مسألة النقل:

احدى أهم المواضيع في برامج الخمسة ، تهدف إلى الوصول إلى المثالية في وجود مجموعة من القيود ، وهذا يوجه الخصوص إلى البحث عن أقل تكلفة لنقل البضائع من مجموعة مناطق إلى مناطق أخرى في حدود كميات محددة ، أو البحث على أعلى عائد في حدود عملية النقل .

أولاً عرض المسألة:

نفرض مؤسسة بها 3 وحدات انتاجية في 3 أماكن مختلفة نفرض ، الوحدة 1 تعرض الكمية a_1
الوحدة 2 " a_2
الوحدة 3 " a_3

تتكلف المؤسسة بتموين 4 مناطق مختلفة نفرض ، المنطقة 1 تطلب الكمية b_1
" 2 " b_2
" 3 " b_3
" 4 " b_4

حسابيا ، تكلفة نقل الوحدة الواحدة

العرض / الطلب	منطقة 1	منطقة 2	منطقة 3	منطقة 4
1	c_{11}	c_{12}	c_{13}	c_{14}
2	c_{21}	c_{22}	c_{23}	c_{24}
3	c_{31}	c_{32}	c_{33}	c_{34}

متغيرات معلومة .

المشكل (المسألة) : ما هي الكميات التي يجب على كل وحدة أن تقوم بها كل منطقة ؟
مع ضمان حصول كل منطقة على كامل احتياجاتها (كامل الطلب)
و حدود الطاقة القصوى لكل وحدة انتاجية . (كامل العرض)

	منطقة 1	منطقة 2	منطقة 3	منطقة 4
الوحدة 1	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}
الوحدة 2	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}
الوحدة 3	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}

متغيرات مجهولة

Scanné avec CamScanner

ثانيًا: تمثيل جدول المسألة:

مصب / منبع	المنطقة 1	المنطقة 2	المنطقة 3	المنطقة 4	العرض
الوحدة 1	c_{11} X_{11}	c_{12} X_{12}	c_{13} X_{13}	c_{14} X_{14}	a_1
الوحدة 2	c_{21} X_{21}	c_{22} X_{22}	c_{23} X_{23}	c_{24} X_{24}	a_2
الوحدة 3	c_{31} X_{31}	c_{32} X_{32}	c_{33} X_{33}	c_{34} X_{34}	a_3
الطلب	b_1	b_2	b_3	b_4	Σ

$c_{ij} \geq 0$

$X_{ij} \geq 0$

تمثل الوحدات الانتاجية بالمنبع ، والمناطق المراد توزيعها بالمصب

الدالة الاجمالية:

$$Z = c_{11}X_{11} + c_{12}X_{12} + \dots\dots\dots + c_{34}X_{34}$$

وتكتب اختصارًا:

$$Z = \sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{4} c_{ij}\,X_{ij}$$

حيث ان

$$\sum_{i=1}^{3} a_i = \sum_{j=1}^{4} b_j$$

تكتب الصيغة الرياضية:

$$\text{Min } Z = \sum_{I=1}^{3}\sum_{J=1}^{4} c_{IJ}\,X_{IJ}$$

s/c

$$\begin{cases} \sum_{I=1}^{3} X_{IJ} = a_I & \text{الكمية المعروضة} \\ \sum_{J=1}^{4} X_{IJ} = b_J & \text{الكمية المطلوبة} \\ \sum_{i=1}^{3} a_I = \sum_{J=1}^{4} b_J & \text{العرض = الطلب} \\ X_{ij} \geq 0 \\ c_{IJ} \geq 0 \end{cases}$$

Scanné avec CamScanner

مثال تقوم المؤسسة الوطنية للمياه المعدنية بتموين المناطق الشمالية بالمياه المعدنية عن طريق 3 وحدات مشهورة وهي

1 - وحدة البليدة : تنتج قارورة بإسم "موزاية" بطاقة وقدره 55 $م^3$ قارورة/يوم

3 - وحدة بانينة : " " " "تقاوس" " 20 $م^3$ "

2 - وحدة سعيدة : " "سعيدة" " 45 $م^3$

يتم التموين للمناطق الشمالية بثلاث مقرات :

3 - الناحية الغربية : مقرها وهران كمياة طلبها 50 $م^3$ قارورة/يوم

2 - الناحية الشرقية : " قسنطينة " 30 $م^3$ "

1 - الناحية الوسطى " الجزائر العاصمة " 40 $م^3$ "

دراسة المحاسبة التحليلية بينت أن تكلفة نقل الوحدة الواحدة من كل وحدة الى كل مقر كما يلي :

مقر / وحدة	العاصمة	قسنطينة	وهران
موزاية البليدة	1	4	5
سعيدة	5	7	3
بانينة	10	8	9

- تدرس المؤسسة عن خطة لتموين مختلف الناحي الشمالية بحيث تكون تكلفة النقل أقل تكلفة ممكنة ؟

Scanné avec CamScanner

4)

الإجابة:

تشكيل جدول المسألة

مصب / منبع	العاصمة	قسنطينة	وهران	العرض a_i
البليدة	1 x_{11}	4 x_{12}	5 x_{13}	55
سعيدة	5 x_{21}	7 x_{22}	3 x_{23}	45
باتنة	10 x_{31}	8 x_{32}	9 x_{33}	20
الطلب b_j	40	30	50	120

حل المسألة: يتم على مرحلتين

① الحل الابتدائي الأول
- طريقة الزاوية الشمالية الغربية X
- طريقة أدنى تكلفة
- فوجل

② تحسينه
- طريقة التدخلي SS X
- التوزيع المعدل MODI

Scanné avec CamScanner

إيجاد الحل بطريقة الزاوية شمال غرب.

- نبدأ بأول خلية (شمال غرب) المقابلة لـ (العرض 1) (المنبع 1)

ثم الخلية الموالية للعرض 2) المنبع 1) أي X_{11} ← X_{12} ← X_{13} ... وهكذا

ويلخص الجدول ذلك:

المنبع \ العرض	العاصمة	كفرطاب	وصاباط	المخزن	باقي المخزون
بليدة	40 [1]	15 [4]	[5]	55	15 0
معيدة	[5]	15 [7]	30 [3]	45	30 0
باتنة	[10]	[8]	20 [9]	20	0
الطلب	40	30	50	120	
باقي الطلب	0	15 0	20 0		

كل الاحتياجات بيعت وكل المخازن المحروقة صرفت.

وذلك وحدة البليدة ← 40 × م³ ق للعاصمة (ناحية الوسط) X_{11}

15 × م³ ق لقسطنة (ناحية الشرق). X_{12}

وحدة معيدة ← 15 × م³ ق لقسطنة. X_{22}

30 × م³ ق لوهران. X_{23}

وحدة باتنة ← 20 × م³ ق لوهران. X_{33}

أما باقي المخزن 21 محروقة

التكلفة الإجمالية

$$40(1) + 15(4) + 15(7) + 30(3) + 20(9) = 475$$

وحدة نقدية.

تحسين الحل (الحل الامثل) بطريقة الدحرجة .. Stepping stone

فكرتها : البحث عن الخلايا غير الداخلة في الحل والتي يمكن لها ان تدخل الى الكمية الكلية عند ادخالها .

الخلية X 13

	1	2	3	
1	40 (1-)	15 (1+)	X 5 (1+)	55
2	5	7 (1+) 15	3 (1-) 30	45
3	10	8	9 20	20
	40	30	50	120

$Q_{13} = 5 - 3 + 7 - 4 = \boxed{+5}$

يعني لو تدخل هذه الخلية الى الحل الامثلي فان الكلفة تقل وحدة واحدة لكل الكمية بـ 5 و فسنة 50 وحدات تنقص الكلفة الكلية بـ 50

الخلية X 21

	1	2	3	
1	1 40 (1-)	11 15 (1+)	15	55
2	X 5 (1+)	7 15 (1-)	3 30	45
3	14	8	9 20	20
	40	30	50	120

$Q_{21} = 5 - 1 + 4 - 7 = \boxed{+1}$

الكلفة تنقص بـ 1 لكل وحدة واحدة فسنة 40 وحدات تنقص الكلفة الكلية بـ 40 ون

الخلية X 31

1	1 40 (1-)	14 15 (1+)	15	
2	5	7 15 (1-)	13 30 (1+)	
3	X (1+)	8	9 20 (1-)	

$Q_{31} = 10 - 1 + 4 - 7 + 3 - 9 = \boxed{0}$

لا تؤثر على الكلفة في حالة ادخالها .

الخلية X 32

1	1 40	14 15	15	
2	5	7 15 (1-)	13 30 (1+)	
3	10 X (1+)	8	9 20 (1-)	

$Q_{32} = 8 - 7 + 3 - 9 = \boxed{-5}$

خفض الكلفة بـ 5 وحدات نسبية

Scanné avec CamScanner

كيف يتم تحسين الحل ؟

ملاحظة : إذا كانت الكلفة الحدية السابقة (θ للخلية الفارغة) سالبة فالحل الأساسي الأول هو غير أمثل .

← يتم ذلك بإجراء تغيرات على حلول المسار :

بإضافة θ وطرح θ أصغر قيمة متواجدة على الزوايا السالبة (صامتة 15) .

فيصبح الجدول

	العاصمة	ضاحية	ريف	
بلدية	40 (1)	15 (4)	(5)	55
سعيدة	(5)	15 − 0 (7)	15+30 45 (3)	45
باتنة	(10)	15+0 15 (8)	15+20 5 (9)	20
	40	30	50	120

ملاحظة هامة :
علينا أن نختبر جميع الخلايا الفارغة .

$Q_{13} = 0$
$Q_{21} = 6$ } سالبة
$Q_{22} = 5$
$Q_{31} = 5$

هذا الحل أحل أمثل

$$Q = 40(1) + 15(4) + 15(8) + 45(3) + 5(9) = \boxed{400}$$

أقل من التكلفة السابقة .

نحول :

ومنه :
- وحدة البليدة ← منطقة الوسط ← $40 \times 1 m^3$ ← $40 = 1 \times 40$ دج/شهر تكلفة
- ~ ← منطقة الشرق ← $15 \times 4 m^3$ ← $60 = 4 \times 15$ ~
- وحدة سعيدة ← ~ الغرب ← $45 \times 3 m^3$ ← $135 = 3 \times 45$ ~
- وحدة باتنة ← ~ الريف ← $15 \times 8 m^3$ ← $120 = 8 \times 15$ ~
- ~ ← ~ الغرب ← $5 \times 9 m^3$ ← $45 = 9 \times 5$ ~

Scanné avec CamScanner