

M.N.P. Moviendo Nuevas Partes

David Martínez Guerrero¹

Resumen

El proyecto M.N.P. Moviendo Nuevas Partes se inspira en las personas que carecen de una o más extremidades. Se plantea desarrollar una Interfaz Cerebro Computador para establecer una comunicación compilada de una señal cerebral hacia una prótesis que se desea emular.

Es muy importante caracterizar a detalle un brazo o cualquier miembro que se pretende emular, para identificar la manera en la que es posible el movimiento y clasificar las señales provenientes del cerebro; también, para conocer los requerimientos funcionales necesarios para el desarrollo de la interfaz, ya que esto permitirá la interpretación de las señales cerebrales y, por ende, una eficaz compilación de la señal para el dispositivo (prótesis emulada); además, es pertinente reconocer previamente los requerimientos no funcionales del desarrollo de la aplicación, para construir un prototipo que mejore las características en la obtención de señales cerebrales por medio de electrodos, ya que por el momento los dispositivos actuales son poco amigables para el usuario y no permiten su portabilidad las 24 horas.

Palabras clave: Interfaz; cerebro; computador; señal; prótesis.

M.N.P. Moving New Parts

Abstract

The M.N.P. Moving New Parts project is inspired by people who lack one or more limbs. It is proposed to develop a Brain-Computer Interface to establish a communication compiled from a brain signal to a prosthesis to be emulated.

It is very important to characterize in detail an arm or any limb which is intended to emulate to identify how movement is possible and classify the signals from the brain; also, to know the necessary functional requirements for the development of a Brain-Computer Interface, since this will allow the interpretation of the brain signals and therefore a signal compilation for the device (emulated prosthesis). Furthermore, it is pertinent to identify the non-functional requirements, before carrying out the development of the application, a prototype that improves the characteristics of obtaining brain signals using electrodes, since now current devices are not very user-friendly and do not allow their portability 24 hours a day.

Keywords: Interface; brain; computer; signal; prosthesis.

M.N.P. Movendo novos membros

Resumo

O projeto M.N.P. Movendo Novas Partes é inspirado por pessoas que não possuem um ou mais membros. Propõe-se o desenvolvimento de uma Interface Cérebro-Computador para estabelecer uma comunicação compilada a partir de um sinal cerebral para uma prótese a ser emulada.

¹Universidad Mariana, Programa de Ingeniería Sistemas, Semillero ELITE. Correo electrónico: dmartinez@umariana.edu.co

É muito importante caracterizar detalhadamente um braço ou qualquer membro que se pretende emular, a fim de identificar a forma como o movimento é possível e classificar os sinais do cérebro; também, conhecer os requisitos funcionais necessários para o desenvolvimento de uma Interface Cérebro-Computador, uma vez que esta permitirá a interpretação dos sinais cerebrais e, portanto, uma compilação de sinais para o dispositivo (prótese emulada). Além disso, é pertinente identificar os requisitos não funcionais, antes de realizar o desenvolvimento do aplicativo, um protótipo que melhora as características de obtenção de sinais cerebrais por meio de eletrodos, uma vez que agora os dispositivos atuais são pouco amigáveis e não permitem a sua portabilidade 24 horas por dia.

Palavras-chave: Interface; cérebro; computador; sinal; prótese.

1. Introducción

Este proyecto se enfoca en las personas que carecen de una o más extremidades, con el objetivo principal de mejorar la calidad de vida de ese tipo de población. M.N.P se basa en un tipo de tecnología, conocido como Interfaz Cerebro Computador (ICC), que se caracteriza por establecer una comunicación entre el cerebro y una interfaz, la cual compila la señal y posteriormente la envía al dispositivo que se controlará.

M.N.P. desarrollará la interfaz para la compilación de señales cerebrales; para ello se construirá un prototipo de electrodos, capaces de leer las señales y enviarlas de manera inalámbrica a la interfaz, ya que ésta las debe vectorizar hacia un brazo protésico (dispositivo a controlar) donde se pretende comprobar la estabilidad de comunicación e infraestructura del proyecto.

Teniendo en cuenta las personas que carecen de una o varias extremidades y que les cuesta vivir de una manera en la que la mayoría de las personas viven, que están el 100 % sanas físicamente, en este proyecto es posible recurrir a las ICC, y de esa forma ayudarles a que se sientan cómodas con la tecnología que se quiere desarrollar: un dispositivo capaz de capturar señales cerebrales y que, además, sea funcional. La metodología planteada es sobre tecnología de punta, pero aun en desarrollo, por lo que se plantea investigar nuevos métodos de comunicación cerebral al intérprete de prótesis en cuestión, estudio que podría mejorar la experiencia del consumidor, al punto de que sea menos molesta y más agradable.

Contexto de la infraestructura en la ICC

Internacionales: el estudio realizado por Mínguez (s.f.) y el de Iturrate, Chavarriaga, Montesano, Minguez y Millán (2015); en ellos sus autores explican sobre las interfaces cerebro-computadora y avalan el uso de este tipo de tecnología en pacientes que poseen enfermedades neuromusculares y la efectividad que pueden llegar a representar, haciéndoles la vida más llevadera a personas con enfermedades neuromusculares, entre ellas una muy grave, conocida como *locked-in* (encerrado sobre sí mismo); además, explican sobre la actividad eléctrica del cerebro y su manipulación, aplicando diferentes métodos como el de la electroencefalografía y la electrocorticografía.

Este tipo de tecnología ha sido realmente valiosa y muy acertada en pacientes con las cualidades ya mencionadas; un claro ejemplo de este tipo de tecnología es la silla de ruedas y el mecanismo de habla para el científico Stephen Hawking.

De acuerdo con los resultados de las investigaciones previamente consultadas, se determina que es posible realizar un proyecto de este tipo, además de aportar con un estudio para el desarrollo de dispositivos de obtención de señales cerebrales, para una mejor experiencia para el usuario.

Nacionales: el trabajo llevado a cabo por Muñoz-Cardona, Muñoz-Cardona y Henao-Gallo (2013), quienes explican cómo es posible usar las ICC en personas con discapacidad de

las extremidades superiores, en un ambiente laboral, para que sean capaces de realizar actividades de cómputo. Destacan la importancia de este tipo de tecnología en personas con este tipo de discapacidad, para evitar exclusión laboral.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se determina que la viabilidad del proyecto M.N.P. es totalmente posible, ya que también puede ayudar a las personas que quieren trabajar, pero en el momento en que se establezca un desarrollo de prótesis y no de emulación.

2. Aspectos Metodológicos

- Caracterizar a detalle un brazo que se pretende emular, para identificar la manera en la que es posible el movimiento y así, clasificar las señales provenientes del cerebro.
- Identificar los requerimientos funcionales necesarios para el desarrollo de una ICC, ya que esto permitirá la interpretación de las señales cerebrales y, por ende, una eficaz compilación de señal para el dispositivo (prótesis emulada). También es posible identificar previamente los requerimientos no funcionales para desarrollar la aplicación y construir un prototipo que mejore las características en la obtención de señales cerebrales por medio de electrodos, ya que por el momento los dispositivos actuales son poco amigables para el usuario y no permiten su portabilidad las 24 horas.
- Emular un brazo protésico para comprobar la eficiencia de la interfaz previamente desarrollada por medio del software Proteus.

3. Resultados esperados tras la implementación del desarrollo tecnológico

- Caracterizar un brazo para lograr un movimiento más perfecto (en la emulación)
- Establecer una comunicación entre el cerebro y una interfaz cerebro-computadora
- Construir un prototipo de electrodos, específicamente, para mejorar la experiencia del usuario
- La interfaz compila las señales cerebrales y las envía a la prótesis (emulada) para generar una acción o un movimiento coherente.
- Emular un brazo protésico para comprobar la compilación de la interfaz y evaluar los movimientos de ésta.

4. Conclusiones

La posibilidad de establecer una comunicación entre el cerebro y un dispositivo es cada vez más alta; gracias a previas investigaciones, la rama de la ciencia que aborda la salud, está siendo beneficiada, ya que cada día se plantea nuevas ideas para que las personas que padecen una enfermedad neuromuscular o, en un caso más extremo, que no tengan una extremidad de su cuerpo como un brazo, tengan la oportunidad de mejorar su calidad de vida por medio de las ICC. La manera más idónea para una persona sin una extremidad en su cuerpo es utilizar este tipo de tecnología, habiendo sido probada la prótesis previamente, para evaluar la calidad del dispositivo; razón por la cual, con este proyecto se pretende evaluar la calidad de comunicación que el dispositivo debe tener con la interfaz y, a su vez, la interfaz con los electrodos.

Referencias

- Iturrate, I., Chavarriaga, R., Montesano, L., Minguez, J., & Millán, J. (2015). Teaching brain-machine interfaces as an alternative paradigm to neuroprosthetics control. *Scientific reports*, 5(1), 1-10.
- Mínguez, J. (s.f.). Tecnología de interfaz cerebro-computador. https://webdiis.unizar.es/~jminguez/Sesion001_UJI.pdf
- Muñoz-Cardona, J.E., Muñoz-Cardona, C.D. y Henao-Gallo, O.A. (2013). Diseño de una estación de trabajo para personas con discapacidad en miembros superiores usando una interfaz cerebro computador. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5063046>