



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS
INGENIERÍA EN LOGÍSTICA Y TRANSPORTE
OPTIMIZACIÓN COMBINATORIA Y GRAFOS
EXAMEN DE LA TERCERA EVALUACIÓN
21 de SEPTIEMBRE de 2015



COMPROMISO DE HONOR

Yo, _____, al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora ordinaria para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.

Firma

Tema No. 1 (20 PUNTOS) Considere el siguiente problema de la mochila:

$$\max \quad z = 4x_1 + 5x_2 + 8x_3 + 2x_4$$

s.a.

$$4x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 2x_4 \leq 10$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \in \{0,1\}$$

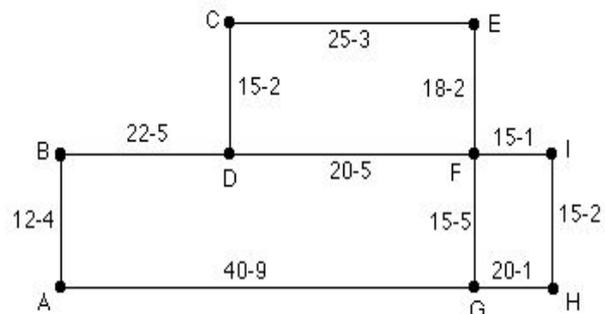
- (2 PUNTOS) Determine la cardinalidad del conjunto de soluciones factibles. Justifique su respuesta.
- (2 PUNTOS) Dado un vector en \mathbb{R}^4 sobre el campo binario, ¿cuál es la probabilidad de que se trate de una solución factible?
- (16 PUNTOS) Para los vectores $(0,1,1,0)$ y $(1,1,0,0)$, aplique el MÉTODO DE EXPLORACIÓN LOCAL

$\sum_{i=1}^4 |x_i - \bar{x}_i| = 1$, verificando la factibilidad de las nuevas soluciones y concluyendo si obtuvo mejora en la función objetivo.

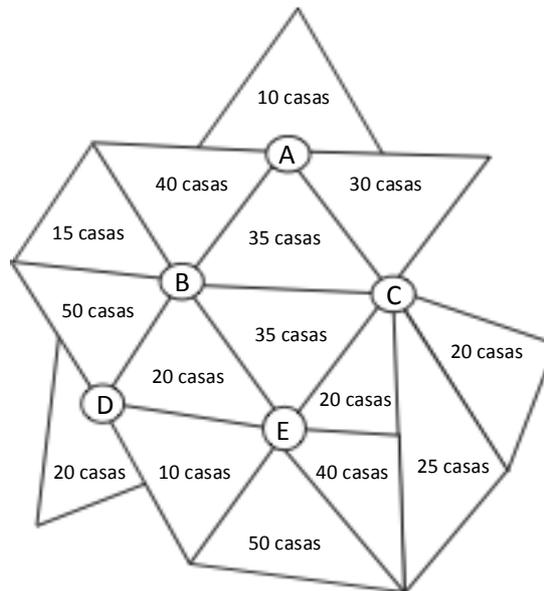
Tema No. 2 (20 PUNTOS) Un cartero entrega el correo a lo largo de cada calle, empezando y terminando en el punto A, tal como se muestra en la figura.

El primer número en cada arista indica el tiempo necesario (en minutos) para entregar el correo a lo largo de esa calle. El segundo número "deadhead time" indica el tiempo (en minutos) para viajar a lo largo de la calle sin entregar el correo.

Especifique su enfoque de solución a este problema, para lo cual debe calcular el mínimo valor posible para el "deadhead time" y añadiendo a este valor el tiempo necesario de entrega del correo.

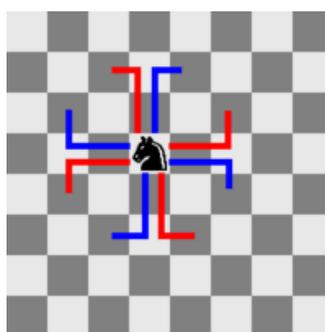


Tema No. 3 (30 PUNTOS) Una empresa proveedora del servicio de Internet ha ganado el concurso de compras públicas para conectar a una pequeña población. Para ello la compañía cuenta con el plano de la figura. La empresa sabe que existe un límite de señal con respecto a la distancia y por ello debería instalar un máximo de tres cajas de conexión, desde donde saldrán las conexiones a los sectores de la población. La solución debe cubrir la mayor cantidad de casas posibles.



- (10 PUNTOS) Modelice matemáticamente la situación descrita como un problema de optimización combinatoria.
- (10 PUNTOS) Utilice una heurística y especifique paso a paso su solución.
- (10 PUNTOS) Aplique BÚSQUEDA TABÚ para encontrar una mejor solución, para lo cual debe considerar la solución inicial $(1,1,1,0,0)$. Especifique su regla de movimiento y el criterio de parada.

Tema No. 4 (30 PUNTOS) Suponga que tiene un tablero de ajedrez de dimensión 8x8. Se desea colocar un caballo en forma estratégica para que después de 63 movimientos, de los que son permitidos para esta pieza, haya ocupado todas las celdas del tablero pero sin repetir las.



- (15 PUNTOS) Modelice matemáticamente la situación descrita como un problema de optimización combinatoria.
- (15 PUNTOS) Resuelva el problema especificando paso a paso su solución.