

## Tarea 1 - Optimización estocástica

### Giovanni Gamaliel López Padilla

## 1. Introducción

La comunicación humana por medio de redes de telefonía móvil y las conexiones inalámbricas ha tenido un aumento en su uso día a día. [1] El uso masivo de este tipo de servicios creó un problema interdisciplinario. Las ondas electromagnéticas que son usadas para la recepción y transmisión de información pueden tener una interferencia debido a la cercanía de las frecuencias que son usadas para crear estas redes de comunicación. El espectro electromagnético es un recurso limitado, por lo que la optimización del número y localización de las frecuencias es un problema a enfrentar para realizar un buen uso del mismo, incrementando la calidad de la comunicación.

El término del problema de asignación de frecuencias (FAP, por sus siglas en inglés) ha sido usado para describir varios tipos de problemas, cada uno con sus objetivos y modelos diferentes. Estos problemas están incluidos los siguientes:

1. Planeación de frecuencias permanentes, las cuales maximizan el uso de todo el espectro electromagnético. [2]
2. Planeación del diseño de modelos dada la localización de cada fuente.
3. Asignación dinámica de frecuencias con una línea establecida de comunicación.

## 2. Métodos y materiales

La tarea que realizan los modelos de FAP es llevar al mínimo global la función de costo que depende el objetivo particular del problema. En este caso se utilizará una función de costo la cual contempla la interferencia provocada por la distancia cercana entre canales usados en cada nodo de la red. Sean dos nodos de comunicación  $c_i$  y  $c_j$  de una red  $s$  donde  $i \neq j$ , entonces la función de costo está dada por la ecuación 1.

$$Cost(s) = \sum_{|c_i - c_j| \leq d_{ij}} p_{ij} \quad (1)$$

donde  $d_{ij}$  es la distancia máxima entre canales de los nodos donde sucede la interferencia y  $p_{ij}$  es la penalización de la interferencia.

### 2.1. Datos GSM2-272

Los datos de la penalización y la distancia máxima entre canales fueron obtenidos a partir del artículo de Montemanni [3, 4]. Los datos tienen el siguiente formato por columnas:

1. **a**: índices del primer nodo.
2. **b**: índices del segundo nodo.

3. **R**: primer carácter de control.
4. **>** : segundo carácter de control.
5. **s**: Distancia máxima entre canales en la que se contempla la interferencia.
6. **p**: Penalización que se recibe si la distancia entre los canales es menor a la distancia máxima.

El total de nodos es de 272 y el número total de líneas de conexión entre dos nodos es de 1425.

### 3. Resultados

### 4. Conclusiones

### 5. Referencias

- [1] Inzaurrealde M, Isi J, Garderes J. Telefonía celular. Facultad de Ingeniería, Universidad de la República Montevideo, Uruguay. 2014; Available from: [http://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-06-06\\_11-27-11104608.pdf](http://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-06-06_11-27-11104608.pdf).
- [2] Zoellner J. Frequency Assignment Games and Strategies. IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility. 1973 Nov; EMC-15(4):191–196. Available from: <https://doi.org/10.1109/temc.1973.303294>.
- [3] Montemanni R, Smith DH. Heuristic manipulation, tabu search and frequency assignment. Computers & Operations Research. 2010;37(3):543–551. Hybrid Metaheuristics. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030505480800141X>.
- [4] Montemanni R, Smith DH. Datos de grafos de comunicación.; 2010. Available from: <https://www.idsia.ch/~roberto/FAP08.zip>.