



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS

DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADOS

DOCTORADO EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

Cómputo Paralelo y Multicore en el Seno de las Tecnologías de la Información

Dr. Victor M. Larios Rosillo

vmlarios@cucea.udg.mx

Plan

- Perspectiva de TI
 - Orientación
 - Motivaciones
 - Doctorado
 - Proyectos
- Caso de estudio de proyecto exitoso
 - Problemática
 - Solución
 - Resultados
- Conclusiones y perspectivas

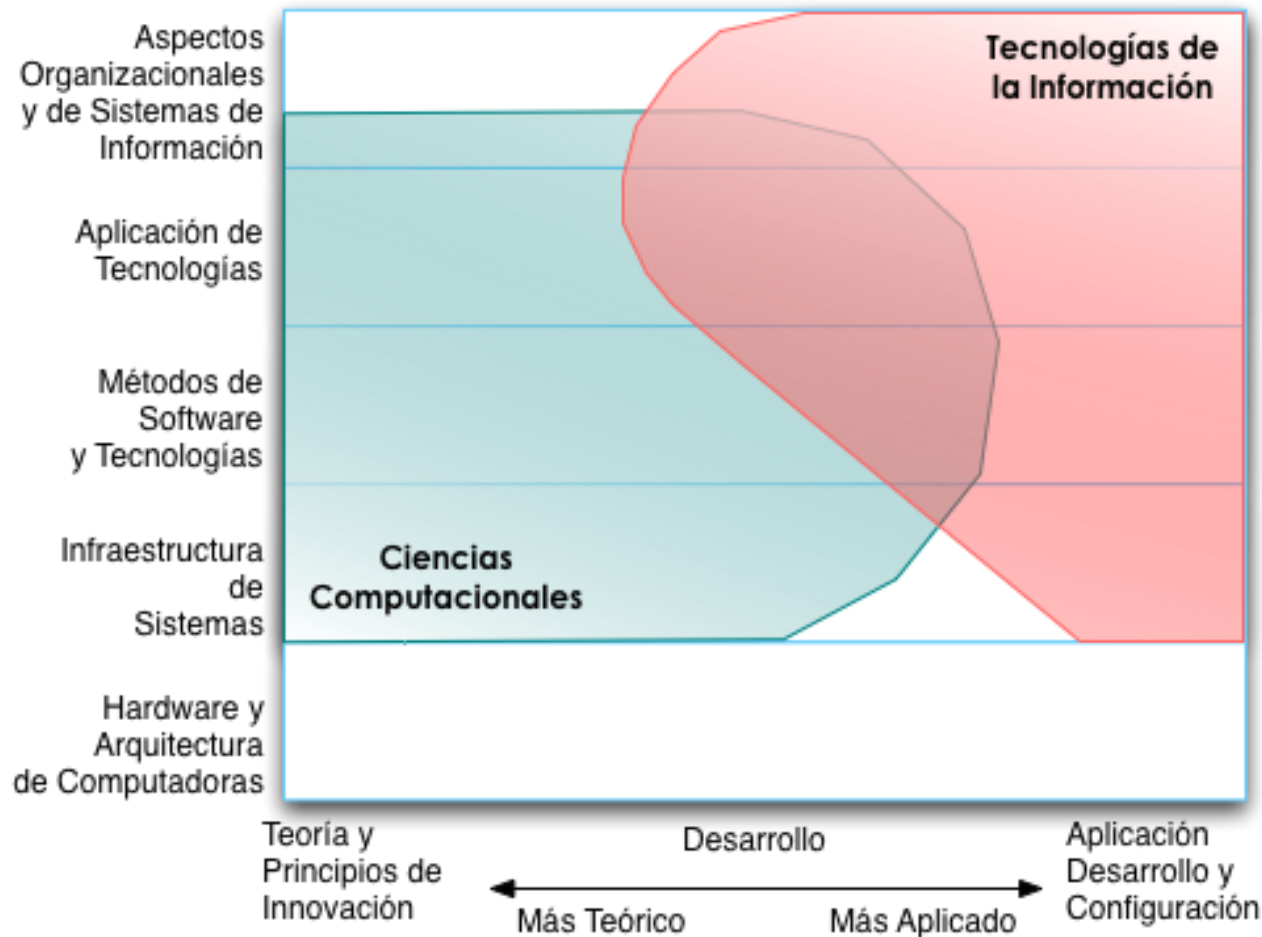
Orientación TI

Conceptos de TI

- Tienen que ver con el empleo de **computadoras** y **software** para procesar, almacenar, proteger, transmitir y localizar **información**...
- Se centra en las **organizaciones** (gobierno, industria, instituciones no lucrativas) y como mediante **TI** hacerlas **más eficientes** optimizando sus procesos...

[IEEE, ACM 2010]

Delimitación de las TI



[ACM 2008]

Doctorado en TI UDG



Datos del doctorado

Profesores

- 21 Investigadores UDG (60% SNI)
- 10 Investigadores externos (nacionales y extranjeros)

Estudiantes

- 24 en 3 generaciones
- 1er generación en 2007
- Graduación con tesis + publicación internacional

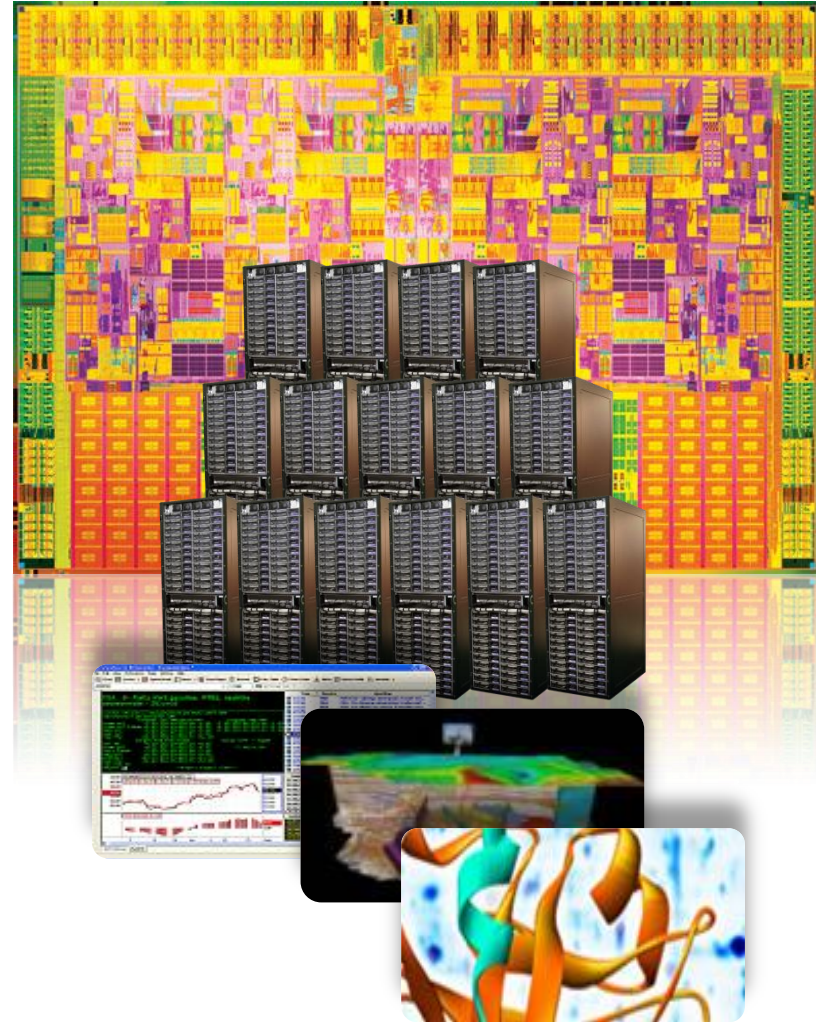


Algunos Proyectos..

- Videojuegos serios y simulación de multitudes para evacuación de estadios
- Minería de datos con multiagentes para Cáncer de Mama
- Análisis de espectros y datos en redes inalámbricas para campus educativos
- Cómputo paralelo para búsqueda de secuencias bio-informáticas
- Máquinas virtuales para sistemas empotrados
- Apoyo a toma de decisiones mediante multiagentes
- Optimización por modelado de colonias de hormigas para tren ligero de Guadalajara
- Computo con GRIDS para prevención de desastres – Estimación de recursos y virtualización de servicios
- Desarrollo Ontologías para gestión del conocimiento en industria automotriz
- Predicción y estimación de esfuerzo de desarrollo de software con técnicas de IA
- Redes de nueva generación: calidad de servicio y seguridad
- Libro inteligente, tutor inteligente y sistema de evaluación de conocimiento en educación superior
- Seguimiento y reconocimiento de objetos por visión con procesamiento paralelo GPU para sistemas de seguridad

Computo Paralelo y Multicore

- Es una estrategia para **aumentar** capacidad de **procesamiento** y **ahorrar energía**
- En multicore
 - Si el programa es **secuencial** solo usa **un procesador**
 - Los sistemas operativos no paralelizan
- **Paralelizar** la solución a un problema **no es fácil**
 - Cada **problema** tiene un número de procesadores con el que llega a la **solución óptima**
 - Requiere de **herramientas** para optimizar código y algoritmos





EL PROYECTO DVRMEDIA2

Objetivos generales

- Simular en un ambiente 3D colaborativo al menos 10,000 entidades artificiales en un estadio
 - Cada entidad comunica sobre la red y tiene una apariencia única así como un comportamiento autónomo
 - Usuarios externos se pueden conectar al sistema y participar con un avatar en la simulación
 - El ambiente soporta colisiones, física y graba todos los eventos de entidades
 - En un momento dado, las entidades deben evacuar el estadio ó locación

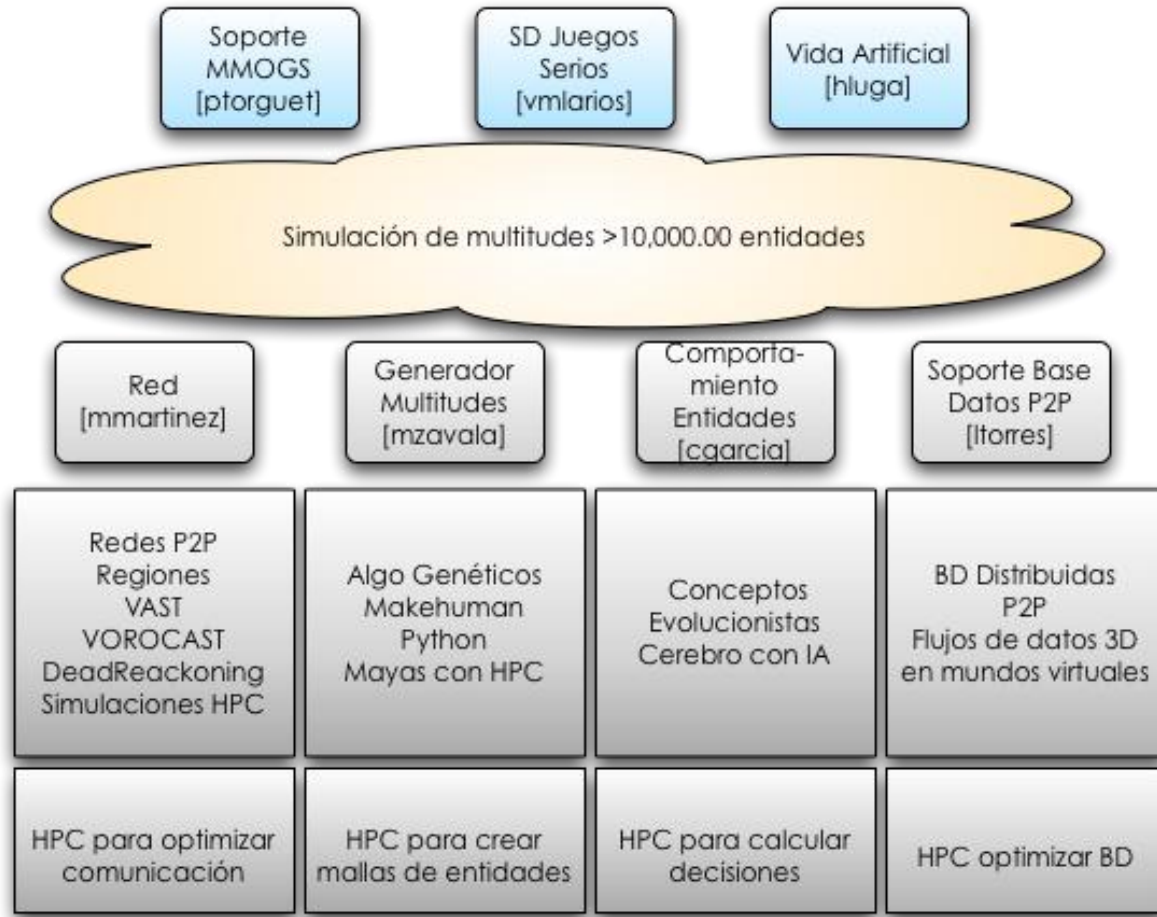
Metas particulares

- Emplear simulaciones para garantizar seguridad en algunas locaciones de los juegos Panamericanos en 2011
- Consolidar el sistema DVRMedia2
- Contribuciones de investigación:
 - Sistemas distribuidos usando P2P
 - Optimizar uso de la red en mundos virtuales, bases de datos y procesamientos complejos de IA en entidades.
 - Vida artificial (IA)
 - Generación de multitudes con algoritmos genéticos
 - Modelado de comportamiento

Nuestra estrategia

- Simulaciones en cluster de supercómputo
 - Primeras pruebas prometedoras
- Java para cómputo de alto rendimiento
 - 10 años desde Java Grande
 - La máquina virtual de Java optimizada tiene desempeño similar a ejecuciones de C, C++, Fortran
 - Totalmente portátil, diseño Orientado Objetos facilita mantenimiento
 - En proyecto Gaia, Java se ejecuta 4 veces más rápido que C [SciCompXXL09]

DVRMedia2

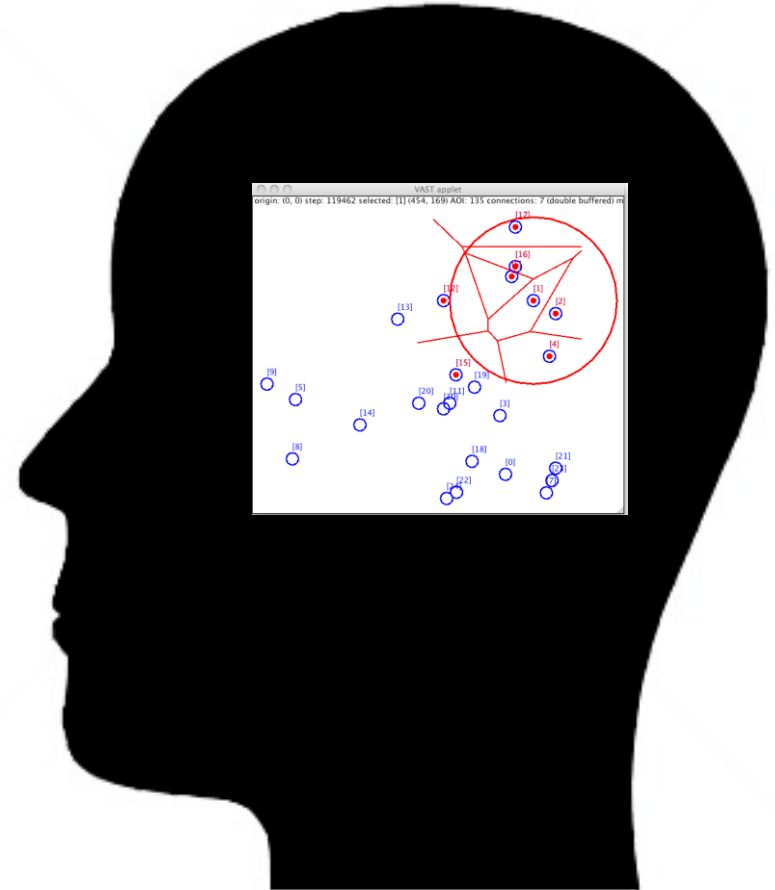


Optimización de comunicación en red

- Cada entidad artificial requiere comunicar con su medio y otras entidades.
- Decenas de miles de canales de comunicación requeridos.
- Algoritmos VAST proponen vecindarios para optimizar.
- Cada entidad crea su vecindario para comunicar eventos relevantes.

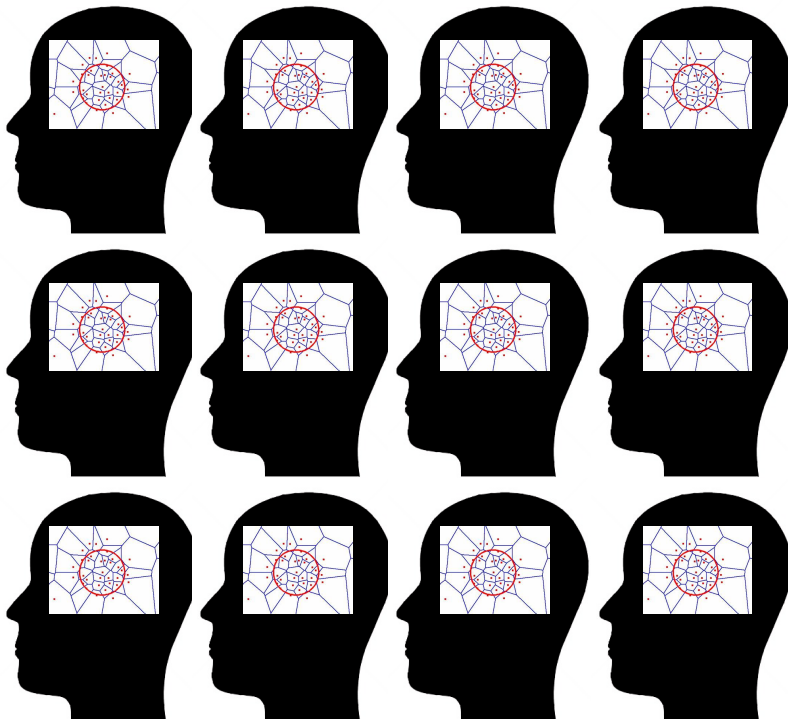
Optimización de comunicación en red

- Cada entidad crea su mapa personal de la red y comunica por este.
- Cada mapa es actualizado en tiempo real mientras otras entidades se desplazan alrededor.

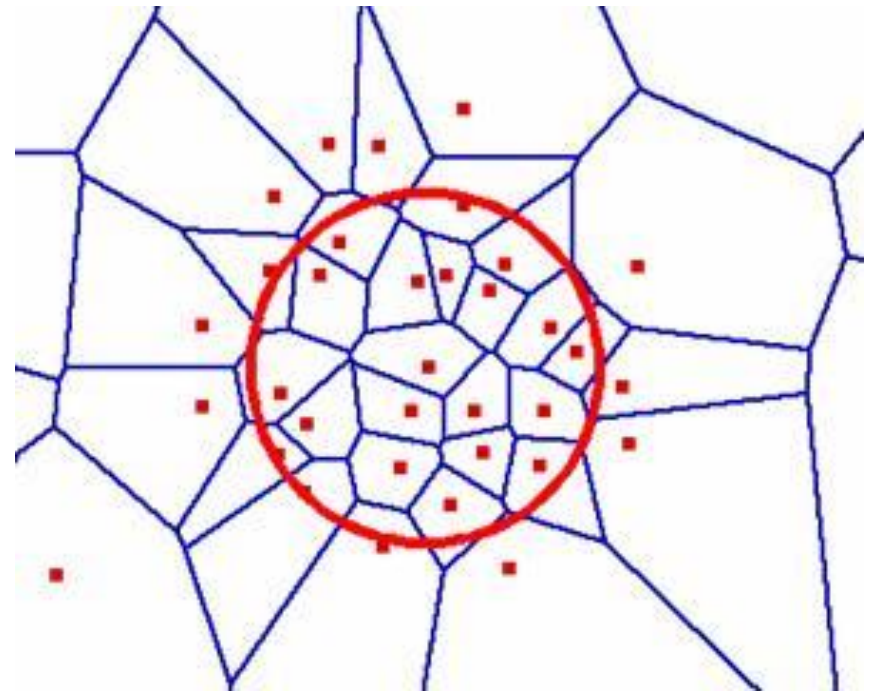


Optimización de comunicación en red

Decenas de entidades

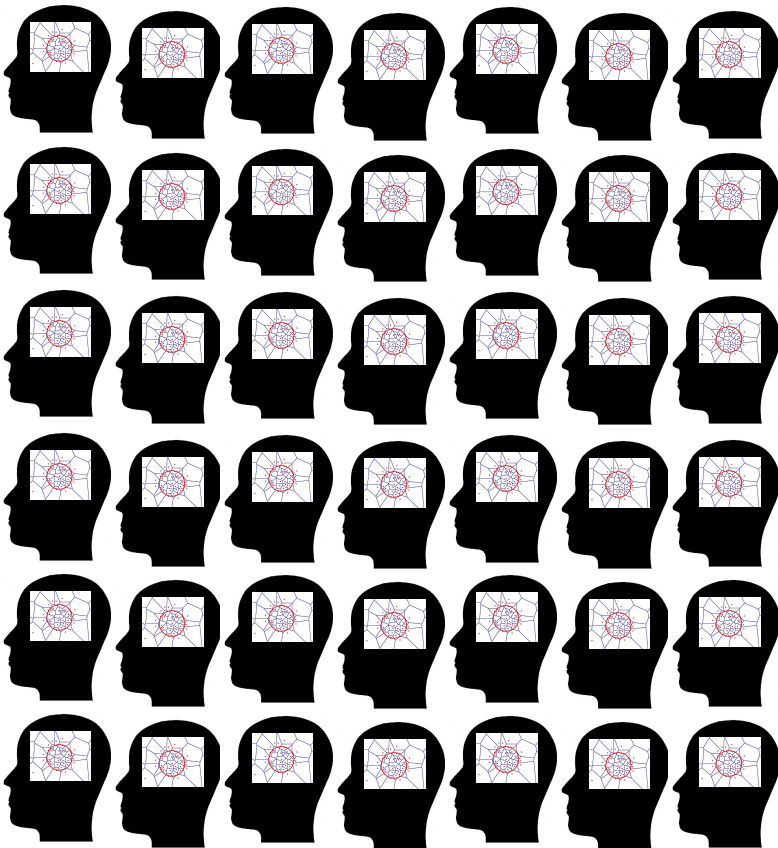


Vecindarios complejos

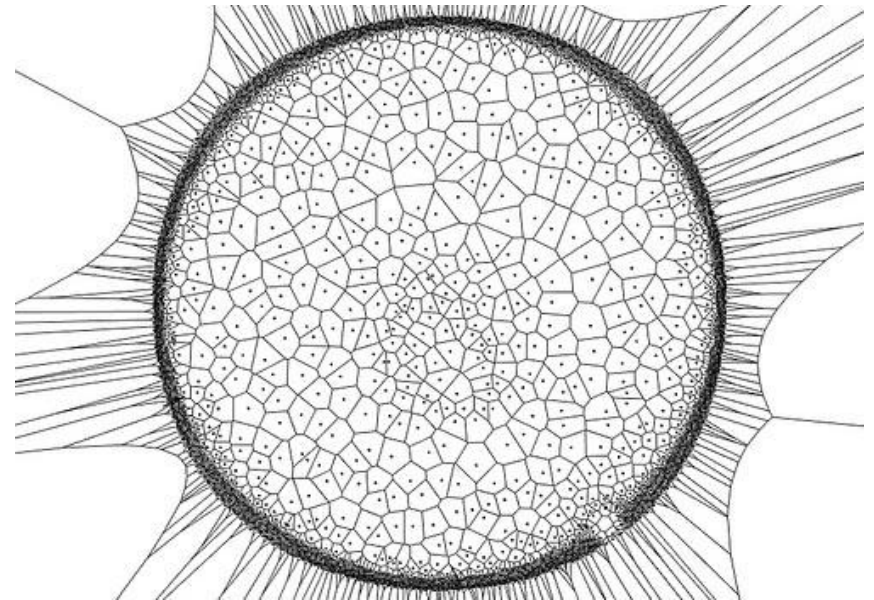


Optimización de comunicación de red

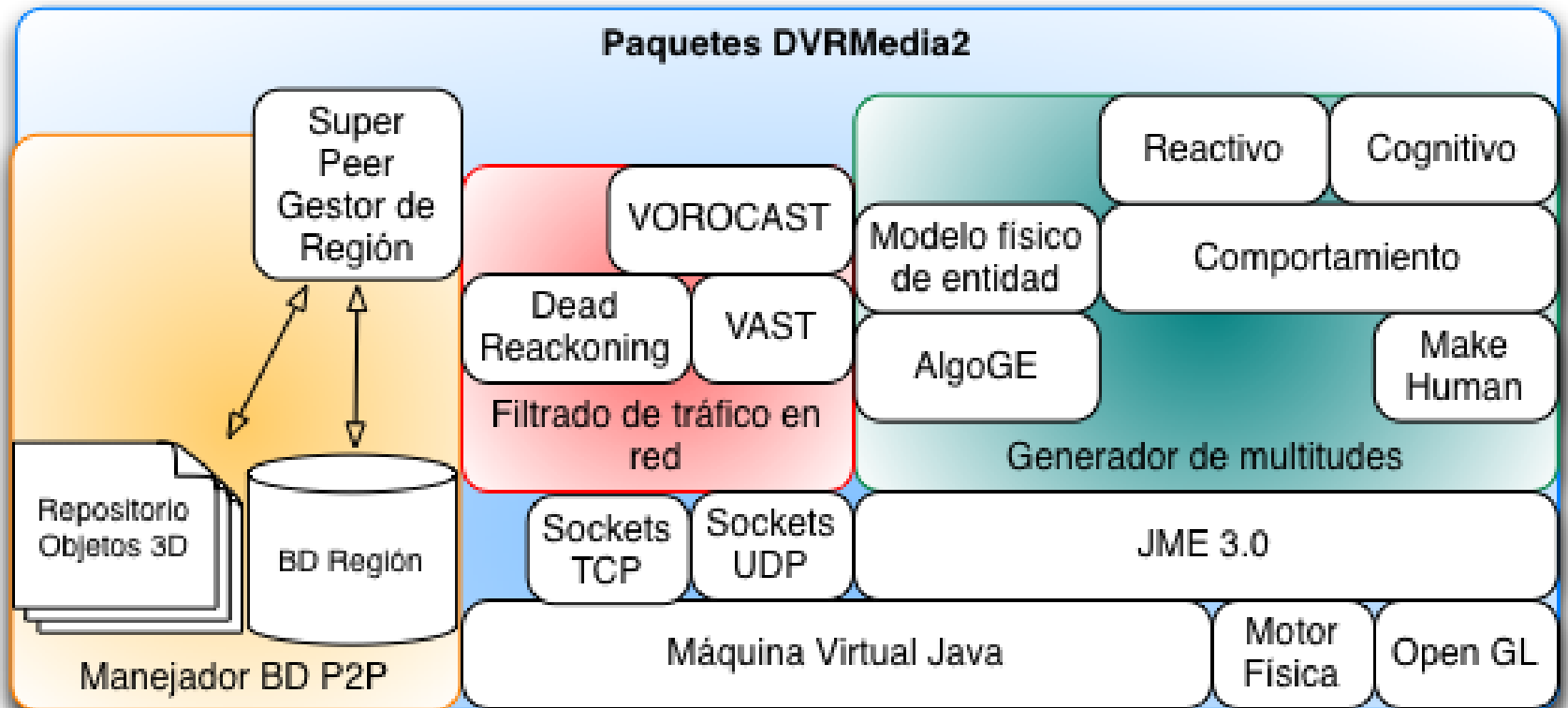
Miles de entidades



Vecindarios muy complejos

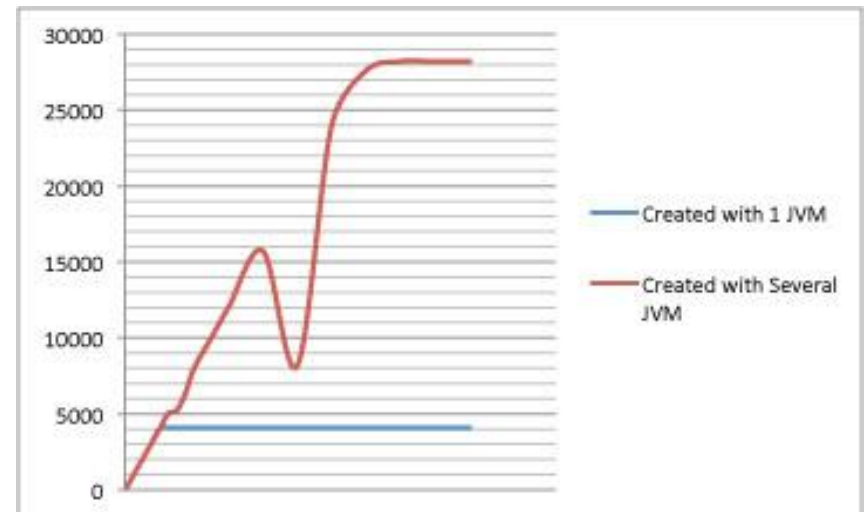


Arquitectura DVRMedia2

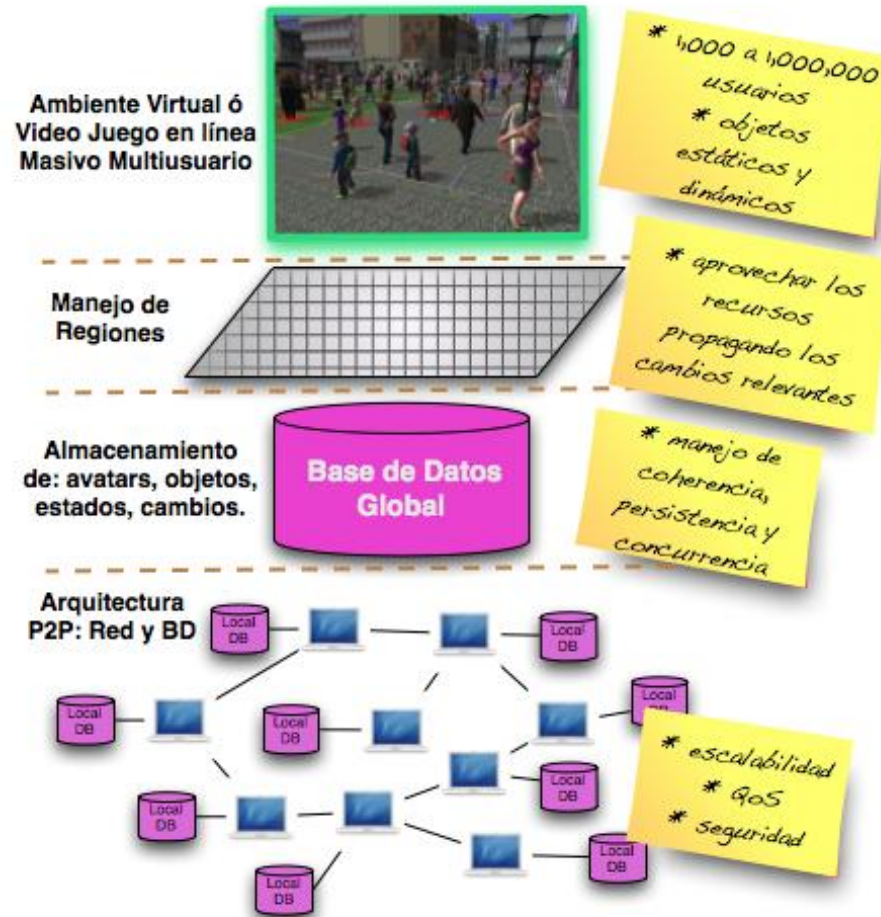


Resultados preliminares entidades comunicando en red

- Expectativas iniciales sobrepasadas.
- Pruebas actuales sobre cluster Intel en un nodo llevan a **28,205** entidades empleando 10 MV Java.
- Estas cifras crecen a más nodos.



Base de Datos para MMOG

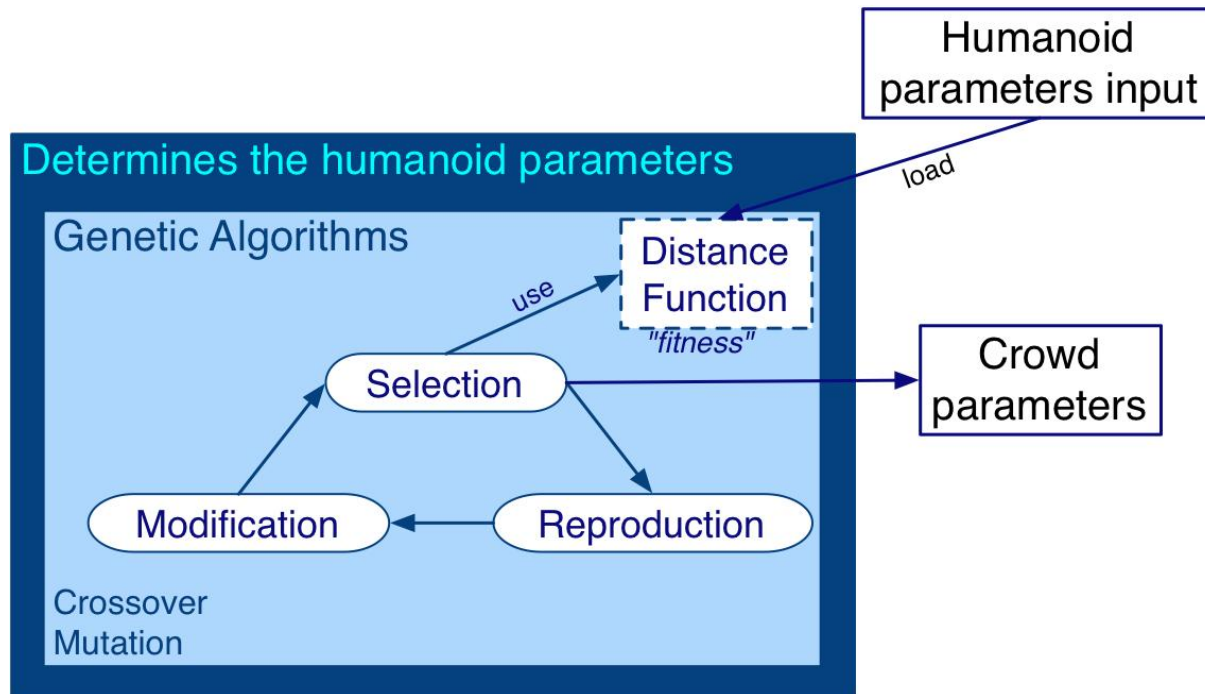




INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y VIDEO JUEGOS SERIOS

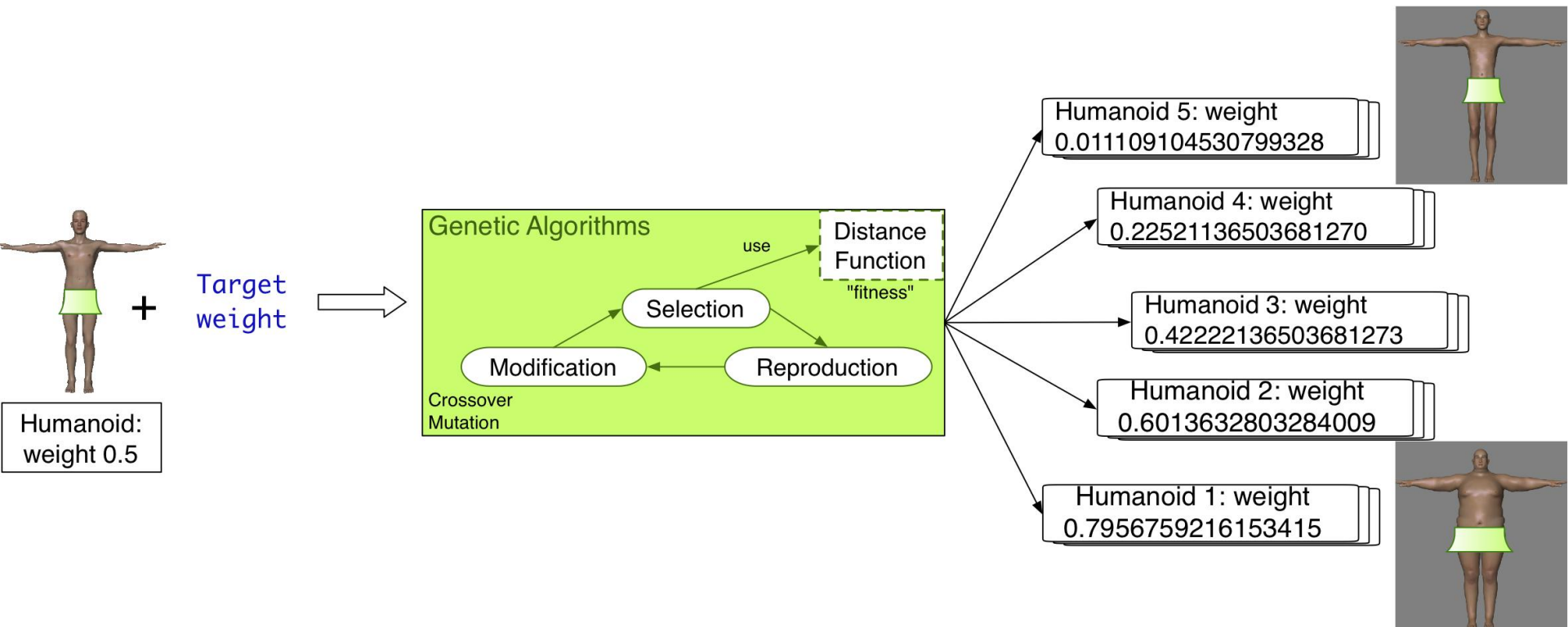
Generación de Multitudes

- En base a parámetros miles de entidades diferentes



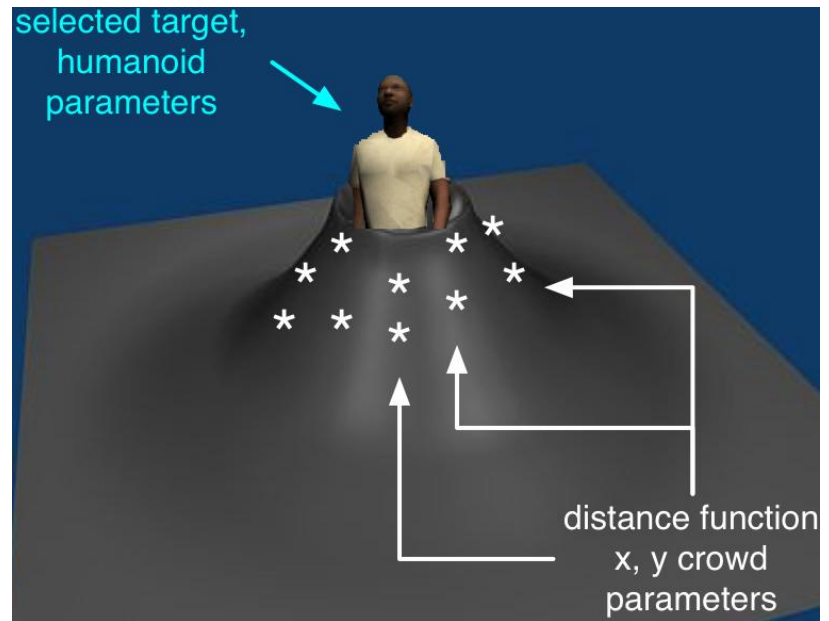
Generación de multitudes

- Ejemplo



Generación de multitudes

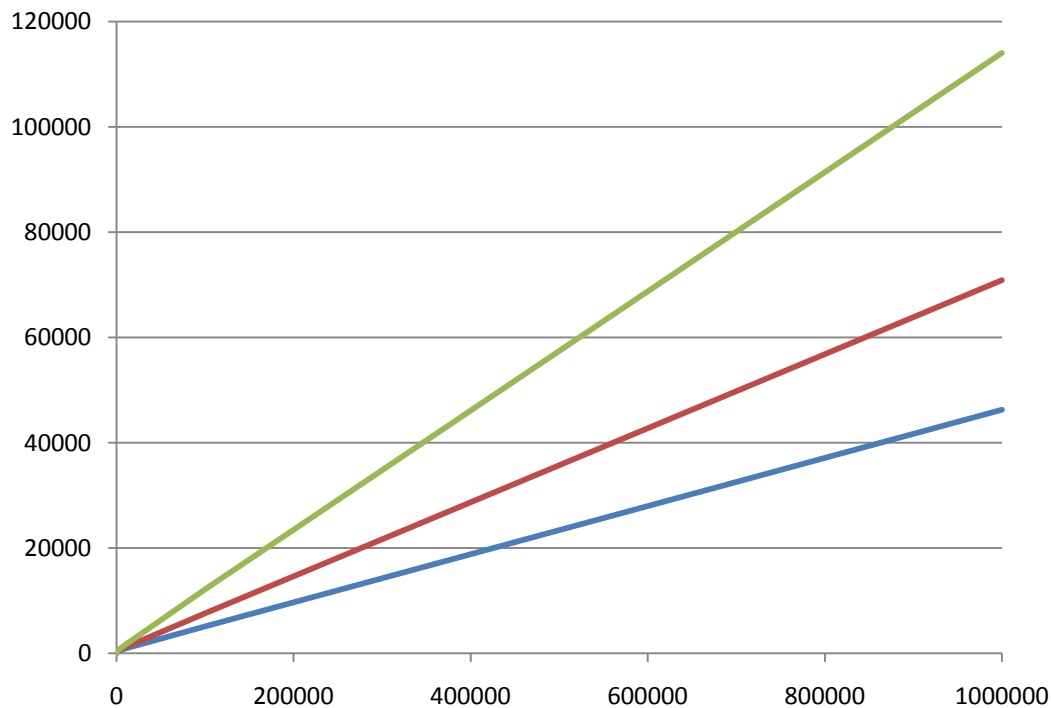
- La función de distancia asegura la distribución de parámetros en torno al objetivo



Generación de multitudes

- Resultados

milisegundos



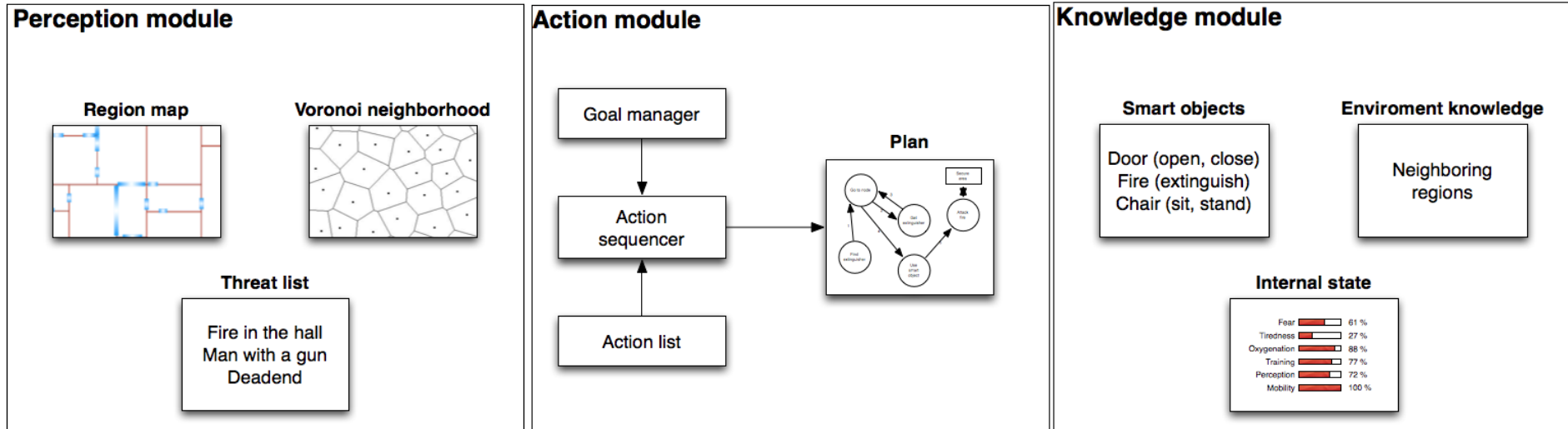
MacBook Pro
Intel Core Duo @2.4GHz,
4GB RAM, JVM 1.6.017,
OSX 10.6.3

— 4 param
— 8 param
— 16 param

Entidades de
humanoides

Comportamientos de entidades

- Cerebro artificial



Conclusiones

- Cómputo Paralelo y Multicore
 - Abre grandes posibilidades de simulación
 - Ofrece soluciones TI en conjunto con
 - Sistemas Distribuidos
 - Inteligencia Artificial
- En investigación en TI
 - Orientación a organizaciones
 - En el tratamiento de la información, retos dignos de tesis doctorales y con alto impacto social

¿Preguntas?

¡Gracias!

Dr. Victor M. Larios Rosillo

vmlarios@ucea.udg.mx

<http://dti.cucea.udg.mx>



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN
CORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADOS
DOCTORADO EN TECNOLOGIAS DE INFORMACIÓN

