Βασική Εφικτή Λύση

ΕΛΛΑΔΑ 2008
Ανάπτυξη παντού. Ανάπτυξη για όλους.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΕΑΕΚ

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Η ΠΑΙΔΕΙΑ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Εκπαίδευσης και Αρχικής
Επαγγελματικής Κατάρτισης

Γενική Μορφή Γραμμικού Προγραμματισμού n μεταβλητών και m περιορισμών

Έστω πραγματικοί αριθμοί $a_{ij}, b_j, c_i \in \mathbb{R}$ με $1 \leq i \leq m$, $1 \leq j \leq n$

Γενική Μορφή

Γενική Μορφή Γραμμικού Προγραμματισμού n μεταβλητών και m περιορισμών

Έστω πραγματικοί αριθμοί $a_{ij}, b_j, c_i \in \mathbb{R}$ με $1 \leq i \leq m$, $1 \leq j \leq n$

m περιορισμοί του προβλήματος και n περιορισμοί μη αρνητικότητας

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + \cdots + a_{1n}x_n &\leq b_1 \\ &\vdots \\ a_{m1}x_1 + \cdots + a_{mn}x_n &\leq b_m \\ x_i \geq 0, i &= 1, \ldots, n \end{aligned}$$

ή

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + \cdots + a_{1n}x_n &= b_1 \\ &\vdots \\ a_{m1}x_1 + \cdots + a_{mn}x_n &= b_m \\ x_i \geq 0, i &= 1, \ldots, n \end{aligned}$$

Γενική Μορφή Γραμμικού Προγραμματισμού n μεταβλητών και m περιορισμών

Έστω πραγματικοί αριθμοί $a_{ij}, b_j, c_i \in \mathbb{R}$ με $1 \leq i \leq m$, $1 \leq j \leq n$

m περιορισμοί του προβλήματος και n περιορισμοί μη αρνητικότητας

$$\begin{array}{c} a_{11}x_1 + \cdots + a_{1n}x_n \leq b_1 \\ \vdots \\ a_{m1}x_1 + \cdots + a_{mn}x_n \leq b_m \\ x_i \geq 0, i = 1, \ldots, n \end{array} \quad \text{ή} \quad \begin{array}{c} a_{11}x_1 + \cdots + a_{1n}x_n = b_1 \\ \vdots \\ a_{m1}x_1 + \cdots + a_{mn}x_n = b_m \\ x_i \geq 0, i = 1, \ldots, n \end{array}$$

Μεγιστοποίηση της συνάρτησης :

$$z = \max \sum_{i=1}^{n} x_i c_i$$

Μετατροπές

- Εάν οι περιορισμός της μορφής "$\geq$" μπορεί να μετατραπέι στην γενική μορφή αντιστρέφοντας τους συντελεστές
  π.χ. $2x_1 + 3x_2 \geq 10 \Leftrightarrow -2x_1 - 3x_2 \leq -10$

Μετατροπές

- Εάν οι περιορισμός της μορφής "$\geq$" μπορεί να μετατραπεί στην γενική μορφή αντιστρέφοντας τους συντελεστές
  π.χ. $2x_1 + 3x_2 \geq 10 \Leftrightarrow -2x_1 - 3x_2 \leq -10$
- Εάν η αντικειμενική συνάρτηση είναι ελαχιστοποίησης αντιστρέφουμε πάλι τους συντελεστές
  π.χ $\min(x_1 + 2x_2) \Leftrightarrow \max(-x_1 - 2x_2)$
  (Προσοχή πρέπει μετά να αντιστρέψουμε την τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης!)

Μετατροπές

- Εάν οι περιορισμός της μορφής "$\geq$" μπορεί να μετατραπεί στην γενική μορφή αντιστρέφοντας τους συντελεστές
  π.χ. $2x_1 + 3x_2 \geq 10 \Leftrightarrow -2x_1 - 3x_2 \leq -10$
- Εάν η αντικειμενική συνάρτηση είναι ελαχιστοποίησης αντιστρέφουμε πάλι τους συντελεστές
  π.χ $\min(x_1 + 2x_2) \Leftrightarrow \max(-x_1 - 2x_2)$
  (Προσοχή πρέπει μετά να αντιστρέψουμε την τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης!)
- Εάν έχουμε αντί για περιορισμούς μη αρνητικότητας έχουμε $x_i \leq a$ ($x_i \geq a$) αντικαθιστούμε την μεταβλητή με την $x_i' = x_i - a$ ($x_i' = a - x_i$) ώστε να τηρείται η μη αρνητικότητα για τη μεταβλητή x_i'

Μορφή Πινάκων

Θέτουμε $x = \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}, c = \begin{bmatrix} c_1 \\ \vdots \\ c_n \end{bmatrix}$

$A_i = \begin{bmatrix} a_{1i} \\ \vdots \\ a_{mi} \end{bmatrix}, 1 \leq i \leq n$ και $b = \begin{bmatrix} b_1 \\ \vdots \\ b_m \end{bmatrix}$.

Μορφή Πινάκων

Αντιστοιχία με πίνακες :

	Αναλυτική Μορφή	Μορφή Πινάκων
Αντικειμενική Συνάρτηση	$max\ z = \sum_{i=1}^{n} c_i x_i$	$max\ z = c^t x$
Περιορισμοί	$a_{j1} + \cdots + a_{jn} = b_j$ $1 \leq j \leq m$	$\cancel{A_1 x^t + \ldots A_n x^t = b}$
Μη αρνητικότητα	$x_i \geq 0$ $1 \leq i \leq n$	$x \geq 0$

Μεταβλητές Απόκλισης

Μπορούμε να μετατρέψουμε τους περιορισμούς της μορφής "$=$" σε "$\geq$" και αντίστροφα!

Μπορούμε να μετατρέψουμε τους περιορισμούς της μορφής "$=$" σε "$\geq$" και αντίστροφα!

- Αντικαθιστούμε την ισότητα με δύο ανισότητες
  π.χ $2x_1 + x_2 = 3 \Leftrightarrow 2x_1 + x_2 \geq 3$ και $2x_1 + x_2 \leq 3$

Μεταβλητές Απόκλισης

Μπορούμε να μετατρέψουμε τους περιορισμούς της μορφής "$=$" σε "$\geq$" και αντίστροφα!

- Αντικαθιστούμε την ισότητα με δύο ανισότητες
  π.χ $2x_1 + x_2 = 3 \Leftrightarrow 2x_1 + x_2 \geq 3$ και $2x_1 + x_2 \leq 3$
- (Αντίστροφα) Εισάγουμε επιπλέον μεταβλητές απόκλισης
  π.χ. $4x_1 + 3x_2 + x_3 \geq 15 \Leftrightarrow 4x_1 + 3x_2 + x_3 - \mathbf{x_4} = 15$

Μεταβλητές Απόκλισης

- Για κάθε περιορισμό με ανισότητα θα εισάγουμε μια μεταβλητή ~~απόφασης~~

Μεταβλητές Απόκλισης

- Για κάθε περιορισμό με ανισότητα θα εισάγουμε μια μεταβλητή ~~απόφασης~~
- Ο συνολικός αριθμός μεταβλητών γίνεται τώρα p όπου $n \leq p \leq m + n$ όπου n μεταβλητές απόφαση και $p - n$ μεταβλητές απόκλισης

Μεταβλητές Απόκλισης

- Για κάθε περιορισμό με ανισότητα θα εισάγουμε μια μεταβλητή ~~απόφασης~~
- Ο συνολικός αριθμός μεταβλητών γίνεται τώρα p όπου $n \leq p \leq m + n$ όπου n μεταβλητές απόφαση και $p - n$ μεταβλητές απόκλισης
- Στην περίπτωση της Μορφής Πινάκων αλλάζουμε τα διανύσματα :

Μεταβλητές Απόκλισης

- Για κάθε περιορισμό με ανισότητα θα εισάγουμε μια μεταβλητή ~~απόφασης~~
- Ο συνολικός αριθμός μεταβλητών γίνεται τώρα p όπου $n \leq p \leq m + n$ όπου n μεταβλητές απόφαση και $p - n$ μεταβλητές απόκλισης
- Στην περίπτωση της Μορφής Πινάκων αλλάζουμε τα διανύσματα :
  - $x' = \begin{bmatrix} x_1 & \dots & x_n & x'_{n+1} & \dots x'_p \end{bmatrix}^t$
  - $c' = \begin{bmatrix} c_1 & \dots & c_n & 0 & \dots & 0 \end{bmatrix}^t$
  - $A' = \begin{bmatrix} A_1 & \dots & A_n & A'_{n+1} & \dots & A'_p \end{bmatrix}$

Τάξη Πίνακα

Τάξη Πίνακα

Η τάξη(rank) του πίνακα συντελεστών A ισούται με τον αριθμό των ανεξάρτητων ~~εξισώσεων~~ που τον παράγουν

Τάξη Πίνακα

Η τάξη(rank) του πίνακα συντελεστών A ισούται με τον αριθμό των ανεξάρτητων ~~εξισώσεων~~ που τον παράγουν

Εφικτή λύση

Το σύστημα $Ax = b$ έχει εφικτή λύση αν η τάξη του A είναι μικρότερη από τον αριθμό των μεταβλητών

Τάξη Πίνακα

Η τάξη(rank) του πίνακα συντελεστών A ισούται με τον αριθμό των ανεξάρτητων ~~εξισώσεων~~ που τον παράγουν

Εφικτή λύση

Το σύστημα $Ax = b$ έχει εφικτή λύση αν η τάξη του A είναι μικρότερη από τον αριθμό των μεταβλητών

Υποθέτοντας πώς η τάξη του A ισούται με m ισχύει πώς $p \geq m$

Βασικές Μεταβλητές

Βάση

Βάση ενός προβλήματος Γραμμικού προγραμματισμού θα θεωρούμε ένα σύνολο m μεταβλητών όπου m ο αριθμός των περιορισμών. Τις υπόλοιπες μεταβλητές θα ονομάζονται εκτός βάσης

$B = \{x_{i_1}, \ldots, x_{i_m}\}$ $EB = \{x_{i_{m+1}}, \ldots, x_{i_p}\}$

Βάση

Βάση ενός προβλήματος Γραμμικού προγραμματισμού θα θεωρούμε ένα σύνολο m μεταβλητών όπου m ο αριθμός των περιορισμών. Τις υπόλοιπες μεταβλητές θα ονομάζονται εκτός βάσης
$B = \{x_{i_1}, \ldots, x_{i_m}\}$ $EB = \{x_{i_{m+1}}, \ldots, x_{i_p}\}$

Ένα σύστημα μπορεί να γραφτεί υπό την μορφή

$$\begin{aligned} x_{i_1} &= b'_1 + a'_{11} x_{i_{m+1}} + \cdots + a'_{1p-m} x_{i_p} \\ &\vdots \\ x_{i_m} &= b'_m + a'_{m1} x_{i_{m+1}} + \cdots + a'_{mp-m} x_{i_p} \end{aligned}$$

Βασική Λύση

Μια βασική λύση ενός προβλήματος είναι λύση του συστήματος $Ax = b$ πού όλες οι μεταβλητές Εκτός Βάσης είναι μηδενικές (σύμφωνα με την εκάστοτε βάση)

Βασική Λύση

Βασική Λύση

Μια βασική λύση ενός προβλήματος είναι λύση του συστήματος $Ax = b$ πού όλες οι μεταβλητές Εκτός Βάσης είναι μηδενικές (σύμφωνα με την εκάστοτε βάση)

$x^*_{i_k} = b'_k$ για $1 \leq k \leq m$
$x^*_{i_k} = 0$ για $m + 1 \leq k \leq p$

Βασική Λύση

Μια βασική λύση ενός προβλήματος είναι λύση του συστήματος $Ax = b$ πού όλες οι μεταβλητές Εκτός Βάσης είναι μηδενικές (σύμφωνα με την εκάστοτε βάση)

$$x^*_{i_k} = b'_k \text{ για } 1 \leq k \leq m$$
$$x^*_{i_k} = 0 \text{ για } m+1 \leq k \leq p$$

Βασική Εφικτή Λύση

Μια βασική εφικτή λύση είναι μια βασική λύση όπου όλες οι μεταβλητές εντός βάσης είναι μη αρνητικές

- Ο αλγόριθμος Simplex ξεκινά από μια αρχική Βασική Εφικτή λύση

Simplex

- Ο αλγόριθμος Simplex ξεκινά από μια αρχική Βασική Εφικτή λύση
- Σε κάθε βήμα του μεταβαίνει από μια Βασική Εφικτή Λύση σε μια άλλη

- Ο αλγόριθμος Simplex ξεκινά από μια αρχική Βασική Εφικτή λύση
- Σε κάθε βήμα του μεταβαίνει από μια Βασική Εφικτή Λύση σε μια άλλη
- Αν ο Χώρος των Εφικτών λύσεων είναι φραγμένος (στη κατεύθυνση της αντικειμενικής συνάρτησης) θα καταλήξει σε βέλτιστη Βασική Εφικτή Λύση

Simplex

- Ο αλγόριθμος Simplex ξεκινά από μια αρχική Βασική Εφικτή λύση
- Σε κάθε βήμα του μεταβαίνει από μια Βασική Εφικτή Λύση σε μια άλλη
- Αν ο Χώρος των Εφικτών λύσεων είναι φραγμένος (στη κατεύθυνση της αντικειμενικής συνάρτησης) θα καταλήξει σε βέλτιστη Βασική Εφικτή Λύση
- Ακόμη και αν ο Χώρος των Εφικτών Λύσεων είναι φραγμένος υπάρχει πάλι ο κίνδυνος απείρων επαναλήψεων (κυκλισμός)

Επιλογή Συμβολαίων

$$
\begin{array}{lccccc}
\max z = & 8x_1 & + & 6x_2 & & \\
s.t. & 5x_1 & + & 3x_2 & \leq & 30 \\
 & 2x_1 & + & 3x_2 & \leq & 24 \\
 & x_1 & + & 3x_2 & \leq & 18 \\
 & x_1 & , & x_2 & \geq & 0
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{lrcrcr}
\max z = & 8x_1 & + & 6x_2 & & \\
s.t. & 5x_1 & + & 3x_2 & \leq & 30 \\
 & 2x_1 & + & 3x_2 & \leq & 24 \\
 & x_1 & + & 3x_2 & \leq & 18 \\
 & x_1 & , & x_2 & \geq & 0
\end{array}
$$

Προσθήκη μεταβλητών απόκλισης (x_3, x_4, x_5) για κάθε ανισότητα

Επιλογή Συμβολαίων

$$
\begin{array}{lcccccccccccc}
\max z = & 8x_1 & + & 6x_2 & & & & & & & & & \\
s.t. & 5x_1 & + & 3x_2 & + & x_3 & & & & & = & 30 \\
 & 2x_1 & + & 3x_2 & & & + & x_4 & & & = & 24 \\
 & x_1 & + & 3x_2 & & & & & + & x_5 & = & 18 \\
 & x_1 & , & x_2 & , & x_3 & , & x_4 & , & x_5 & \geq & 0
\end{array}
$$

Πρώτη Βασική Εφικτή Λύση Πρώτο λεξικό : Λ_1

Πρώτη Βασική Εφικτή Λύση Πρώτο λεξικό : Λ_1

- Βάση :

  $B_1 = \{3, 4, 5\}$

Πρώτη Βασική Εφικτή Λύση Πρώτο λεξικό : Λ_1

- Βάση :

  $B_1 = \{3, 4, 5\}$

- Εκτός Βάσης :

  $EB_1 = \{1, 2\}$

Πρώτη Βασική Εφικτή Λύση Πρώτο λεξικό : Λ_1

- Βάση :
  $B_1 = \{3, 4, 5\}$
- Εκτός Βάσης :
  $EB_1 = \{1, 2\}$
- Βασική Εφικτή Λύση :
  $BE\Lambda_1 = \{0, 0, 30, 24, 18\}$

$$
\begin{array}{ccrcrcr}
x_3 & = & -5x_1 & - & 3x_2 & + & 30 \\
x_4 & = & -2x_1 & - & 3x_2 & + & 24 \\
x_5 & = & -x_1 & - & 3x_2 & + & 18 \\
z & = & 4x_1 & + & 3x_2 & + & 0
\end{array}
$$

Και οι δύο μεταβλητές έχουν θετική συνεισφορά στην αντικειμενική συνάρτηση. Επιλέγουμε <u>τυχαία</u> ποια θα εισάγουμε στη βάση

Και οι δύο μεταβλητές έχουν θετική συνεισφορά στην αντικειμενική συνάρτηση. Επιλέγουμε <u>τυχαία</u> ποια θα εισάγουμε στη βάση

$x_2 \to 0^+, x_1 = 0$

Και οι δύο μεταβλητές έχουν θετική συνεισφορά στην αντικειμενική συνάρτηση. Επιλέγουμε <u>τυχαία</u> ποια θα εισάγουμε στη βάση

$x_2 \to 0^+, x_1 = 0$

$$\begin{array}{lllllllllllll}
x_3 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & 30 & - & 5x_1 & - & 3x_2 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & x_2 \leq 10 \\
x_4 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & 24 & - & 2x_1 & - & 3x_2 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & x_2 \leq 8 \\
x_5 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & 18 & - & x_1 & - & 3x_2 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & x_2 \leq 6
\end{array}$$

Και οι δύο μεταβλητές έχουν θετική συνεισφορά στην αντικειμενική συνάρτηση. Επιλέγουμε τυχαία ποια θα εισάγουμε στη βάση
$x_2 \to 0^+, x_1 = 0$

$$
\begin{array}{ccccccccccccc}
x_3 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & 30 & - & 5x_1 & - & 3x_2 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & x_2 & \leq & 10 \\
x_4 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & 24 & - & 2x_1 & - & 3x_2 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & x_2 & \leq & 8 \\
x_5 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & 18 & - & x_1 & - & 3x_2 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & x_2 & \leq & 6
\end{array}
$$

Τον πιο αυστηρό περιορισμό επιβάλλει η μεταβλητή x_5 :
$\Rightarrow x_2 = 6, x_5 = 0$

Και οι δύο μεταβλητές έχουν θετική συνεισφορά στην αντικειμενική συνάρτηση. Επιλέγουμε τυχαία ποια θα εισάγουμε στη βάση
$x_2 \to 0^+, x_1 = 0$

$$
\begin{array}{ccccccccccccc}
x_3 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & 30 & - & 5x_1 & - & 3x_2 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & x_2 & \leq & 10 \\
x_4 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & 24 & - & 2x_1 & - & 3x_2 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & x_2 & \leq & 8 \\
x_5 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & 18 & - & x_1 & - & 3x_2 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & x_2 & \leq & 6
\end{array}
$$

Τον πιο αυστηρό περιορισμό επιβάλλει η μεταβλητή x_5 :
$\Rightarrow x_2 = 6, x_5 = 0$
Δημιουργία νέου λεξικού

Επιλογή Συμβολαίων

Δεύτερο λεξικό : Λ_2

Επιλογή Συμβολαίων

Δεύτερο λεξικό : Λ_2

- Βάση :
  $B_2 = \{2, 3, 4\}$

Δεύτερο λεξικό : Λ_2

- Βάση :
  $B_2 = \{2, 3, 4\}$
- Εκτός Βάσης :
  $EB_2 = \{1, 5\}$

Επιλογή Συμβολαίων

Δεύτερο λεξικό : Λ_2

- Βάση :
  $B_2 = \{2, 3, 4\}$
- Εκτός Βάσης :
  $EB_2 = \{1, 5\}$
- Βασική Εφικτή Λύση :
  $BE\Lambda_2 = \{0, 6, 12, 6, 0\}$

$$
\begin{array}{rcrcrcr}
x_2 & = & -\frac{1}{3}x_1 & - & \frac{1}{3}x_5 & + & 6 \\
x_3 & = & -4x_1 & + & x_5 & + & 12 \\
x_4 & = & -x_1 & + & x_5 & + & 6 \\
z & = & 3x_1 & - & x_5 & + & 18
\end{array}
$$

Μόνο η μεταβλητή x_1 έχει θετική συνεισφορά

Επιλογή Συμβολαίων

Μόνο η μεταβλητή x_1 έχει θετική συνεισφορά

$x_1 \to 0^+$, $x_5 = 0$

Μόνο η μεταβλητή x_1 έχει θετική συνεισφορά

$x_1 \to 0^+$, $x_5 = 0$

$$\begin{array}{lllllllllllll}
x_2 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & 6 & - & \frac{1}{3}x_1 & - & \frac{1}{3}x_5 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & x_1 & \leq & 18 \\
x_3 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & 12 & - & 4x_1 & + & x_5 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & x_1 & \leq & 3 \\
x_4 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & 6 & - & x_1 & + & x_5 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & x_1 & \leq & 6
\end{array}$$

Μόνο η μεταβλητή x_1 έχει θετική συνεισφορά

$x_1 \to 0^+, x_5 = 0$

$$
\begin{array}{llllllllllll}
x_2 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & 6 & - & \frac{1}{3}x_1 & - & \frac{1}{3}x_5 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & x_1 & \leq & 18 \\
x_3 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & 12 & - & 4x_1 & + & x_5 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & x_1 & \leq & 3 \\
x_4 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & 6 & - & x_1 & + & x_5 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & x_1 & \leq & 6
\end{array}
$$

Τον πιο αυστηρό περιορισμό επιβάλλει η μεταβλητή x_3 :

$\Rightarrow x_1 = 3, x_3 = 0$

Μόνο η μεταβλητή x_1 έχει θετική συνεισφορά

$x_1 \to 0^+, x_5 = 0$

$$
\begin{array}{lllllllllllll}
x_2 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & 6 & - & \frac{1}{3}x_1 & - & \frac{1}{3}x_5 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & x_1 & \leq & 18 \\
x_3 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & 12 & - & 4x_1 & + & x_5 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & x_1 & \leq & 3 \\
x_4 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & 6 & - & x_1 & + & x_5 & \geq & 0 & \Leftrightarrow & x_1 & \leq & 6
\end{array}
$$

Τον πιο αυστηρό περιορισμό επιβάλλει η μεταβλητή x_3 :

$\Rightarrow x_1 = 3, x_3 = 0$

Δημιουργία νέου λεξικού

Επιλογή Συμβολαίων

Τρίτο λεξικό : Λ_3

Επιλογή Συμβολαίων

Τρίτο λεξικό : Λ_3

- Βάση :

  $B_3 = \{1, 2, 4\}$

Επιλογή Συμβολαίων

Τρίτο λεξικό : Λ_3

- Βάση :

  $B_3 = \{1, 2, 4\}$
- Εκτός Βάσης :

  $EB_3 = \{3, 5\}$

Τρίτο λεξικό : Λ_3

- Βάση :

  $B_3 = \{1, 2, 4\}$
- Εκτός Βάσης :

  $EB_3 = \{3, 5\}$
- Βασική Εφικτή Λύση :

  $BE\Lambda_3 = \{3, 5, 0, 3, 0\}$

$$
\begin{array}{lcrcrcr}
x_1 & = & -\frac{1}{4}x_3 & - & \frac{1}{4}x_5 & + & 3 \\
x_2 & = & \frac{1}{12}x_3 & - & \frac{5}{12}x_5 & + & 5 \\
x_4 & = & \frac{1}{4}x_3 & + & \frac{3}{4}x_5 & + & 3 \\
z & = & -\frac{3}{4}x_3 & - & \frac{1}{4}x_5 & + & 27
\end{array}
$$

Όλες οι μεταβλητές έχουν αρνητική συνεισφορά $\Rightarrow$ Βέλτιστη Λύση!!!

Επιλογή Συμβολαίων (Αλγεβρική Επίλυση)

Όλες οι μεταβλητές έχουν αρνητική συνεισφορά $\Rightarrow$ Βέλτιστη Λύση!!!

Τελική Λύση : $X = (x_1, x_2) = (3, 5)$

3 Συμβόλαια Τύπου 1
5 Συμβόλαια Τύπου 2
Συνολικό κέρδος 54000 Ευρώ

30 μηχανικοί
18 ώρες λειτουργίας
21 τεχνικοί

Όλες οι μεταβλητές έχουν αρνητική συνεισφορά $\Rightarrow$ Βέλτιστη Λύση!!!

Τελική Λύση : $X = (x_1, x_2) = (3, 5)$

3 Συμβόλαια Τύπου 1

5 Συμβόλαια Τύπου 2

Συνολικό κέρδος 54000 Ευρώ

30 μηχανικοί

18 ώρες λειτουργίας

21 τεχνικοί

x_1, x_2 ακέραιες τιμές

Όλες οι μεταβλητές έχουν αρνητική συνεισφορά $\Rightarrow$ Βέλτιστη Λύση!!!

Τελική Λύση : $X = (x_1, x_2) = (3, 5)$

3 Συμβόλαια Τύπου 1
5 Συμβόλαια Τύπου 2
Συνολικό κέρδος 54000 Ευρώ

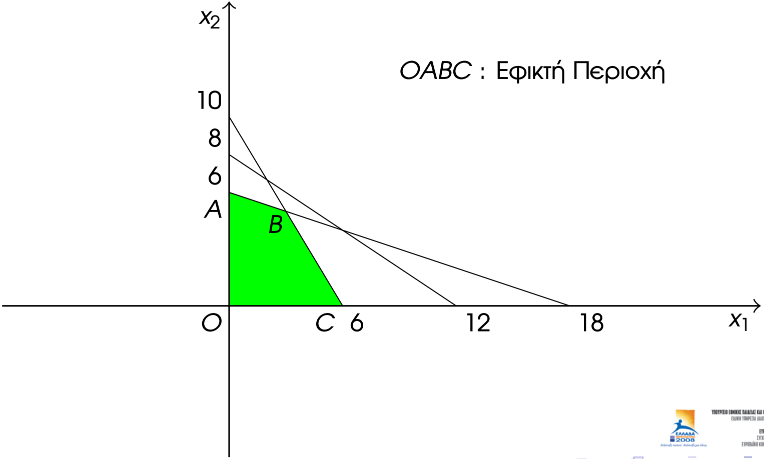
30 μηχανικοί
18 ώρες λειτουργίας
21 τεχνικοί

x_1, x_2 ακέραιες τιμές

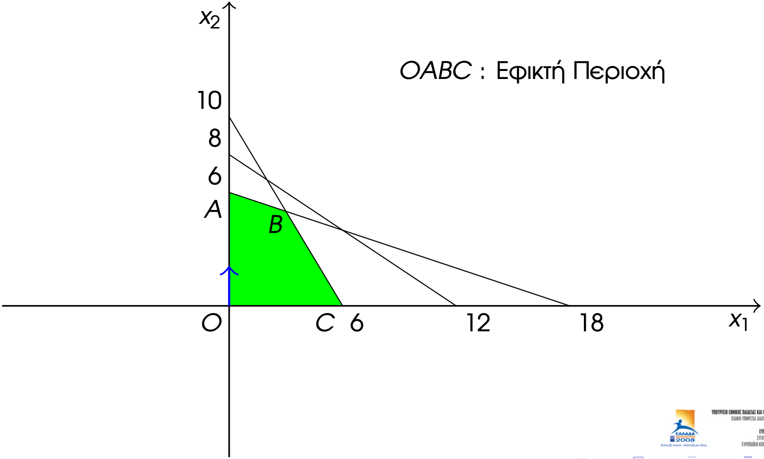
ΕΥΤΥΧΗΣ ΣΥΜΠΤΩΣΗ!

Simplex : Ένας περίπατος στις ακμές του πολυτόπου!

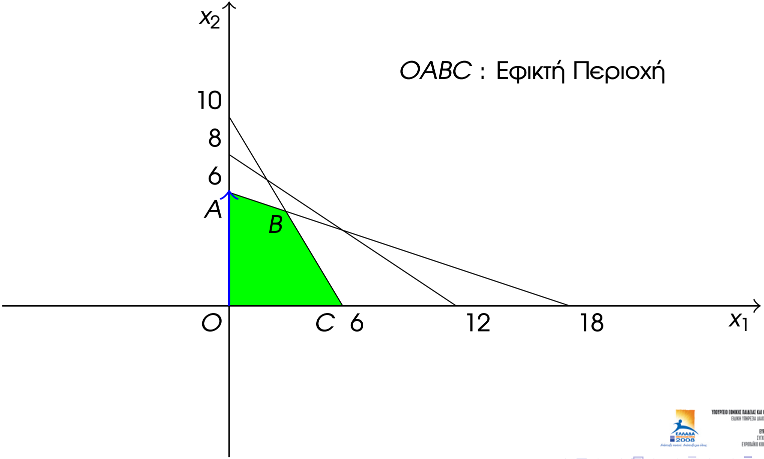
Λεξικό Λ_1 : $B = \{3, 4, 5\}$, $EB = \{1, 2\}$



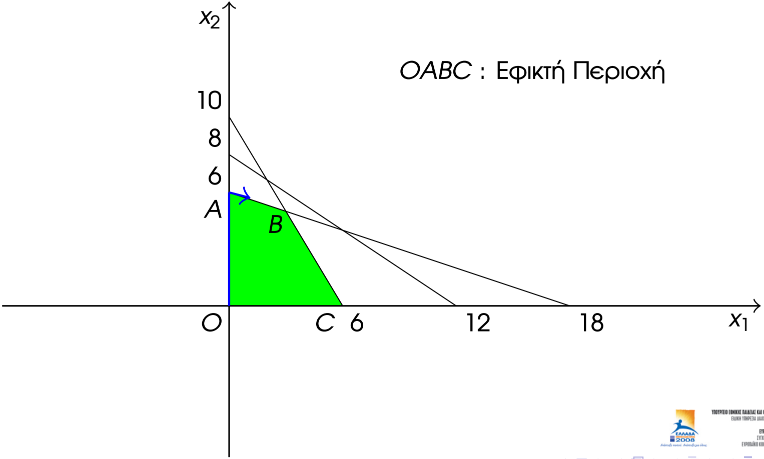
Εύρεση κατεύθυνσης για βελτίωση της αντικειμενική συνάρτησης



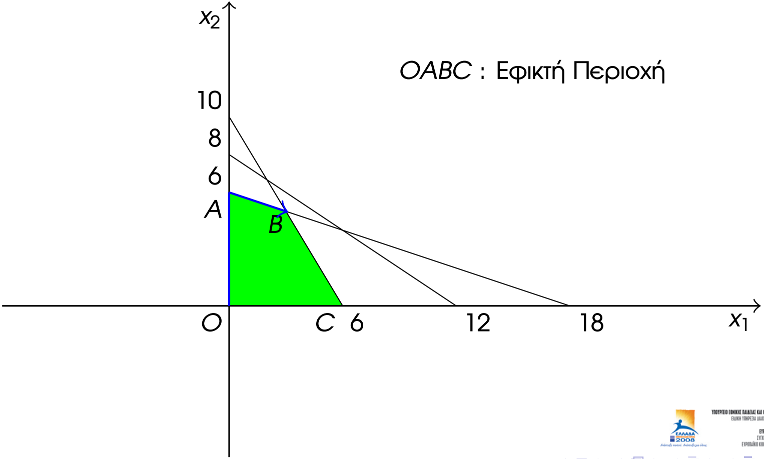
Λεξικό Λ_2 : $B = \{2, 3, 4\}$, $EB = \{1, 5\}$



Εύρεση κατεύθυνσης για βελτίωση της αντικειμενική συνάρτησης



Λεξικό Λ_2 : $B = \{1, 2, 4\}$, $EB = \{3, 5\}$



Καμία κατεύθυνση δεν βελτιστοποιεί την αντικειμενική συνάρτηση !