

Desarrollo de un Software Libre para la interpretación de ondas cerebrales

Carlos Antonio Bulnes Domínguez

3 de mayo de 2015

Índice general

Introducción	1
Justificación	2
Hipótesis	3
Objetivos	4
Objetivo General	4
Objetivos Particulares	4
Antecedentes	5
Bibliografía	6

Introducción

Desde su surgimiento, el hombre ha tenido una capacidad de pensamiento superior a las otras especies, esta capacidad le ha permitido evolucionar a lo que somos actualmente. El pensamiento es la capacidad de realizar actividades como solucionar problemas, razonar, juzgar, categorizar, decidir o inventar[1], algunos investigadores señalan la necesidad de tres ideas básicas para construir una definición general de pensamiento[1]:

- “El pensamiento es cognitivo pero se infiere de la conducta. Ocurre internamente, en la mente o el sistema cognitivo, y debe ser inferido indirectamente”.
- “El pensamiento es un proceso que implica alguna manipulación de, o establece un conjunto de operaciones sobre, el conocimiento en el sistema cognitivo”.
- “El pensamiento es dirigido y tiene como resultado la resolución de problemas, o se dirige hacia una solución”.

Actualmente existen diferentes formas de leer y analizar como el ser humano piensa, en este trabajo se hablará de la lectura no invasiva de las ondas electroencefalográficas, que son emitidas constantemente por el cerebro como resultado de la actividad cerebral[2]. Las lecturas no invasivas se realizan por medio de amplificadores, que obtienen la señal a través de electrodos conectados al cuero cabelludo. Estos amplificadores son programas que cuentan con filtros y técnicas de procesamiento para identificar las ondas emitidas[2]. Sin embargo se encuentran limitados a las funciones que los creadores de dichos programas determinen.

Es por esto que la existencia de un software libre y de código abierto es importante, pues permitirá a los desarrolladores hacer un uso más específico de acuerdo a sus necesidades, y además, con la posibilidad de adaptarlo y complementarlo. El presente trabajo plantea la creación de dicho software libre con la finalidad de resolver las limitantes actuales o incluso, complementar los experimentos realizados con los programas que actualmente existen.

Justificación

La necesidad de la creación de un software libre para la lectura de las ondas cerebrales surge debido a la escasa variedad de programas dedicados a dicha tarea actualmente, donde es el mismo creador del dispositivo físico el que te proporciona el software, el cual, ya cuenta con funciones y operaciones definidas por el fabricante.

En la actualidad los proyectos de investigación requieren interactuar más con la información que obtienen con los dispositivos lectores de ondas cerebrales, y como ya se mencionó, las alternativas actuales se encuentran limitadas, se propone entonces un proyecto de código libre en el cual, partiendo del software desarrollado en este trabajo, los desarrolladores futuros sean capaces de complementarlo e implementarlos a sus necesidades específicas.

Hipótesis

El software desarrollado leerá las señales de un EEG y las graficará. Las gráficas serán en tiempo real, las cuales estarán monitoreando las señales recibidas en una relación frecuencia-tiempo (como lo hace un Osciloscopio electrónico). Además se podrán obtener dichos datos en valores numéricos para que así el software pueda comunicarse con otras herramientas.

Objetivos

Objetivo General

Crear un software libre capaz de interpretar las señales de un EEG para que puedan ser usadas por medio de herramientas externas.

Objetivos Particulares

- Establecer un canal de comunicación entre el software y el EEG.
- Obtener datos numéricos a partir de las señales obtenidas.
- Tomar esos datos en tiempo real y graficarlos en una relación frecuencia-tiempo.
- Establecer un canal de salida para enviar los datos interpretados.

Antecedentes

En Interfaz Cerebro - Computadora para el Control de un Cursor Basado en Ondas Cerebrales[2] se plantea una interfaz que permita la comunicación entre el usuario y la computadora, haciendo uso de sus ondas cerebrales, para el control de un cursor en pantalla mediante comandos obtenidos de las lecturas de un amplificador de ondas cerebrales.

En EPOC-alypse Mind Controlled Car[3] plantean la construcción de un carro de control remoto que es controlado por la mente usando el Emotiv EPOC. El proyecto fue desarrollado utilizando el SDK oficial del Emotiv EPOC.

En SSVEP based EEG Interface for Google Street View Navigation[4] analizan los sistemas BCI y su aplicación en el mundo real. También desarrollan un prototipo interactivo que pueda ser controlado en un ambiente controlado para demostrar el funcionamiento de los sistemas BCI. Para el desarrollo decidieron utilizar el software libre OpenViBE para la adquisición y procesamiento de las señales.

En ROS: an open-source Robot Operating System[5] se explica el uso de la plataforma ROS para el desarrollo de aplicaciones de robótica. ROS provee una capa de comunicación estructura basada en Peer-to-peer, basado en herramientas, además es multilenguaje, ligero, gratuito y de código abierto.

En Things that twitter: social networks and the internet of things[6] utilizan ROS aplicado en las redes sociales. ROS permite intercambiar información por medio de servicios con mensaje de request y response definidos. La información es intercambiada por una arquitectura publish/suscribe donde los procesos permiten que sus datos estén disponibles para que otros procesos puedan utilizarlos.

Bibliografía

- [1] F. G. Cerezo, *Psicología del Pensamiento*.
- [2] J. R. de la O Chávez, “Interfaz cerebro – computadora para el control de un cursor basado en ondas cerebrales,” pp. 16–19.
- [3] I. Senior Design, “Epoc-alypse mind controlled car,”
- [4] A. Raza, “Ssvep based eeg interface for google street view navigation,” 2012.
- [5] M. Quigley, K. Conley, B. Gerkey, J. Faust, T. Foote, J. Leibs, R. Wheeler, and A. Y. Ng, “Ros: an open-source robot operating system,” in *ICRA workshop on open source software*, vol. 3, p. 5, 2009.
- [6] M. Kranz, L. Roalter, and F. Michahelles, “Things that twitter: social networks and the internet of things,” in *What can the Internet of Things do for the Citizen (CIoT) Workshop at The Eighth International Conference on Pervasive Computing (Pervasive 2010)*, pp. 1–10, 2010.