية مراقبة الأشخاص في أي مكان وزمان ليسمح بذلك بالكشف فورا عن الاضطرابات الصحية، والتنبيه والوقاية من المشاكل الصحية الخطيرة مثل السقوط وتمكين الاستجابة والتفاعل الفوري مع الأشخاص المراقبين. الهدف من هذا العمل هو دراسة التقنيات والتكنولوجيات الرئيسية لدعم حرية تحرك وتنقل مستخدم الأنظمة السابقة ذكرها. من أجل ذلك، يعرض هذا العمل الاحتياجات التصميمية للأليات الرئيسية، وعدد من المتطلبات والتوصيات التكنولوجية لدعم التحرك والتنقل على شكل هيكل تخطيطي للتصميم مراعيًا قيود وخصائص وسط وإطار المستخدم. يتطلع هذا العمل إلى تقديم لبنة مساهمة لتصميم وتقييم أنظمة المراقبة الصحية مع الدعم الكامل للتحرك والتنقل هادفاً إلى منح الحرية للمستخدمين وتحسين نوعية حياتهم.

الكلمات الدالة: المراقبة الصحية، الأجهزة القابلة للارتداء، شبكة اتصال لاسلكية الجسم (WBAN)، الرعاية الصحية الإلكترونية (e-Health)، الرعاية الصحية عبر الوسائط الجوال (m-health)، الشيخوخة، التنقلية

Abstract

Ageing of the world population with the increase of health costs have principally motivated the design of wearable health monitoring systems. The aim of these systems, in addition to decreasing health costs, is to enhance people's quality of life especially patients and elderly becoming more independent. In order to design an efficient wearable health monitoring system, some important parameters must be taken into account in the design process particularly the mobility support. This allows anywhere and anytime monitoring enabling instant detection of health abnormalities, predicting and preventing serious and critical health problems such as falls and allowing immediate reaction towards patients.

The aim of this work is to investigate main techniques and technologies enabling user's mobility in wearable health monitoring systems. For this, design requirements for key enabling mechanisms are pointed out, and a number of technological requirements and recommendations are presented. The whole is schematized and presented into the form of a design framework taking in consideration patient context constraints. This work aspires to bring a contribution brick for the conception and possibly evaluation of health monitoring systems with full support of mobility offering freedom to users while enhancing their life quality.

Keywords. Health monitoring, wearable devices, wireless body area network (WBAN), e-Health, m-health, ageing, mobility

Résumé

Le vieillissement de la population mondiale et l'augmentation des coûts de la santé ont principalement motivés la conception des systèmes de surveillance médicale à base de capteurs. Le but de ces systèmes, en plus de réduire les coûts, est d'améliorer la qualité de vie des personnes notamment les patients et personnes âgées, devenant ainsi plus indépendants. Afin de concevoir un système de surveillance médicale à base de capteurs efficace, certains paramètres importants doivent être pris en considération lors du processus de conception, particulièrement le support de la mobilité. Celui-ci rend possible la surveillance partout et à tout moment permettant la détection instantanée d'anomalies de santé, la prédiction et prévention contre les problèmes sérieux et critiques de santé tel que les chutes, ainsi que permettant la réactivité immédiate envers les personnes surveillées.

Le but de ce travail est d'étudier les principales techniques et technologies permettant la mobilité de l'utilisateur dans les systèmes de surveillance médicale à base de capteurs. Pour cela, les besoins conceptuels des mécanismes clés sont soulignés, et un nombre de besoins et recommandations technologiques sont présentés. Le tout est schématisé et présenté sous la forme d'un framework de conception prenant en considération les contraintes du contexte du patient. Ce travail aspire à apporter une brique de contribution pour la conception et éventuellement l'évaluation des systèmes de surveillance médicale avec un support total de mobilité offrant ainsi la liberté de mouvement aux utilisateurs tout en améliorant leur qualité de vie.

Mots clés. Surveillance médicale, appareils portables, réseau corporel sans fil (WBAN), cybersanté (e-Health), santé mobile (m-health), vieillissement, mobilité

Sommaire

Liste des Figures	v
Liste des Tableaux	vii
Abréviations	viii
Introduction générale	1
1 Vue d'ensemble sur les Systèmes de Surveillance Médicale à base de Capteurs: Fonctionnalités et implémentation	3
1.1 Introduction	4
1.2 Architecture opérationnelle	4
1.2.1 Avancées des technologies clés au profit des systèmes de surveillance médicale à base de capteurs	4
1.3 Architecture réseau	6
1.3.1 Architecture typique trois-tiers BAN	6
1.3.1.1 Architecture générique adaptable	8
1.3.2 Fonctionnalités et Implémentation: Technologies and techniques	9
1.3.2.1 Au niveau de l'intra-BAN	9
1.3.2.2 Au niveau de l'inter-BAN	17
1.3.2.3 Au niveau du beyond-BAN	18
1.3.3 Fusion et analyse de données	19
1.4 Illustration d'implémentation de systèmes	20
1.4.1 Mobihealth system (MHS)	20
1.4.2 MobiHealthcare system	21
1.4.3 ViiCare	23
1.5 Aspects conceptuels de recherche	25
1.6 Conclusion	33
2 Le support de la mobilité et son impact sur les Systèmes de Surveillance Médicale à base de Capteurs	34
2.1 Introduction	35
2.1.1 Types of mobilité	35
2.1.2 Périmètre (scope) de mobilité	36
2.1.3 Applications avec support de mobilité ciblées par notre	38

	étude	
2.2	Mobilité non-restreinte: Spécificités et impact	38
2.2.1	Environnements (emplacements) environnants l'utilisateur	39
2.2.2	Environnements étudiés : Spécificités et différences	39
2.2.3	Technologies permettant le support de la mobilité à l'extérieur	40
2.2.4	Rappel sur les besoins et challenges relatifs au support d'une mobilité non-restreinte et les axes de recherche influencés	43
2.2.5	Les technologies avantageuses utilisées dans l'environnement à domicile	45
2.2.6	Mécanismes clés pour le support d'une mobilité non-restreinte de l'utilisateur	46
2.2.7	Rappel des axes de recherche relatifs au support de la mobilité intra-WBAN	50
2.2.8	Principales technologies et mécanismes pour le support de la mobilité Intra-WBAN	51
2.3	Conclusion	52
3	Framework de conception pour le support de la mobilité non-restreinte dans les Systèmes de Surveillance Médicale à base de Capteurs	53
3.1	Introduction	54
3.2	Architecture multi-couches	56
3.3	Contexte du patient: besoins conceptuels	61
3.3.1	Profile des données surveillées	62
3.3.2	Mobilité non-restreinte de l'utilisateur	64
	3.3.2.1 Recommandations : Besoins technologiques	64
	3.3.2.2 Mécanismes clés : Besoins conceptuels	71
3.4	Schématisation du framework de conception et discussion	76
3.5	Conclusion et travaux futurs	78
	Conclusion générale	79
	Publications et communications	81
	Références	82