

Cognome _____
Nome _____
Matricola _____

Domanda 1

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

Domanda 2

Disegnare, se è possibile, un grafo connesso con almeno 8 nodi che NON soddisfi il teorema di König e tale che

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

Esercizio 1

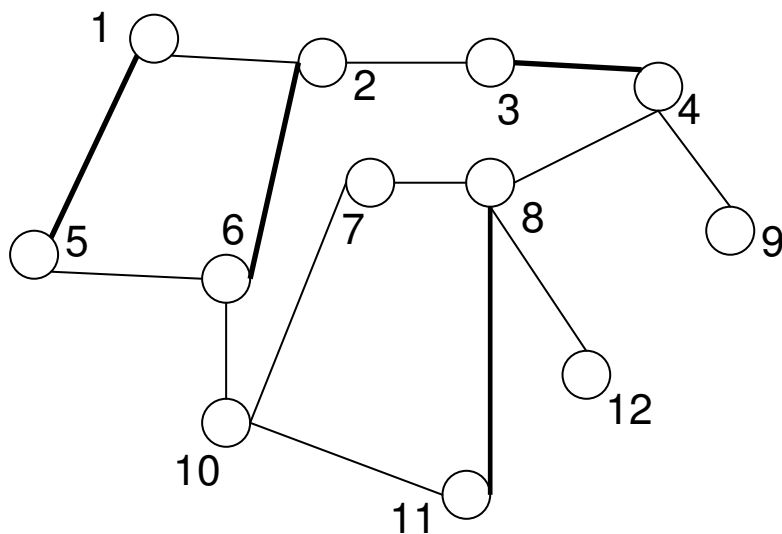
Dato il seguente problema di Knapsack 0-1

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

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

Esercizio 2

Dato il grafo in figura G , a partire dal matching $M = \{15, 26, 34, 811\}$ determinare il massimo matching e il minimo vertex cover su G . Spiegare nel dettaglio i passi degli algoritmi utilizzati.



Cognome _____
Nome _____
Matricola _____

Esercizio 3

Un'azienda deve pianificare gli investimenti per il prossimo anno. Sono stati selezionati i seguenti investimenti (le cifre sono espresse in milioni di Euro)

I_1 :	Redditività: 20	Cash Flow = $\{+2, +4, +5, +3\}$
I_2 :	Redditività: 5	Cash Flow = $\{+2, +4, +6, +5\}$
I_3 :	Redditività: 8	Cash Flow = $\{-10, -6, -9, -20\}$
I_4 :	Redditività: 6	Cash Flow = $\{+10, +8, -4, -5\}$
I_5 :	Redditività: 13	Cash Flow = $\{-5, -7, +3, +2\}$
I_6 :	Redditività: 11	Cash Flow = $\{+11, +5, -3, -6\}$

Sapendo che:

- Il budget trimestrale a disposizione dell'azienda è di $B = \{15, 20, 7, 10\}$ milioni di euro per trimestre.
 - L'investimento I_1 può essere attivato solo se è stato attivato l'investimento I_2 .
 - Al più uno tra gli investimenti I_1, I_3, I_5 può essere attivato.
- Formulare come PL- $\{0,1\}$ il problema di massimizzare la redditività rispettando il vincolo sul budget trimestrale
 - Sapendo che la soluzione ottima del rilassamento lineare del problema al punto 1. è $x_{PL}^* = \{1/2, 1/2, 0, 1, 1, 1\}$, rafforzare la formulazione con l'aggiunta di una disequazione valida calcolata rispetto al vincolo sul budget del quarto trimestre ($B(4) = 10$) oppure concludere che non esiste una disequazione valida violata da x_{PL}^* .