

المحاكاة Simulation

فرع الاحصاء وبحوث العمليات / المرحلة الرابعة

العام الدراسي ٢٠١٩/٢٠٢٠

الفصل الدراسي الثاني

اعداد التدريسي: د.فائز حسن علي



الفصل الثالث - المحاضرة الثالثة

أمثلة عملية للمحاكاة

Practical Examples

المثال الثالث : مسألة بائع الصحف



وهي مسألة تقليدية في نظام المخزون وتتعلق بشراء وبيع صحف. بائع الصحف يشتري الصحيفة الواحدة بـ 150 فلس ويبيعها بـ 200 فلس، الصحف المتبقية نهاية اليوم تباع لمصنع قراطيس بسعر 10 فلس للصحيفة الواحدة. يشتري البائع الصحف من الموزع في حزم تتكون من 10 صحف (أي يمكنه شراء 10 أو 20 أو 30 صحيفة وهكذا في كل مرة). الطلب على الصحف يعتمد على نوع الأخبار في ذلك اليوم فهناك يوم أخبار جيد ويوم متوسط ويوم ضعيف بإحتمالات على التوالي 0.35 و 0.45 و 0.20 توزيع الطلب على الصحف لكل يوم حسب نوع الأخبار هو كما في الجدول (1):

جدول رقم (1): توزيع الطلب على الصحف لكل يوم حسب نوع الأخبار

| Demand | Demand Prob. Distribution | | |
|--------|---------------------------|------|------|
| | Good | Fair | Poor |
| 40 | 0.03 | 0.10 | 0.44 |
| 50 | 0.05 | 0.18 | 0.22 |
| 60 | 0.15 | 0.40 | 0.16 |
| 70 | 0.20 | 0.20 | 0.12 |
| 80 | 0.35 | 0.08 | 0.06 |
| 90 | 0.15 | 0.04 | 0.00 |
| 100 | 0.07 | 0.00 | 0.00 |



المطلوب تحديد العدد الأمثل لعدد الصحف التي يشتريها بائع الصحف. سوف نحكي النظام لعدد من الايام ونحدد الربح اليومي والذي يحسب من العلاقة:

$$\text{Profit} = \text{Revenue From Sales} - \text{Cost of newspapers} - \text{Lost profit from Excess demand} + \text{Salvage from sale of scrap papers}$$

$$P_i = R_{Si} - C_{Ni} - LPD_i + SSP_i$$

الربح = صافي البيع - سعر الصحف - الربح الضائع من زيادة الصحف
+ المستنفذ كمباع للقراطيس



من شرح المسألة نجد ان:

١. صافي البيع = $200 \times$ عدد الصحف المباعة (المطلوبة).

$$R_{Si} = 200 \times D_i$$

٢. سعر الصحف = $150 \times$ عدد الصحف المشتراة.

$$C_{Ni} = 150 \times S_i$$

٣. الربح الضائع من زيادة الطلب = $50 \times$ (عدد الصحف المطلوبة - عدد الصحف المشتراة) على ان تكون عدد الصحف المطلوبة اكبر من عدد الصحف المشتراة.

$$L_{PDi} = 50 \times \max\{D_i - S_i, 0\}$$

٤. المستنفذ كمبايع للقراطيس = $10 \times$ (عدد الصحف المشتراة - عدد الصحف المطلوبة) على ان تكون عدد الصحف المشتراة اكبر من عدد الصحف المطلوبة.

$$S_{SPi} = 10 \times \max\{S_i - D_i, 0\}$$

لحل هذه المسألة بالحاكاة يجب علينا تبني سياسة شراء عدد معين من الصحف يوميا ثم محاكاة الطلب على الصحف لعدد من الايام وتحديد الربح اليومي، السياسة (وهي عدد الصحف المشتراة) هذه تتغير حتى نحصل على عدد الصحف المشتراة التي يكون الربح عندها اكبر ما يمكن.

الجداول (2) : توزيع نوع يوم الأخبار

| Types of Newsday (TN) | Prob. | Cumulative Prob. | Period of Prob. |
|-----------------------|-------|------------------|-----------------|
| Good | 0.35 | 0.35 | 0.000 – 0.350 |
| Fair | 0.45 | 0.80 | 0.351 - 0.800 |
| Poor | 0.20 | 1.00 | 0.801 – 1.000 |

الجداول (3) : توزيع الطلب على الصحف حسب نوع الاخبار

| Demand | Cumulative Prob. | | | Period of Prob. | | |
|--------|------------------|------|------|-----------------|-------------|-------------|
| | Good | Fair | Poor | Good | Fair | Poor |
| 40 | 0.03 | 0.10 | 0.44 | 0.000-0.030 | 0.000-0.100 | 0.000-0.440 |
| 50 | 0.08 | 0.28 | 0.66 | 0.031-0.080 | 0.101-0.280 | 0.441-0.660 |
| 60 | 0.23 | 0.68 | 0.82 | 0.081-0.230 | 0.281-0.680 | 0.661-0.820 |
| 70 | 0.43 | 0.88 | 0.94 | 0.231-0.430 | 0.681-0.880 | 0.821-0.940 |
| 80 | 0.78 | 0.96 | 1.00 | 0.431-0.780 | 0.881-0.960 | 0.941-1.000 |
| 90 | 0.93 | 1.00 | 1.00 | 0.781-0.930 | 0.961-1.000 | ----- |
| 100 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.931-1.000 | ----- | ----- |

سوف نكون جدول المحاكاة لشراء $S_i=70$ صحيفة يوميا لمدة ($ND=10$) ايام وحساب الربح اليومي، علما ان كلفة الشراء ستكون ثابتة وهي $CN_i=(70 \times 150)=10500$:

جدول (4) جدول المحاكاة

| NDi | Ri(TN) | TN | Ri(D) | Di | RSi | CNi | LPDi | SSPi | Pi |
|-------|--------|------|-------|----|--------|--------|------|------|-------|
| 1 | 0.668 | Fair | 0.516 | 60 | 12000 | 10500 | 0 | 100 | 1600 |
| 2 | 0.059 | Good | 0.421 | 70 | 14000 | 10500 | 0 | 0 | 3500 |
| 3 | 0.844 | Poor | 0.123 | 40 | 8000 | 10500 | 0 | 300 | -2200 |
| 4 | 0.576 | Fair | 0.418 | 60 | 12000 | 10500 | 0 | 100 | 1600 |
| 5 | 0.777 | Fair | 0.873 | 70 | 14000 | 10500 | 0 | 0 | 3500 |
| 6 | 0.722 | Fair | 0.289 | 40 | 8000 | 10500 | 0 | 300 | -2200 |
| 7 | 0.941 | Poor | 0.442 | 40 | 8000 | 10500 | 0 | 300 | -2200 |
| 8 | 0.740 | Fair | 0.154 | 50 | 10000 | 10500 | 0 | 200 | -300 |
| 9 | 0.322 | Good | 0.790 | 80 | 16000 | 10500 | 500 | 0 | 5000 |
| 10 | 0.934 | Poor | 0.949 | 70 | 14000 | 10500 | 0 | 0 | 3500 |
| Total | | | | | 116000 | 105000 | 500 | 1300 | 11800 |

نلاحظ من الجدول اعلاه لمحاكاة (10) ايام ان معدل الربح هو $(11800/10)=1180$ فلس على اساس شرائه 70 صحيفة يوميا.

تمرين (H.W.): حل المثال اعلاه عندما شراء 50 او 60 او 80 او 100 صحيفة يوميا.