

Interfaz para controlar una silla de ruedas a través de la mente

BARTOLO-CASTILLO, Flor Angelis*†, BERNAL-ARIZMENDI, Neftali, SOLANO-HERNÁNDEZ, Cinthya Vianey, VITAL-CASTRO, Jovanna

Ingeniería en Sistemas Computacionales - ITA. Av. Instituto Tecnológico s/n, Crucero de Cayaco, Acapulco, Gro., C.P. 39905

Recibido Junio 4, 2014; Aceptado Octubre 13, 2014

Resumen

Hoy en día existe un gran número de personas con problemas parapléjicos, los cuales en la mayoría de las ocasiones su vida la hacen dependiente de algún familiar, usualmente la solución a un problema de este tipo es el uso de una silla de ruedas, las cuales asisten al desplazamiento del individuo, siendo este quien controla el dispositivo, pero no obstante la falta de fuerza en algunas personas de mayor edad o con problemas de tipo paraplejia en los miembros inferiores sigue siendo una problemática para lograr la independencia propia.

Interfaz, silla de ruedas, mente.

Abstract

Today there are a large number of people with paraplegia problems, which in most cases make his life dependent on a family member, usually the solution to a problem of this type is the use of a wheelchair, which attending the displacement of the individual, this being who controls the device, but despite the lack of strength in some elderly or hard of paraplegia type in the lower limbs remains a problem to achieve independence.

Interface, wheelchair mind.

Citación: BARTOLO-CASTILLO, Flor Angelis*†, BERNAL-ARIZMENDI, Neftali, SOLANO-HERNÁNDEZ, Cinthya Vianey, VITAL-CASTRO, Jovanna. Interfaz para controlar una silla de ruedas a través de la mente. Foro de Estudios sobre Guerrero. Mayo 2014 Abril 2015, 1-2: 539-542

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: neftali_tauro@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Es por ello que nos enfocamos en la investigación de una interfaz capaz de brindar una mayor comodidad a estas personas, para no depender de otro familiar en su vida cotidiana, dicha interfaz sería adaptada a los movimientos básicos de una silla de ruedas, haciéndolo mediante una aplicación de computadora comunicada a través de la tecnología Bluetooth, que mediante los pulsos neuronales la diadema sea capaz de reconocer, esta aplicación se trata de la EmoEngine, en la cual se muestran los indicadores que proporcionarían la información en tiempo real sobre el estado y la calidad de los sensores de contacto del auricular.

Con ello se pretende brindar una mejor calidad de vida para estas personas especiales y con ello poder desenvolverse para lograr la independencia propia mejorando también su estado de ánimo y ganas de seguir viviendo.

Objetivos

Implementar la interfaz para la comunicación entre la aplicación EmoEngine y la silla de ruedas eléctrica manipulando y/o manejando los movimientos básicos de la misma.

Metodología

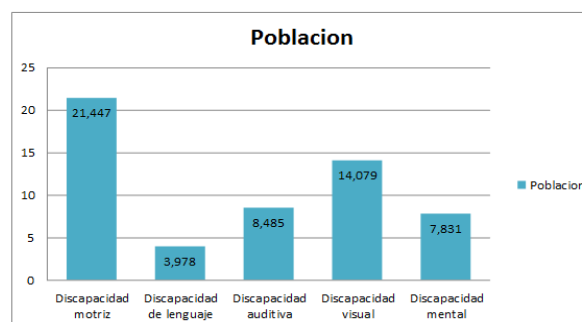
De acuerdo a información del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática hasta el 20 de Diciembre del 2011, Guerrero presenta con un total de población de 3, 079,649, del cual 1, 491,287, son hombres y 1, 588,362 son mujeres, de donde se obtiene que:

DISCAPACIDAD	CANTIDAD DE PERSONAS
No presentan	2,988,465
Discapacidad de tipo específico	50,969
Discapacidad de tipo no específico	40,215

Tabla 1 Cantidad de personas con o sin discapacidad

Las discapacidades de tipo específico en el estado son discapacidad motriz, discapacidad de lenguaje, discapacidad auditiva, discapacidad visual, discapacidad mental. Teniendo así como dato destacado que 21,447 personas del estado de Guerrero entre hombres y mujeres presentan discapacidad motriz. Es por ello la importancia de pensar en alguna solución para hacer partícipes a este porcentaje de nuestra población con la sociedad actual.

Actualmente en nuestro puerto de Acapulco las banquetas se han adaptado para la comodidad del discapacitado y sus familiares. Esto no es suficiente ya que los discapacitados deben ser dependientes de un familiar. Con nuestro proyecto pretendemos evitar esa dependencia con otras personas, realizando a si una interfaz que interactúa directamente entre la aplicación y el hardware. Esta aplicación funciona mediante comandos los cuales son interpretados dependiendo de las señales cerebrales emitidas, asociando dicha interfaz una instrucción para cada pensamiento o acción que emita nuestro cerebro.



Grafica 1 Población afectada con algún tipo de discapacidad.

Las limitantes temporales que podríamos tener en la realización del proyecto serían la experimentación con la población para ver su desarrollo o su manera de interactuar con el sensor neuronal que contiene la diadema EPOC la cual utilizaremos, así como también los recursos económicos para su desarrollo.

La finalidad de nuestro objetivo es brindar a los discapacitados una independencia así como brindarles un medio de desplazamiento a pacientes con problemas de parálisis principalmente en los miembros inferiores o los pacientes que no pueden manipular la silla de ruedas con sus brazos por falta de fuerza o problemas psicomotores en los miembros superiores, recurren a sillas de ruedas eléctricas manipuladas a veces muy tediosas con esto queremos dar una comodidad para los usuarios que la utilicen dando así un control mediante la mente.

El diagrama que se muestra en la figura 1 nos muestra a grandes rasgos como se realizara el proyecto. Empieza al recibir la instrucción de mover la silla, el movimiento puede ser hacia delante o girar hacia la izquierda o la derecha para lo cual utilizaremos EmoEngine (EDK.dll). Una vez recibida la instrucción se deben interpretar las señales que captan los electrodos y librerías de la Diadema como EmoEvent, al igual que los programados para la placa controladora que se realiza con el arduino, después de leerlos se deben procesar para verificar que sea un movimiento valido. En caso de ser válido el movimiento, la silla debe moverse según la dirección requerida. En caso de no ser validos los datos leídos la silla no debe avanzar.



Figura 2 Prototipo

Resultados

En estos momentos se está evaluando la actividad cerebral que se genera con los gestos y emociones del ser humano, para evitar que la persona que lo esté usando cuando tenga depresión e intente hacerse daño la interfaz no realice ninguna acción.

Así como las acciones que debe realizar la interfaz que serían adelante, atrás, izquierda, derecha o girar, ya que empieza al recibir las instrucciones para mover la silla para lo cual se está implementando el EmoEngine. Una vez recibida la instrucción se deben interpretar las señales que captan los electrodos y librerías de la Diadema como EmoEvent, al igual que los programados para la placa controladora que hemos se realiza con el arduino, después de leerlos se deben procesar para verificar que son movimientos válidos. En caso de ser válido el movimiento, la silla debe moverse según la dirección requerida. En caso de no ser validos la silla no debe realizar ninguna acción.

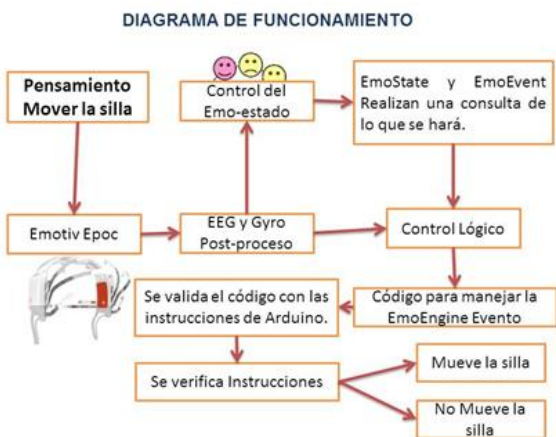


Figura 1 Diagrama de Funcionamiento

Como resultado en aplicación podemos observar el prototipo en la figura 2 que se muestra.

Discusión

Avances recientes en hardware para ordenadores y procesamientos de señal han hecho posible el uso de las señales EEG u ondas cerebrales para la comunicación entre personas y computadoras. Para lograr la interacción entre el ser humano y el dispositivo (la silla), hay que considerar dos componentes adaptativos con capacidad de aprendizaje: por un lado la persona y por otro el propio dispositivo de interfaz. Las técnicas utilizadas para el análisis de la capacidad de la interfaz se derivan a partir de los clasificadores basados en las redes neuronales, entre ellos abarcamos: Perceptrón Multicapa (MLP), Red Neuronal con Funciones de Base Radial (RBF), Redes Neuronales Probabilísticas (PNN).

Con estas técnicas lo que se pretende es que el hardware sea capaz de reaccionar a las señales enviadas y emita el movimiento indicado. Las redes neuronales de tipo Perceptrón Multicapa ayudan a combinar literalmente las señales de entrada, para que a través de una función denominada función de activación produzca una salida.

Una vez teniendo definido lo anterior, se prosigue a la realización de los test de usabilidad englobando la conformidad que se logra con ello.

Conclusión

Podemos generalizar que según el registro de la INEGI la discapacidad motriz (personas con paraplejía) tiene un mayor porcentaje en comparación con las otras discapacidades en nuestro país, solo en el estado de Guerrero se cuenta con un total de 21,447 personas con discapacidad motriz.

Con la ayuda de esta interfaz se logra romper la dependencia que sufren estas personas al estar sometidos algún familiar, resaltando que nuestro objetivo es brindarles una mejor comodidad y calidad de vida para ellos.

Según nuestra investigación nos resulta que la aplicación de EmoEngine es adaptable a modificaciones que permiten lograr la manipulación del hardware, en este caso la silla de ruedas.

Referencias

Eduardo Berra V. (2011), MDS, Interfaz para actuador de impulso neuronal para prótesis, Recuperado el día 03 de Noviembre del 2013.

Gabriel Sepúlveda Cervantes, Neyli-Han Montaña Martínez, Marco Antonio Román Pérez (2011), CIDETEC - IPN, Interfaz Cerebro - Computadora para el Posicionamiento de un robot virtual, Recuperado el día 08 de Febrero del 2014.

Powell, Devin., The Washington post., Prótesis con control mental ofrecen esperanza para discapacitados, Web. 23 de Marzo del 2014.

Una silla de ruedas controlada con el pensamiento., Interactive Dynamics., Web. 25 de Marzo del 2014.

Corrales, Aarón., Diseño e implementación de una interfaz cerebro máquina no invasiva basada en micro controladores para una silla de ruedas controlada por el cerebro, Web. 25 de marzo 2014.