ENVISIONING TECHNOLOGY
envisioningtech.com

NEUROTECHNOLOGIES ET TECHNOLOGIE COGNITIVES

v

.horizons

CC BY SA

À courte échéance, l'avenir promet des changements technologiques à un rythme de plus en plus rapide et la transformation rapide des modèles de gestion, des gouvernements et des institutions. Pour nous permettre de mieux comprendre notre avenir incertain, Horizons de politiques Canada a retenu les services de Michell Zappa d'Envisioning Technology pour examiner les principales technologies susceptibles d'avoir de profondes répercussions sur l'humanité au niveau mondial et sur l'échéancier générationnel. Le présent rapport s'articule autour de six grands domaines de recherche technologique : les technologies numériques et des communications, les neurotechnologies et la technologie cognitive, les technologies de la santé, la technologie agricole et les procédés naturels de fabrication, les nanotechnologies et la science des matériaux, et la technologie énergétique. Il donne une idée de la portée des technologies futures. Il est probable que les monnaies numériques, le stockage de l'énergie de l'hydrogène, les interfaces cerveau cerveau et les fermes robotisées seront tous répandus d'ici 2030. Chacun des six domaines clés comprend une dizaine de technologies interdépendantes qui sont les plus susceptibles d'avoir une grande incidence sur la société et l'économie. Les six images montrent des cartes qui permettent au lecteur de comprendre comment les technologies décrites dans chaque domaine sont susceptibles de se développer au cours des 15 prochaines années; il s'agit de notre meilleure estimation du moment où la technologie sera prête à être utilisée.

Le diagramme ci dessous analyse les neurotechnologies et la technologie cognitive. On recense trois grands domaines où les changements s'accélèrent : la neuro-informatique, la technologie d'extension de la cognition et les interfaces neuronales. La neuro informatique entraînera des améliorations dans le domaine de la vision artificielle et de l'analyse informatique, notamment dans la détection d'émotions et d'humeurs, qui peut servir pour des applications de sécurité. L'extension de la cognition implique une connexion plus directe au cerveau humain, permettant la modification de l'humeur, des schémas de pensée et de l'information cérébrale. Les interfaces neuronales permettent une extraction plus efficace de l'information contenue dans le cerveau, rendant possible une forme de télépathie par machine interposée.

TECHNOLOGIES D'EXTENSION DE LA COGNITION

NEURO-INFORMATIQUE

Prévention des crimes

Utilisation de capteurs sociométriques jumelée à des ordinateurs neuronaux en réseau pour établir statistiquement la probabilité qu'un crime (ou d'autres comportements antisociaux) survienne avant qu'il ne se produise.

Analyse prédictive des sentiments d'un groupe

La prévision du comportement probable de grands groupes de personnes fondée sur des variables d'entrée sociométriques comme les tensions sociales, les variations de température, le flux de piétons et le niveau d'agitation devient de plus en plus possible.

Surveillance des émotions

Utilisation de capteurs, de vision artificielle et d'algorithmes pour bien reconnaître les émotions probables d'individus fondus dans une foule. Technologie utile dans les aéroports et les installations à haut risque.

Reconnaissance d'images par réseaux de neurones

Utilisation de milliers de cœurs de processeurs programmés pour déterminer au moyen d'algorithmes le contenu d'une image donnée. Contrairement à la recherche inversée d'images, la reconnaissance d'images par réseaux de neurones permet de comprendre la photo d'un chat, par exemple, en se fondant sur des milliers d'images de chat.

Agents logiciels proactifs

Applications logicielles capables de déterminer et de prédire les besoins futurs probables de l'utilisateur. Parmi les utilisations possibles, citons la programmation de rendez vous, le tri de courriels et la notification sélective de l'utilisateur.

Neuroprothèse

Dispositifs neuronaux capables de remplacer des fonctions motrices, sensorielles ou cognitives qui ont pu être endommagées à la suite d'une blessure ou d'une maladie. Parmi leurs applications, citons les améliorations neuronales, les fonctions cognitives avancées et les sensations physiologiques prolongées.

Transducteurs ultrasoniques capacifiques micro-usinés

Concept relativement nouveau dans le domaine des transducteurs ultrasoniques où la transduction d'énergie est due à une variation de la capacité. Ces transducteurs peuvent être utilisés pour améliorer à distance la vigilance, l'attention des soldats, etc.

Neuropharmacologie de prochaine génération

La neuropharmacologie comportementale et moléculaire bénéficie de changements qui s'accélèrent rapidement. Grâce aux progrès technologiques et à une meilleure compréhension du système nerveux, la mise au point de nouveaux médicaments ira en augmentant avec l'accroissement de la sensibilité aux médicaments et de leur spécificité

(par exemple les améliorations neuropharmacologiques qui donnent de meilleurs résultats que la caféine).

Stimulation magnétique transcrânienne (SMT)

La SMT est une méthode non invasive visant à causer la dépolarisation ou l'hyperpolarisation des neurones du cerveau à l'aide de l'induction électromécanique pour produire de petits courants électriques au moyen d'un champ magnétique soumis à des variations rapides. On provoque ainsi, sans incommoder le sujet, une activité dans une certaine partie ou des parties générales du cerveau, permettant l'étude du fonctionnement et des interconnexions du cerveau.

Rétroaction biologique neuronale

Technique utilisant l'électroencéphalogramme en temps réel ou l'imagerie par résonnance magnétique fonctionnelle pour illustrer l'activité cérébrale, dans le but souvent de contrôler le système nerveux central.

Interface cerveau-ordinateur fondée sur l'électrœncéphalographie

L'électroencéphalographie demeure la technique la plus pratique pour exécuter et mettre en œuvre des interfaces cerveau à cerveau. Il s'agit du meilleur outil de résolution temporelle pour obtenir une image du cerveau en action, il est transportable, non invasif et très abordable comparativement à d'autres méthodes.

INTERFACES NEURONALES

Interface cerveau-cerveau

Mise en œuvre hypothétique d'interfaces cerveau qui traduisent les pensées, sensations et impulsions en signaux numériques, reconvertissant les données dans le cerveau du destinataire pour permettre une certaine réponse aux deux extrémités. Interprétées au sens large comme de la télépathie, les interfaces cerveau pourraient transmettre des données d'une personne à une autre sans autre intermédiaire qu'Internet, permettant au cerveau du destinataire d'accomplir des tâches comportementales sans entraînement.

Implant optogénétique chez l'humain

Combinaison de méthodes génétiques et optiques pour contrôler des événements spécifiques dans des cellules ciblées des tissus vivants, même chez des mammifères se mouvant librement et d'autres animaux, avec la précision temporelle nécessaire (en milliseconde) pour s'adapter au fonctionnement de systèmes biologiques intacts.

Interface cerveau-ordinateur de prochaine génération

Interface hypothétique qui sera utilisée pour soutenir, améliorer ou réparer des fonctions cognitives ou senso-motrices chez l'humain ainsi que pour communiquer des pensées et des intentions au Web.

Imagerie par résonnance magnétique fonctionnelle à haute résolution

La prochaine génération d'imagerie par résonnance magnétique fonctionnelle consiste à améliorer la résolution spatiale et temporelle de l'imagerie. Il est probable que les machines 14 Tesla se généralisent (alors qu'aujourd'hui, le 3 Tesla est utilisé).

2028

2023

2018

2013

NEUROTECHNOLOGIE ET TECHNOLOGIES COGNITIVES est un segment tiré d'un projet de recherche à six volets réalisé exclusivement pour Horizons de politiques Canada.

Meilleure estimation de la maturation technologique

Gamme de manifestations possibles

RÉFÉRENCES

http://www.kmworld.com/Articles/Editorial/Features/Software-agents-proactive-help-for-Web-users-9176.aspx
http://betakit.com/2013/01/29/hovr-it-aims-to-get-pinterest-users-shopping-with-image-recognition-technology
http://www.economist.com/node/21553006
http://www.horizons.gc.ca/page.asp?pagenm=2012-0124
http://www.educationnews.org/technology/adaptive-teaching-technology-learning-to-read-emotions/
http://www.wired.com/threatlevel/2013/01/precog-software-predicts-crime/
http://www.frontiersin.org/neuroprosthetics
http://www.brainbot.me/science
http://nextbigfuture.com/2012/11/brain-computer-interface-technologies.html
http://spectrum.ieee.org/biomedical/bionics/how-to-control-a-prosthesis-with-your-mind
http://brainchemist.wordpress.com/tag/rtfmri/
http://www.extremetech.com/extreme/142411-the-past-present-and-future-of-bionic-eyes

Government of Canada / Gouvernement du Canada
Policy Horizons Canada / Horizons de politiques Canada

Canada