

Cognome _____
Nome _____
Matricola _____

Domanda 1

Dare la definizione di trasversale su un grafo. Formulare tramite la Programmazione Lineare Intera $\{0,1\}$ il problema di determinare il minimo trasversale su un grafo $G = (V, E)$. Scrivere il rilassamento lineare del problema intero formulato. Dire quale interpretazione combinatoria ha il problema duale.

Esercizio 1

Disegnare, se è possibile, un grafo connesso con almeno 6 nodi che NON soddisfi il teorema di König e tale che

1. $\alpha = 3$
2. $\mu = \tau$.

Esercizio 2

Dire se la seguente matrice è totalmente unimodulare motivando la risposta.

$$M = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Esercizio 3

Dato il seguente problema di Knapsack 0-1

$$\begin{aligned} \max \quad & 12x_1 + 20x_2 - 16x_3 + 14x_4 \\ & 6x_1 + 5x_2 - 4x_3 + 4x_4 \leq 13 \\ & x \in \{0, 1\}^4 \end{aligned}$$

descrivere l'algoritmo di Branch & Bound e risolvere il problema con tale algoritmo.

Esercizio 4

Sia X la regione ammissibile del seguente problema di programmazione lineare intera

$$\begin{aligned} \max z = & 4x_1 + 4x_2 \\ & 7x_1 - 2x_2 \leq 12 \\ & 4x_2 \leq 7, \\ & x_1, x_2 \geq 0, \text{ int.} \end{aligned}$$

A partire dalla descrizione grafica di X , formulare il problema di programmazione lineare, avente come funzione obiettivo la stessa funzione obiettivo del problema intero e come regione ammissibile la copertura convessa di X .

Cognome _____
Nome _____
Matricola _____

Esercizio 5

La seguente matrice è una matrice delle distanze di un'istanza del problema del Commesso Viaggiatore.

	A	B	C	D	E
A	-	15	13	25	20
B	15	-	12	20	25
C	13	12	-	12	13
D	25	20	12	-	15
E	20	25	13	15	-

Calcolare un lower bound per il valore del ciclo hamiltoniano ottimo utilizzando l'algoritmo di Held e Karp.