

PRÁCTICAS DE MODELADO Y OPTIMIZACIÓN

Andrés Ramos

Febrero 2012

PRÁCTICAS DE MODELADO Y OPTIMIZACIÓN

PRÁCTICAS DE MODELADO Y OPTIMIZACIÓN

INDICE:

<i>I.1.1 Location of communication antennas</i>	<i>4</i>
<i>I.1.2 Médicos sin Fronteras</i>	<i>6</i>

I.1.1 Location of communication antennas

Installing several antennas for cellular phones in rural areas is a need to provide a proper coverage, according to the landscape characteristics. How to model the terrain is the first important decision to be taken. For rural areas, “raster” models are commonly used, and provide good results. Raster representations consist on dividing the terrain into little squares (or nodes), as is shown in Fig.1. Information is assigned to each node, and constraints regulate interactions between nodes.

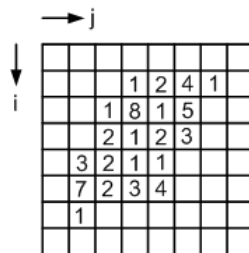


Fig.1. Raster representation with data assigned to each node.

For every node, the average number of possible calls (in thousands of calls per month) is known. Information about calls at every grid node and every day period is provided by the local communication supplier. Complete with number of possible calls the empty nodes of the Fig.1. In order to receipt calls, two types of antennas are available, a small one and a big one. It’s not necessary to ensure the cellular service to every client, but only the ones that increase the profit.

There are two different types of antennas. The difference between them is related to its maximum spatial coverage, capacity in thousands of calls and cost. The small antenna has 3×3 coverage ratio, whereas the big one is 4×4 . In Fig. 2 an example of the small antenna is depicted. The capacity of the small antenna is 3000 calls per month, whereas the big one has a capacity of 5000 calls per month. The investment cost is 0.3 million of euros for the small one and 1 million for the big one. The company wants to amortize the investment in 10 years. The profit for each call is 0.02 euros.

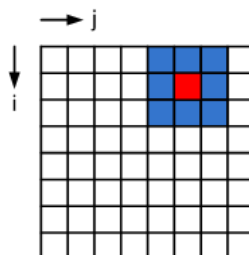


Fig. 2. Small antenna coverage example.

PRÁCTICAS DE MODELADO Y OPTIMIZACIÓN

The objective is to maximize the profit of a telecommunications company, taking into account the investment cost of the antennas.

Extend the model to consider a lake partly covering the map.

I.1.2 Médicos sin Fronteras

Ante un reciente terremoto en un país subdesarrollado una organización no gubernamental se plantea el envío de un equipo de ayuda humanitaria compuesto por médicos y enfermeras. De momento se han presentado voluntarios 3 médicos traumatólogos, 4 médicos de digestivo y 12 enfermeras. Por su experiencia en otras catástrofes humanitarias saben que la tasa de salvamento de vidas (número medio de vidas salvadas por cada 10 personas atendidas) asociada a cada tipo de personal sanitario se refleja en la siguiente tabla, según su actividad se centre en atender a las personas heridas por derrumbamientos de edificios o por problemas de potabilización del agua.

	Derrumbamientos	Potabilización
Médicos T.	5.3	2.3
Médicos D.	2.5	4.5
Enfermeras	4.6	3.1

Para que su labor sea eficaz cada médico de digestivo que vaya debe estar asistido por al menos dos enfermeras, mientras que cada traumatólogo necesita la asistencia de al menos una. Estas asistencias son excluyentes.

Para la administración de vacunas ante enfermedades infectocontagiosas en el equipo se necesitan al menos 9 enfermeras, independientemente de que además ayuden a los médicos.

El primer avión que parte hacia dicho país con material médico de emergencia sólo dispone de 15 plazas de pasaje.

Se sabe que por cada 1000 personas afectadas por derrumbamientos al menos 2000 tienen posteriormente problemas de potabilización de agua. Por consiguiente, se desea que el equipo sanitario de médicos y enfermeras que acuda mantenga esta proporción de al menos 2:1 en su capacidad de atención médica (salvamento total de vidas).

Formular el problema de programación lineal entera que permite obtener la composición del primer equipo médico de emergencia embarcado en el avión que maximice la tasa de salvamento de vidas.