المحاضرة الثامنة

2013-11-10

"The chief aim of all investigations of the external world should be to discover the rational order and harmony which has been imposed on it by God and which He revealed to us in the language of mathematics."

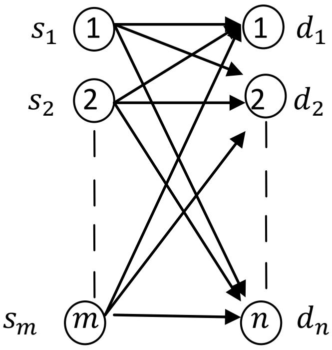
Johannes Kepler 1571 - 1630

مسألة النقل والإسناد والشحن

سنستعرض في هذه المحاضرة النماذج الأصلية لمسائل النقل والشحن والإسناد وبعض التعديلات التي يمكن ان تكون على الشروط المفروضة

مسألة النقل :

سنفترض في النموذج الأصلي لهذه المسألة نقل بضائع من m مصدر الى n وجهة وذلك بأقل كلفة ممكنة.



حيث:

s_i الكمية المتوفرة في المصدر i

d_j الكمية المطلوبة في الوجهة j

c_{ij} كلفة نقل الواحدة من المصدر i الى الوجهة j

النموذج الرياضي للمسألة ليكن x_{ij} الكمية المنقولة من المصدر i الى الوجهة j

دالة الهدف هي النقل بأقل كلفة وتعرف كما يلي

$$\text{Min}\, Z = C_{11}x_{11} + C_{12}x_{12} + \cdots + C_{1n}x_{1n} + C_{21}\, x_{21} + \cdots + C_{2n}x_{2n} + \cdots \ldots +$$
$$+C_{m1}x_{m1} + \cdots + C_{mn}x_{mn}$$
$$= \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} C_{ij}x_{ij}$$

شروط المسألة

S.t $\quad x_{2i} + x_{2i} + \cdots + x_{2i} \le s_i \quad ,i = 1, \ldots, m$ و تدعى شروط المصدر

$x_{1j} + x_{2j} + \cdots + x_{mj} = d_j \quad ,j = 1, \ldots, n$ وتدعى شروط الجهة

$\mathbb{Z} \ni x_{ij} \ge 0$ شرط عدم السلبية

Note: اذا كان شرط الطلبيات يجب أن تتحقق على الأقل فإن شرط الوجهات يصبح بالشكل $x_{1j} + \cdots \ldots x_{mj} \ge d_j$.

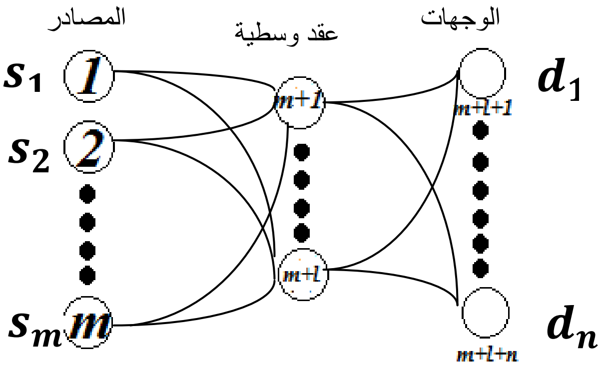
وفي حال لا يمكن نقل ابضائع من مصدر k الى وجهة l نضع $x_{kl} = 0$ او نحذف المتحول x_{kl} .

اذا أضيف شرط لا يمكن نقل بضائع أقل من مقدار معين t نضيف الشرط $x_{ij} \ge t$.

سنحل في المحاضرة القادمة ان شاء الله نموذج لمسائل النقل بطريقة معدلة للسمبلكس

Note: يمكن حل مسائل النقل بطريقة السمبلكس لكنها مكلفة جدا لأنها تحتاج الى $m \times n + n + m$ متحول و $m \times n$ شرط .

E-mail: imran.shamia@gmail.com



مسألة الشحن:

تناقش هذه المسألة نقل بضائع من m مصدر الى n وجهة مع وجود عقد وسيطة تقوم هذه العقد بتوزيع البضائع على الوجهات.

حيث أن

s_i الكمية المتوفرة في المصدر i

d_j الكمية المطلوبة في الوجهة j

c_{ij} كلفة نقل المجدة الواحدة من العقدة i الى الوجهة j .

النموذج الرياضي:

دالة الهدف $\text{Min } Z = \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=m+1}^{m+l} c_{ij} x_{ij} + \sum_{i=m+1}^{m+l} \sum_{j=m+l+1}^{m+l+n} c_{ij} x_{ij}$

حيث أن x_{ij} هي الكمية المنقولة من المصدر i الى الوجهة j

شروط المسألة:

شرط المصدر: $\sum_j x_{ij} \le s_i \;\; ; i = 1,2,..,m$.

شرط الوجهة: $\sum_i x_{ij} = d_j \;\; ; j = 1,2,\dots,n$

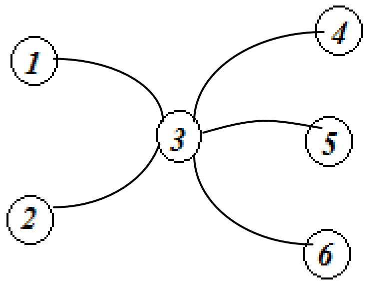
شرط العقد الوسيطة: $\sum_i x_{ik} = \sum_j x_{kj} \;\; ; k = 1,..,l$

$Note$: شرط المصدر يعني أن مجموعما يصدر من كميات من مركز ما i الى جميع الوجهات أقل أو تساوي الكميات المتوفرة في المصدر i.

شرط الوجهات يعني أن مجموع ما يصدر من جميع المراكز لوجهة ما j يساوي الكمية المطلوبة تلك الوجهة j.

شرط العقد الوسيطة يعني أن جميع ما يصل لكل عقدة وسيطة يتم تصديره الى العقد الوجهات.(تعمل العقد الوسيطة كمراكز توزيع فقط).

Exa: ليكن البيان التالي أوجد شروط المصادر والعقد الوسيطة والوجهات.



في البيان المرافق الشروط هي:

شروط العقد

$_{13} \le s_1$

$x_{23} \le s_2$

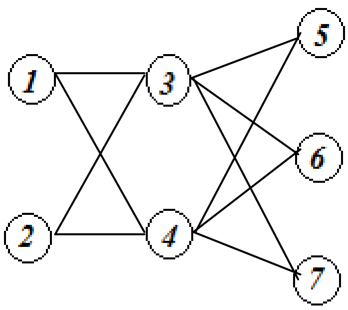
شرط العقد الوسيطة:

$x_{13} + x_{23} = x_{34} + x_{35} + x_{36}$

شرط الوجهات

$x_{34} = d_4 \quad \& \quad x_{35} = d_5 \quad \& \quad x_{36} = d_6$

Exa: ليكن البيان التالي:



شرط الوجهات:

$x_{13} + x_{14} \le s_1$

$x_{23} + x_{24} \le s_2$

شرط العقد الوسيطة:

$x_{13} + x_{23} = x_{35} + x_{36} + x_{37}$

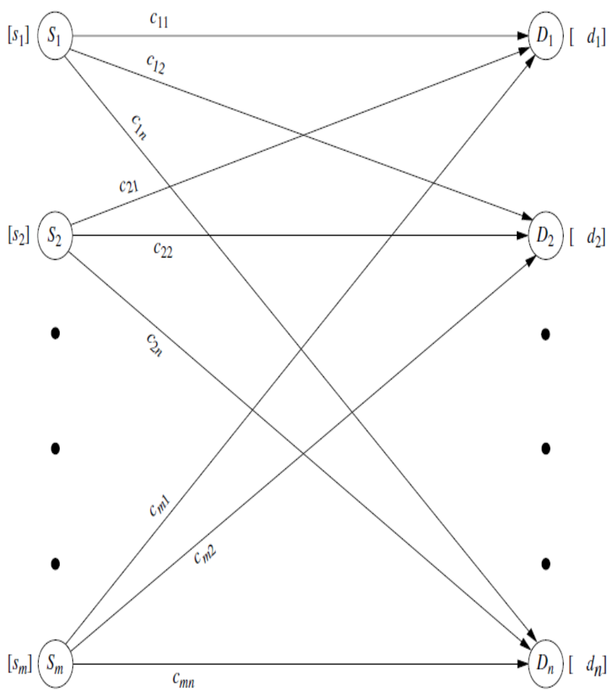
$x_{14} + x_{24} = x_{45} + x_{46} + x_{47}$

E-mail: imran.shamia@gmail.com

شرط الوجهات:

$$x_{37} + x_{47} = d_7 \quad \& \quad x_{36} + x_{36} = d_6 \quad \& \quad x_{35} + x_{45} = d_5$$

ويضاف الشرط $\mathbb{Z} \ni x_{ij} \geq 0$



مسألة الإسناد:

تقوم هذه المسألة بإسناد m وظيفة الى n شخص وذلك فأقل كلفة ممكنة حيث كلفة c_{ij} شغل الشخص i للوظيفة j .

النموذج الرياضي للمسالة

ليكن

$$x_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{الشخص } i \text{ لا يشغل الوظيفة } j \\ 0 & \text{الشخص } i \text{ لا يشغل الوظيفة } j \end{cases}$$

دالة الهدف:

$$MinZ = c_{11}x_{11} + c_{12}x_{12} + \cdots = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} C_{ij}x_{ij}$$

شروط المسألة:

يشترط في المألة ان يقوم الشخص بوظيفة واحد فقط على الأكثر (يجب أن يكون عدد الأشخاص أكبر من عدد الوظائف)وأن تنجز الوظيفة من قبل شخص واحد فقط.

شروط الشخص i: $x_{i1} + x_{i2} + \cdots + x_{im} \leq 1$

شرط الوظيفة j: $x_{1j} + x_{2j} + \cdots + x_{nj} = 1$

Note:في حال تم إضافة شروط كالتالي يتم إدراجها ضمن الشروط:

يجب أن تنجز الوظيفة kمن قبل t شخص نضيف الشرط

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

أن يقوم الشخص l بـ p وظيفة

$$x_{l1} + x_{l2} + \cdots + x_{jm} = p$$

انتهت المحاضرة الثامنة

www.syriamath.com