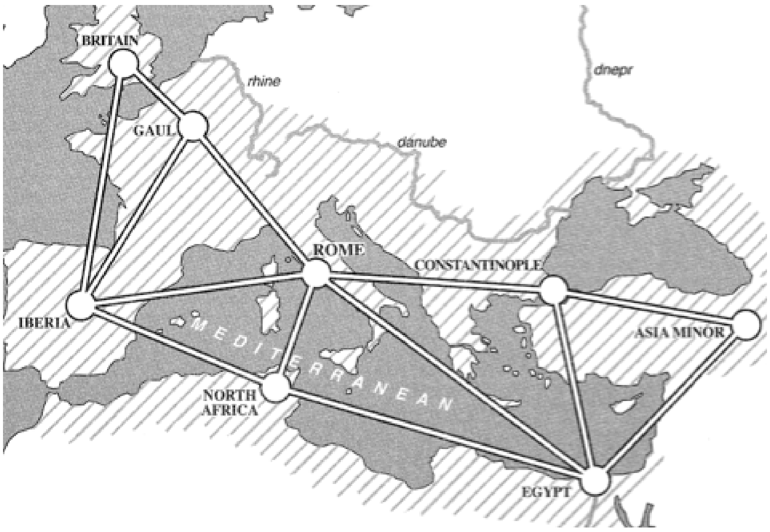
Programación Matemática. Relación 2. Curso 2016/17.

Problema 1

El emperador Constantino el Grande (274-337) planificó la defensa de las ocho regiones del imperio romano resolviendo un problema de Optimización Matemática. Cada grupo de 6 legiones, con su infantería, caballería, y artillería, forma un cuerpo móvil (CM). Una región se considera protegida si hay un CM en ella, o si hay dos CM en una región vecina. Si en Iberia y en Constantinopla debe haber al menos un CM,

1. Formula como un problema de optimización el problema de determinar el mínimo número de CM necesarios para proteger las ocho regiones

2. Resuelve numéricamente el problema



Problema 2

Una empresa va a construir fábricas con las que abastecerá a los países $P_1, P_2, \ldots, P_n$. La demanda de cada país P_i es ω_i. Si abre una fábrica en P_i, cada unidad de producto fabricado en P_i y vendido en P_j tiene un coste de transporte c_{ij}

1. La empresa decide abrir p fábricas. Formula el problema de determinar la localización de las plantas que minimiza el coste de transporte.

2. Construir una fábrica en P_i tiene un coste f_i, $i = 1, 2, \ldots, n$. Formula el problema de determinar la localización de las plantas que minimiza el coste total (coste de transporte más coste de construcción).

3. Resuelve numméricamente los apartados anteriores para los datos que aparecen en el fichero `pmediana.dat`

Problema 3

En un sudoku tenemos una matriz 9×9, dividida en 9 submatrices 3×3. Se debe rellenar la matriz de modo que en cada

fila, cada columna y cada submatriz de 3×3 aparezcan, una única vez, los números $1, 2, \ldots, 9$.

1. Escribe como un problema de optimización en números enteros el problema de resolver un sudoku.

2. Con ayuda del ordenador, resuelve el siguiente sudoku:

1							2	
	2					5		
		7			3			
2			1			3	4	
6	4			8			5	9
	9	5			2			1
		3	4			8		
		9					1	
	1				8			

Problema 4

Consideremos una empresa que produce mensualmente un único producto. La empresa desea planificar su producción para los próximos n meses teniendo en cuenta que comienza y debe terminar sin existencias del producto al finalizar el proceso (tras los n meses). La demanda mensual del producto en el mes i, d_i, es conocida antes del primer mes para todo $i = 1, \ldots, n$. La producción unitaria en el mes i tiene un coste c_i . Las unidades producidas y no consumidas están disponibles para meses posteriores, incurriendo entonces en un coste unitario de almacenamiento de I_i euros en cada periodo $i = 1, ..., n$.

Obviamente, en cada periodo se debe cumplir que la cantidad recibida del periodo anterior, más la cantidad producida, menos la cantidad consumida, debe ser igual a la cantidad que se transfiere al periodo siguiente. Teniendo esto en cuenta,

1. Formula como un problema de programación lineal el plan que minimiza los costes de producción y almacenamiento para cubrir la demanda a lo largo de los n periodos.

2. Resuelva numéricamente el problema anterior para los datos siguientes:

n	1	2	3	4
c	3	2	2	1
d	4	2	5	7
I	1	2	1	1