

Nome:

Cognome:

Matricola:

1. Per ognuno dei seguenti punti non rispettati dall'elaborato verrà sottratto un punto al punteggio finale:

- (a) Scrivere nome, cognome e matricola sia su questo foglio che sui fogli consegnati.
- (b) Contrassegnare con una crocetta sulla traccia **tutti e soli** i punti degli esercizi che sono stati svolti.
- (c) Ricordarsi di consegnare **sempre** la presente traccia e **solo** i fogli da correggere (niente brutta copia).

2. Dato il seguente problema di programmazione lineare $[P_1]$:

$$\min -x_1 + 4x_2$$

$$-\frac{1}{6}x_2 \geq -1$$

$$x_1 + x_2 \geq 2$$

$$-x_1 + \frac{1}{3}x_2 \leq 1$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

- (a) (3 punti) Risolvere graficamente il problema, individuando il punto di ottimo, se esiste, ed il valore ottimo;
- (b) (2 punti) Individuare le basi associate ai vertici del poliedro;
- (c) (3 punti) Individuare le direzioni estreme del poliedro, se esistono;
- (d) (3 punti) Riformulare il problema tramite il teorema della rappresentazione e risolverlo nuovamente;

3. Dato il seguente problema di programmazione lineare $[P_2]$:

$$\min 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4$$

$$10x_1 + x_3 - 2x_4 = 2$$

$$2x_1 - 5x_2 + x_4 \leq 2$$

$$3x_1 + 6x_2 + 3x_3 + 7x_4 \geq 2$$

$$x_1 \leq 0, x_2 \geq 0, x_3 \text{ n.v.}, x_4 \geq 0$$

- (a) (3 punti) Scrivere il duale di $[P_2]$;
- (b) (2 punti) Scrivere la forma canonica di minimo di $[P_2]$.

4. Dato il seguente problema di programmazione lineare $[P_3]$:

$$\min z = 2x_1 + 3x_2 + x_3$$

$$5x_1 - 6x_2 + 4x_3 \geq 2$$

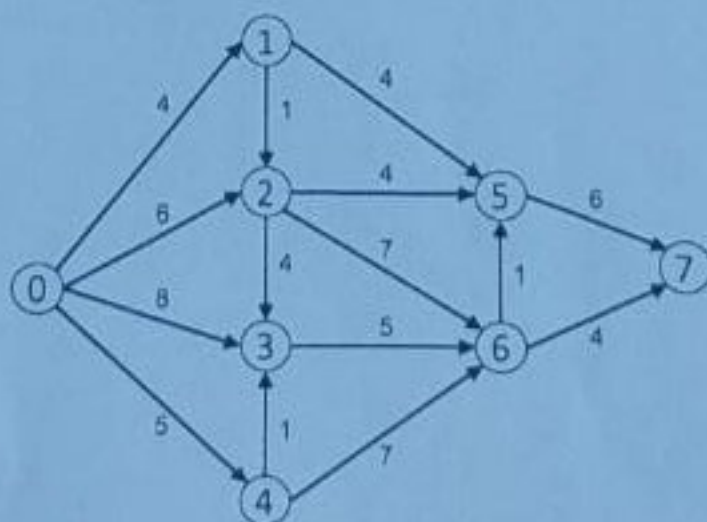
$$3x_1 + 2x_2 + 5x_3 \leq 4$$

$$2x_1 + 2x_2 + 2x_3 \geq 5$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

- (a) (5 punti) individuare la soluzione ottima, se esiste, ed il valore ottimo applicando l'algoritmo del Simplex.

5. Dato il grafo G in figura:



- (a) (3 punti) Scrivere il modello matematico del problema dei cammini minimi "uno a tutti" per il grafo G considerando 0 come nodo sorgente;
- (b) (4 punti) Individuare l'albero dei cammini minimi dal nodo 0 a tutti gli altri nodi mediante un opportuno algoritmo;
- (c) (3 punti) Riportare il valore della soluzione ottima individuata al punto (b) ed il valore assunto dalle variabili decisionali in questa soluzione ottima.

Nome:

Cognome:

Matricola:

1. Per ognuno dei seguenti punti non rispettati dall'elaborato verrà sottratto un punto al punteggio finale:

- (a) Scrivere nome, cognome e matricola sia su questo foglio che sui fogli consegnati.
- (b) Contrassegnare con una crocetta sulla traccia **tutti e soli** i punti degli esercizi che sono stati svolti.
- (c) Ricordarsi di consegnare **sempre** la presente traccia e **solo** i fogli da correggere (niente brutta copia).

2. Dato il seguente problema di programmazione lineare $[P_1]$:

$$\begin{aligned} \max \quad & x_1 + 3x_2 \\ & x_2 \leq 6 \\ & \frac{1}{6}x_1 + \frac{1}{6}x_2 \geq \frac{1}{3} \\ & 3x_1 - x_2 \geq -3 \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

- (a) (3 punti) Risolvere graficamente il problema, individuando il punto di ottimo, se esiste, ed il valore ottimo;
- (b) (2 punti) Individuare le basi associate ai vertici del poliedro;
- (c) (3 punti) Individuare le direzioni estreme del poliedro, se esistono;
- (d) (3 punti) Riformulare il problema tramite il teorema della rappresentazione e risolverlo nuovamente;

3. Dato il seguente problema di programmazione lineare $[P_2]$:

$$\begin{aligned} \min \quad & 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 \\ & x_1 + 2x_2 + x_3 - 2x_4 = 3 \\ & 2x_1 - 3x_3 + 5x_4 \leq 3 \\ & x_1 - 2x_2 + 5x_3 + 7x_4 \geq 3 \\ & x_1 \text{ n.v.}, x_2 \leq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0 \end{aligned}$$

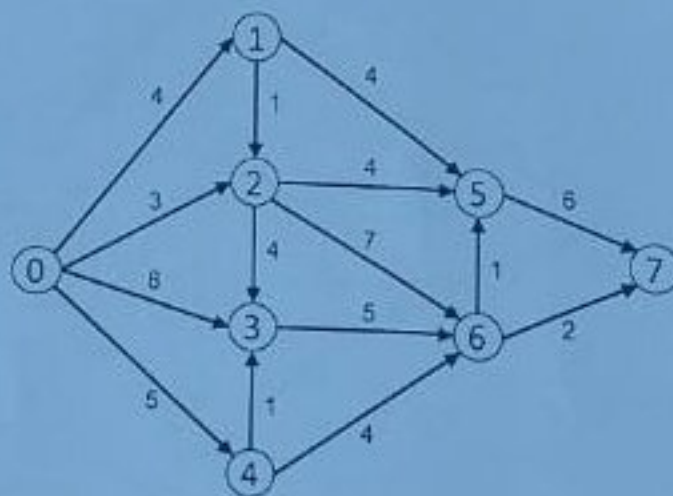
- (a) (3 punti) Scrivere il duale di $[P_2]$;
- (b) (2 punti) Scrivere la forma canonica di minimo di $[P_2]$.

4. Dato il seguente problema di programmazione lineare $[P_3]$:

$$\begin{aligned} \max z = \quad & 4x_1 + 3x_2 + x_3 \\ & 4x_1 + 3x_2 \leq -4 \\ & 4x_1 + 4x_2 + 2x_3 \geq 9 \\ & 4x_1 - 5x_2 + 2x_3 \leq 2 \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

- (a) (5 punti) individuare la soluzione ottima, se esiste, ed il valore ottimo applicando l'algoritmo del Simplex.

5. Dato il grafo G in figura:



- (a) (3 punti) Scrivere il modello matematico del problema dei cammini minimi "uno a tutti" per il grafo G considerando 0 come nodo sorgente;
- (b) (4 punti) Individuare l'albero dei cammini minimi dal nodo 0 a tutti gli altri nodi mediante un opportuno algoritmo;
- (c) (3 punti) Riportare il valore della soluzione ottima individuata al punto (b) ed il valore assunto dalle variabili decisionali in questa soluzione ottima.

Nome:

Cognome:

Matricola:

1. Per ognuno dei seguenti punti non rispettati dall'elaborato verrà sottratto un punto al punteggio finale:
- Scrivere nome, cognome e matricola sia su questo foglio che sui fogli consegnati.
 - Contrassegnare con una crocetta sulla traccia **tutti e soli** i punti degli esercizi che sono stati svolti.
 - Ricordarsi di consegnare **sempre** la presente traccia e **solo** i fogli da correggere (niente brutta copia).

2. Dato il seguente problema di programmazione lineare $[P_1]$:

$$\begin{aligned} \max \quad & 3x_1 + x_2 \\ & x_1 \leq 6 \\ & \frac{1}{2}x_1 + \frac{1}{2}x_2 \geq 1 \\ & x_1 - 3x_2 \leq 3 \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

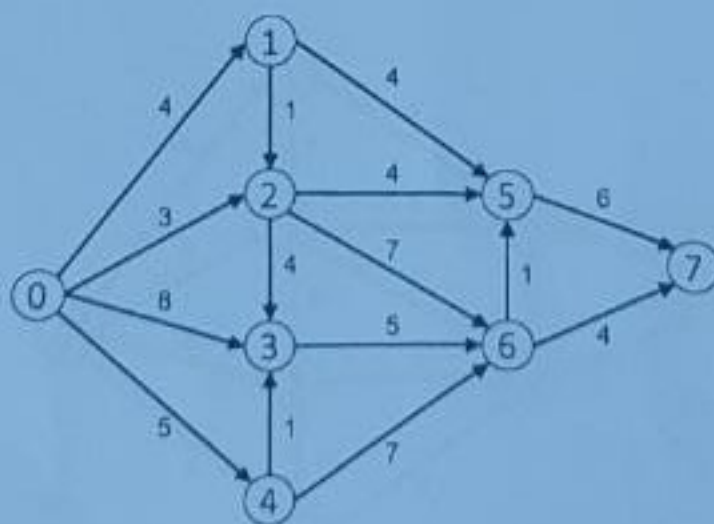
- (3 punti) Risolvere graficamente il problema, individuando il punto di ottimo, se esiste, ed il valore ottimo;
 - (2 punti) Individuare le basi associate ai vertici del poliedro;
 - (2 punti) Individuare le direzioni estreme del poliedro, se esistono;
 - (3 punti) Riformulare il problema tramite il teorema della rappresentazione e risolverlo nuovamente;
3. Dato il seguente problema di programmazione lineare $[P_2]$:

$$\begin{aligned} \min \quad & -2x_2 + 4x_3 + 4x_4 \\ & 4x_1 - 3x_2 + 2x_4 = 7 \\ & 2x_1 - 3x_3 \geq 7 \\ & x_1 - 2x_2 + 5x_3 + 7x_4 \leq 7 \\ & x_1 \geq 0, x_2 \text{ n.v.}, x_3 \leq 0, x_4 \geq 0 \end{aligned}$$

- (3 punti) Scrivere il duale di $[P_2]$;
 - (2 punti) Scrivere la forma canonica di minimo di $[P_2]$.
4. Dato il seguente problema di programmazione lineare $[P_3]$:

$$\begin{aligned} \max z = \quad & 3x_1 + 2x_2 + x_3 \\ & 3x_1 + 2x_2 \leq -5 \\ & 3x_1 + 3x_2 + x_3 \geq 6 \\ & 4x_1 - 5x_2 + 2x_3 \leq 2 \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

- (5 punti) individuare la soluzione ottima, se esiste, ed il valore ottimo applicando l'algoritmo del Simplex.
5. Dato il grafo G in figura:



- (3 punti) Scrivere il modello matematico del problema dei cammini minimi "uno a tutti" per il grafo G considerando 0 come nodo sorgente;
- (4 punti) Individuare l'albero dei cammini minimi dal nodo 0 a tutti gli altri nodi mediante un opportuno algoritmo;
- (3 punti) Riportare il valore della soluzione ottima individuata al punto (b) ed il valore assunto dalle variabili decisionali in questa soluzione ottima.

Nome:

Cognome:

Matricola:

1. Per ognuno dei seguenti punti non rispettati dall'elaborato verrà sottratto un punto al punteggio finale:

- Scrivere nome, cognome e matricola sia su questo foglio che sui fogli consegnati.
- Contrassegnare con una crocetta sulla traccia **tutti e soli** i punti degli esercizi che sono stati svolti.
- Ricordarsi di consegnare **sempre** la presente traccia e **solo** i fogli da correggere (niente brutta copia).

2. Dato il seguente problema di programmazione lineare $[P_1]$:

$$\min 4x_1 - x_2$$

$$-\frac{1}{2}x_1 \geq -3$$

$$x_1 + x_2 \geq 2$$

$$x_1 - 3x_2 \leq 3$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

- (3 punti) Risolvere graficamente il problema, individuando il punto di ottimo, se esiste, ed il valore ottimo;
- (2 punti) Individuare le basi associate ai vertici del poliedro;
- (2 punti) Individuare le direzioni estreme del poliedro, se esistono;
- (3 punti) Riformulare il problema tramite il teorema della rappresentazione e risolverlo nuovamente;

3. Dato il seguente problema di programmazione lineare $[P_2]$:

$$\min x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4$$

$$4x_1 - 3x_2 + 2x_4 \geq 4$$

$$2x_1 - 3x_3 = 4$$

$$x_1 - 2x_2 + 5x_3 + 7x_4 \leq 4$$

$$x_1 \text{ n.v.}, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \leq 0.$$

- (3 punti) Scrivere il duale di $[P_2]$;
- (2 punti) Scrivere la forma canonica di minimo di $[P_2]$.

4. Dato il seguente problema di programmazione lineare $[P_3]$:

$$\min z = 3x_1 + 4x_2 + 2x_3$$

$$4x_1 - 5x_2 + 3x_3 \geq 2$$

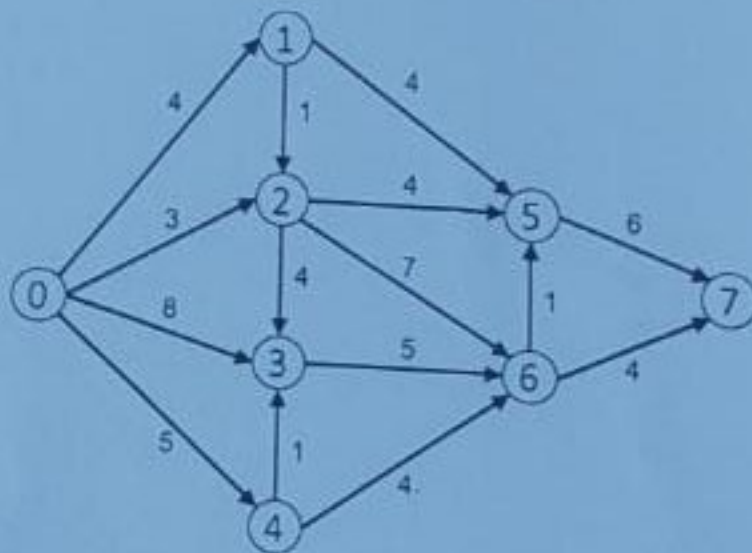
$$2x_1 + x_2 + 4x_3 \leq 3$$

$$x_1 + x_2 + x_3 \geq 4$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

- (5 punti) individuare la soluzione ottima, se esiste, ed il valore ottimo applicando l'algoritmo del Simplex;

5. Dato il grafo G in figura:



- (3 punti) Scrivere il modello matematico del problema dei cammini minimi "uno a tutti" per il grafo G considerando 0 come nodo sorgente;
- (4 punti) Individuare l'albero dei cammini minimi dal nodo 0 a tutti gli altri nodi mediante un opportuno algoritmo;
- (3 punti) Riportare il valore della soluzione ottima individuata al punto (b) ed il valore assunto dalle variabili decisionali in questa soluzione ottima.