

Vida artificial y personajes virtuales

Y. Alvarado, J. Fernández, R. Guerrero

LIDIC- Universidad Nacional de San Luis

Ejército de los Andes 950

Tel: 0266 4420823, San Luis, Argentina

{ymalvarado, jmfer, rag}@unsl.edu.ar

Resumen

Las nuevas formas de interacción y transmisión de conocimiento son el producto del desarrollo de las tecnologías digitales, en particular, aquellas fuertemente influenciadas por la creación de mundos artificiales.

Para la optimización de la comunicación, las investigaciones en el área plantean como uno de sus principales retos la incorporación de aprendizaje a las entidades inmersas en el mundo virtual, principalmente a aquellas formas de vida artificial como los personajes virtuales.

Una condición a tener en cuenta es que las entidades artificiales deben ser realistas y responder diligentemente a eventos en entornos interactivos y dinámicos. Esto da a lugar a una amplia variedad de enfoques utilizados para satisfacer estas necesidades.

Como consecuencia, actualmente la vida artificial ha dejado de ser un tópico exclusivo del área de la Inteligencia Artificial para convertirse en un problema cuya solución es multidisciplinar. Consolidando firmemente la tendencia de incorporar técnicas de Inteligencia Artificial a entornos de Realidad Virtual para la creación de vida artificial.

Esta propuesta de trabajo establece los lineamientos a seguir para la construcción de vida artificial en el contexto de la tecnología de Rea-

lidad Virtual, enfatizando la creación de personajes virtuales.

Palabras Claves: Realidad Virtual, Computación Gráfica, Interfaces Humano-Computadoras, Vida Artificial, Personajes Virtuales.

Contexto

La propuesta de trabajo se lleva a cabo dentro de la línea de Investigación “Procesamiento de Información Multimedia” del proyecto “Nuevas Tecnologías para un tratamiento integral de Datos Multimedia”. Este proyecto es desarrollado en el ámbito del Laboratorio de Computación Gráfica de la Universidad Nacional de San Luis.

1. Introducción

Las aplicaciones gráficas 3D en tiempo real, que reproducen escenarios tridimensionales y proporcionan cierto grado de interacción entre el usuario y distintos elementos del mundo virtual simulado, han experimentado un notable auge gracias a la evolución tecnológica desarrollada por sus principales componentes, es decir, los subsistemas gráficos y de computación, las técnicas de animación, etc.. Dentro de este ámbito, el subconjunto de aplicaciones gráficas que requieren el mantenimiento de algún tipo de personaje o criatura virtual, con independencia de su grado de autonomía, no se han visto excluidas de la citada evolución. En este

sentido, la excelente calidad gráfica alcanzada por la mayoría de estas aplicaciones visuales, ha generado las correspondientes expectativas asociadas al comportamiento e inteligencia de los personajes o actores 3D simulados. Estas expectativas, generalmente cubiertas con eficientes formalismos reactivos, han motivado que la investigación gráfica haya comenzado la búsqueda de sistemas inteligentes con modelos geométricos complejos, capaces de crear la ilusión de un comportamiento natural.

Toda entidad virtual posee cierto grado de reacción a los eventos externos, y en particular los personajes virtuales suelen incorporar rasgos inteligentes tales como: Autonomía, Proactividad y Sociabilidad. Sin embargo, cuando los personajes presentan rasgos de personalidad y emociones adquieren la categoría de *Agentes Conversacionales*. Los agentes conversacionales poseen un cuerpo y habilidades de conversación lo cual les ha permitido convertirse en un nuevo tipo de interfaz hombre-máquina [1].

Los primeros sistemas de aplicación con agentes conversacionales se enfocaron en reproducir únicamente las habilidades básicas de la conversación humana, incluyendo cuerpos rústicos y presentando un habla monótono con gestos simples y expresiones faciales limitadas. Algunos sistemas basados en la voz ofrecían sencillas sincronizaciones de labios, mejorando en gran medida la experiencia del usuario, pero acciones como la mirada y el gesto se encontraban ausentes o eran producidas al azar para crear una sensación de vivacidad [2].

Actualmente, los agentes conversacionales presentan un aspecto similar al humano, tanto en apariencia como en comportamiento, capaces de exhibir características conversacionales, estados emocionales, rasgos de personalidad, entre otros. Estas entidades pretenden incrementar la calidad de comunicación entre los humanos y las computadoras, ya que son diseñadas para comunicarse e interactuar de la misma forma que lo hace un humano. Por lo cual deben tener las mismas cualidades que un humano en una conversación cara a cara [3] [4].

Como consecuencia, la creación de este tipo de humanos virtuales demanda un alto realismo de simulación integrado. Es deseable que sean *reactivos*, ya que se espera que respondan tanto al usuario como a otros eventos inesperados del entorno. También deberían ser *creíbles* de forma que proporcionen la ilusión de estar vivos realmente, permitiendo que el usuario pueda verse reflejado en ellos. Finalmente deben ser *interpretables*; el usuario debe ser capaz de interpretar sus respuestas a las situaciones, incluyendo su dinámica cognitiva y su estado emocional, utilizando el mismo comportamiento verbal y no verbal que las personas utilizan para comprenderse mutuamente [5].

El desafío de implementar comportamientos *reactivos*, *creíbles* e *interpretables* falla en gran medida debido a los algoritmos de animación y su coordinación al representar el cuerpo del humano virtual en sí mismo .

Por otro lado, debido a que la comunicación humana implica conductas verbales y no verbales, el éxito de una conversación ‘natural’ depende del número de canales o modalidades utilizados para transmitir información al usuario. Cuando múltiples canales se emplean en una conversación es común referirse a ella como multimodal; como consecuencia, a los personajes virtuales que poseen esta propiedad se los denomina ‘*Agentes Multimodales*’.

Entre los canales utilizados por un agente multimodal se encuentran las palabras, la entonación del discurso, los gestos de las manos, la expresión facial, la postura corporal, la orientación y la mirada; donde cada una de estas conductas deberían ser consistentes entre sí. Por lo tanto, para lograr un comportamiento realmente vivo se requiere que múltiples canales del personaje estén reproduciéndose simultáneamente. Si se desean implementar interpretaciones humanas coherentes, los movimientos del cuerpo deben ser coordinados y sincronizados con cada característica del humano virtual, desde los gestos, movimientos de cabeza, pestañas, cejas y cambios de postura, permitiendo aumentar el dis-

curso de diálogo [6] [7] [8].

Y mas aún, las entidades virtuales deben atender también aspectos relativos a su autonomía e inteligencia, donde el proceso de toma de decisiones resume el principal problema que estos personajes deben afrontar para proporcionar una animación consistente de su comportamiento. En este contexto, una animación consistente consistirá en el mantenimiento de una actuación robusta en base al estado de escenario, como entorno de simulación dinámico, y al rol prefijado para el personaje de simulación para el cual pueden definirse múltiple objetivos [9] [10].

2. Líneas de Investigación y Desarrollo

En función de lo anteriormente expresado, un personaje conversacional virtual debería poder brindar una interfaz que permita la comunicación con el usuario mediante el uso de diferentes lenguajes de comunicación (verbales y no verbales) capaces de provocar una sensación de entidad viva. De acuerdo al enfoque y complejidad del comportamiento implementado en un personaje, se pueden definir dos grandes líneas de investigación a seguir:

- *Agentes Virtuales Autónomos.* Poseen la capacidad de desenvolverse por sí mismos dentro del ambiente en el que se encuentran inmersos, actuando y reaccionando a su entorno. Su representación gráfica (en el caso de que posean una) no necesariamente debe tener una correspondencia con una persona o cualquier otro tipo de entidad existente en el mundo real. Sin embargo, la creación de un agente usualmente intenta imitar el razonamiento lógico del hombre, con el objetivo de lograr obtener un protocolo de toma de decisiones que permita reflejar cierto grado de autonomía e interactividad [11] [12].
- *Humanos Virtuales Autónomos.* Intentan imitar las funciones humanas en

su totalidad exhibiendo conductas más complejas basadas en estados emocionales y como resultado de un proceso de razonamiento en concordancia con su situación dentro del ambiente; tal como se esperaría de un humano real. Copian la apariencia física de su correspondiente homólogo en el mundo real, '*el ser humano*'. Como consecuencia, la simulación suele ser un cuerpo parlante animado con expresiones faciales, síntesis de voz con algún tipo de sincronización labial y, algunas veces, sofisticadas representaciones gráficas en 3D que incorporan operaciones como cambiar de posturas, mantener el equilibrio del esqueleto, alcanzar/manipular/depositar objetos correctamente, señalar y realizar otros gestos manuales, movimientos de cabeza, entre otros; pudiendo llegar a ser extremadamente compleja [13] [14] [15].

Si bien los estudios se centrarán en los personajes conversacionales en general, la tecnología y modelos a desarrollar podrán adaptarse perfectamente a aplicaciones en ambientes inteligentes tales como guía de turismo para visitantes de museos, o aplicaciones de domótica, entre otras.

3. Resultados obtenidos / esperados

El grupo de trabajo, además de pertenecer a un proyecto de investigación de la Universidad Nacional de San Luis, se encuentra desarrollando tareas dentro del marco de un Proyecto ALFA III de la Comunidad Europea, denominado GAVIOTA (Grupos Académicos para la Visualización Orientada por Tecnologías Apropriadas), en el que participa la UNSL en conjunto con otras universidades de America Latina y Europa.

En función de ello, se han desarrollado investigaciones para conocer el estado del arte a nivel mundial y principales enfoques, métodos y técnicas existentes en relación con el comportamiento autónomo de las entidades de un

escenario virtual con el propósito de incorporar a futuro nuevos conceptos a los ya existentes, tanto matemáticos como basados en la física.

Actualmente se han realizado algunos desarrollos los cuales han sido contextualizados dentro de un sistema de RV para la prevención de accidentes de tránsito urbano con escenarios experimentales de la ciudad de Concepción (Chile). Este trabajo se ha abordado en forma conjunta con la Universidad de Bio Bio (Chile).

4. Formación de Recursos Humanos

Los trabajos preliminares de estudio del arte han permitido la realización de trabajos de fin de carrera de la Licenciatura en Ciencias de la Computación, así como también la definición de un trabajo de tesis de Maestría en Ciencias de la Computación, actualmente en ejecución. Asimismo se ha obtenido una beca de finalización de carrera otorgada por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Fac. de Cs. Físico Matemáticas y Naturales de la UNSL.

Referencias

- [1] Mária. Morales-Rodríguez. Agentes conversacionales como un sistema de diálogo. In *Memorias del V Encuentro de Investigadores del I.T.C.M.*, 2011.
- [2] M. Mancini. *Multimodal Distinctive Behavior for Expressive Embodied Conversational Agents*. Universal Publishers, 2008.
- [3] Justine Cassell, Tim Bickmore, Lee Campbell, Hannes Vilhjálmsón, and Hao Yan. Embodied conversational agents. chapter Human Conversation As a System Framework: Designing Embodied Conversational Agents, pages 29–63. MIT Press, Cambridge, MA, USA, 2000.
- [4] J. Cassell. *Embodied Conversational Agents*. MIT Press, 2000.
- [5] Marcus Thiebaut, Stacy Marsella, Andrew N. Marshall, and Marcelo Kallmann. Smartbody: Behavior realization for embodied conversational agents. In *Proceedings of the 7th International Joint Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems - Volume 1, AAMAS '08*, pages 151–158, Richland, SC, 2008. International Foundation for Autonomous Agents and Multiagent Systems.
- [6] J. Cassell and H. Vilhjálmsón. Fully embodied conversational avatars: Making communicative behaviors autonomous. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 2(1):45–64, March 1999.
- [7] Nicu Sebe, Michael S. Lew, and Thomas S. Huang. The state-of-the-art in human-computer interaction. In Nicu Sebe, Michael Lew, and Thomas S. Huang, editors, *Computer Vision in Human-Computer Interaction*, volume 3058 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 1–6. Springer Berlin Heidelberg, 2004.
- [8] José María Fernández de Alba López de Pablo. Talking agents: arquitectura de agentes conversacionales. 2009.
- [9] Miguel Lozano, Francisco Grimaldo, and Fernando Barber. Integrating minimin-hsp agents in a dynamic simulation framework. In *SETN*, pages 535–544, 2004.
- [10] Miguel Lozano and Carlos Calderon. Entornos virtuales 3d clásicos e inteligentes: Hacia un nuevo marco de simulación para aplicaciones gráficas 3d interactivas. *Inteligencia Artificial, Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial*, 8(23):85–94, 2004.
- [11] R. Lahoz-Beltra. *Bioinformática: Simulación, vida artificial e inteligencia artificial*. Editorial Díaz de Santos, S.A., 2010.
- [12] George A. Tsihrantzis, Ernesto Damiani, Maria Virvou, Robert J. Howlett, and Lakhmi C. Jain, editors. *Intelligent Interactive Multimedia Systems and Services*, volume 6 of *Smart Innovation, Systems and Technologies*. Springer, Berlin, 2010.
- [13] Brenda Laurel and S. Joy Mountford, editors. *The Art of Human-Computer Interface Design*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., Boston, MA, USA, 1990.

- [14] Stefan Kopp. Social resonance and embodied coordination in face-to-face conversation with artificial interlocutors. *Speech Commun.*, 52(6):587–597, June 2010.
- [15] D. Perez-Marin and I. Pascual-Nieto. *Conversational Agents and Natural Language Interaction: Techniques and Effective Practices*. Premier reference source. Information Science Reference, 2011.