المحاضرة الرابعة

حل مسائل البرمجة الخطية

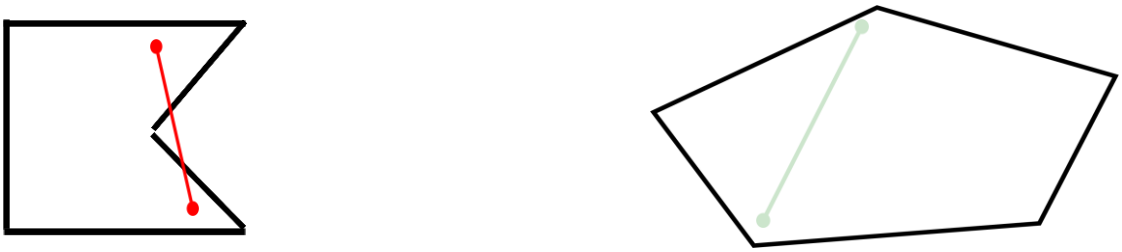
- ✓ Graphical Method طريقة الرسم البياني
- ✓ Simplex Method طريقة السمبلكس

يعتمد على عدد المتغيرات في المسألة.

خصائص معالجة مشاكل البرمجة الخطية

تقع جميع الحلول الممكنة في منطقة محدبة، وتكون مجموعة نقاطها مجموعة محدبة.

المنطقة المحدبة: هي المنطقة التي تكون فيها كل النقاط الواقعة على الخط المستقيم الموصل بين أي نقطتين تقع كذلك في المنطقة المحدبة نفسها.



- ✓ مجموعة الحلول الممكنة محدودة بعدد نهائي من الجوانب
- ✓ أي حل أمثل لا بد وأن يقع على أحد أركان منطقة الحلول الممكنة (النقاط الركنية).

طريقة الرسم البياني

✓ **الخطوة الأولى.**

تحديد منطقة الحلول المقبولة أو الممكنة

Feasible solutions

التي تتحقق عندها المتباينات او القيود

(منطقة تقاطع مناطق الحل للقيود = التي تتحقق عندها جميع قيود المسـألة)

✓ **الخطوة الثانية**

الحصول على قيمة دالة الهدف عند كل نقطة من نقاط رؤوس المضلع المحدب (النقـاط الركنيـة) في منطقـة الحلول المقـبولة، تكون عندها دالة الهدف أكبر(أصغر) ما يمكن.

حالات خاصة في البرمجة الخطية

- ✓ **قد يوجد تكرار (تحلل) Degenerate (في الطريقة المبسطة)**
- ✓ **قد يوجد حلول مثلى متعددة Optimal solutions (بمجرد النظر الى المسألة)**
- ✓ **قد لا يوجد لها حل Infeasible (من الرسم البياني)**
- ✓ **قد يوجد لها حل غير محدود Unbounded (من الرسم البياني)**

خطوات طريقة الرسم البياني

- **تحويل متباينات القيود الى معادلات، وعملية التحويل هذه تجعل القيد في صيغة معادلة خطية يمكن تمثيلها بخط مستقيم.**
- **تحديد نقاط تقاطع كل قيد مع المحورين والتوصيل بين هاتين النقطتين بخط مستقيم لكل قيد.**
- **رسم القيود على الشكل البياني بعد ان يتم تحديد نقاط التقاطع وتحديد منطقة الحل الممكن.**

- تحديد الحل الأمثل (الحلول المثلى) والذي يقع على أحد نقاط زوايا المضلع (نقطة ركنية) من خلال:

أ-إيجاد قيم المتغيرات عند هذه النقاط.

ب-اختيار أكبر (أصغر) قيمة بعد التعويض بدالة الهدف

مثـال معرض الهفوف للرفـوف

	الكراسي (للكرسي)	الطاولات (للطاولة)	
الوقت المتاح يومياً	5	7	ربح القطعة بالريال
2400	ساعة 4	ساعة 3	**النجارة**
1000	ساعة 1	ساعة 2	**الطلاء**

قيود أخـرى:

- عدد الكراسي المُصنعة لا يزيد عن 450 كرسي
- يجب تصنيع 100 طاولة على الأقل يومياً

صيـاغة البرنامج الخطي

المتغيرات:

x_1 = عدد الكراسي المصنعة

x_2 = عدد الطاولات المصنعة

دالة الهدف من نوع تعظيم: Maximize

$$\max z = 7x_1 + 5x_2$$

قيد النجارة

$$3x_1 + 4x_2 \leq 2400$$

قيد الطلاء:

$$2x_1 + 1x_2 \leq 1000$$

قيــود إضــافية:

لا يمكن انتــاج أكثر من 450 من الكراسي

$$x_2 \leq 450$$

يجب انتاج 100 طاولة بحد أدنـي

$$x_1 \geq 100$$

قيد عدم السالبية:

$$x_1, x_2 \geq 0$$

الشكل العام للمسـألة

$$\max z = 7x_1 + 5x_2$$

s.t.

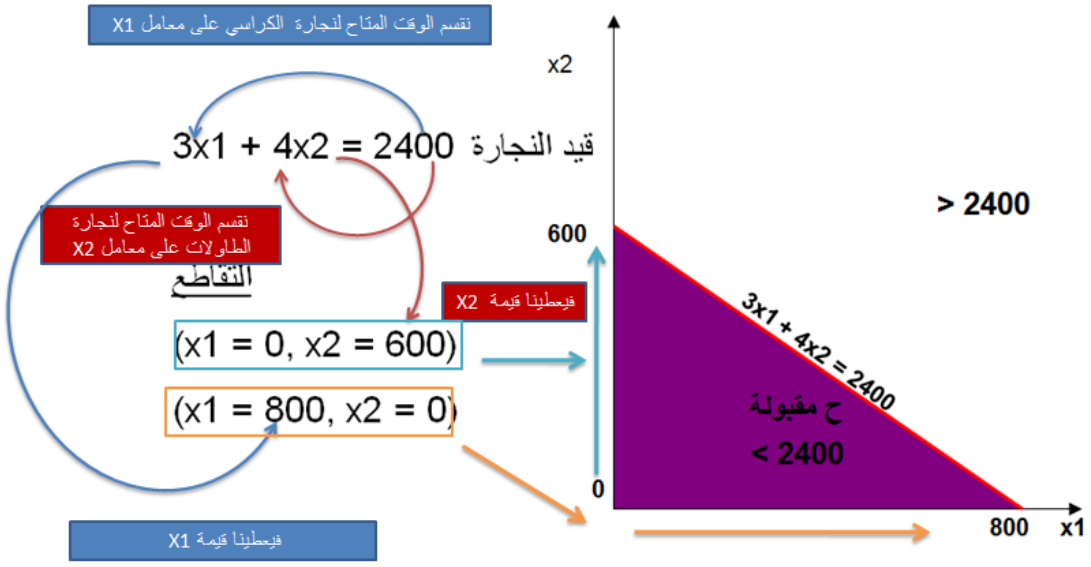
$$3x_1 + 4x_2 \leq 2400$$

$$2x_1 + 1x_2 \leq 1000$$

$$x_2 \leq 450$$

$$x_1 \geq 100$$

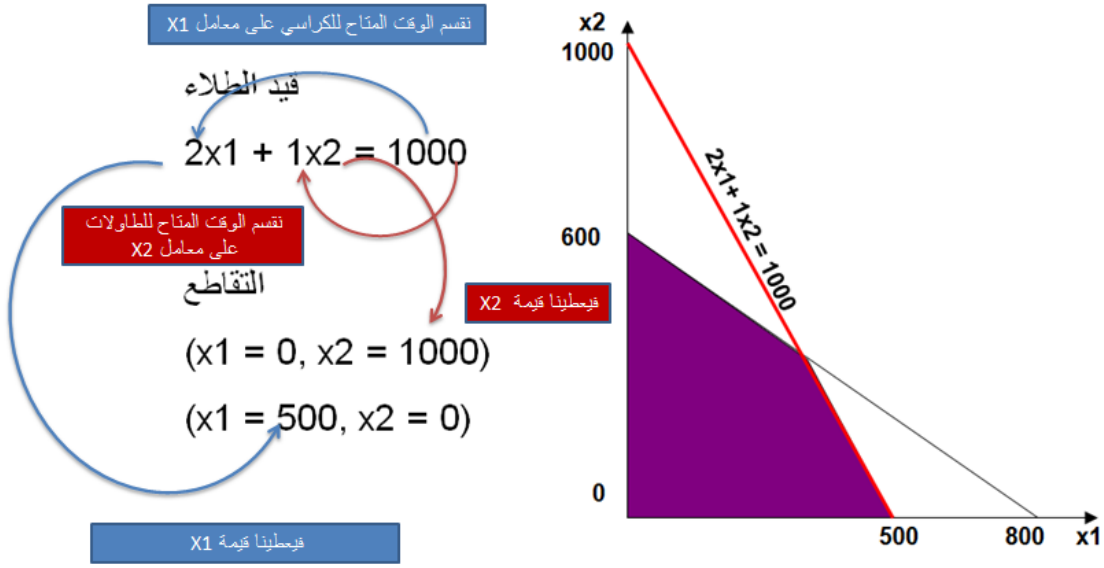
$$x_1, x_2 \geq 0$$



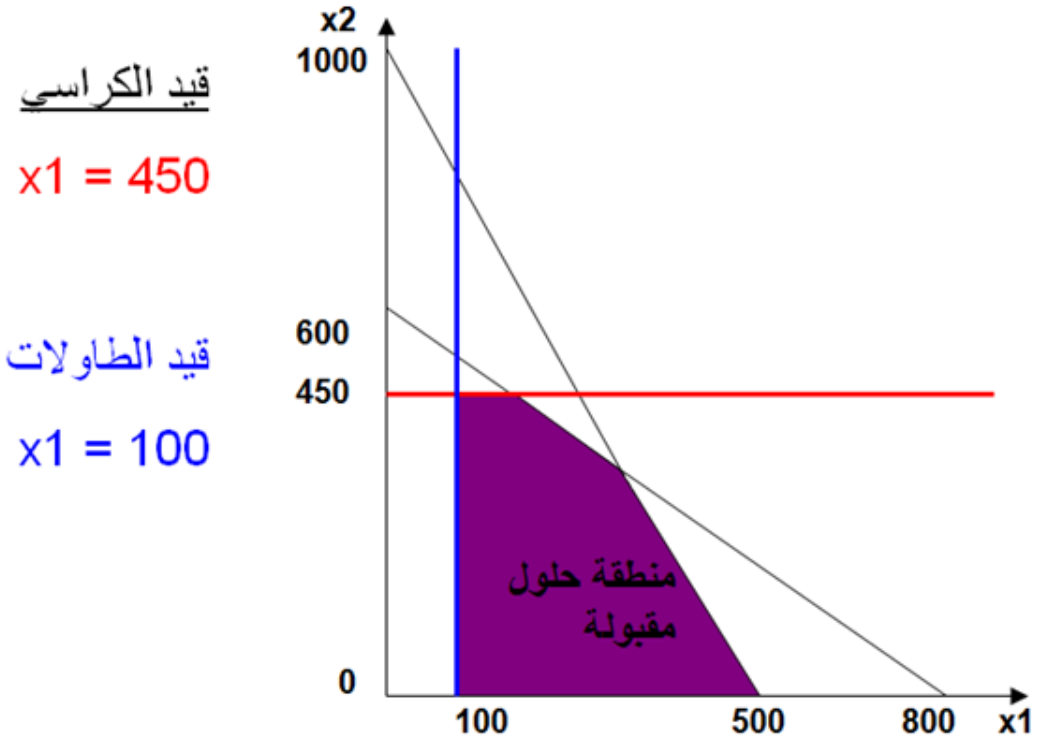
يجب ملاحظة انه

لتحديد النقطة الاولى على الرسم البياني فاننا نبدأ من الأسفل الى الأعلى

وعند تحديد النقطة الثانية نبدأ من اليسار الى اليمين



بعد رسم قيد الطلاء نقصت منطقة الحلول الممكنة



وهنا بعد تحديد عدد الكراسي وعدد الطاولات نقصت منطقة الحلول الممكنة