Aplicabilidad de los Motores de Juego y la Aceleración por Hardware

Una universidad incluyente e innovadora

PERIODO 2016-2020

Jorge Gómez Rojas

Profesor Titular, IEEE Senior Member

Facultad de Ingeniería | Programa de Ingeniería Electrónica

jorge.gomez@ieee.org | jgomez@unimagdalena.edu.co

Santa Marta D.T.C.H. Magdalena, Colombia

www.unimagdalena.edu.co

Aplicabilidad de los Motores de Juego y la Aceleración por Hardware

AGENDA

- Introducción
  - Conceptos
  - Antecedentes
  - Herramientas
- Caso de estudio: Estimación paramétrica de canal inalámbrico
- Conclusiones
- Trabajos futuros

Aplicabilidad de los Motores de Juego y la Aceleración por Hardware

MOTOR DE JUEGO

Potentes paquetes de software que usan eficientemente las estructuras de datos y técnicas de gran velocidad para representar el mundo en 3D, en tiempo real y gran fidelidad [1].

Clasificación

- Juegos de estrategia en tiempo real (Real Time Strategy, RTS)
- Tirador en primera persona (First Person Shooter, FPS)

[1] Fritsch and M. Kada. Visualization using game engine. In commission 5, pages 621–625. Istanbul, Turkey, Jul 2004.

Aplicabilidad de los Motores de Juego y la Aceleración por Hardware

Motores de Juego

- Libre licenciamiento
- Fácil integración con Java
- Capacidades embebidas para interpretar, procesar y entregar información relativa a fenómenos físicos.

Motor de juegos	Unity	CryEngine	Unreal	Jmonkey	Ogre3D
Versión	Código abierto	Comercial	Comercial	Código abierto	Código abierto
Soporte XML native	N	N	N	S	S
Soporte OBJ	S	S	S	S	S
Requiere software adicional para convertir a XML (Maya, 3DS Max, Softimage, Blender)	S	S	N	N	N

Licencia: Licencia BSD

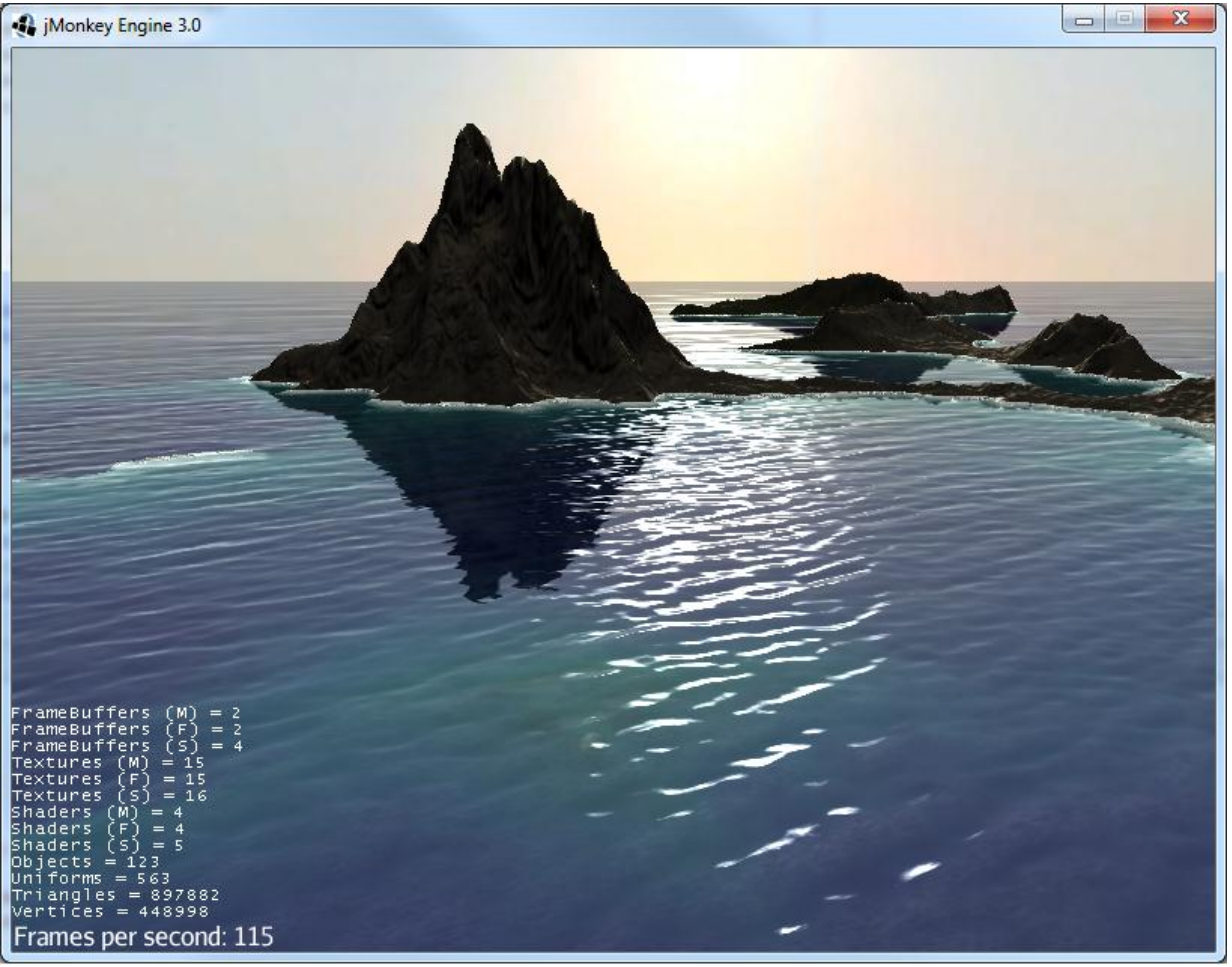
Plataforma: Máquina virtual Java

Última versión en pruebas: 3.2 Beta; 22 de marzo de 2017 (9 meses y 12 días)

Escrito en: Java

UNIMAGDALENA

Aplicabilidad de los Motores de Juego y la Aceleración por Hardware



jME
jMonkey Engine

UNIMAGDALENA

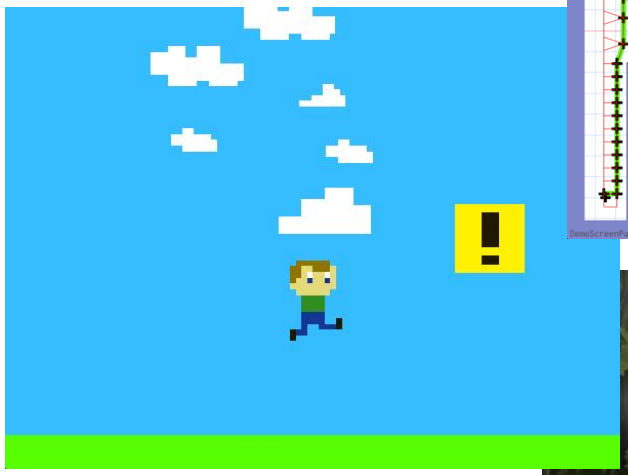
Aplicabilidad de los Motores de Juego y la Aceleración por Hardware

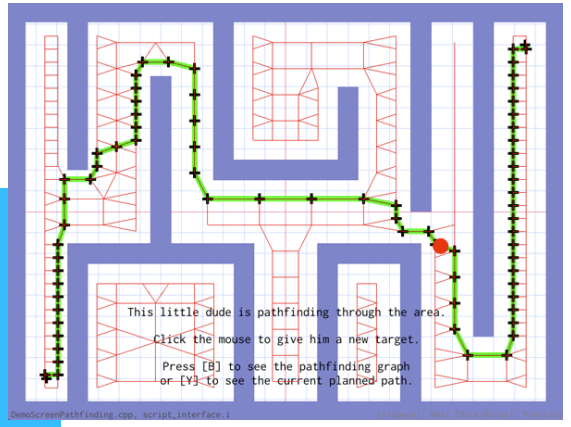
MOTOR DE JUEGO DE FUENTE ABIERTA

Teniendo en cuenta la potencia, flexibilidad y madurez de los motores de juego de fuente abierta, tiene sentido investigar nuevas formas para la reutilización de estos motores en otras tareas.

Un listado completo esta disponible en [3].

Problema: El nivel de detalle en el escenario a representar Implica altos consumos de recursos computacionales.





[2] imágenes tomadas de https://angel2d.com/
[3] [2] https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_game_engines

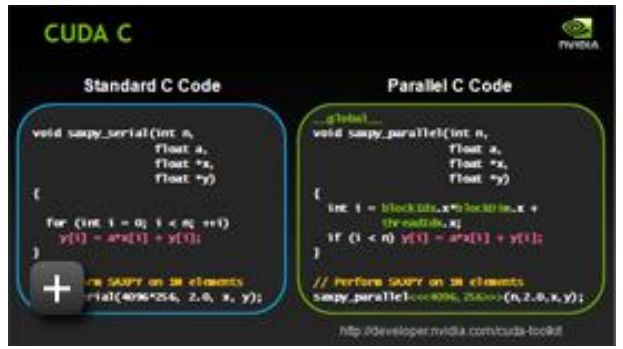
UNIMAGDALENA

Aplicabilidad de los Motores de Juego y la Aceleración por Hardware

UNIDADES DE PROCESAMIENTO GRÁFICO (GPU, *Graphics Processing Unit*)

Los últimos avances en el desarrollo de la GPU han permitido incorporar múltiples procesadores y gran capacidad de RAM.

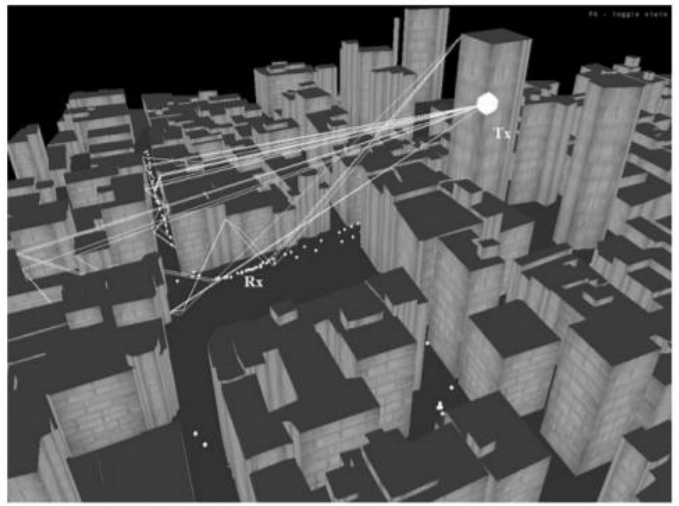
RMI (Java Remote Method Invocation)



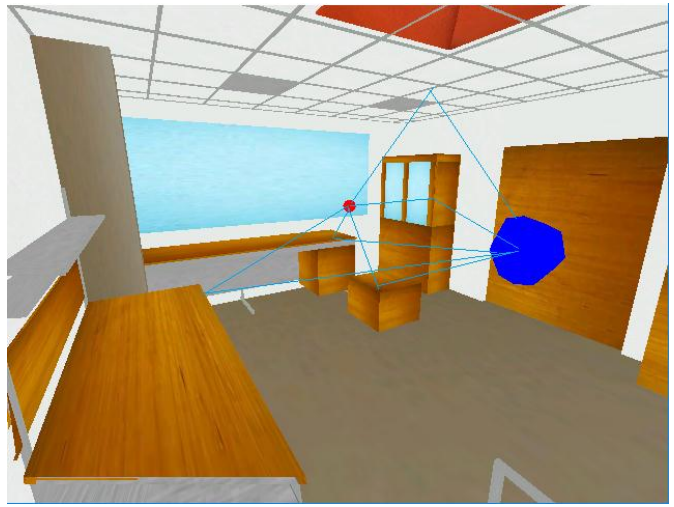
UNIMAGDALENA

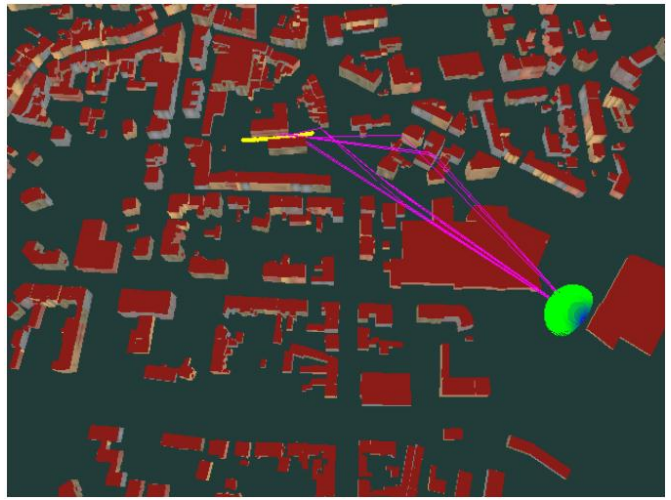
Aplicabilidad de los Motores de Juego y la Aceleración por Hardware

Comcity Game [4]



Tesis Doctoral
Dinael Guevara Ibarra [5]





Tesis Doctoral Jorge Gómez Rojas [6]

[4] Navarro, A., Pradilla, J. V., & Madriñán, P. (2010, February). A 3D game tool for mobile networks planning. In *Mobile, Hybrid, and On-Line Learning, 2010. ELML'10. Second International Conference on* (pp. 158-161). IEEE.
[5] Navarro, A., & Guevara, D. (2010, September). Applicability of game engine for ray Tracing Techniques in a Complex Urban Environment. In *Vehicular Technology Conference Fall (VTC 2010-Fall), 2010 IEEE 72nd* (pp. 1-5). IEEE
[6] J. Gómez-Rojas, "MAPAS DE CAPACIDAD DE CANAL PARA SISTEMAS MÓVILES DE QUINTA GENERACIÓN," Universidad Pontificia Bolivariana, 2018

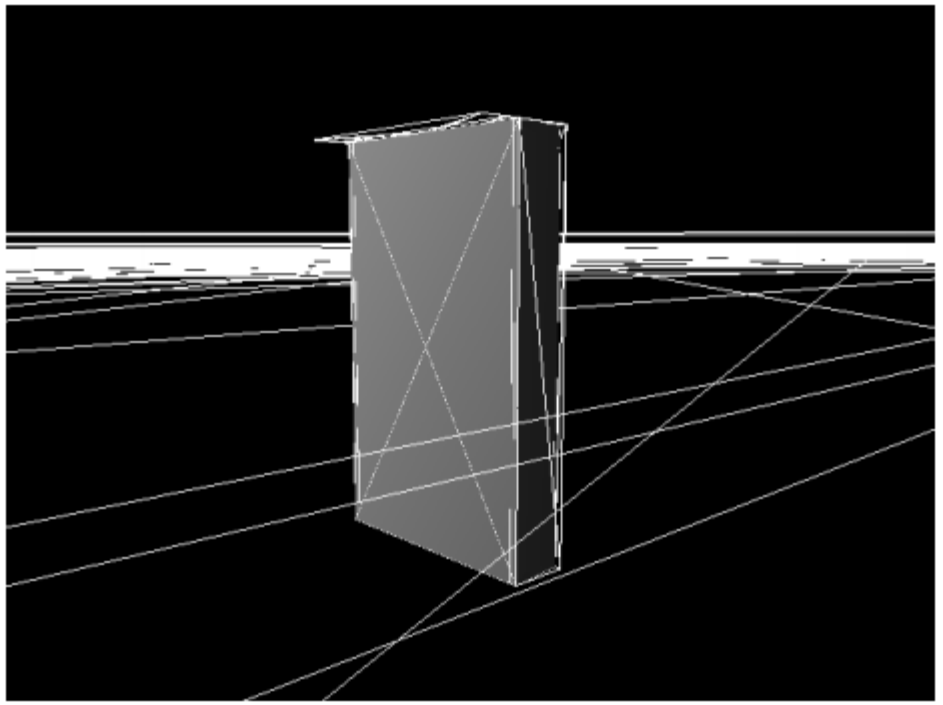
UNIMAGDALENA

Aplicabilidad de los Motores de Juego y la Aceleración por Hardware

Empleo de volúmenes limitadores.

Definición de las propiedades de los materiales.

Profundidad: 1 micra.

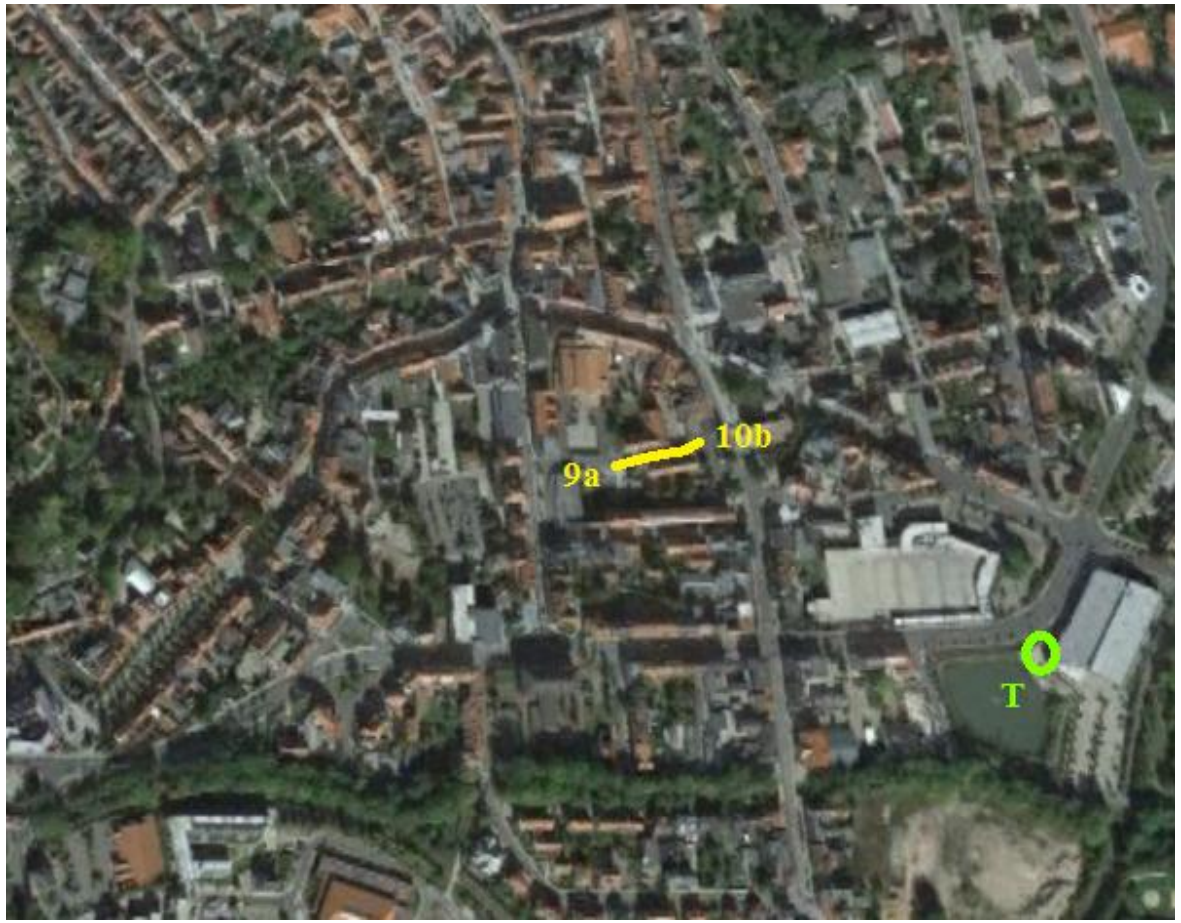


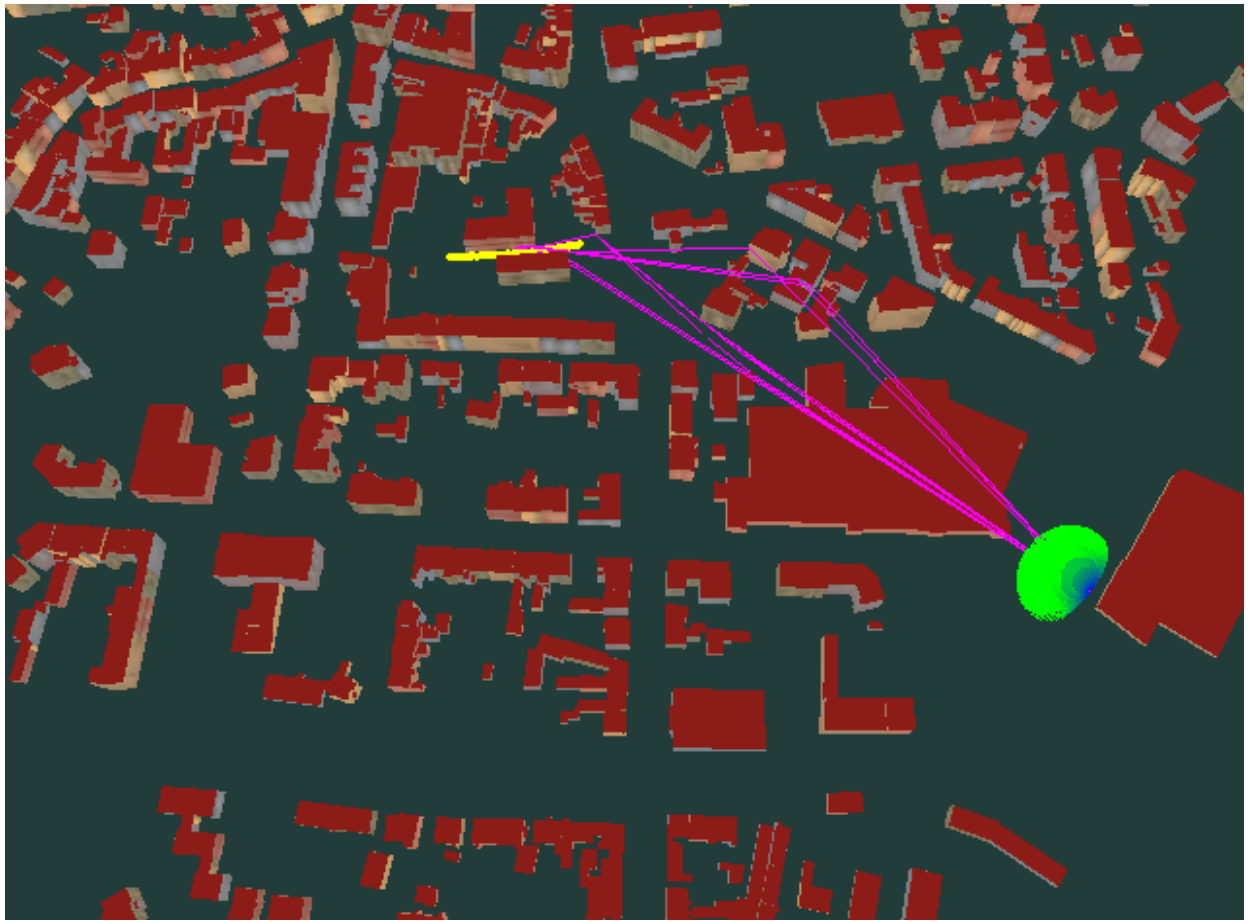
Aplicabilidad de los Motores de Juego y la Aceleración por Hardware

MODELANDO AMBIENTES

UNIMAGDALENA

Aplicabilidad de los Motores de Juego y la Aceleración por Hardware

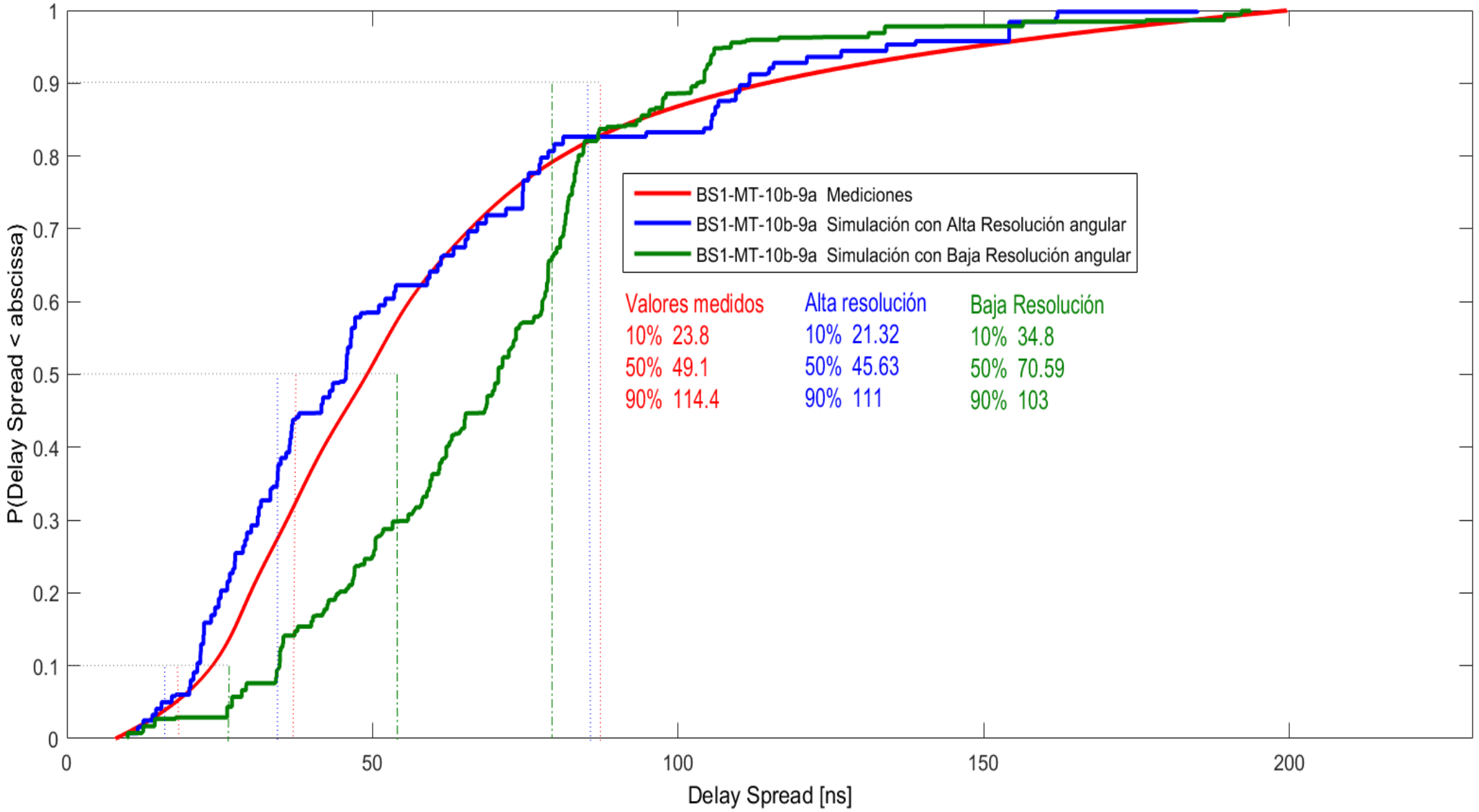




Ilmenau, Alemania
Frecuencia: 2.53 GHz
Sistema MIMO: 8 x 24
Área urbana: 1000 x 800 mts^2

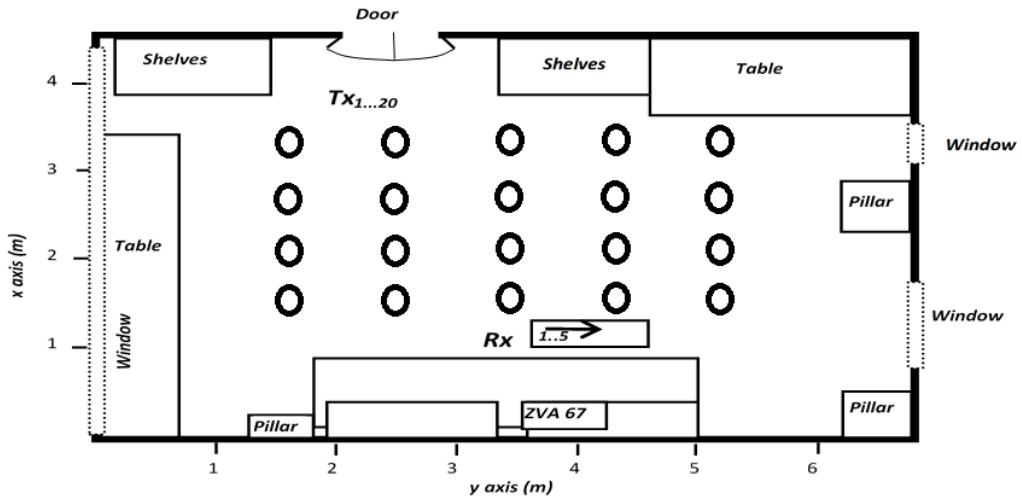
UNIMAGDALENA

Aplicabilidad de los Motores de Juego y la Aceleración por Hardware



UNIMAGDALENA

Aplicabilidad de los Motores de Juego y la Aceleración por Hardware



Simulación	Tiempo en ejecución (min)
3 eventos	2165.3333
4 eventos	2172.6333
7 eventos	2176.9333
10 eventos	2182.2000

Aplicabilidad de los Motores de Juego y la Aceleración por Hardware

CONSIDERACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN

- Algoritmo de SBR: *Shooting and bouncing ray.*
- Modelo geométrico: software 3D basado en la GO (*Geometrical Optics*) y UTD (*Uniform Theory of Diffraction).*
- Programado en JMonkey versión 2.
- Mecanismos de propagación:
  - Transmisión.
  - Reflexiones y difracciones múltiples y combinaciones de estos mecanismos.
- Separación de 0.13° entre rayos lanzados para obtener una cantidad razonable de rayos discretos en el escenario analizado.

Aplicabilidad de los Motores de Juego y la Aceleración por Hardware

RESEÑA

- Función de transferencia en *H(f,t)*:

$$H(f,t) = \sqrt{\left(\frac{c_o}{4\pi f_c}\right)^2 G_R G_T} \cdot \sum_{n=1}^{N(t)} \vec{C}_R\left(\Omega_{R,n}(t)\right) \cdot \overline{T}_n(t) \vec{C}_T\left(\Omega_{T,n}(t)\right) \cdot e^{-j2\pi f \tau_n(t)}$$

$$= \sum_{n=1}^{N(t)} A_n(t) \cdot e^{-j2\pi f \tau_n(t)}$$

$\tau_n(t)$: tiempo de retardo de llegada del camino.

$\overline{T}_n(t)$: matriz polarimétrica completa de transmisión del camino.

$\Omega_{T,n}(t)$: dirección de salida del camino.

$\Omega_{R,n}(t)$: dirección de arribo del camino.

Aplicabilidad de los Motores de Juego y la Aceleración por Hardware

RESULTADOS

- Comparación tiempo de simulación:
  - Lanzador paralelizado en GPU: 36 horas en estimar la trayectoria de todos los rayos en la habitación.
  - Trazador no paralelizado: 13 horas en calcular el PDP de cada una de las posiciones.
- La técnica de paralelizado en GPU es rentable a partir de la simulación de tres posiciones.

UNIMAGDALENA

Aplicabilidad de los Motores de Juego y la Aceleración por Hardware

RESULTADOS

- Investigación sobre el comportamiento de redes vehiculares usando motores de juego y OMNeT++.
- Generación de objetos virtuales de aprendizaje (OVA) para conceptos abstractos.
- Simulación de eventos de desastre para diseñar sistemas de alerta temprana.
- Aplicación en comunicación inalámbrica y radar.

GRACIAS

Una universidad + incluyente e innovadora

PERIODO 2016-2020