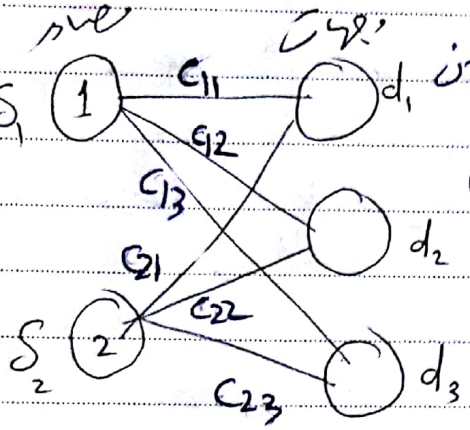
## << مسائل النقل والإسناد والشحن >>

- مسألة النقل: تهدف هذه المسألة إلى اختيار الحل الذي يعطي كلفة نقل ممكنة وذلك لنقل البضائع من m مصدر (نرمز لـ $S_i$ الكمية المتوفرة في المصدر i) إلى n وجهة (نرمز لطلبية الوجهة j بالرمز $d_j$).

حيث $c_{ij}$ كلفة نقل الوحدة الواحدة من المصدر i إلى الوجهة j




(*)

كتابة النموذج الرياضي

- المتحولات:

$x_{ij}$ الكمية المنقولة من المصدر i إلى الوجهة j

- دالة الهدف:

$$\min f = \sum_{i=1}^{m} c_{i1}x_{i1} + c_{i2}x_{i2} + \dots + c_{in}x_{in}$$

$$\min f = \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} c_{ij}\,x_{ij}$$

- شروط المسألة: شرط المصادر:

شرط المصدر i حيث $i = 1, \dots, m$

$$x_{i1} + x_{i2} + \dots + x_{in} \leq S_i$$

هامش: هنا في مثالنا يوجد لدينا مصدرين والكمية المتوفرة في المصدر الأول $S_1$ والكمية المتوفرة في المصدر الثاني $S_2$

شرط المصدر 1 يكون $x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n} \leq S_1$ (المصدر)

(أي كلي عام)

من المصدر الوجهات وفي مثالنا نكتب (*)

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + x_{13} \leq S_1 \end{cases}$$

(لدينا 3 وجهات)

الهامش هو شرح إضافي لم تتم الكتابة به.

# <انتهى الهامش>



Scanned by CamScanner

شرط الجهات:

شرط الوجهة $j$ ناصية $j = 1, \dots, n$

$$x_{1j} + x_{2j} + \dots + x_{nj} = d_j$$

هامش: مثالنا نفقد (مثال *)

$$\begin{cases} x_{11} + x_{21} = d_1 \\ x_{12} + x_{22} = d_2 \end{cases}$$

شروط عدم السلبية: $x_{ij} \geq 0$ $\quad i = 1, \dots, m$ $\quad j = 1, \dots, n$

* شروط إضافية: في حال كانت الطلبيات يجب أن تتقيد على الأقل عندها

شرط الوجهات: $\sum_{i=1}^{m} x_{ij} \geq d_{ij}$

2 في حال لا يمكن نقل بضائع من المصدر $k$ إلى الوجهة $l$ عندها $x_{kl} = 0$
أو نحذف المتحول $x_{kl}$ من كامل التموذج.

3 في حال من المصدر $k$ يجب نقل على الأقل $q$ وحدة إلى الوجهة $l$
حيث $q$ عددية $\quad x_{kl} \geq q$

4 لا يمكن نقل البضائع من المصدر $k$ إلى الوجهة $h$ إذا نقل بضائع من
المصدر $k$ إلى الوجهة $h$.

مسألة الإسناد:

تهدف هذه المسألة إلى تخفيض أقل كلفة وذلك لإسناد الأعمال حيث لدينا
$m$ شخص و $m$ وظيفة
إذا كانت $a_{ij}$ كلفة عمل الشخص $i$ في الوظيفة $j$
شرط الوظيفة يجب أن تشغل من قبل شخص واحد فقط وكل شخص
يجب أن يقوم بوظيفة واحدة فقط

Alnour

Scanned by CamScanner

## النموذج الرياضي للمسألة:

### 1. المتغيرات:

$$x_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{إذا قام الشخص } i \text{ بالوظيفة } j \\ 0 & \text{إذا لم يقم الشخص } i \text{ بالوظيفة } j \end{cases}$$

### 2. دالة الهدف:

$$Min\ f \sum_{i=1}^{m} c_{i1}x_{i1} + c_{i2}x_{i2} + \dots + c_{im}x_{im}$$

$$\Longleftrightarrow \quad Min\ f = \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{m} c_{ij}x_{ij}$$

### 3. شروط المسألة:

شرط الوظيفة $j$:

$$x_{1j} + x_{2j} + \dots + x_{mj} = 1 \qquad j = 1, \dots, m$$

شرط الوظيفة $i$:

$$x_{i1} + x_{i2} + \dots + x_{im} = 1 \qquad i = 1, \dots, m$$

حيث $x_{ij} \in \{1, 0\}$ حيث $i = 1, \dots, m$ و $j = 1, \dots, m$

شرط إضافية: في حال كان عدد الأشخاص أكبر من عدد الوظائف عندها شرط الأشخاص تصبح:

$$x_{i1} + x_{i2} + \dots + x_{im} \leq 1$$

Alnour

Scanned by CamScanner

$x_{kl}=0$ إذا كان الشخص k لا يستطيع القيام بالعمل l عندها نحذف $x_{kl}$ من دالة الهدف.

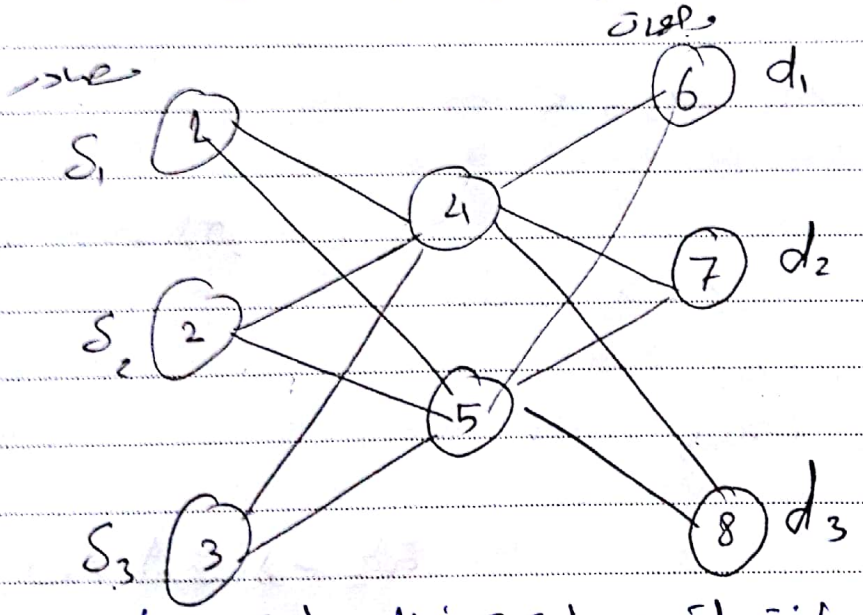
③ الوظيفة k يجب أن تشغل من قبل 3 أشخاص عندها شرط الوظيفة k يصبح

$$x_{1k}+x_{2k}+\cdots+x_{nk}=3$$

## مسألة الشحن:

تهدف المسألة لنقل البضائع من المصادر إلى الوجهات بأقل كلفة ممكنة وذلك عبر عقد وسيطية.

$C_{ij}$ كلفة النقل من العقدة i إلى العقدة ن




ترقم الوجهات من المصادر فالعقد الوسيطية من 4 إلى جميع العقد بالترتيب

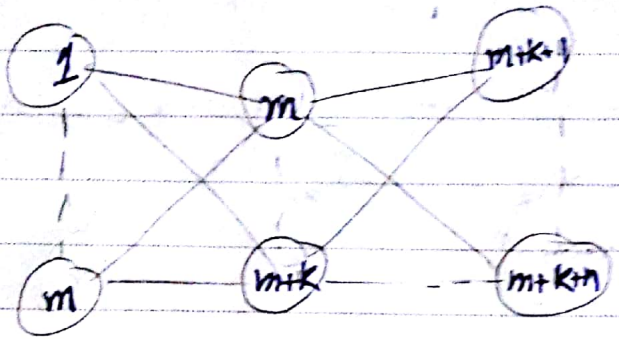
المتحولات $x_{ij}$ = الكمية المنقولة من العقدة i إلى العقدة ن

## دالة الهدف:

$$\text{Min } C_{16}x_{16}+C_{14}x_{14}+C_{15}x_{15}+C_{24}x_{24}+C_{25}x_{25}+C_{46}x_{46}+C_{47}x_{47}+C_{48}x_{48}+C_{56}x_{56}+C_{57}x_{57}+C_{58}x_{58}$$



Scanned by CamScanner




$$\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=m+1}^{m+k} c_{ij}x_{ij} + \sum_{i=m+1}^{m+k}\sum_{j=m+k+1}^{m+k+n} c_{ij}x_{ij}$$

شرط السعة و شروط الصادر:

$$x_{16} + x_{14} + x_{15} \leq \delta_1$$

$$x_{24} + x_{25} \leq \delta_2$$

$$x_{34} + x_{35} \leq \delta_3$$

ب شرط الواردات:

$$x_{46} + x_{46} + x_{56} = d_6$$
$$x_{47} + x_{57} = d_7$$
$$x_{48} + x_{58} = d_8$$

ج شرط العقد الوسيطة:

$$x_{14} + x_{24} + x_{34} - x_{46} + x_{47} + x_{48} = 0$$
$$x_{15} + x_{35} - x_{56} + x_{57} + x_{58} = 0$$

حالة خاصة:

$$x_{14} + x_{24} + x_{34} = x_{46} + x_{47} + x_{48}$$

( الكمية الداخلة الى العقدة 4 تساوي الكمية الخارجة منها )



Scanned by CamScanner

شروط عدم السلبية : $x_{ij} \geq 0$

## مسائل

مسألة 1 :

لتكن المسألة

$$Max\ -x_1 + x_2 + 3x_3$$

$$S.t = \begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 \leq 1 \\ -4x_1 + 2x_2 - x_3 \leq 2 \\ 3x_1 + x_3 \leq 5 \end{cases} \qquad x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

1) أوجد الحل الأمثل الحقيقي ثم الحل الأمثل الصحيح باستخدام طريقة السيمبلكس

مسألة 2 :

شركة لإنتاج الحديد الصلب لهذه الشركة مصنعين
الأول في دمشق والثاني في حلب
ينتج الأول 50 ton والثاني 50 ton
هناك ثلاث طلبيات على الشركة تلبيتها
الأولى في حمص والطلب 25 ton
الثانية في اللاذقية والطلب 45 ton
الثالثة في طرطوس والطلب 10 ton

تريد الشركة أن تحدد خطة النقل بأقل كلفة ممكنة حيث نقل الطن الواحد من المصنعين إلى الوجهة ز نعطى بالجدول :

| | 1 | 2 | 3 | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 30 | 40 | 42 | |
| 2 | 24 | 30 | 40 | |



Scanned by CamScanner

مسألة (3)

حملت ثلاث أعطال بكهربائية في شركة ما كما تقدمت أربع شركات بعروض لإصلاح هذه الأعطال قدمت كل شركة تكلفة لإصلاح كل عطل كما موضح بالجدول.

| الأعطال \ الشركات | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 19 | $23 | 20 | 21 |
| 2 | 11 | X | 12 | 30 |
| 3 | 20 | 20 | 18 | 20 |

{ (X تشير الى الشركة المقابلة لا تستطيع اصلاح العطل المقابل لها) }

تهدف الشركة إلى تصليح الأعطال بأقل كلفة علماً بأن لشركة تريد تصليح جميع الأعطال وأن تقوم شركة واحدة بتصحيح عطل واحد فقط على الأكثر المطلوب.

1. كتابة النموذج
2. حل المسألة.

انتهت المحاضرة

٨-٨

Scanned by CamScanner