Antenna Placement Problem

Objetivos\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* Encontrar un algoritmo que solucione el antenna placement problema.
* Demostrar que la solución encontrada antenna pacement problema, es una solución eficaz.

Descripción\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

El problema de colocar antenas (antenna Placement) consiste en montar un conjunto de antenas sobre una superficie de tal forma que el área que abarca dichas Atenas sea capaz de cubrir todo el terreno que conforma dicha superficie, empleando el menor número posible de antes para lograr el objetivo.

Es un problema muy común en el campo de la Electricidad y la electrónica, aunque también es de gran interés para aquellos que tienen conocimientos en el campo de las ciencias computacionales.

Se pueden establecer variantes a las condiciones de este problema tales como:

* Pueden existir puntos específicos dentro del área que se desea cubrir que no requieran ser afectados por las antenas, de tal forma que debemos obviarlos para maximizar el área a cubrir y reducir el número de antenas involucradas.
* El área de efecto que cubre cada antena puede variar, es decir, este puede tener formas geométricas regulares, irregulares, abarcar áreas extensamente grandes o pequeñas.

Esto no quiere decir que no existan otras estrategias para resolver este problema, simplemente señalamos las estrategias más conocidas que nos llevan a una solución correcta.

Complejidad\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

El estudio de este problema se traslada muchos años atrás, se ha visto que la complejidad de este algoritmo es NP ya que aunque parece un problema sencillo de resolver, encontrar su respuesta no es tarea fácil, además está presente en muchos campos, podría aplicarse a las redes con topología mesh, mapas de elevación digital, redes de control de satélites, etc.

Recordando que al ser un problema NP es más complejo que un problema P, pero a su vez presenta una menor complejidad que los problemas NPC.

Estrategias para resolver el algoritmo\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Este problema corresponde al conjunto de problemas de tipo NP, es decir, problema Polinómico No determinístico, pese a su complejidad, este problema ha sido analizado innumerables veces y se han podido establecer técnicas de Solver en FEKO para resolverlo.

Estas técnicas varían de acuerdo a las longitudes de onda:

1. Si el problema presenta pocas longitudes de onda se podrá resolver mediante el Método de Momentos (MoM).
2. Si el problema presenta una complejidad eléctrica grande se podrá resolver con el Multinivel Fast Metodo Multipolar (MLFMM).
3. Problemas eléctricamente enormes se resolverán con el método híbrido de los momentos (UTD MoM).
4. Puede ser resuelto por algoritmos voraces
5. Programación dinámica suele emplearse como principal método para resolución de este algoritmo porque facilita su entendimiento.

Análisis de la solución\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Se define el área que se desea poblar mediante dos valores m y n que vendrían a ser las dimensiones del terreno a poblar con las antenas y se procede a colocar una antena.

Tiempo de ejecución\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

El primer paso a evaluar en la ejecución de nuestro algoritmo consiste en posición debe colocar cada antena, la cual se pide al usuario ingrese por pantalla, esta acción se ejecuta n veces

El tiempo que toma limpiar el vector es n, el tiempo que se toma para posicionar las antenas en los lugares correctos es nlgn.

O(n) corresponde al tiempo de limpieza del vector.

O(nlgn) correspondiente al tiempo de posicionar cada antena.

O(n) + O(nlgn) = O(nlgn).

Comparación con el método tradicional\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

EL método tradicional asociado a la resolución de este algoritmo es la resolución del problema por fuerza bruta, es decir, el algoritmo que consiste en colocar manualmente las antenas hasta que estese haya abarcado completamente toda su área, este es O((n/2)x(m/2)), ya que cada antena tiene un alcance de una cacilla extra cercana a su posición, esto reduce el tiempo de posicionamiento a la mitad.

Sabiendo que:

(n/2)x(m/2) ≈ n2

Tendremos que tejecucion = O(n2)

Esto si asumimos que no hay baches.

En conclusión tenemos que la respuesta obtenida mediante nuestro algoritmo es mejor que el procedimiento tradicional.

Conclusiones\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

La estrategia de resolución que ha destacado, de entre todas las posibles para resolver este problema, es programación dinámica, debido a que en ella buscamos obtener una estrategia de procesamiento de información button-up, es decir, ir resolviendo problemas más pequeños del mismo tipo que el problema original donde su solución está relacionada, hasta llegar al problema originalmente planteado.