الموضوع المحاضرة الثالثة عشر — التاريخ ٨ / ٥ / ٢٠١٧م

سنكمل في حالات اتخاذ القرار

3. اتخاذ القرار في حالة المخاطرة :

سندرس في هذه المحاضرة كيفية التوصل إلى القرار المناسب عندما تكون حركة حالات الطبيعة عشوائية وما نملكه لتوزيع احتمالي معين ولكن ذلك التوزيع الاحتمالي قد لا يكون معروفاً تماماً بل يكون التوزيع مفروض من قبل الخبراء أو من قبل صانع القرار نفسه وهذا الأمر يتضمن مخاطرة كبيرة تنعكس آثارها على القرار نفسه.

والحل الصحيح هو أن يتم حساب الاحتمالات المقابلة لحالات الطبيعة وتقديرها من خلال صفقات علمية وبيانات إحصائية ماضية من التجارب والدراسات السابقة.

حيث أن عملية اتخاذ القرار في حالة المخاطرة تعتمد على ثلاث قواعد هي

1. قاعدة مستوى الطموح تهدف هذه القاعدة إلى تحديد مستوى معين من الربح يطمح إليه صانع القرار، أو التوقف عند مستوى معين من الخسارة لا يرغب صاحب القرار بتجاوزه.

مثال: من المثال السابق في المحاضرة السابقة:

البدائل / حالات الطبيعة	θ_1	θ_2	θ_3
a_1	100	200	300
a_2	-300	150	600
a_3	130	200	400
a_4	160	300	200

حدد القرار المناسب إذا كان مستوى طموح القرار يحقق ما يلي:

أ) أن لا يقل الربح عن 400 ليرة سورية.

ب) أن لا تزيد الخسارة عن 100 ليرة سورية.

الحل:

من خلال دراسة عناصر الأسطر في هذا الجدول نلاحظ سطر البديل a_1

الموضوع ○ التاريخ / /

لا يوجد فيه عنصر يحقق مستوى طموح صاحب القرار في الربح لذلك سيتبعد هذا البديل. "حيث أن في البديل a_1 أعظم ربح هو 300 ومستوى طموح صاحب القرار بالربح هو أن لا يقل عن 400"

- سطر البديل a_2 يوجد فيه عنصر يحقق مستوى طموح صاحب القرار في الربح وهو 600.
- سطر البديل a_3 يوجد فيه عنصر يحقق مستوى طموح صاحب القرار في الربح وهو 400
- سطر البديل a_4 لا يوجد فيه عنصر يحقق مستوى طموح صاحب القرار في الربح لذلك يستبعد هذا البديل.

وبذلك نجد أن البديلين a_2, a_3 فقط يحققان مستوى طموح صاحب القرار في تحقيق الربح بحيث لا يقل عن 400 ليرة سورية.

- بإجراء الدراسة نفرغ عن تلك الأسطر لمزيد الأسطر التي تحقق مستوى طموح صاحب القرار بالخسارة بشرط أن:

- سطر البديل a_2 لا يحقق مستوى طموح صاحب القرار في الخسارة وبذلك سيم استبعاد البديل a_2.
- سطر البديل a_3 يحقق مستوى طموح صاحب القرار في الخسارة وتحقيق الربح.

ومنه a_3 هي القرار المناسب حسب هذه القاعدة

2. قاعدة الحالة الأكثر احتمالا:

تعتمد هذه القاعدة على التوزيع الاحتمالي لحركة حالات الطبيعة فإذا رمزنا للاحتمالات المقابلة لحالات الطبيعة بالآتي

$$\theta : \theta_1, \theta_2, \theta_3, \dots, \theta_n$$
$$P : P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$$

بحيث

$$\sum_{j=1}^{j=n} P_j = 1 \qquad 0 \leq P_j \leq 1$$

FARAH

التاريخ / / الموضوع

نقوم بدراسة هذه الاحتمالات ونأخذ أكبرها

$$P_s = \max\{P_j\}$$

عندها تكون الحالة θ_s هي الحالة الأكثر "حدوثا" ويمكن الاعتماد عليها عند الحساب وبذلك توصل الآلة إلى اتخاذ القرار في حالة التأكد.

حيث تقوم باختيار أكبر القيم من العمود θ_s فتكون مقابلة للقرار المناسب كما دلت على ذلك في مثالنا السابق.

مثال (المثال السابق)

نفرض أن الاحتمالات المقابلة للأحداث هي:

$P_1 = 0.25$ ، $P_2 = 0.15$

$P_3 = 0.60$

البدائل أو الأحداث \ الحالات الطبيعية	θ_1	θ_2	θ_3
a_1	100	200	300
a_2	-300	150	600
a_3	130	200	400
a_4	160	300	200
$P_j = P(\theta_j)$	0.25	0.15	0.60

من خلال هذا الجدول نلاحظ أن الحالة الأكثر احتمالا هي θ_3 لذلك نأخذ عمودها ونختار منه البديل الأكبر قيمة فنجد أنه a_2 المقابل لـ 600، عليه يكون البديل a_2 هو القرار المناسب.

3. قاعدة أكبر القيم المتوقعة

اعتمدت هذه القاعدة على حساب القيم المتوقعة لكل بديل a_2 ثم اختيار أكبر تلك القيم واعتبار البديل المقابل لها هو البديل القرار المناسب، حيث تتم حساب القيمة المتوقعة لكل بديل من العلاقة التالية:

$$E(a_i) = \sum_{j=1}^{n} P_j \cdot X_{ij}$$

وبذلك يكون:

$$Ex = \max_j [E(a_i)]$$

فيكون البديل Ex هو القرار المناسب.

التاريخ / /

الموضوع

بالعودة لمثالنا السابق نجد (من الجدول):

$$E(a_1) = \sum_{j=1}^{j=3} P_j x_{1j} = P_1 x_{11} + P_2 x_{12} + P_3 x_{13}$$
$$= (0.25)(100) + (0.15)(200) + (0.60)(300)$$
$$= 235$$

$$E(a_2) = \sum_{j=1}^{j=3} P_j x_{2j} = (0.25)(-300) + (0.15)(150) + (0.60)(600)$$
$$= 307.5$$

$$E(a_3) = (130)(0.25) + (200)(0.15) + (0.60)(400)$$
$$= 302.5$$

$$E(a_4) = (0.25)(160) + (0.15)(300) + (0.60)(200)$$
$$= 205$$

ملاحظة: القواعد السابقة لا تعطينا نفس النتيجة لذلك فإن حلولها أو قراراتها ليست حلول مثالية بل هي حلول مناسبة أو مرضية، حيث يمكن استخدام أكثر من قاعدة من أجل إيجاد القرار المناسب.

بمقارنة القيم المتوقعة المحسوبة في العمود الأخير نلاحظ أن أكبر قيمة لها 307.5 الخاصة للبديل a_2 وبذلك يكون البديل a_2 هو القرار المناسب حسب هذه القاعدة.

البرمجة الديناميكية:

مجالات الاستخدام: تستخدم لإيجاد الحل الأمثل في المواقف معقدة الخطوات والتي تتضمن مجموعة من القرارات المرتبطة.

الموضوع ..... التاريخ / /

أمثلة: مسائل توزيع الموارد وتنظيم الإنتاج والإدارة.
مسائل التخزين.

* منهج الاستدعاء للبرمجة الديناميكية (من الخلف إلى الأمام)
المبدأ هو تجزئة المسألة إلى خطوات ترتبط لمعيار معين حسب الموقف الموضوع الدراسة وفي كل خطوة تعرّف مجموعة من الحالات، حيث تتفرع عن كل حالة مجموعة من القرارات الممكنة.

* مقياس الفاعلية:
يحدد مقياس الفاعلية في صورة تكلفة أو ربح أو زمن أداء أي مقياس آخر ويسمى تابع الهدف

* القرار الأمثل: هو الذي يحقق في كل حال القيمة المثلى لتابع الهدف في الحالة السابقة:
من أبرز العلماء في تطوير هذه النظرية وتطبيقاتها هو العالم بيلمان إلى صاحب المبدأ القائل:
"إن سياسة مثلى لا يمكن أن تتشكل إلا من سياسات جزئية مثلى وهي المبدأ النظري والأساسي للبرمجة الديناميكية"

مميزات البرمجة الديناميكية: تتميز البرمجة الديناميكية عن غيرها من الطرق بما يلي:

١. تعطي الحل الأمثل المطلق وليس الأمثل النسبي.
٢. تخفض الزمن اللازم للحساب من جراء تجزئة المسألة إلى مسائل صغيرة وبعد أقل من المتغيرات وبذلك يتخفض عدد البدائل في كل خطوة.
٣. لا تتطلب أي من الشروط الخطية أو المحدب أو الاستمرارية ومع ذلك فهي محددة ضمن أشكال خاصة لتابع الهدف.
٤. إن هذه الطريقة تتضمن عناصر تحليل الحساسية حيث تبين من خلالها حساسية النتائج من أجل جملة من القيم المتغيرات الداخلة

التاريخ / / الموضوع

للمسألة وتمكننا من إيجاد السيادات القريبة للحل المثلى مع الإشارة إلى أنها لا تستطيع حل كل أنواع المسائل.

تصنيف مسائل البرمجة الديناميكية

تصنف مسائل البرمجة الديناميكية وفق ثلاث حالات:

أ) مسائل وحيدة البعد ووحيدة المؤشر.

ب) مسائل متعددة الأبعاد ووحيدة المؤشر أو مسائل وحيدة البعد ومتعددة المؤشرات

ج) مسائل متعددة الأبعاد ومتعددة المؤشرات.

تعريف البعد: هو المعيار الذي يؤثر في عملية اتخاذ القرار في مرحلة معينة من مراحل الحصول على الحل الأمثل حيث أنه إذا كان المعيار وحيد "في اتخاذ القرار عندئذ نسمي المسألة وحيدة البعد والا فهي مسألة متعددة الأبعاد.

تعريف المؤشر: هو تابع الهدف وإذا كانت المسألة تتضمن أكثر من هدف واحد عندها نسميها مسألة متعددة المؤشرات.

مثال) يطلب إنشاء أوتستراد بين المدينتين A و F حيث يجب على هذا الأوتستراد أن يمر من المدن B, C, D, E وبالتالي يتشكل من عدة أقسام من أجل كل قسم تجرى دراسة وتقيم كلفة مختلفة البدائل، وقد تم تمثيل هذه البدائل مع تكاليفها على الشكل المرافق.

المطلوب:

إيجاد الطريق ذات الكلفة الأقل لإنشاء الأوتستراد.

التاريخ / / الموضوع