Centre de recherches sur les communications Canada
Un organisme d'Industrie Canada

Communications Research Centre Canada
An Agency of Industry Canada

Coup d'oeil technologique

ISSN 1717-7308

Numéro 8 – printemps 2008 | www.crc.ca

Table des matières

À la une
Le CRC conseille le gouvernement et l'industrie sur la radio HD
Étude en collaboration sur la faisibilité de la FM-IBOC au Canada

Le CRC tire avantage des communications par satellite pour améliorer la vie de la population du Nord canadien
Services et expertise dont disposent les partenaires fédéraux et autres

Le Canada et la Finlande mettent la CCBT à l'essai
Le potentiel de la CCBT comme boîtier pour les appareils à haute fréquence

Le CRC concrétise la sonorité physique dans l'univers virtuel tridimensionnel
Étendre la capacité de MIDI comme nouvelle interface technologique

Le coin des licences

Le CRC conseille le gouvernement et l'industrie sur la radio HD

Le Centre de recherches sur les communications (CRC) a terminé une étude technique sur la radio HD (Hybrid Digital) qui a été entreprise il y a un an et dont le but est d'aider les radiodiffuseurs, les décideurs et les organismes de réglementation à évaluer la faisabilité technique de cette nouvelle technologie pour le marché canadien.

Les résultats aideront Industrie Canada et le Digital Radio Co-ordinating Group (DRCG), les deux parrains de l'étude, à mieux comprendre les problèmes de brouillage entre les services numériques intra-bande et dans la même voie (IBOC) de modulation de fréquence (FM) et les services analogiques FM ordinaires dans les voies adjacentes.

La FM-IBOC n'est pas encore disponible au Canada; Industrie Canada a annoncé en octobre dernier qu'elle commencerait à accepter des demandes de transmissions expérimentales de FM-IBOC. De plus, le Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes a indiqué qu'il serait disposé à mettre en œuvre un processus expéditif d'octroi de licences pour les stations.

« Maintenant que les stations de radio FM ont été invitées à essayer la radio HD, les travaux soutenus d'évaluation de cette technologie numérique intra-bande, réalisés par le CRC, fourniront de l'information importante au DRCG. Ces renseignements aideront les radiodiffuseurs à déterminer si les nouvelles possibilités offertes par cette technologie sont plus importantes que leurs répercussions sur les services analogiques existants », explique Wayne Stacey, président du DRCG.

La radio HD permet aux stations analogiques existantes d'ajouter un élément de transmission numérique qui propose de nombreux canaux de programmation pour une même fréquence sans exiger davantage de spectre de radiofréquences. Cette technologie offre également d'autres fonctions telles que le défilement de contenu textuel ou graphique ou des bulletins en temps réel sur la circulation. La radio HD est largement répandue aux États-Unis grâce à plus de 1 500 stations de radio AM ou FM, mais elle n'a pas connu le succès commercial anticipé par plusieurs.

Le groupe des Systèmes de radiodiffusion et de transmission (RBSC) du CRC est reconnu à l'échelle mondiale comme étant un spécialiste du domaine de la radiodiffusion numérique et il aide le Canada à se positionner en tant que chef de file international dans ce domaine. Il a acquis des connaissances spécialisées sur la radio numérique en bande L, la radiodiffusion multimédia numérique et, plus récemment, la FM-IBOC.

« Notre expertise de recherche à l'interne est considérable ce qui nous a permis d'élaborer des méthodes efficaces pour aborder certains aspects des essais antérieurs qui, à notre avis, n'avaient pas été suffisamment approfondis. D'ailleurs, nos travaux complètent ceux déjà réalisés par le passé ailleurs au Canada et aux États-Unis », affirme André Carr, chef de projet du groupe RBSC.

« Le CRC est un membre important du Digital Radio Co-ordinating Group qui collabore à nos travaux depuis le début des années 1990. Les ressources et les connaissances techniques du personnel du CRC se sont avérées essentielles lors de l'évaluation des différentes formes de radiodiffusion numérique, depuis notre première étude sur la radio numérique en bande L jusqu'aux derniers travaux sur les possibilités qu'offrent aux radiodiffuseurs canadiens la radiodiffusion multimédia numérique et la radio numérique FM-IBOC. »

Wayne Stacey, ingénieur
Président, Digital Radio Co-ordinating Group

Le gouvernement et l'industrie s'adressent souvent au CRC afin d'obtenir des conseils techniques sur les nouvelles technologies et ainsi faciliter l'élaboration de nouvelles règles, politiques ou normes sur la réglementation et la distribution efficaces du spectre des radiofréquences.

« L'un des principaux avantages du CRC réside dans notre impartialité en tant que tiers », précise René Voyer, gestionnaire de recherche du groupe des SRT du CRC. « En qualité d'organisme de recherche indépendant et non commercial, le CRC peut prodiguer des conseils pour aider les secteurs privé et public à prendre des décisions éclairées sur les nouvelles technologies. »

Des essais indépendants nécessaires au Canada

Lors de la présente enquête, le CRC a collaboré avec la Société Radio-Canada (SRC), le Bureau d'homologation et de services techniques et la Direction générale du génie du spectre d'Industrie Canada, ainsi que la Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión du Mexique (CIRT) afin de savoir comment se comporterait la FM-IBOC sur les marchés canadiens de la radio FM.

Les États-Unis ont étudié la FM-IBOC en profondeur, mais, comme l'explique André Carr, beaucoup de leurs résultats ne s'appliquent pas directement au Canada en raison des différences entre les deux cadres de réglementation du spectre et des licences.

Le CRC a donc fait des recherches indépendantes élaborées spécifiquement pour le contexte canadien. Les essais réalisés en laboratoire au cours de la dernière année ont permis d'étudier le mode de service de base MP1 de la radio HD tout en visant trois objectifs principaux.

Le premier objectif consistait à valider une mise à niveau de CRC-COVLAB®, un logiciel de modélisation scientifique qui prédit et analyse les zones de couverture pour différents types de systèmes de communication hertziens. Ce logiciel est largement utilisé par des laboratoires gouvernementaux et des firmes d'ingénierie du monde entier.

L'équipe du CRC a d'abord mis au point un module pour le logiciel à l'aide des premières données techniques générées par les États-Unis afin de mieux prédire la couverture des signaux IBOC et de quantifier les effets du brouillage engendré par ces transmissions numériques sur les canaux analogiques ou IBOC voisins au Canada. Le CRC a ensuite combiné les données recueillies dans ses laboratoires avec celles obtenues à l'aide d'un émetteur expérimental installé par la SRC à Toronto à l'automne 2006 dans le but d'améliorer ce module IBOC.

Le deuxième objectif consistait à analyser l'incidence de la FM-IBOC sur les signaux actuels de la radio FM analogique. Les stations de radio du pays s'inquiètent des effets possibles du brouillage produit par les nombreuses stations de radio FM-IBOC américaines situées à proximité de la frontière canadienne. Le troisième objectif consistait dans l'étude du rendement global du signal numérique FM-IBOC : Quelle est la portée de la transmission numérique ajoutée? Quel niveau de service un radiodiffuseur pourrait-il envisager avec cette technologie?

André Carr mentionne que les résultats détaillés des essais sont présentement à l'étude par Industrie Canada et le DRCG. Il fait toutefois remarquer que cette technologie comporte des avantages et des inconvénients et que les décideurs devront en tenir compte avant de trancher sur l'avenir de la FM-IBOC au Canada.

Pour de plus amples informations au sujet de l'étude sur la FM-IBOC, prière de contacter André Carr, chef de projet du groupe RSBC au (613) 991-5366 ou par courriel *andre.carr@crc.ca*.

Coup d'œil technologique

Le CRC tire avantage des communications par satellite pour améliorer la vie de la population du Nord canadien

Pour la plupart des entreprises, des municipalités, des écoles et des foyers canadiens, un accès à haut débit à Internet est aussi courant que l'électricité. Ce n'était toutefois pas le cas des 460 résidents de Fort Severn, la collectivité la plus au nord de l'Ontario qui ne pouvait pas profiter d'un tel service en raison d'obstacles techniques et financiers.

Et puis, en 2000, le Centre de recherches sur les communications (CRC) s'est associé à Télésat Canada pour installer et mettre à l'essai quatre sites satellites pour K-Net, une collectivité ingénieuse autochtone financée par Industrie Canada. Des employés du CRC ont également appris au personnel local comment installer et entretenir des réseaux satellitaires hybrides.

Aujourd'hui, en raison de ces travaux novateurs, K-Net offre une infrastructure de télécommunication de pointe et soutient les applications de plus de 70 collectivités inuites et des Premières nations de l'Ontario, du Nord québécois et du Nord du Manitoba.

OmniGlobe Networks Inc. a connu une expérience semblable. Cette entreprise montréalaise, qui offre des services à large bande sans fil et par satellite à des régions du monde où les télécommunications terrestres sont indisponibles, dispendieuses ou incertaines, déploie actuellement un service de téléphonie cellulaire dans le Nord canadien à l'aide d'une technologie de liaison par satellite mise au point en partenariat avec le CRC.

Cette histoire se répète partout dans le Nord canadien et l'Arctique, une région cruciale où le gouvernement canadien s'efforce de renforcer sa souveraineté, de protéger le patrimoine naturel, de promouvoir le développement social et économique ainsi que d'améliorer et de déléguer la gouvernance.

Il est essentiel de mettre en place une infrastructure de communication avancée pour atteindre ces objectifs. La technologie satellitaire est la seule solution pratique pour atteindre les collectivités éloignées du Nord, mais la bande passante est coûteuse et les problèmes techniques peuvent être importants. Il faut faire appel à des techniciens hautement spécialisés pour faire fonctionner ces applications avec un système satellitaire et intégrer la prestation de services par satellite à un réseau terrestre situé ailleurs au Canada.

Coup d'œil technologique

Heureusement, au Canada, il y a le CRC, l'un des rares regroupements d'experts nationaux du domaine des communications par satellite.

« Le CRC intervient là où aucune entreprise privée ne peut réaliser d'analyse de rentabilisation », précise Claude Bélisle, vice-président de la Direction de la recherche sur les communications par satellite et la propagation radioélectrique du CRC. « Le CRC est une ressource nationale mise à la disposition d'autres ministères, de l'industrie et du milieu universitaire dans le but d'éprouver de nouveaux appareils ou de déterminer si un concept de réseau fonctionnera avec l'application conceptualisée. »

La prestation de service de télésanté, d'enseignement à distance ou d'autre nature dans les régions du Nord est une entreprise complexe. Le froid extrême, l'énergie disponible et les réparations effectuées à temps sont au nombre des problèmes auxquels l'équipe chargée de l'installation doit faire face. Malgré tout, le service par satellite est la seule façon de brancher les régions du Nord au Sud.

Comme l'explique Christopher Iles, superviseur de l'Intégration des systèmes de la Direction de la recherche sur les communications par satellite et la propagation radioélectrique, il n'est pas pratique pour un partenaire de dépenser des dizaines de milliers de dollars afin d'acheter un analyseur de spectre, un générateur de signaux ou tout autre appareil d'essai pour savoir si son application fonctionnera.

« Voilà où le CRC entre en scène. Il possède le matériel et les connaissances nécessaires et il sait déjà ce qui fonctionnera ou ne fonctionnera pas puisqu'il travaille depuis longtemps dans le domaine des communications par satellite », ajoute Christopher Iles.

Le CRC sait également comment réduire au minimum les coûts relatifs aux satellites en maximisant l'usage de la bande passante. Au lieu d'utiliser une voie de satellite complète pour fournir un service qui n'en exige qu'une partie, le CRC collabore avec des partenaires afin de regrouper plusieurs applications dans un même canal.

Le CRC et le Nord canadien

Programme REACH (Remote Assertive Community Homecare) : Le CRC et Santé Canada ont démontré que la prestation de services de télépsychiatrie par satellite permettait de réduire de 20 % à 30 % les frais de déplacement des infirmières.

SMART Labrador : Le CRC a développé, déployé, éprouvé et maintenu un accès par satellite au Labrador pour offrir de services de télésanté, de téléjustice, d'enseignement à distance, du gouvernement en direct, de commerce électronique et d'accès à Internet.

Projet Haughton-Mars : Dans le cadre de ce projet conjoint entre l'Agence spatiale canadienne, la National Aeronautics and Space Administration et l'Agence spatiale européenne, le CRC a installé un système de communication par satellite sur l'île Devon du Nunavut pour étudier les communications spatiales dans un environnement éloigné et hostile en vue de lancer une mission spatiale habitée vers Mars. Le CRC est un partenaire important du projet et il fait des essais et formule des conseils relatifs aux liaisons spatiales principales.

Réseau CANARIE : Le CRC autorise des laboratoires gouvernementaux et universitaires à transmettre leurs données de ce banc d'essai de recherche national jusqu'à un satellite pour atteindre le Nord canadien et d'autres régions éloignées du pays.

Connectivité multimédia : Cette année, le CRC, Télésat Canada et l'Agence spaciale canadienne collaborent avec les gouvernements du Yukon, des Territoires du Nord-Ouest et du Nunavut pour déployer des stations de communication par satellite en bande Ka dans certaines collectivités et établir une liaison multimédia à haut débit.

Connaissances spécialisées du CRC sur les communications par satellite

- Techniques de modulation, d'encodage et d'accès multiples
- Conception et analyse de systèmes
- Conception et création de prototype de station terrestres
- Banc d'essai capable d'accéder à presque tous les satellites visibles
- Expérience de la gestion de programmes ou de projets

« Si Santé Canada fournit un service de télésanté, alors le CRC peut aider à bloquer la bande passante requise pour la journée. Il peut ensuite s'adresser à Ressources naturelles Canada et lui permettre, par exemple, de transférer des données sur l'exploitation minière vers le sud pendant la nuit », poursuit Christopher Iles. « Il faut payer la bande passante qu'elle soit utilisée ou non. Notre objectif est donc d'utiliser cette bande passante le plus efficacement possible. »

Pour de plus amples renseignements sur les possibilités de collaboration entre le CRC et votre service, organisation ou entreprise, veuillez communiquer avec Jim Hamilton, gestionnaire de projet du CRC, au 613 998-2717. Vous trouverez d'autres renseignements sur les programmes de communication par satellite du CRC à l'adresse suivante :

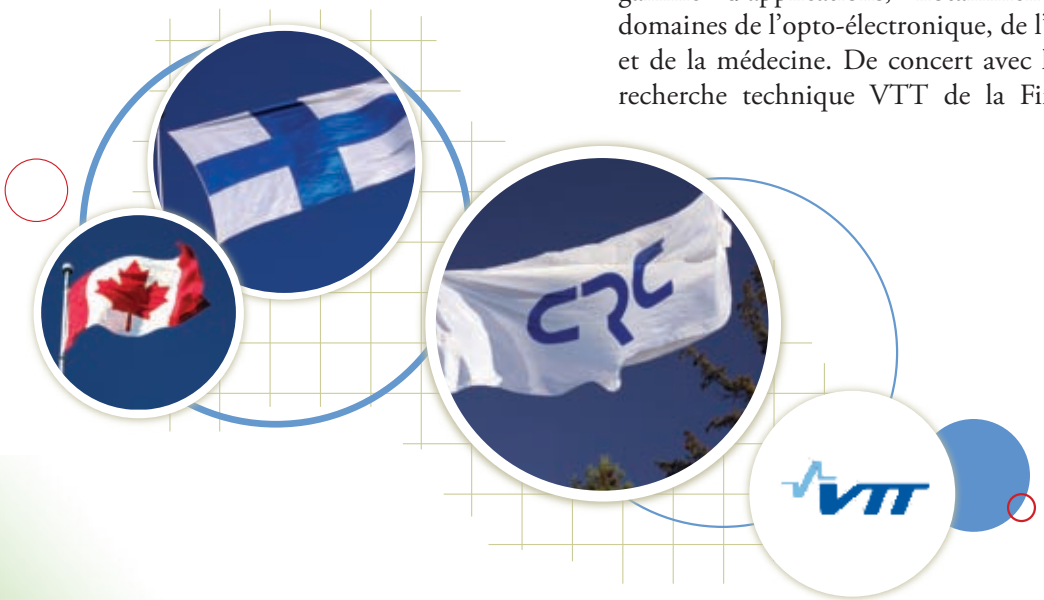
http://crc.ca/fr/html/crc/home/research/satcom/major_satcom

Le Canada et la Finlande mettent la CCBT à l'essai

Une technologie ouvre la voie aux applications économiques à des fréquences plus élevées

Des chercheurs du Centre de recherches sur les communications (CRC) et des collègues finlandais étudient les avantages – et les défis – associés à l'usage d'une technologie fondée sur la céramique dans le but de réduire le coût de production des composants électroniques complexes pour les applications sans fil à haute fréquence. Jusqu'à présent, les résultats semblent prometteurs.

La technologie de la céramique cofrittée à basse température (CCBT) offre un support durable et économique qui est utilisé couramment dans les boîtiers de circuits intégrés pour une vaste gamme d'applications, notamment dans les domaines de l'opto-électronique, de l'automobile et de la médecine. De concert avec le centre de recherche technique VTT de la Finlande, des



Les avantages de la CCBT

- une mise en boîtier à rendement élevé pour les appareils à haute fréquence;
- une production économique pour les volumes élevés;
- une fiabilité et une stabilité accrues;
- la création possible de microstructures intégrées tridimensionnelles;
- l'inclusion de composants passifs intégrés.

ingénieurs du CRC tentent d'adapter la CCBT aux composants sans fil à haute fréquence, ce qui comprend les modules d'antenne, les émetteurs, les amplificateurs de puissance et les filtres.

« Le succès de cette collaboration s'explique principalement par la complémentarité des connaissances spécialisées, des objectifs et des intérêts de recherche du VTT et du CRC. Le VTT concentre ses efforts sur le développement et le perfectionnement de sa capacité de fabrication de CCBT, et le CRC se consacre à la conception, à l'application et à la caractérisation des radiofréquences de la technologie », explique Valek Szwarc, gestionnaire de recherche du groupe de l'Électronique intégrée.

D'un début modeste à une intégration globale

La CCBT existe depuis une vingtaine d'années. Au début, elle servait principalement à produire des appareils à micro-ondes à basse fréquence en grande quantité. Elle a d'abord été utilisée comme technique de mise sous boîtier à base de céramique grâce à laquelle des circuits intégrés simples étaient mis sous boîtier et installés sur une carte de circuit imprimé. Les sous-systèmes sont toutefois devenus plus complexes et nécessitaient l'adoption d'une nouvelle approche de la mise sous boîtier permettant une intégration et une miniaturisation accrues.

La CCBT a résolu le problème. Elle possède d'excellentes propriétés électriques et mécaniques. Elle est fiable, stable et permet de fabriquer des microstructures intégrées tridimensionnelles. Elle permet également d'élever le niveau d'intégration tout en permettant la fabrication de masse à un coût réduit. Aujourd'hui, la CCBT est un processus bien établi pour les applications à coût bas et à volume élevé dans les secteurs de l'automobile et de la technologie sans fil ainsi que pour les applications à rendement élevé et à volume bas dans les secteurs militaire et spatial.

La CCBT permet de regrouper plusieurs circuits intégrés ainsi que d'autres composants et fonctions, comme le conditionnement de la puissance et l'acheminement des signaux, dans un seul module multicouche en céramique. On peut, par exemple, recevoir des signaux à l'aide du premier niveau, transmettre au moyen du deuxième niveau et regrouper les blocs d'alimentation et les lignes de contrôle au troisième niveau pour former un module tridimensionnel compact. On obtient donc une solution sans fil complète comprise dans un petit boîtier en céramique.

Le CRC souhaite accroître les capacités de la CCBT

Combien de niveaux ou de couches la CCBT permet-elle d'intégrer? « Un nombre illimité », affirme M. Szwarc. « On commence par découper une forme adéquate pour la première couche et on y prévoit des trous ou des cavités pour y installer les composants électriques et les interconnexions verticales. Ensuite, on définit les liens électriques et on recommence jusqu'à ce que le nombre de couches soit suffisant pour former une structure tridimensionnelle complète. »

On aligne ensuite les couches minutieusement et on les chauffe à une température de cuisson relativement basse de 850 °C, ce qui permet de cocuire les composants intégrés (p. ex., résistances, condensateurs, inducteurs) avec des métaux peu résistifs, comme l'argent, l'or ou le cuivre. À titre de comparaison, la technologie de la céramique cofrittée à haute température utilise des métaux plus résistifs, comme le molybdène et le tungstène.

« Les composants intégrés sont incorporés dans les structures après la cuisson », explique M. Szwarc. « Ce processus permet d'obtenir un module tridimensionnel beaucoup plus petit que ceux produits à l'aide d'autres approches classiques. »

La CCBT est largement utilisée dans le secteur des communications pour les applications à

hyperfréquences basses, mais il n'est pas si facile de l'adapter aux hyperfréquences plus élevées. Voilà le défi que les ingénieurs du CRC s'efforcent de relever.

L'un des problèmes réside dans le fait que les signaux à basse fréquence se déplacent horizontalement à l'intérieur de chaque couche. Avec les signaux à haute fréquence, il faut pouvoir maîtriser le mouvement horizontal dans une couche donnée ainsi que le mouvement vertical entre les couches. L'équipe du CRC essaie de déterminer comment y parvenir en réduisant au minimum la dégradation de la qualité des signaux (réflexion ou perte). Cette tâche est difficile puisque les signaux à haute fréquence préfèrent ne subir aucune modification après leur émission. Les circuits à haute fréquence demandent des tolérances linéaires plus serrées que les circuits à basse fréquence; il peut donc s'avérer utile d'avoir accès à des processus de CCBT de pointe.

Avec l'aide de ses partenaires finlandais, l'équipe du CRC progresse à un rythme satisfaisant. Le VTT permet d'accéder à divers processus de CCBT, ce qui permet au CRC d'acquérir des connaissances sur les différentes caractéristiques et la pertinence pour les applications à haute fréquence.

Jusqu'à présent, le CRC a présenté un module de communication en CCBT à 30 GHz qui comprenait non seulement des composants électriques, mais aussi des structures d'antennes à plaques dans l'enveloppe du boîtier. Ce concept est actuellement adapté pour les applications à 60 GHz, comme la communication de point à point et les applications de réseau local sans fil à débit binaire élevé. On prévoit étudier les fréquences supérieures à 60 GHz dans le cadre de cette collaboration avec le VTT.

Les résultats obtenus jusqu'à présent semblent indiquer un avenir prometteur à la CCBT utilisée comme technologie de mise en boîtier à fréquence élevée de pointe pour les modules de communication.

Pour de plus amples renseignements à propos du programme de recherche du CRC sur la technologie de la CCBT, veuillez communiquer avec Valek Szwarc, gestionnaire de recherche, du groupe de l'Électronique intégrée (tél. : 613 998-2089, courriel : *valek.szwarc@crc.ca*).

Le CRC concrétise la sonorité physique *dans l'univers virtuel tridimensionnel*

Le CRC a trouvé une façon simple et peu coûteuse d'explorer et de manipuler des environnements sonores pour les mondes virtuels complexes grâce au protocole MIDI (Musical Instrument Digital Interface), inventé il y a 25 ans.

Largement utilisé et rapidement adopté par les musiciens, MIDI est une technologie générale qui permet aux instruments de musique électroniques, aux ordinateurs et à d'autres appareils de communiquer, de contrôler et de se synchroniser. Un clavier électronique muni d'une interface MIDI ne coûte que 150 $.

En tant que musicien qui a déjà utilisé la technologie MIDI et numérisé beaucoup de sons au fil des ans, un chercheur du CRC, John Stewart, a réalisé le potentiel offert par les appareils MIDI commerciaux prêts à l'emploi et leur adaptation aux environnements tridimensionnels. Basé sur MIDI, John a donc mis au point une nouvelle technologie d'interface pour des environnements virtuels tridimensionnels qui pourrait constituer une percée dans ce domaine. À ce jour, aucun modèle n'a encore été adopté par l'ensemble des utilisateurs.

Si tout se déroule comme prévu, cette technologie développée par le Centre de recherches sur les communications pourrait devenir une nouvelle norme mondiale utilisée par de nombreux secteurs nécessitant des visualisations, des simulations et des modélisations tridimensionnelles de pointe.

Cela comprend les secteurs de l'architecture, de l'exploration pétrolière et gazière, de l'aérospatiale, des soins de santé, de la formation, de la sécurité publique et du divertissement.

« La technologie MIDI est essentiellement un réseau informatique complexe qui fonctionne en temps réel. Elle règle les sons, les mouvements, les éclairages; tous ces éléments sont en fait des données pour la technologie MIDI. Elle offre aux développeurs une nouvelle plate-forme de création et de manipulation des environnements tridimensionnels. Elle peut rendre plus réaliste ce que les utilisateurs observent et expérimentent », explique John Stewart, chef d'équipe du Laboratoire de médias en réseaux du groupe des Systèmes de réseaux et des technologies du CRC.

De telles capacités intéresseront certainement bien des secteurs. Celui de l'industrie automobile, par exemple, combine déjà la conception assistée par ordinateur (CAD) et la réalité virtuelle pour réduire le temps de conception, d'ingénierie et de fabrication des nouvelles voitures. Dans le secteur des soins de santé, la réalité virtuelle permet de produire des images tridimensionnelles des patients à l'aide de tomodensitogrammes, d'appareils d'imagerie par résonance magnétique et d'appareils à ultrasons à haute résolution.

La technologie du CRC s'attaque également à l'un des principaux obstacles de la réalité virtuelle de la prochaine génération, à savoir celui du coût. « Le CRC a conçu une commande configurable et peu coûteuse qui permet d'accéder à l'univers virtuel et d'en revenir », ajoute-t-il. « Au lieu de demander à un technicien de prendre une journée complète pour configurer des dispositifs d'entrée-sortie complexes, chaque utilisateur peut acheter un clavier commercial chez Costco, revenir à la maison et le brancher pour se servir de la technologie du CRC. »

L'un des autres avantages importants de la technologie MIDI réside dans le fait qu'il s'agit d'une norme internationale. John Stewart espère que l'Organisation internationale de normalisation (ISO) intégrera l'interface du CRC dans les normes MIDI et X3D. La norme X3D semble prometteuse pour de nombreuses applications.

Qu'est-ce que la « *sonorité physique* »?

Sous la direction de John Stewart, une équipe du CRC, regroupant des spécialistes de la cognition et de l'informatique, a élaboré un code de programmation libre, appelé provisoirement « *sonorité physique* », qui établit la carte d'un environnement sonore physique en élargissant les capacités MIDI sous la forme d'une technologie plate-forme.

John Stewart a démontré de quelle façon la technologie peut intégrer des sons naturels dans un environnement virtuel tridimensionnel en temps réel en utilisant simplement un clavier musical d'une vingtaine d'années relié à un ordinateur à l'aide d'un câble USB. L'interaction se déroule dans les deux sens : quand John Stewart clique sur un ballon dans le monde virtuel, une note retentit sur le clavier musical.

« On appuie sur une touche ou on active un capteur pour transmettre de l'information. Cette information peut ensuite déclencher un son, régler l'éclairage d'une scène virtuelle, modifier ses couleurs ou déplacer des objets. »

Lors d'une autre démonstration, John Stewart a conçu une place publique virtuelle « vivante » où chaque son numérique changeait selon les mouvements d'un objet ou d'un personnage de la scène. Par exemple, le son d'une cloche devenait moins fort à mesure que l'objet s'en éloignait, un écho se faisait entendre lorsqu'un utilisateur se rapprochait d'un mur de brique et le son semblait provenir de différentes directions selon la position de l'utilisateur. « La technologie MIDI sert à manipuler les sons entendus. Elle ne se demande pas si les échantillons sonores proviennent d'un

violon Stradivarius ou d'une fontaine. On peut donc utiliser des sons qui agrémentent la réalité virtuelle qu'on observe à l'écran. »

L'équipe a aussi fait des expériences en laboratoire avec des capteurs ultrasoniques pour représenter les mouvements humains dans l'espace. « On peut utiliser le mouvement physique capté par ces appareils à ultrasons pour envoyer des messages à un réseau MIDI. Les données sont ensuite converties en son ou en musique dans un monde virtuel. »

La sonorité physique s'appuie sur un autre logiciel libre du CRC qui s'appelle « *FreeWRL* ». Ce logiciel est largement utilisé à l'échelle mondiale et pourrait même être le navigateur le plus rapide pour visiter l'univers virtuel.

Essais bêta à l'échelle mondiale

La prochaine étape consiste à soumettre l'interface MIDI à des essais bêta avec l'aide d'utilisateurs du monde entier. Des développeurs de logiciels, des chercheurs et des programmeurs pourront alors l'essayer, proposer des améliorations et élargir son utilisation à de nombreux domaines. Les utilisateurs peuvent télécharger les définitions de nœud, le code informatique et les résultats des essais à *http://freewrl.sourceforge.net*. Quand l'interface MIDI sera plus développée, elle sera soumise à l'ISO en tant qu'ajout à la norme X3D.

L'année dernière, l'International Conference on 3D Web Technology, tenue en Italie, a accepté un article technique sur la *sonorité physique*, intitulé « *Binding External Interactivity to X3D* ». Pour en obtenir une copie, veuillez écrire à John Stewart à *alex.stewart@crc.ca.*

« L'équipe de John Stewart a trouvé le chaînon manquant essentiel au mariage entre la norme X3D et la musique, une alliance qui, selon certains, s'avérera l'une des plus productives et excitantes dans le nouveau domaine des systèmes tridimensionnels en temps réel. »

Source: *http://3donthewebcheap.blogspot.com*

Coup d'œil technologique

LE COIN DES LICENCES

Le CRC remporte le Prix de commercialisation technologique de l'OCRI

Le Centre de recherche sur les communications (CRC) a reçu le Prix de commercialisation de partenariat en technologie au gala de remise des prix de l'OCRI, le 3 avril 2008.

Le prix témoigne de l'expertise du CRC et de son aptitude à transformer la recherche en possibilités commerciales. Le CRC est bien connu pour ses réalisations dans les domaines des réseaux de Bragg, de la radio réalisée par logiciel, de la prédiction de la couverture et de la correction aval des erreurs. Pour de plus amples renseignements sur ces technologies et d'autres mises au point par le CRC, voir le site de Transfert de technologie à l'adresse crc.ca.

Pour une liste complète des gagnants des prix, visitez le site Web de l'OCRI au (*www.ocri.ca*).

Technologies et secteurs d'expertise les plus populaires du CRC

La Radio réalisée par logiciel (RRL)
- Une radio qui peut s'adapter à différentes techniques de modulation et de formes d'ondes radio, ainsi qu'aux normes présentes et futures, grâce au contrôle logiciel sur une large bande de fréquence.

Communications optiques - Les fibres optiques à réseau de Bragg
- Portefeuille de brevets : procédés de fabrication de réseaux de Bragg.

CRC-SEAQ
- Série de logiciels brevetés pour l'évaluation objective et subjective de la qualité audio.

CRC-COVLAB
- Logiciel de simulation avancé prédisant la couverture d'un signal pour différents types de systèmes de communication afin de planifier et d'optimiser des réseaux d'émetteurs, analyser des problèmes au sujet d'interférence et explorer de nouveaux concepts de couverture du signal.

CRC-COVLITE
- Outil informatique sophistiqué calculant les pertes de propagation d'une onde radioélectrique pour la prédiction de couverture de systèmes à un seul émetteur.

Technologies de traitement vidéo
- Logiciel de conversion de fréquences des images.
- Évaluation de la qualité video.

Technologies des antennes
- Vaste éventail de technologies d'antennes en réseau plan et d'antennes planes protégées par des brevets et le secret commercial – applications en communication sans fil.
- Services techniques par un groupe de conception d'antennes de calibre mondial.

Technologie de la correction aval des erreurs (FEC)
- Outils de simulation FEC extrêmement rapides pour codes Turbo à 16 états, obtention de débits de plus de 1 Mbps sur ordinateur personnel.
- Techniques novatrices d'entrelacement qui améliorent considérablement le taux d'erreur des codes Turbo.
- HyperCodes et SkewCodes (familles de codes Turbo mis au point au CRC).

CRC-PREDICT
- Programme de prédiction de propagation VHF/UHF utilisé pour évaluer l'intensité des signaux radio et leur affaiblissement sur des trajets accidentés, aux fréquences VHF et UHF.

La linéarisation des amplificateurs de puissance
- Technique d'estimation de la fonction de prédistorsion de bande de base, fondée sur le type, pour les amplificateurs de puissance non linéaires.

Technologies des terminaux sans fil
- Technologies sans fil à large bande point à point et point à multipoint.

La mission du CRC est de jouer, dans le domaine des communications, le rôle de centre d'excellence en R-D du gouvernement fédéral, ainsi que de service-conseil indépendant, à l'appui de l'élaboration de politiques gouvernementales. Le CRC a aussi le but de participer aux activités visant à cerner et à combler le déficit d'innovation propre au secteur des communications au Canada, c'est-à-dire :

- *en concluant des partenariats avec l'industrie ;*
- *en édifiant l'intelligence technique ;*
- *en accordant du soutien aux petites et moyennes entreprises de haute technologie.*