عنوان المحاضرة

الحالات الخاصة لمسائل النقل

تطرقنا في المحاضرات السابقة لحل مسائل النقل في حال توفر شرطين اساسيين :

أولهما : تساوي الطلب مع العرض أي: $\sum_{i=1}^{m} a_i = \sum_{j=1}^{n} b_j$.

و ثانيهما: تحقق شرط عدد الحلول الممكنة (m+n-1).

لكن الحقيقة أن شرط تساوي الطلب مع العرض هو واقع نظريا فقط، بينما يصعب تحققه في الوضعية الاقتصادية حيث اما أننا نجد الطلب أكبر من العرض أو العكس.

و لحل هذه المشكلة نتبع الخطوات التالية :

أ/ حالة الطلب أكبر من العرض:

حيث نكون هنا أمام نقص في كميات المعروضة مقابل الطلب المتاح أي

$\sum_{j=}^{n} b_j > \sum_{i=1}^{m} a_i$ ، و في هذه الحالة وجب زيادة سطر وهمي نحقق به التوازن كما هو موضح في المثال التالي

مراكز / مصادر	D1	D2	D3	العرض
A	31	21	24	500
B	20	21	30	800
C	23	20	15	500
الطلب	300	900	800	1800 / 2000

و يلاحظ أن مجموع الطلب يساوي 2000 و هو أكبر من العرض 1800، و عليه نضيف سطر وهمي لنحقق به التوازن شريطة أن تكون قيمة العرض في هذا السطر مساوية للفرق بين الكميات المطلوبة و المعروضة أي 2000-1800 = 200.

بينما تكاليف النقل في هذا السطر الوهمي تكون معدومة.

و عليه جدول النقل يكون كالتالي :

مراكز / مصادر	D1	D2	D3	العرض
A	31	21	24	500
B	20	21	30	800
C	23	20	15	500
D سطر وهمي	00	00	00	200
الطلب	300	900	800	2000 / 2000

و نقوم بحل المسألة باستعمال احدى الطرق التي تطرقنا لها في المحاضرات السابقة.

فباستخدام طريقة التكلفة الدنيا نجد الحال التالي:

مراكز / مصادر	D1	D2	D3	العرض
A	31	21 / 200	24 / 300	500
B	20 / 300	21 / 500	30	800
C	23	20	15 / 500	500
D سطر وهمي	00	00 / 200	00	200
الطلب	300	900	800	2000 / 2000

ملاحظة : عند الحل بطريقة التكلفة الدنيا نأخذ في الحسبان التكاليف الجديدة للسطر الوهمي الذي اضفناه، و نختار بشكل عشوائي ففي المثال السابق اخترنا العمود الثاني D2 و الذي يحتاج كمية قدرها 900 وحدة و أعطيناه قيمة 200 وحدة التي يمكن للمصدر الوهمي امداده بها، و هكذا نستمر.

الأن نتحقق من عدد الحلول الممكنة و هي 6 = 1-3+4 و بالتالي فالحل الاولي مقبول لكن علينا ان نتحقق إذا كان هو الحل الامثل و ذلك باستخدام احدى الطرق اما طريقة التخطي أو التوزيع المعدل.

باستخدام طريقة التوزيع المعدل :

نعتبر ان V_j تعبر عن الأعمدة (المراكز) .

U_i تعبر عن الأسطر (المصادر).

و بالتالي نحقق المعادلات التالية :

$U_1 + V_2 = 21 \rightarrow U_1 = 0 .\ V_2 = 21$

$U_1 + V_3 = 24 \rightarrow V_3 = 24 .$

$U_2 + V_2 = 21 \rightarrow U_2 = 0 .$

$U_2 + V_1 = 20 \rightarrow V_1 = 20 .$

$U_3 + V_3 = 15 \rightarrow U_3 = -9 .$

$U_4 + V_2 = 0 \rightarrow U_4 = -21 .$

δ	$\delta_{IJ} = C_{ij} - U_i - V_j$	$U_i . V_j$
11	31- 0 - 20	$U_1 . V_1$
6	30- 0 - 24	$U_2 . V_3$
12	23 - (-9) -20	$U_3 . V_1$
8	20 - (-9) - 21	$U_3 . V_2$
1	0 - (-21) - 20	$U_4 . V_1$
-3	0 - (-21) - 24	$U_4 . V_3$

بما أن هناك قيمة حدية سالبة أي أن هذا الحل لا يعتبر الامثل و هناك حل أخر يعطينا أقل تكلفة اجمالية. و عليه نقوم بتعديل النموذج عبر ادخال الخانة $(U_4 . V_3)$. و نستمر بنفس الطريقة . إلى أن نصل إلى عدم وجود قيم سالبة في القيمة الحدية لنعتمد بذلك الحل الأمثل و نعتبر عندئذ التكلفة المحققة بالتكلفة الدنيا.

اذن ندخل الخانة $(U_4 . V_3)$

- نقوم بإضافة و حذف تكلفة واحدة ثم نختار اقل تكلفة في الزوايا السالبة (أي أقل تكلفة في الخانات التي فيها (1-) أي نختار الخانة $(U_4 . V_2)$. و التي تحوي قيمة 200.

D2	D3
21 +1 200	24 -1 300
21 500	30
20	15 500
00 -1 200	00 +1

أقل تكلفة

و يكون جدول المحاولة الثاني بعد التصحيح كالتالي :

مراكز / مصادر	D1	D2	D3	العرض
A	31	21 — 400	24 — 100	500
B	20 — 300	21 — 500	30	800
C	23	20	15 — 500	500
سطر وهمي D	00	00	00 — 200	200
الطلب	300	900	800	2000 / 2000

و نستمر في اختبار أمثلية الحل عبر استخدام طريقة التوزيع المعدل:

$U_1 + V_2 = 21 \rightarrow U_1 = 0 .\ V_2 = 21$

$U_1 + V_3 = 24 \rightarrow V_3 = 24 .$

$U_2 + V_2 = 21 \rightarrow U_2 = 0 .$

$U_2 + V_1 = 20 \rightarrow V_1 = 20 .$

$U_3 + V_3 = 15 \rightarrow U_3 = -9 .$

$U_4 + V_3 = 0 \rightarrow U_4 = -24 .$

δ	$\delta_{IJ} = C_{ij} - U_i - V_j$	$U_i . V_j$
11	31- 0 - 20	$U_1 . V_1$
6	30- 0 - 24	$U_2 . V_3$
12	23 - (-9) - 20	$U_3 . V_1$
8	20 - (-9) - 21	$U_3 . V_2$
4	0 - (- 24) - 20	$U_4 . V_1$
3	0 - (- 24) - 21	$U_4 . V_2$

بما أنه لا يوجد قيمة حدية سالبة فيعتبر هذا الحل هو الامثل، وتكون التكلفة الاجمالية $Z= 34800$، حيث تعتبر هذه أقل تكلفة ممكنة و أفضل مسار

ملاحظة : عند الوصول إلى الحل الامثل نقوم بحذف السطر الوهمي الذي اضفناه.

ب/ حالة الطلب أقل من العرض:

حيث نكون هنا أمام نقص في كميات المعروضة مقابل الطلب المتاح أي

$\sum_{j=1}^{n} b_j < \sum_{i=1}^{m} a_i$ ، و في هذه الحالة وجب زيادة عمود وهمي نحقق به التوازن و بنفس الطريقة نستمر في ايجاد الحل الأولي و اختبار أمثليته، و عند الوصول إلى الحل الأمثل نقوم بحذف العمود الوهمي الذي أضفناه.

ج/ حالة عدم تحقق شرط الحلول الممكنة:

حيث نصطدم أحيانا عند ايجاد الحل الأولي بمشكلة عدم تحقق شرط الحلول الممكنة m+n-1 ، و لتجاوز هذه المشكلة نقوم بإضافة قيمة ε حيث تعتبر قيمة مقاربة للصفر في احدى الخانات، ثم نقوم بعد ذلك بإيجاد الحل الامثل ثم نهملها عند النهاية و قد تحصل مشكلة التفكك هذه سواء في جدول الحل الاساسي او جداول المحاولات التي تليها. كما هو موضح في المثال التالي

مراكز / مصادر	D1	D2	D3	العرض
A	4 50	6	8	50
B	7	12 40	4	30
C	9	5 50	2 30	80
D	11	10 30	6	30
الطلب	50	120	30	200 / 200

مراكز / مصادر	D1	D2	D3	العرض
A	4 50	6 ε	8	50
B	7	12 40	4	30
C	9	5 50	2 30	80
D	11	10 30	6	30
الطلب	50	120	30	200 / 200

و نستمر في الحل و عند ايجاد الحل الامثل نهمل قيمة ε التي اضفناها .

omarofr@yahoo.fr