بحوث العمليـــات

الفصل الدراسي الأول

العام الدراسي 1431 – 1432هـ

د. ملفـي الرشيـدي

نظام التعليم المطور للانتساب

كلية إدارة الأعمـال

قسم الأساليب الكميـة

مصطلحات هامة في بحوث العمليات

a) النظام System

عبارة عن مجموعة من العناصر المتداخلة المرتبطة معاً في علاقات معينة ومعزولة الى حد ما عن أي نظام آخر.

مثل: الطائرة , شركة تجارية

يتبع

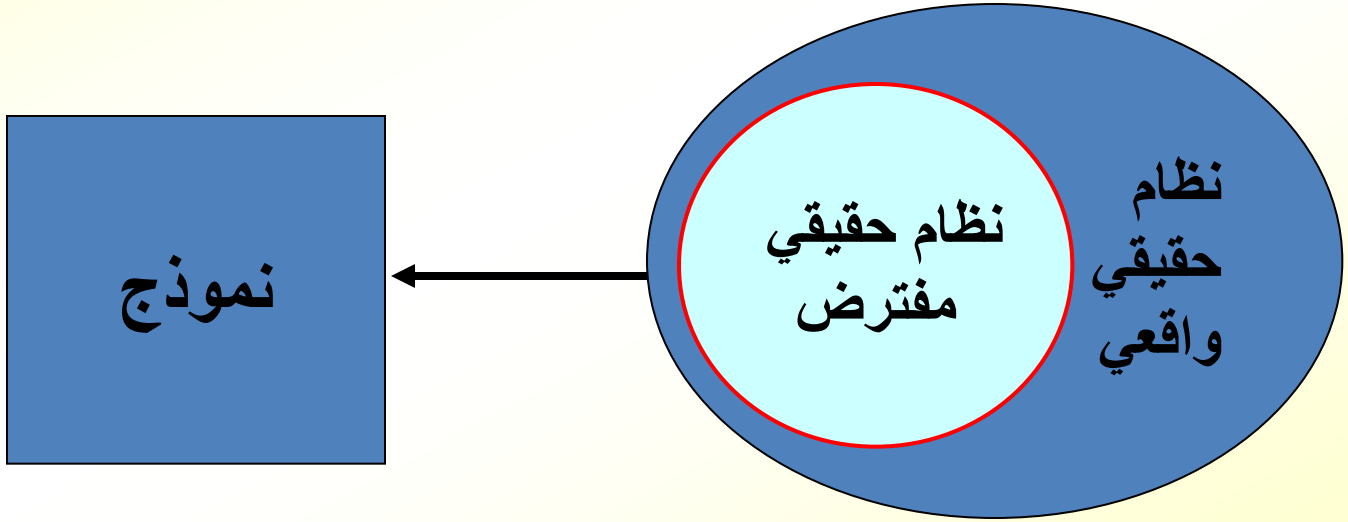
I. **الانظمة الحتمية Deterministic systems** يتم التنبؤ عن سلوك عناصر النظام بطريقة محددة تماماً (جميع متغيرات النظام معروفة).

II. **الانظمة الاحتمالية Probabilistic systems** تخضع بعض العناصر الى مفهوم التوزيعات الاحصائية بسبب اعتمادها على الاحداث العشوائية التي تتغير باستمرار.

Modeling النمذجة

b) النموذج The Model

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



مراحل دراسة بحوث العمليات

1) **الملاحظة Observation** ادراك وجود المشكلة وتحديدها (حقائق, آراء , اعراض)

2) **تعريف المشكلة Problem definition** تعريف المشكلة بعبارات محددة وواضحة (الهدف, المتغيرات, الثوابت والقيود المفروضة)

3) **بناء النموذج Model construction** تطوير النموذج الرياضي الذي يتفق مع اهداف المسألة

يتبع

4) **حل النموذج Model solution**

التوصل الى الحل الذي يحقق افضل قرار

4) **التحقق من صحة النموذج Model validity** عن طريق مقارنة النتائج مع قيم سبق اختبارها او عن طريق استخدام الاختبارات الاحصائية

5) **تنفيذ النتائج implementation**

ترجمة النتائج الى تعليمات تشغيلية تفصيلية

البرمجة الرياضية Mathematical Programming

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

Linear Programming البرمجة الخطية

- ***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:

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

مكونات نموذج البرمجة الخطية

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:

مكونات نموذج البرمجة الخطية

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

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

مكونات نموذج البرمجة الخطية

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

مكونات نموذج البرمجة الخطية

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

مكونات نموذج البرمجة الخطية

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***

$$x_j \geq 0$$

الشكـــل العام في حالة التعظيـــم

دالة الهدف

$$Max \quad \sum_{j=1}^{n} c_j x_j$$

$$s.t.$$

القيـود

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

عدم السالبية

$$x_j \geq 0$$

صياغة نموذج برمجة خطية

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
6- قيد عدم السالبية

تمت

بحمد الله