



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
1^η ΣΕΙΡΑ ΓΡΑΠΤΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

Ειρήνη Δόντη
ΑΜ 03119839

9ο εξάμηνο

Αθήνα 2023

Δεδομένα:

D_t : ζήτηση το μήνα t , με $t=1, 2, \dots, 12$

Κόστος παραγωγής 1 τεμαχίου: **50 €**

Κόστος μηνιαίας διατήρησης αποθέματος 1 τεμαχίου: **0.8 €**

Κόστος αύξησης ρυθμού παραγωγής από τον μήνα t στον μήνα $t+1$: **1.3 € / τεμάχιο**

Κόστος μείωσης ρυθμού παραγωγής από τον μήνα t στον μήνα $t+1$: **2 € / τεμάχιο**

Παραγωγική δυναμικότητα: **1800 τεμάχια / μήνα**

Κόστος υπερωριών: **2,5 € / τεμάχιο**

Κόστος υποαπασχόλησης: **4 € / τεμάχιο**

Πωλήσεις μήνα = Ζήτηση μήνα

Μεταβλητές απόφασης:

X_t : αριθμός τεμαχίων που παράγονται τον μήνα t

I_t : διαθέσιμο απόθεμα στο τέλος του μήνα t

R_t : αύξηση ρυθμού παραγωγής τον μήνα t ($X_t - X_{t-1}$)

M_t : μείωση ρυθμού παραγωγής τον μήνα t ($X_{t-1} - X_t$)

O_t : ποσότητα παραγωγής από υπερωρίες το μήνα t

U_t : ποσότητα παραγωγής από υποαπασχόληση το μήνα t

C_t : κόστος για χαμένες πωλήσεις το μήνα t , στην περίπτωση αυτή είναι 0 για κάθε μήνα, καθώς οι πωλήσεις της επιχείρησης κάθε μήνα είναι σύμφωνες με τη ζήτηση τον υπό εξέταση μήνα.

Αρχικές Συνθήκες:

$X_0 = 1600$ τεμάχια

$I_0 = 700$ τεμάχια

Αντικειμενική Συνάρτηση προς Ελαχιστοποίηση:

$$\min Z = 50 \sum_{t=1}^{12} X_t + 0.8 \sum_{t=1}^{12} I_t + 1.3 \sum_{t=1}^{12} R_t + 2 \sum_{t=1}^{12} M_t + 2.5 \sum_{t=1}^{12} O_t + 4 \sum_{t=1}^{12} U_t = 1.045.500,000\$$$

Περιορισμοί:

Για κάθε μήνα t :

Όλες οι μεταβλητές απόφασης πρέπει να έχουν μη αρνητική τιμή.

Πρέπει να ισχύει η εξής σχέση για την παραγωγή και τα αποθέματα μαζί, ώστε να καλύπτουν τη ζήτηση:

$$X_t + I_{t-1} - I_t \geq D_t, t = 1, 2, \dots, 12$$

Αν από τη μηνιαία παραγωγή αφαιρέσουμε τα τεμάχια από υπερωρίες και προσθέσουμε τα τεμάχια από υποαπασχόληση, το αποτέλεσμα πρέπει να είναι πάντα 1800 τεμάχια, δηλαδή:

$$X_t - O_t + U_t = 1800, t = 1, 2, \dots, 12$$

Οπότε, αν $X_t > 1800$, τότε $O_t > 0$ και $U_t = 0$, ενώ όταν $X_t < 1800$, τότε $O_t = 0$ και $U_t > 0$.

Σε περίπτωση που μειώνεται η παραγωγή, δηλαδή όταν $X_t < X_{t-1}$, τότε $R_t = 0$ και $M_t > 0$, ενώ όταν η παραγωγή αυξάνεται, δηλαδή όταν $X_t > X_{t-1}$, τότε $R_t > 0$ και $M_t = 0$, τότε $X_t - X_{t-1} = R_t - M_t, t = 1, 2, \dots, 12$

Επίλυση του Προβλήματος:

Χρησιμοποιούμε το περιβάλλον Excel, το οποίο είναι κατάλληλο για την επίλυση προβλημάτων γραμμικού προγραμματισμού. Η βέλτιστη (ελάχιστη) τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης είναι: $\min Z = 1.045.500, 000\$$

Παρακάτω, εμφανίζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα από την εκτέλεση:

Solution (Eirini Donti 03119839)												
Var	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12
	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1050
I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	
	400	300	500	800	1050	1450	2000	2100	1700	1200	900	0
R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	
	200	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1050

M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11	O12
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10	U11	U12
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	750

Το αρχείο βρίσκεται μαζί με τη δοθείσα αναφορά στο τελικό αρχείο .zip.