

Proyecto de Desarrollo de Herramienta para seguimiento de Ejercicios Tácticos y Estrategias de Guerra

H. Nelson Acosta & Nicolás A. Mosca

{nacosta,nmosca}@exa.uncen.edu.ar

INTIA – INCA, Fac. Ciencias Exactas, UNCPBA

Tandil, Argentina

Resumen. Este proyecto tiene como objetivo asistir en la simulación de ejercicios tácticos y en la evaluación y testeo de estrategias de guerra en el territorio de la República Argentina. El sistema incluye la simulación en tiempo real y su posterior análisis y seguimiento offline, con la posibilidad de transmisión de video desde los móviles y visualización 3D de los escenarios, basados en un sistema de información geográfica.

1. Introducción

Hoy día, todo grupo distribuido se enfrenta con los imperativos de mejorar los tiempos de reacción, aumentar la calidad, alcanzar el costo real más bajo y acelerar las innovaciones en tácticas y estrategias. Para hacer frente a éste entorno rápidamente cambiante, los coordinadores se centran en la necesidad de una visión clara de la organización, considerando su distribución geográfica y los objetivos planteados, en la capacitación y trabajo eficaz del equipo, y en formas de medir que muestren los verdaderos efectos de las decisiones.

En un ambiente real no sólo el entrenamiento y la planificación de tácticas y estrategias son importantes, sino también la ejecución y seguimiento de las actividades planeadas son cruciales para la evaluación del logro de los objetivos propuestos. Normalmente se busca la comprensión del fenómeno y la reducción de costos. Para ello se utiliza la simulación¹.

Este trabajo presenta un diseño [1] para la construcción de un sistema que permite asistir en el análisis y evaluación de ejercicios tácticos y estrategias de guerra, realizando la simulación de objetos móviles sobre un sistema de información geográfica en tiempo real [6, 7].

2. Funcionalidad

El sistema provee la visualización en capas de información geográfica. Ellas puede dividirse en dos categorías: capas de imágenes vectorizadas (espejos de agua, rutas y caminos, actividades humanas, puntos geográficos, curvas de nivel, etc.) y capas de imágenes rasterizadas (cartas aeronáuticas, fotos satelitales de diferente escala, fotos aéreas, entre otras).

¹ La simulación es la representación de un proceso o fenómeno mediante otro más simple, que permite analizar sus principales características.

Con el objeto de brindar una simple interacción al usuario con dicha información, el sistema contiene herramientas para visualizar una selección de dichas capas y navegación georeferenciada sobre ellas (Ej.: alejar, acercar, trasladar).

Además de navegación georeferenciada sobre capas de información geográfica, el sistema provee la simulación de ejercicios tácticos y estrategias de guerra (ya sea en tiempo real o a partir de situaciones previamente almacenadas), en el cual los objetos móviles se corresponden con vehículos distribuidos en el área de operaciones (Fig. 1).

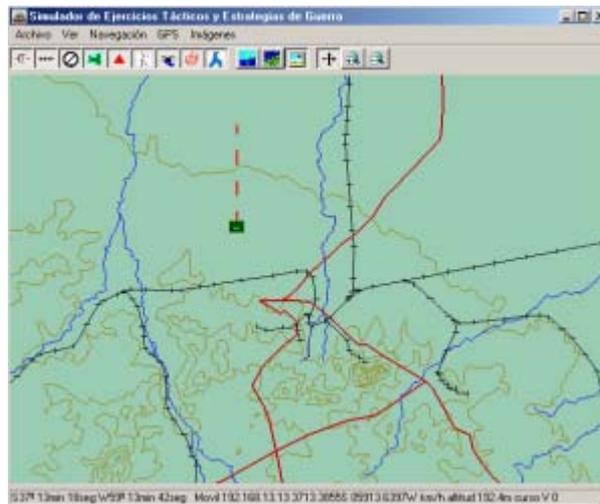


Figura 1. Instancia del Simulador de Ejercicios Tácticos y Estrategias de Guerra.

Entre las características más importantes del sistema se debe destacar que cada simulación en tiempo real puede ser almacenada y posteriormente reproducida, ya sea para análisis, corrección de errores, entrenamiento, presentaciones de ejercicios, etc., ofreciendo un medio completamente simple y portable para el traslado de información.

Cabe destacar también que, además de dar información acerca de velocidad, posición, curso real, curso magnético, etc., el sistema cuenta con la capacidad de transmitir video en tiempo real desde cada móvil.

3. Arquitectura

La arquitectura del sistema se basa en un modelo cliente-servidor, conectados a través de una red inalámbrica de veinte kilómetros de radio de cobertura.

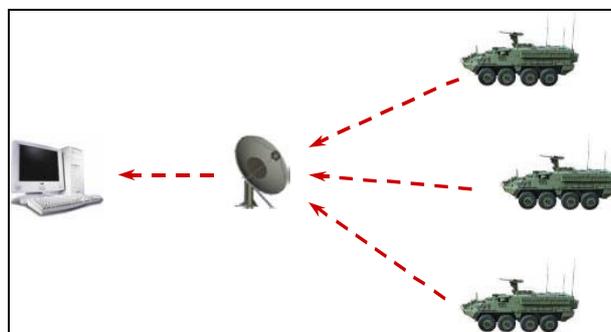


Figura 2. Arquitectura general del Sistema.

En la Fig. 2 se muestran los vehículos que por medio del envío de paquetes TCP a través de la red inalámbrica, comunican al simulador los mensajes emitidos por el GPS y, opcionalmente y a pedido del coordinador, el stream de video capturado.

3.1 Cliente

En el contexto del sistema un cliente es un vehículo con un GPS emitiendo a intervalos fijos de un segundo información acerca de su posición global, velocidad, curso real, curso magnético, entre otros detallados más adelante. También incluye una cámara que trasmite el video capturado desde el vehículo.

3.2 Servidor

El servidor es el simulador ejecutándose sobre una computadora recibiendo paquetes TCP emitidos por cada uno de los clientes. Toma cada paquete y lo cataloga como: frame de GPS o stream de video. En el primer caso el simulador actualiza las propiedades del objeto visual que representa al cliente que envió el frame y en el segundo caso el nuevo stream de video es recibido y enviado a la ventana del móvil correspondiente.

3.3 GPS

El GPS utilizado es de alta performance, de 12 canales, incluye una señalización de tiempo real de 1 pulso por segundo, comunicación serie de velocidad configurable, entrada para GPS diferencial, salida NMEA0183 y memoria no volátil.

Los mensajes emitidos por el GPS y utilizados para la simulación y/o ejercicios en tiempo real son los siguientes:

Curso sobre tierra y velocidad de la tierra (VTG)

```
$GPVTG, 309.62,T,,M,0.13,N,0.2,K,*6E
```

Nombre	Ejemplo	Unidades	Descripción
Course	309.62		Measured heading
Reference	T		True
Course		degrees	Measured heading
Reference	M		Magnetic
Speed	0.13	Knots	Measured horizontal speed
Units	N		knots
Speed	0.2	km/hr	Measured horizontal speed
Units	K		Kilometer per hours

Mensaje estándar para posicionador de precisión (GGA)

```
$GPGGA,161229.487,3723.2475,L,12158.3416,W,1,07,1.0,9.0,M,.,.,.,.0000*18
```

Nombre	Ejemplo	Unidades	Descripción
UTC position	161229.487		hhmmss.sss
Latitude	3723.2475		ddmm.mmmm
N/S indicator	N		N=north, S=south
Longitud	12158.3416		ddd.mm.mmmm
E-W indicator	W		E=east, W=west
Satellites used	07		Range 0 to 12
HDOP	1.0		Hor. dilution of precision
MSL altitude	9.0	meters	
Units	M	meters	
Geoid separation		meters	
Units	M	meters	

4. Estado de avance

Además de la funcionalidad mencionada en la sección 2, actualmente se han comenzado a desarrollar componentes de gran importancia durante el desarrollo de un ejercicio: transmisión de video, agregado de tipos de imágenes no soportadas y simulación 3D.

4.1 Transmisión de video

Si bien los radares proveen información bastante certera de los objetos que se encuentran delante del campo de visión de un móvil, a la hora de distinguir entre un móvil y una gran roca, los coordinadores de misión se encuentran sin elementos para tomar una decisión correcta.

En este caso la transmisión de video desde un móvil al servidor da una noción más clara acerca de los objetos que se encuentran en su trayectoria y de ésta forma brinda una herramienta más para la toma de decisiones certeras.

4.2 Soporte de Imágenes

El diseño construido permite soportar capas de información de diferentes tipos y formatos. Debido a ello, el agregado de nueva información brindando nuevas perspectivas es una meta que constantemente debe ser alcanzada para mantenerse al día con los tiempos que corren. Ejemplos de esa información son imágenes aéreas, satelitales, hidrográficas, planos de catastro, etc.

A partir de formatos de imágenes vectoriales [5] predefinidos de aplicaciones ampliamente utilizadas [2] como lo es ArcView, proveer un mecanismo de incorporación de datos es un objetivo a corto plazo.

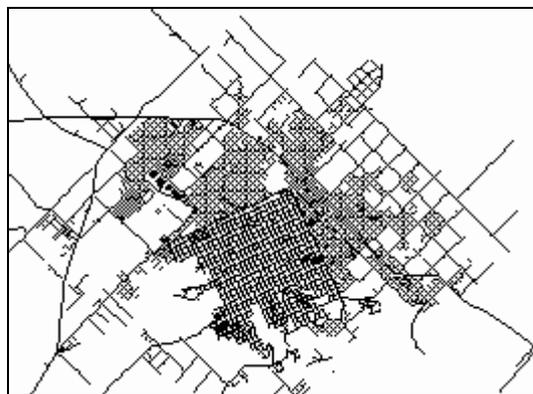


Figura 3. Prototipo para visualización de imágenes ArcView.

En la Fig. 3 se muestra un prototipo para la visualización de imágenes vectoriales. En ella pueden verse las calles de la ciudad de Tandil, provincia de Buenos Aires.

A partir de la incorporación de imágenes ArcView no sólo se provee un alto nivel de detalle, sino también un mecanismo de interoperabilidad entre el sistema y una herramienta mundialmente utilizada.

4.3 Simulación 3D

Si bien la simulación 2D es un avance muy importante para la visualización de una simulación de ejercicio, la simulación 3D puede dar a los usuarios una visión aún más realista de los escenarios, a través de la generación de modelos de elevación (Fig. 4).

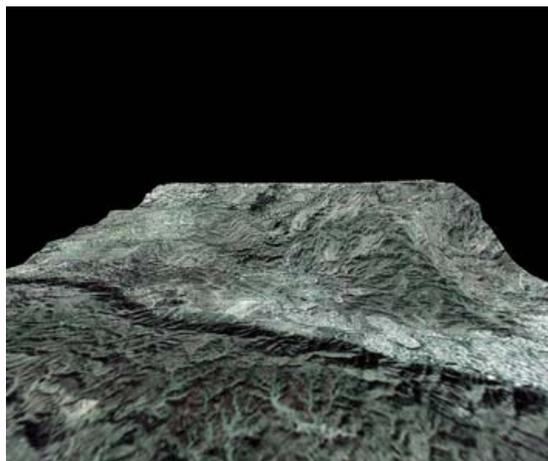


Figura 4. *Prototipo generador de modelos de elevación.*

Si bien aún se encuentra en etapa de prototipación, el generador de modelos de elevación es una de las características más importantes a ser incluidas a corto plazo, evaluando performance y flexibilidad para el soporte de la simulación 3D [3, 4] en tiempo real sobre los modelos generados.

5. Agradecimientos

Este sistema es un esfuerzo conjunto entre el Grupo INCA del instituto INTIA de la UNCPBA y la empresa Redimec SRL del Parque Científico Tecnológico, en el Polo Informático.

6. Bibliografía

- [1] H. Nelson Acosta, Marcelo A. Tosini y Nicolás A. Mosca, “*Sistema de Planeamiento de Misiones*”, VI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, Neuquén, Argentina.
- [2] “*ESRI Shapefile Technical Description*”, an ESRI White Paper, July 1998.
- [3] “*OpenGL Programming Guide: The Official Guide to Learning OpenGL, Version 1.1*”, Addison-Wesley Pub Co, 2nd edition (January 1, 1997), ASIN 0201461382.
- [4] “*Delphi Developer’s Guide to OpenGL*”, Wordware Publishing, Bk&CD-Rom edition (August 1, 1999), ISBN 1556226578.
- [5] “*Image Processing and Data Análisis*”, Cambridge University Press, (May 21, 1998), ISBN 0521599148.
- [6] “*Design Patterns*”, Addison-Wesley Pub Co, 1st edition (January 15, 1995), ISBN 0201633612.
- [7] “*Software Architecture in Practice, Second Edition*”, Addison-Wesley Pub Co, 2 edition (April 9, 2003), ISBN 0321154959.