

Ser Humano Virtual

Postay Juan Domingo, González Daniel

Unidad del Programa de Transferencia de Tecnologías Informáticas (PROTTI)
 Departamento de Sistemas - Área Tecnología Robótica
 Universidad John F. Kennedy, Argentina
 Bartolomé Mitre 1441, C1037ABA, CABA, Argentina.
 jpostay@kennedy.edu.ar - dgonzalez11@kennedy.edu.ar

RESUMEN

El trabajo Ser Humano Virtual (SHV) pretende mostrar que, mediante la conjunción adecuada de numerosos avances tecnológicos (Barrientos A, 1997, Bermejo S., 2003, Mataric M. J., 2007, Turkle, S., 2002) y el diseño del software de una serie de interfaces apropiadas para el ensamble de los mismos, es posible la construcción de un sistema robótico (Sabbatini, 1995, Sabbatini, 1997), provisto de inteligencia artificial (González, 2016), que pueda ser operado por cualquier individuo con capacidades diferentes en orden de permitirle virtualizar su humanidad en otros ámbitos reales distantes (VMFE, 2016), realizar tareas y actividades de socialización.

Palabras clave: Virtualización, Sistemas Tecnológicos, Inteligencia Artificial, Robótica, Discapacidades.

CONTEXTO

Ser Humano Virtual se inserta dentro del Programa de Transferencia de Tecnologías Informáticas (PROTTI), que es un programa promovido y subvencionado por la Universidad Kennedy para la transferencia de saberes emergentes en el área de la Informática y de Sistemas. A través de él se ponen a disposición de toda la comunidad los desarrollos realizados por alumnos y docentes de la Carrera de Sistemas de la Universidad. El objetivo del PROTTI es participar activamente en el desarrollo social y económico, brindando los conocimientos específicos generados en las investigaciones científicas del ámbito universitario, tanto a

particulares, empresas, como a distintos sectores del ámbito gubernamental.

1. INTRODUCCIÓN

Si bien al presente son muchos los adelantos tecnológicos y científicos que le permiten a un discapacitado tener una mejor calidad de vida, podríamos arriesgar a decir que no hay ninguna investigación anterior ni actual que marque un precedente en el tipo de hipótesis planteada, esto es, la implementación de un sistema que interrelacione integralmente los distintos avances tecnológicos existentes con el fin de que una persona con capacidades reducidas pueda sortear, de maneras eficientes, sus limitaciones en orden de socializarse como lo haría una persona normal.

Actualmente hay sistemas tecnológicos de virtualización que se emplean en distintos tipos de entornos. Por ejemplo, destacamos como novedoso los sistemas tecnológicos de virtualización a larga distancia en escenarios de conferencias comunicacionales, a través de los cuales un individuo puede ver, escuchar y hablar, mientras lo ven, lo escuchan y le hablan sus interlocutores. También podemos subrayar el uso de los sistemas tecnológicos mediante los cuales una persona opera acciones sobre una máquina, como ocurre en los laboratorios químicos en los que un individuo extiende su humanidad sobre los brazos de un robot para manipular elementos altamente radiactivos dentro de un recinto cerrado, o como se hace en algunas expediciones espaciales, al operar los mecanismos de movilidad de un robot para llevar a cabo determinadas tareas en el espacio exterior. Y en otro orden podemos

marcar, aún con más relevancia, que existen programas y dispositivos tecnológicos que le permiten a un discapacitado extremo introducirse como un avatar (representación gráfica, normalmente humana) en un metaverso (universo virtual) y socializarse, estableciendo vínculos con otros avatares que comparten su misma irrealidad.

En este contexto, y en base al conocimiento de todos esos desarrollos de las ciencias, es que nos propusimos desarrollar un sistema que permita a una persona con capacidades reducidas manejar un robot provisto de un agente inteligente, a través del cual logre, por ejemplo, realizar acciones e interactuar con otras personas en escenarios lejanos.

2. LINEAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

A continuación, se muestra el esquema de construcción, o arquitectura, del sistema SHV, sus partes y las interfaces que se han construido para su ensamble.

En la Figura 1 encontramos, en el extremo izquierdo, al usuario humano con capacidades diferentes, el cual porta un dispositivo Emotiv Cerebro-Computador (C-C) que mediante la interfaz (1), representada en la gráfica por una flecha de ida y otra de vuelta (Emotiv, 2016), se comunica con una Pc. Dicha interfaz bidireccional está básicamente conformada por flujos de comandos de control e información entre la Pc y el dispositivo Emotiv que lleva puesto el usuario en su cabeza.

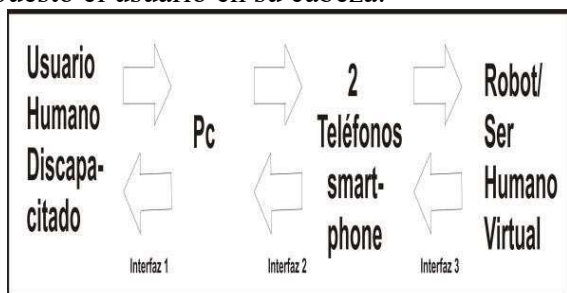


Figura 1. Esquema de interconexión del sistema Ser Humano Virtual

En el centro de la Figura 1 se aprecia otro juego de flechas que representa la interfaz (2) que vincula la Pc con dos teléfonos

Smartphone. Para el caso, esta interfaz (2) bidireccional lleva y trae comandos, además de señales de audio y video, entre la Pc y los teléfonos.

Finalmente, en el extremo derecho de la Figura 1 se visualiza la Interfaz (3), representada también por dos flechas, que permite el flujo bidireccional de comandos de control e información entre uno de los teléfonos Smartphone y la placa Arduino Uno (Arduino, 2016), controladora de un robot provisto de un Agente Inteligente, que bajo el nombre AASI (Aprendizaje Autónomo de Sistemas Inteligentes) fuera previamente desarrollado como parte de los proyectos PROTTI de nuestra misma Universidad (Gonzales, 2016). Detalles de la construcción del sistema:

- Interfaz (1).

La comunicación física entre el dispositivo C-C Emotiv y la Pc la realizamos vía Bluetooth- Ver Figura 2-



Figura 2. Interfaz Cerebro-Computador.

Mientras que el software utilizado para la comunicación lógica fue del propio fabricante de Emotiv. Mediante esta interfaz el dispositivo C-C recibe información de la Pc y envía instrucciones a la misma.

- Interfaz (2).

Para el diseño de la interfaz 2 lógica se analizaron distinto tipo de aplicaciones, algunas gratuitas y otras propietarias (trials). Muchas se instalaron, y se probaron sus performances en relación al uso destino.

En un comienzo se pensó que mediante un solo Smartphone del lado del robot AASI se podría llegar a manejar, desde la Pc, tanto la comunicación bidireccional de video y voz, como los comandos de control del robot (Romo, 2016). Luego de una selección previa,

que sirvió para descartar algunas aplicaciones que por especificaciones técnicas no contaban con todas las funcionalidades requeridas, se instalaron varias aplicaciones y, mediante el uso de una metodología de testeo (Gutiérrez J., 2005), se probaron con la idea de decidir el software a emplear en esta interfaz.

Mientras se trabajaba en esta tarea, como problemática se encontró que ninguna de ellas permitía dividir la pantalla del Smartphone en dos ventanas simultáneas; esto es, una para visualizar la comunicación de video y voz, y otra en la que se pudiera ver los comandos de la aplicación UKSHV que permite el control del robot AASI. Más tarde se concluyó que ésta era una limitación de las versiones actuales de Android, y que al presente sólo había un desarrollo de Samsung, el cual hacía algo parecido a lo que buscábamos, aunque la división de la pantalla era para aplicaciones propietarias del propio Samsung.

Este traspie nos llevó a la idea de instalar dos Smartphone, en vez de uno, en el robot.

A partir de esta decisión, casi todas las aplicaciones testeadas pasaban los casos de pruebas diseñados para operar las prestaciones de los Smartphone; entonces, por una cuestión de simplicidad en su instalación y manejo, se decidió que el Mobizen (Mobizen, 2016) era el más apropiado. En razón de lo expuesto, la interfaz (2) se dividió en dos partes, ambas implementadas mediante el doble uso de Mobizen -Ver Figura 3-.



Figura 3. Interfaz Pc-2 Smartphone.

El primer uso de Mobizen fue para establecer el enlace entre la Pc y el teléfono Smartphone 1 -ubicado en el robot-, dedicado a la comunicación bidireccional de video y voz. Dicha comunicación, en sí misma, se materializa a través de la aplicación Skype (Skype, 2016), previamente instalada en la Pc y el Smartphone 1; la que permite al usuario

escuchar en los parlantes y ver en la pantalla de su Pc aquello que acontece en la ubicación remota del Smartphone 1 -el audio es capturado mediante el micrófono y la imagen mediante la cámara frontal, del Smartphone 1-; además de permitirle ser visto en la pantalla y escuchado a través de los parlantes del Smartphone 1 -en los parlantes y la propia pantalla del Smartphone 1 se escucha y ve aquello captado por el micrófono y la cámara web ubicados en la Pc que opera el usuario-. Como se desprende de lo anterior, el teléfono Smartphone 1 mencionado lo utilizamos para que el usuario con capacidades diferentes sea visualizado en el escenario donde el robot se encuentra.

A través del mismo el usuario puede ver y escuchar, a la vez de ser visto y escuchado (Borenstein G., 2012, Igoe T., 2011, Somolinos Sanchez J. A., 2002). A posterior, pensamos cambiar la cámara integrada de este teléfono Smartphone del prototipo, ya que la misma presenta como limitación ser en dos dimensiones (2D).

- Interfaz (3).

Por un lado, la interfaz (3) física del enlace entre el teléfono Smartphone 2 y la placa Arduino Uno, que hace de cerebro operacional de la unidad robótica, se realizó mediante Bluetooth.

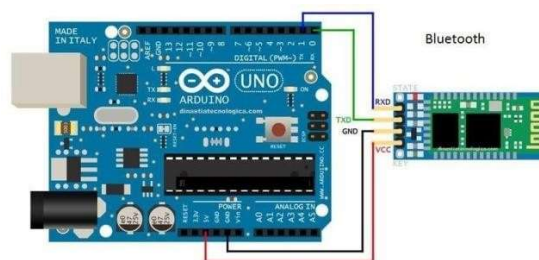


Figura 4. Plano de conexión de la placa Bluetooth HC-05 en la placa Arduino Uno.

Para establecerla, del lado del robot se instaló y configuró en su placa Arduino Uno una placa Bluetooth HC-05, cuyo plano de conexión se aprecia en la Figura 4.

En otro detalle, la instalación y puesta en funcionamiento de la placa HC-05 se puede apreciar en la Figura 5.

A su vez, para cerrar esa línea de comunicación física, del lado del Smartphone 2 se habilitó la conexión Bluetooth del mismo, y una vez detectada la señal emitida por el dispositivo HC-05, se configuró en conexión para poder transmitir bidireccionalmente con ella.

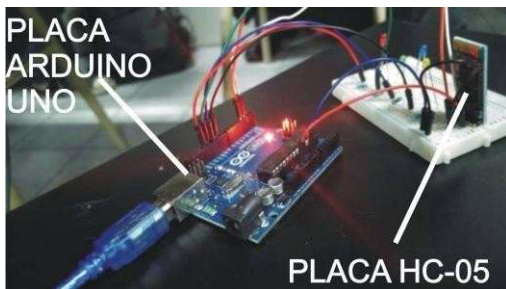


Figura 5. Placa Bluetooth HC-05 instalada en la placa Arduino Uno del robot AASI.

Por otro lado, para la conexión lógica, entre el teléfono Smartphone 2 y la placa Arduino Uno del robot, se desarrollaron dos aplicaciones. La primera, del lado de la placa Arduino Uno, una aplicación que llamamos SHV-UKino, y la segunda es la ya mencionada UKSHV, una app instalada del lado del Smartphone 2.

Para el desarrollo y programación de ambas aplicaciones se utilizó la metodología de prototipos (Fernández C., 2001), ya que esta permitía, a partir de una versión preliminar, ir avanzando con la incorporación de nuevas funcionalidades, a medida que las necesidades iban surgiendo.

La aplicación SHV-UKino se concretó mediante el software de desarrollo de Arduino, Por otro lado, para realizar el diseño de la aplicación UKSHV para el Smartphone 2, se utilizó el lenguaje de programación IDE (en español: Entorno de Desarrollo Interactivo) oficial de Androide, llamado Android Studio (Android, 2016); un lenguaje que permite el desarrollo de apps para Smartphone que cuenten con plataforma Android como sistema operativo. El programa resultante permite accionar los motores de tracción del robot AASI, como ser, para girarlo pausadamente a izquierda o a derecha, o para hacerlo levemente retroceder o avanzar, también para rotarlo 90 y 180 grados a

izquierda o a derecha, o hacerlo avanzar o retroceder a máxima velocidad, etc.



Figura 6. App UKSHV instalada en el Smartphone 2.

En la Figura 6 se aprecia la aplicación UKSHV ya instalada en el Smartphone 2.

3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

A lo largo de todo el proceso de investigación se ha conseguido avanzar hasta llegar a la puesta en marcha del prototipo.

	Prototipo Actual	Versión Final
Comunicación	Wireless	4g
sensores adicionales	no	si
Sistema de movilización	ruedas	oruga
Cámara Kinect	no	si
apto exteriores	no	si
protocolo	http	https
Alta Disponibilidad	no	si

Tabla 1. Prototipo vs. Versión Final

Este hecho es el que nos ha permitido corroborar la hipótesis de trabajo que se expresara al inicio del proyecto. En cuanto los logros muestran con claridad que, mediante la

combinación de la tecnología presente, los avances de las comunicaciones y la implementación de las interfaces de software adecuadas se puede generar un sistema tecnológico robótico para que sea operado por un individuo con capacidades diferentes, en orden que éste pueda realizar distinto tipo de tareas y sociabilizarse.

En el cuadro de la Tabla 1 se muestran las dos instancias de evolución, que lleva desde el presente a la versión final. En ella se aprecian cuáles son los elementos del prototipo actual, que se proyectan cambiar en la versión final. Estos progresos se constituyen en motivo de un próximo avance en nuestra investigación.

4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

En otro orden, independientemente de los logros en la propia investigación, debemos resaltar que SHV se ha convertido en una fuente de estímulo e inspiración para los alumnos que cursan las distintas materias que componen nuestra Carrera de Sistemas; pues, preocupados por la problemática en la que trabajamos, espontáneamente se han sumado a querer realizar aportes en distintas instancias y órdenes del proyecto.

Formaron parte del equipo estable del trabajo de Investigación SHV, el Lic. Postay Juan, como Director, el Ing. Gonzales Daniel, como Co-Director, y cinco alumnos de la Carrera de Sistemas, de los cuales uno de ellos está próximo a defender su trabajo de tesis de grado basando el mismo en una mejora de este desarrollo.

5. BIBLIOGRAFIA

- Android. (2016, 30 de agosto). Anrdroid Sudio: <https://developer.android.com/studio/index.html?hl=es-419>
- Arduino. (2016, 30 de agosto). Arduino Genuino.: <https://arduino.cc>
- Barrientos A, y otros (1997); Fundamentos de Robótica. Madrid, España: McGraw-Hill.
- Bermejo S., (2003) Desarrollo de robots basados en el comportamiento. Barcelona, España: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Borenstein G. (2012). Making Things See, Sebastopol: Maker Media Inc, [Versión electrónica]: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.teamviewer.quicksupport.market>
- Emotiv. (2016, 30 de agosto). Desarrollos y Modelos: <https://www.emotiv.com>
- Fernández, C. (2001). Modelo de Prototipo. Ecuador: Universidad Estatal de Milagro. [Versión electrónica]: <http://es.slideshare.net/yanezcabrera/modelo-de-prototipo>
- González D., Postay J. Aprendizaje Autónomo en Sistemas Inteligentes, Universidad Kennedy (2016, 30 de agosto) <https://kennedy.edu.ar/investigacion/#1444754218661-948dda25-259f>
- Gutiérrez J., Escalona M. J., Mejías M., et al. (2005). “Analysis of Proposals to Generate System Test Cases from System Requirements”. Portugal, Porto: CAiSE’05 Forum.
- Igoe T. (2011). Making Things Talk, Sebastopol, O’Reilly Media Inc, [Versión electrónica]: https://proalias.com/books/-Making_Things_Talk_Second_Edition.pdf
- Mataric M. J. (2007). The Robotics Primer. EEUU: Massachusetts Institute of Technology.
- Mobizen. (2016, 30 de agosto). Expande tu Smart Life: www.mobizen.com/?locale=es
- Romo. The Smartphone Robot. (2016, 30 de agosto): <https://kickstarter.com/projects/peterseid/romo-the-smartphone-robot>
- Sabbatini, R.M.E. (1995). Um robô no seu futuro? Lisboa, Portugal: Correio Popular, Caderno de Informática.
- Sabbatini, R.M.E. (1997). Robô não é gente. Lisboa, Portugal: Correio Popular, Caderno de Informática.
- Skype. (2016, 30 de agosto). Skype: <https://skype.com/es/>
- Somolinos Sanchez J. A. (2002). Avances en Robótica y Visión por Computador. Murcia, España: Colección Ciencia y Técnica N°38.
- Turkle, S. (2005). The Second Self: Computers and the Human Spirit. Cambridge, EEUU: The MIT Press.
- VMFE -Virtual Machine for Everyone-. (2016, 30 de agosto): <http://vmlite.com>