



Apellidos, nombre: Montes Pombar, Laura	DNI:	e-mail:	Teléfono de contacto:
Título: Análisis de patrones cerebrales para el control de sillas de ruedas			Mención cursada: Computación

Resumo / Resumen:

Este trabajo de fin de grado ha consistido en el desarrollo de un controlador que permite dirigir los movimientos de una silla de ruedas a través de órdenes mentales captadas con un casco de electroencefalografía (EEG). La ambición del proyecto es conseguir mejorar la movilidad de personas con discapacidad funcional severa.

Se ha empleado un casco EEG portátil capaz de detectar las señales eléctricas de la actividad cerebral del usuario. Un software analiza estos datos para encontrar patrones que se asocian a cuatro posibles movimientos (hacia delante, izquierda, derecha y hacia atrás). Finalmente, el módulo de control comunica el software con la silla de ruedas motorizada, permitiendo al usuario transformar sus pensamientos en acciones.

El proyecto, por tanto, se compone de tres elementos principales :

- Silla de ruedas motorizada.
- Software de análisis de señales y de comunicación entre dispositivos.
- Casco de electroencefalografía con conectividad bluetooth.

El sistema requiere de un proceso de entrenamiento intensivo para adaptarse a los patrones mentales de cada usuario. La repetición de los entrenamientos a lo largo del tiempo facilita la capacidad del usuario para controlar la silla y también la afinidad del software al clasificar los patrones mentales.

En el trabajo se han analizado distintas posibilidades para controlar el sistema, desde expresiones faciales hasta señales neuronales, pasando por varios espectros de frecuencia correspondientes a distintos tipos de ondas cerebrales.

El desarrollo del proyecto ha seguido una metodología de prototipado, que ha generado varias versiones preliminares del mismo para ser evaluadas por el cliente.

Para el registro de las señales y su posterior análisis se han empleado las herramientas Emotiv Xavier Control Panel, Pure EEG y MATLAB, mientras que para el desarrollo del controlador, que se integró en una placa Arduino, se ha empleado el lenguaje C#. Para el desarrollo de una interfaz gráfica para el software de control se ha empleado también la interfaz de desarrollo Visual Studio 2017.

Posibles aplicaciones / Posibles aplicaciones:

La incorporación de la electroencefalografía al campo de las BCIs (Brain Computer Interfaces) ha abierto las puertas a un sinfín de aplicaciones de lo más variadas, desde el desarrollo de dispositivos de movilidad para personas con discapacidad funcional hasta la creación de sistemas capaces de detectar los cambios en el estado mental del usuario antes incluso de que él sea consciente de ellos.

En el caso particular de este proyecto, el objetivo es finalizar el desarrollo del prototipo de una silla de ruedas motorizada que permita el desplazamiento del usuario sin necesidad de interacción física.

Sin embargo, cabe destacar que el software de análisis y control desarrollado se puede utilizar en otras aplicaciones como, por ejemplo, la domótica (luces, electrodomésticos...), la robótica (prótesis), el automovilismo (prevención de accidentes), la medicina... etc.

Etapas para o seu desenvolvemento futuro / Etapas para su desarrollo futuro:

Se pretende crear un sistema que sea independiente del fabricante del casco. Para ello, contemplamos las siguientes etapas de desarrollo:

- Investigación de técnicas para el análisis de señales EEG, con el objetivo de reducir el impacto de las interferencias y detectar qué marcadores y parámetros proporcionan una mejor clasificación.
- Desarrollo de un sistema de inteligencia artificial para la clasificación de patrones mentales. El sistema debe aprender y adaptarse a las particularidades de cada usuario, para proporcionar así una experiencia personalizada.

Asimismo, se está considerando el desarrollo de un casco de electroencefalografía portátil específico para la detección de la actividad cerebral asociada a la intencionalidad de movimiento, así como con una estructura física cómoda y fácil de colocar.

Antes de su puesta en el mercado, se deben realizar pruebas con usuarios voluntarios para mejorar la interfaz y realizar correcciones y mejoras en el manejo de la silla.

Imaxes representativas / Imágenes representativas:



Imagen 1: Prototipo de la silla de ruedas desarrollada



Imagen 2: Casco de EEG empleado en el proyecto

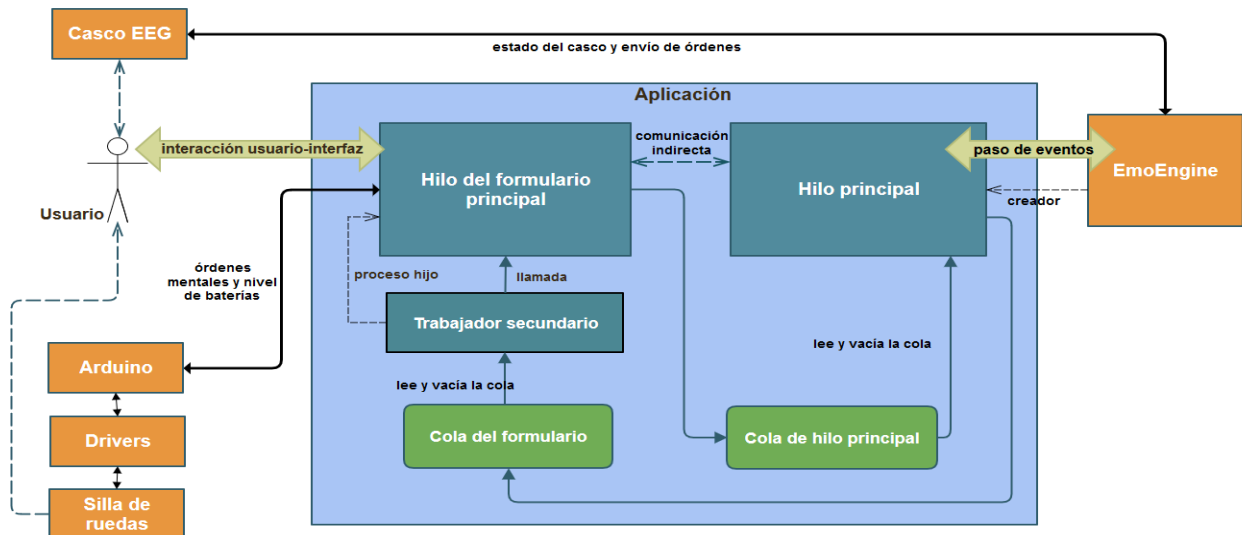


Imagen 3: Diagrama de comunicación de los elementos de la aplicación

X	<p>Autorizo a consulta por parte dos membros da comisión evaluadora da memoria do meu proxecto / Autorizo la consulta por parte de los miembros del tribunal de la memoria de mi proyecto.</p>
----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------