كلية العلوم

القسم : **الرياضيات**

السنة : **الثالثة**

المادة : بحوث عمليات

المحاضرة : **الخامسة/عملي/**

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

2025

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

1) ما هي قيم x_1 و x_2 التي تعظم الدالة $f(x) = 4x_1 - 2x_2$

بشرط $-x_1 + x_2 \geq -6$

$x_1 - 4x_2 \leq 2$

$x_1 - 2x_2 \geq -4$ و $x_1 \geq 0$ ، $x_2 \geq 0$

باستخدام الحل البياني.

الحل

$d_1: -x_1 + x_2 = -6$

x_1	0	6
x_2	-6	0

$d_2: x_1 - 4x_2 = 2$

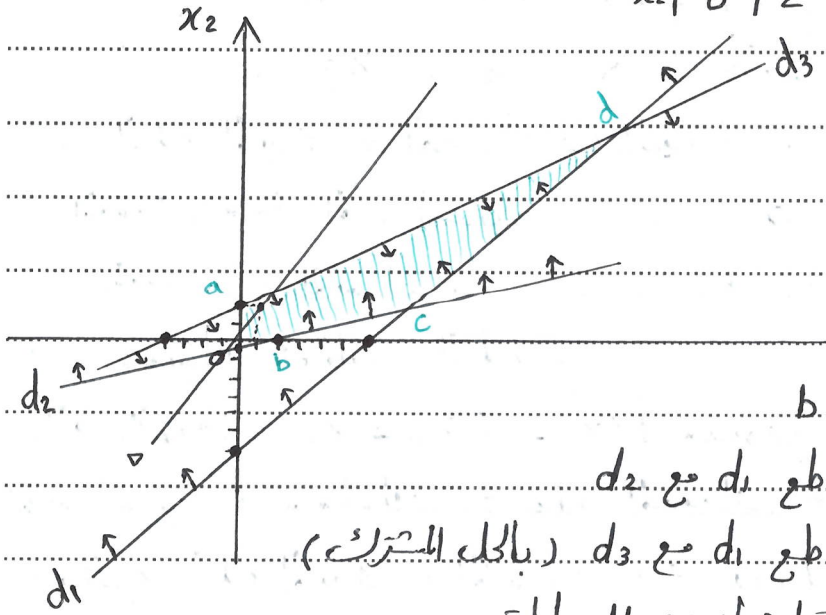
x_1	0	2
x_2	$-\frac{1}{2}$	0

$d_3: x_1 - 2x_2 = -4$

x_1	0	-4
x_2	2	0

$\Delta: 4x_1 - 2x_2 = 0$

x_1	0	1
x_2	0	2



$a(0,2)$ ، $b(2,0)$

$c(\frac{22}{3}, \frac{4}{3})$ نقطة تقاطع d_1 مع d_2

$d(16,10)$ نقطة تقاطع d_1 مع d_3 (بالحل المشترك)

$(0,0)$ تحقق كل المتراجحات المعطاة

$f(a) = -4$ ، $f(b) = 8$ ، $f(c) = \frac{80}{3}$ ، $f(d) = 44$

أعظم قيمة للدالة $f(16, 10) = 44$

حيث $(10, 16)$ تحقق جميع التراجحات المعطاة.

2. باستخدام طريقة السيمبلكس أوجد قيم x_1 و x_2 التي تعظم الدالة $f(x) = 2x_1 + x_2$ سبث:

$3x_1 + 2x_2 \leq 18$

$x_1 + x_2 \leq 8$

$x_1 , x_2 \geq 0$

الحل بالطريقة الجبرية:

1- تحول القيود الهيكلية إلى معادلات:

$3x_1 + 2x_2 + S_1 = 18$

$x_1 + x_2 + S_2 = 8$ و $S_1, S_2 \geq 0$

$$\begin{cases} S_1 = 18 - 3x_1 - 2x_2 \\ S_2 = 8 - x_1 - x_2 \end{cases} \quad \cdots (1)$$

2- الحل المبدئي الأساسي الممكن:

المتغيرات غير الأساسية $x_1 = 0$ ، $x_2 = 0$

المتغيرات الأساسية $S_1 = 18$ ، $S_2 = 8$

3- اختبار أمثلية الحل:

دالة الهدف $f(x) = 2x_1 + x_2$ مكتوبة بدلالة المتغيرات غير الأساسية و معاملات هذه المتغيرات جميعها موجبة

بالتالي الحل المبدئي الأساسي ليس حل أمثل

المتغير الداخل: وهو x_1 لأن معامله هو أكبر معامل موجب في الدالة.

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

المتغير الخارج : من (1) و نضع $x_2 = 0$

$s_1 = 18 - 3x_1 \Rightarrow s_1 = 0 \Rightarrow x_1 = 6$

$s_2 = 8 - x_1 \Rightarrow s_2 = 0 \Rightarrow x_1 = 8$

بالتالي s_1 هو المتغير الخارج.

2. المتغيرات الأساسية x_1 , s_2

المتغيرات غير الأساسية x_2 , s_1

1- $3x_1 = 18 - 2x_2 - s_1 \Rightarrow x_1 = \frac{18}{3} - \frac{2x_2}{3} - \frac{s_1}{3}$

$s_2 = 8 - \left(6 - \frac{2x_2}{3} - \frac{s_1}{3}\right) - x_2$

(2) $\Rightarrow \begin{cases} x_1 = 6 - \frac{2x_2}{3} - \frac{s_1}{3} \\ s_2 = 2 - \frac{1}{3}x_2 + \frac{s_1}{3} \end{cases}$

2- الحل الأساسي الممكن الجديد : $x_2 = 0$, $s_1 = 0$

$x_1 = 6$, $s_2 = 2$

3- دالة الهدف $f(x) = 2x_1 + x_2$

$= 2\left(6 - \frac{2x_2}{3} - \frac{s_1}{3}\right) + x_2 = 12 - \frac{x_2}{3} - \frac{2}{3}s_1$

$f(x) = 12 - \frac{x_2}{3} - \frac{2}{3}s_1$

وهي مكتوبة بدلالة المتغيرات غير الأساسية

ومعاملات هذه المتغيرات جميعها سالبة بالتالي وصلنا إلى الحل الأمثل وهو الحل الجديد : $x_1 = 6$, $x_2 = 0$, $s_1 = 0$, $s_2 = 2$

وهي أعظم قيمة للدالة $f(6,0) = 2(6) + 0 = 12$

بالطريقة الجدولية : $f(x) = 2x_1 + x_2 + 0s_1 + 0s_2$

$3x_1 + 2x_2 + s_1 = 18$

$x_1 + x_2 + s_2 = 8$ و s_1 و $s_2 \geq 0$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

	x_1	x_2	S_1	S_2	الثوابت	θ
S_1	3	2	1	0	18	$\frac{18}{3}=6$ ←
S_2	1	1	0	1	8	$\frac{8}{1}=8$
$-f(x)$	2 ↑	1	0	0	0	

	x_1	x_2	S_1	S_2	الثوابت
x_1	1	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	0	6
S_2	0	$\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{3}$	1	2
$-f(x)$	0	$-\frac{1}{3}$	$-\frac{2}{3}$	0	−12

وصلنا إلى الحل الأمثل لأنه لا يوجد عدد موجب في السطر الأخير

$x_1=6$ ، $S_2=2$ ، $x_2=0$ ، $S_1=0$

أعظم قيمة للدالة $f(x)=12$

3 أوجد قيم x_1 و x_2 باستخدام طريقة سيمبلكس التي تعظم الدالة $f(x)=10x_1+20x_2$ بشرط:

$2x_1+x_2\leq 20$

$2x_1+3x_2\leq 30$

$x_1, x_2\geq 0$

الحل بالطريقة الجبرية:

1 ـ نحول القيود الهيكلية إلى معادلات:

$2x_1+x_2+S_1=20$

$2x_1+3x_2+S_2=30$ و $S_1, S_2\geq 0$

$$(1)\quad \begin{cases} S_1=20-2x_1-x_2 \\ S_2=30-2x_1-3x_2 \end{cases}$$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

2- الحل المبدئي الأساسي الممكن: $x_1 = 0$ و $x_2 = 0$

$S_1 = 20$ و $S_2 = 30$

3- دالة الهدف $f(x) = 10x_1 + 20x_2$ مكتوبة بدلالة المتغيرات غير الأساسية و معاملات هذه المتغيرات جميعها موجبة بالتالي الحل المبدئي الأساسي ليس هو الأمثل.

المتغير الداخل: هو x_2 لأن معامله هو أكبر معامل في الدالة

المتغير الخارج: من (1) و نضع $x_1 = 0$:

$S_1 = 20 - x_2 \Rightarrow S_1 = 0 \Rightarrow x_2 = 20$

$S_2 = 30 - 3x_2 \Rightarrow S_2 = 0 \Rightarrow x_2 = 10 < 20$

فالمتغير الخارج هو S_2:

2 المتغيرات الأساسية S_1 و x_2

المتغيرات غير الأساسية S_2 و x_1

1- (2) ---
$$\begin{cases} x_2 = 10 - \frac{2}{3}x_1 - \frac{1}{3}S_2 \\ S_1 = 10 - \frac{4}{3}x_1 + \frac{1}{3}S_2 \end{cases}$$

2- الحل الأساسي الممكن الجديد:

$x_1 = 0$ و $S_2 = 0$

$x_2 = 10$ و $S_1 = 10$

3- دالة الهدف:

$$f(x) = 10x_1 + 20x_2 = 10x_1 + 20\left(10 - \frac{2}{3}x_1 - \frac{1}{3}S_2\right)$$

$$f(x) = 200 - \frac{10}{3}x_1 - \frac{20}{3}S_2$$

وهي مكتوبة بدلالة المتغيرات غير الأساسية.

وجميع المعاملات بالدالة سالبة بالتالي وصلنا إلى الحل الأمثل

وهو الحل الجديد: $S_2 = 0$ و $S_1 = 10$ و $x_2 = 10$ و $x_1 = 0$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

$f(0, 10) = 10(0) + 20(10) = 200$

وهي أعظم قيمة للدالة.

بالطريقة الجدولية:

$2x_1 + x_2 + S_1 = 20$

$2x_1 + 3x_2 + S_2 = 30$ و $S_1, S_2 \geq 0$

$f(x) = 10x_1 + 20x_2 + 0S_1 + 0S_2$ ميث

	x_1	x_2	S_1	S_2	الثوابت	θ
S_1	2	1	1	0	20	$\frac{20}{1} = 20$
S_2	2	3	0	1	30	$\frac{30}{3} = 10$ ⇐
$-f(x)$	10	20	0	0	0	

⇑

	x_1	x_2	S_1	S_2	الثوابت
S_1	$\frac{4}{3}$	0	1	$-\frac{1}{3}$	10
x_2	$\frac{2}{3}$	1	0	$\frac{1}{3}$	10
$-f(x)$	$-\frac{10}{3}$	0	0	$-\frac{20}{3}$	-200

بما أن سطر $f(x)$ — جميع عناصره سالبة

وقد وصلنا إلى الحل الأمثل وهو $x_1 = 0$, $x_2 = 10$

$S_1 = 10$, $S_2 = 0$

$f(0, 10) = 10(0) + 20(10) = 200$

وهي أعظم قيمة للدالة $f(x)$.

انتهت المحاضرة

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

مكتبة A to Z