بسم الله الرحمن الرحيم

الأساليب الكميــة في الإدارة1436/1435

(دكتور العطاء) د/ملفي الرشيدي

المحاضرة الثانية:

المصطلحات الهامة في بحوث العمليات :

1)النظام system:

عبارة عن مجموعة من العناصر المتداخلة المترابطة معا في علاقات معينة ومعزولة الى حد ما عن أي نظام اخر . مثل (الطائرة ،شركة التجارية)

تفضيلات النظام :

أ)الأنظمة الحتمية Determinis c systems:يتم التنبؤ عن سلوك عناصر النظام بطريقة محددة تماما (جميع متغيرات النظام المعروفة)

ب)الأنظمة الاحتمالية Probabilis c systems:تخضع بعض العناصر إلى مفهوم التوزيعات الإحصائية بسبب اعتمادها على الإحداث العشوائية التي تتغير باستمرار .

2)النموذج The Model:

صورة مبسطة للتعبير عن نظام عملي من واقع الحياة أو فكرة مطروحة لنظام قابل للتنفيذ.

***)مراحل دراسة بحوث العمليات :**

1)الملاحظة observa on:ادارك وجود المشكلة وتحديدها(حقائق ،أراء ،إعراض)

2)تعريف المشكلة Problem definition: بعبارات محددة وواضحة (الهدف،المتغيرات ،الثوابت والقيود المفروضة)

3)بناء النموذج model construcon: تطوير النموذج الرياضي الذي يتفق مع أهداف المسائلة

4)حل النموذج Model soluon: التوصل ألي الحل الذي يحقق أفضل قرار

5)التحقق من صحة النموذج Model validity: عن طريق مقارنة النتائج مع قيم سبق اختبارها أو عن طريق استخدام الاختبارات الإحصائية .

6)تنفيذ النتائج implementa: ترجمة النتائج إلى تعليمات تشغيلية تفصيلية .

تعريف البرمجة الرياضية Mathematical Programming:

العلم الذي يبحث في تحديد القيمة (أو القيم)العظمى آو الصغرى لدالة محددة تسمى دالة الهدف Objective function والتي تعتمد على عدد نهائي من المتغيرات Variablesوهذه المتغيرات قد تكون مستقلة عن بعضها أو قد تكون مرتبطة مع بعضها بما يسمى القيود Constraints.

البرمجة الخطية Linear Programming:

مكونات نموذج البرمجة الخطية : يتكون نموذج البرمجة الخطية من أربعة عناصر:

1-دالة الهدف Objective Function

الهدف في جميع مشاكل البرمجة الخطية يكون إما تحقيق "أقصى" maximum أو "أقل" minimum كمية ما، وهذا ما يعرف في لغة الرياضيات بالا مثلية optimization.

2-متغيرات القرار Decision Variables

تدخل ضمن دالة الهدف المراد تعظيمه أو تقليله وهي متغيرات من الدرجة الأولى ، وهذه المتغيرات إما أن تكون صفرية أو موجبة.

3-القيود Constraints

وجود قيود أو محددات أو متباينات على إمكانية تحقيق الهدف.

ويعبر عن القيود في شكل معادلات خطية ، وهي كما يلي:

أ. متساوية : (=) equality

ب. متباينة : أقل من (≥) less than or equal to

ج. متباينة : أكبر من (≤) more than or equal to

4-شرط عدم ألسالبيه Nonnegative

يعني الحل يجب أن يكون دائمًا في الربع الأول الموجب.

دالة الهدف		
تعظيم متغيرات القرار		تقليل متغيرات القرار
قيود	= ≥ ≤	موارد
متغيرات القرار موجبة أو صفرية " عدم السلبية "		

الشكل العام للبرمجة الخطية

Max/Min $z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$

subject to:

$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \ (\leq, =, \geq)\ b_1$

$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \ (\leq, =, \geq)\ b_2$

$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \ (\leq, =, \geq)\ b_m$

x_j = متغيرات القرار

b_i = الموارد المتاحة أو المتطلبات

c_j = معاملات المتغيرات في دالة الهدف

a_{ij} = معاملات المتغيرات في القيود

حيث ان:

$i=1,2,\dots,m$ تمثل عدد القيود

$j=1,2,\dots,n$ تمثل عدد المتغيرات

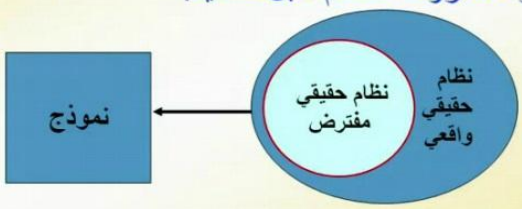
تم أضافه الصور للتوضيح أكثر حسب ملاحظه الأخت

رانيا ع

النمذجة Modeling

b) النموذج The Model

صورة مبسطة للتعبير عن نظام عملي من واقع الحياة او فكرة مطروحة لنظام قابل للتنفيذ.



البرمجة الخطية Linear Programming

- ❖ *حالة خاصة من البرمجة الرياضية*
- ❖ *دالة الهدف & القيود -------> خطية*
- ✓ البرمجة (Programming)
- ✓ الخطية (Linearity)

مكونات نموذج البرمجة الخطية

ا. وجود عدد من المتغيرات (متغيرات القرار decision variables) التي يجب تحديد قيمها للوصول الى الهدف المنشود. سنرمز لهذه المتغيرات بـ

$$x_1, x_2, \ldots, x_n$$

مثـــال:

١- كمية الانتاج لسلع معينة (طاولات, اقلام, سيارات, حقائب)

II. وجود هدف يُراد الوصول اليه, ويعبر عنه رياضياً بدالة خطية تسمى دالة الهدف وتأخذ الشكل العام التالي:

$$Z = \sum_{j=1}^{n} C_j X_j$$

حيث c_j اعداد حقيقية تسمى بمعاملات المتغيرات

$$(j = 1, 2, \ldots, n)$$

وتصنف الاهداف الى مجموعتين:

A. تعظيم دالة الهدف (Maximization). السعي الى تحقيق الربح لأقصى حد ممكن. سنرمز له

$$Max \quad Z = \sum_{j=1}^{n} C_j X_j$$

B. تصغير دالة الهدف (Minimization). السعي الى تخفيض التكاليف لأدنى حد ممكن

$$Min \quad Z = \sum_{j=1}^{n} C_j X_j$$

III. وجود علاقة بين المتغيرات يعبر عنها رياضياً بمتباينات تسمى القيود الخطية (قيود المسألة) constraints وتأخذ احد الشكلين:

A. $$\sum_{i=1}^{m} a_{ij} x_j \leq b_i$$

غالباً اذا كانت الدالة من نوع التعظيم أي max

A. $$\sum_{i=1}^{m} a_{ij} x_j \geq b_i$$

غالباً اذا كانت الدالة من نوع التصغير أي Min

حيث

n تعبر عن عدد المتغيرات

m تعبر عن عدد قيود المسألة

a_{ij} اعداد حقيقية تسمى معاملات المتغيرات في القيود

b_i اعداد حقيقية تعبر عن الموارد المتاحة او المتطلبات اللازمة لكل قيد من القيود

المتغيرات = الأعمدة ,,,,,,, القيود = الصفوف

IV. **وجود شروط اخرى بصرف النظر عن الهدف**

- كأن لا تقل قيمة احد المتغيرات عن كمية معينة بسبب التزامات معينة.
- كأن لا تزيد قيمة احد المتغيرات عن كمية معينة بسبب وجود منافسة على سبيل المثال.
- الاشتراط على المتغيرات ان تكون غير سالبة (شرط مفروض على جميع النماذج) ***قيد عدم السالبية*** $x_j \geq 0$

1. تحديد المتغيرات x_j حيث j=1,2,...,n وتعريفها مع تعريف وحدات القياس المستعملة لكل متغير
2. تحديد معاملات المتغيرات في دالة الهدف c_j مع تعريف الوحدات المستخدمة لقياس هذه المعامل
3. تحديد دالة الهدف مع التأكد من استخدام وحدات القياس نفسها
4. تحديد معاملات المتغيرات في القيود a_{ij} مع وحدات القياس المناسبة لكل معامل

صياغة نموذج برمجة خطية

5. تحديد معاملات الطرف الايمن (الموارد او الالتزامات) b_i مع وحدات القياس المناسبة لكل معامل

٦- قيد عدم السالبية

نهاية المحاضرة الثانية :

الملاحظة :حفظ الرموز وماذا تعنى مهم لحل المسائل وفهم المطلوب من السؤال و مدخل للمحاضرة الثالثة لن كامل المحاضرة مسائل وطرق حلها (وبأذن اعمل على توضيح طريقة الحل بتلخيص المحاضرة الثالثة قدر المستطاع)أبو رحمة Abo Rahma.