

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN VIDEOJUEGOS

Matos Odut, Javier
(javiermatos@alu.uma.es)

Resumen

La Inteligencia Artificial – a partir de ahora IA – es un concepto esquivo y trascendental que toma parte en todo el proceso de desarrollo de un videojuego. Actualmente la IA está alterando la forma en que nos relacionamos con los videojuegos y se está posicionando como el elemento principal capaz de hacer disfrutar al jugador de la experiencia definitiva.

La primera parte del trabajo introduce el concepto de IA en videojuegos a partir de preguntas básicas tales como qué es la IA en videojuegos y qué es considerado IA en videojuegos terminando con una serie de definiciones propuestas. La segunda parte se centra en aspectos del desarrollo de IA en videojuegos como el diseño de la arquitectura, las metas del programador de IA y algunas consideraciones adicionales para facilitar la etapa de desarrollo. La tercera parte es un resumen de la historia de la IA en videojuegos desde su aparición hasta el presente y revela las tendencias futuras en este campo. La siguiente parte de este trabajo consistirá en la presentación de una serie de aplicaciones, videos e imágenes para ilustrar los problemas que resuelve la IA aplicada a los videojuegos. Por último se mencionarán algunas de las técnicas utilizadas en IA y los problemas tipo donde se emplean.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, videojuegos.

¿Qué es la IA en videojuegos?

La IA en videojuegos irrumpe en forma de agentes no controlados por el jugador como pueden ser los adversarios, los personajes neutrales o los conjuntos de personajes actuando de forma cooperativa. Lo que hace que estos elementos sean IA son la exhibición de un tipo de *comportamiento* basado en la observación, la captación de información mediante *sentidos*, el *pensamiento* manifiesto mediante la toma de decisiones inteligentes, el aprendizaje y la adaptación y la *actuación* por medio de la manipulación de objetos o del cuerpo del agente.

¿Qué es considerado IA en videojuegos?

El comportamiento inteligente de los agentes en un videojuego es IA pero ¿a partir de qué momento la programación de procesos y funciones torna en IA?, ¿cuál es el bloque de código mínimo capaz de aportar un comportamiento inteligente?, ¿dónde reside la IA en los videojuegos?

Definición de IA en videojuegos

Actualmente la IA aplicada a los videojuegos no se limita a imprimir un comportamiento inteligente en los agentes no controlados por el jugador sino que además está alterando la forma en que se crean y se entienden los videojuegos asistiendo a los desarrolladores en los procesos de creación de niveles, escenarios y personajes. Es necesario redefinir la IA en el contexto de los videojuegos para capturar todos los procesos en que interviene y reflejar su importancia.

Programación de IA en videojuegos

Las metas del programador de IA para videojuegos son crear una IA inteligente, pero deliberadamente imperfecta, que tenga un buen comportamiento respecto a las restricciones y que sea configurable por los diseñadores o los jugadores. La implementación de la IA influye en el diseño del juego. No se necesita una IA de propósito general sino que puede ser dependiente del contexto según el género de videojuego que se esté desarrollando – existe especialización dentro de la IA – . La clave está en reducir el dominio hasta que sea tratable.

Los esfuerzos dedicados en la IA se ven justificados al ser esta la responsable última de introducir al jugador en el universo recreado por el videojuego. Otorga al jugador los grados de libertad que desea mediante múltiples alternativas de juego pues a fin de cuentas un videojuego trata sobre la historia del jugador y no sobre la historia del escritor o guionista del juego.

Breve historia de la IA en videojuegos

La IA tomó parte en el desarrollo de los videojuegos desde que aparecieron.

En 1980 dio vida a los fantasmas del juego Pac-Man: cada fantasma utiliza una estrategia diferente – cooperación implícita – para dar caza al jugador.

En 1987 el juego Earl Weaver Baseball utilizó un sistema experto para la gestión de estrategias modelado a partir de la experiencia del jugador Earl Weaver.

En 1989 se emplearon autómatas celulares para el juego Sim City – un simulador de ciudades –.

En 1996 aparece Creatures, el primer juego de gran difusión en el que el jugador actúa como profesor ante las criaturas. El aprendizaje de la máquina se consigue utilizando redes neuronales para el comportamiento y algoritmos genéticos para evolucionar y reproducir criaturas. La forma de influir en las criaturas es mediante un sistema de recompensas positivas o negativas.

En 1998 EA Sports implementa *Liquid AI*. Este nuevo sistema permite a los jugadores no humanos de un videojuego de fútbol ocupar las posiciones correctas en el campo y reaccionar de forma adecuada al resto de jugadores, tanto del mismo equipo como del equipo contrario.

También en 1998 aparece THIEF, un juego en primera persona donde los enemigos son susceptibles a vernos y oírnos de manera realista.

En el año 2000 aparece The Sims donde los personajes tienen personalidad y deseos básicos. La IA permite incluso las emociones entre personajes.

En 2001 el juego Black & White permite entrenar a una criatura. Se utilizan perceptrones, árboles de decisión y reconocimiento de gestos.

En 2003 EyeToy hizo uso de reconocimiento visual de gestos e identificación de partes del cuerpo concreta como la cabeza.

En 2004 Halo 2 condujo a la aparición de árboles de comportamiento en muchos juegos.

En 2005 el juego FEAR dio lugar a un sistema de planificación similar a STRIPS que hizo que otros muchos juegos experimentaran con planificadores.

En 2005 la IA se utilizó para videojuegos de carreras de coches para dar lugar a oponentes no humanos adaptativos – implementados con redes neuronales – que condujeran y aceleraran en virtud de la habilidad del jugador.

En 2006 Nintendo lanzó su consola Wii utilizando IA para el reconocimiento de gestos a través de los mandos.



Figura 1: Imagen ilustrativa de Creatures



Figura 2: Criatura de Black & White

Presente

En 2008 Grand Theft Auto IV sorprende con sus ciudades llenas de vida: peatones, vehículos y agentes de policía. Utiliza el motor *Euphoria engine* para los movimientos de personajes. Combina IA, biomecánica y física para aportar realismo.

En 2008 Left 4 Dead la *AI Director* se encarga de ofrecer una nueva experiencia en cada ocasión: coloca enemigos según la localización del jugador, su estado y habilidad. La IA se encarga así mismo de crear tensión emocional mediante efectos visuales o sonoros.

En 2009 Left 4 Dead 2 introduce *AI Director 2* (AI Game Dev – Left 4 Dead 2, 2009) que llega al punto de alterar la geometría del juego: altera los mapas. El juego no solo controla los patrones del clima sino que además modifica la ruta a tomar durante el juego. Se garantiza de esta manera una experiencia personalizada y única para cada jugador.



Figura 3: Captura de pantalla de enemigos en Left 4 Dead

Problemas típicos de la IA en videojuegos

La IA se utiliza en videojuegos para el aprendizaje, el cálculo de rutas y movimientos, la animación de personajes, el movimiento y cooperación de personajes, el control táctico y militar, el control de animaciones, el control de cámara, el control de juego, la predicción del jugador a partir de modelos, el reconocimiento del lenguaje, el reconocimiento de gestos, ...



Figura 4: Captura de pantalla de software de IA para la animación de personajes



Figura 5: Simulador Simple Soccer, Programming Game AI by example

Técnicas de IA en videojuegos

La IA en videojuegos se nutre para sus propósitos de las técnicas ideadas en el mundo académico: máquina de estados, autómatas celulares – principalmente redes neuronales –, búsqueda sobre espacios de estados, búsqueda para satisfacción de restricciones, árboles de decisión, sistemas expertos, redes bayesianas, modelos de Markov, planificadores – similares a STRIPS –, sistemas de lógica difusa, algoritmos evolutivos, algoritmos basados en física de partículas y muchas otras técnicas de optimización de propósito general.

Este trabajo – en forma de exposición oral – termina con la presentación de programas y videos que muestran casos reales de aplicación de IA en videojuegos.

Referencias Bibliográficas/Web

- (Rabin, 2002) Steve Rabin: AI Game Programming Wisdom 1.
Web: http://introgamedev.com/resource_aiwisdom.html – Acceso, 6 de Diciembre de 2009.
- (Rabin, 2003) Steve Rabin: AI Game Programming Wisdom 2.
Web: http://introgamedev.com/resource_aiwisdom2.html – Acceso, 6 de Diciembre de 2009.
- (Rabin, 2006) Steve Rabin: AI Game Programming Wisdom 3.
Web: http://introgamedev.com/resource_aiwisdom3.html – Acceso, 6 de Diciembre de 2009.
- (Rabin, 2008) Steve Rabin: AI Game Programming Wisdom 4.
Web: http://introgamedev.com/resource_aiwisdom4.html – Acceso, 6 de Diciembre de 2009.
- (Buckland, 2004) Mat Buckland: Programming Game AI by Example.
Web: <http://amzn.com/1556220782>
- (Buckland, 2002) Mat Buckland: AI Techniques for Game Programming.
Web: <http://amzn.com/193184108X>
- (Schwab, 2008) Brian Schwab: AI Game Engine Programming.
Web: <http://amzn.com/1584505729>
- (AIGameDev, 2007) AIGameDev: Top 10 Most Influential AI Games. Acceso, 10 de Enero de 2010.
<http://aigamedev.com/open/highlights/top-ai-games/>
- (AIWisdom, 2009) Game AI Articles & Research. Acceso, 6 de Diciembre de 2009.
<http://www.aiwisdom.com>
- (Craig Reynolds, 2009) Game Research and Technology. Acceso, 6 de Diciembre de 2009.
<http://www.red3d.com/cwr/games>
- (AI Game Dev – Left 4 Dead 2, 2009) Procedural Level Geometry from Left 4 Dead 2: Spying on the AI Director 2.0. Acceso, 6 de Diciembre de 2009.
<http://aigamedev.com/open/discussion/procedural-level-geometry>
- (Wikipedia, 2010) Game Artificial Intelligence. Acceso, 9 de Enero de 2010.
http://en.wikipedia.org/wiki/Game_artificial_intelligence