

Fiche de synthèse

BCI

BCI permet à ses utilisateurs d'interagir avec les ordinateurs en utilisant les signaux qui sont générés par notre cerveau.
pour interagir avec les ordinateurs en utilisant notre cerveau on utilise electroencephalography. grâce à cet appareil on peut enregistrer l'activité électrique générée par le cerveau.

Aujourd'hui il y a beaucoup des recherches sur bi-directional BCI pour envoyer des commandes depuis notre cerveau et pour recevoir des informations . il y a plusieurs types de BCI (invasive , semi invasive et non invasive)

invasive : les appareils sont insérés dans le cerveau.

semi invasive : les appareils sont insérés dans le crâne.

non invasive : La détection des signaux cérébraux est réalisée grâce à des électrodes placées sur le cuir chevelu.

Le système limbique est responsable de nos pulsions primaires, ainsi que de celles liées à la survie, comme manger et voir. Notre néocortex est le domaine le plus avancé, et il est responsable des fonctions logiques qui nous rendent bons en langues, en technologie, en affaires et en philosophie.

Signaux cérébraux

Production du signal

Pour avoir des signaux cérébraux, bien sûr on doit passer par une phase de production. Là où on lit les ondes cérébrales.

Il y a 2 méthodes de production : on montre au humain des photos, des vidéos, des mouvements, on le fait écouter de la musique...la méthode la plus facile parce que puisqu'on contrôle les stimuli.

et il y a l'autre méthode qui est beaucoup plus difficile qui est basé sur la lecture les ondes cérébrales déjà générées par l'humain.

Détection du signal

la détection de signal se fait avec plusieurs outils. Et parmi ces outils, on a les 2 fameux qui sont EEG (L'électroencéphalographie) qui mesure l'activité électrique du cerveau et fMRI (imagerie par résonance magnétique fonctionnelle) qui est basé sur la circulation du sang dans le cerveau.

EEG est un examen non invasif qui renseigne sur l'activité neurophysiologique au cours du temps et en particuliers le cortex cérébral.
fMRI enregistre les variations hémodynamiques (variation de la circulation sanguine dans le cerveau).

Traitement du signal

Le gros problème qu'on rencontre lors du traitement de signal qu'on a détecté c'est le bruit. Par exemple quand on utilise le EEG, on aura du bruit comme le grincement des dents qui affecte directement les données qu'on a récupérées, aussi le mouvement des yeux. Donc ces données ont besoin d'être filtrées.
Après le filtrage, on peut maintenant détecter des pics, les extraire et on peut utiliser différentes techniques de Machine Learning. Par exemple le signal [P300](#) facilement reconnaissable dans des signaux qui sont déjà filtrés donc il est possible de concevoir un algorithme de Machine Learning qui pourrait reconnaître ce type de pic.

Transduction du signal

Lorsque on détecte le bon signal de nos données, on doit l'utiliser pour un objectif par exemple changer les chaînes de télé avec son cerveau. Le seul problème qu'on a c'est le BCI qui fait des fautes (par exemple au lieu de changer la chaîne qui est en dessous, il change la chaîne qui est en dessus).
Dans le cas de la dentelle neurale, elle s'intègre au cerveau humain, et elle crée une vie parfaite entre la machine et l'humain.

Ces deux sections travaillent bien l'une avec l'autre. Une couche D'IA ou une 3ème interface pourrait se trouver au-dessus de ces deux, donc nous pouvons nous connecter à un nouveau monde comme les robots IA.
Ces connexions peuvent nous donner la possibilité d'augmenter la mémoire du cerveau ainsi nous permet de communiquer sans parler.

CNN et BCI

L'intelligence artificielle ou l'apprentissage automatique a reçu une grande attention pour le développement d'applications BCI pour résoudre des problèmes difficiles dans plusieurs domaines, en particulier dans les domaines médicaux et robotiques.

CNN est un type de réseau neuronal. Il a la capacité d'apprendre automatiquement les caractéristiques appropriées à partir des données d'entrée en optimisant les paramètres de poids de chaque filtre à travers la propagation avant et arrière afin de minimiser l'erreur de classification.

Après, vous devez penser à ce que vous essayez réellement de faire faire au système.

bibliographie

<http://kdd.ics.uci.edu/databases/eeg/eeg.data.html>

<http://kdd.ics.uci.edu/databases/eeg/control.gif>

<http://kdd.ics.uci.edu/databases/eeg/alcoholic.gif>

<https://towardsdatascience.com/a-beginners-guide-to-brain-computer-interface-and-convolutional-neural-networks-9f35bd4af948>

<http://www.brainvision.co.uk/blog/2014/04/the-brief-history-of-brain-computer-interfaces/>

<https://team.inria.fr/potioc/research-topics/bci-2/>

<https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89lectroenc%C3%A9phalographie>