

# VISUALIZACIÓN DE AGENTES GRÁFICOS

Rocío C. Hernández-Camacho, Mariano J. Pozas-Cárdenas y Martha I. Rivera-González

Centro de Investigación en Tecnologías de Información y Sistemas  
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo  
Pachuca, Hidalgo, CP 42184, México.

e-mail: rocio\_herdez\_c@hotmail.com  
e-mail: mpozas@uaeh.edu.mx

## Resumen:

En este artículo se muestra la arquitectura de Agentes gráficos en donde los Agentes representan la parte emotiva de un avatar, el cual infiere las emociones y gestos que muestra el avatar dentro de un mundo virtual.

**Palabras clave:** Avatar, Agentes Inteligentes, Mundos Virtuales, Laberintos

## INTRODUCCIÓN

La Vida Artificial es un campo de las Ciencias de la Computación que intenta construir sistemas que exhiban algunas de las propiedades que caracterizan a los seres vivientes, sistemas que emulan la vida. En el intento de crear Vida Artificial se ha utilizado técnicas de Inteligencia Artificial para simular el comportamiento de los seres que se desean emular; así como, también se ha empleado técnicas de computación grafica para simular los objetos en movimiento.

Entre las técnicas de Inteligencia Artificial, se encuentra la de los Agentes. El concepto de Agente surge en 1990. A partir de los trabajos de Shoham [1]. La mayoría de los autores coinciden en que los Agentes deben tener las siguientes características [8], [9], [10], [11], [12], Autonomía, capacidad social, ser comunicativo, cooperativo, flexible, reactivo, debe ser de arranque automático así como también de continuidad temporal. Otra de las definiciones comunes a la que se hace referencia en inteligencia artificial (IA), la propuesta por Wooldridge y Jennings; “Un Agente es un sistema computacional que exhibe una persistencia temporal, capaz de actuar de manera autónoma para satisfacer sus objetivos y metas, cuando se encuentra situado en algún medio ambiente” [13].

No todos los Agentes son necesariamente inteligentes, por lo cual existen dos enfoques para construir sistemas multiAgentes: a) enfoque formal o clásico y b) enfoque

constructivista. En este artículo nos concentraremos en el enfoque formal, que consiste en dotar a los Agentes de la mayor inteligencia posible, utilizando descripciones formales del problema a resolver y de hacer reposar el funcionamiento del sistema, en tales capacidades cognitivas, es decir un sistema con inferencias lógicas.

A manera general se pueden clasificar los Agentes en los siguientes tipos: *Agentes Racionales*, *Agentes de Reflejo Simple o Reactivos*, *Agentes Basados en Metas*, *Agentes Basados en la Utilidad*; en este proyecto se utiliza Agentes Reactivos, que están ubicados dentro de un avatar, estos Agentes determinaran cual es la emoción más conveniente que el avatar debe desplegar por medio de una imagen; las emociones se determinaran usando bases de reglas, las cuales evaluarán las percepciones obtenidas del ambiente.

## ANTECEDENTES

Los Agentes tienen aplicación en diversas áreas, como son la medicina, industria, educación, investigación, y en otras aéreas. En el área de la investigación de entornos virtuales, recrear simulaciones de diversa situaciones de la vida cotidiana. Se ha utilizando mundos virtuales para hacer simulaciones, así como también, para emular ambientes, que en la vida real serían de mucho peligro, para el ser humano; otro de sus objetivos ha sido reproducir cursos donde el usuario aprenda un oficio, por lo tanto, se han creado mundos virtuales, en los que se emule la vida llevando por nombre Alife ó AL, también llamada como vida artificial; esta nueva disciplina estudia la vida natural y son programas computacionales que muestran simulación de vida en el monitor. Por consecuencia han surgido varios proyectos en pro de alcanzar el máximo realismo, tanto en sus gráficos, como en sus comportamientos, ya sea en animales o humanos virtuales; unos de los proyectos que se podría mencionar son:

Huang & Eliës [3], realizaron los proyectos PAMELA (Personal Assistant for Maintaining Electronic Archives) y WASP Soccer game (Web Agent Support Program), el proyecto PAMELA consiste en una representación de un Agente en un escenario 3D, dicho escenario es una oficina y el Agente hace el papel de un asistente personal de archivos. El usuario solicita al Agente de Pamela un archivo y entonces se visualiza la acción de que el Agente entrega un archivo al usuario de manera gráfica.

El proyecto WASP Soccer game (Web Agent Support Program), es la virtualización de Agentes jugando fútbol. Utiliza DLP (Programación Lógica Distribuida) para controlar el comportamiento de la pelota y score del juego; El lenguaje que utiliza para virtualizar el mundo es VRML. Y para virtualizar el avatar utiliza un API de Blaxxun. Todo esto está empujado en una página Web, la cual consta de una interface EAI (External Authoring Interface), para ver los mensajes de los Agentes. Así como también utiliza Cortona para visualizar el mundo virtual.

Los avatars de este proyecto son Agentes inteligentes. En este programa los avatars están clasificados en dos tipos, que son: jugador de fútbol y usuario de jugador de fútbol; el

avatar del jugador de fútbol es controlado por un Agente y el usuario de jugador de fútbol es controlado por un usuario humano.

El trabajo de Conde & Thalmann [4], Proponen un nuevo enfoque, de integración para la simulación y el comportamiento, en el contexto de aprendizaje, que es capaz de gestionar coherentemente el entorno virtual compartido para la simulación virtual de Agentes autónomos. La implementación del modelo se encuentra en C++ y Phytón. Todas las animaciones son renderizadas en tiempo real usando OpenGL. Los comportamientos son controlados con Phyton scripts. Se utiliza plug-ins 3D Max para los entornos virtuales.

Jung [5], implementa un entorno virtual basado en VRML y Java que es poblado con Agentes heterogéneos articulados. En el trabajo se utiliza VRML para el entorno virtual. Este proyecto tiene una arquitectura Cliente/Servidor.

Pelechenco [6], trabaja con la simulación de multitudes de Agentes autónomos para ambientes virtuales. El propone darle a cada Agente una mente y cuerpo fisico diferente.

Los Entornos Virtuales (VE) permiten experimentar con personificación de Agentes. Esto se puede hacer posible con Agentes Virtuales Inteligentes (IVA) o con Personajes Sintéticos.

Los Agentes han sido usados en muchas aplicaciones, ya sea en el área de la medicina, social, psicología, industrial, educativa, comercio, etc.; los efectores de los Agentes pueden dar como resultados para el usuario (ya sea este una persona o una máquina), una variable, un texto, un mensaje, archivo, diagnósticos, gráficos, etc.

En este artículo se presenta, unos Agentes que dan como resultado, el despliegue de una imagen emotiva en el mundo virtual. Estos Agentes conforman la parte central del avatar, en este caso la parte emotiva de su cerebro. En este sistema el avatar va reaccionar de manera emotiva dependiendo de lo que perciba en su medio ambiente virtual.

## **PROBLEMÁTICA**

Los Agentes tienen sus propios recursos, tienen una percepción de su entorno de manera limitada, así como también tienen una representación parcial de su entorno; El Agente ofrece servicios, donde su comportamiento está dirigido al cumplimiento de sus objetivos y esto se hace tomando en cuenta, tanto sus recursos como su percepción y su representación de su entorno [1] [8].

La visualización de Agentes inteligentes es un problema que se empieza a plantear a partir de los trabajos de Christopher Langton, creador del proyecto de Vida Artificial, denominados como "life-as-we-know-it" y "life-as-it-could-be" [6].

Existen diversas formas de visualizar Agentes. Por ejemplo, una visualización textual, la cual consiste en ver la ejecución del Agente de manera de texto en el cual se muestran sus resultados a los que ha llegado. Otra manera de visualizar Agentes es la

Gráfica.

Desde la perspectiva de las simulaciones por software, los avances en estos últimos años en el campo de la computación gráfica han contribuido a lograr escenas de un gran realismo visual. Las nuevas técnicas de modelado y animación, permiten conseguir la calidad visual suficiente como para que el usuario no distinga tan fácilmente entre una escena virtual y una real.

Sin embargo, aun con este avance no es suficiente que un personaje virtual luzca real en apariencia para lograr el realismo que se persigue. Igualmente debe comportarse como lo haría el ser vivo que simula. Este comportamiento debe ser el resultado de las percepciones que dicho personaje recibe del entorno en el se encuentra. Aquí es donde la Inteligencia Artificial hace un gran aporte con sus técnicas, las cuales están enfocadas en las habilidades cognitivas e intelectuales del ser humano.

Actualmente la evolución en el aspecto gráfico ha superado a los avances en la animación del comportamiento. Esto se ha debido, fundamentalmente a la falta de técnicas computacionales capaces de crear comportamientos complejos en entornos virtuales 3D.

## **PROPUESTA**

Si conseguimos que los Agentes utilizados en un recurso hipermedia educativo consigan identificarse con la figura del profesor o la del ayudante, al mismo tiempo que lo hacemos llamativo, las posibilidades de éxito en el aprendizaje son mayores.

Se desea crear empatía entre el sistema y el usuario, en este caso el usuario es un paciente en rehabilitación neurológica. Esta empatía se establece por medio de un avatar, el cual mostrará al usuario la imagen de una emoción cuando se dé un acontecimiento. Dado que se ha observado, que si en la rehabilitación se da un ambiente amigable o una empatía con el paciente; entonces hay más probabilidad de que el paciente siga su tratamiento hasta el final.

Por este hecho se crea un avatar, que el usuario utilice por medio de las teclas de desplazamiento, para seguir su tratamiento neurológico, tratando el usuario de recorrer el laberinto, pero este avatar le mostrara una imagine emotiva cuando acontezca un suceso durante este recorrido, por ejemplo cuando se produce un choque, llegar a la meta, por mencionar algunos.

Por tal motivo se ha contemplado separar en el sistema, el cuerpo de la mente; los Agentes conformarán el cerebro del avatar. En sistema sólo se tratará de simular una parte del lóbulo frontal del cerebro, cual está en encargado de las emociones. Se simularán en este proyecto emociones básicas (felices, enojadas, decepcionadas, serias).

Este sistema está formado por dos sistemas principales; el Motor de Simulación, y el Sistema multiAgentes. El Motor de Simulación es el encargado de controlar el ciclo de

ejecución de la animación, así como del dibujado del mundo virtual 3D y los elementos físicos que lo componen. El Sistema multiAgentes incorpora todos los elementos que permiten una simulación de empatía con el usuario sin intervención externa.

## METODOLOGÍA

A continuación se presenta una nueva arquitectura para el desarrollo y simulación de Agentes gráficos en entornos 3D; mostrada en la Figura 1.

Al sistema multiAgentes que está dentro del cerebro del avatar, se le denominará como Sistema de Comportamiento (SC), corresponde a la actividad “cerebral” del Avatar, emulando mecanismos como las emociones.

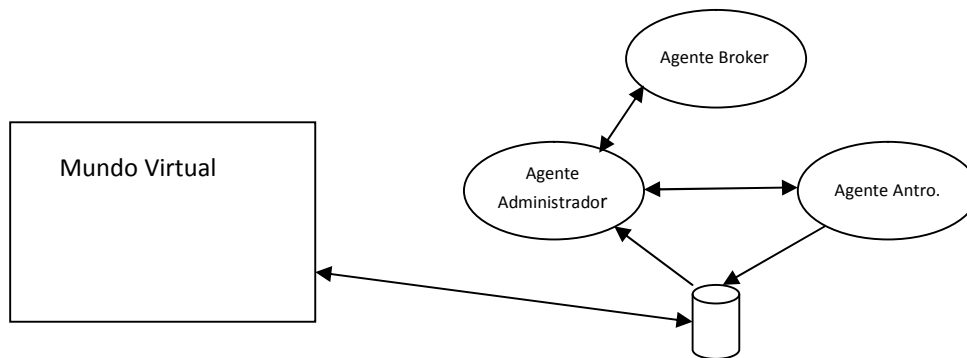


Figura 1. Arquitectura del Sistema

El avatar percibe su ambiente y la información percibida es almacenada en una BD. El Agente Administrador utiliza esta información para definir qué emoción es la más adecuada a presentar y envía un mensaje al Agente antropomórfico con la emoción seleccionada. El Agente antropomórfico selecciona cual es la imagen ideal para esta emoción. El avatar despliega la imagen seleccionada.

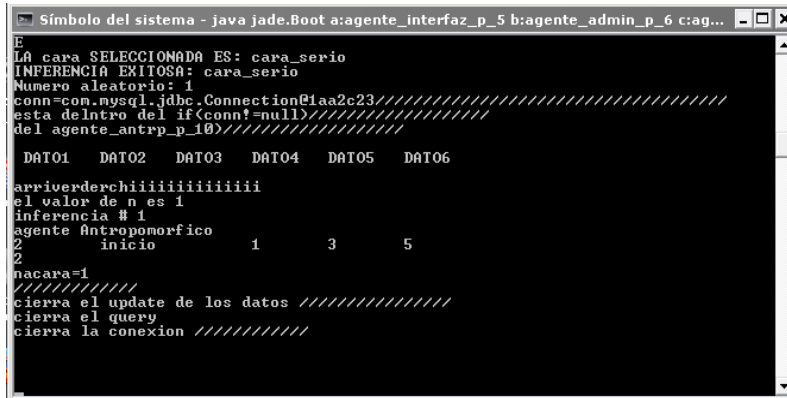
## PROCESO DE DESARROLLO

En la primera parte del desarrollo se crearon los Agentes, en esta parte se recopiló información para seleccionar el lenguaje que se utiliza; Escogiendo a Jade por su comunicación entre Agentes, y por que lleva los lineamientos de FIPA. Se implementó un sistema basado en reglas con los Agentes administrador y antropomórfico, en el Agente administrador se genera la emoción y en el antropomórfico la imagen a visualizar.

En la segunda parte, se implementó el mundo virtual; en cual se eligió al lenguaje Java3D para su desarrollo.

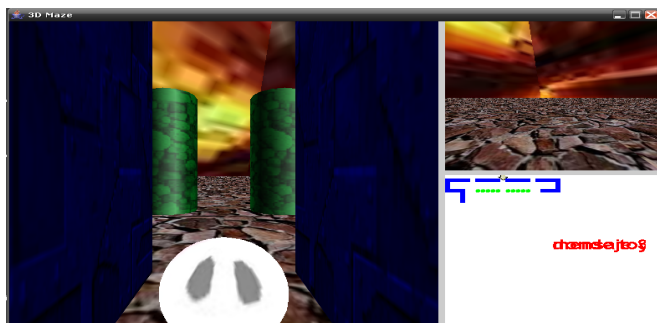
En la tercera, consistió en colocar el avatar en mundo virtual, en cuarta parte en conectar el cerebro del avatar con su cuerpo para realizar esto se implemento una BD.

## RESULTADOS EXPERIMENTALES



```
Símbolo del sistema - java jade.Boot a:agente_interfaz_p_5 b:agente_admin_p_6 c:ag...
E
LA cara SELECCIONADA ES: cara_serio
INFERENCIA EXITOSA: cara_serio
Numero aleatorio: 1
conn=com.mysql.jdbc.Connection@1aa2c23
esta dentro del if(conn!=null)
del agente_antrp_p_10)
DATO1 DATO2 DATO3 DATO4 DATO5 DATO6
arriverderchiiiiiiiiiiiiiiii
el valor de n es 1
inferencia # 1
agente Antropomorfico
2 inicio 1 3 5
2
nacara=1
//////////
cierra el update de los datos //////////
cierra el query
cierra la conexion //////////
```

En esta pantalla se imprime las inferencias de los Agentes.



Esta es la pantalla del mundo virtual con el avatar.

```
G:\WINDOWS\system32\cmd.exe
cierra el update de los datos //////////////////////////////////
cierra el query
cierra la conexion //////////////////////////////////
estado: entrando programa: WrapMaze3D modulo: WrapMaze3D2
switch el dato es : 1
@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@ 10 feb 09
cara (wrapMaze3D)= a.jpg

f1

estado: entrando programa: WrapMaze3D modulo: makeAvatar
cara en laberinto: a.jpg

f1_2

estado: saliendo programa: WrapMaze3D modulo: makeAvatar
estado: saliendo programa: BirdsEye modulo: paintcomponent
```

En esta pantalla se puede desplaya la información que le llega al mundo virtual y al avatar.

### CONCLUSIONES.

Se han encontrado varios trabajos que como este intentan abordar la problemática de la visualización de Agentes. En varios se ha observado que no utilizan un lenguaje propio de los Agentes. Además también se ha visto que no utilizan java3D.

Como trabajos futuros sería implementar el sistema motor en el cerebro del avatar para hacerlo autónomo, también se podría implementar un sistema básico de razonamiento.

### REFERENCIAS

- [1] Aguilar M., Peña Clara I., Fabregat R.; “SMIT: un Agente sintético antropomórfico para un entorno virtual de aprendizaje”, Virtual Educa; 2002.
- [2] Rehm M., Andre Elisabeth,Wissner M.;”Gamble v2.0—Social interactions with multiple users”, Virtual Educa, 2005.
- [3] Huang Zhisheng, Eliës Anton, Visser Cees; “Programmability of intelligent agent avatars”; Vrije University of Ámsterdam. The Netherlands.2001.
- [4] Conde T., Thalmann D.; "Learnable Behavioural Model for Autonomous Virtual Agents: Low-Level Learning"; Ecole Polytechnique Federale de Lausanne (EPFL). Virtual Lab. CH-105 Lausanne, Switzerland. ACM.2006.
- [5] Jung Bernhard, Mildten Jan-Torsten;”An open virtual environment for autonomous agents using VRML and java”; ACM,1999.

- [6] Pelechano N., Allbeck, J. M., Badler, N. I.; "Controlling individual agents in high-density crowd simulation"; University of Pennsylvania, USA. ACM, 2007.
- [7] Hayes-Roth B.; "An architecture for adaptive intelligent system"; CiteSeer, 1995.
- [8] Huang Zhisheng, Eliës Anton, Van Ballegooij Alex, de Bra Paul, "A taxonomy of web agents", Vrije University of Amsterdam; Eindhoven University of Technology. The Netherlands. IEEE Computer Society., 2000.
- [9] Wooldridge M., Jennings, N., "Agent theories, architectures and languages: a survey", Workshop on Agent Theories, Architectures & Languages (ECAI'94 , CiteSeer 1994.
- [10] Brustoloni J., "Autonomous agents: Characterization and requirements", School of Computer Science, Carnegie-Mellon University , Relatorio Técnico CMU-CS-91-204 1991.
- [11] Franklin S., Graesser A., " Is it an Agent, or just a Program?: A Taxonomy for Autonomous Agents", Third International workshop on Agent theories , 1996.
- [12] Russell S. J., Norving P., Artificial Intelligence, a modern approach, Prentice Hall , 1995.
- [13] Wooldridge M., Jennings N. R., Intelligent agents: Theory and practice, The Knowledge Engineering Review", vol. 10, num. 2, paginas 115-152, 1995.