

ROBOTS DE SERVICE INDUSTRIELS

Avril 2012

Forte des opportunités qu'elle représente, la robotique de service fait désormais l'objet de statistiques spécifiques de la part de l'IFR (International Federation of Robotics). Sur ce marché fortement atomisé de nouvelles applications émergent régulièrement mais restent souvent dédiées à des cas d'emploi spécifiques. Les prévisions restent élevées pour les années à venir et une bonne compréhension des facteurs qui conditionnent le développement de solutions rentables, aussi bien du point de vue de la conception des systèmes que du ciblage des applications, sera un facteur clé pour concrétiser les potentiels de marchés identifiés. Cette note de veille présente les résultats d'un projet allemand visant à rationaliser l'évaluation de la rentabilité potentielle des applications ainsi que des applications remarquables qui témoignent de l'intérêt des robots de service dans le domaine industriel.

LE PROJET EFFIROB

Ce projet mené en Allemagne par les Instituts Fraunhofer IPA et ISI a structuré une approche de l'analyse technico-économique des nouvelles applications de la robotique de service et en a tiré des facteurs clés pour le développement du secteur.

Au stade de la conception, la faisabilité technique et économique des applications de robotique de service peut être analysée à travers des scénarios d'applications concrètes. Les besoins de R&D permettant d'améliorer les ratios coûts-bénéfices à travers de nouveaux composants ou une évolution des processus d'intégration peuvent alors en être déduits.

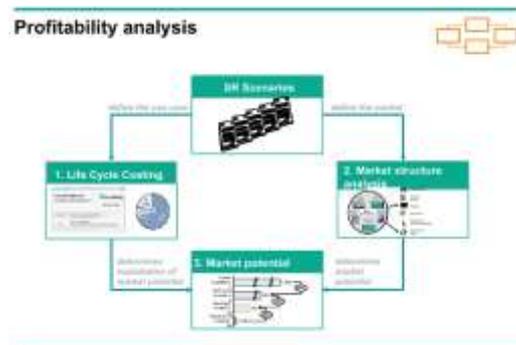
Une méthode et des outils logiciels associés sont désormais proposés afin de permettre aux développeurs et aux utilisateurs de collecter les éléments qui pourront orienter le développement des applications de robotique de service. L'approche combine l'ingénierie système, le marketing industriel et l'analyse du coût du cycle de vie (CCV) pour évaluer la viabilité technique et économique des applications du point de vue de l'utilisateur. Onze scénarios couvrant un spectre large d'applications au plan de la conception technique et de l'évaluation économique ont été détaillés et ont permis de mettre au point la démarche :



- Maintenance d'installations,
- Distribution d'ustensiles de soins,
- Levage et déplacement de personnes en maisons de soins,
- Culture et Récolte agricoles,
- Nettoyage de sols,
- Transport de conteneurs à l'hôpital,
- Nettoyage de façades,
- Aide à la pose d'aménagements intérieurs,
- Inspection de canalisations,
- Elevage laitier,
- Assistance sur les lignes de production.

Les messages clés de l'étude peuvent être classés en trois thématiques : l'analyse du marché potentiel, l'évaluation des composants et des technologies et l'évaluation des besoins de recherche.

Marchés potentiels et rentabilité



- La réduction du coût d'investissement n'est généralement pas le premier levier pour accroître la rentabilité d'un concept robot de service. Dans la plus part des cas, sa part est inférieure à 25 pour cent du coût du cycle de vie total. Au contraire, proposer une solution plus autonome et plus simple d'exploitation mais plus onéreuse pourra se justifier sur le plan de la rentabilité globale sur le long terme.
- Sur tous les marchés étudiés, la rentabilité reste le critère de décision principal, une meilleure maîtrise de la qualité opératoire ne permet pas, à elle seule, d'emporter une décision d'investissement. Cependant, les marchés à forts enjeux de qualité ou fortement réglementés tels que le domaine des soins infirmiers peuvent faire l'objet d'exceptions. Les coûts supplémentaires pouvant y être acceptés par les organismes sociaux au nom de raisonnement plus globaux intégrant la qualité des soins par exemple.
- La bonne rentabilité économique d'une application ne conduit pas nécessairement à une haute exploitation du potentiel de marché. En effet, celle-ci suppose que des capacités de financement soient disponibles dans le secteur visé ce qui n'est pas toujours le cas structurellement. Il y a, dans ce cas, une place pour de nouveaux modes de commercialisation de l'offre en faisant appel à des formules de location ou de paiement à l'usage. Ceci venant

améliorer l'exploitation du potentiel marché mais aussi contribuer à des taux d'utilisation supérieurs pour les matériels proposés.

Composants et technologies

- La conception de la sécurité des robots de service bien que complexe et basée sur les normes existantes reste du domaine du réalisable avec les moyens et composants aujourd'hui disponibles. La sécurité des robots de service est un préalable à leur commercialisation. Les dangers peuvent être déterminés sur la base des méthodes d'évaluation des risques aujourd'hui connues et prévenus par des mesures simples. La norme ISO fournit déjà une base pour l'évaluation des risques et de la sécurité liés à la robotique de service. D'autres normes, plus spécifiques sont actuellement en préparation.
- Une large gamme de composants mécatroniques clés sont déjà disponibles pour la robotique de service. Il n'est pas fondamentalement nécessaire de disposer de composants mécatroniques nouveaux pour réaliser les applications étudiées. Ceci du fait des efforts de recherche de ces dernières années et malgré les prix élevés des composants souvent liés à leurs faibles volumes de ventes d'aujourd'hui. Les composants permettant l'interaction sure entre l'homme et le robot restent en particulier coûteux dans la plus part des cas et des améliorations sont attendues sur ce plan.



- Le développement logiciel représente une part importante des coûts pour les fabricants et intégrateurs de robots de service. Il freine souvent leur engagement dans le développement des applications car ils doivent s'appuyer sur des ressources

spécifiques et une capitalisation d'expérience minimale dans le secteur visé. Ceci pourrait être solutionné par la mise à disposition des petits et moyens fabricants de briques et solutions logicielles métier standardisées et ré-exploitable. Celles-ci devant être assorties de méthodes spécifiques de génie logiciel pour en contrôler les coûts de développement.

Besoins de recherche

La formulation d'une feuille de route technologique n'était pas l'objectif du projet. La présentation des technologies clés des robots de service a été posée sur la base de la taxonomie et des glossaires technologiques des feuilles de route existantes.

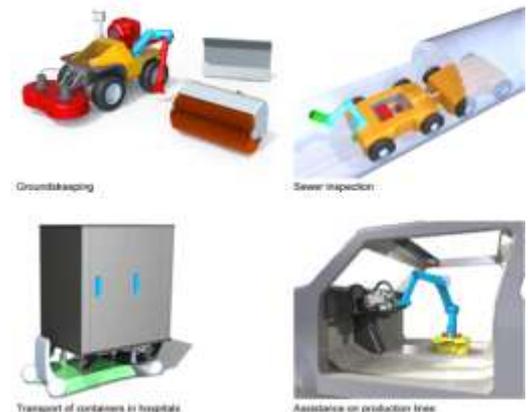
- La perception est l'axe technologique central et le plus important pour la robotique de service industrielle. La disponibilité exigée pour les applications de robotique de service étant pratiquement de 100%, il est vital de se concentrer sur le développement de dispositifs de perception plus robustes pour lever les aléas dans la détection des objets, des environnements et des personnes. Ceci avec la possibilité « d'autonomie partagée » avec l'aide de personnes en cas d'imprévu ou de détection d'erreurs.
- La robustesse des systèmes de navigation (localisation, planification de trajet, etc.) est considérée par les fournisseurs et les utilisateurs comme un élément clé. L'écart de jugement de la maturité des technologies de navigation est très important entre la communauté scientifique robotique déjà familiarisée et les intégrateurs et utilisateurs finaux qui restent encore sceptiques.
- La capacité d'interagir physiquement avec des objets (manipulation) est aussi une clé pour le développement de champs nouveaux d'application du robot de service. La saisie d'objet au poste de travail ou dans la vie de tous les jours détermine très fortement la capacité de l'application à répondre à ses exigences de performance. En conséquence, l'amélioration de la vitesse de manipulation et de la diversité des modes de préhension est nécessaire.

- L'interaction homme-machine efficace et sûre améliore l'acceptation des utilisateurs et l'efficacité opératoire, notamment en termes de coûts d'exploitation. Les technologies de reconnaissance de la parole facilitent l'utilisation intuitive. Le besoin de nouveaux composants de sécurité qui facilitent l'interaction directe est confirmé de ce point de vue également.
- L'efficacité du génie logiciel est essentielle pour maîtriser les coûts de développement des applications en robotique de service. La constitution de bibliothèques publiques de logiciels avec des composants réutilisables devrait être encouragée. Des méthodes pour l'estimation des coûts et le contrôle du développement de logiciels sont nécessaires. La réutilisation multi-application de composants logiciels nécessite un processus de spécification soignée de minimiser les coûts de développement et les risques. Les démarches d'évaluation systématique des performances de fonctions de bases, par rapport aux exigences de cas types de recherche par le biais d'essais, sont à renforcer.

Accès aux résultats

Les résultats complets de l'étude et les outils de simulation sont disponibles au téléchargement en langue allemande, des versions en langue anglaise sont prévues pour ce printemps.

<http://www.ipa.fraunhofer.de/studien>



ROBOT DE LOGISTIQUE

Stockage dynamique horizontal

Kiva Systems s'est spécialisé dans la conception de systèmes de robots utilisés dans les entrepôts logistiques. Ils sont capables d'acheminer eux-mêmes les articles afin d'accélérer la préparation de commande.



La robotisation propose ici un nouveau concept de stockage dynamique. Les robots qui cheminent dans les entrepôts n'ont rien d'humanoïdes mais prennent la forme de supports roulants qui viennent se placer sous les rayonnages où les manutentionnaires accèdent aux articles. Les robots sont alors capables de déplacer automatiquement le rayonnage et les articles qu'il contient pour les amener ensemble vers un atelier de colisage, par exemple.

Les robots autonomes reçoivent les commandes d'un serveur via un réseau sans fil. Le système Kiva intègre un ensemble de périphériques qui permettent d'indiquer aux opérateurs les tâches à réaliser sur les rayonnages qui leurs sont présentés par les robots. Du fait de la multiplicité des robots, le taux de service reste élevé même en cas de panne ou d'aléa sur l'un d'entre eux. Equiper un entrepôt avec ces robots coûte de l'ordre de 5 millions de dollars pour un petit projet, jusqu'à 20 millions de dollars pour une infrastructure d'un millier de robots.



Les sites de commerce électronique sont une cible privilégiée pour ces applications. Amazon vient d'ailleurs d'acquiescer Kiva Systems pour 775 millions de dollars, preuve de l'intérêt stratégique de cette technologie pour son activité. Les robots de Kiva devraient donc se multiplier dans les 65 centres logistiques qu'Amazon a bâtis dans le monde. Ils vont y cohabiter avec les manutentionnaires et contribuer à l'amélioration de leurs conditions de travail.

www.kivasystems.com

[Vidéo](#)

ROBOT DE SURVEILLANCE

Assistance au gardiennage

Conçu par la start-up française, EOS Innovation, E-vigilante est un robot dédié à la surveillance en dehors des heures d'activités des grands espaces tels que les entrepôts et sites industriels.



Capable de se déplacer à 10 Km/h sa plateforme mobile embarque à son bord de nombreux capteurs, une caméra infrarouge motorisée à 360°, des hauts parleurs et des microphones, ainsi que des moyens de dissuasion tels qu'un flash aveuglant et une alarme stridente. Il est équipé d'une connectique USB et est connecté à internet en Wifi. Il ne dépasse pas 25 centimètres de hauteur, dispose de plus de 7 heures d'autonomie et d'un système de recharge automatisé.

Ses principales missions sont la détection d'incident (intrusion, porte ouverte, incendie...) et l'alerte d'un agent de sécurité en temps réel. Il est capable de réaliser, de jour comme de nuit, grâce à son système de géolocalisation, des rondes définies ou aléatoires sur un périmètre assigné.

Son module de détection fonctionne de 20 à 80 mètres. Il optimise les levées de doute en prévenant l'agent en temps réel lors de la détection d'une anomalie. Ce dernier peut alors prendre la main, à distance, sur le robot et le diriger afin d'identifier l'incident et agir en conséquence. Le robot e-Vigilante peut émettre une alarme stridente et des flashes aveuglants pour faire fuir ceux qui sont entrés dans l'établissement mais peut aussi communiquer des messages via ses haut-parleurs.

www.eos-innovation.eu

[Vidéo](#)

Contrôle de salles blanches

Une détection très précoce des contaminations dans les salles blanches contribue à réduire les risques pour la production et à la réalisation du zéro-défaut. La plate-forme de robot mobile SCITOS G5 de Metralab prend en charge ces mesures sur le site de production allemand d'Infineon Technologies. En fonction du programme de mesure défini, la plateforme se rend à chaque endroit demandé, réalise les relevés requis et transmet les données via le WiFi au système d'information du département qualité. Une cartographie de la salle blanche est alors progressivement dressée et tenue à jour.

Les 75 contrôles habituellement réalisés chaque mois par des opérateurs sont désormais réalisés chaque jour par la plateforme de mesure. Celle-ci trouve son chemin au sein des salles blanches de manière autonome sans qu'il soit nécessaire de rajouter de nouveaux repères dans l'environnement. Si le niveau de la batterie le demande elle va se connecter à sa station de recharge.



La plateforme modulaire de Metralab, dotée du logiciel de navigation Scitos Cognidrive, a été développée par les services d'Infineon Technologies de Dresde qui y ont intégré leurs systèmes de mesure. Alimentée en 24 V, elle peut porter 50 Kg avec une autonomie de 6 H et est équipée de 24 capteurs ultrasons et détecteurs de collision. Scitos Cognidrive intègre une carte de l'environnement, un module de localisation, un planificateur d'itinéraire et un système d'évitement de collision.

www.metralabs.com

ROBOT DE TELE PRESENCE

Visio conférence interactive

Gostai fabricant français de robots et éditeur de logiciels innovants pour la robotique et l'Intelligence Artificielle propose des applications destinées au monde de l'entreprise dans les domaines de la télé présence mobile et de la télésurveillance.



Moins formel que les systèmes de vidéoconférence classiques, Jazz Connect, muni d'une caméra et d'un micro, est facilement contrôlable via une interface web intuitive. Il est mobile et sa tête équipée d'un écran LCD pivote pour faciliter la visualisation et l'interaction avec l'ensemble des interlocuteurs distants. Jazz Connect connecté en wifi ou 3G permet de voir et d'entendre l'environnement, où l'on peut diriger le robot en temps réel. L'envoi d'un lien internet temporaire à son interlocuteur peut par exemple permettre de lui proposer une visite d'un atelier ou d'un poste à distance.

www.gostai.com

[Video](#)

TRANSPORT DE PERSONNES

CYBERGO, est un véhicule électrique robotisé spécialement conçu pour le transport automatique de personnes en ville. Il peut accueillir jusqu'à 8 passagers.



Son fabricant français INDUCT en propose une version destinée au transport de personnes sur les sites industriels. Lorsque que les sites sont d'une taille importante, la mise en place de systèmes de navette avec chauffeur avec une disponibilité et une qualité de service satisfaisante représente un budget conséquent.

Les navettes CYBERGO utilisent, soit des batteries Lithium-Polymère offrant une autonomie de 150 kilomètres, soit des supercapacités rechargeables par induction en 15 secondes. L'énergie nécessaire pour parcourir le trajet jusqu'à l'arrêt suivant est alors embarquée lors de la montée ou de la descente des passagers. Cette dernière solution dotant Cybergo de la capacité à circuler en parfaite autonomie et d'offrir de ce fait un service en continu même de nuit.

Les navettes peuvent être appelées à partir d'un téléphone mobile et le système informatique de gestion et de surveillance contrôle la mise en œuvre d'un nombre variable de navettes CYBERGO en fonction de la demande.

induct-technology.com

[Vidéo](#)

ROBOT D'INSPECTION

L'inspection des réseaux souterrains ou aériens, critique pour la qualité de service, souffre souvent de conditions d'accès contraignantes.

Le contrôle des lignes à Haute Tension est habituellement réalisé par des hommes qui marchent comme des funambules, sur des lignes électriques mises hors tension avant l'intervention. Ceci réduisant la disponibilité du réseau.



Le robot d'inspection Expliner du japonais HiBot roule le long de la paire supérieure du réseau de quatre câbles solidarisés par des entretoises tous les 30 m. Expliner a été testé sur des fils sous tension jusqu'à 500 KV. Il est muni d'un bras manipulateur servant de contrepoids lors du franchissement des attaches de suspension. D'une autonomie de 6H et télé opérable jusqu'à 700 m il porte des caméras qui peuvent contrôler le câble sur 360° avec une résolution de 0,1 mm.

www.hibot.co.jp

Malgré le soin apporté à la réalisation de cette note, certains liens hypertextes peuvent ne pas fonctionner correctement, notamment en raison de modifications des sites internet ciblés (ex : « page not found ») ou d'options de sécurité de certains viewer de PDF.

Ensemble pour les entreprises de la mécanique



Département
Veille Technologique et Stratégique

Contact

Jean-Paul Candoret
Cetim - B.P. 80067
60304 Senlis Cedex
Tél. : 03 44 67 36 06

jean-paul.candoret@cetim.fr



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



Consultez le guide des Technologies prioritaires 2015 sur le site Cetim :

http://www.cetim.fr/cetim/fr/mon_espace/accueil Cliquez sur : ★ technos 2015