Esercizi su applicazioni PL

Es. 0.

Minimize	$2x + 3y$
subject to	$x + 4y \geq 4$
	$-5y \leq 4x - 10$
	$4x \geq 8 - 3y$
	$3x \geq 2$
	$6y - 2 \geq 0$

a) Esprime il problema in forma matriciale.
b) Disegnare la regione ammissibile e risolvere il problema per via grafica.
c) Costruire il modello in Excel per trovare una soluzione ottimale usando Excel Solver.

Es. 1. Sistemi di equazioni lineari

$$3x + 3z = -y$$
$$2z = 3y + 8$$
$$8x + 12y - z = 2$$

a) Esprime il problema in forma LP.
b) Costruire il modello in Excel per trovare una soluzione ottimale usando Excel Solver.

Es. 2a. Pianificazione di progetti

La Capitol Construction Company deve completare la ristrutturazione del suo attuale ufficio il più rapidamente possibile. La prima parte del progetto consiste in sei attività, alcune delle quali devono essere completate prima che altre possano essere iniziate. Le attività, le loro precedenze e i loro tempi stimati sono mostrati nella tabella.

Compito	Simbolo	Precedenza	Durata
Preparare opzioni di finanziamento	A	-	2
Preparare schizzi preliminari	B	-	3
Delineare le specifiche	C	-	1
Preparare disegni	D	A	4
Scrivere le specifiche	E	C, D	5
Eseguire le stampe	F	B	1

a) Disegnare il diagramma delle dipendenze (precedenze).
b) Definire il modello di programmazione lineare che minimizza il «makespan».
c) Costruire il modello in Excel per trovare una soluzione ottimale usando Excel Solver.

Es. 2b. Pianificazione di progetti

Considera il progetto in «J301_1_noRecources.RCP».

a) Disegnare il diagramma delle dipendenze (precedenze) usando software (per esempio «www.yworks.com/products/yed».
b) Definire il modello di programmazione lineare che minimizza il «makespan».
c) Costruire il modello in Excel per trovare una soluzione ottimale usando Excel Solver.
d) Disegnare il piano del progetto usando software (per esempio Excel).

Es. 3. Transporto nel settore minerario

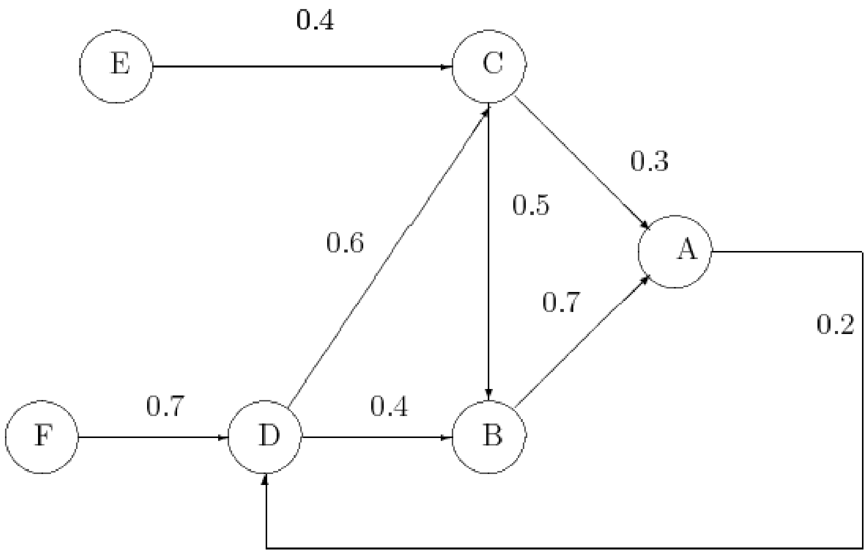
Il problema riguarda il trasporto di minerale di ferro dalle miniere agli impianti siderurgici. La Miniera 1 ha 800 tonnellate di minerale disponibili al giorno e la Miniera 2 ha 300 tonnellate. I 3 impianti siderurgici richiedono rispettivamente 400, 500 e 200 tonnellate di minerale al giorno. Il costo di trasporto (cent/es) è indicato nella tabella. L'obiettivo è minimizzare il costo totale del trasporto.

Miniera	**Impianto 1**	**Impianto 2**	**Impianto 3**
1	11	8	2
2	7	5	4

a) Disegnare la rete di trasporto.
b) Definire il modello di programmazione lineare.
c) Costruire il modello in Excel per trovare una soluzione ottimale usando Excel Solver.

Es. 4. Produzione di processo

Considera un processo chimico e la sua struttura quantitativa. Sotto E e F ci sono risorse, e B, C e D sono prodotti intermedi. Il prodotto finale è A, che viene utilizzato durante il processo di produzione. Una freccia (dal nodo sorgente al nodo target) nel diagramma indica che il materiale sorgente è necessario per ottenere il materiale target. Il suo valore rappresenta le unità di sorgente necessarie per produrre un'unità di materiale target. Ad esempio, un valore di 0,5 sulla freccia da C a B significa che per produrre un'unità di B sono necessarie 0,5 unità di C. Come sono necessarie unità di prodotti intermedi B, C, D e risorse E e F per produrre 1000 unità del prodotto finale A (netto)?



Consider a chemical process and its quantity structure below E and F are resources, and B, C, and D are intermediate products. The final product is A, which itself is being used during the production process. An arrow (from source node to target node) in the diagram indicates that the source material is required to obtain target material Its value represents the source units needed to produce one unit of target material For instance, value 0.5 on arrow from C to B means In order to produce one unit of B, 0.5 units of C are needed. How many units of intermediate products B, C, D and resources E and F are required to produce 1000 units of end product A (net)?

a) Definire il modello di programmazione lineare.

b) Costruire il modello in Excel per trovare una soluzione ottimale usando Excel Solver.

Es. 5. Problema di dieta (I)

Data una serie di alimenti, insieme alle informazioni nutrizionali per ciascun alimento e al costo per porzione di ciascun alimento, l'obiettivo del problema della dieta è selezionare il numero di porzioni di ciascun alimento da acquistare (e consumare) in modo da minimizzare il costo del cibo rispettando i requisiti nutrizionali specificati. Tipicamente, i requisiti nutrizionali sono espressi come un livello minimo e massimo consentito per ciascun componente nutrizionale. Altri vincoli come un numero minimo e/o massimo di porzioni possono essere inclusi per migliorare la qualità del menù. Supponiamo che ci siano tre alimenti disponibili, mais, latte e pane, e che ci siano restrizioni sul numero di calorie (tra 2000 e 2250) e sulla quantità di Vitamina A (tra 5000 e 50.000). La prima tabella elenca, per ciascun alimento, il costo per porzione, la quantità di Vitamina A per porzione e il numero di calorie per porzione. Supponiamo che il numero massimo di porzioni sia 10. Qual è una dieta ottimale?

Alimento	**Costo per porzione**	**Vitamina A**	**Calorie**
Mais	0.18	107	72
2% Latte	0.23	500	121
Pane Bianco	0.05	0	65

a) Definire il modello di programmazione lineare.

b) Costruire il modello in Excel per trovare una soluzione ottimale usando Excel Solver.

Es. 5. Problema di dieta (II)

- Il problema della dieta è stato uno dei primi problemi di ottimizzazione studiati negli anni '30 e '40. Il problema era motivato dal desiderio dell'esercito di minimizzare il costo dell'alimentazione dei soldati sul campo, pur fornendo una dieta sana.

- Uno dei primi ricercatori a studiare il problema fu George Stigler, che fece una stima di una soluzione ottimale utilizzando un metodo euristico. La sua stima del costo di una dieta ottimale era di 39,93 dollari all'anno (prezzi del 1939).

- Nell'autunno del 1947, Jack Laderman del National Bureau of Standards utilizzò il neonato metodo del simplesso per risolvere il modello di Stigler. Come prima computazione "su larga scala" nell'ottimizzazione, il programma lineare consisteva in nove equazioni e 77 incognite.

- Ci vollero nove impiegati con calcolatrici da scrivania manuali 120 giornate lavorative per risolvere la soluzione ottimale di 39,69 dollari. La stima di Stigler era sbagliata di soli 0,24 dollari all'anno!

https://neos-guide.org/case-studies/om/the-diet-problem/