

Desarrollo de interface de detección de emociones para su utilización en redes sociales y entornos virtuales de aprendizaje

Eduardo Nicolás Campazzo, Marcelo Martinez,
Alejandra Elena Guzmán, Andrea Leonor Agüero

Secretaría de Ciencia y Tecnología/Departamento de Ciencias Exactas Físicas y
Naturales/Universidad Nacional de La Rioja

Av. Luis M. de la Fuente S/N

Tel: 0380-4457000

ecampazzo@yahoo.com.ar/mmartinez@estudioe.com.ar/aleguzman2002@hotmail.com/aaguero1903@gmail.com

Resumen

Las emociones condicionan la interpretación de los mensajes que recibimos y el proceso de enseñanza-aprendizaje y desarrollo, tanto en la comunicación presencial como a través de las redes de datos (entornos virtuales de aprendizaje o redes sociales). Uno de las deficiencias de las redes de virtuales, para las relaciones interpersonales, es que no existe la posibilidad de conocer el estado anímico de nuestros interlocutores, ya sea personas a las cuales enviamos el mensaje o alumnos que se encuentran conectados a través de un entorno virtual de aprendizaje.

La interfaz que se propone desarrollar en la ejecución de este proyecto realizará un monitoreo en tiempo real de las ondas cerebrales y mediante un algoritmo computarizado inferirá emociones en tiempo real para ser transmitidas por la red. La interfaz propuesta como solución al problema consta de electrodos estratégicamente ubicados en la parte exterior de la cabeza (sistema no intrusivo) a través de un casco flexible diseñado para tal fin. Los electrodos capturan las señales eléctricas producidas por el cerebro, las que son amplificadas por circuitos electrónicos, y posteriormente estas señales analógicas son convertidas en señales digitales con conversores analógico/digital. Una vez capturadas y almacenadas las señales digitales serán

analizadas a través de comparaciones con patrones previamente establecidos para inferir las emociones del usuario y posteriormente transmitir las a la red de datos.

Palabras clave: interfaz Hombre-Máquina, ondas cerebrales, emociones, redes sociales.

Contexto

El presente trabajo se enmarca en la Universidad Nacional de La Rioja, por iniciativa del equipo de investigación conformado por docentes de las carreras de Licenciatura e Ingeniería en Sistemas, pertenecientes al Departamento de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

El proyecto fue presentado, evaluado y aprobado en forma externa y financiado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de La Rioja.

El proyecto presentado a través del presente documento fue remitido por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de La Rioja, para la gestión de evaluación interna y externa dentro de la comunidad de investigadores.

Actualmente se encuentra en la etapa de ejecución, presentando los primeros avances del mismo.

Introducción

En la ejecución de este proyecto se desarrolló una interfaz hombre-máquina compuesta por hardware y software, integrando cada una de las partes componentes para lograr un dispositivo funcional.

Para la captura y conversión de las señales eléctricas se utiliza un dispositivo denominado Arduino, que posee un microcontrolador, conversores A/D y conexión a puerto USB. A través de la conexión USB se transmite en tiempo real la captura de las ondas cerebrales. Estas señales son procesadas en la computadora para luego ser interpretadas y transmitidas a la red de datos.

Existen interfaces hombre-máquina que permiten realizar el control de computadoras desde diferentes dispositivos. Desde el teclado hasta el control por detección de movimiento de los ojos, siempre valiéndose de movimientos del usuario introducir los datos al sistema computarizado. Actualmente se experimenta con el control de computadoras a través de Brain Control Interface (BCI), y con el mismo se pretende lograr el control computarizado aun cuando se carece de posibilidad de movimiento del usuario.

En la comunidad científica se experimenta diferentes maneras de detectar emociones en los usuarios de computadoras, ya sea a través de detección gestual del rostro o bien del modo de escritura. Lo cierto es que incorporar las emociones a los mensajes que transmitimos a través de las redes permite una mejor interpretación de esos mensajes, ya que las emociones condicionan la interpretación de los mensajes, tanto al enviarlos como al recibirlos.

En la actualidad existen interfaces que permiten el censado de parámetros biométricos. Entre los que encontramos aquellos que detectan actividad eléctrica del cerebro (electroencefalogramas), los que detectan la actividad eléctrica del sistema circulatorio (electrocardiogramas), los que detectan la conductividad de la piel para inferir ansiedad, entre otros.

Esta interfaz permitirá convertir la actividad eléctrica del cerebro, inducida por los cambios

emocionales del usuario, en señales digitales para ser analizadas y procesadas por un sistema computarizado.

La interfaz consta de electrodos ubicados en la parte exterior de la cabeza a través de un casco flexible diseñado para tal fin. Los electrodos capturan las señales eléctricas producidas por el cerebro, estas señales son amplificadas por amplificadores de instrumentación y filtradas para eliminar las señales de frecuencias no significativas en el análisis y el procesamiento. Una vez adaptadas las señales son muestreadas por conversores analógico/digital y transmitidas a una computadora a través de un dispositivo con un microcontrolador, denominado Arduino, conectado al puerto USB. En la computadora se instala y ejecuta un software desarrollado en lenguaje C#, el mismo es el encargado de capturar y procesar las señales digitales y a su vez ejecutar código java script instalado en un hosting. Este código java script es conectado a una aplicación Facebook que es la que realiza publicaciones automáticas en el muro del usuario de la red social.

El sistema desarrollado en C# permite automatizar la detección de las variaciones en las señales eléctricas del cerebro, tanto en amplitud como en frecuencia. Actualmente la interfaz desarrollada permite inferir estados de excitación y somnolencia en los usuarios, a través de la detección de variaciones de frecuencia en las ondas cerebrales, para posteriormente realizar la respectiva publicación en la red social. Se prevé en un futuro próximo poder inferir también estados emocionales básicos como alegría, tristeza e indiferencia en base al estudio de la respuesta de distintos usuarios a diferentes estímulos.

Con el uso de esta interface se podrán incorporar en un futuro próximo aplicaciones a las redes sociales y entornos virtuales de aprendizajes que incorporen el estado anímico de los usuarios y de esta forma agregar un parámetro más al perfil de quienes se encuentran registrados y así extender las funcionalidades de estas redes a campos relacionados con la neurociencia o inteligencia emocional.

Es necesario destacar que esta interface se

encuentra en estado experimental, desarrollado un prototipo capaz de detectar estados de somnolencia y excitación. Actualmente está en desarrollo la detección de patrones de señales de acuerdo al estado emocional.

En un futuro este tipo de interfaces permitirán poder detectar emociones y utilizarlas en el campo de la medicina pudiendo ayudar a quienes padecen enfermedades como la depresión, diagnosticando patologías neuronales a través de las redes sociales.

El presente proyecto estará constituido por cuatro (5) etapas:

- Se diseñará y desarrollará amplificadores de instrumentación para adecuar la señal eléctrica del organismo a la tarjeta de adquisición de datos.
- Se desarrollará un software que permita graficar las señales eléctricas censadas en el organismo del usuario. Conjuntamente se realizará una investigación de la bibliografía que hace referencia la relación que existe entre las zonas eléctricamente activas con los estados emocionales de la persona para de esta forma inferir en tiempo real el estado anímico de los usuarios.
- Se realizará una investigación exploratoria con respecto a las alteraciones de los parámetros bio-eléctricos del organismo humano que sufre cuando es sometido a cambios emocionales. De esta forma se determinará la factibilidad de medición a través del censado electrónico de estos parámetros.
- Se desarrollará una taxonomía que permitirá a través de tablas la relación directa entre actividad eléctrica del organismo y su correspondiente estado anímico.

Es importante destacar, que a febrero del 2013, el equipo de investigación se encuentra en la etapa dos (2) de las arriba mencionadas. Esto implica que ya se encuentra desarrollado un prototipo de interfaz capaz de capturar las ondas cerebrales y también conectar en forma automática las redes sociales.

Incorporación de emociones a las plataformas virtuales de aprendizajes (EMOEVA UNLaR)

Una de las desventajas de los entornos virtuales de aprendizaje es que a través de estas plataformas no hay un contacto visual entre el educador y el educando que permita inferir las emociones que están sintiendo ambos en el transcurso de una clase. Con el desarrollo de una interfaz que detecta cambios emocionales en los usuarios de estas plataformas y transmitirlos a través de redes de datos y ser visualizados por los interlocutores que participan en las plataformas virtuales de aprendizajes, estaríamos potenciando el uso y la aplicabilidad de estas plataformas, aumentando las capacidades de desarrollo de los usuarios.

Por otro lado existen entornos virtuales de mundos 3D, en los cuales cada usuario tiene una representación gráfica inmersa en el mundo virtual llamado avatar. El avatar es una representación icónica del usuario, un modelo que carece de representatividad emocional del mismo, esto significa que el usuario no puede transmitir su estado emocional a través de su representación icónica, es por ello que se pretende desarrollar una interfaz (hardware-software) que permita adicionar al avatar una animación en representación del estado anímico del usuario en respuesta a la actividad eléctrica de su propio organismo.

En definitiva lo que se quiere lograr a través del diseño y desarrollo de interfaces emocionales para ser utilizadas en plataformas virtuales de aprendizajes, es subsanar los problemas que se generan al no tener un contacto presencial con los educandos y no poder percibir a través de ese contacto las emociones y sentimientos que los mismos experimentan en el transcurso de la clase.

Utilizar una herramienta tecnológica que nos permita detectar emociones o cambios emocionales en los educandos puede ser aplicada para la reestructuración de una planificación preestablecida con el objeto de optimizar recursos y mejorar el rendimiento académico.

Líneas de investigación y desarrollo

El equipo de investigación se encuentra trabajando en dos ejes temáticos:

Desarrollo de interfaz de hardware para la detección de ondas cerebrales.

En esta línea de investigación y desarrollo se desarrolla un hardware capaz de censar en tiempo real las ondas cerebrales. Para lo cual se diseñó y desarrollo un circuito electrónico para de capturar y adecuar las débiles señales eléctricas del cerebro y amplificarlas para posteriormente digitalizarlas y procesarlas.

Desarrollo de interfaz de software para el análisis y procesamiento de ondas cerebrales digitalizadas.

En esta línea de investigación se analiza y procesa las señales digitales provistas por la interfaz de hardware, con el objetivo de inferir estados anímicos a través del procesamiento de dichas señales. Y de esta manera poder conectar y publicar en redes sociales o entornos virtuales de aprendizajes un estado emocional del usuario.

Resultados y Objetivos

Objetivos generales:

- Desarrollar interfaz de hardware para censar actividad eléctrica del organismo.
- Desarrollar una interfaz de software para interconectar la interfaz de hardware las redes sociales y los entornos virtuales de aprendizaje.

Objetivos específicos:

- Determinar los parámetros biométricos más relevantes en los cambios emocionales.
- Desarrollar un amplificador de instrumentación para adecuar las señales eléctricas del organismo e introducir las a la tarjeta de adquisición de datos.
- Desarrollar un software para visualizar las señales bio-eléctricas censadas.

- Determinar que representa la alteración de señales bio-eléctricas contrastándolas y determinando cambios emocionales.
- Desarrollar un software que permita generar código para ser utilizado en tiempo real en el mundo virtual 3D utilizado en el proyecto SLEVA-UNLaR (entorno virtual de aprendizaje).
- Desarrollar una aplicación que permita conectar las interfaces desarrolladas con las redes sociales.

Con la ejecución del presente proyecto se pretende diseñar y desarrollar interfaces hombre-máquina capaz de incorporar parámetros biométricos, relacionados con los estados anímicos de los usuarios, a las redes sociales y a los entornos virtuales de aprendizajes basados en SLEVA.

Formación de Recursos Humanos

El equipo de investigación se encuentra formado por:

En proceso de desarrollo de Tesis Doctoral, Universidad de Vigo, España:
Campazzo, Eduardo Nicolás

En proceso de desarrollo de tesis de maestría Universidad Nacional de San Luis:

Campazzo, Eduardo Nicolás

Martinez, Marcelo

Guzmán, Alejandra

Profesores de Universidad Nacional de La Rioja:

Agüero, Andrea Leonor

Gramajo, Susana Cristina

Roldán, Marcelo

También en el equipo de investigación participan alumnos avanzados de la carrera de Ingeniería en Sistemas y Licenciatura en Sistemas que se encuentran realizando el trabajo final de carrera.

Referencias

1. Campazzo E., Martínez M., Guzmán A. y Agüero L. "De la Presencialidad a la

- Interacción Virtual 3D” 2010. ISBN: 978-987-661-047-6
- 2 Campazzo E., Martínez M., Guzmán A. y Agüero L. "El tutor y su rol en los mundos tridimensionales en la WEB 3.0" 2010. ISBN: 978-950-579-168-2
 - 3 Campazzo E., Martínez M., Guzmán A. y Agüero L. "La diversidad de aprendizajes con la evolución de la WWW. Del modelo estático plano WEB 1.0 al tridimensional interactivo, corpóreo y persistente de la WEB 3.0" - 2010. ISSN:1682-2749 .
 - 4 Campazzo E., Martínez M., Guzmán A. y Agüero L. "Mundos Virtuales 3D como nuevo paradigma en E-learning. Caso: SLEVA en la Universidad Nacional de La Rioja – Argentina" 2010- ISBN:978-950-9474-49-9 .
 5. Martínez Marcelo-Campazzo Eduardo-Guzmán Alejandra- Agüero Leonor "Aplicación de mundo virtuales 3D en e-learning. Caso: SLEVAUNLAR (Second Life + Moodle) en la Universidad Nacional de La Rioja.
 6. D Livingstone, M. Crowe, and P. Bloomfield, "HTML on a Prim: Uses and Abuses," presented at Second Life Education Community Conference, Tampa, Florida, 2008.
 7. López García, P; Sein, M; MOODLE: Difusión y funcionalidades - Dpto. Informática e Ingeniería de Sistemas 1 - C.P.S. Universidad de Zaragoza - plopezg@unizar.es Dpto. Matemática Aplicada 2 - C.P.S. Universidad de Zaragoza mlsein@unizar.es
http://www.unizar.es/ees/innovacion06/CO MUNIC_PUBLI/BLOQUE_III/CAP_III_10.pdf
 8. M. Rymaszewski, W. J. Au, M. Wallace, C. Winters, C. Ondrejka, B. Batstone-Cunningham, and S. L. residents from around the world. Second Life: the office guide. Wiley Press, 2007.
 9. Puy, M; Larrainzar,A; Escudero Herrera, C; Santamaria Gonzalez, ,F. "El mundo virtual: Second life y su aplicación a la enseñanza del derecho". Universidad a distancia de Madrid. 2008.
 - 10 Qing Zhu, Tao Wang, Yufu Jia. "Second Life: A New Platform for Education". IEEE. 2007.
 - 11 Ruan Jianhai, Deng Xiaozhao. "On the Second Life-based Education in Virtual World". IEEE. 2009.
 - 12 Schnook M, Sullivan A. How To Get a Second Life. 1st. Ed. Fusion Press. 2007.
 - 13 Second Life. <http://www.secondlife.com>
 - 14 eLearning review Informe Especial Número 1 Virtual 3D Asesora editorial: Ruth Martínez
 - 15 Roldan, Marcelo F. Neuro Aprendizaje Sometido a Estímulos de Riesgos. Trabajo final de la carrera licenciatura en análisis de sistemas. UNLaR. 2005
 - 16 Belústegui, Gustavo D. "Los aspectos afectivos-emocionales en las teorías implícitas. Condiciones, procesos y resultados en la enseñanza aprendizaje". UCA – ISSN 16815653
 - 17 Lozares Colina, Carlos. Interacción, redes sociales y ciencias cognitivas. 2007.