

Proyecto Final
Interpretación de bioseñales para uso
en aplicaciones interactivas Instituto
Tecnológico de Buenos Aires



Federico Tedin Javier Fraire

Febrero 2017

Resumen

Las bioseñales consisten en señales producidas por tejidos vivos. Algunos ejemplos de bioseñales, en seres humanos, son: EEG (Electroencefalografía) la cual consiste en la actividad bioeléctrica cerebral, EMG (Electromiografía), la cual contempla la actividad eléctrica generada por los músculos del cuerpo, y ECG (Electrocardiograma), la cual representa la actividad eléctrica del corazón.

Dichas señales, luego de ser leídas, fueron procesadas para eliminar ruido y para extraer las características de interés. Con las características extraídas se utilizaron clasificadores para determinar si el usuario realizó una determinada acción. En este caso, se utilizó para determinar si el usuario estaba con los ojos abiertos o cerrados, y para determinar si el usuario estaba haciendo fuerza con la mano o no.

Con la información obtenida de los clasificadores se realizaron alteraciones en universos 3D dándole una mayor inmersión a los usuarios.

Índice general

1. Estado del Arte	3
1.1. Uso de bioseñales en distintos campos	3
1.2. Conclusiones	4
2. Marco Teórico	5
2.1. EEG	5
2.2. EMG	5
2.3. EKG	5
3. Implementación	6
3.1. Hardware	6
3.2. Procesamiento de Señales	6
3.3. Unity	6
Bibliografía	6

Capítulo 1

Estado del Arte

En este capítulo se presentará el estado del arte en lo que respecta a los distintos usos de las bioseñales. Primero se mostrará el uso de las bioseñales en Accesibilidad, luego su uso en aplicaciones interactivas y finalmente se sacarán conclusiones.

1.1. Uso de bioseñales en distintos campos

La computadora utilizada por Stephen Hawking es tal vez el caso más conocido de la utilización de bioseñales en Accesibilidad. Stephen Hawking cuenta con esclerosis lateral amiotrófica, por lo que se encuentra paralizado y no puede hablar. Para poder comunicarse, Intel desarrolló un sistema compuesto por una tableta y un sensor infrarojo montado en sobre sus anteojos. El sensor infrarojo detecta el movimiento en su cachete izquierdo. La tableta cuenta con una plataforma de código abierto llamada ACAT. ACAT provee un teclado virtual en la pantalla. Utilizando el movimiento de su cachete, Hawking, puede detener el cursor donde desea y así, escribir. Es decir, es una entrada binaria. Este también utiliza un procesador de texto con predicción de palabras que permite acelerar el proceso. Luego, el sistema utiliza un sintetizador de voz para comunicar lo que escribió. Esta, es solo una de las aplicaciones de ACAT. ACAT también le permite controlar el ratón en *Windows*, y así, controlar completamente la computadora para poder utilizar su correo electrónico, navegar por internet, entre otras cosas [2].

Netflix desarrolló *MindFlix*. *Mindflix* utiliza un dispositivo EEG (electroencefalograma) para controlar su popular servicio con la mente. Utiliza

los giroscopios del dispositivo para permitirle al usuario desplazarse horizontalmente y verticalmente por la interfaz. Además, utiliza distintas ondas cerebrales para detectar cuando el usuario piensa en la palabra *play*. En caso de que el usuario piense en esa palabra, la aplicación comienza a reproducir el contenido seleccionado. Se intentó averiguar qué ondas cerebrales se utilizaban y de que forma no se encontró en ningún lugar [3].

El *Star Wars Force Trainer* es un juguete que utiliza un EEG para medir las ondas cerebrales *beta*. Utilizando dichas ondas, determina que tan concentrado está el usuario y le permite controlar con la mente una pelota de ping pong. El problema de utilizar estas ondas es que pueden activarse por otros motivos y no solo por la concentración [1].

1.2. Conclusiones

Las aplicaciones de las bioseñales son infinitas y cada vez hay más interés en su uso. Pueden utilizarse tanto para ayudar a personas con discapacidad como también para entretener. Todas las implementaciones combinan *hardware* y *software* pero algunas más que otras. En el caso de la computadora de Stephen Hawking, si bien utiliza un sensor infrarojo, el logro aquí está en el software que utiliza ya que el sensor no es tan sofisticado. En los casos de *MindFlix* y *Force Trainer*, el hardware cobra más importancia, ya que las ondas del cerebro son difíciles de leer y se debe obtener el menor ruido posible.

Capítulo 2

Marco Teórico

2.1. EEG

2.2. EMG

2.3. EKG

Capítulo 3

Implementación

3.1. Hardware

3.2. Procesamiento de Señales

3.3. Unity

Bibliografía

- [1] *Star Wars The Force Trainer Review: How does it work.* <http://hubpages.com/games-hobbies/Star-Wars-The-Force-Trainer-How-does-it-work>. feb 2016.
- [2] Hawking, Stephen: *My Computer.* <http://www.hawking.org.uk/the-computer.html>. feb 2016.
- [3] Jacobson, Daniel, Ruslan Meshenberg, Leslie Posada y Tom Richards: *Netflix Hack Day - Winter 2017.* <http://techblog.netflix.com/2017/01/netflix-hack-day-winter-2017.html>. feb 2016.