حل مسائل  ادارة العمليات

حل مسألة النقل :

قضايا النقل مشتقة أصلاً من النموذج الرياضي العام للبرمجة الخطية

مسألة : بالنسبة لسنة ٢٠١٢ تقدر حاجة الدمام والرياض ومكة المكرمة إلى التمر من نوع السكري كالتالي:
الدمام : ١٣ طن الرياض: ٢٢ طن مكة المكرمة: ٤٠ طن

يمكن تلبية هذه الحاجات من ثلاثة أماكن : الأحساء والقصيم والمدينة المنورة. الكميات المنتظر إنتاجها في ٢٠١٢ من هذا النوع هي التالية: الأحساء: ٢٠طن القصيم: ٣٠طن المدينة المنورة: ٢٥طن

يتم حل مسألة النقل في ٤ مراحل

1. إعداد الجدول (مع ضمان التوازن بين العرض والطلب)
2. البحث عن حل أولي
3. رقابة أمثلية الحل الأولي
4. تحسين الحل حتى الأمثلية

طرق الوصول للحل الأمثل Optimal Solution :
تستخدم لإختبار ولتحسين الحل الأولي S.B.F.S. وصولاً للحل الأمثل ،بعد تحقق الشرط الأساسي:
عدد الخلايا الأساسيةَ يساوي $m+n-1$ باعتبار n تمثل عدد الأعمدة و m عدد الصفوف .

تظهر في الجدول التالي تكاليف نقل الطن الواحد

إلى / من	الدمام	الرياض	مكة المكرمة
الأحساء	٤	٦	٩
القصيم	٧	٤	٥
المدينة المنورة	١١	٣	٥

الوحدة ١٠٠ ريال

طريقة اعداد الجدول بالعكس

المطلوب: كيف ستكون خطة النقل المثلى ؟

1 إعداد الجدول : في الجدول تمثل الأسطر الموردين وتمثل الأعمدة المستفيدين ؛

	مكة المكرمة	الرياض	الدمام	
الأحساء	٩	٦	٤	٢٠
القصيم	٥	٤	٧	٣٠
المدينة المنورة	٥	٣	١١	٢٥
	٤٠	٢٢	١٣	

الموردين

مجموعهم ٧٥

المستفيدين

مجموعهم ٧٥

يمكن حل المسألة في حالة التوازن

ضمان التوازن :

التوازن بين العرض والطلب شرط أساسي في مسألة النقل

لا يمكن حل المسألة في حالة عدم التوازن

في حالة عدم التوازن

إذا كان العرض أكبر من الطلب (مجموع كميات الأسطر أكبر من مجوع كميات الأعمدة) ← نضيف مستفيدا وهميا أي نضيف عمودا

من / إلى	الدمام	الرياض	مكة المكرمة	مدينة وهمية
الأحساء	٤	٦	٩	صفر
القصيم	٧	٤	٥	صفر
المدينة المنورة	١١	٣	٥	صفر

إذا كان الطلب أكبر من العرض (مجموع كميات الأعمدة أكبر من مجوع كميات الأسطر) ← فنضيف موردا وهميا أي نضيف سطرا

كمية المورد الوهمي أو المستفيد الوهمي تحدد بالفرق بين العرض والطلب

التكلفة الإجمالية للنقل هي

$$T.T.C. = 4\times13 + 6\times7 + 4\times15 + 5\times15 + 5\times25 = 354$$

$$354\times100=35400$$

(2) البحث عن حل أولي (طريقة الشمال الغربي)

هناك طرق كثيرة. نستعمل هنا فقط طريقة الشمال الغربي
تتمثل طريقة الشمال الغربي في التوزيع على الخانة المتواجدة في شمال غرب الجدول كل مرة
طريقة الشمال الغربي لا تأخذ التكاليف بعين الاعتبار عند البحث عن حل أولي

	مكة المكرمة	الرياض	الدمام	
الأحساء	٩	٦ / ٧	٤ / ١٣	~~٢٠~~ ~~٧~~
القصيم	٥ / ١٥	٤ / ١٥	٧	~~٣٠~~ ~~١٥~~
المدينة المنورة	٥ / ٢٥	٣	١١	~~٢٥~~
	~~٤٠~~ ~~٢٥~~	~~٢٢~~ ~~١٥~~	~~١٣~~	٧٥

	مكة المكرمة	الرياض	الدمام
الأحساء	٩	٦ / ٧	٤ / ١٣
القصيم	٥ / ١٥	٤ / ١٥	٧
المدينة المنورة	٥ / ٢٥	٣	١١

الحل الأولي يكون قاعديا إذا كان عدد الخانات المملوءة يساوي m + n - 1

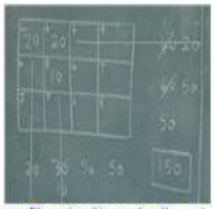
m عدد الأسطر

n عدد الأعمدة

$m + n - 1 = 3 + 3 - 1 = 5$

٥ خانات مملوءة

الحل الأولي قاعدي



شرحي للجدول من خلال متابعتي للفيديو

YouTube Lec-13 Transportation Problems

(3) • رقابة أمثلية الحل الأولي

١- كتابة الأرقام القياسية للأسطر والأعمدة

التفكير على مستوى الخانات المملوءة فقط

a الرقم القياسي للسطر

b الرقم القياسي للعمود

c تكلفة الخانة

الرقم القياسي للسطر الأول يكون دائما يساوي ٠

القاعدة a + b = c

b الرقم القياسي للعمود

a الرقم القياسي للسطر	7	6	4
٠	٩	٦ / ٧	٤ / ١٣
-2	٥ / ١٥	٤ / ١٥	٧
-2	٥ / ٢٥	٣	١١

الرقم القياسي للسطر الأول يكون دائما يساوي ٠

c تكلفة الخانة

كيف استخرجنا الارقام ؟؟

- استخرجنا الرقم القياسي للسطر الاول حسب القانون المرفق ويساوي صفر
نأتي للرقم القياسي للعمود الاول وحسب القاعدة $a + b = c$
$0 + ? = 4$ اذن الجواب (4)
الرقم القياسي للعمود الاول المظلل هو (4)

- نأتي للرقم القياسي للعمود الثاني وحسب القاعدة $a + b = c$
$0 + ? = 6$ اذن الجواب (6)

- نأتي للرقم القياسي للسطر الثاني المظلل وحسب القاعدة $a + b = c$
$? + 6 = 4$ اذن الجواب (-2) $(4+(-6)=-2)$

- وهكذا نفس الطريقة حتى يتم استخراج الارقام القياسية للأعمدة والصفوف..

٢- كتابة اقتصاد الخانات

التفكير على مستوى كل الخانات

اختلفت القاعدة $a + b - c$

الرقم القياسي للعمود b	4	6	7
الرقم القياسي للسطر a ، ٠	٤ ، ١٣ ، ٠	٦ ، ٧ ، ٠	٩ ، -2
-2	٧ ، -5	٤ ، ١٥ ، 0	٥ ، ١٥ ، 0
-2	١١ ، -9	٣ ، 1	٥ ، ٢٥ ، 0

نملي الفراغات للجدول كامل حسب القاعدة المعطاة $a + b - c$
$0 + 4 - 4 = 0$
$0 + 6 - 6 = 0$

- وهكذا نفس الطريقة حتى يتم تعبئة الجدول بنفس الطريقة وحسب القاعدة..

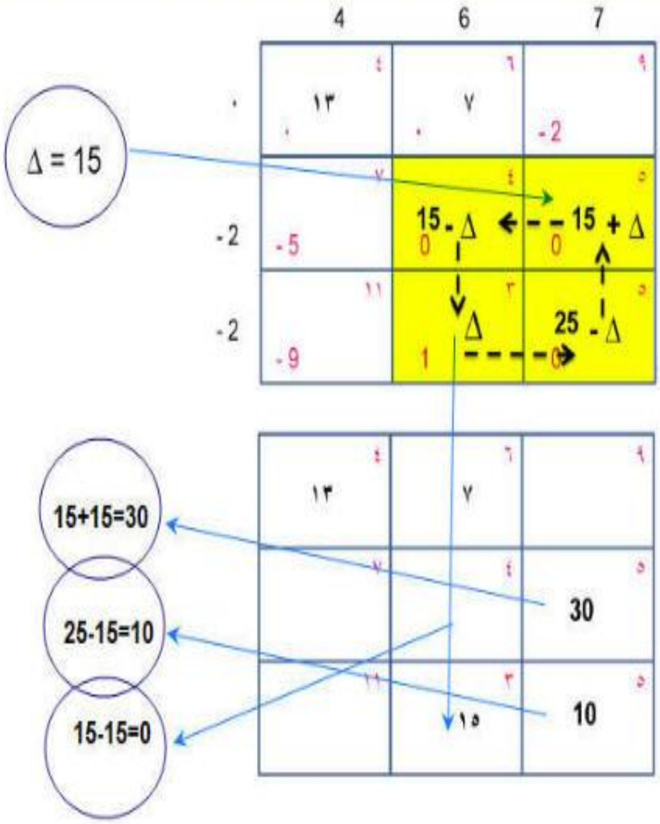
٣- رقابة الحل

إذا كانت كل قيم الاقتصاد سالبة أو تساوي الصفر فالحل أمثل

في مثالنا هناك قيمة للاقتصاد موجبة

الحل غير أمثل ⇦ يجب التحسين

٤- تحسين الحل القاعدي



١- تختار الخانة التي تحتوي على أكبر اقتصاد (موجب)

٢- نضع في هذه الخانة Δ دلتا

٣- نحافظ على توازن الجدول بإضافة وتخفيض Δ من الخانات المملوءة فقط

٤- نحدد قيمة Δ

٥- نكتب الحل الجديد بتعويض Δ بقيمته

نبدأ من جديد وبنفس الطريقة الاولى..وبالتالي اصبحت قيم الاقتصاد الموجودة في الجدول (صفر او سالبة)

	4	6	8
٠	٤ ، ١٣ ، ٠	٦ ، ٧ ، ٠	٩ ، -1
-3	٧ ، -6	٤ ، -1	٥ ، 30 ، 0
-3	١١ ، -10	٣ ، ١٥ ، 0	٥ ، 10 ، 0

اصبح الحل أمثل

④ • تحسين الحل حتى الأمثلية

٥- حساب تكلفة الحل الأمثل (التكلفة المثلى)

دالة الهدف في الحل الأمثل لمسألة النقل تعطي التكلفة الدنيا التي يمكن تحقيقها

تحسب قيمة هذه الدالة بتعويض المتغيرات بقيمها وحساب التكلفة

٤ ١٣ ٠	٦ ٧ ٠	٩ -1
٧ -6	٤ -1	٥ 30 0
١١ -10	٣ ١٥ 0	٥ 10 0

$$Z = (13*4) + (7*6) + (30*5) + (15*3) + (10*5)$$

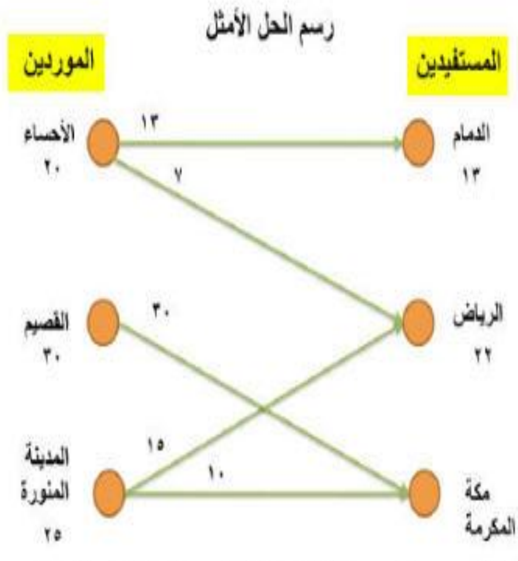
$$= (52) + (42) + (150) + (45) + (50) = 339$$

وبما أن الوحدة هي ١٠٠ ريال فالتكلفة المثلى هي
٣٣٩*١٠٠ = ٣٣٩٠٠ ريال

354×100=35400

اختلاف كبير بينهما في طريقة الشمال الغربي

رسم الحل الأمثل



١٣	٧	
		30
	١٥	10

عند رسم الحل نبين كل الموردين وكل المستفيدين

حل مسائل ادارة العمليات

تمارين

١- حل المسألة التالية بطريقة الشمال الغربي مبينا طبيعة الحل الأولي ثم احسب القيمة المثلى لدالة الهدف

نفس الشرح السابق لمثال الاول

__طريقة الركن الشمالي الغربي *Northwest corner method*__ : تعتبر هذه الطريقة ابسط الطرق إذ تبدأ بتعيين أعلى كمية مسموح بها من بين العرض والطلب للمتغير X_{11} (في أقـ حصى الـ ركن الشمالي الغربي من الجدول) . أي إن $X_{11}=min.(a_1 ,b_1)$ ثـ م نـ ستبعد العمـ ود (الـ صف) المتحقق ومن ثم نساوي المتغيرات المتبقية للعمود (للصف) المستبعد بالـ صفر . بعـ د تعـ ديل كميات العرض والطلب لكل الصفوف والأعمدة غير المستبعدة نعين الخليـ ـة المقبولـ ـة العظمـ ى للعنصر الأول غير المستبعد في العمود (الصف) الجديد وتكتمل هذه العملية عندما يكون بالضبط صف واحد أو عمود واحد غير مستبعد .

	X	Y	W	
A	٢	٤	٦	250
B	٥	٣	٧	130
C	٨	٤	٤	120
	80	310	110	

مجموعهم 500

مجموعهم 500

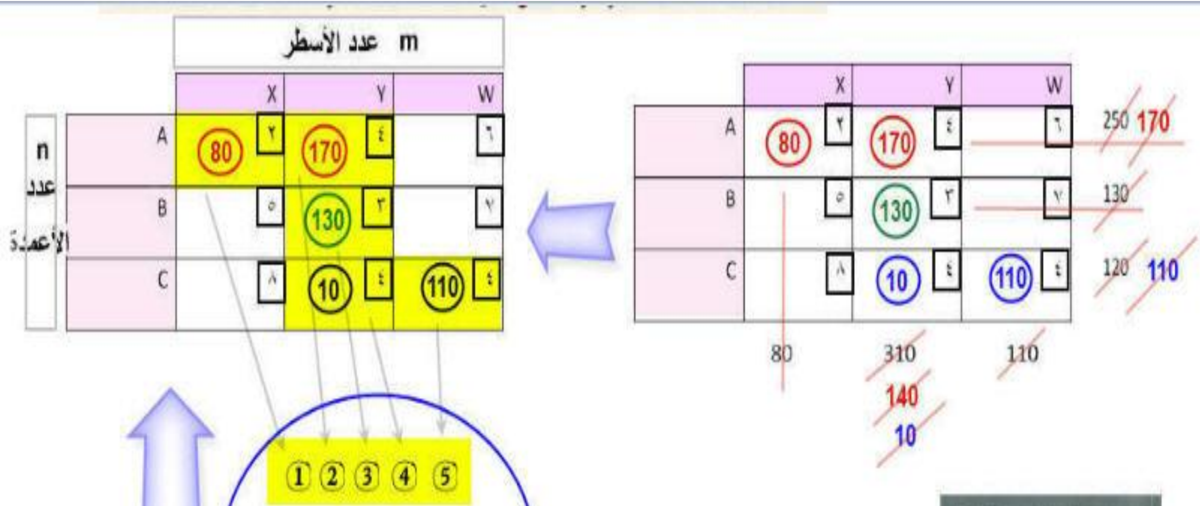
ضمان التوازن :

التوازن بين العرض والطلب شرط أساسي في مسألة النقل

__لا يمكن حل المسألة في حالة عدم التوازن__

طريقة الشمال الغربي لا تأخذ التكاليف بعين الاعتبار عند البحث عن حل أولي

تتمثل طريقة الشمال الغربي في التوزيع على الخانة المتواجدة في شمال غرب الجدول كل مرة



الحل الأولي يكون قاعديا إذا كان عدد الخانات المملوءة يساوي m + n - 1

m عدد الأسطر

n عدد الأعمدة

m + n – 1 = 3 + 3 – 1 = 5

٥ خانات مملوءة

الحل الأولي قاعدي

شرحي للجدول من خلال متابعتي للفيديو

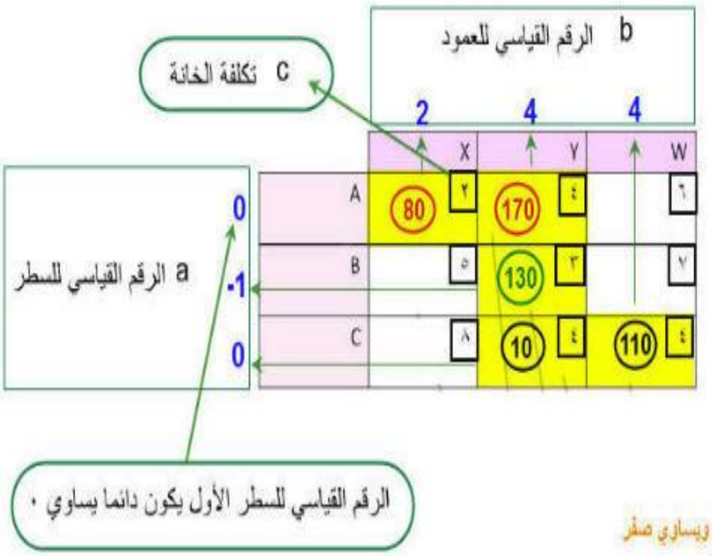
YouTube Lec-13 Transportation Problems

إدارة العمليات / أ.د عيسى حيسوني

رقابة أمثلية الحل

١- كتابة الأرقام القياسية للأسطر والأعمدة

التفكير على مستوى الخانات المملوءة فقط



a الرقم القياسي للسطر

b الرقم القياسي للعمود

c تكلفة الخانة

القاعدة a + b = c

استخرجنا الرقم القياسي للسطر الاول حسب القانون المرفق ويساوي صفر

نأتي للرقم القياسي للعمود الاول وحسب القاعدة a + b = c

0 + ? = 2 اذن الجواب (2)

الرقم القياسي للعمود الاول المظلل هو (2)

نأتي للرقم القياسي للعمود الثاني وحسب القاعدة a + b = c

0 + ? = 4 اذن الجواب (4)

نأتي للرقم القياسي للسطر الثاني المظلل وحسب القاعدة a + b = c

? + 4 = 3　　　　(3-4=-1)

وهكذا نفس الطريقة حتى يتم استخراج الارقام القياسية للاعمدة والصفوف..

٢- كتابة اقتصاد الخانات

التفكير على مستوى كل الخانات

اختلفت القاعدة a + b - c

b الرقم القياسي للعمود

a الرقم القياسي للسطر

a \ b		X (2)	Y (4)	W (4)
0	A	٢ / 80 / 0	٤ / 170 / 0	٦ / -2
-1	B	٥ / -4	٣ / 130 / 0	٧ / -4
0	C	٨ / -6	٤ / 10 / 0	٤ / 110 / 0

نملي الفراغات للجدول كامل حسب القاعدة المعطاة a + b - c

0 + 2 - 2 = 0

0 + 4 - 4 = 0

0 + 4 - 6 = -2

وهكذا نفس الطريقة حتى يتم تعبئة الجدول بنفس الطريقة وحسب القاعدة..

٣- رقابة الحل

إذا كانت كل قيم الاقتصاد سالبة أو تساوي الصفر فالحل أمثل　0 , 0 ,-2,-4,0,-4,-6,0,0

٤- حساب تكلفة الحل الأمثل (التكلفة المثلى)

دالة الهدف في الحل الأمثل لمسألة النقل تعطي التكلفة الدنيا التي يمكن تحقيقها

تحسب قيمة هذه الدالة بتعويض المتغيرات بقيمها وحساب التكلفة

٢ / 80 / 0	٤ / 170 / 0	٦ / -2
٥ / -4	٣ / 130 / 0	٧ / -4
٨ / -6	٤ / 10 / 0	٤ / 110 / 0

القيمة المثلى لدالة الهدف = $Z=(80\times2)+(170\times4)+(130\times3)+(10\times4)+(110\times4)=$

<u>معلومات تهمك::</u>

وجود m من المصادر و n : من المواقع وإن

S_i تمثل عدد الوحدات المعروضة عند المصدر i .

D_j تمثل عدد الوحدات المطلوبة عند الموقع j .

C_{ij} تمثل كلفة نقل الوحدة الواحدة عند المسار (i,j) الذي يربط المصدر i بالموقع j .

X_{ij} تمثل عدد الوحدات المنقولة من المصدر i إلى الموقع j .

لذا فالهدف الرئيسي هو تحديد عدد الوحدات المنقولة من المصدر i إلى الموقع j بحيث تكون كلفة النقل الإجمالية أقل ما يمكن

وبإفتراض إن الكلف خطية ، فنموذج البرمجة الخطية لمشكلة النقل يكون

$$min. \quad Z = \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} C_{ij}X_{ij}$$

$$s.t. \quad \sum_{j=1}^{n} X_{ij} = a_i$$

$$\sum_{i=1}^{m} X_{ij} = b_j$$

$$X_{ij} \geq 0$$

فهد الحجاز

حل مسائل ادارة العمليات

٢- حل المسألة التالية بطريقة الشمال الغربي مبينا طبيعة الحل الأولي ثم احسب القيمة المثلي لدالة الهدف

	X	Y	W	
A	٢	٨	٦	130
B	٥	٩	٧	220
C	٨	٨	٦	100
	120	210	140	

450 مجموعهم

470 مجموعهم

في حالة عدم التوازن

إذا كان الطلب أكبر من العرض (مجموع كميات الأعمدة أكبر من مجوع كميات الأسطر)

فنضيف موردا وهميا أي نضيف سطرا $\sum_j b_j - \sum_i a_i$

- كمية المورد الوهمي أو المستفيد الوهمي تحدد بالفرق بين العرض والطلب
- تكاليف نقل المورد الوهمي والمستفيد الوهمي تساوي صفرا
- عند تطبيق طريقة النقل لتحديد الموقع نضع تكاليف الموقع الذي يدرس

أن تكاليف النقل للوحدة الواحدة (C_{ij})من المصدر الوهمي إلى جميع المواقع تساوي صفرا لأنها مكافئة إلى عدم نقل أي عدد من الوحدات من هذا المصدر ، و بالمثل كلفة نقل الوحدة الواحد من كل المصادر الوهمية إلى الموقع الوهمي تساوي صفرا

	X	Y	W	
A	120 (٢)	10 (٨)	(٦)	~~130~~ ~~120~~
B	(٥)	200 (٩)	20 (٧)	~~220~~
C	(٨)	(٨)	100 (٦)	~~100~~
D	(0)	(0)	20 (0)	
	120	210 / 200	140	

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

إن كلفة نقل لهذه المواقع الوهمية تكون مساوية للصفر

C_5	Supply
0	15
0	20
0 / 15	25
15	60

الحل : بسبب عدم التوازن لأن مجموع كميات الضخ (25+20+15=60) أكبر م ن مجم وع كمو ات الطلب (8+10+12+15=45) ، لذا نضيف مدينة وهمية C_5 تكون كلف نقل الماء الصافي إليها مساوي للصفر وكمية تجهيزها (60-45=15) مليون لتر ماء صافي .

مثال محلول من ملف في الانترنت..نفس الطريقة باختلاف المسميات

470 مجموعهم − 450 مجموعهم = 20

الحل الأولي يكون قاعديا إذا كان عدد الخانات المملوءة يساوى $m + n - 1$

$m + n - 1 = 3 + 3 - 1 = 5$

m عدد الأسطر

n عدد الأعمدة

٥ خانات مملوءة

الحل الأولي غير قاعدي

$m + n - 1$

$4 + 3 - 1 = 6$

رقابة أمثلية الحل

كتابة الأرقام القياسية للأسطر والأعمدة

التفكير على مستوى الخانات المملوءة فقط

a الرقم القياسي للسطر

b الرقم القياسي للعمود

c تكلفة الخانة

القاعدة $a + b = c$

$0 + ? = 2$

$2 - 0 = 2$

نفس الشرح للمثال السابق

الرقم القياسي للسطر الأول يكون دائما يساوي ٠

b الرقم القياسي للعمود

a الرقم القياسي للسطر

	2	8	6
0	120 (٢)	10 (٨)	(٦)
1	(٥)	200 (٩)	20 (٧)
0	(٨)	(٨)	100 (٦)
-6	(0)	(0)	20 (0)

كتابة اقتصاد الخانات

التفكير على مستوى كل الخانات

القاعدة $a + b - c$

$0 + 2 - 2 = 0$

b الرقم القياسي للعمود

a الرقم القياسي للسطر

	2	8	6
0	0 · 120 (٢)	0 · 10 (٨)	0 (٦)
1	-2 (٥)	0 · 200 (٩)	0 · 20 (٧)
0	-6 (٨)	0 (٨)	0 · 100 (٦)
-6	-4 (0)	2 (0)	0 · 20 (0)

نفس الشرح للمثال السابق

رقابة الحل

إذا كانت كل قيم الاقتصاد سالبة أو تساوي الصفر فالحل أمثل

في مثالنا هناك قيمة للاقتصاد موجبة

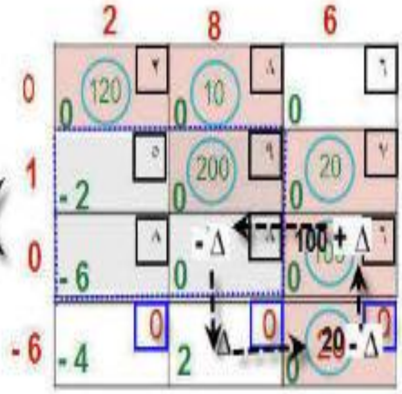
⇦ الحل غير أمثل ⇦ يجب التحسين

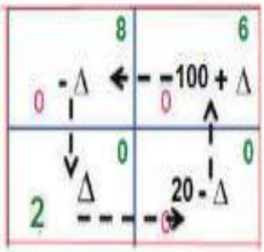
تحسين الحل القاعدي

١- تختار الخانة التي تحتوي على أكبر اقتصاد (موجب)

٢- نضع في هذه الخانة ∆

٣- نحافظ على توازن الجدول بإضافة وتخفيض ∆ من الخانات المملوءة فقط





٤- نحدد قيمة ∆ $\Delta = 20$

٥- نكتب الحل الجديد بتعويض ∆ بقيمته

	8 / 20 / 0	6 / 120 / 0
	0 / 20 / 0	0 / 0

	2	8	6
0	٢ / 120 / 0	٨ / 10 / 0	٦ / 0
1	٥ / -2	٩ / 200 / 0	٧ / 20 / 0
0	٨ / -6	٨ / 20 / 0	٦ / 120 / 0
-6	0 / -4	0 / 20 / 0	0 / 20 / 0

تحسب قيمة هذه الدالة بتعويض المتغيرات بقيمها وحساب التكلفة

$$Z = (120*2)+(10*8)+(200*9)+(20*7)+(120*6)+(20)$$

$$= 240+80+1800+140+720+20 = 3000$$

كل قيم الاقتصاد سالبة أو تساوي الصفر فالحل أمثل

هذا حلي حسب فهمي للمادة..والعلم عند الله

محمد الجنابي

حل مسائل ادارة العمليات

المزيج الإنتاجي بالبرمجة الخطية

طريقة السمبلكس في البرمجة الخطية — استعمال جدول Simplex

تصنع مؤسسة منتجين A و B باستهلاك مادتين أوليتين M1 و M2.

لصنع الوحدة الواحدة من المنتج A تستهلك ٤ كيلوغرام من المادة M1 و ١ كيلوغرام من M2،

ولصنع الوحدة الواحدة من المنتج B تستهلك ٢ كيلوغرام من M1 و٥ كيلوغرام من M2.

المطلوب : إذا كانت الكميات المتاحة من M1 هي ٥٠٠ كيلوغرام والكمية المتاحة من M2 هي ٣٥٠ كيلوغرام، فما هي الكمية المثلى التي يجب إنتاجها من كل منتج علما بأن الربح في الوحدة الواحدة هو ٨٠ ريال والربح في الوحدة هو ٦٠ ريال ؟

حل مسألة البرمجة الخطية من نوع Max

مراحل حل مسألة البرمجة الخطية

أولا – تحضير المعطيات في جدول على الشكل التالي

	80 X_1	60 X_2	
M_1	٤	٢	٥٠٠
M_2	١	٥	٣٥٠

X_1= كمية إنتاج المنتج الأول

X_2=كمية إنتاج المنتج الثاني

ثانيا – كتابة النموذج

المسألة من نوع الحد الأقصى، فتكون كالتالي:

دالة الهدف $Z = \text{Max}\,(80X_1 + 60\,X_2)$

قيود المسألة
$$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 \le 500 \\ X_1 + 5x_2 \le 350 \end{cases}$$

قيود عدم السلبية
$$\begin{cases} X_1 \ge 0 \\ X_2 \ge 0 \end{cases}$$

تم شرحها في موضوع سابق ..
شرح المواضيع المهمة في الاساليب الكمية
http://www.ckfu.org/vb/t385394.html

ثالثا – تعديل النموذج بإدخال متغيرات الفراغ

$X_1 \ge 0$

$X_2 \ge 0$

$$Z = \text{Max}\,(80X_1 + 60 \quad +0\,s_2)$$
$$4X_1 + 2X_2 + S_1 = 500$$
$$X_1 + 5X_2 + s_2 = 350$$

تحويل المتباينات إلى معادلات عبر إضافة متغيرات

رابعا – استعمال جدول Simplex لحل المسألة

شروط جدول السمبلكس

١. معاملات المتغيرات الأساسية في دالة الهدف = 0

٢. أعمدة المتغيرات الأساسية في القيود تكافئ أعمدة مصفوفة الوحدة حسب ترتيب المتغيرات في القاعدة

$4X_1 + 2X_2 + S_1 = 500$
$X_1 + 5X_2 + s_2 = 350$

متغيرات الحل

قيمة متغيرات الحل

$4x_1 + 2x_2 \leq 500$
$X_1 + 5x_2 \leq 350$

$X_1 \geq 0$
$X_2 \geq 0$

معامل المتغيرات في دالة الهدف

			80	60	0	0
			x_1	x_2	s_1	s_2
0	S_1	500	4	2	1	0
0	S_2	350	1	5	0	1
Z =						

قيمة دالة الهدف

سطر الحل

الحل الاولى:

				80	60	0	0
				x_1	x_2	s_1	s_2
	0	S_1	500	4	2	1	0
	0	S_2	350	1	5	0	1
Zj-cj	Z = 0			- 80	- 60	0	0

X_1 (0 * 4) + (0 * 1) = 0 - 80 = - 80

X_2 (0 * 2) + (0 * 5) = 0 - 60 = - 60

(0 * 1) + (0 * 0) = 0 - 0 = 0

(0 * 0) + (0 * 1) = 0 - ' = 0

(0*500) + (0*350) = 0

الربح = صفر

القيم المحسوبة - القيمة المناظرة للعمود في الصف الاول
Zj-cj

قاعدة : نحصل على الحل الأمثل عندما تكون كل قيم سطر الحل موجبة أو مساوية للسفر

Z = 0	-80	-60	0	0

مسألتنا فيه قيم سالبة

الحل ليس بالحل الأمثل ← يجب تحسينه ← كيف نحسن الحل ؟؟؟؟

تحسين الحل :

١ – تحديد المحور

أكبر قيمة مطلقة من بين القيم السالبة تكون في عمود المتغيرة الداخلة

في مثالنا أكبر قيمة مطلقة من بين القيم السالبة هي – ٨٠ وتظهر في عمود X_2 إذن X_2 هي المتغيرة الداخلة

المحور

			٨٠	٦٠	٠	٠
			X_1	X_2	S_1	S_2
٠	S_1	٥٠٠	٤	٢	١	٠
٠	S_2	٣٥٠	١	٥	٠	١
Z =			-٨٠	-٦٠	٠	٠

نقسم قيم متغيرات الحل علي عناصر المتغيرة الداخلة في مثالنا نقسم ٥٠٠ على ٤ ونقسم ٣٥٠ علي ١

١٢٥ = ٥٠٠/٤ ٣٥٠ = ٣٥٠/١

أصغر نتيجة تكون في سطر المتغيرة الخارجة في مثالنا أصغر نتيجة هي ٥٠٠/٤=١٢٥ ويعني أن S_1 هي المتغيرة الخارجة

المحور هو نقطة تقاطع المتغيرة الداخلة والمتغيرة الخارجة في مثالنا تقاطع العمود الأول والسطر الأول يعطينا المحور : المحور = ٤

٢- كتابة الحل الجديد يستعمل المحور لحساب الحل الجديد

يقسم سطر المحور على المحور وتستبدل المتغيرة الخارجة بالمتغيرة الداخلة

في مثالنا نقسم قيم السطر الأول على ٤ : ٤/٥٠٠ ، ٤/٤، ٤/٢، ¼، ٤/٠

ونضع X_1 في مكان S_1

S_1	٥٠٠	٤	٢	١	٠

استعمل الكسور ولا تستعمل الفواصل

			٨٠	٦٠	٠	٠
			X_1	X_2	S_1	S_2
٨٠	X_1	٤/٥٠٠	١	½	¼	٠
Z =						

لحساب أي سطر آخر في الجدول نضرب سطر المحور الجديد (الذي حسباه) في عنصر تقاطعه مع السطر الذي نريد حسابه ونطرحه من السطر نفسه.

في مثالنا: لحساب السطر الثاني نلاحظ أن تقاطع السطر الثاني مع السطر الجديد هو ١

نضرب السطر الجديد في ١ (يعني يبقى كما هو)

٥٠٠/٤	١	½	¼	٠

٣٥٠	١	٥

ثم نطرحه من السطر نفسه الذي هو :

٣٥٠	١	٥	٠	١

فنحصل على

٩٠٠/٤	٠	٩/٢	-¼	١

وتكون هذه القيمة الجديدة للسطر الثاني

			٨٠	٦٠	٠	٠
			X_1	X_2	S_1	S_2
٨٠	X_1	١٢٥	١	½	¼	٠
0	S_2	٢٢٥	٠	٢/٩	– ¼	١
Z = 10 000			0	–20	٢٠	٠

المحور

نحسب سطر الحل بنفس الكيفية فنحصل على ما يلي :

الحل ليس بالحل الأمثل وفقا للقاعدة ⟵ تستمر عملية التحويل

الحل بنفس الطريقة السابقة

يكون الحل

٨٠	X_1	١٠٠	١	٠	٥/١٨	-١/٩
٦٠	X_2	٥٠	٠	١	-١/١٨	٢/٩
Z = 11000			٠	٠	١٧٠/٩	٤٠/٩

وهذا الحل الأمثل

٢- قراءة الحل الأمثل

يظهر من الجدول أن الحل الأمثل هو إنتاج :

١٠٠ وحدة من النوع الأول

٥٠ وحدة من النوع الثاني

هذا سيؤدي إلى تحقيق ربح بـ: ١١٠٠٠ ريال

٣- رقابة الحل الأمثل

لرقابة الحل الأمثل، نعوض المتغيرات بقيمها في قيود المسألة وفي دالة الهدف

$Z = Max\ (80X_1 + 60X_2 + 0s_1 + 0s_2)$

$4X_1 + 2X_2 + S_1 = 500$

$X_1 + 5X_2 + s_2 = 350$

$(4*100) + (2*50) = 500$

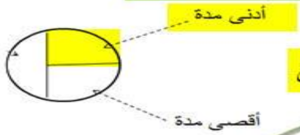
$(1*100) + (5*50) = 350$

$Z = (80*100)+(60*50) = 11000$

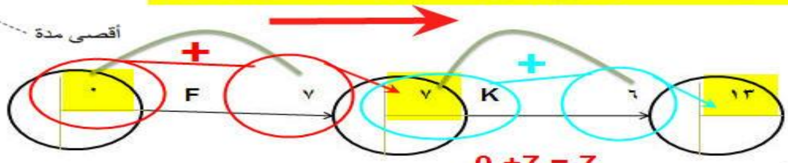
حساب أدنى مدة للمشروع

في احسن الظروف

تكون أدنى مدة لأول مرحلة مساوية للسفر

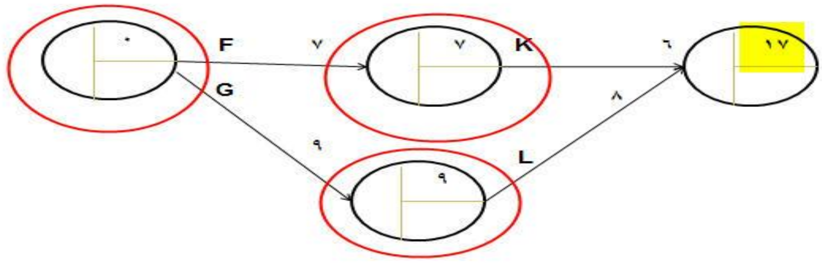


تحسب أدنى مدة للمشروع بجمع المدد من اليسار إلى اليمين

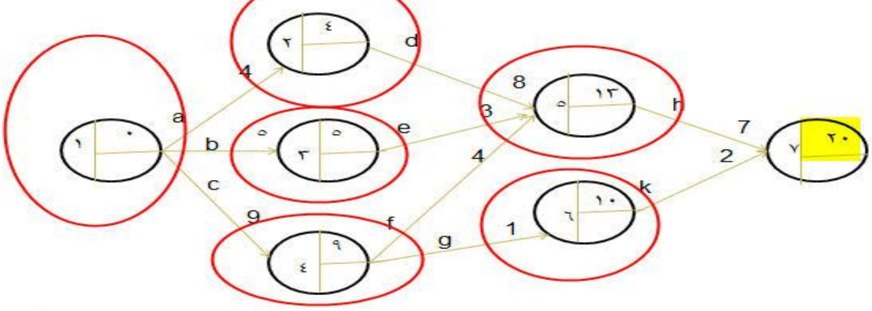


$0 + 7 = 7$
$7 + 6 = 13$

في حالة وصول أكثر من عملية إلى نفس المرحلة، تعتمد أكبر قيمة



مثال



أدنى مدة للمشروع هي ٢٠ (أسبوع أو شهر ... حسب المسألة)

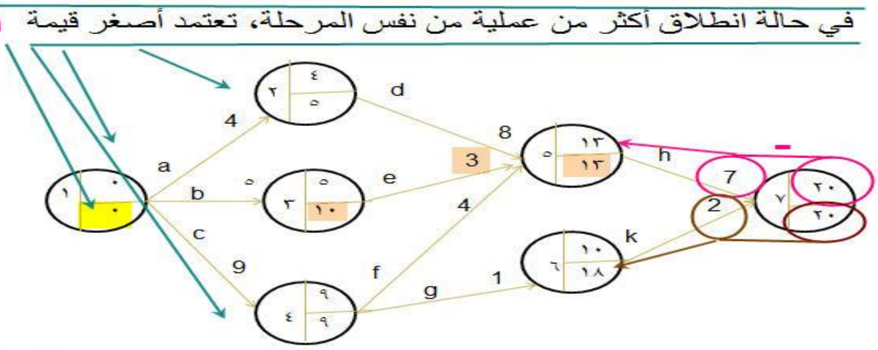
معنى هذا أن المشروع سيتم إنجازه، في أحسن الظروف في ٢٠ وحدة زمنية

حساب أقصى مدة للمشروع

تكون أقصى مدة لآخر مرحلة مساوية لأدنى مدة لها

تحسب أقصى مدة للمشروع بطرح المدد من اليمين إلى اليسار

في حالة انطلاق أكثر من عملية من نفس المرحلة، تعتمد أصغر قيمة **صفر**



أدنى مدة أقل أو تساوي أقصى مدة لا تكون أكثر منها أبدا

حل مسألة النقل :

٢- كتابة اقتصاد الخانات

التفكير على مستوى كل الخانات

a + b - c

	4	6	7
٠	٤ / ١٣ / ٠	٦ / ٧ / ٠	٩ / -2
-2	٧ / -5	٤ / ١٥ / 0	٥ / ١٥ / 0
-2	١١ / -9	٣ / 1	٥ / ٢٥ / 0

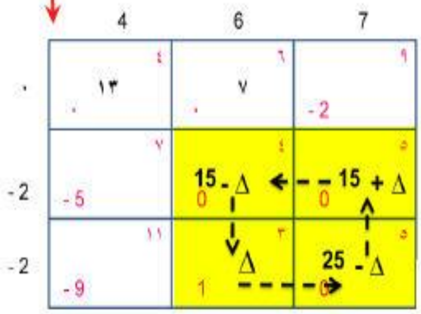
٣- رقابة الحل

إذا كانت كل قيم الاقتصاد سالبة أو تساوي الصفر فالحل أمثل

في مثالنا هناك قيمة للاقتصاد موجبة

الحل غير أمثل ⇦ يجب التحسين

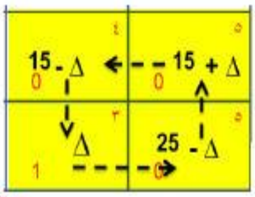
٤- تحسين الحل القاعدي



١- نختار الخانة التي تحتوي على أكبر اقتصاد (موجب)

٢- نضع في هذه الخانة Δ → Δ

٣- نحافظ على توازن الجدول بإضافة وتخفيض Δ من الخانات المملوءة فقط → + , -



الصف الاخير = ٢٥ ...لازم نحافظ على التوازن عندما نضع دلتا في العمود الاعلى

تحديد دلتا من المربعات المليئة وليست الفارغة

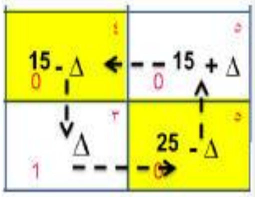
لازم يكون المسار مغلق لكي يتم الحل الصحيح

نمشي في الخانات اللي فيها Δ - X → مادة بحوث العمليات

عندنا 15- 25-

٤- نحدد قيمة Δ

نختار اصغر قيمة Δ = 15



٥- نكتب الحل الجديد بتعويض Δ بقيمته

15-15=0

٧	٤	٥ / 30	**15+15=30**
١١	٣ / ١٥	٥ / 10	**25-15=10**
	15		

Δ = 15