

# Επαναληπτικές Ασκήσεις

Επιχειρησιακή Έρευνα 2016-17

# 1<sup>η</sup> Άσκηση

- Έστω το παρακάτω πρόγραμμα γραμμικού προγραμματισμού:

$$\min 6A + 4B$$

subject to

$$2A + B \geq 12$$

$$A + B \geq 10$$

$$B \leq 4$$

$$A, B, \geq 0$$

1. Διατυπώστε την τυπική μορφή του προβλήματος
2. Επιλύστε το πρόβλημα χρησιμοποιώντας τη διαδικασία της γραφικής επίλυσης
3. Ποιες είναι οι τιμές των χαλαρών / πλεονασματικών μεταβλητών;

# 2<sup>η</sup> Άσκηση

- Μια εταιρία ηλεκτρονικών ειδών σε μια προσπάθεια να επιτύχει την ποιοτική της αναβάθμιση, εκπαιδεύει το προσωπικό της μέσω ενός σεμιναρίου τριών ημερών με θέμα την ομαδικότητα στο χώρο εργασίας και ενός σεμιναρίου δύο ημερών με θέμα την επίλυση προβλημάτων.
  - Ο υπεύθυνος προσωπικού της εταιρίας προγραμματίζει τη διενέργεια τουλάχιστον 8 σεμιναρίων με θέμα την ομαδικότητα και 10 σεμιναρίων με θέμα την επίλυση προβλημάτων, για τους επόμενους έξι μήνες.
  - Η διεύθυνση της εταιρίας απαιτεί τη διενέργεια τουλάχιστον 25 σεμιναρίων για το ίδιο χρονικό διάστημα.
  - Ο εισηγητής των σεμιναρίων μπορεί να διαθέσει το πολύ 84 ημέρες διδασκαλίας.
  - Κάθε σεμινάριο ομαδικότητας κοστίζει 1000€ και κάθε σεμινάριο επίλυσης προβλημάτων κοστίζει 800€.
1. Διατυπώστε ένα μοντέλο γραμμικού προγραμματισμού το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προσδιορίσουμε τον αριθμό σεμιναρίων για την ομαδικότητα και τον αριθμό σεμιναρίων για την επίλυση προβλημάτων που ελαχιστοποιούν το συνολικό κόστος
  2. Απεικονίστε την εφικτή περιοχή
  3. Προσδιορίστε τις συντεταγμένες κάθε ακραίου σημείου
  4. Επιλύστε το μοντέλο για τη λύση ελάχιστου κόστους

# 3<sup>η</sup> Άσκηση (1)

- Μια εταιρία κατασκευάζει δύο τύπους τηλεοράσεων (Μοντέλο Α και Μοντέλο Β)
- Και για τα δύο μοντέλα το ελάχιστο δυνατό κόστος κατασκευής επιτυγχάνεται όταν η κατασκευή τους πραγματοποιείται στη νέα γραμμή παραγωγής
- Όμως, η νέα γραμμή παραγωγής δε διαθέτει την απαραίτητη δυναμικότητα για να αναλάβει το σύνολο του όγκου παραγωγής των δύο μοντέλων
- Έτσι, τμήμα της συνολικής παραγωγής ανατίθεται στην υψηλότερου κόστους παλαιά γραμμή παραγωγής

## 3<sup>η</sup> Άσκηση (2)

- Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται οι ελάχιστες απαιτήσεις για την παραγωγή του προσεχούς μήνα, η δυναμικότητα των γραμμών παραγωγής ανά μήνα και το ανά μονάδα κόστος παραγωγής για κάθε γραμμή:

| Μοντέλο                        | Νέα γραμμή | Παλαιά γραμμή | Ελάχιστες απαιτήσεις παραγωγής |
|--------------------------------|------------|---------------|--------------------------------|
| A                              | 30€        | 50€           | 50000                          |
| B                              | 25€        | 40€           | 70000                          |
| Δυναμικότητα γραμμής παραγωγής | 80000      | 60000         |                                |

# 3<sup>η</sup> Άσκηση (3)

- Έστω ότι ορίζουμε τα εξής:
  - AN = μονάδες του μοντέλου A κατασκευασμένες στην νέα γραμμή παραγωγής
  - AO = μονάδες του μοντέλου A κατασκευασμένες στην παλαιά γραμμή παραγωγής
  - BN = μονάδες του μοντέλου B κατασκευασμένες στην νέα γραμμή παραγωγής
  - BO = μονάδες του μοντέλου B κατασκευασμένες στην παλαιά γραμμή παραγωγής

## 3<sup>η</sup> Άσκηση (4)

- Διατυπώστε το μοντέλο γραμμικού προγραμματισμού για το εξεταζόμενο πρόβλημα χρησιμοποιώντας τους ακόλουθους περιορισμούς:
  - Περιορισμός 1: Ελάχιστη παραγωγή για το μοντέλο A
  - Περιορισμός 2: Ελάχιστη παραγωγή για το μοντέλο B
  - Περιορισμός 3: Δυναμικότητα της νέας γραμμής παραγωγής
  - Περιορισμός 4: Δυναμικότητα της παλαιάς γραμμής παραγωγής

# 3<sup>η</sup> Άσκηση (5)

- Έστω ότι η λύση από το LINDO είναι ως εξής:

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 3

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 3850000.

| VARIABLE | VALUE        | REDUCED COST |
|----------|--------------|--------------|
| AN       | 50000.000000 | 0.000000     |
| AO       | 0.000000     | 5.000000     |
| BN       | 30000.000000 | 0.000000     |
| BO       | 40000.000000 | 0.000000     |

| ROW | SLACK OR SURPLUS | DUAL PRICES |
|-----|------------------|-------------|
| 1)  | 0.000000         | -45.000000  |
| 2)  | 0.000000         | -40.000000  |
| 3)  | 0.000000         | 15.000000   |
| 4)  | 20000.000000     | 0.000000    |

NO. ITERATIONS= 3

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

| VARIABLE | OBJ COEFFICIENT RANGES |                    |                    |
|----------|------------------------|--------------------|--------------------|
|          | CURRENT COEF           | ALLOWABLE INCREASE | ALLOWABLE DECREASE |
| AN       | 30.000000              | 5.000000           | 45.000000          |
| AO       | 50.000000              | INFINITY           | 5.000000           |
| BN       | 25.000000              | 15.000000          | 5.000000           |
| BO       | 40.000000              | 5.000000           | 15.000000          |

| ROW | RIGHTHAND SIDE RANGES |                    |                    |
|-----|-----------------------|--------------------|--------------------|
|     | CURRENT RHS           | ALLOWABLE INCREASE | ALLOWABLE DECREASE |
| 1   | 50000.000000          | 20000.000000       | 40000.000000       |
| 2   | 70000.000000          | 20000.000000       | 40000.000000       |
| 3   | 80000.000000          | 40000.000000       | 20000.000000       |
| 4   | 60000.000000          | INFINITY           | 20000.000000       |



# 3<sup>η</sup> Άσκηση (6)

1. Ποια είναι η βέλτιστη λύση και ποιο το αντίστοιχο κόστος παραγωγής;
2. Ποιοι περιορισμοί είναι δεσμευτικοί; Εξηγείστε.
3. Ο διευθυντής παραγωγή παρατηρεί ότι ο μόνος περιορισμός με θετική δυϊκή τιμή είναι ο περιορισμός 3 και συμπεραίνει ότι η αύξηση του δεξιού μέλους του περιορισμού αυτού κατά μία μονάδα θα προκαλέσει αύξηση του συνολικού κόστους παραγωγής κατά 15€. Συμφωνείτε;
4. Θα προτείνατε αύξηση του δεξιού μέλους του περιορισμού 4; Εξηγείστε.
5. Το κόστος παραγωγής για το μοντέλο A στην παλαιά γραμμή παραγωγής είναι 50€ ανά μονάδα. Πόσο πρέπει να μειωθεί το κόστος αυτό προκειμένου να είναι επωφελής η παραγωγή του μοντέλου A στην παλαιά γραμμή παραγωγής;
6. Υποθέτουμε ότι η ελάχιστη απαίτηση παραγωγής για το μοντέλο B μειώνεται από 70000 σε 60000 μονάδες. Ποιες θα είναι οι επιπτώσεις στο συνολικό κόστος παραγωγής; Εξηγείστε.