نمذجة رياضية

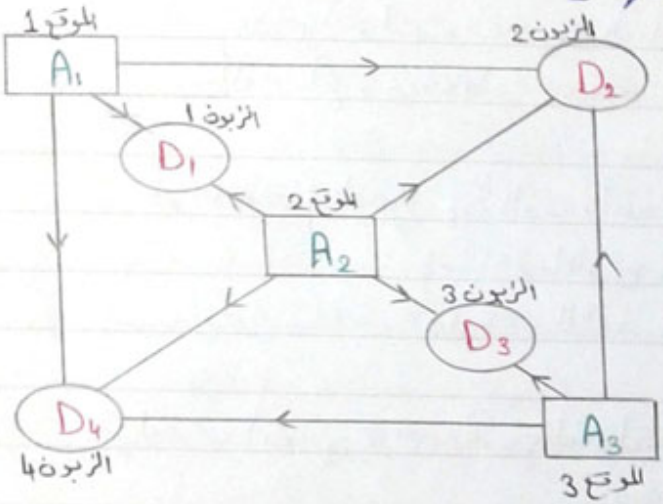
المحاضرة الحادية عشرة

١٤/٤/٢٠١٥

3 مسألة تعيين موقع مستودع :

- تخطط شركة بيع بالمفرق للتوسع في نشاطاتها في منطقة معينة عن طريق إنشاء مستودعين جديدين .

ويوضح الشكل المرفق مواقع محتملة :



- ينبغي تزويد أربعة زبائن تقدر طلباتهم بالتالي : D_1 , D_2 , D_3 , D_4

- لنفرض أنه بإمكان أي موقعين من المواقع المرشحة للمستودعات تلبية جميع الطلبات حيث :

يمكن للموقع الأول تلبية طلبات الزبائن 1 , 2 , 4 فقط .

يمكن للموقع الثاني تلبية طلبات جميع الزبائن .

يمكن للموقع الثالث تلبية طلبات الزبائن 2 , 3 , 4 فقط .

- نرمز لكلفة نقل الواحدة من الموقع i إلى الزبون j بالرمز C_{ij}

- وأيضاً تتوافر لدينا المعطيات التالية عن المواقع المرشحة للمستودعات :

الموقع	سعة الموقع	الرأسمال الابتدائي	كلفة التشغيل للواحدة
1	A_1	K_1	P_1
2	A_2	K_2	P_2
3	A_3	K_3	P_3

Scanned by CamScanner

- المطلوب : اختيار المواقع الملائمة للمستودعين التي تجعل التكاليف الكلية للاستثمار والتشغيل والنقل أصغرية .

الحل : إن اللاخطية في المسألة سببها وجود نوعين من الكلفة :
لكل موقع كلفة رأسمال ثابتة مستقلة عن الكمية المخزنة في المستودع .
وله كلفة متغيرة متناسبة مع الكمية المنقولة .
وعليه فإن الكلفة الكلية لإنشاء المستودع وتشغيله تابع غير خطي للكمية المخزنة .
باستخدام المتحولات الصحيحة الثنائية يمكن صياغة مسألة تعيين موقع المستودع بشكل برنامج ذي أعداد صحيحة .

نفرض المتحول الصحيح δ_i الذي يأخذ القيم التالية :

$$\delta_i = \begin{cases} 1 & \text{إذا افترنا الموقع } i \\ 0 & \text{خلاف ذلك} \end{cases}$$

لنفرض أن x_{ij} هي الكمية المنقولة من الموقع i إلى الزبون j .

عندما يكون $\delta_i = 1$ يختار الموقع i ذو السعة A_i بيع تكون الكمية المنقولة من i لا تتجاوز سعة ذاك الموقع .
وعندما يكون $\delta_i = 0$ تنعدم المتحولات غير السالبة x_{ij} مباشرة إلى عدم إمكانية الشحن من الموقع i .
وعليه نحصل على قيود قدرة الموقع i على تلبية الطلبات على الشكل التالي :

الموقع الأول : $x_{11} + x_{12} + x_{14} \leq A_1 \delta_1$

الموقع الثاني : $x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} \leq A_2 \delta_2$

الموقع الثالث : $x_{32} + x_{33} + x_{34} \leq A_3 \delta_3$

Scanned by CamScanner

قيد اختيار الموقع i : نريد اختيار مستودعين فقط :

$$\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 = 2$$

شروط طلبات الزبائن :

الزبون الأول : $x_{11} + x_{21} = D_1$

الزبون الثاني : $x_{12} + x_{22} + x_{32} = D_2$

الزبون الثالث : $x_{23} + x_{33} = D_3$

الزبون الرابع : $x_{14} + x_{24} + x_{34} = D_4$

- تابع الهدف : تكاليف الاستثمار والتشغيل والنقل أصغرية.

إن كلفة استثمار الموقع الأول هي : $K_1 \delta_1$.

وكلفة تشغيله تساوي الكميات المنقولة منه مضروبة بكلفة التشغيل للواحدة.

أي كلفة تشغيل الموقع الأول : $P_1(x_{11} + x_{12} + x_{14})$

أما كلفة النقل من الموقع الأول : $C_{11}x_{11} + C_{12}x_{12} + C_{14}x_{14}$

وبالتالي تكون الكلفة الكلية للموقع الأول هي :

$$K_1 \delta_1 + P_1(x_{11} + x_{12} + x_{14}) + C_{11}x_{11} + C_{12}x_{12} + C_{14}x_{14}$$

وهكذا تتشكل لدينا دالة الهدف المطلوبة كما يلي :

$$\begin{aligned} L = {} & K_1\delta_1 + P_1(x_{11}+x_{12}+x_{14}) + C_{11}x_{11} + C_{12}x_{12} + C_{14}x_{14} + \\ & K_2\delta_2 + P_2(x_{21}+x_{22}+x_{23}+x_{24}) + C_{21}x_{21} + C_{22}x_{22} + C_{23}x_{23} + C_{24}x_{24} + \\ & K_3\delta_3 + P_3(x_{32}+x_{33}+x_{34}) + C_{32}x_{32} + C_{33}x_{33} + C_{34}x_{34} \longrightarrow \text{Min} \end{aligned}$$

نهاية المحاضرة الحادية عشرة

Scanned by CamScanner