

UN SYSTEME DE TELEMEDECINE POUR LES SENIORS

Shahram NOURIZADEH*†‡ Y.Q. Song† J.P. Thomesse† Xavier SEPULCHRE‡

† LORIA - INPL - Centre de Recherche, France

‡ Association MEDeTIC – Colmar, France

*Corresponding author. Email: shahram.nourizadeh@loria.fr

mots clés: Télémédecine; Télésurveillance des personnes âgées; Actimétrie ; Maison Intelligente

1. Introduction

Dans le cadre d'une thèse menée au sein du Laboratoire Lorrain de Recherche en Informatique et Applications - LORIA, rattaché à l'INPL (Institut National Polytechnique de Lorraine) à Nancy, un concept de maison intelligente a été développé offrant un système de télésanté et de téléassistance. L'objectif est de mettre au point une architecture originale qui intègre plusieurs réseaux de capteurs statiques et mobiles et un réseau de caméras sans fil permettant le suivi médical à distance, l'assistance à la vie quotidienne et l'accès à des différents services [1].

Le segment de population ciblé s'intéresse aux personnes âgées et aux personnes à mobilité réduite. En utilisant ce système, l'association MEDeTIC, offre un nouveau concept de maisons intelligentes pour les personnes du troisième âge, appelées "Maisons Vill'Âge". Les premières résidences sont en train d'être construites dans les deux départements d'Alsace en France. Un appartement témoin a été entièrement équipé pour agir comme laboratoire de recherche et de développement.

2. Matériel et Méthode

La Figure 1, montre l'architecture générale du système, composée de différentes parties : le Réseau domotique, le Réseau de capteurs médicaux, le Réseau de caméras sans fils (voir partie 5.Conclusion), la Base de données médicale et les différentes plateformes du système: Plateforme serveurs - Centre d'appel - Plateforme de contrôle et d'accès à distance.

Ce système utilise des capteurs domotiques et d'autres capteurs d'environnement comme détecteur de présence dans le lit et de la chaise, afin de contrôler le niveau d'activité des personnes âgées (Actimétrie). Les données d'activité sont analysées ensuite par une application intelligente qui est fondée

sur la Logique Floue pour trouver des activités inhabituelles et/ou anormales.

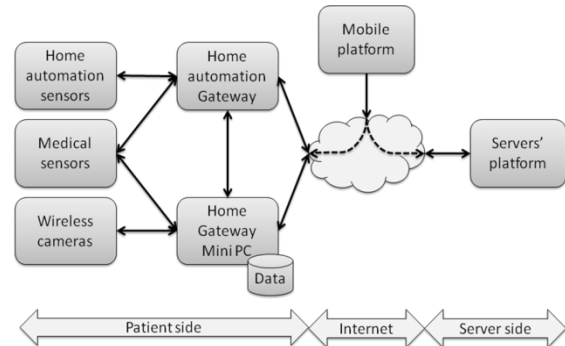


Figure 1: Architecture générale du système

Le système est équipé de détecteurs médicaux sans fil pour contrôler l'état de santé des personnes âgées; il utilise également un réseau de capteurs sans fil pour détecter les chutes. Le système permet de détecter des anomalies de santé en fixant des seuils d'alertes des données physiologiques mesurées.

D'autre part, l'interface de ce système propose un certain nombre de fonctionnalités comme : La Visiophonie, la Télévision, la Vidéo et la Musique à la demande, les Services, la Santé, l'Internet et enfin le Contrôle domotique permettant à la personne âgée d'activer simplement les fonctionnalités proposées.

3. Résultats

Les premières études montrent que tous les professionnels de santé ont présenté une attitude positive vers l'utilisation de l'application d'ICT. La majorité des personnes âgées qui ont été interrogées, déclarent un vif intérêt à l'utilisation de ces nouvelles technologies (de l'ICT), seul 16 % d'entre elles restent défavorables à son utilisation. Notre étude montre également que la connaissance limitée de l'ICT ne présente pas un point favorable ou défavorable pour son utilisation.

4. Discussion

En comparaison aux systèmes traditionnels de soins médicaux, les systèmes de télémédecine restent des systèmes complexes, parce que ces différents systèmes doivent être interfacés les uns aux autres fonctionnant parfois tous selon un type d'OS (operating system) différent et présentant des protocoles d'échanges (M2M) très sensiblement distincts selon leur nature (capteurs sans fil – protocoles ZigBee, Bluetooth et WiFi, capteurs domotiques - protocoles KNX ou IHC, ...). Ces systèmes mobiles reliés à Internet nécessitent un niveau de Qualité de Service (QoS) important et présentent un certain défis à relever.

À cet égard, la méthodologie d'approche et de spécification au niveau du développement et de l'intégration doit être réalisée avec minutie afin d'intégrer toutes ces dimensions que sont: l'Interopérabilité, la Maintenabilité, l'Extensibilité et l'évolution des systèmes.

D'autre part, le projet s'est attaché et s'est concentré à développer une interface ergonomique et simple d'utilisation, garantissant un niveau maximum d'appropriation de la part des utilisateurs. L'interface, son accessibilité et son ergonomie ont été respectées au plus prêt des attentes et remarques des utilisateurs analysées en amont du développement de l'interface et ont démontrées le grand degré d'importance dans ce type de développement. La Figure 2 présente la partie santé (mesure de la tension artérielle du résident) de l'interface utilisateur de notre système.



Figure 2: Interface utilisateur – Partie Santé

5. Conclusion

Un système de télémédecine développé pour contrôler à distance l'état de santé des seniors et leur activité nécessite d'intégrer plusieurs plates-formes hétérogènes et demande une pluri-connaissance des domaines que sont: la santé, l'habitat, les réseaux de

communications l'Internet, les réseaux de capteurs médicaux et domotiques, la QoS.

Ce système destiné aux personnes âgées leur permettra d'augmenter leur indépendance et leur qualité de vie au sein de leur propre domicile.

Cela devrait par ailleurs contribuer à diminuer les coûts de santé de leur prise en charge à l'avenir et ceci d'une façon significative.

Pour compléter notre système, nous travaillons actuellement sur un système de détection de chute par camera qui devrait être très prochainement intégré au système [2]. Ce dispositif en marge des systèmes existants (accéléromètre) devrait pouvoir contribuer à l'amélioration de la détection des chutes des personnes. La Figure 3 présente l'architecture fonctionnelle de ce système de détection de chute par camera.

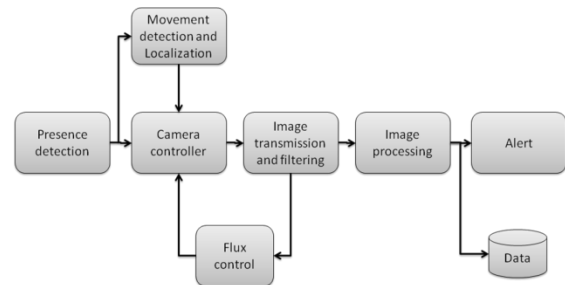


Figure 3: Détection de chute par camera

Nous nous appuyons également sur le nouveau standard de communication sans fil Zigbee qui représente une solution très intéressante dans ce type de contexte et sur lequel nous avons développé des mécanismes permettant de fournir la qualité de service en temps réel tout en optimisant la consommation de l'énergie, préservant ainsi la durée de vie des capteurs. Nous travaillons sur une méthode fondée sur la logique floue pour obtenir une qualité de service dynamique, permettant d'optimiser la configuration du réseau en temps réel.

References

- [1] S. Nourizadeh, Y.Q. Song, J.P. Thomesse, C. Deroussent, A Distributed Elderly Healthcare System, *MobiHealth2009*, Porto – Portugal
- [2] S. Nourizadeh, Y.Q. Song, J.P. Thomesse, C. Deroussent, Medical and Home automation Sensor Networks for Senior Citizens Telehomecare, *IEEE ICC MAN'2009 Dresden – Germany*