

Bulletin d'information du projet RNRT « SVP »

SURVEILLER & PREVENIR

Architecture ambiante pour la surveillance et la prévention

Bulletin d'information N°4

15 Mai 2008

Edito

Nous consacrons ce quatrième bulletin d'information du projet SVP aux deux applications déployant les architectures de réseaux de capteurs réalisées dans ce projet : La première utilise **un réseau de capteur pour quantifier la dépense énergétique instantanée d'une personne**, la seconde, **pour sécuriser une zone de travail portuaire**.

Quantification de la dépense énergétique instantanée par un réseau de capteurs

Dans le cadre du projet SVP, le **laboratoire M2S s'est vu confier l'étude de techniques permettant d'estimer la dépense énergétique instantanée**, à partir de capteurs que des enfants de 11-12 ans pourraient, à terme, porter sans que cela ne représente une gêne dans leur vie quotidienne.

APHYCARE dispose de capteurs de type accélérométrique qui permettent aujourd'hui de réaliser une estimation du niveau d'activité générale d'une personne. Cependant, **cette estimation générale de l'activité, aujourd'hui utilisée dans le cadre du suivi quotidien de personnes âgées**, n'est, par construction, pas normée, c'est-à-dire qu'elle ne permet pas aujourd'hui de déterminer la dépense énergétique engendrée par cette activité. Il a donc été proposé **d'évaluer la faisabilité d'un estimateur de la dépense énergétique réalisé à partir des informations fournies par les capteurs Séro'Z**.

De part la variabilité des paramètres et des signaux recueillis, plusieurs études ont permis d'affiner les conditions expérimentales dans lesquelles ont été réalisés les enre-

gistrements qui serviront de base de travail et de validation.

La fin de ce bulletin est consacrée **aux dernières publications** des membres du projet SVP et à la présentation d'un des membres partenaires, **le laboratoire CITI de l'INSA de Lyon**.

Une approche en deux temps a été privilégiée pour le traitement des signaux : Les signaux bruts, issus des capteurs localisés sur plusieurs membres et le torse, sont prétraités de manière à rendre compte de l'activité générale du membre auquel ils sont associés. Puis, ces informations prétraitées sont combinées, dans un second temps, afin d'évaluer le surcroît de dépense énergétique engendré par l'activité musculaire. Par la suite, la dépense énergétique de repos est ajoutée.

Les résultats obtenus sont assez intéressants. En effet, alors que les techniques algorithmiques sont testées sur des signaux n'ayant à aucun moment été utilisés pour les développer ou même les améliorer, on observe une relation entre les estimations et la dépense énergétique instantanée de référence. Bien sûr, la précision est encore relative mais ce n'est pas l'objet de cette étude. Pour autant, il est raisonnable de conclure qu'il est **enviable de réaliser un estimateur de la dépense énergétique instantanée à partir**

(Suite page 2)

Dans ce numéro :

QUANTIFICATION DE LA DÉPENSE ÉNERGÉTIQUE INSTANTANÉE PAR UN RÉSEAU DE CAPTEURS	1-2
SÉCURISATION D'UNE ZONE DE TRAVAIL PORTUAIRE	
PUBLICATIONS	3
ZOOM SUR... LE LABORATOIRE CITI	4
LIENS UTILES	4



Bracelet Séro'Z d'Aphycare Technologies

Bulletin d'information du projet RNRT « SVP »

SUR VOS AGENDAS :

ICTF 2008

FORUM INTERNATIONAL
DES TECHNOLOGIES
SANS FILS
LES 11 & 12 JUIN 2008
GRAND PALAIS
LILLE



RENSEIGNEMENTS :
<http://www.ictf-forum.com/>

SUR VOS AGENDAS :

PIMRC 2008

SYMPOSIUM DES
COMMUNICATIONS
MOBILES RADIO
DU 15 AU 18 SEPTEMBRE
CANNES,

pimrc'08
15-18 September

RENSEIGNEMENTS :
<http://www.pimrc2008.org/>

(Suite de la page 1)

des capteurs Séréo'Z.

Afin d'affiner l'étude réalisée, il convient de réaliser des enregistrements en conditions extérieures afin **de prendre en compte différentes contraintes du milieu d'expérimentation** : Activité physique extérieure, contraintes climatiques :

En effet, une course réelle se distingue probablement de la course sur tapis par une régularité moindre des foulées, ne serait-ce qu'en raison des obstacles à éviter (trottoirs, trous), des changements de direction... En conséquence, **un estimateur s'appuyant sur la fréquence principale du motif actimétrique est susceptible d'éprouver des difficultés à rester calé sur la dépense courante**. Il en va de même pour le vélo dont on peut envisager que la fréquence de pédalage n'est pas forcément proportionnelle à la difficulté de l'effort, en raison de l'emploi d'un dérailleur.

L'environnement climatique, par l'intermédiaire notamment de la température ambiante ou de l'hygrométrie, **sont susceptibles d'affecter sensiblement cette dépense**. Qui plus est, la tenue portée par le sujet peut faire varier ces paramètres.

Plus difficile sera la prise en compte de l'impact de certains autres paramètres externes que sont les contraintes mécaniques

Sécurisation d'une zone de travail dangereuse par un réseau de capteurs

Une toute autre application est étudiée au sein du projet SVP par le **laboratoire LIP6** de l'Université Pierre et Marie Curie (voir bulletin N°1), **THALES** et **l'ANACT** (Agence Nationale pour l'Amélioration des Conditions de Travail). Il s'agit de la **sécurisation des zones de travail dangereuses**, et notamment, des zones portuaires de chargement et déchargement des containers.

La sécurisation de ces zones de travail nécessite de prévoir une architecture ambiante capable de prévenir les occupants piétons

exercées par les vêtements, le lieu d'exercice (course en côte ou en descente...) ainsi que la charge éventuellement portée par le sujet. Une évaluation précise de l'impact de ces paramètres sera nécessaire.



Expérimentation au laboratoire M2S, Univ. Rennes 2

Enfin, d'un point de vue algorithmique, plusieurs approches méritent d'être étudiées pour fusionner les informations issues de chacun des capteurs. Beaucoup de travaux sont aujourd'hui consacrés à ce domaine. L'idée générale de ce thème étant de rechercher la meilleure manière de combiner les informations, en tenant compte de leur nature imparfaite (manque d'information comme par exemple la température) et imprécise (erreur habituelle du capteur dans la mesure).

Enfin, ne perdons pas de vue que le dispositif recherché n'a d'intérêt que s'il apporte une réponse efficace en termes d'évaluation de la dépense énergétique, sachant que la notion d'efficacité s'entend comme un compromis entre la

précision de celui-ci et la possibilité, pour des enfants, de le porter sans qu'il en résulte une gêne trop importante.

Auteur : Stéphane BRUNO, **Aphycare Technologies**
Participants : Anthony SOREL et Guillaume NICOLAS,
Laboratoire M2S - **Université de Rennes 2 / ENS Cachan antenne Bretagne**

Liens :
<http://www.aphycare.com>
<http://www.uhb.fr/labos/m2s/>
<http://www.icampam.org/>

ou motorisés d'éventuels risques de collision et de remonter ces alertes localisées au centre de contrôle et aux agents de surveillances.

Les zones de collision sont essentiellement localisées au niveau des portiques de chargement et de déchargement des porte-containers et au niveau des zones de fret (chargement et déchargement du contenu des containers). **Le manque de communications entre les différents acteurs de la**

(Suite page 3)

(Suite de la page 2)

manutention des containers et la présence d'angles morts sur les cavaliers transportant les containers sont considérés comme les deux principaux facteurs à risques de collisions. Ces collisions peuvent se produire entre cavaliers ou entre cavaliers et piétons, véhicules légers, camions ou portiques présents sur la zone de manutention.

Il est donc important de fournir aux différents protagonistes un moyen d'alerte fiable permettant de sauver des vies.

Cependant, du fait de nombreux systèmes de pilotage et d'alarmes déjà présents autour des conducteurs des véhicules de manutention, **le nouveau moyen de sécurisation et d'alerte doit être extrêmement peu intrusif et générer peu de fausses alertes.**



Déchargement d'un porte-containers

De part ses capacités d'auto-organisation, un réseau de capteurs ad-hoc est une solution pertinente pour localiser ces risques de collisions sur ces zones dangereuses géographiquement limitées, alerter les protagonistes et remonter l'alerte aux agents de surveillance.

Publications des membres

- E. Ben Hamida, G. Chelius, J.-M. Gorce, « **Scalability versus Accuracy in Physical Layer Modeling for Wireless Network Simulations** », *Workshop on Principles of Advanced and Distributed Simulation (PADS 2008) (Roma, Italy), ACM/IEEE/SCS, June 2008.*
- E. Ben Hamida, G. Chelius, « **A Line-Based Data Dissemination protocol for Wireless Sensor Networks with Mobile Sink** », *International Conference on Communications (ICC) (Beijing, China), IEEE, May 2008.*
- Farid Benbadis, Katia Obrakzka, Jorge Cortés, Alexandre Brandwajn, « **Exploring landmark placement strategies for self-organization in wireless sensor networks** ». *IEEE PIMRC 2007 Athens, Greece, September 2007.*
- E.H. Elhafsi, N. Mitton, D. Simplot-Ryl, « **End-to-end energy-efficient geographic path discovery protocol** », *in Submitted to IEEE PIMRC 2008, Cannes.*
- F. Khadar and D. Simplot-Ryl, « **Connectivity and topology control in wireless ad hoc networks with realistic physical layer** », *in Proc. 3rd ICWMC 2007, Guadeloupe.*
- A. Gallais, F. Ingelrest, J. Carle and D. Simplot-Ryl, « **Preserving area coverage in sensor networks with realistic physical layer** », *in Proc. 26th Annual IEEE INFOCOM 2007, Anchorage, Alaska 2007, short paper.*
- N. Maréchal, J.-B. Pierrot, J.-M. Gorce, « **Fine synchronization for wireless sensor networks using gossip averaging algorithms** », *Int. Conf. on Comm. (ICC), IEEE, 2008.*

Une architecture spécifique a été proposée pour satisfaire les contraintes de fonctionnement et d'environnement radio. **Elle permet aussi un arrêt de production restreint à la zone de collision détectée.**



Manutention d'un container par un cavalier au port du Havre

Une étude approfondie de différents protocoles de routage géographique (GFG, SPFSP, LEARN-GFG, EtE) a permis de **définir un protocole de localisation énergétique optimisé garantissant la livraison des données.**

Ainsi, le développement d'un algorithme embarqué dans les capteurs autonomes permettra de **gérer la mobilité de chaque protagoniste, d'identifier le niveau de danger, de générer une alarme et de garantir la livraison du message d'alerte.**

Participants : Jérémie LEGUAY, **Thales** - Vincent BORREL, **LIP6** - Denis BERARD, **ANACT**

Liens :
<http://www.thalesgroup.com>
<http://www.lip6.fr>
<http://www.anact.fr>

SUR VOS AGENDAS :

ITS BRETAGNE 2008

SYSTÈMES DE TRANSPORT
INTELLIGENTS

LE 11 JUIN 2008

CHÂTEAU DU VAL

PLÉNEUF VAL ANDRÉ (22)



www.itsbretagne.net

SUR VOS AGENDAS :

NET-ATHOME 2008

RÉSEAUX DOMOTIQUES

LE 4&5 NOVEMBRE 2008

NICE

HOTEL BOSCOLO PLAZA



www.net-at-home.com

Bulletin d'information du projet RNRT « SVP »

SUR VOS AGENDAS :

INTERNET2008

CONFÉRENCE EUROPÉENNE
SUR L'INTERNET DES
OBJETS

SOUS LA PRÉSIDENTIE FRANÇAISE
DE LA COMMISSION EUROPÉENNE

LES 6 & 7 OCTOBRE 2008
NICE ACROPOLIS



www.internet2008.eu

Contact du projet SVP :
Jean-Benoît Pierrot, CEA,
Tél : + 33 4 38 78 35 18
jean-benoit.pierrot@cea.fr

Retrouvez et
téléchargez
gratuitement
tous les bulletins
d'information du
projet SVP :

<http://svp.irisa.fr/>



Edition :
JM. Thouélin
INSTITUT MAUVERTUIS
Centre d'études techniques en
productique et mécatronique
02 99 57 17 64

Zoom sur... Le laboratoire CITI de l'INSA de Lyon

Le Centre d'Innovation en Télécommunications et Intégration de service (CITI) a été créé en 1999 au sein de l'INSA de Lyon. Le laboratoire CITI est également associé à l'Institut Nationale de Recherche en Informatique et Automatique (INRIA), établissement public de recherche travaillant exclusivement dans le domaine des STIC et à ce titre accueille des chercheurs à plein temps en son sein.

Le CITI travaille à concevoir, modéliser et valider les éléments matériels et logiciels pour les objets mobiles et les réseaux ambiants.

Les architectures de réseaux sont de plus en plus hétérogènes, tant du point de vue des technologies sur lesquelles ils reposent que des domaines dans lesquels ils sont aujourd'hui déployés. La notion d'objets communicants et de réseaux ambiants, où les interactions entre les éléments du réseau se feront de façon spontanée et transparente pour l'utilisateur, complexifie les problèmes de déploiement de ces infrastructures. De nouveaux modèles doivent être réalisés, de nouvelles approches validées et de nouvelles architectures proposées avec comme postulat de base : l'informatique embarquée et mobile.



<http://www.citi.insa-lyon.fr/>

Le CITI réalise des travaux aussi bien dans le domaine des systèmes embarqués, que dans la conception et l'adaptation de protocoles et de composants logiciels. Un travail important est réalisé dans le domaine de la modélisation de ces environnements, de la couche physique de radiocommunications (code CDMA, multi-antennes, modèles de propagation hertziennes), aux architectures (validation de systèmes embarqués, économie d'énergie, systèmes à contraintes temps réel et systèmes sur puces) et également pour les couches réseaux (modèles de mobilité, prédiction de performances, analyses de la qualité de service, routage ad hoc et réseaux maillés). Le logiciel n'est pas absent de nos préoccupations,

des travaux étant menés dans les domaines de l'intergiciel (middleware), la sécurité ou l'adaptation des OS.

L'informatique ambiante, pervasive, ubiquitaire en est à ses débuts et nécessite le développement de nouveaux supports de communications et des environnements logiciels adaptés. Le CITI par ces travaux prépare l'avènement de ce nouvel univers des sciences et techniques de l'information.

Le projet ARES de l'INRIA Rhône Alpes est un projet INRIA bi-localisé INSA de Lyon - ENS Lyon, hébergé au sein du laboratoire CITI de l'INSA de Lyon. Le projet ARES a comme axes de recherche prioritaires les problèmes liés à la mise en œuvre et au déploiement de réseaux dynamiques hertziens, en mode

multi-sauts ou Wireless LAN, organisés autour d'une architecture fixe ou spontanée.

Les principaux verrous scientifiques concernent l'interopérabilité des systèmes et des protocoles, ainsi que l'optimisation des ressources (radio, réseaux et systèmes) lors du déploiement et de l'utilisation du réseau. Dans le contexte des réseaux radio spontanés, le projet ARES a plus particulièrement développé une grande expertise dans le domaine des réseaux de capteurs, grâce notamment à sa participation dans les projets FP6 IST WASP, FP6 HealthCare MOSAR ou ANR RNRT SVP, ANR ARESA et ANR SensLab.

Cette expertise s'applique aussi bien dans le domaine de la conception matérielle, le projet ARES ayant notamment été mené à définir et produire une technologie de capteurs communicants, que protocolaire, avec l'étude et la conception de protocoles d'accès réseaux ou de dissémination de données, et système, avec l'optimisation de code embarqué et le développement de simulateurs dédiés.

Liens utiles

- Agenda des deadlines, conférences internationales et workshops des réseaux de capteurs sur le site d'Anthony D. Wood : <http://www.cs.virginia.edu/~adw5p/conferences.html>. Lien RSS possible.
- Worldsens, Wsn430 sensor node : la plateforme ultra-basse consommation pour le développement d'applications de réseaux de capteurs sans fil : <http://www.worldsens.net>.
- Le journal des réseaux de capteurs, « Ad hoc & Sensor Wireless Networks », Edition OCP Science. <http://www.oldcitypublishing.com/AHSWN/AHSWN.html>