

## CH 3: SIMPLEX METHOD

- Graphical solution metodunda, minimize olabiliçlik töre naktaları belirleyip, bu töre naktaları yordamla ile optimizasyon yapılmaktır.
- Ayrıca graphical solution yöntemi yalnızca 2 tane decision variable ile çalışmaktadır.

The Simplex method:

- Simplex metodunu kullanabilmek için denklemin standart formda olması gerekmektedir.

- Tüm constraints'ın sağ tarafı sıfır olmamak denklemler dual.
- Tüm değişkenler non-negative olmalıdır.

- Standart formda verilmeyen olan denklemler standart form dönüştürilmelidir.

1. To convert  $\leq$  into  $=$ , add a  $\geq$  non-negative slack variable to the Left Hand side.

- Örneğin,  $6x_1 + 4x_2 \leq 24$  incelemeli birimdir.

$$6x_1 + 4x_2 - l_1 = 24, \quad l_1 \geq 0$$

Added slack variable

2. To convert  $>$ , into  $=$ , subtract a non-negative surplus variable.

- Örneğin,  $x_1 + x_2 > 300$  olum.

$$x_1 + x_2 - l_1 = 300, \quad l_1 \geq 0.$$

3. If the right-hand side of the inequality is negative, then multiply both sides by -1

$$\bullet -x_1 + x_2 \leq -3$$



$$x_1 - x_2 \geq 3 \rightarrow x_1 - x_2 + s_2 = 3, s_2 > 0$$

#### 4. Unrestricted variables

\* Unrestricted variables tim deşam olasılık daşıyan pozitif

$y_0$  de negatif.

$$x_1 + 2x_2 + x_3 = 10$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$x_3$  = unrestricted

\*  $x_3$  unrestricted oldufundan ve  $y_0$  de olupunu bilmemizdir,  $x_3$

ile ifade edebiliriz.

$$x_3 = (x_3^+ - x_3^-)$$

$$x_1 + 2x_2 + (x_3^+ - x_3^-) = 10$$



Bu durumda  $x_1, x_2, x_3^+$  ve  $x_3^-$  olmak üzere 4 farklı değişken vardır.

## 8.2: Transition from Graphical to Algebraic

→ Belirtilen mit  $S_1$  denklem sayısının değişken sayılarından küçük olmasıdır.

$$\begin{matrix} \# \text{ of eq} & < & \# \text{ of variables} \\ m & & n \end{matrix}$$

Basic Solutions: Graphical solutionları köşe noktalarına direkt gelmektedir

→ We have  $m$  equations and  $n$  variables:

- In LP, usually  $m < n$
- If  $m = n$ , unique solution

If  $m > n$ , at least  $m-n$  equations must be redundant

→ Bu 3 tane case'ye sahip olduğunu anlaması gerekmektedir

$m < n$ ,  $m = n$ ,  $m > n$

### 1. $m < n$ case

→ Set  $(n-m)$  variables to zero then solve the  $m \times m$  equation system

Such a solution corresponds to a corner point.

*standard form*

Maximize  $z = 2x_1 + 3x_2$  such that:

$$\left. \begin{array}{l} 2x_1 + x_2 \leq 4 \\ x_1 + 2x_2 \leq 5 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Bu denklemi} \\ \text{Standart} \\ \text{formda} \\ \text{olmadığında} \\ \text{standart} \\ \text{form getir} \end{array} \quad \begin{array}{l} 2x_1 + x_2 + s_1 = 4, s_1 \geq 0 \\ x_1 + 2x_2 + s_2 = 5 \\ x_1, x_2, s_1, s_2 \geq 0 \end{array}$$

You have to explicitly say that all variables are non-negative

\* Sistemde 2 tane equation (m) ve 4 tane variable (n)

Bulundugundan,

$m < n$  case uguluyor

\* Bu case bite der 15,  $n-m$  tane depisken o yop ve sistem var.

$$n = 4, m = 2$$

$$(n-m) = (4-2) = 2 \rightarrow \text{Sifir yopilacak variable sayisi}$$

\* Hangi ikisi depiskenin sifir yopilacagini karar vermek icin  
tum ihtimalleri degerlendir melyi.

- |  | $(4 - 2x_1 + 3x_2)$ | Fesihle<br>Yes |
|--|---------------------|----------------|
| • $x_1 = x_2 = 0 \rightarrow s_1 = 4, s_2 = 5 \rightarrow z = 0$       |                     |                |
| • $x_1 = s_1 = 0 \rightarrow x_2 = 4, s_2 = -3 \rightarrow z = -$      |                     | No             |
| • $x_1 = s_2 = 0 \rightarrow x_2 = 2.5, s_1 = 1.5 \rightarrow z = 7.5$ |                     | Yes            |
| • $x_2 = s_1 = 0 \rightarrow x_1 = 2, s_2 = 2 \rightarrow z = 4$       |                     | Yes            |
| • $x_2 = s_2 = 0 \rightarrow x_1 = 5, s_1 = -6 \rightarrow z = -$      |                     | No             |
| • $s_1 = s_2 = 0 \rightarrow x_1 = 1, x_2 = 2 \rightarrow z = 8$       |                     | Yes            |

Optimum point.

Remark: Diklem ve bilinmeyecek sayisi ortakca bu problem  
daha da zorlaktadır.

Cunki bu islenen konu deza tekres edebilir (Crim'e  
esitdir).

✓ Simplex algoritmosu bu sonu gormektedir.