

Complete World ©

Inmersión 3D Real

Chesini, Augusto
Miserendino, Sebastián

Universidad Abierta Interamericana, Facultad Regional Buenos Aires

Resumen

Los ambientes virtuales desempeñan un papel cada vez más importante en nuestra sociedad. Dos canales sensoriales principales se explotan actualmente: representación visual y auditiva, aunque el sonido está muy avanzado pero dejado de lado. La complejidad cada vez mayor de las escenas, hace imposible actualmente exhibir escenas altamente realistas en tiempo real a pesar de la disponibilidad de gráficos de alto rendimiento modernos y de procesadores audio. Sin embargo, el realismo y la calidad de una imagen o sonido virtuales deben ser tan buenos como lo que el usuario puede percibir, tendríamos solamente exhibir solo lo necesario. A pesar de la investigación reciente, poco trabajo existe en los efectos cruzados, es decir, los efectos que cada canal (visual y auditivo) tiene en el otro, para mejorar la eficacia y la calidad de los ambientes virtuales. Aquí veremos estos efectos y desarrollará una comprensión mejor de cómo las ediciones perceptivas afectan la representación auditiva/visual; esta comprensión conducirá al desarrollo de los algoritmos de representación selectiva. Los efectos cruzados estudiados potencialmente incluirán el efecto de la congruencia espacial latente que mejora la calidad, el control de la atención del usuario, cambios de sonido inducidos en la opinión visual y efectos audio-visuales periféricos.

Estos experimentos iniciales serán dirigidos por su aplicabilidad a la mejora de la exhibición de un entorno completo de simulación. Se irá comparando los resultados iniciales con los experimentos realizados con efectos cruzados, demostrando la utilidad de los mismos para la mejora de la calidad.

Las soluciones desarrolladas permitirán la exhibición de ambientes altamente realistas en tiempo real incluso para escenas muy complejas. Evaluaremos nuestras hipótesis con otros experimentos en ambientes realistas y complejos. La evaluación final será realizada en tres aplicaciones teóricas: juegos de computadora, diseño/arquitectura y medicina, usando las plataformas adaptadas a cada uso.

Palabras Clave

Representación Visual y Auditiva. Integración sensorial. Inmersión. Ambientes 3d realísticos.

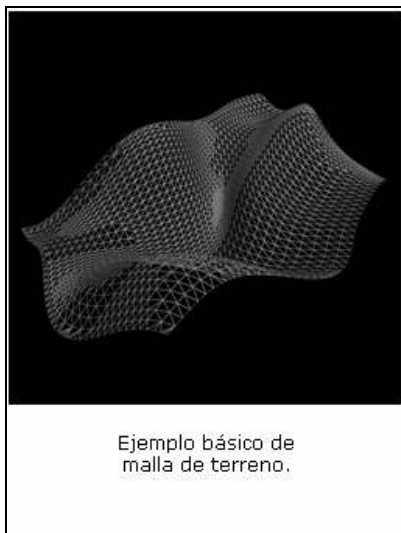


Introducción

Los ambientes virtuales desempeñan un papel cada vez más importante en nuestra sociedad. Dos canales sensoriales principales se explotan actualmente: representación visual y auditiva, aunque el sonido está muy avanzado pero dejado de lado. La complejidad cada vez mayor de las escenas, hace imposible actualmente exhibir escenas altamente realistas en tiempo real a pesar de la disponibilidad de gráficos de alto rendimiento modernos y de procesadores audio.

Sin embargo, el realismo y la calidad de una imagen o sonido virtuales deben ser tan buenos como lo que el usuario puede percibir, tendríamos solamente exhibir solo lo necesario. A pesar de la investigación reciente, poco trabajo existe en los efectos cruzados, es decir, los efectos que cada

canal (visual y auditivo) tiene en el otro, para mejorar la eficacia y la calidad de los ambientes virtuales. Aquí veremos estos efectos y desarrollará una comprensión mejor de cómo las ediciones perceptivas afectan la representación auditiva/visual; esta comprensión conducirá al desarrollo de los algoritmos de representación selectiva. Los efectos cruzados estudiados potencialmente incluirán el efecto de la congruencia espacial latente que mejora la calidad, el control de la atención del usuario, cambios de sonido inducidos en la opinión visual y efectos audio-visuales periféricos.



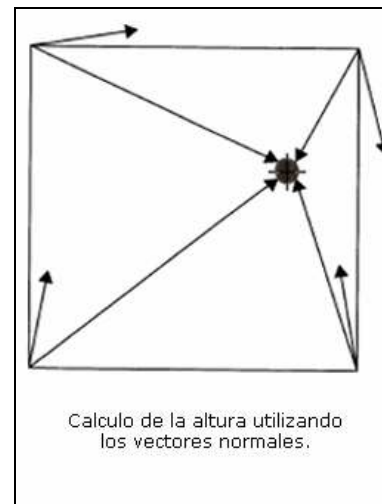
Estos experimentos iniciales serán dirigidos por su aplicabilidad a la mejora de la exhibición de un entorno completo de simulación. Se irá comparando los resultados iniciales con los experimentos realizados con los efectos cruzados, demostrando la utilidad de los mismos para la mejora de la calidad.

Las soluciones desarrolladas permitirán la exhibición de ambientes altamente realistas en tiempo real incluso para escenas muy complejas. Evaluaremos nuestras hipótesis con otros experimentos en ambientes realistas y complejos. La evaluación final será realizada en tres aplicaciones teóricas: juegos de computadora, diseño/arquitectura y medicina, usando las plataformas adaptadas a cada uso.

Elementos del Trabajo y metodología

La masiva visualización de objetos interactivos con texturas de un terreno, es un problema complejo y desafiante: el tamaño de la geometría y de las texturas disponibles excede hoy en día fácilmente las capacidades del hardware actual. Los distintos modelos dinámicos de uso de multiresolución que se han propuesto para hacer frente a este problema se basan principalmente en la idea de construir, la vuelo, una representación más pequeña y aproximada del terreno y lo presentan en vez del modelo completo del terreno.

Desafortunadamente los algoritmos dinámicos actuales del multiresolución son muy demandantes de procesador, dado que la tarea de extraer la representación adecuada del terreno y el envía al hardware de gráficos es generalmente el cuello de botella principal en el proceso de la visualización del terreno.



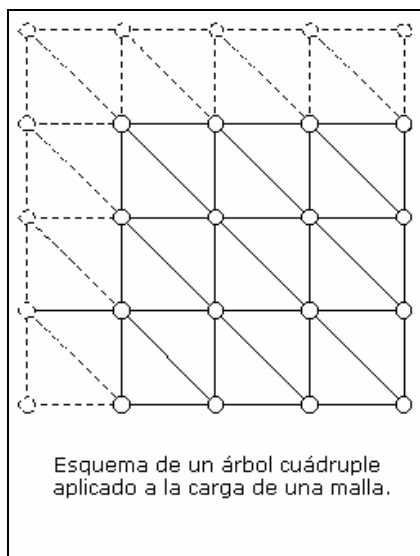
Hoy en día, el hardware gráfico de una computadora personal, puede soportar la representación del índice de diez de millones de triángulos por segundo, pero las soluciones actuales de multiresolución no pueden alcanzar tales cifras. Esto es debido a que la CPU no es capaz extraer datos geométricos tan grandes y porque los datos que se representarán se deben enviar al hardware en el formato correcto y a través de un canal de datos preferencial. Esta brecha, entre qué se podría ver por el

hardware y cuanto puede tratar el GPU, está condenada a crecer porque la capacidad de proceso de la CPU crece en un ritmo mucho más lento que las GPU.

Resultados

Estamos trabajando en estructuras eficientes de algoritmos y de datos basadas en el concepto de combinar triangulaciones generales con técnicas jerárquicas. La primera técnica, se basa en una estructura de árbol para los datos de la textura y otra de los datos triangulares, que son trozos pequeños de la geometría real. Estos trozos son las partes con que se construye de forma off-line y optimizada las estructuras, simplificando la alta calidad del modelo real y con algoritmos de reconstrucción variables según el tipo de resultado final deseado.

La limpieza de restos no visibles y de la textura y geometría jerárquicos dependientes de la vista, se realiza en cada marco con un algoritmo transversal, que brinda una superficie adaptada continuamente del terreno, fuera de los datos de la base cargada en memoria para su visualización.



Gracias al modelo de comunicación de CPU/GPU, la técnica propuesta no hace un uso intensivo del procesador y acerca la capacidad del hardware actual a la de los gráficos. Se requirió un proceso previo y

optimización de la representación, mas allá de las técnicas básicas, para hacer que fuera completamente escalable y para poder manejar arreglos grandes de mallas de terreno.

Ampliamos más adelante este método para el manejo y la representación interactiva del planeta, clasificando superficies texturadas del terreno. La técnica, se basó en la estructura anterior, los datos se reparten en un sistema de azulejos, cada uno de ellos constituyendo un árbol de la geometría de pequeños parches triangulares y la asociación de la textura. Cada parche triangular es una triangulación general de puntos en un triángulo desplazado. El marco propuesto introduce varios avances gracias a un modelo por lote de comunicación con los gráficos, superan soluciones adaptables actuales en términos de representación en velocidad.



Garantizamos la continuidad geométrica total, explotando el hardware programable de los gráficos para hacer frente a los cambios de precisión introducidas por las comas flotantes de una sola precisión. Contemos en un archivo comprimido la representación de la base y de prefetching especulativo para el estado latente de disco que oculta durante la representación de los datos, construyendo eficientemente representaciones simplificadas de alta calidad con un script fuera del algoritmo de

simplificación de base que trabaja en una red estándar de la computadora. Evaluamos nuestras técnicas en un número de casos de la prueba, extendiéndose de una reconstrucción global del planeta Tierra, pudiendo lograr resultados excelentes en una máquina hogareña.

Discusión

Nuestro estudio no estaría completo si no integramos un sistema de sonido capaz de gestionar ficheros y construir las herramientas para poder servir audio y reproducirlo en tiempo real, también pudiendo disponer de una base de datos de efectos de sonido.

Es complejo obtener una buena y completa representación acústica de un escenario real, pues se hace necesario un complejo equipo de procesos. Sumado a esto el problema de CPU en los gráficos ensancha la distancia entre los dos sentidos, relegando a un segundo puesto el sonido, y postrando así la posibilidad de una experiencia multimedia al máximo.

Para poder afrontar este problema lo dividimos en dos partes:

- **Auralización** o posicionamiento de la fuente emisora del sonido
- **Centralización del resultado** con un único impulso desde un punto representativo en el escenario.

De esta forma, sencilla pero eficaz, logramos simular un escenario esférico auditivo. Esto nos permite ubicar en el espacio el sonido en curso, así como ambientar de forma un tanto más compleja pero verosímil, los espacios naturales (pájaros, agua, viento, etc. coordinados desde diferentes distancias)

Integrando tanto la escena como el ambiente de sonido hemos simulando el efecto de la separación entre emisor y

receptor atenuando proporcionalmente a la distancia de la fuente, esto calculado con las coordenadas reales relativas al receptor.



Conclusión

Se presentó un método para producir simulación gráfica de terrenos inmensos y de integración de sonido a los mismos aplicando las técnicas y algoritmos descriptos anteriormente.

Esta tecnología pretenderá ser utilizada en videojuegos y ambientes virtuales con la mayor calidad gráfica y performance posible, mejorando de este modo la experiencia completa del usuario.

Referencias

- [1]. Virtual Earth© 2007 Microsoft Corporation. All rights reserved.
- [2]. Google Earth© 2007 Google. Todos los derechos reservados.

Datos de Contacto

- Augusto Chesini. Universidad Abierta Interamericana. chesini@gmail.com

- Sebastián Miserendino. Universidad Abierta Interamericana. sebastianmiserendino@hotmail.com