

CONFÉRENCES EMM 2011 ET SALON INNOROBO

PARTIE 1 : MARCHÉS DE LA ROBOTIQUE, MÉDICAL, COMMUNICATION ET LOISIRS

LYON, 23 AU 25 MARS 2011

Avril 2011

Cette année, la conférence annuelle EMM était couplée au salon INNOROBO. 80 exposants venus de 9 pays et trois cycles de conférences ont attiré à Lyon quelque 10 000 visiteurs sur trois jours. La manifestation était centrée sur la robotique de service : robots domestiques, assistance à la personne, domaine médical, etc.

Cette première note décrit les marchés de la robotique, les évolutions escomptées, et les nouveautés présentées dans les secteurs de la robotique médicale, l'aide au maintien à domicile, la communication, les loisirs et l'éducation.

Les conférences EMM étaient orientées selon cinq axes :

- Robotique domestique et maison intelligente
- Robotique de santé et d'assistance à la personne
- Collaboration Homme-Robot en PME: la Cobotique
- Design d'interaction Homme-Robot
- Composants, processeurs et logiciels pour plateformes robotiques – nano robots, vision S-3D, réalité augmentée, intelligence artificielle, etc.

MARCHÉS DE LA ROBOTIQUE

Eric Valentini, de l'OSST (Observatoire Stratégique de la Sous-traitance) et Jean-Christophe Baillie, Président de la société Gostai, ont présenté un état du marché actuel de la robotique en France et des perspectives d'évolution.

Le développement de la robotique est lié à une combinaison de facteurs : baisse du coût du matériel (processeurs, capteurs, batteries, etc.) ; progrès significatifs dans le traitement du signal, l'intelligence

artificielle et la synthèse du signal (voix, reconnaissance de visage, etc.) ; environnement technologique mature (Wifi par exemple ; début du Cloud Computing pour la robotique) ; et enfin des consommateurs habitués aux évolutions technologiques et aux innovations.

Selon des spécialistes japonais, le marché mondial de la robotique pourrait être de 12 Md\$ en 2010 et 35 Md\$ en 2025. D'autres prévisions (toujours japonaises) estiment que ce marché sera multiplié par 25 en 10 ans (entre 2008 et 2018), ce qui conduirait à l'utilisation de 11,5 millions de robots supplémentaires sur la planète, dont 6,7 millions de robots domestiques, 1,1 million dans l'éducation, 120 000 dans la sécurité et 80 000 dans les services.

Ces chiffres traduisent un fort potentiel de développement sur les prochaines années, et devrait mener à la création de nombreuses entreprises. L'explosion attendue est en partie liée à la découverte de nouvelles applications en fonction de l'évolution des technologies.

Les secteurs les plus porteurs dans le domaine de la robotique de service sont : le domaine médical, le militaire, l'agriculture, l'assistance à la personne, le milieu éducatif, et dans une moindre mesure l'inspection, les plates-formes mobiles de gestion des stocks, le nettoyage professionnel ou le sauvetage.

En France, la robotique constitue l'une des industries majeures, avec de nombreuses sociétés telles que par exemple SimplySim, POB Technology, Wifibot, Intempora, etc.

ROBOTIQUE MÉDICALE

Le domaine médical est en forte croissance : robotique chirurgicale plus intelligente, chirurgie à invasion minimale, innovations en endoscopie (visualisation de l'intérieur de conduits) et laparoscopie (visualisation de l'intérieur de l'abdomen).

- Da Vinci : robot chirurgical. Ce type de robot diminue les risques, permet des opérations plus précises avec des ouvertures plus petites, éventuellement à cœur battant (le robot suit les mouvements de la respiration).
- Swisslog ou Aethon : solutions hospitalières de distribution automatisée de médicaments, robot de transport de charges lourdes, etc. Ces dispositifs permettent au personnel soignant de consacrer plus de temps aux malades.
- Projet PAL (Personally Assisted Living) porté par l'Inria / Sophia Antipolis : développement de robots d'assistance simples d'emploi et bon marché.

La robotique médicale doit répondre à de nombreux critères : positionnement précis, amplification et filtrage des mouvements chirurgicaux, transformation des repères géométriques dans l'espace (récupération des informations issues de l'imagerie médicale pour guider le robot), suivi de trajectoires complexes, suivi temps réel des mouvements du patient, contrôle des efforts appliqués, détection des collisions avec des corps mous, vitesses lentes, nettoyabilité.

Exosquelette pour la rééducation

Le système mis au point par la start-up Haption et le laboratoire de robotique interactive du CEA List est destiné à faciliter la rééducation des personnes accidentées ou handicapées. À la suite d'un AVC par exemple, 3 heures par jour de rééducation sont nécessaires pour retrouver sa mobilité. Le système présenté améliore la qualité de la récupération et assiste le kinésithérapeute. Il est constitué d'un bras maître (qui doit avoir la même qualité de mouvement que l'opérateur) et d'un bras esclave distant qui restitue les efforts dans la poignée. Le frottement et l'inertie sont les plus faibles possibles, l'amplitude des mouvements correspond à celle d'un bras humain.

Le bras esclave est actionné par un système d'engrenages, moulins, cabestans, vérins et vis écrou et vérins à câble. Son rendement mécanique est supérieur à 95%. Les efforts sont contrôlés par mesure de courant.



HAPTION – Bras à retour d'effort Virtuose6D

Pour l'épaule, le système est basé sur trois axes concourants non perpendiculaires et deux actionneurs placés dans le dos. Au niveau du bras, l'entre-axe est réglable pour s'adapter à la morphologie des personnes. Le bras est équipé de deux actionneurs.

Le bras peut être couplé à une visualisation sur écran des manipulations. Dans ce cas, le retour haptique vise à compléter la vision par caméra, toujours imparfaite (2D) et incomplète (angles morts).

Le système peut être utilisé comme cobot : assistance aux personnes handicapées, réduction de la pénibilité d'une tâche et des TMS.

Il peut supprimer le poids d'une charge à transporter, guider virtuellement avec un modèle (réalité virtuelle), démultiplier les efforts et améliorer la posture tout en protégeant l'environnement (anti-collision active).

Fauteuil roulant monte-marche autonome

La société Top-Chair a mis au point un fauteuil roulant équipé d'un train de chenilles lui permettant de franchir les escaliers pente maximale 33° soit 65%, obstacle maximum 20 cm). Pour garantir le confort et la sécurité de la personne transportée, l'assise est maintenue à l'horizontale dans les phases de montée ou de descente. Sur terrain plat, le fauteuil circule sur ses roues.



TOPCHAIR – Fauteuil roulant monte-marche

Simulateur haptique d'accouchement « BirthSIM »

Le laboratoire Ampère de l'Insa de Lyon a développé un simulateur haptique d'accouchement nommé « BirthSIM » : Le système est destiné à l'apprentissage des bons gestes par les apprentis obstétriciens et les sages-femmes. Un prototype est déjà en service à l'hôpital de Lyon. Ce simulateur est destiné essentiellement à la formation aux accouchements avec des forceps, afin de limiter les risques de blessures de l'enfant lors de la naissance.



Simulateur haptique d'accouchement « BirthSIM »

La réalisation du simulateur impose de développer un modèle biomécanique complet du système génital féminin ainsi que du fœtus. A l'heure actuelle, les efforts de poussée présents dans BirthSIM sont d'ordre qualitatif. La visualisation de la simulation 3D doit permettre notamment de mieux comprendre les efforts engendrés lors de l'accouchement, et ainsi d'améliorer sa compréhension par les médecins.

AIDE AU MAINTIEN À DOMICILE ET COMMUNICATION

Télévision interactive

Le système e-lío présenté par Technosens est un appareil destiné à communiquer avec ses proches *via* un écran de télévision : discussion en visiophonie sans limite de temps et quelle que soit la distance, réception de photos, messages et vidéos. Le combiné d'e-lío sert à la fois de téléphone et de télécommande. Le système est conçu pour simplifier au maximum l'emploi des différentes fonctions, même pour des personnes déficientes (malvoyants, malentendants) ou handicapées (pilotage possible avec un seul bouton). Il est destiné à un public privé et aux maisons de retraite. L'option domotique permet de gérer à distance chauffage, lumière, volets, etc.



TECHNOSENS – Système e-lío de communication

Robot de téléprésence

D'une certaine manière, le robot Jazz développé par Gostai rend possible la téléportation : le robot représente la personne à distance, lui évitant ainsi un déplacement. Le système est rentable s'il permet d'économiser 2 ou 3 voyages.



GOSTAI – Robot Jazz

De la taille d'un enfant pour ne pas faire peur, Jazz est à la bonne hauteur pour communiquer avec une personne assise. Sa tête est articulée pour suivre les mouvements des personnes. C'est un nouvel outil de communication destiné aux environnements industriels (équivalent à un système Skype mobile). Il peut être utilisé :

- pour le télétravail (il évite le sentiment d'isolement) ;
- pour la surveillance de sites (rondes, envoi de mails ou émission d'appels téléphoniques par voix de synthèse, inspection de lieux dangereux ou confidentiels) ; le robot évite la mise en place d'un grand nombre de caméras et la surveillance en continu des opérateurs, parfois mal vécue ;
- pour maintenir un contact entre un élève hospitalisé et son école.

A l'avenir, Gostai pense ajouter des bras à son robot pour permettre la manipulation d'objet et l'interaction. Commercialisé depuis janvier 2011, Jazz est déjà vendu à 7 exemplaires (coût unitaire 7 900 euros en version de base et 8 900 euros avec écran).

Robot d'assistance à domicile

La société Robosoft fabrique des robots de service pour l'industrie, le militaire, le paramédical, etc. Le robot Kompaï qu'elle commercialise est destiné au suivi des personnes en difficulté et à l'assistance à domicile. Il communique et interagit avec le patient. Il discute, fournit des rendez-vous, établit une liste de courses, communique par internet avec le personnel soignant et les magasins. Le système est programmable *via* internet en fonction des besoins.

Ce robot mobile est doté d'un système de navigation autonome SLAM (Simultaneous Localization and Mapping), d'une synthèse

et reconnaissance de voix, d'équipements de sécurité (détection d'obstacle, arrêt automatique en cas de contact, etc.). C'est une plateforme modulaire dont le design et les fonctionnalités peuvent être adaptés à l'utilisateur. Kompaï peut également être utilisé pour accueillir des visiteurs sur un salon, dans un musée, etc. Pour les utilisateurs, le coût du service varie de 150 à 300 euros par mois selon les options.



ROBOSOFT – Robot Kompaï d'aide au maintien à domicile

30 exemplaires du robot sont actuellement en service en Europe et aux États-Unis. Les laboratoires qui les achètent les déploient chez les personnes ou en structures paramédicales (3 à 4 patients par robot) et testent l'acceptation du système par les usagers. Le système pose en effet un problème d'éthique du fait de l'intrusion dans la vie privée, mais il n'est pas plus important qu'avec une aide médicale qui visite quotidiennement le patient.

Le robot est plutôt bien accepté par les usagers à qui il ne fait pas peur et qui le perçoivent comme moins intrusif qu'une personne, mais les patients ne comprennent pas spontanément les avantages qu'il apporte. Pour les convaincre, le fournisseur organise des visioconférences avec le patient et le personnel médical.

Expression des émotions

La start-up Robopec, créée en 2008, s'attache à développer des robots exprimant des émotions pour améliorer leur attractivité. Sans se rapprocher trop fortement de l'homme pour ne pas faire peur, son robot Reeti exploite le design, les gestes, les mouvements du visage et les couleurs pour attirer la sympathie.

Les expressions sont façonnées au moyen de mouvements des paupières, des yeux, de la bouche, du cou et des oreilles (qui compensent les mouvements de paupières difficiles à réaliser, à l'instar des dessins animés).



ROBOPEC – Robot expressif Reeti

Doté d'une peau souple et de capteurs tactiles, le robot sent quand on le touche. Ses yeux sont équipés de caméras lui assurant une vision 3D

Différentes interfaces permettent d'interagir avec Reeti : écran et clavier/souris sans fil, interface web, application iphone / ipad en wifi en local ou en 3G de n'importe où dans le monde.

Les applications visées sont multiples : animation de stand sur les salons, accueil en entreprise, éducation (jeux, assistant de l'enseignant, support d'enseignement), vidéosurveillance, plate-forme de recherche sur les interfaces homme-machine et la thérapie par la robotique.

Les futures évolutions du robot portent sur sa capacité à détecter et interpréter les émotions humaines.

Communication par gestes avec un PC

OZWE développe des systèmes interactifs allant des affichages contrôlés par gestes aux écrans multi-touch. La société s'adresse au marché du divertissement, aux solutions d'accueil (pour les hôtels, restaurants, instituts de santé, etc.), et aux systèmes interactifs pour les espaces urbains, musées et espaces marketing.

Le PC robotisé QB1 suit les visages, comprend les postures et reconnaît les objets. Il interfère dans l'espace humain et agit comme un partenaire attentif, sans souris ni clavier.



OZWE – PC communicant sans clavier ni souris QB1

LOISIRS ET ÉDUCATION

Ce secteur n'est pas en reste avec la commercialisation de robots à monter soi-même (Lego, Meccano), robots de compagnie (robot humanoïde Nao, chien Genibo, robot danseur), robots éducatif pour les écoles, etc.

Robot éducatif

A titre d'exemple, le modèle Irobi-Q présenté par la société coréenne Yujin Robot est destiné aux écoles maternelles. Il est déjà implanté dans 2 000 écoles coréennes, où il est utilisé pour l'apprentissage de l'alphabet, de chansons, de l'anglais, mais aussi l'éveil de la curiosité au travers de jeux. Via internet, Irobi-Q peut également envoyer des images de la classe (aux parents par exemple). Equipé de capteurs de détection d'obstacle, ce robot mobile se déplace dans la classe en se positionnant par rapport à un réseau de capteurs placés au plafond. Le mouvement des yeux et de la bouche ainsi que la couleur des joues peuvent exprimer 5 émotions différentes.



YUJIN ROBOT – Robot éducatif iROBi-Q

Plateformes de développement

Les robots apprenants tels que Acroban, mis au point par l'Inria, ou les robots humanoïdes comme HRP-2 (Kawada Industries) sont des plates-formes de développement utiles entre autres dans le secteur de l'éducation.

Drone

Les AR-Drone commercialisés fin 2010 par Parrot sont uniquement destinés au secteur du jeu. Ces drones ultra-légers sont pilotés par iPod touch, iPhone ou iPad, dont l'accéléromètre intégré est exploité pour commander les déplacements du drone par simple inclinaison de l'iPhone. Le drone est équipé de deux caméras à l'avant et sur sa face inférieure, dont les images sont directement transmises sur l'écran de l'iPhone via le réseau wifi généré par le drone lui-même dès sa mise en service.



PARROT – AR-Drones

Les drones sont équipés de quatre moteurs brushless alimentés par une batterie lithium polymère. Les changements de direction du drone sont effectués en faisant varier les vitesses de rotation des hélices les unes par rapport aux autres.

RÉFÉRENCES

Sociétés citées :

www.aethon.co
www.gostai.com
www.haption.com/site/fr/index.html
www.ozwe.com
www.parrot.com/fr
www.pob-Technology.com
www.robopec.com
www.robosoft.com
www.simplysim.net
www.swisslog.com
www.technosens.fr
www.topchair.net
www.wifibot.com

PAL : des solutions robotiques au service des seniors à coûts raisonnables

<http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/65934.htm>

ACROBAN

<http://flowers.inria.fr/>

Robot humanoïde HRP-2 (Kawada)

<http://global.kawada.jp/mechatronics/hrp2.html>

Simulateur d'accouchement BirthSIM

www.ampere-lab.fr

Robot expressif Reeti

<http://reeti.fr/fr>

Le robot émotif et son concepteur se présentent mutuellement

<http://www.industrie.com/it/informatique/le-robot-émotif-et-son-concepteur-se-presentent-mutuellement.11290?xtor=EPR-25>

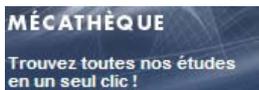
Ensemble pour les entreprises de la mécanique



Département
Veille Technologique et Stratégique

Contact

Karine Mones
Cetim - B.P. 80067
60304 Senlis Cedex
Tél. : 03 44 67 35 17
karine.mones@cetim.fr



Retrouvez nos notes de veille dans la Mécathèque du site Cetim :
<http://www.cetim.fr/cetim/fr/Mecattheque>



Consultez le guide des Technologies prioritaires 2015 sur le site Cetim :
<http://www.cetim.fr/cetim/fr/Mon-espace> - Cliquez sur : 