

U-Health

<http://uhealth.polytech.unice.fr/>

« Les objets familiers de notre quotidien seront autant d'outils pour l'auto-quantification santé »

1.1 Objectifs du projet :

La combinaison de nouvelles technologies que sont le cloud computing, la mobilité et les objets connectés ouvrent des perspectives nouvelles qui révolutionnent la relation médecin-patient et permettent aux personnes de devenir acteurs de leur santé. L'un des usages les plus prometteurs est l'auto-quantification qui permet de mesurer ses activités et données physiologiques quotidiennes pour influencer positivement la modification de comportements et générer un flux de données très utiles à la recherche.

Aujourd'hui cette auto-quantification se fait grâce à un rapport régulier volontaire de la personne sur son activité et à des mesures sur des appareils spécialisés (pèse-personne, tensiomètre, ...). Or les technologies ubiquitaires permettent aujourd'hui à tout appareil et objet de la vie quotidienne de communiquer des informations sur les interactions naturelles qu'il peut avoir avec son usager (ex. chaise pouvant mesurer le temps de son utilisation, chaussures pouvant mesurer le nombre de pas effectués dans une journée, montre récupérant les mouvements du bras et la fréquence cardiaque ...).

Dès lors, un très grand nombre d'informations peuvent être collectées sur l'activité d'une personne et son état physiologique le plus discrètement et naturellement possible, sans lui imposer de rituel particulier. La collecte de ces informations peut-être alors destinée à un système d'information personnel ou communautaire, appliquant les traitements nécessaires à l'analyse de ces données et à la restitution d'informations synthétiques à destination de l'utilisateur.

Aujourd'hui, aucun écosystème de ce type n'a été encore mis en place afin d'en évaluer le réel apport dans un contexte expérimentale, soumis à des usagers dans un cadre « in vitro » et encore moins « in vivo ». U-HEALTH a donc pour objectif final de mettre en place un tel démonstrateur « in vitro » pour confronter de potentiels usagers aux premiers résultats concrets de la démarche.

Le projet U-HEALTH a donc 18 mois (initialement 12 mois) pour regrouper et adapter les plus récents résultats en matière d'innovation technologique, de recherche scientifique et d'expertise du domaine

Conformément aux tâches prévues dans ce projet, voici l'état d'avancement du projet :

T1 : Des objets communicants pour la mesure de l'activité de la personne

Les étudiants de Polytech'Nice en collaboration avec les étudiants de l'ITFS de l'Université de Reims Champagne-Ardenne ont conçu et prototypé un certain nombre d'objets communicants, en suivant

le cahier des charges imposé par U-HEALTH: augmentation avec des capacités d'observation de l'activité et de communication d'un objet familier ; les observations liées à l'objet se doivent d'être pertinentes pour un suivi préventif de la santé de la personne. Les prototypes d'objets réalisés sont :

- **Smart AirLight:** Lampe qui analyse l'air ambiant (température, humidité, ...)
- **Snorlex:** Lampe de chevet pour la détection des pathologies du sommeil (apnée du sommeil, ronflements, ...)
- **Thunder:** Analyse des nuisances sonores
- **Smart Backpack:** Sac à dos informant sur le poids et la position du sac
- **Smart Urinoire:** Analyse d'urine
- **Smart Keyboard:** Analyse de la posture de l'utilisateur (proximité à l'écran, luminosité ambiante, ...)
- **Smart Mattress:** Matelas communicant informant sur les mouvements durant le sommeil (analyse des cycles du sommeil)
- **Smart ToothBrush:** Support de brosse à dents intelligent pour analyse de l'hygiène bucco-dentaire
- **Smart Charger:** Analyse de la qualité de l'air intégré dans un chargeur pour Smartphone
- **Smart PC-Bag:** Un sac de transport de l'ordinateur portable qui analyse l'environnement à la fois lors du transport du sac et de l'utilisation du portable
- **Smart Vase:** Vase analysant la pollution magnétique et lumineuse

Les étudiants ont validé la pertinence des observations de leurs objets pour l'auto-quantification à partir de différentes publications médicales, en particulier de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé).

Des détails et démonstrations vidéos sont donnés sur le site web du projet :

<http://uhealth.polytech.unice.fr/>

Dans la seconde partie de cette tâche, le recrutement d'un stagiaire permettra de tester et valider ces différents prototypes et d'intégrer les plus finalisés dans l'infrastructure du démonstrateur U-HEALTH.

T2 : Intergiciel pour le cloud d'objets communicants

Cette tâche s'appuie sur les résultats des travaux du projet ANR Continuum de l'équipe Rainbow.

Une première partie de la tâche (début avril 2012) correspond donc à la finalisation de la plateforme logicielle du projet CONTINUUM .

Après l'intégration des nouveaux objets dans l'infrastructure du démonstrateur U-HEALTH, un ingénieur sur 6 mois (recruté normalement début Avril) développera les parties logicielles nécessaires pour la mise en œuvre de la plateforme logicielle CONTINUUM dans le cadre et sur l'infrastructure d'U-HEALTH.

T3 : Evaluation, Dissémination et Valorisation des résultats



Avant les évaluations « in vitro » de fin de projet, une première communication sur les principes d'U-HEALTH est prévue lors d'une prochaine journée de conférences (ESP'13) ouvertes au public, organisées par le Pôle Santé et Proximité animé par des membres de l'UNS (laboratoires I3S, LEAT, CHU, ...).

Une session autour de l'auto-quantification santé et la prévention sera co-présidée par le Professeur Alain Franco (CHU, équipe COBTEK) et le Dr Jean-Yves Tigli (Polytech'Nice, Laboratoire I3S, équipe Rainbow, coordinateur du projet U-HEALTH), mettra en avant, à la fois la problématique du domaine et les apports des TICs.

Par ailleurs la tâche 1, a permis de mettre en évidence, pour la 4^{ème} année consécutive, l'intérêt de la formation de Polytech'Nice sur la « Conception d'Objets Communicants et de Services Associés », inédite à un niveau internationale, et de la collaboration tout aussi originale entre des étudiants de deux Universités au travers des outils collaboratifs avancés.

Cette formation et son approche pédagogique ont donné lieu à une publication dans les actes de la *Conférence on Virtual Product Life Management (Virtual PLM'12)*, « Expérimentation de Co-conception interuniversitaire », par **Alexandre Schneider, Jean-Yves Tigli et Stéphane Laviotte**, paru en novembre 2012.

1.2 Rappels sur la description des Tâches du projet dans la soumission :

T1 : Des objets communicants pour la mesure de l'activité de la personne

Cette tâche a pour but l'identification et la conception des objets communicants et leur intégration dans le cloud des objets.

Plusieurs objets pouvant participer à la mesure de l'activité quotidienne d'une personne ont été identifiés. Leur achat sera réalisé après une mise à jour de la veille technologique des solutions existantes.

La conception d'objets communicants sera mise en œuvre pour compléter l'offre existante insuffisante à ce jour. Cette réalisation sera faite dans le cadre du module « Objets Communicants » de la formation « Informatique Ambiante et Mobile » (IAM) à Polytech'Nice Sophia. Les étudiants de 5^{ème} année d'école d'ingénieurs en informatique (option IAM) et les Master 2 suivant cette formation réaliseront des prototypes d'objets communicants complétant les possibilités des objets déjà présents sur le marché.

L'intégration de ces objets dans le Cloud des objets sera réalisée grâce aux protocoles de communication actuellement disponibles (Bluetooth, ZigBee, UPnP, ...).

L'emploi d'un stagiaire permettra de finaliser les projets étudiants qui auront conduit à la réalisation de prototype d'objets probants.

T2 : Intergiciel pour le cloud d'objets communicants



L'objectif de cette tâche est de réaliser les adaptations nécessaires à l'intergiciel WComp¹ que nous avons développé durant plusieurs années. Ces adaptations viseront à prendre en compte les spécificités des objets communicants pour extraire des informations pertinentes sur l'activité des usagers dans le cadre d'interactions naturelles.

L'emploi d'un ingénieur pendant 6 mois permettra de faire les adaptations nécessaires à l'intergiciel.

T3 : Evaluation, Dissémination et Valorisation des résultats

Cette tâche consistera à évaluer les résultats obtenus et à diffuser ceux-ci auprès des différents acteurs : académiques, scientifiques, industriels.

1.3 Rappel sur les Partenaires :

Ecole Polytechnique Universitaire de Nice Sophia Antipolis,

Filière Informatique Ambiante et Mobile

<http://www.polytech.unice.fr/informatique/page252.html>



Apport Innovation pour le projet U-HEALTH: Projet Formation d'Ingénieur et de Master

- Jean-Yves Tigli, responsable filière Informatique Ambiante et Mobile à Polytech'Nice,
- Stéphane Lavirotte, responsable Conception des Objets Communicants,
- Claudine Peyrat, Directrice du Département Informatique de Polytech' Nice

L'objectif de cette formation en informatique est la conception d'un objet communicant innovant le double développement de services pour dispositif embarqués sur un objet communicant, et de l'orchestration de services sur PC

En collaboration avec l'IFTS (Institut de Formation Technique Supérieur) de l'Université de Reims Champagne-Ardennes

Apport Innovation pour le projet U-HEALTH: Projet Formation de Technicien à l'IFTS

- Alexandre Schneider, Professeur Agrégé en Génie Mécanique, IFTS (Institut de Formation Technique Supérieur) de l'Université de Reims Champagne-Ardennes.



L'école Polytech'Nice Sophia (Université Nice Sophia Antipolis) et l'IFTS de Charleville-Mézières (Université de Reims-Champagne-Ardenne) organisent depuis quatre années une expérimentation pédagogique de Co-conception. Plusieurs groupes réunissant un binôme niçois et un étudiant carolomacérien, inventent, conçoivent et réalisent tous les ans des objets communicants interagissant avec leur milieu. Cette coopération se déroule dans le cadre d'un module commun de

¹ <http://www.wcomp.fr/>



conception d'un objet communicant. Les étudiants de dernière d'école d'ingénieurs à Polytech'Nice Sophia et de Master 2 IFI suivant le parcours IAM (Informatique Ambiante et Mobile), sont spécialisés en informatique dans la conception de nouveaux services et applications pour l'Intelligence Ambiante. Un des modules de la formation permet aux étudiants de travailler, dans le cadre d'un projet, sur la conception et le design d'un objet jusqu'à l'orchestration de services. L'objectif de cette formation en informatique est le double développement de services pour dispositif embarqués sur un objet communicant, et de l'orchestration de services sur PC (à terme : une box à la maison ou dans le cloud) illustrant les multiples services à haute valeur ajoutée qui peuvent être créés dont l'originalité est une conséquence de l'originalité de l'objet. »

Dans les actes de la Conférence on Virtual Product Life Management (Virtual PLM'12), « Expérimentation de Co-conception interuniversitaire », par **Alexandre Schneider, Jean-Yves Tigli** et **Stéphane Lavirotte**, paru en novembre 2012.

Laboratoire I3S – UNS – CNRS



Equipe Rainbow

<http://rainbow.i3s.unice.fr/>

Apport Recherche pour le projet U-HEALTH: Travaux de l'équipe Rainbow dans le projet CONTINUUM de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR)

- *Jean-Yves Tigli, enseignant chercheur de Rainbow-IAM,*
- *Stéphane Lavirotte, enseignant chercheur de Rainbow-IAM,*
- *Gaëtan Rey, enseignant chercheur de Rainbow-IAM,*
- *Michel Riveill, responsable de l'équipe Rainbow*

En collaboration avec SageVox sur l'auto-quantification santé



<http://www.sagevox.com/>

Apport connaissances du domaine pour le projet U-Health

- *Fabrice Pakin, créateur de Sagevox*

Sagevox est un site dédié aux séniors qui souhaitent vivre activement et en bonne santé. Il leur permet d'organiser leur projet de vie dès 50 ans en structurant une trajectoire de prévention santé personnalisée et en valorisant l'ensemble de leur capital de connaissances et d'expériences acquis.