

LA PERFORMANCE DE L'ŒIL HUMAIN CHEZ LES ROBOTS

L'œil humain jouit de capacités exceptionnelles ; il nous donne de l'information à faible résolution sur une très grande surface, notre vision périphérique, de même que de l'information exacte et précise sur le point où nous fixons notre attention. Cette dualité nous permet de voir rapidement ce qui nous entoure tout en effectuant des tâches très précises. Un système de vision du genre serait parfait pour les applications robotiques, toutefois, les capteurs visuels présentent une résolution uniforme du champ de vision, donc pour obtenir une grande précision et un champ de vision élargi, il faudrait développer un très grand capteur visuel à haute densité. Par ailleurs, ce capteur fournirait un nombre très important de données qui ne pourraient être traitées en temps réel pour les applications robotiques.

Pour relever ce défi, l'ASC avec l'Agence de promotion économique du Canada atlantique (APECA) et la province de Terre-Neuve et Labrador ont aidé

financièrement Canpolar East, une entreprise d'ingénierie spécialisée dans les capteurs industriels et les appareils automatisés, pour qu'elle développe des technologies de vision artificielle pour les systèmes robotiques. Canpolar East a mis au point un système de vision artificielle qui utilise une caméra à grand champ et à faible résolution ainsi qu'une caméra à champ étroit et à haute résolution qui peut égaler la performance visuelle de l'œil humain dans les tâches d'inspection industrielle. Les images à grand champ et à faible résolution sont constamment et rapidement consultées pour en établir les points d'intérêt ou les caractéristiques connus, alors que les images à champ étroit et à haute résolution sont obtenues d'après ces caractéristiques afin d'arriver à des mesures précises.

Ce système visuel autonome, est conçu pour être utilisé dans des conditions rigoureuses est idéal pour remplacer les observateurs humains dans les opérations d'observation régulières simples. Sa conception robuste permet de l'utiliser dans des conditions difficiles, ce qui se traduit par un avantage concurrentiel important sur le marché.

Ce système de vision artificielle est capable de reconnaître et de poursuivre les objets de façon autonome. Il peut servir à compter les poissons sous l'eau ou à surveiller des structures dans l'espace. Comme moniteur de rigidité, il peut déceler une flexion de 2 micromètres sur un élément d'une longueur de 3 mètres. Parmi les autres exemples d'applications terrestres, on remarque une technique d'inspection des aéronefs qui peut améliorer la sécurité des avions en détectant rapidement la présence de glace.



GUICHET UNIQUE POUR LES BESOINS EN OBSERVATION DE LA TERRE

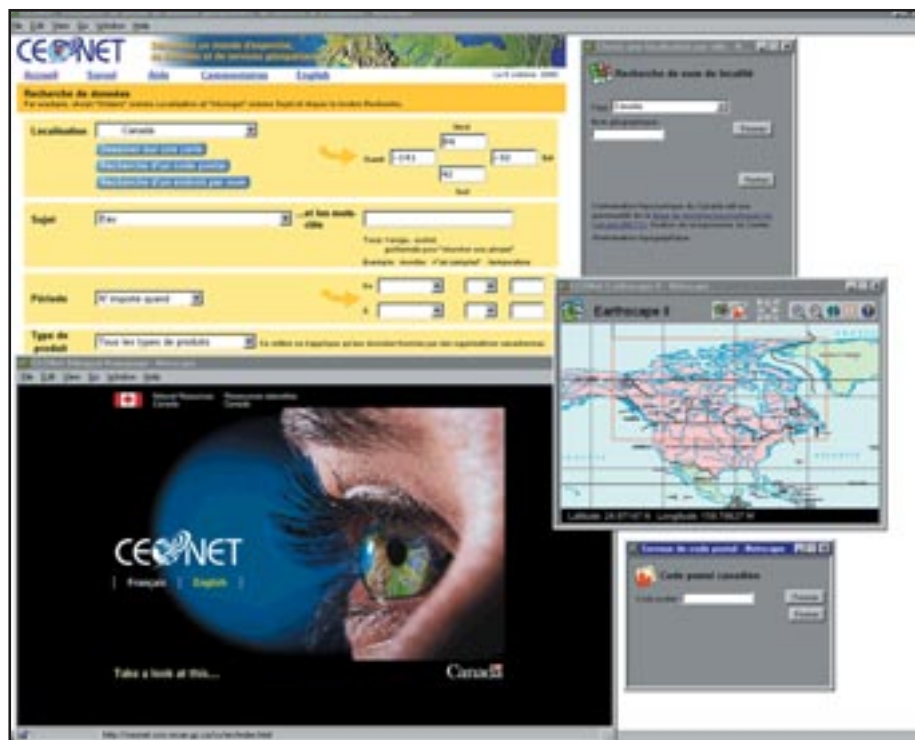
Depuis des années, des pays du monde entier rassemblent des données d'observation de la Terre (OT). La quantité d'information obtenue quotidiennement est renversante et ses usages multiples. Les organismes de secours d'urgence, les sociétés minières et l'industrie du transport, toutes sortes d'organisations utilisent ces données de diverses manières. Pour relever ce défi, un accès efficace, pratique et rentable aux données géospatiales avec un point d'accès unique est nécessaire.

L'Agence spatiale canadienne a contribué au développement de la technologie CEONet (pour *Canadian Earth Observation Network*) qui permet aux organismes de repérer les catalogues de données géospatiales en perpétuelle évolution et de commander des produits ou des services à l'aide d'un fureteur Web intégré aux ordinateurs de bureau.

Cette solution « de bout en bout » assure un accès aussi vaste que possible aux produits de données géospatiales et aux services connexes. Grâce à cette technologie, les utilisateurs peuvent recourir à un fureteur Web pour découvrir, évaluer, commander, acheter et obtenir facilement un produit ou un service présenté dans le site Web d'un fournisseur. Ils peuvent lancer une recherche simultanément dans plusieurs catalogues de fournisseurs

afin de trouver des produits de données qui satisferont à leurs impératifs spatiaux, temporeux et techniques.

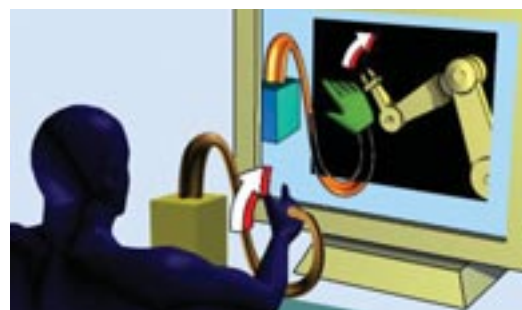
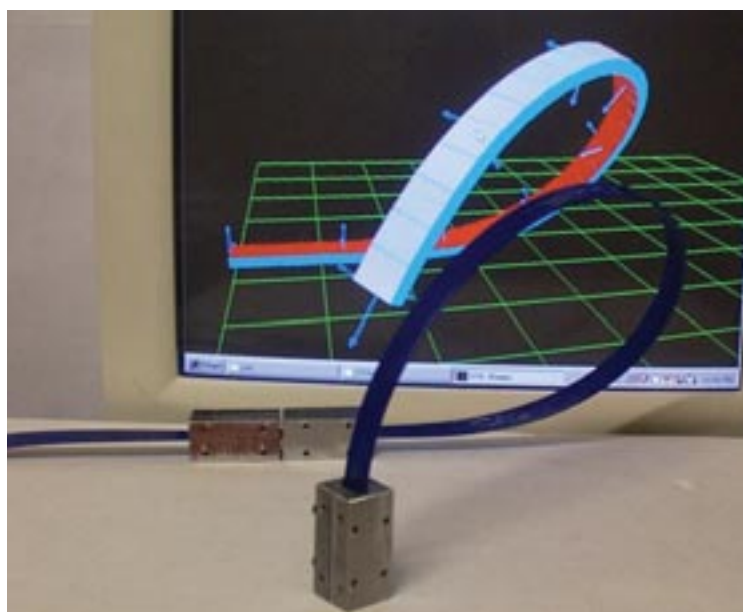
MacDonald Dettwiler (MDA), est devenu un fournisseur de premier ordre en matière de systèmes d'observation de la Terre pour les missions OT avec radar à synthèse d'ouverture, hyperspectral, optique et à haute résolution. MDA a déjà vendu des systèmes CEONet au ministère de la Défense nationale et au gouvernement albertain. L'entreprise a été choisie par l'Agence spatiale européenne (ESA pour *European Space Agency*) pour développer des services d'information multimissions.



SAISIE DE MOUVEMENTS HUMAINS

La commande précise de systèmes robotiques de pointe comme le SSRMS canadien (pour *Space Station Remote Manipulator System* ou *Canadarm-2*) et le SPDM (pour *Special Purpose Dexterous Manipulator*) est une tâche très complexe pour laquelle les astronautes doivent uniquement compter sur deux contrôleurs manuels du type manche à balai. Un entraînement considérable est requis pour que les astronautes soient en mesure de manipuler efficacement ces systèmes. Les mouvements robotiques complexes seraient grandement facilités si une interface de commande plus intuitive et plus naturelle permettait de capter directement les mouvements humains.

Pour relever ce défi, l'ASC a financé Measurand Inc., un fabricant et développeur de capteurs de courbure souples à fibres optiques, pour le développement du



SHAPE TAPE^{MD}, un ruban qui s'adapte aux surfaces pour en capter la forme et le mouvement en temps réel. Le système SHAPE TAPE^{MD} est un ensemble de capteurs à fibres optiques faisant appel à une technologie brevetée de détection de courbure. Des fibres optiques montées dans un ruban souple transfèrent la forme d'un objet à un ordinateur, qui fournit une image numérique précise tridimensionnelle de la forme et de l'orientation du ruban.

La capture de mouvement s'avère un outil de plus en plus puissant et important dans nombres de domaines, de la robotique à la médecine en passant par les projets artistiques, les jeux vidéos et le cinéma. Ce type de ruban peut également servir à améliorer le déploiement des coussins gonflables dans les automobiles en fonction de la forme de l'automobile après un accident ou pour mesurer la déformation de la colonne vertébrale dans les sièges éjectables.

Cette technologie pourrait permettre aux astronautes de réaliser des tâches complexes à l'extérieur de la Station spatiale internationale (ISS) ou à partir du Centre de contrôle de mission ici sur Terre. L'électronique d'interface et les capteurs ont été testés avec succès à bord d'une navette spatiale de la NASA. Cette réussite a permis à Measurand Inc. d'augmenter sa part de marché de manière importante et d'acquérir un certain nombre de clients prestigieux dont General Motors, la NASA, Ford Visteon, Eastman Kodak, MIT Media Lab, Veridian et la Clinique Mayo. Cette technologie a également été concédée par licence à Northern Digital Inc. de Waterloo, en Ontario, à des fins d'applications médicales.

NAVIGATION EN TOUTE SÉCURITÉ

Un robot spatial doit souvent réaliser des tâches dans un milieu encombré et changeant et doit éviter les collisions. Un système intelligent doit donc pouvoir évaluer et prédire les changements de milieu afin de modifier sa trajectoire en conséquence. Cette même technologie a été appliquée au problème du guidage automatique des navires dans les voies navigables très fréquentées et encombrées.

Les pilotes automatiques maritimes traditionnels ont été conçus pour maintenir un cap prédéfini suivant lequel le capitaine du navire trace sa route et apporte les changements nécessaires en fonction de son expérience. Avec le support de l'ASC, CORETEC Inc., une firme d'ingénierie spécialisée en recherche appliquée et en développement, a mis au point un système perfectionné de pilotage automatique appelé ASAS (pour *Advanced Ship Autopilot System*). ASAS est une retombée terrestre directement dérivée de la technologie de guidage robotique. Ce système de manœuvre et de commande est capable de maintenir un navire sur une trajectoire prédéterminée. En plus d'améliorer la sécurité maritime et la sécurité de la navigation, ce système permet également de réduire la consommation de carburant et l'usure de l'équipement.

Le système ASAS comprend deux éléments importants : un système de prédiction de la trajectoire et une unité de commande. Le recours à un système intelligent permet de prévoir avec précision non seulement le cap du navire, mais aussi sa trajectoire. L'unité de commande fait les réglages nécessaires aux commandes de direction du navire de manière à maintenir une trajectoire prédéterminée dans l'eau.

Les systèmes actuels sont conçus pour maintenir uniquement le cap du navire et non pas sa trajectoire, c'est pourquoi le système ASAS représente une nette amélioration par rapport aux systèmes automatiques actuels.

Le système ASAS a permis à CORETEC de mettre au point un logiciel de simulation de navigation, fonctionnant sur un ordinateur de bureau, destiné au maniement des navires.



AUGMENTER LA FLEXIBILITÉ ET LA PERFORMANCE DES SATELLITES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

Les satellites de télécommunications, fournisseurs de services de transmission de données, de télévision, de radio, de téléphonie et d'Internet, pour n'en nommer que quelques-uns, sont des assemblages dont la complexité est en constante évolution afin de répondre aux demandes des nouvelles applications.

L'envoi de signaux de puissances et de largeurs de bande diverses, n'importe où, selon les besoins de l'utilisateur, représente tout un défi technologique. C'est la raison pour laquelle l'ASC a appuyé le développement de la technologie BEAM*LINK^{MD}.

BEAM*LINK^{MD} est une technologie qui divise les transpondeurs en canaux multiples pouvant être indépendamment dirigés sur des systèmes multifaisceaux. Il s'agit d'une sorte de boîte de collecte qui fonctionne avec un certain nombre de



transpondeurs pour gérer efficacement le trafic partiel. Seuls les transpondeurs assurant le trafic à bande étroite sont sous-routés. Les sous-canaux peuvent avoir des largeurs de bande variables, sur commande, de manière à ce que la charge utile puisse être configurée de façon optimale en fonction du mode de trafic.

BEAM*LINK^{MD} offre une beaucoup plus grande souplesse de gestion du trafic pour les satellites multifaisceaux, ce qui a permis aux fournisseurs de services d'accroître leurs revenus jusqu'à 40 millions de dollars par année et de favoriser la mise en place de nouveaux services. Cette technologie sera utilisée dans la prochaine génération de satellites Anik F2. Le leadership reconnu de COM DEV en ce domaine lui a permis d'obtenir un contrat pour la construction d'un processeur en bande Ka destiné au satellite ASTRA 1K, lequel fournira un service Internet bidirectionnel via un satellite européen.

