



Bibliographie :

Internet du futur :

objets intelligents interconnectés ou M2M

Classement thématique / chronologique.

Entrée en matière :

Quelques définitions :

M2M

Le concept de **machine to machine**, abrégé par le signe *M2M* utilise les télécommunications et l'informatique pour permettre des communications entre machines, et ceci sans intervention humaine. En français, le M2M désigne de manière commune « la communication de machine à machine », « la communication entre machines » ou encore « la communication intermachines » (en anglais Machine to Machine [...]).

Une définition plus générale de « la communication machine à machine » est l'association des technologies de l'information et de la communication, avec des objets dits intelligents et communicants et cela dans le but de fournir à ces derniers les moyens d'interagir sans intervention humaine avec le système d'information. Ce dernier peut appartenir indifféremment à une organisation ou à une entreprise. Comme toutes les technologies qui émergent, sa définition continue d'évoluer mais elle se réfère généralement à la télémétrie ou à la télématique. Cette technologie fonctionne en utilisant des réseaux et plus particulièrement les réseaux sans fil publics (comme le GPRS), ou bien des liaisons courte distance, comme zigbee, CPL, bluetooth ou le RFID.

http://fr.wikipedia.org/wiki/Machine_to_machine - [page consultée le 14/12/2010].

L'Internet des objets

L'Internet des objets représente l'extension d'Internet à des choses et à des lieux dans le monde réel. Alors qu'Internet ne se prolonge habituellement pas au-delà du monde électronique, l'internet des objets (IdO) a pour but de l'étendre au monde réel en associant des étiquettes munies de codes ou d'URLs aux objets ou aux lieux. Ces étiquettes pourront être lues par des dispositifs mobiles sans fil.

http://fr.wikipedia.org/wiki/Internet_des_objets - [page consultée le 13/01/2011].

ZigBee

ZigBee est un protocole de haut niveau permettant la communication de petites radios, à consommation réduite, basée sur la norme IEEE 802.15.4 pour les réseaux à dimension personnelle (Wireless Personal Area Networks : WPANs). Ratifiées le 14 décembre 2004, les spécifications de ZigBee 1.0 sont disponibles auprès des membres de la communauté industrielle ZigBee Alliance.

Cette technologie a pour but la communication de courte distance telle que le propose déjà la technologie Bluetooth, tout en étant moins chère et plus simple.

<http://fr.wikipedia.org/wiki/ZigBee> - [page consultée le 13/01/2011].

6lowpan

6lowpan is an acronym of IPv6 over Low power Wireless Personal Area Networks, or (as the "personal" qualification is no longer relevant), IPv6 over LoW Power wireless Area Networks. 6lowpan is the name of a working group in the internet area of the IETF.

<http://en.wikipedia.org/wiki/6LoWPAN> - [page consultée le 18/01/2011].

Le coin des spécialistes :

Ouvrages

Elahi, A. ; Gschwender, A. *ZigBee wireless sensor and control network*, Prentice Hall, 2010. Supported by more than a hundred companies, the new ZigBee standard enables powerful new wireless applications for safety, security, and control, ranging from smart energy to home automation and medical care to advanced remote control. ZigBee Wireless Sensor and Control Network brings together all the knowledge professionals need to start building effective ZigBee solutions. The only simple, concise guide to ZigBee architecture, concepts, networking, and applications, this book thoroughly explains the entire ZigBee protocol stack and covers issues ranging from routing to security. It also presents detailed, practical coverage of ZigBee features for home automation, smart energy networking, and consumer electronics.

Faludi, R. *Building Wireless Sensor Networks: with ZigBee, XBee, Arduino, and Processing*, O'Reilly Media, 2010.

Get ready to create distributed sensor systems and intelligent interactive devices using the ZigBee wireless networking protocol and XBee radios. By the time you're halfway through this fast-paced, hands-on guide, you'll have built a series of useful projects, including a complete ZigBee wireless network that delivers remotely sensed data. Radio networking is creating revolutions in volcano monitoring, performance art, clean energy, and consumer electronics. As you follow the examples in each chapter, you'll learn how to tackle inspiring projects of your own. This practical guide is ideal for inventors, hackers, crafters, students, hobbyists, and scientists.

Vasseur, J.P.; Dunkels, A. *Interconnecting Smart Objects with IP: The Next Internet*, Morgan Kaufmann, 2010.

Smart object technology, sometimes called the Internet of Things, is having a profound impact on our day-to-day lives. *Interconnecting Smart Objects with IP* is the first book that takes a holistic approach to the revolutionary area of IP-based smart objects. Smart objects are the intersection of networked embedded systems, wireless sensor networks, ubiquitous and pervasive computing, mobile telephony and telemetry, and mobile computer networking. This book consists of three parts, Part I focuses on the architecture of smart objects networking, Part II covers the hardware, software, and protocols for smart objects, and Part III provides case studies on how and where smart objects are being used today and in the future. The book covers the fundamentals of IP communication for smart objects, IPv6, and web services, as well as several newly specified low-power IP standards such as the IETF 6LoWPAN adaptation layer and the RPL routing protocol. This book contains essential information not only for the technical reader but also for policy makers and decision makers in the area of smart objects both for private IP networks and the Internet.

Disponible en Prêt-Entre-Bibliothèque auprès du réseau IST INRIA

Shelby, Z. Bormann, C., *6LoWPAN : The Wireless Embedded Internet*, Wiley, 2009.

In this book, the authors provide an overview of the 6LoWPAN family of standards, architecture, and related wireless and Internet technology. Starting with an overview of the IPv6 'Internet of Things', readers are offered an insight into how these technologies fit together into a complete architecture. The 6LoWPAN format and related standards are then covered in detail. In addition, the authors discuss the building and operation of 6LoWPAN networks, including bootstrapping, routing, security, Internet integration, mobility and application protocols. Furthermore, implementation aspects of 6LoWPAN are covered.

Exercices en ligne : <http://6lowpan.net/wp-content/uploads/2010/03/6lowpan-book-exercises-20100304.pdf>

Disponible en Prêt-Entre-Bibliothèque auprès du réseau IST INRIA

Farahani, S. *ZigBee wireless networks and transceivers*, Elsevier, 2008.

ZigBee is a short-range wireless networking standard backed by such industry leaders as Motorola, Texas Instruments, Philips, Samsung, Siemens, Freescale, etc. It supports mesh networking, each node can transmit and receive data, offers high security and robustness, and is being rapidly adopted in industrial, control/monitoring, and medical applications. This book will explain the ZigBee protocol, discuss the design of ZigBee hardware, and describe how to design and implement ZigBee networks. The book has a dedicated website for the latest technical updates, ZigBee networking calculators, and additional materials. Dr.

Farahani is a ZigBee system engineer for Freescale semiconductors Inc. The book comes with a dedicated website that contains additional resources and calculators:

<http://www.learnZigBee.com>

Gislason, D. *Zigbee wireless networking*, Elsevier, 2008.

ZigBee is a standard based on the IEEE 802.15.4 standard for wireless personal networks. This standard allows for the creation of very low cost and low power networks - these applications run for years rather than months. These networks are created from sensors and actuators and can wireless control many electrical products such as remote controls, medical, industrial, and security sensors.

Hundreds of companies are creating applications including Mitsubishi, Motorola, Freescale,

and Siemens. This book is written for engineers who plan to develop ZigBee applications and networks, to understand how they work, and to evaluate this technology to see if it is appropriate to a particular project. This book does not simply state facts but explains what ZigBee can do through detailed code examples.

Collectif Publitronic - Elektor *Home automation - Documentation technique PC/Linux/Mac*, Publitronic - Elektor, 28/09/2006 – CD ROM Domotique

L'objet de la domotique est d'améliorer la vie quotidienne au moyen de dispositifs électriques et électroniques. Ce CD-ROM est une compilation technique très complète des supports de transmission (Courant Porteur en Ligne, Câble coaxial, Sans Fil) des protocoles (X-10, HomePlug, ZigBee, CSP, etc.) et des capteurs (humidité, température, gaz, météo), complétée par un précieux carnet d'adresses et une liste d'acronymes.

Thèses & Mémoires

Camus, Manuel. *Architecture de réception FR très faible coût et très faible puissance : application aux réseaux de capteurs et au standard ZigBee.* Thèse, Université Paul Sabatier (Toulouse), 2009. <http://thesesups.ups-tlse.fr/282/>

Chelius, Guillaume. *Architectures et communications dans les réseaux spontanés sans-fil*, Thèse Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, 2004 [10/03/2005] Disponible sur : <http://docinsa.insa-lyon.fr/these/pont.php?id=chelius>

Cette thèse aborde différentes problématiques liées aux réseaux ad hoc ainsi qu'aux réseaux de senseurs. Nous définissons d'abord la notion d'architecture ad hoc avant de décrire nos deux propositions d'architecture, Ana4 et Ana6. Ces architectures sont utilisées pour l'évaluation et l'optimisation du routage dans les réseaux hybrides sans-fil, union d'un réseau d'accès sans-fil et d'une connectivité ad hoc. Nous nous intéressons ensuite au multicast où, après avoir présenté des résultats de NP-complétude pour les problèmes du broadcast et du multicast ad hoc, nous introduisons notre proposition de routage DMZ utilisant des structures mêlant arborescence et maillage et reposant sur la notion, de zones denses. Finalement nous abordons la problématique de consommation d'énergie dans les réseaux de senseurs. En se basant sur un nouveau modèle analytique, nous dérivons des bornes supérieures et inférieures pour les problèmes de couverture et de broadcast en énergie minimum.

Articles

C. Chauvenet, B. Tourancheau, D. Genon-Catalot, P.-E. Goudet, M. Pouillot. *Interoperable IPv6 sensor networking over PLC and RF media* in International Journal of Business Data Communications and Networking, vol. 6, n°3, sept 2010.

Jung S , Song JG, Hwang DJ , Ahn JY , Kim S *A Study on Software-based Sensing Technology for Multiple Object Control in AR Video* : in Sensors, vol. 10, Issue: 11, pp. 9857-9871, nov. 2010

K.M. Hou, H. Zhou*, D.C. Zuo : *Real-Time Automatic ECG Diagnosis Method dedicated to Pervasive Cardiac Care* ; Wireless Sensor Network, Vol. 1, n° 4, pp. 276-283, nov 2009

Baronti, P; Pillai-P., Chook, V.W.C, Chessa, S., Gotta, A.; Fun Hu Y. *Wireless sensor networks: A survey on the state of the art and the 802.15.4 and ZigBee standards* in Computer Communications, vol. 30, issue 7, pp. 1655-1695,26 may 2007.

Accessible en full text chez l'éditeur via l'abonnement INRIA.

GaRsienieca,L., Kranakisb, E. , Pelcc, A. Xind, Q. *Deterministic M2M multicast in radio networks* in Theoretical Computer Science 362, pp. 196 – 206, 2006.

Accessible en full text chez l'éditeur via l'abonnement INRIA.

Egan, D. *The emergence of ZigBee in building automation and industrial control* in Computing & Control Engineering Journal, vol. 16, issue 2, april-may 2005.pp. 14-19, 2005.

There has been increased interest in the ZigBee standard, in particular for building automation and industrial controls. The ZigBee Alliance has identified six application spaces for ZigBee: consumer electronics, PC and peripherals, residential/light commercial control, industrial control, building automation and personal healthcare. This article deals mainly with industrial control and building automation. Increasingly, companies developing monitoring and control applications in industrial and commercial building environments are looking to wireless technologies like ZigBee to save the cost of wiring and installation and also to allow more flexible deployment of systems.

Culler D. E., Mulder H. *Smart Sensors to Network the World*, Scientific American, June 2004.

Actes de Conférences

Hung MH , Lin SS, Cheng JY, Chien WL Rakotondrabe M; Ivan IA *A ZigBee Indoor Positioning Scheme using Signal-Index-Pair Data Preprocess Method to Enhance Precision*: 2010 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA), pp. 548-553,2010.

Jara, A ,Zamora, MA , Miguel A., Skarmeta, AFG,. *An architecture based on Internet of Things to support mobility and security in medical environments*, 7th IEEE Consumer Communications and Networking Conference, CCNC 2010, pp. : 1060-1064, 2010.

J.L. Lu, F. Valois, M. Dohler, D. Barthel *Low-energy address allocation scheme for wireless sensor networks* - International Symposium on Personal Indoor and Mobile Radio Communications (PIRMC) (2007)

Krutina A, Drapela J; Machacek J , *ZigBee Smart Energy Profile in the Smart Grid* 11th International Scientific Conference Electric Power Engineering, 2010, Proceedings, pp. 71-73, 2010

Liu, F., Wang, H., *The Development and Application of the Internet of Things in Public Service-oriented* in Ninth Wuhan International Conference on E-Business, vols I-III, pp. 811-816, 2010.

Fraboulet, A. ; Chelius, G. ; Fleury, E. *Worldsens: Development and Prototyping Tools for Application Specific Wireless Sensors Networks*, in Proceeding IPSN '07 Proceedings of the 6th international conference on Information processing in sensor networks ACM 2007 <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1236385>

Accessible en full text chez l'éditeur via l'abonnement INRIA

Hui, J. W. and Culler, *IP is dead, long live IP for wireless sensor networks* , D. E. 2008. In *Proceedings of the 6th ACM Conference on Embedded Network Sensor Systems* (Raleigh, NC, USA, November 05 - 07, 2008). SenSys '08. ACM, New York, NY, 15-28. <http://doi.acm.org/10.1145/1460412.1460415>

Kinney P. *ZigBee Technology: Wireless Control that SimplyWorks in Communications Design Conferences*, 2 October 2003 http://74.125.155.132/scholar?q=cache:uAUlwrDfGgMJ:scholar.google.com/+Zigbee&hl=fr&as_sdt=0,5

Rapports de Recherche

Mazzer, Y. ; Tourancheau, B. *Réseaux de micro-contrôleurs à faible consommation d'énergie embarquant des capteurs : premières expériences et développement d'une nouvelle interface paramétrable et programmable.* Rapport Technique INRIA, 2008.

<http://hal.inria.fr/docs/00/25/67/94/PDF/RR-6450.pdf>

Séminaires / Présentations

Fleury, E. SensLAB. *Grand Colloque STIC 2010. 5-7 janvier 2010.* [Diaporama] Paris, Cité des Sciences et de l'Industrie. <http://www.slideshare.net/efleury/senslab-anr-stic2010>

Outils et applications :

Calls for papers / Events *(sélection)*

Juin 2011

Web of Things 2011 (WoT 2011) 2nd International Workshop on the Web of Things in conjunction with the 9th International Conference on Pervasive Computing, San Francisco, California. <http://www.webofthings.com/wot/2011/>

Octobre 2011

14th International Symposium on Wireless Personal Multimedia Communications, WPMC 2011. Brest, France, 3-07 october 2011.

<http://www.wpmc2011.org/>

Novembre 2011

Feature Topic Issue on The Internet of Things, IEEE Communications, 01 nov. 2011.

Equipes de recherche

ASAP

Responsable : Anne-Marie Kermarrec

Notre objectif est de fournir un ensemble d'abstractions et d'algorithmes pour construire des applications distribuées à large-échelle, mettant en relation un large ensemble d'entités aux capacités limitées, géographiquement distantes et potentiellement mobiles.

<http://www.inria.fr/domaines-epi/reseaux-systemes-et-services-calcul-distribue/systemes-et-services-distribues/asap>

D-NET

Responsable : Eric Fleury

<http://www.ens-lyon.fr/LIP/D-NET/>

LIMOS

LIMOS : *Informatique, Modélisation et Optimisation des Systèmes*, créé en 1995, en accompagnement de l'ISIMA : *Institut d'Informatique, de Modélisation et des Applications*

<http://limos.isima.fr/>

POPS

Responsable : David SIMPLOT-RYL

L'équipe-projet POPS étudie des solutions pour rendre plus utilisables (en termes de programmation, d'adaptation ou d'insertion dans les systèmes informatiques classiques) des petits objets appelés "POPS" (Petits Objets Portables et Sécurisés). Cette famille de POPS comprend, par exemple, les cartes à microprocesseur, les étiquettes électroniques (RFID tags), ou les assistants personnels digitaux. Ces objets sont caractérisés par des ressources limitées, une grande mobilité et un besoin de sécurité malgré un environnement non fiable. Le développement d'applications intégrant des POPS ou pour les POPS souffre du fait que de telles plate-forme sont non-conventionnelles et demandent des développements spécifiques avec des protocoles propriétaires ou exotiques. Ainsi, la plupart des POPS ne sont pas aisées à programmer et un haut niveau d'expertise est requis pour produire du logiciel pour ces systèmes contraints. De plus, la mobilité des POPS peut induire des déconnexions soudaines et fréquentes, des temps de réponse élevés, un taux d'erreur significatif et une faible bande passante. Ainsi, le système des POPS doit s'adapter aux besoins des applications et aux modifications de son environnement. Dans ce contexte, nous menons des recherches complémentaires dans les domaines des systèmes d'exploitation embarqués et des réseaux mobiles

<http://www.inria.fr/domaines-epi/reseaux-systemes-et-services-calcul-distribue/systemes-et-services-distribues/pops>

SWING

Responsable : Jean-Marie GORCE

L'équipe Swing a pour objectif de soutenir le développement considérable des systèmes de communication radios grâce aux approches spontanées et coopératives et aux mécanismes

d'auto organisation. L'objectif est d'offrir plus de capacité, tout en respectant des contraintes multiples de délai, d'énergie et de qualité de service.

Axes de recherche : design de terminal à base de radio flexible / gestion agile des ressources radio / Réseaux sans fil autonomes/ Performance et optimisation/ Sécurité/ Prototypage
Ce projet est parfaitement complémentaire avec l'autre équipe hébergée au CITI, l'équipe AMAZONE qui s'intéresse aux architectures logicielles pour les applications et les services sur les systèmes mobiles. La collocation des deux équipes permet à l'équipe Swing de ne pas guider ses travaux uniquement par les contraintes techniques (bottom-up) mais également par les contraintes applicatives (top-down).

<http://www.inria.fr/domaines-epi/reseaux-systemes-et-services-calcul-distribue/reseaux-et-telecommunications/swing>

Outils

Projet ARESA2

<http://aresa2.minalogic.net/>

Programme HOMES

HOMES (Habitats et bâtiments Optimisés pour la Maîtrise de l'énergie et des Services) Conçoit et réalise les prototypes des nouvelles solutions de gestion d'énergie Propose des prototypes d'outils pour évaluer la performance énergétique Apporte la preuve de l'efficacité des solutions par des expérimentations Installe l'interopérabilité des équipements de confort à partir de standards ouverts et reconnus

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

Sociétés / Starts-Up

ATOS WORLDLINE

Atos Worldline est le centre d'expertise d'Atos Origin dans les services transactionnels de haute technologie. Atos Worldline est spécialisé dans les paiements électroniques (émission, acquisition, terminaux, solutions de paiement et traitement de cartes), les eCS (services en ligne pour les clients, les citoyens et les communautés), ainsi que les services pour les marchés financiers.

<http://www.atosworldline.fr>

ARAGO SYSTEMS

Arago Systems est une société d'ingénierie spécialisée dans les systèmes embarqués et l'électronique communicante.

<http://aragosystems.com/>

CYBERIO

CYBERIO est une société de haute technologie informatique. Elle est issue en partie du laboratoire de recherche publique de l'INPG, le GIPSA-LAB et valorise plus de 20 années de recherche dans les algorithmes de reconstruction 3D de l'environnement par des modèles de

propagation acoustique "inversés". Grace aux outils proposés par la société, les clients peuvent exploiter les données provenant de réseaux de capteurs dits "sensoriels" : capteurs acoustiques et capteurs de vision industriels; au sein d'une solution de convergence réseau multimédia / contrôle commande. <http://www.cyberio-dsi.com/cmsms/>

HiKoB

Dispositif innovant de capteurs communicants - Solution utilisée lors du Marathon des Sables 2010 (X-trem-log) - Déploiement de réseaux de capteurs - Guillaume Chelius

RFit Technologies

Etudie toute problématique de traçabilité, d'amélioration de processus, expert en matière de technologies d'identification automatique. RFit Technologies intervient notamment dans les domaines de la logistique, l'agroalimentaire, la santé, le textile / habillement, la viticulture, etc...

<http://www.rfit-tech.com/>

WATTECO

Watteco is a leading World-Wide French based company providing Smart Energy Hardware & Software solutions for Smart Grid deployment. Watteco is well-known for its Ultra Low Power Line Communication (PLC) modem solutions dedicated to the Smart Home Control and Energy Efficiency emerging markets and using its patented technology WPC™ (Watt Pulse Communication). Extremely low cost and small size on top of its ultra low power, Watteco's family of PLC chips are currently revolutionizing the Smart Grid market by facilitating the integration of low rate PLC solution into an IEEE802.15.4 and IPv6 Internet Protocol network. Use of Watteco's technology facilitates the interoperability of wireless and wireline equipments.

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

Associations / Sociétés savantes / Communautés

6lowpan.net

6lowpan.net serves as a center of information and news about enabling the Wireless Embedded Internet using IPv6 and 6LoWPAN technology. Here you will find information about 6LoWPAN and related technology including tutorials and articles along with the latest news from standardization and industry activities. We are always looking for contributions; please get in touch if you have e.g. an article, tutorial material, links or interesting news for us. <http://6lowpan.net/>

6lowpan.net hosts companion material for the book "[6LoWPAN: The Wireless Embedded Internet](#)" by Zach Shelby and Carsten Bormann.

Voir aussi le Blog "On the Internet of Things : Internet of Things, 6LoWPAN, IPv6, IPSO, Wireless Sensor Networks, Energy"
<http://zachshelby.org/>

Grilog

L'Association GRILOG (Grenoble Isère Logiciel) est née avec pour objectif de donner une plus grande visibilité au Logiciel Isérois, à ses entreprises et organismes institutionnels.

L'Association a pour but de jouer le rôle d'animateur des acteurs du logiciel au niveau départemental : Donner une plus grande visibilité au logiciel Isérois et à ses entreprises ; Fédérer les acteurs du logiciel et défendre l'image de marque du logiciel Isérois ; Favoriser la connaissance mutuelle des entreprises et des institutions du secteur ; Faciliter les partenariats technologiques et commerciaux ; Dynamiser l'emploi dans le secteur et contribuer à l'évolution des cursus de formation.

<http://www.grilog.fr/>

IPSO

The IPSO Alliance is the primary advocate for IP networked devices for use in energy, consumer, healthcare and industrial applications. The IPSO Alliance is a non-profit association of more than 50 members from leading technology, communications and energy companies.

IP provides the freedom of ultimate flexibility that will help manage your world whether interfacing with household appliances and integrated home systems for security, lighting or monitoring an entire factory.

<http://ipso-alliance.org/>

LearnZigbee.com

A Companion Website for "ZigBee Wireless Networks and Transceivers" Book – Videos, presentation, tutoriels, "White Papers".

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

M2M Community

Community for machine-to-machine, embedded wireless, and connected consumer devices development. <http://m2m.com/index.jspa>

SensLab

The SensLAB project deploys a very large scale open wireless sensor network platform. SensLAB's main and most important goal is to offer an accurate and efficient scientific tool to help in the design, development, tuning, and experimentation of real large-scale sensor network applications. Ambient and sensor networks have recently emerged as a premier research topic. Sensor networks are a promising approach and a multi-disciplinary venture that combines computer networks, signal processing, software engineering, embedded systems, and statistics on the technology side. On the scientific applications side, it covers a large spectrum: safety and security of buildings or spaces, measuring traffic flows, environmental engineering, and ecology, to cite a few. Sensor networks will also play an essential role in the upcoming age of pervasive computing as our personal mobile devices will interact with sensor networks dispatched in the environment.

<http://www.senslab.info/>

Bibliographie réalisée par le service IST INRIA Grenoble - Rhône-Alpes/ Janvier 2011
Pour tout renseignement, contactez gaille.riverieux@inrialpes.fr