Al-Manara University

جامعة المنارة

Faculty of Business Administration

كلية إدارة الأعمال

"Decisions Making Theory"

Chapter 6

"البرمجة الخطية وصنع - القرارات - تطبيقات

Linear Programming – Application 1

Lect. Hadi KHALIL

Email: hadi.khalil@hotmail.fr

البرمجة الخطية Linear programming:

- مثال 1:

- تصنع الشركة منتجين (X) و (Y) باستخدام جهازين (A) و (B). تتطلب كل وحدة من وحدات X التي يتم إنتاجها 50 دقيقة من وقت المعالجة على الجهاز A و 30 دقيقة من وقت المعالجة على الجهاز B. كل وحدة من وحدات Y التي يتم إنتاجها تتطلب 24 دقيقة من وقت المعالجة على الجهاز A و 33 دقيقة من وقت المعالجة على الجهاز B

- في بداية الأسبوع الحالي، هناك 30 وحدة من X و 90 وحدة من Y في المخزون.

البرمجة الخطية Linear programming:

- من المتوقع أن تصل مدة المعالجة المتاحة على الجهاز A إلى 40 ساعة ومن المتوقع أن تصل إلى 35 ساعة على الماكينة B .
- حسب مدير التسويق من المتوقع أيضا أن يصل الطلب على X في الأسبوع الحالي إلى 75 وحدة ومن Y 95 وحدة.
- سياسة الشركة هي زيادة إجمالي وحدات X ووحدات Y في المخزون إلى أقصى حد في نهاية الأسبوع.
- المطلوب: صياغة مشكلة تحديد مقدار كل منتج يتم إنتاجه في الأسبوع الحالي كبرنامج خطي. و حل هذا البرنامج الخطي بيانيا

البرمجة الخطية Linear programming:

- الحل:
- x عدد وحدات X المنتجة في الأسبوع الحالي
- y عدد وحدات Y المنتجة في الأسبوع الحالي
- $50x + 24y <= 40(60)$ machine A time
- $30x + 33y <= 35(60)$ machine B time
- $x >= 75 - 30$
- $y >= 95 - 90$
- أي أن الانتاج من كل من X و Y يجب أن يكون أكبر من أو يساوي الفرق بين حجم الطلب المتوقع وبين حجم المخزون الأولي.

البرمجة الخطية Linear programming:

- The objective is: maximise
- $(x+30-75) + (y+90-95) = (x+y-50)$
- أي تعظيم عدد الوحدات في المخزون في نهاية الأسبوع
- بعد ان نقوم برسم كل من المعادلات السابقة والتي تمثل قيود الحل لهذه المشكلة نقوم بتعيين منطقة الحلول باستخدام الطريقة التالية:
- نعوض النقطة (0،0) في المستقيم الذي يمثل القيد الأول: $50x + 24y <= 40(60)$ نجد أنها تحقق هذا القيد بالتالي منطقة الحل تقع علة يسار هذا المستقيم.

البرمجة الخطية Linear programming:

- نعوض النقطة (0،0) في المستقيم الذي يمثل القيد الثاني : $30x + 33y <= 35(60)$ نجد أنها تحقق هذا القيد بالتالي منقطة الحل تقع علة يسار هذا المستقيم أيضاً.
- نعوض النقطة (0،0) في المستقيم الذي يمثل القيد الثالث: $x >= 75 - 30$ نجد أنها لا تحقق هذا القيد بالتالي منقطة الحل لا تتضمن هذه النقطة أي أنها تقع على يمين هذا المستقيم.
- نعوض النقطة (0،0) في المستقيم الذي يمثل القيد الرابع: $y >= 95 – 90$ نجد أنها لا تحقق هذا القيد بالتالي منقطة الحل لا تتضمن هذه النقطة أي أنها تقع أعلى هذا المستقيم.
- بعد أن حددنا منطقة الحل نقوم بتحديد نقطة الحل المثلى أي ماهو عدد الوحدات المثلى الذي يجب إنتاجه من كلا من X و Y لكل تتحقق دالة الهدف وهي زيادة المخزون ما امكن من كلا المنتجين.

البرمجة الخطية Linear programming:

- نلاحظ ان منطقة الحل تتألف من ثلاث أركان أو زوايا، وهي :
- نقطة تقاطع القيد الثالث مع الرابع، و نقطة تفاطع القيد الأول مع الثالث، ونقطة تقاطع القيد الأول مع الرابع:
- لإيجاد إحداثيات هذه النقاط نقوم بإيجاد الحل المشترك بين معادلة القيد الثالث والرابع وهي من الواضح النقطة x=45، Y=5
- و بين القيد الأول مع الثالث، نعوض قيمة X=45 في معادلة القيد الاول فنجد أن Y=6,25 أي 6 وحدات
- وبين القيد الأول مع الرابع: نعوض y=5 في معادلة القيد الاول فنجد أنها x =45,6 أي 46 وحدة
- نقو بتعويض النقاط الثلاثة بدالة الهدف على الشكل التالي:

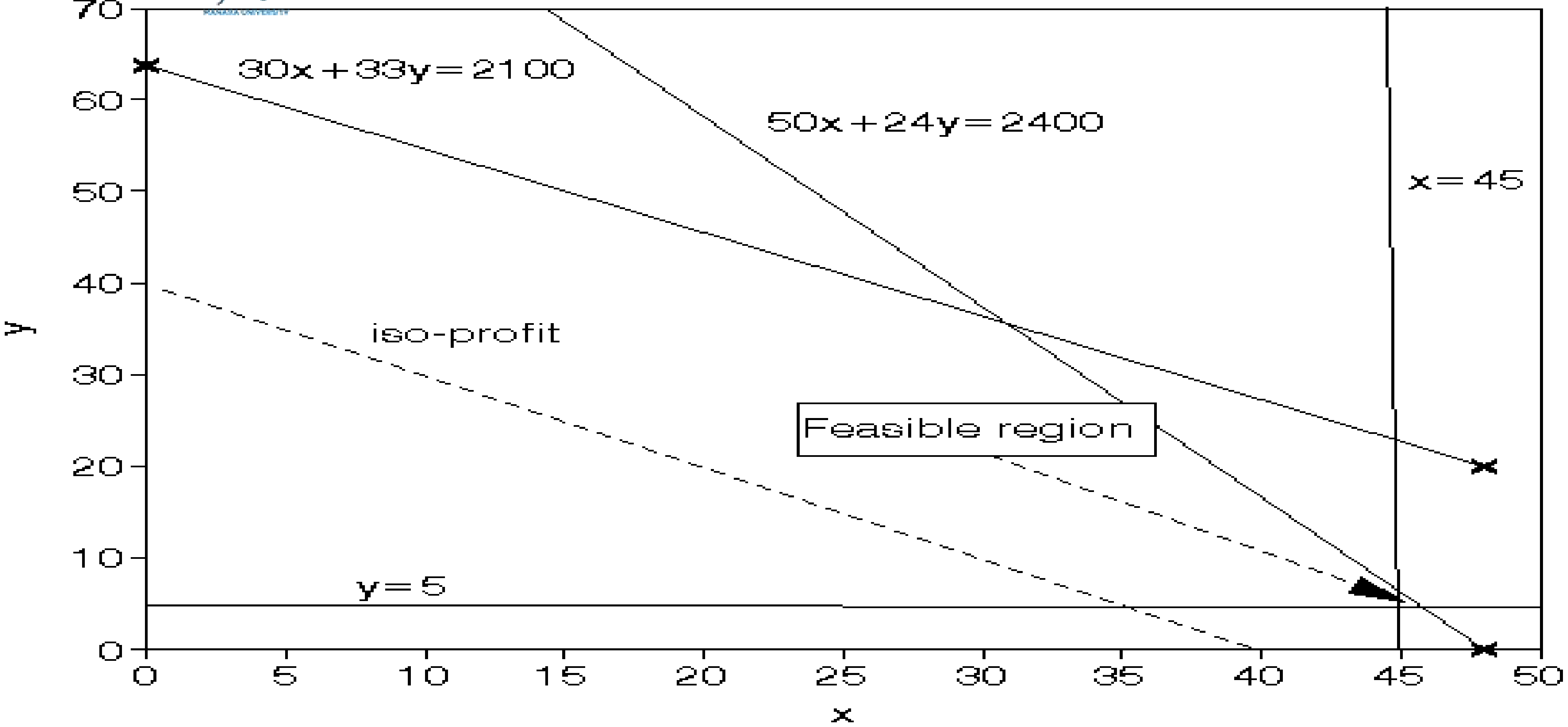
البرمجة الخطية Linear programming:

- نلاحظ ان منطقة الحل تتألف من ثلاث أركان أو زوايا، وهي :

النقطة (x،y)	(x+y-50)	
(45 , 5)	(45 + 5 -50)	0
(45 , 6)	(45 + 6 -50)	1
(46 , 5)	(46 + 5 -50)	1

- وبالتالي الحل الأمثل هو أن تنتج الشركة 45 وحدة كم X و 6 وحدات من Y أو 46 وحدة من X و 5 وحدات من Y.

Linear programming البرمجة الخطية



البرمجة الخطية Linear programming:

- مثال 2
- يظهر أدناه الطلب على منتجين في كل من الأسابيع الأربعة الماضية:

WEEK	1	2	3	4
Demand 1	23	27	34	40
Demand 2	11	13	15	14

- بتطبيق Exponential Smoothing مع ثابت تجانس 0.7 نولد توقعات للطلب على هذه المنتجات في الأسبوع 5

البرمجة الخطية Linear programming:

- يتم إنتاج هذه المنتجات باستخدام جهازين X و Y. كل وحدة من المنتج الأول التي يتم إنتاجها تتطلب 15 دقيقة من المعالجة على الجهاز Xو 25 دقيقة من المعالجة على الجهاز Y. كل وحدة من المنتج الثاني التي يتم إنتاجها تتطلب معالجة 7 دقائق على الجهاز Xو 45 دقيقة من المعالجة على الجهاز Y . من المتوقع أن يكون الوقت المتاح على الجهاز X في الأسبوع 5 هو 20 ساعة وعلى الجهاز Yفي الأسبوع 5 من المتوقع أن يكون 15 ساعة.
- تساهم كل وحدة مبيعات من المنتج الأول في الأسبوع 5 مساهمة في الربح بقيمة 10 جنيهات إسترلينية وكل وحدة مبيعات من منتجات الثاني في الأسبوع 5 تقدم مساهمة في الربح بقيمة 4 جنيهات إسترلينية:

البرمجة الخطية Linear programming:

- قد لا يكون بالإمكان إنتاج ما يكفي لتلبية الطلب المتوقع على هذه المنتجات في الأسبوع 5 وكل وحدة من الطلب غير الملبى على المنتج الأول تكلف 3 جنيهات إسترلينية ، وكل وحدة من الطلب غير الملبى على المنتج الثاني تكلف 1 جنيهاً إسترلينياً.
- المطلوب:
- قم بصياغة مشكلة تحديد مقدار كل منتج يتم إنتاجه في الأسبوع 5 كبرنامج خطي.
- حل هذا البرنامج الخطي بيانيا.
- الحل:
- لاحظ أن الجزء الأول من السؤال يتعلق بالتنبؤ:

البرمجة الخطية Linear programming:

- بالنسبة للمنتج 1 بتطبيق Exponential smoothing مع ثابت 0.7 ، نحصل على:

- $M1 = Y1 = 23$

  $M2 = 0.7Y2 + 0.3M1 = 0.7(27) + 0.3(23) = 25.80$

  $M3 = 0.7Y3 + 0.3M2 = 0.7(34) + 0.3(25.80) = 31.54$

  $M4 = 0.7Y4 + 0.3M3 = 0.7(40) + 0.3(31.54) = 37.46$

- التوقع للأسبوع الخامس هي متوسط الطلب في الأسبوع 4 =
- $M4 = 37.46 = 37$ كونه من غير المنطقي إنتاج جزء من المنتج

البرمجة الخطية Linear programming:

- بالنسبة للمنتج الثاني بتطبيق Exponential smoothing مع ثابت 0.7 ، نحصل على:

- $M1 = Y1 = 11$

$M2 = 0.7Y2 + 0.3M1 = 0.7(13) + 0.3(11) = 12.40$

$M3 = 0.7Y3 + 0.3M2 = 0.7(15) + 0.3(12.40) = 14.22$

$M4 = 0.7Y4 + 0.3M3 = 0.7(14) + 0.3(14.22) = 14.07$

- التوقع للأسبوع الخامس هي متوسط الطلب في الأسبوع 4 =
- $M4 = 14,07 = 14$ كونه من غير المنطقي إنتاج جزء من المنتج

البرمجة الخطية Linear programming:

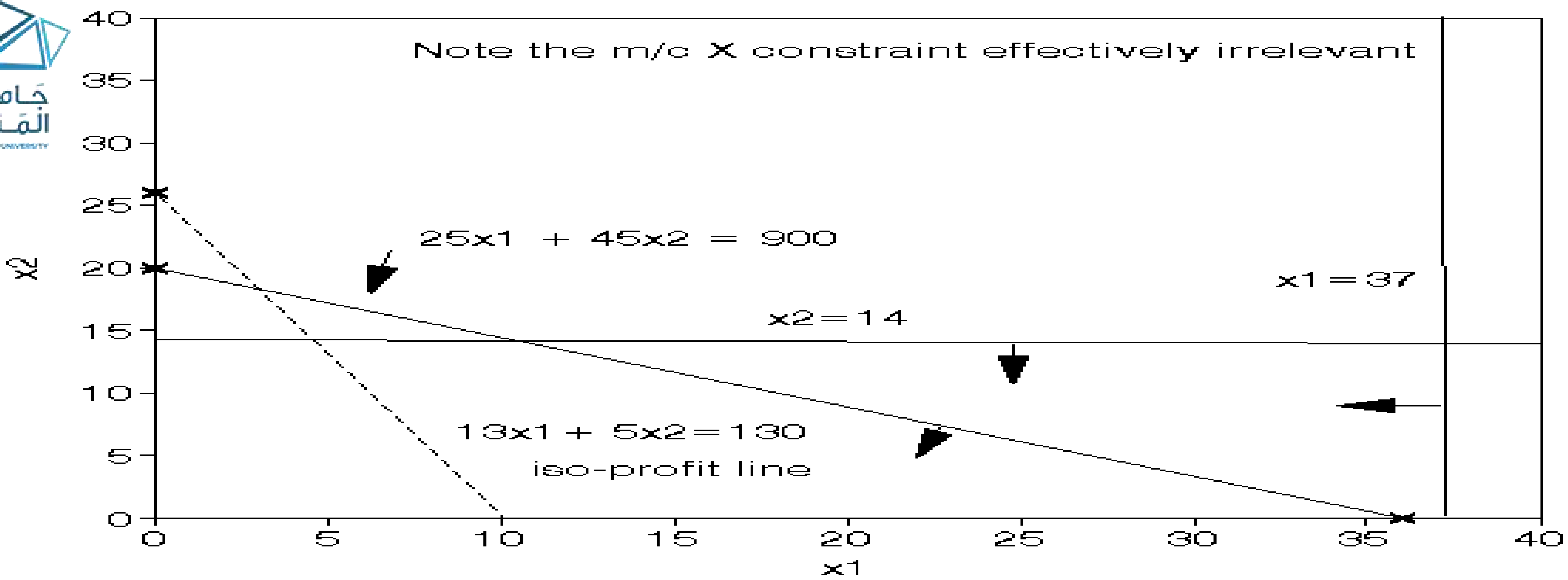
- يمكننا الآن صياغة LP للأسبوع 5 باستخدام رقمي الطلب (37 للمنتج 1 و 14 للمنتج 2) المشتق أعلاه.
- لنفترض:
- X1 عدد وحدات المنتج الأول المنتجة
- x2يكون عدد وحدات المنتج الثاني المنتجة

- where x1, x2>=0

البرمجة الخطية Linear programming:

- القيود هي:

- $15x_1 + 7x_2 <= 20(60)$ machine X
- $25x_1 + 45x_2 <= 15(60)$ machine Y
- $x_1 <= 37$ demand for product 1
- $x_2 <= 14$ demand for product 2
- The objective is to maximise profit,
- maximise $10x_1 + 4x_2 - 3(37- x_1) - 1(14-x_2)$
- maximise $13x_1 + 5x_2 - 125$



- يظهر الرسم البياني أدناه ، أن الحل يحدث على المحور الأفقي ($x2 = 0$) عند $x1 = 36$) عند هذه النقطة الحد الأقصى للربح هو
- $13(36) + 5(0) – 125 = 343$£