

Desarrollo de Software de Simulación Inmersiva para Fracciones Heterogéneas INMERSim

Damián Alejandro Camarasa^(a)
dcamarasa@ejercito.mil.ar

Oscar Martín Bianchi^(a,b)
mbianchi@ejercito.mil.ar

^(a)CIDESO¹, DIGID² - Ejército Argentino

^(b)EST³, IESE⁴ - Ejército Argentino

RESUMEN

El rotundo avance de la tecnología, nos presenta continuamente, nuevas herramientas y facilidades para el desarrollo de sistemas electrónicos e informáticos, que permiten mejorar y/o complementar los procedimientos existentes para el adiestramiento militar [1]. Es por esto que es esencial identificar las oportunidades que se presentan para lograr generar un cambio sustancial, que pueda, inclusive, replantear los procedimientos de modo de obtener un mayor beneficio en sus objetivos de adiestramiento.

El proyecto pretende facilitarle a los educandos, la disponibilidad de una mayor cantidad de información relevante a la hora de entrenarse en la toma de decisiones críticas. Uno de los puntos más relevantes, es el considerar la mayor cantidad de variables que el entorno presenta, las cuales serán identificadas en mayor o menor medida, en función del grado de realismo con el cual se represente la situación. Es por esto que se desarrollarán herramientas modernas, inteligentes y amigables, que permitan maximizar la sensación de “inmersión en la realidad”, sin la necesidad de que los actores involucrados tengan que encontrarse físicamente ubicados en el lugar donde la situación está transcurriendo.

INMERSim sentará los cimientos de la nueva generación de simuladores inmersivos para el Ejército Argentino, mediante el desarrollo de componentes fundamentales para la interacción completa entre los simuladores constructivos actuales y el usuario, mejorando la experiencia del

personal adiestrado al introducirlo en un mundo totalmente virtual.

Palabras Clave: Simulación, inmersiva, adiestramiento, decisiones, realidad virtual.

CONTEXTO

En la actualidad, el desarrollo de sistemas de simulación inmersiva y realidad virtual está siendo explotado en diversos ámbitos, como ser el adiestramiento militar, el entrenamiento civil y las aplicaciones comerciales. Este último está recibiendo un impulso muy importante, ya que el mercado se ha visto inundado por varias consolas de videos juegos que han apostado al aspecto revolucionario e innovador de la interacción virtual del cuerpo humano con las aplicaciones de software [2].

El poder proporcionar un ambiente real para lograr una verdadera sensación de inmersión en la situación que será evaluada, puede llegar a ser muy costoso o inclusive inviable según la situación que se esté considerando.

En el caso en que dicha actividad se lleve a cabo con fines de adiestramiento para la toma de decisiones, el armado de un escenario similar al que puede darse en la realidad, puede requerir un despliegue excesivamente grande y recurrente, que la mayoría de las organizaciones no pueden afrontar.

Por otro lado, si la actividad se produce dentro de un marco real, la inmersión de los actores involucrados puede llegar a ser contraproducente e inclusive hasta peligrosa por la posible hostilidad del ambiente en donde se está realizando.

⁰ CIDESO: Centro de Investigación y Desarrollo de Software

¹ DiGID: Dirección General de Investigación y Desarrollo

² EST: Escuela Superior Técnica - Facultad de Ingeniería del Ejército Argentino

³ IESE: Instituto de Enseñanza Superior del Ejército - Universidad del Ejército Argentino

Existen ciertas variables determinantes en este proceso que pueden poner en riesgo la realización de la actividad de adiestramiento en espacios abiertos:

- Costos monetarios
- Costos de tiempo
- Costos de infraestructura
- Desgaste de Material
- Riesgos de Personal

Considerando los puntos anteriormente mencionados, es necesario encontrar una solución a la necesidad de que los actores involucrados logren sentirse realmente parte del ambiente en el cual se lleva a cabo la situación a evaluar y que no demande el costo o el peligro de la situación real [3].

Debido a que actualmente estas variables no pueden dejar de considerarse, muchas veces el resultado es el peor posible para la actividad, cancelándose o no llevándose a cabo por la falta de disponibilidad de recursos.

En relación a esto el CIDESO cuenta con una vasta experiencia en el desarrollo de sistemas de simulación constructiva para adiestramiento, lo que nos proporciona ciertas facilidades para el entendimiento de la dinámica y los procesos de desarrollo de sistemas similares de simulación.

Se han desarrollado dos prototipos exploratorios en los cuales se aplicaron motores gráficos 3D para la representación virtual de los terrenos sintéticos reales. Dichos terrenos podían ser explorados y navegados libremente por el usuario, logrando alcanzar el posicionamiento y el movimiento de vehículos en los mismos.

También se ha desarrollado un componente que permite la representación virtual en 3D de cualquier porción del terreno seleccionada, en base al sistema de información geográfico incluido en todas las aplicaciones desarrolladas por el CIDESO.

1. INTRODUCCIÓN

A medida que el Ejército se fue introduciendo más en el mundo de la simulación buscando dar soporte al adiestramiento de los estados y las planas

mayores en la toma de decisiones, se comenzó a evidenciar que las herramientas con las que contaba no eran suficientes para la satisfacción de la necesidad de poder adiestrar a las fracciones menores sin el costo de realizar un despliegue en el terreno de dichos elementos.

Es por esto que se decidió involucrarse en una temática no muy explotada aun por el CIDESO que es la de la Simulación Inmersiva. Este tipo de tecnología puede ser aplicada a diversos campos del adiestramiento dando soporte al desarrollo de herramientas y utilitarios que mejoren la calidad y disponibilidad de la información crítica a la hora de tomar decisiones.

El objetivo final deseado es el de poder adquirir el conocimiento y las habilidades necesarias para lograr construir un sistema integrado de componentes de simulación constructiva e inmersiva, que permitan la participación activa de todos los involucrados en la toma de decisiones desde los estados mayores hasta las fracciones menores, así como también la explotación y el soporte a la solución de muchas otras necesidades existentes en el campo del adiestramiento y el comando y control.

Dicho conocimiento será utilizado para la generación de componentes de software reutilizables que permitan el desarrollo de aplicaciones para el adiestramiento de fracciones menores, con vistas de ser integrados a aplicaciones para el entrenamiento de organizaciones civiles.

Por esta razón se establecerá como procedimiento de trabajo, la utilización de estándares establecidos por los organismos competentes, e interfaces perfectamente definidas, que permitan la fácil integración de los componentes, facilitando su reutilización.

2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

En INMERSim se busca generar una base de conocimiento sólida, que facilite el desarrollo futuro de sistemas inteligentes de defensa y el mejoramiento de los sistemas informáticos ya desarrollados para el

adiestramiento de las diferentes organizaciones y personal militares. Para lograr este objetivo futuro, primero se deben desarrollar los componentes básicos (generación y navegación de terrenos sintéticos, geoposicionamiento de modelos 3D, comunicación e interacción con dispositivos de realidad virtual, etc.) que presentan la mayoría de los sistemas de simulación inmersiva, sobre los cuales se podrán construir diversos tipos de escenarios, así como también permitir la interacción con otro tipo de sistemas reales.

La metodología seleccionada para llevar a cabo el desarrollo del proyecto, es la evolutiva incremental, en la cual, se producirán continuamente entregables que con el transcurso del tiempo evolucionarán hasta lograr el producto final. Sobre cada iteración del desarrollo, se realizarán mejoras y validaciones, permitiendo que el sistema crezca por etapas controladas y visibles, aumentando las funcionalidades sobre bases bien definidas.

Con este tipo de metodología, los esfuerzos serán balanceados en función de la etapa del proyecto que se esté transitando. En cada iteración se pasarán por todas las etapas del ciclo de vida de la construcción de software, considerando, que en la parte temprana del proyecto, se identificará una carga mucho mayor en las actividades de análisis y diseño, mientras que en las etapas finales, las actividades predominantes serán la de implementación y despliegue.

Siendo este el caso, se propone seguir con las siguientes líneas de desarrollo:

- Desarrollo de componentes interoperables y extensibles, para la futura integración de los sistemas de simulación constructiva e inmersiva. [4]
- Desarrollo de un prototipo exploratorio que integre los componentes anteriormente mencionados, en la forma de un simulador mono-usuario capaz de aplicar el concepto expuesto.
- Definición de las interfaces de exposición de servicios ofrecidos por los componentes.

- Incorporación del concepto al sistema de simulación constructiva Batalla Virtual Multi Nivel.

3. RESULTADOS ESPERADOS

El Proyecto tomará un tiempo total de desarrollo de tres (3) años, momento en el cual se entregará el producto final, listo para ser desplegado acorde al modelo de despliegue establecido en el primer año. Debido a que la metodología a utilizar es la evolutiva incremental, se planificarán varias entregas parciales, que serán generadas a lo largo del proyecto. Dichos entregables, incluirán un grupo de funcionalidades bien definidas, las cuales serán probadas y validadas, obteniendo la aprobación necesaria para seguir avanzado en el desarrollo con nuevas funcionalidades.

Durante el primer año de proyecto, se realizará, por un lado, un estudio exhaustivo del estado del arte de las diferentes tecnologías que interactúan en el desarrollo de un sistema de simulación inmersiva y por otro lado, se realizarán diversos cursos de capacitación en las tecnologías a aplicar, de modo que los recursos que forman parte del proyecto, cuenten con el conocimiento necesario para comenzar el desarrollo de aplicaciones reutilizables, extensivas, bien diseñadas y que cumplan con todos los requerimientos relevados.

Otras de las actividades más importantes que se llevarán a cabo durante el primer año, es la del relevamiento de las necesidades, así como también el estudio profundo de las funcionalidades que presentan los productos desarrollados por otros ejércitos o empresas que trabajan con sistemas de simulación inmersiva.

Durante el segundo año, se profundizará en el diseño del sistema, tratando de resolver todas las dudas que hayan quedado de la etapa de análisis. A su vez, también se validará el diseño realizado en el primer año, buscando que la construcción del sistema vaya creciendo sobre bases sólidas y fuertes.

En el tercer año se invertirá la mayor parte del tiempo en el desarrollo del sistema, validando a su vez, el diseño casi completo obtenido de la iteración anterior.

Por último se entregará un conjunto de componentes totalmente desarrollados con su documentación correspondiente, que permitirán la futura construcción de un sistema integrado entre los sistemas tácticos operacionales, los sistemas de adiestramiento de estados y planas mayores y los sistemas de adiestramiento de fracciones menores, así como también permitir la integración de sistemas desarrollados por otras fuerzas y organizaciones, que hayan seguido los estándares internacionales de interoperabilidad.

4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El principal aporte del Grupo de investigación y desarrollo lo constituyen los siguientes conocimientos técnicos y profesionales dentro de la organización:

- El equipo que integra el proyecto, posee una vasta experiencia en los sistemas de simulación constructiva para adiestramiento militar, acotando la curva de aprendizaje necesaria para poder comenzar a desarrollar sistemas de simulación inmersiva.
- Como integrantes del equipo perteneciente a un Centro de Investigación y Desarrollo de Software del Ejército, conocen la doctrina de conducción y de procedimientos militares, saberes fundamentales para explotar, rápidamente en pos del entrenamiento, una variada cantidad de tecnologías que serán aplicadas en el desarrollo de los sistemas de simulación inmersiva.
- Un detalle que puede parecer menor, pero realmente resulta muy provechoso para este proyecto, es el de que el equipo está formado por gente joven que está en constante contacto con los nuevos productos lanzados por las empresas de video juegos, productos que en algunos casos se asemejan enormemente con los sistemas de adiestramiento militar utilizados por otros ejércitos del mundo, y en otros, son directamente sistemas que antes de ser lanzados al mercado civil, fueron utilizados por fuerzas militares.
- El personal del equipo, está formado por ingenieros y licenciados en sistemas de información recibidos en la UTN Facultad Regional Buenos Aires y desarrolladores y analistas funcionales que realizan sus estudios en la UTN Facultad Regional Buenos Aires, en la Escuela Superior Técnica del Ejército Argentino y en la Universidad Abierta Interamericana. Asimismo, este proyecto fue presentado para consideración para PIDDEF 2013/2016 aún en espera de evaluación por parte del Ministerio de Defensa.
- Tanto el director como el codirector del proyecto presentado al Ministerio, tienen una gran experiencia en el desarrollo de sistemas de simulación para el adiestramiento militar y el manejo de situaciones críticas, lo que permitirá una buena orientación para el resto del equipo en pos de conseguir los objetivos planificados.
- Todos los recursos están categorizados en el RPIDFA (*Régimen del Personal de Investigación y Desarrollo de las Fuerzas Armadas*) y tienen como normativa de trabajo, la documentación de todas las investigaciones y experiencias obtenidas, de modo de poder ir introduciéndose e integrándose a las diversas comunidades científicas especializadas en la temática del proyecto.
- Una de las actividades planificadas para la primera etapa del proyecto, es la realización de capacitaciones específicas en las tecnologías de desarrollo de sistemas de realidad virtual, lo que aumentará rotundamente la capacidad de desarrollo de los recursos que forman parte del equipo. Entre dichas capacitaciones, se incluyen el manejo de motores gráficos para desarrollo de aplicaciones 3D y el manejo de herramientas de desarrollo especializadas

en la interacción con sensores de movimiento y de proyección 3D.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] James N. Templeman, Linda E. Sibert, and Robert C. Page, *Immersive Simulation to Train Urban Infantry Combat*, Washington, DC : Naval Research Laboratory .
- [2] Templeman, J.N. and Sibert, L.E., *Immersive simulation of coordinated motion in virtual environments*, *Applied Spatial Cognition: From Research to Cognitive Technology*.
- [3] Jean Ker, George Hogg, Nicola Maran, *Cost-effective simulation*, BMJ Learning, 2010.
- [4] A. J. M. Repetto, "Interoperability-Ready, Training-Focused Architecture for Command and Control Systems," in *Interservice/Industry Training, Simulation and Education Conference*, Orlando, FL, 2011.
- [5] Jesse Orlansky and Joseph String, *The Cost-Effectiveness of Military Training*, O. o. t. S. o. Defense, Ed., Alexandria, Virginia: Institute for Defense Analyses.
- [6] Daniel Reed, Stephen Lamm, *Performance Modeling of Interactive, Immersive Virtual Environments for Finite Element Simulations*, Illinois: Computer Science Department, University of Illinois.
- [7] P. Cummings, A. L. Leonard , *Immersive Simulation of Complex Social Environments*, Fairfax, VA: ICF International .
- [8] J. Liu, *Immersive Real-Time Large-Scale Network Simulation*, Florida: School of Computing and Information Sciences, Florida International University.
- [9] T. Friedman, *Making sense of software: computer games and interactive textuality*, Sage Publications, 2001.
- [10] William Wilkerson, Dan Avstreh, Larry Gruppen, Klaus-Peter Beier, James Woolliscroft, *Using immersive simulation for training first responders for mass casualty incidents*, *Academic emergency medicine official journal of the Society for Academic* .
- [11] G. M. A., *Posicionamientos y puestas en pantalla. Un análisis de la producción de sociabilidad en los entornos virtuales*, Barcelona: UAB.
- [12] T. S., *La vida en la pantalla. La construcción de la identidad en la era de internet*, Barcelona: Paidós.
- [13] G. Papagiannakis, *Computer Animation and Virtual Worlds*.
- [14] Belch Jean Comp, *Contemporary Games, A Directory and Bibliography Covering Games and Play Situations or Simulations Used for Instruction and Training by Schools, Colleges and Universities, Government & Business and Management*, Gale Research Company.
- [15] M. W. C., *Simulation in Professional Competence Assessment*, Chicago, IL: *Innovative Simulations for Assessing Professional Competence*, Department of Medical Education, University of Illinois at Chicago;.
- [16] J. Kjeldskov, *Interaction: Full and Partial Immersive Virtual Reality Displays*, Aalborg East, Denmark: Aalborg University, Department of Computer Science.
- [17] Y.-W. Chow, *A Cost-Effective 3D Interaction Approach for Immersive Virtual Reality*, Wollongong, Australia: School of Computer Science and Software Engineering, University of Wollongong , 2009.