



*Escuela de Informática.
Departamento de informática y computación.
Computación paralela.
Oscar Magna.*

Control avance 1.

Grupo percolación.

*Sergio Abarca.
Rosa González.
Claudio Piña*

Miércoles, 13 de mayo de 2015

Indice

Introducción	3
Objetivos	4
General	4
Específico	4
Alcances	5
Implementación	5

Introducción

¿En qué condiciones un hilillo de agua atraviesa un pedazo de algodón o un incendio se propaga en un bosque? Estos problemas, aparentemente sin nada en común, plantean la misma pregunta: ¿cómo se establece conexión de extremo a extremo en un conjunto de elementos unidos parcial y aleatoriamente? los científicos disponen de un término genérico para estos fenómenos: La percolación.

El concepto fue introducido en 1956 por los ingleses J.M. Hammersley, matemático, y S.R. Broadbent, ingeniero, a propósito de un estudio sobre máscaras de gas. La percolación funciona según una ley de “todo o nada”. Es lo que los físicos llaman un fenómeno de umbral.

Se comprende que estos umbrales de percolación tengan gran importancia en campos tan variados como la medicina (contagio y propagación de epidemias), la física (propiedades de conducción o de rigidez de los materiales) o la química, en suma, en todos aquellos campos donde el problema implica conexiones en sistemas heterogéneos y desordenados. Son muchas las aplicaciones prácticas e industriales en las que una buena comprensión de los fenómenos de percolación es extraordinariamente útil.

Nuestra implementación será entregar la propagación que puede tener un incendio forestal.

Objetivos

General

Implementar una solución informática basada en un clúster computacional el cual deberá estar orientado al ámbito de procesamiento de un algoritmo paralelo que realice una búsqueda de un intervalo de confianza, con un nivel de significancia de (definir %), del umbral de percolación y que genere un resultado a través de una matriz.

Específico

- Utilizar plataforma clúster para reducir los tiempos de ejecución.
- Implementar una solución al problema utilizando el umbral de percolación.
- Implementar una solución secuencial y una paralela del problema de percolación.
- Analizar algoritmo secuencial y paralelo, analizando su comportamiento y obtener métricas de desempeño.
- Dar respuestas a los alcances de un incendio forestal

Alcances

El algoritmo en una primera instancia funcionara con un tipo de árbol (recordar que no todos los arboles tienen la misma probabilidad de combustión) pero se pretende que en una fase final logre utilizar 6 distintos tipos de arboles. También este algoritmo tendrá la particularidad de usar todos los nodos disponibles del clúster, permitiendo la escalabilidad al ir agregando nodos con tecnologías y componentes más avanzados.

Implementación

Aproximemos el bosque por una red cuadrada en la que cada celda está ocupada por un árbol con probabilidad p , o vacía con probabilidad $1-p$. Esta distribución de árboles y huecos será el estado inicial. La caída de un rayo, una fogata mal prendida o simplemente alguien mal intencionado puede prender un árbol al azar y, acto seguido, el fuego se extiende propagándose a todos los árboles adyacentes a los que están ardiendo. Evidentemente, si p es pequeño es de esperar que el bosque esté compuesto por pequeños grupos aislados de árboles. El grado de conectividad del bosque será muy bajo y el incendio se extinguirá rápidamente. En cambio, si p es próximo a 1, casi todas las celdas estarán ocupadas por un árbol, el bosque se extenderá de lado a lado de la red y su alta conectividad hará que acabe por arder casi completamente. Se sabe que existe un valor crítico de p , p_c , tal que si $p > p_c$ y en el límite de red infinita, el fuego se extiende por toda la red (lo que no quiere decir que arda todo el bosque), mientras que si $p < p_c$ sólo afecta a una porción de él. Se define pues p_c como aquel valor de p a partir del cual, en una red infinita, aparecen agregados de percolación, es decir, agregados que se extienden a toda la red.

Primero se definirá el tamaño de la matriz, luego la cantidad de repeticiones de la prueba para obtener un p_c promedio y así compararlo con las condiciones iniciales (p_c mayor o menor que p).

Se utilizará la percolación para encontrar cuáles serán los árboles afectados y hasta qué punto llegará dicho incendio forestal.