

# تحليل الحساسية

## (Sensitivity Analysis)

شركة منتجات إلكترونية تنتج نوعين من الحاسبات الشخصية : A و B . يمر كل نوع من هذه الأجهزة عبر ثلاث مراحل للإنتاج هي : مرحلة اعداد اللوحة الأساسية ، مرحلة تركيب محركات الأقراص ، مرحلة تحميل نظام التشغيل . والوقت الذي يستغرقه كل جهاز في كل من هذه المراحل موضح في الجدول التالي و توظف الشركة 7 فنيين موزعين على النحو التالي : 5 فنيين في قسم اعداد اللوحات الأساسية و 1 فنيين في قسم تركيب محركات الأقراص و فني واحد في قسم تحميل نظام التشغيل والبرمجيات ، وكل فني يعمل 8 ساعات يوميا علما بأن فني البرمجيات يستطيع العمل على ثلاثة أجهزة في آن واحد وتستطيع الشركة تخزين مجوع 10 أجهزة يوميا . وتربح الشركة 800 ريال في الجهاز من نوع A بينما تربح 500 ريال في الجهاز من نوع B

# تحليل الحساسية (Sensitivity Analysis)

نوع الجهاز	الوقت المستغرق (ساعة)		
	اللوحة الأساسية	محركات الأقراص	نظام التشغيل
A	3	1	2
B	2	0.5	1

# تحليل الحساسية (Sensitivity Analysis)

## النموذج الخطي

$$\text{Max } Z = 800 x_1 + 500 x_2$$

$$\text{S.t. } 3 x_1 + 2 x_2 \leq 40$$

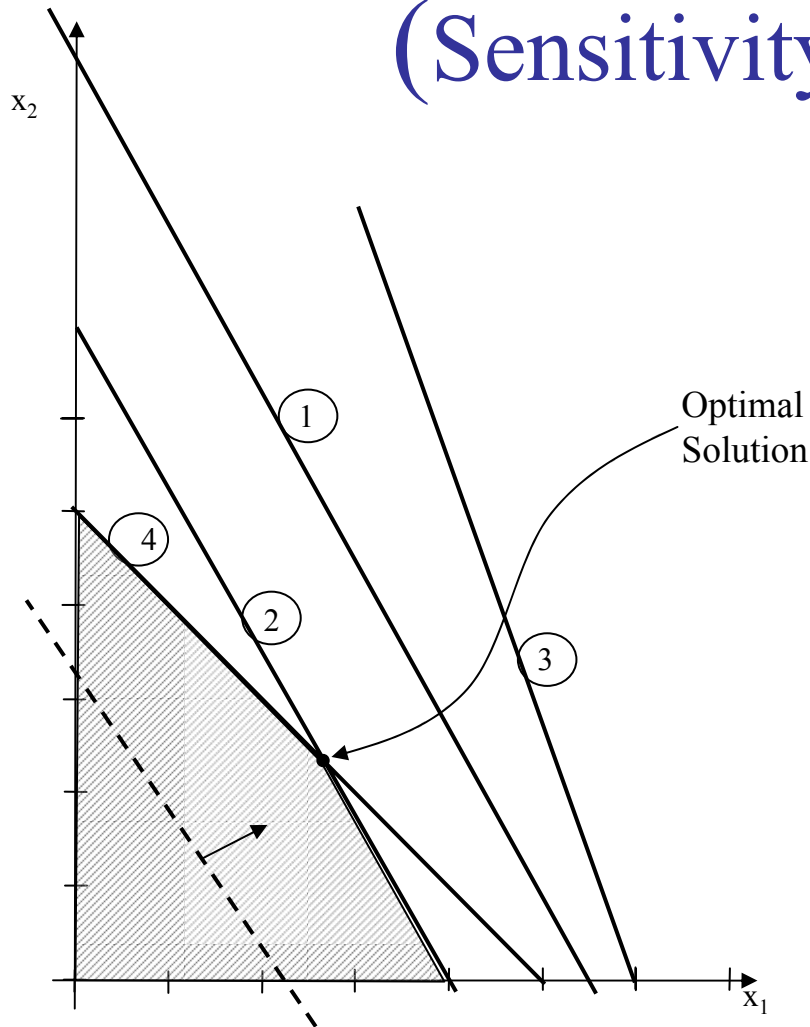
$$x_1 + 0.5 x_2 \leq 8$$

$$2 x_1 + x_2 \leq 24$$

$$x_1 + x_2 \leq 10$$

$$x_1 , x_2 \geq 0$$

# تحليل الحساسية (Sensitivity Analysis)



النموذج الخطي

$$\text{Max } Z = 800 x_1 + 500 x_2$$

$$\text{S.t. } 3 x_1 + 2 x_2 \leq 40$$

$$x_1 + 0.5 x_2 \leq 8$$

$$2 x_1 + x_2 \leq 24$$

$$x_1 + x_2 \leq 10$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$x_1 + 0.5 x_2 = 8$$

$$x_1 + x_2 = 10$$

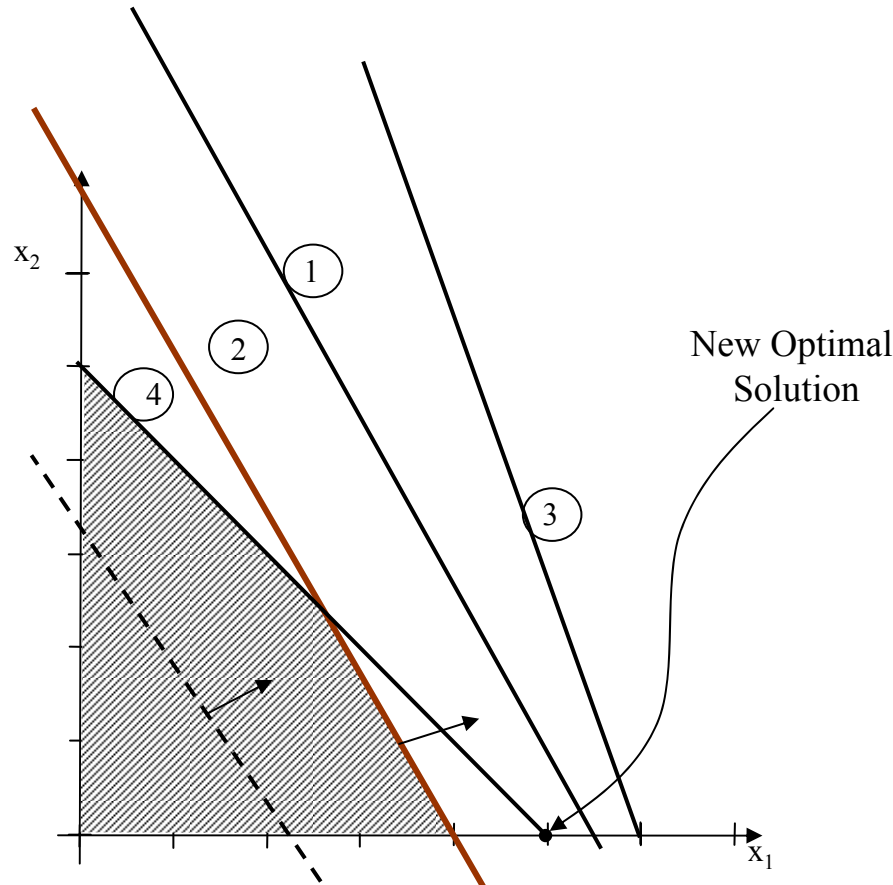
$$x_1^* = 6$$

$$x_2^* = 4$$

$$Z^* = 6800$$

الحل الأمثل:

# تحليل الحساسية (Sensitivity Analysis)



## الموارد النادرة

أقصى زيادة اقتصادية في المورد (2)

$$x_1 + 0.5 x_2 \leq ??$$

$$x_1 + x_2 = 10$$

$$x_2 = 0$$

$$x_1^* = 10$$

$$x_2^* = 0$$

$$Z^*_{\text{new}} = 8000$$

قيد المورد (2) الجديد

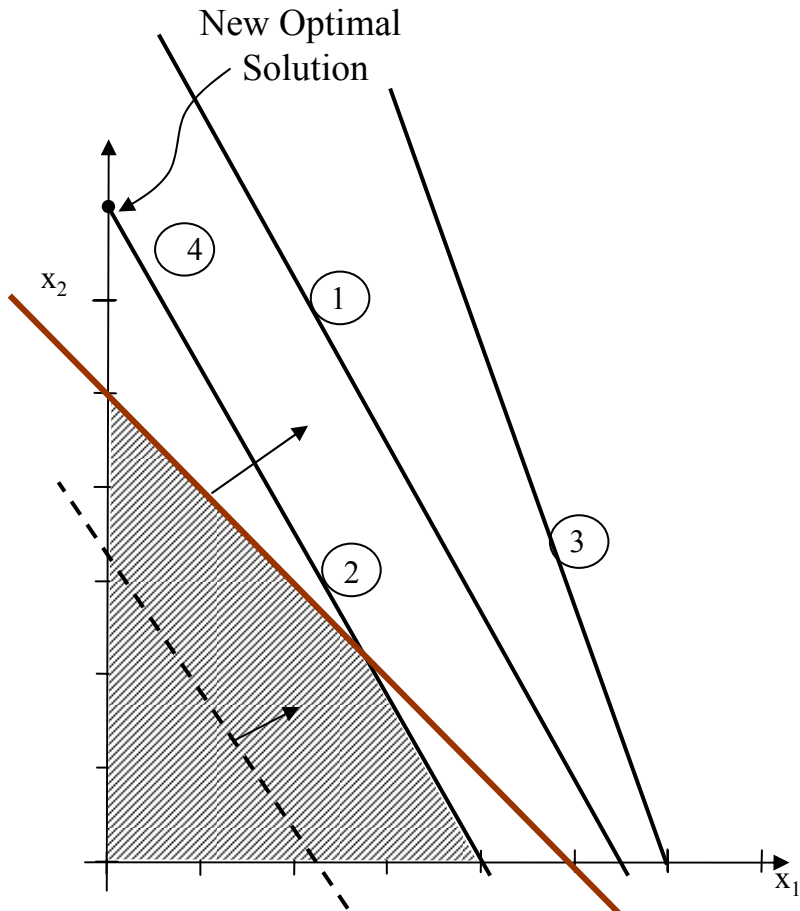
$$x_1 + 0.5 x_2 \leq 10$$

أقصى زيادة اقتصادية في المورد (2) = 2

القيمة الاقتصادية لسعر الوحدة الإضافية من مورد (2)  $= (8000 - 6800)/2 = 600$

$600 = 1200/2 =$  ريال للوحدة من مورد (2)

# تحليل الحساسية (Sensitivity Analysis)



## الموارد النادرة

أقصى زيادة اقتصادية في المورد (4)

$$\begin{aligned} x_1 + x_2 &\leq ?? \\ x_1 + 0.5 x_2 &= 8 \\ x_1 &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x_1^* &= 0 \\ x_2^* &= 16 \\ Z^*_{\text{new}} &= 8000 \end{aligned}$$

قيد المورد (4) الجديد

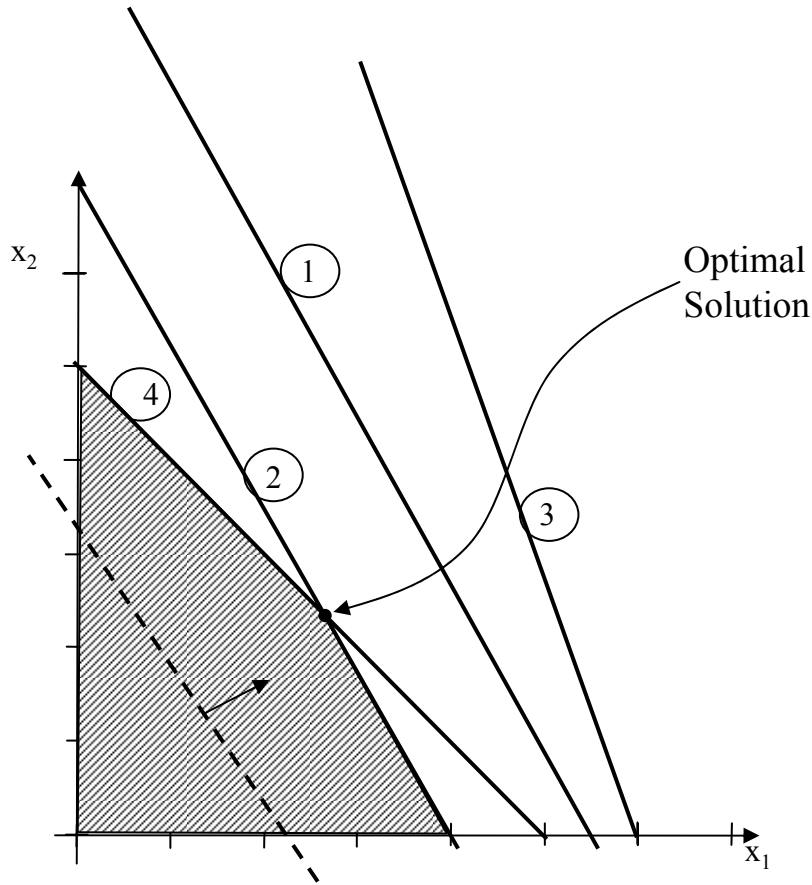
$$x_1 + x_2 \leq 16$$

أقصى زيادة اقتصادية في المورد (4) = 6

القيمة الاقتصادية لسعر الوحدة الإضافية من مورد (4) =  $(8000 - 6800)/2 = 6$

=  $200 = 1200/6$  ريال للوحدة من مورد (4)

# تحليل الحساسية (Sensitivity Analysis)



الموارد (الغير نادرة) الوفيرة

الحل الأمثل:

$$x_1^* = 6, x_2^* = 4, Z^* = 6800$$

بالتعويض عن الحل الأمثل في القيود

$$3x_1^* + 2x_2^* = 26 < 40$$

$$x_1^* + 0.5x_2^* = 8$$

$$2x_1^* + x_2^* = 16 < 24$$

$$x_1^* + x_2^* = 10$$

(1) مقدار التوفير الاقتصادي في المورد

$$14 = 40 - 26 =$$

(3) مقدار التوفير الاقتصادي في المورد

$$8 = 24 - 16 =$$

# تحليل الحساسية (Sensitivity Analysis)

## دالة الهدف

الحل الأمثل:

$$x_1^* = 6, x_2^* = 4, Z^* = 6800$$

ميل دالة الهدف =  $-(\text{ربح } x_1)/(\text{ربح } x_2)$

ميل القيد الرابط (2) =  $-1/0.5 = -2$

ميل القيد الرابط (4) =  $-1/1 = -1$

$$-2 < -(\text{ربح } x_1)/(\text{ربح } x_2) < -1$$

عند ثبات  $(\text{ربح } x_2) = 500$

$$1000 > (\text{ربح } x_1) > 500 \Leftrightarrow$$

عند ثبات  $(\text{ربح } x_1) = 800$

$$400 < (\text{ربح } x_2) < 800 \Leftrightarrow$$

