ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΑ, 2022
Μπουλούμπασης Παναγιώτης
Πανεπιστήμιο Πατρών,
Σχολή Οργάνωσης & Διοίκησης Επιχειρήσεων,
Τμήμα Οικονομικών Επιστημών

Εργαστήριο 3^{o}: Επίλυση Προβλημάτων Γραμμικού Προγραμματισμού με τη χρήση της R

- Χρήση πακέτων βελτιστοποίησης
    1. lpSolve
    2. linprog

- Διαφορές χαρακτηριστικών μεταξύ των 2

- Ποιο από τα 2 είναι καλύτερο τελικά;

Παράδειγμα

- $max\Pi = 40 * x_1 + 100 * x_2$
- s.t. $2 * x_1 + 4 * x_2 \leq 20$

  $x_1 + 3 * x_2 \leq 12$

  $x_1, x_2 \geq 0$
- Υπολογισμός ποσοτήτων x_1, x_2
- Υπολογισμός τιμής Α.Σ.
- Υπολογισμός σκιώδης τιμής

→

- Graph
- Simplex
- R

Πακέτο linprog

- Εισαγωγή παραμέτρων
  - Προσοχή στις διαστάσεις της μήτρας
- Επίλυση προβλήματος
  - Εισαγωγή συνάρτησης solveLP(.)
- Αποτελέσματα
  - Τι πρόβλημα λύθηκε;
  - Τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης (Objective Function)
  - Ποσότητες των μεταβλητών απόφασης στο βέλτιστο σημείο

Σκιώδεις τιμές

i. **Οριακή Αύξηση** των διαθέσιμων ωρών λειτουργίας της μηχανής τύπου Α

- $max\Pi = 40 * x_1 + 100 * x_2$

s.t. $2 * x_1 + 4 * x_2 \leq 20$ $\Rightarrow 2 * x_1 + 4 * x_2 \leq \mathbf{21}$

$x_1 + 3 * x_2 \leq 12$

$x_1, x_2 \geq 0$

Επομένως <u>νέο</u> βέλτιστο σημείο : (x_1=7.5, x_2=1.5)

<u>Νέα</u> τιμή Α.Σ.: $max\Pi = 40 * x_1 + 100 * x_2 = \mathbf{450€}$

Σκιώδης τιμή= $+10$ €

ii. Οριακή Μείωση των διαθέσιμων ωρών λειτουργίας της μηχανής τύπου Α

- $max\Pi = 40 * x_1 + 100 * x_2$

s.t. $2 * x_1 + 4 * x_2 \leq 20 \quad \Rightarrow 2 * x_1 + 4 * x_2 \leq \mathbf{19}$

$x_1 + 3 * x_2 \leq 12$

$x_1, x_2 \geq 0$

Επομένως <u>νέο</u> βέλτιστο σημείο : (x_1=4.5, x_2=2.5)

<u>Νέα</u> τιμή Α.Σ.: $max\Pi = 40 * x_1 + 100 * x_2 = \mathbf{430€}$

Σκιώδης τιμή= -10€

ii. **Οριακή Αύξηση** των διαθέσιμων ωρών λειτουργίας της μηχανής τύπου Β

- $max\Pi = 40 * x_1 + 100 * x_2$

s.t. $2 * x_1 + 4 * x_2 \leq 20$

$x_1 + 3 * x_2 \leq 12 \quad \Rightarrow x_1 + 3 * x_2 \leq \mathbf{13}$

$x_1, x_2 \geq 0$

Επομένως <u>νέο</u> βέλτιστο σημείο : (x_1=4, x_2=3)

<u>Νέα</u> τιμή Α.Σ.: $max\Pi = 40 * x_1 + 100 * x_2 = \mathbf{460}$ €

Σκιώδης τιμή = $+\ 20$ €

ii. Οριακή Μείωση των διαθέσιμων ωρών λειτουργίας της μηχανής τύπου Β

- $max\Pi = 40 * x_1 + 100 * x_2$

s.t. $2 * x_1 + 4 * x_2 \leq 20$

$x_1 + 3 * x_2 \leq 12$ $\Rightarrow x_1 + 3 * x_2 \leq \mathbf{11}$

$x_1, x_2 \geq 0$

Επομένως <u>νέο</u> βέλτιστο σημείο : (x_1=8, x_2=1)

<u>Νέα</u> τιμή Α.Σ.: $max\Pi = 40 * x_1 + 100 * x_2 =$ **420 €**

Σκιώδης τιμή = - 20 €

Πακέτο lpSolve

- Εισαγωγή παραμέτρων
  - ❖Προσοχή στις διαστάσεις της μήτρας
- ❖Εισαγωγή ανισοτήτων περιορισμών
- Επίλυση προβλήματος
  - ❖Εισαγωγή συνάρτησης lp(.)
  - ❖**Προσοχή!!!** στη σειρά των ορισμάτων
- Αποτελέσματα
  - ❖τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης (Objective Function)
  - ❖Χρήση περισσότερων εντολών:
    - ❖ για ένδειξη ποσοτήτων των μεταβλητών απόφασης στο βέλτιστο σημείο
    - ❖για σκιώδεις τιμές

Σύγκριση των πακέτων “linprog” και “lpSolve”

- Πότε κρίνεται προτιμότερη η χρήση του ενός έναντι του άλλου;
    - Τα δύο πακέτα χρησιμοποιούνται περισσότερο ως συμπληρωματικά παρά ως υποκατάστατα
- “linprog”: «μικρά» προβλήματα, είναι πιο αργό στην εκτέλεση
- “lpSolve”: για προβλήματα με πολλούς περιορισμούς
- “linprog”: πιο αναλυτικά αποτελέσματα σε σχέση με το πακέτο “lpSolve”
- “lpSolve”: χειρίζεται καλύτερα του ισοτικούς περιορισμούς – στο “linprog” δεν έχουν εφαρμοστεί ισοτικοί περιορισμοί προς το παρόν .

Χρήση και των 2 για επιβεβαίωση λύσης!