linear programming
OPR213

صياغة مسائل البرمجة الخطية
(2)

2024

إحدى الشركات تنتج منتجين ، A و B. حجم مبيعات A على الأقل 80% من إجمالي مبيعات كل من A و B. لا يمكن للشركة بيع أكثر من 110 وحدة من A في اليوم. كلا المنتجين يصنعان من نفس المادة الخام، ويبلغ الحد الأقصى للمتوفر منها يومياً 300 كيلو. تبلغ معدلات استخدام المادة الخام 2 كيلو لكل وحدة من A ، و 4 كيلو لكل وحدة من B.

مقدار الربح لكل من A و B هما 40 ريال و 90 ريال على التوالي.

صغ برنامج خطي يحدد المزيج الأمثل لإنتاج الشركة.

– الحل –

$x_1 =$ عدد الوحدات المنتجة يومياً من A
$x_2 =$ عدد الوحدات المنتجة يومياً من B

$$\max \quad z = 40x_1 + 90x_2$$

s.t.

$$\frac{x_1}{x_1+x_2} \geq 0.8 \qquad \text{or} \quad x_1 \geq 0.8(x_1 + x_2)$$

$$x_1 \leq 110$$

$$2x_1 + 4x_2 \leq 300$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

الحل الأمثل (غير مطلوب):

$$x_1^* = 100 \ , \ x_2^* = 25 \ , \ z^* = \$\,625$$

تقوم إحدى الشركات بتصنيع صفائح الألمنيوم وأعمدة الألمنيوم. تقدر الطاقة الإنتاجية اليومية القصوى بـ 800 صفيحة أو 600 عمود. الحد الأقصى للطلب اليومي هو 550 صفيحة و 560 عمود. الشركة تربح 40 ريال لكل صفيحة و 35 ريال لكل عمود.

صغ برنامج خطي يحدد مزيج الإنتاج اليومي الأمثل.

– الحل –

$x_1 =$ عدد الوحدات المنتجة يومياً من الصفائح
$x_2 =$ عدد الوحدات المنتجة يومياً من الأعمدة

$$\max \quad z = 40x_1 + 35x_2$$

s.t.

$$\frac{x_1}{800} + \frac{x_2}{600} \leq 1$$

$$x_1 \leq 550$$

$$x_2 \leq 560$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

الحل الأمثل (غير مطلوب):

$$x_1^* = 550 \quad , \quad x_2^* = 187.13 \quad , \quad z^* = \$\,28{,}549.4$$

أحد الأفراد يرغب في استثمار 5000 ريال خلال العام المقبل في نوعين من الاستثمار: الاستثمار A يدر 5% ، والاستثمار B يدر 8%. توصي أبحاث السوق بتخصيص 25% على الأقل في A و 50% على الأكثر في B. علاوة على ذلك ، يجب أن يكون الاستثمار في A على الأقل نصف الاستثمار في B.

صغ برنامج خطي يحدد لهذا الشخص الاستثمار الأمثل ؟

– الحل –

$x_1 =$ المبلغ المستثمر في A
$x_2 =$ المبلغ المستثمر في B

$$\max \quad z = 0.05x_1 + 0.08x_2$$

s.t.

$$x_1 + x_2 \leq 5000$$

$$x_1 \geq 0.25(x_1 + x_2)$$

$$x_2 \leq 0.50(x_1 + x_2)$$

$$x_1 \geq 0.50x_2$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

الحل الأمثل (غير مطلوب):

$$x_1^* = 2500 \quad , \quad x_2^* = 2500 \quad , \quad z^* = \$\,325$$

أحد الطلاب يريد أن يقسم وقته المتاح بحوالي 10 ساعات في اليوم بين المذاكرة واللعب، علماً بأنه يرى أن متعته من اللعب هو ضعف متعته من المذاكرة. كما أنه يريد أن يذاكر على الأقل بقدر ما يلعب. الطالب يدرك أنه إذا كان سينجز جميع واجباته المنزلية ، فلن يتمكن من اللعب أكثر من 4 ساعات في اليوم.

صغ برنامج خطي يحدد كيف يجب أن يخصص الطالب وقته لتحقيق أقصى قدر من المتعة من المذاكرة واللعب؟

– الحل –

$x_1 =$ عدد ساعات اللعب اليومية
$x_2 =$ عدد ساعات المذاكرة اليومية

$$\max \quad z = 2x_1 + x_2$$

s.t.

$$x_1 + x_2 \leq 10$$
$$x_1 - x_2 \leq 0 \qquad x_2 \geq x_1$$
$$x_1 \leq 4$$
$$x_1, x_2 \geq 0$$

الحل الأمثل (غير مطلوب):

$$x_1^* = 4 \ , \ x_2^* = 6 \ , \ z^* = 14 \ \ "pleasure"$$

تنتج إحدى الشركات نوعين من المنتجات. يتطلب صنع وحدة من المنتج 1 ضعف وقت العمل لصنع وحدة من المنتج 2. إذا كان كل وقت العمل المتاح مخصصاً لإنتاج النوع 2 فقط ، يمكن للشركة إنتاج ما مجموعه 400 وحدة من النوع 2 يومياً. الحد الأقصى لحاجة السوق الخاصة بالنوع 1 والنوع 2 هي 150 و 200 وحدة في اليوم ، على التوالي. الربح هو 8 ريال لكل منتج من النوع 1 و 5 ريال لكل منتج من النوع 2.

صغ برنامج خطي يحدد العدد الأمثل المصنوع من كل نوع من المنتجات.

– الحل –

$x_1 =$ عدد المصنوع من النوع 1 يومياً
$x_2 =$ عدد المصنوع من النوع 2 يومياً

$$\max \quad z = 8x_1 + 5x_2$$

s.t.

$$2x_1 + x_2 \leq 400 \qquad \text{or} \qquad \frac{1}{200}x_1 + \frac{1}{400}x_2 \leq 1$$

$$x_1 \leq 150$$

$$x_2 \leq 200$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

الحل الأمثل (غير مطلوب):

$$x_1^* = 100 \ , \ x_2^* = 200 \ , \ z^* = \$\,1800$$

إحدى الشركات تريد الإعلان عن منتجاتها في الإذاعة والتلفزيون. ميزانية الإعلان محدودة بـ 10000 ريال شهريًا. تبلغ تكلفة كل دقيقة إعلان إذاعي 15 ريال ، وكل دقيقة إعلان تلفزيوني 300 ريال. الشركة ترغب في الإعلان على الراديو على الأقل ضعف ما تعلن على التلفزيون. ليس من المفيد استخدام أكثر من 400 دقيقة من الإعلانات الإذاعية شهرياً. من التجربة السابقة، يُقدر أن الإعلان على التلفزيون أكثر فعالية بـ 25 مرة من الإعلان على الراديو.

صغ برنامج خطي يحدد التخصيص الأمثل للميزانية لإعلانات الإذاعة والتلفزيون.

– الحل –

$x_1 =$ عدد دقائق الإعلان الإذاعي شهرياً

$x_2 =$ عدد دقائق الإعلان التلفزيوني شهرياً

$$\max \quad z = x_1 + 25x_2$$

s.t.

$$15x_1 + 300x_2 \leq 10000$$

$$\frac{x_1}{x_2} \geq 2 \qquad \text{or} \qquad x_1 \geq 2x_2$$

$$x_1 \leq 400$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

الحل الأمثل (غير مطلوب):

$$x_1^* = 60.61 \ , \ x_2^* = 30.3 \ , \ z^* = 818.18$$

وهذا يحدد ما يصرف من الميزانية على نوعي الإعلانات.

إحدى الشركات تخطط لحملة إعلانية جديدة في الإذاعة والتلفزيون. تبلغ تكلفة الإعلان الإذاعي الواحد 300 ريال والإعلان التلفزيوني الواحد 2000 ريال. تم تخصيص ميزانية إجمالية قدرها 20000 ريال للحملة. لضمان أن يتم عمل إعلان إذاعي واحد على الأقل وإعلان تلفزيوني واحد على الأقل ، لا يمكن أن يتجاوز الحد الأقصى الذي يمكن تخصيصه لأي وسيط إعلاني 80% من إجمالي الميزانية. تشير التقديرات إلى أن أول إعلان إذاعي سيصل إلى 5000 شخص ، وسيصل كل إعلان إذاعي إضافي إلى 2000 شخص جديد فقط. بالنسبة للتلفزيون ، سيصل الإعلان الأول إلى 2000 شخص ، وسيصل كل إعلان تلفزيوني إضافي إلى 3000 شخص جديد.

صغ برنامج خطي يحدد التخصيص الأمثل للميزانية لإعلانات الإذاعة والتلفزيون.

– الحل –

$x_1 =$ عدد الإعلانات الإذاعية الإضافية

$x_2 =$ عدد الإعلانات التلفزيونية الإضافية

$$\max \quad z = 2000x_1 + 3000x_2 + 5000 + 2000$$

s.t.

$$300(x_1 + 1) + 2000(x_2 + 1) \leq 20000$$

$$300(x_1 + 1) \leq 0.8\ (20000)$$

$$2000(x_2 + 1) \leq 0.8\ (20000)$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

الحل الأمثل (غير مطلوب):

$$x_1^* = 52.33 \quad , \quad x_2^* = 1 \quad , \quad z^* = 114666.67$$

وهذا يحدد ما يصرف من الميزانية على نوعي الإعلانات.

إحدى الشركات تنتج طرازين راديو: R-1 و R-2 ، بطريقة التجميع في أحد مصانعها. تتم عملية التجميع في ثلاث محطات عمل متتالية. يوفر الجدول التالي أوقات التجميع في محطات العمل:

محطة العمل	وقت التجميع (دقيقة)	
	R-1	R-2
1	6	4
2	5	5
3	4	6

المصنع يعمل لمدة 8 ساعات يومياً. الصيانة اليومية للمحطات 1 و 2 و 3 تستهلك 10% و 14% و 12% على التوالي من وقت الإنتاج المتاح لكل محطة كل يوم.

صغ برنامج خطي يحدد مزيج المنتجات الأمثل الذي سيقلل من أوقات الهدر [الأوقات المتاحة (بعد خصم وقت الصيانة) ولكن غير مستخدمة في الإنتاج] في محطات العمل الثلاث.

– الحل –

$x_1 =$ عدد ما ينتج يومياً من R-1

$x_2 =$ عدد ما ينتج يومياً من R-2

$$\min \quad z = s_1 + s_2 + s_3 = 1267.2 - 15x_1 - 15x_2$$

$$\max \quad z = 15x_1 + 15x_2$$

s.t.

$$6x_1 + 4x_2 + s_1 = 0.90(480) \leq 0.90(480)$$

$$5x_1 + 5x_2 + s_2 = 0.86(480)$$

$$4x_1 + 6x_2 + s_3 = 0.88(480)$$

$$x_1, x_2, s_1, s_2, s_3 \geq 0$$

s_1 = كمية الوقت غير المستخدم في المحطة 1

الحل الأمثل (غير مطلوب):

$$x_1^* = 50.88 \ , \ x_2^* = 31.68 \ , \ z^* = 1238.4 \text{ minutes}$$

أحد الأشخاص يريد استثمار مبلغ من المال بحيث أن يحصل على عائداً سنوياً لا يقل عن 10000 ريال، وقرر أن يستثمر فقط في مجموعتان من الأسهم: أسهم الشركات النفطية وأسهم شركات التكنولوجيا، بمتوسط عائد سنوي يبلغ 10% و 25% على التوالي. على الرغم من أن أسهم شركات التكنولوجيا توفر عائدًا أعلى ، إلا أنها تنطوي على مخاطرة أكبر ، لذا يريد المستثمر تحديد المبلغ المستثمر في هذه الأسهم بما لا يزيد عن 60% من إجمالي الاستثمار.

صغ برنامج خطي يحدد ما هو الحد الأدنى للمبلغ الذي يجب على المتداول استثماره في كل مجموعة أسهم لتحقيق هدف الاستثمار؟

– الحل –

$x_1 =$ المبلغ المستثمر في الشركات النفطية
$x_2 =$ المبلغ المستثمر في الشركات التكنولوجية

$$\min \quad z = x_1 + x_2$$

s.t.

$$0.10x_1 + 0.25x_2 \geq 10000$$

$$\frac{x_2}{x_1+x_2} \leq 0.60 \qquad \text{or} \qquad x_2 \leq 0.60(x_1 + x_2)$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

الحل الأمثل (غير مطلوب):

$$x_1^* = 21052.63 \ , \ x_2^* = 31578.95 \ , \ z^* = \$\,52631.58$$

$$0.10(21052.63) + 0.25(31578.95) = 10000$$

أحد التجار لديه خيار استثمار الأموال في خطتين: الخطة A تضمن أن كل ريال يتم استثماره سيكسب 0.7 ريال بعد سنة ، وتضمن الخطة B أن كل ريال يتم استثماره سيكسب ريالين بعد سنتين. في الخطة A ، يمكن إجراء الاستثمارات سنوياً ، وفي الخطة B ، يُسمح بالاستثمارات لفترات تكون من مضاعفات سنتين فقط.

صغ برنامج خطي يحدد كيف يجب أن يستثمر المسؤول التنفيذي 100000 ريال لتعظيم الأرباح في نهاية السنة الثالثة ؟

– الحل –

$x_{Ai} =$ المبلغ المستثمر في الخطة A في بداية السنة i

$x_{Bi} =$ المبلغ المستثمر في الخطة B في بداية السنة i

$$\max \quad z = 1.7x_{A3} + 3x_{B2}$$ ← المبلغ المتحصل عليه بنهاية السنة الثالثة

s.t.

$$x_{A1} + x_{B1} = 100000$$ ← المبلغ المستثمر في بداية السنة الأولى

$$x_{A2} + x_{B2} = 1.7x_{A1}$$ ← المبلغ المستثمر في بداية السنة الثانية

$$x_{A3} = 1.7x_{A2} + 3x_{B1}$$ ← المبلغ المستثمر في بداية السنة الثالثة

$$x_{Ai}, x_{Bi} \geq 0 \quad , \quad i = 1,2,3$$

الحل الأمثل (غير مطلوب):

$$x_{A1}^* = \$\,100000 \quad , \quad x_{B2}^* = \$\,170000 \quad , \quad z^* = \$\,510000$$

وبقية المتغيرات = 0

أي انه سيستثمر 100000 $ في الخطة A في بداية السنة الأولى ، ستصبح 170000 $ في بداية السنة الثانية ، والتي سيستثمرها في الخطة B .

يوجد حلول مثلى أخرى:

$$x_{B1}^* = \$\,100000 \quad , \quad x_{A3}^* = \$\,300000 \quad , \quad z^* = \$\,510000$$

إحدى الشركات تصنع ثلاثة منتجات باستخدام المادتين الخام A و B . يعطي الجدول التالي البيانات الخاصة بالمسألة:

	متطلبات تصنيع المنتج (كيلو / وحدة)			
	I	II	III	المتاح (كيلو)
المادة الخام A	2	3	5	4000
المادة الخام B	4	2	7	6000
الطلب (وحدة)	200	200	150	
سعر بيع الوحدة ($)	30	20	50	

وقت العمل لكل وحدة في المنتج الأول هو ضعف وقت العمل في المنتج الثاني وثلاثة أضعاف وقت العمل في المنتج الثالث. لو خصص كل وقت الإنتاج المتاح لتصنيع المنتج الأول فقط ، يمكن تصنيع 1500 وحدة.
متطلبات السوق تحدد النسب 3 : 2 : 5 لعدد ما يصنع من المنتج الأول والثاني والثالث.

صغ برنامج خطي يحدد التصنيع الأمثل للمنتجات.

– الحل –

$x_1 =$ عدد الوحدات المصنعة من المنتج الأول
$x_2 =$ عدد الوحدات المصنعة من المنتج الثاني
$x_3 =$ عدد الوحدات المصنعة من المنتج الثالث

$$\max \quad z = 30x_1 + 20x_2 + 50x_3$$

s.t.

$$2x_1 + 3x_2 + 5x_3 \leq 4000$$
$$4x_1 + 2x_2 + 7x_3 \leq 6000$$
$$x_1 + \frac{1}{2}x_2 + \frac{1}{3}x_3 \leq 1500$$

$$x_1 \geq 200$$

$$x_2 \geq 200$$

$$x_3 \geq 150$$

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{3}{2} \quad \text{or} \quad \frac{x_1}{3} = \frac{x_2}{2} \quad \text{or} \quad 2x_1 = 3x_2$$

$$\frac{x_2}{x_3} = \frac{2}{5} \quad \text{or} \quad \frac{x_2}{2} = \frac{x_3}{5} \quad \text{or} \quad 5x_2 = 2x_3$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

الحل الأمثل (غير مطلوب):

$$x_1^* = 324.32 \ , \ x_2^* = 216.21 \ , \ x_3^* = 540.54 \ , \ z^* = \$\,41080.8$$

أحد المنتجات يتم تصنيعه عن طريق تجميع ثلاثة أجزاء مختلفة. يتم تصنيع هذه الأجزاء الثلاثة من قبل مصنعين مستقلين بمعدلات إنتاج مختلفة كما هو مبين في الجدول التالي:

	معدل الإنتاج (وحدة / ساعة)			ساعات الإنتاج المتاحة (ساعة / أسبوع)
	الجزء 1	الجزء 2	الجزء 3	
المصنع الأول	6	8	12	100
المصنع الثاني	6	12	4	90

صغ برنامج خطي يحدد الحد الأقصى لعدد وحدات المنتج (التجميع النهائي) التي يمكن إنتاجها اسبوعياً.

– الحل –

$x_{ij} =$ عدد الوحدات من الجزء i المصنعة أسبوعياً في المصنع j

$i = 1,2,3$

$j = 1,2$

$$\max \quad z = \min\{\, x_{11} + x_{12} \;,\; x_{21} + x_{22} \;,\; x_{31} + x_{32} \,\}$$

$$\max \quad z = y$$

s.t.

$$y \le x_{11} + x_{12}$$

$$y \le x_{21} + x_{22}$$

$$y \le x_{31} + x_{32}$$

$$\frac{1}{6}x_{11} + \frac{1}{8}x_{21} + \frac{1}{12}x_{31} \le 100$$

$$\frac{1}{6}x_{12} + \frac{1}{12}x_{22} + \frac{1}{4}x_{32} \le 90$$

$$x_{ij} \ge 0 \quad , \quad i = 1,2,3 \quad , \quad j = 1,2$$

الحل الأمثل (غير مطلوب):

$x_{11}^* = 315.02$ ، $x_{21}^* = 0$ ، $x_{31}^* = 570.06$ ،

$x_{12}^* = 255.06$ ، $x_{22}^* = 570.06$ ، $x_{32}^* = 0$ ، $z^* = 570.06$

تمتلك إحدى الشركات 5000 برميل من نوع النفط–1 و 10000 برميل من نوع النفط–2. تبيع الشركة منتجين: البنزين والديزل. يتم إنتاج كلا المنتجين بواسطة الخلط بين النفط–1 والنفط–2. مستوى جودة (من 10 درجات) كل نفط على النحو التالي: النفط–1 جودته 10 درجات ؛ النفط–2 جودته 5 درجات. يجب أن يحتوي البنزين على متوسط مستوى جودة لا يقل عن 8 ، وأن يحتوي الديزل على متوسط مستوى جودة لا يقل عن 6. كمية الطلب على كل منتج يكون عن طريق الإعلان. كل ريال ينفق على الإعلان عن البنزين يحدث طلب لـ 5 براميل من البنزين، وكل ريال يتم إنفاقه على الإعلان عن الديزل يحدث طلب لـ 10 براميل من الديزل. يباع البنزين مقابل 25 ريالاً للبرميل والديزل مقابل 20 ريالاً للبرميل.

صغ برنامج رياضي خطي يحدد سياسة الإنتاج المثلى.

– الحل –

$x_{ij} = j$ عدد البراميل من النفط-i المستخدمة في إنتاج

$i = 1$ (نفط-1) , 2 (نفط-2)

$j = 1$ (البنزين) , 2 (الديزل)

$y_i = i$ المبلغ بالريال المنفق على الإعلان عن

$i = 1$ (البنزين) , 2 (الديزل)

$$\max \quad z = 25(x_{11} + x_{21}) + 20(x_{12} + x_{22}) - y_1 - y_2$$

s.t.

$$x_{11} + x_{12} \leq 5000$$

$$x_{21} + x_{22} \leq 10000$$

$$x_{11} + x_{21} = 5y_1$$

$$x_{12} + x_{22} = 10y_2$$

$$\frac{10x_{11} + 5x_{21}}{x_{11} + x_{21}} \geq 8 \qquad \text{or} \qquad 2x_{11} - 3x_{21} \geq 0$$

$$\frac{10x_{12} + 5x_{22}}{x_{12} + x_{22}} \geq 6 \qquad \text{or} \qquad 4x_{12} - x_{22} \geq 0$$

$$x_{ij}\ ,\ y_j \geq 0 \quad , \quad i = 1\ ,2\ ,3 \quad , \quad j = 1\ ,2$$

إحدى الشركات تنتج بنزين وديزل ، وذلك بخلط نوعين من النفط الخام ، نفط-1 ونفط-2. يسمح للبنزين باحتواء ما يصل إلى 4% من الشوائب ، و يسمح للديزل باحتواء ما يصل إلى 3% من الشوائب. يتم بيع برميل البنزين مقابل 8 ريال ، بينما يباع برميل الديزل مقابل 12 ريال. يمكن بيع ما يصل إلى 4200 برميل من البنزين وما يصل إلى 4300 برميل من الديزل. تكلفة الشراء ، والمتاح ، ومستوى الشوائب في كل نفط خام مبين في الجدول التالي :

	تكلفة الشراء (ريال / برميل)	نسبة الشوائب	المتاح (برميل)
النفط الخام-1	6	10%	5000
النفط الخام-2	8	2%	4500

قبل مزج نوعي النفط الخام ، يمكن "تنقية" أي كمية من كل نفط خام بتكلفة 0.50 ريال للبرميل. التنقية تقضي على نصف كمية الشوائب في النفط الخام.

صغ برنامج رياضي خطي يحدد سياسة الإنتاج المثلى.

– الحل –

$x_i =$ عدد البراميل المشتراة من النفط-i ; $i = 1$ (نفط-1) , 2 (نفط-2)

$y_i = j$ عدد البراميل المباعة من ; $j = 1$ (البنزين) , 2 (الديزل)

$p_{ij} = j$ عدد البراميل من النفط-i المنقى المستخدم في إنتاج

$u_{ij} = j$ عدد البراميل من النفط-i غير المنقى المستخدم في إنتاج

$i = 1$ (نفط-1) , 2 (نفط-2)

$j = 1$ (البنزين) , 2 (الديزل)

$$\max \quad z = 8y_1 + 12y_2 - 6x_1 - 8x_2 - 0.5(p_{11} + p_{12} + p_{21} + p_{22})$$

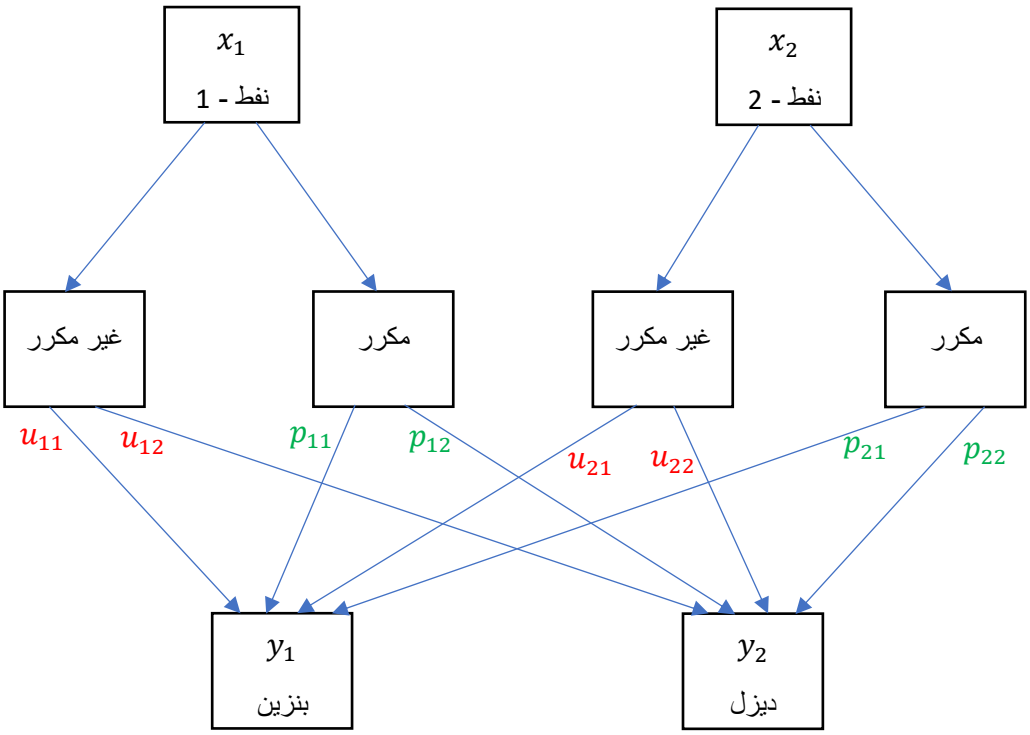
s.t.

$$y_1 \leq 4200$$
$$y_2 \leq 4300$$

$$x_1 = u_{11} + u_{12} + p_{11} + p_{12}$$
$$x_2 = u_{21} + u_{22} + p_{21} + p_{22}$$
$$y_1 = u_{11} + u_{21} + p_{11} + p_{21}$$
$$y_2 = u_{12} + u_{22} + p_{12} + p_{22}$$

$$0.10u_{11} + 0.02u_{21} + 0.05p_{11} + 0.01p_{21} \leq 0.04y_1$$
$$0.10u_{12} + 0.02u_{22} + 0.05p_{12} + 0.01p_{22} \leq 0.03y_2$$

$$x_i\,,\ y_i\,,\ p_{ij}\,,\ u_{ij} \geq 0 \quad , \quad i = 1\,,2 \quad , \quad j = 1\,,2$$


x_1
نفط - 1
x_2
نفط - 2
غير مكرر
مكرر
غير مكرر
مكرر
u_{11}
u_{12}
p_{11}
p_{12}
u_{21}
u_{22}
p_{21}
p_{22}
y_1
بنزين
y_2
ديزل

إحدى الشركات تنتج مادتين كيميائيتين: A و B.
يمكن إنتاج هذه المواد الكيميائية من خلال أي من عمليتين تصنيع مستقلة عن بعض:

عملية التصنيع الأولى:
تتطلب 1 ساعة عمل و 3 كيلو من المواد الخام لإنتاج 5 جرام من A و 7 جرام من B.

عملية التصنيع الثانية:
تتطلب 2 ساعة عمل و 4 كيلو من المواد الخام لإنتاج 6 جرام من A و 8 جرام من B.

يتوفر للشركة 60 ساعة من العمل و 40 كيلو من الخام المواد. ويمكن بيع على الأكثر 20 جرام من B.

يتم بيع A مقابل 16 ريال/جرام ، ويباع B مقابل 14 ريال/جرام. يجب التخلص من أي B غير مباع بتكلفة 2 ريال/جرام.

صغ برنامج رياضي خطي يحدد سياسة الإنتاج المثلى.

– الحل –

x_1 = عدد تشغيلات عملية التصنيع الأولى

x_2 = عدد تشغيلات عملية التصنيع الثانية

A = الكمية بالجرام المنتجة من A

B_1 = الكمية بالجرام المباعة من B

B_2 = الكمية بالجرام التي سيتم التخلص منها من B

} الكمية المنتجة من B

$$\max \quad z = 16A + 14B_1 - 2B_2$$

s.t.

$$x_1 + 2x_2 \leq 60$$

$$3x_1 + 4x_2 \leq 40$$

$$A = 5x_1 + 6x_2$$

$$B_1 + B_2 = 7x_1 + 8x_2$$

$$B_1 \leq 20$$

$$x_1 \ , x_2 \ , A \ , B_1 \ , B_2 \geq 0$$