

المحاضرة السابعة: البرمجة الديناميكية (01)

1- مفهوم البرمجة الديناميكية:

البرمجة الديناميكية هي نوع من الأمثلية التي تطبق بشكل خاص على المسائل التي تتطلب متتالية من القرارات المترابطة، يحول كل قرار منها الوضع الحالي إلى وضع جديد، وتسعى البرمجة الديناميكية إلى البحث عن تلك القرارات التي تجعل دالة معينة أعظمية (أو أصغرية).

2- عناصر نموذج البرمجة الديناميكية:

وتتمثل عناصر نموذج البرمجة الديناميكية في:

- المرحلة (Stage): يقصد بالمرحلة في البرمجة الديناميكية جزء من المشكلة يرتبط به عدد من البدائل المتنافسة والتي يتعين اختيار أفضل بديل فيها.
- الحالة (State): حتى يمكن إبعاد تأثير اعتماد المراحل على بعضها البعض، يتم ربط كل مرحلة بتعريف الحالة التي تكون سائدة في كل منها و تعبر الحالة عادة عن القيود الموضوعية لربط كل المراحل مع بعضها. وهناك مؤشرين أساسيين في تعريف الحالة:
- تحديد العلاقة التي تربط المراحل فيما بينها.
- المعلومات التي نحتاجها من المراحل السابقة في سبيل اتخاذ قرارات المراحل اللاحقة.

3- استخدامات البرمجة الديناميكية:

توجد العديد من المشكلات الإدارية التي يمكن استخدام أسلوب البرمجة الديناميكية في حلها تتمثل في:

- تحليل المسارات (أقصر وأطول مسار)؛
- توزيع مندوبي البيع على المناطق التسويقية المختلفة؛
- تخصيص الموارد المالية المتاحة لوجه الاستثمارات المختلفة؛
- تسعير المنتجات؛
- تحديد السياسة المثلى للإعلان؛
- إعداد البرنامج الأمثل للإنتاج (أو الشراء) والتخزين؛
- تحديد التتابع الأمثل للعمل بالمنظمات الصناعية؛
- تحديد السياسة المثلى لإحلال الطاقة الألية؛
- حل مشكلة البرمجة الخطية؛
- حل مشكلات البرمجة غير الخطية.

4- طرق وخطوات الحل باستخدام البرمجة الديناميكية:

إن حل المشاكل باستعمال البرمجة الديناميكية يتضمن طريقتين:

- طريقة الحل الأمامية: حيث يعتمد هذا الأسلوب على القيم المرتبة كما يلي تصاعديا:

$$f_1 \rightarrow f_2 \rightarrow \dots \rightarrow f_n$$

- طريقة الحل الخلفية: وهي معاكسة للطريقة الأولى إذ تستخدم العلاقة التكرارية في إيجاد الحل الأمثل عن طريق التحرك إلى الخلف.

$$f_n \rightarrow f_{n-1} \rightarrow \dots \rightarrow f_1$$

وتكون طريقة حل البرمجة الديناميكية وفقا للعلاقة الرياضية التالية:

$$C_S^*(x) = \text{Min}[C_S(N, x) + C_{S-1}^*(N)]$$

حيث:

$C_S^*(x)$: التكلفة المثلى (التكلفة الأقل للانتقال من المرحلة (S-1) إلى المرحلة (S(x).

$C_S(N, x)$: التكلفة الأقل اللازمة للانتقال من المركز (N) إلى المرحلة (x).

$C_{S-1}^*(N)$: المرحلة السابقة.

وتتمثل خطوات الحل باستخدام تقنية البرمجة الديناميكية:

- تقسيم المشكلة الأصلية إلى عدة مشاكل فرعية يطلق عليها المراحل؛

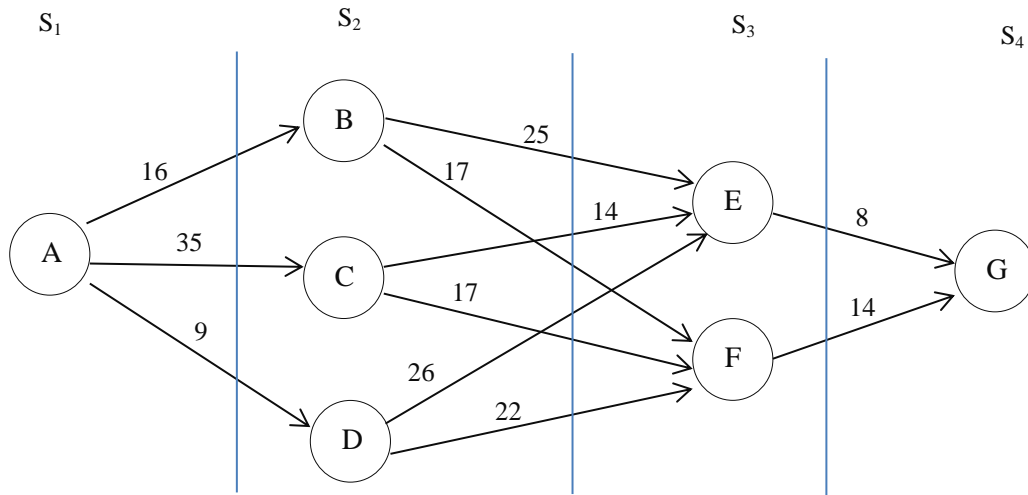
- البدء في حل المرحلة الأخيرة للمشكلة بالنسبة لكل الحالات المحتملة؛

- العمل على اتباع الإجراءات من الخلف إلى الأمام و بداية من المرحلة الأخيرة ثم حل كل مرحلة وسيطية وتحديد الحلول المثلى حتى المرحلة النهائية والأخيرة؛

- التوصل إلى الحل الأمثل للمشكلة الأصلية عن طريق حل كل المراحل المتعاقبة أو اللاحقة.

مثال:

إذا توافرت لديك البيانات التالية عن بعض الأنشطة في تنفيذ أحد المشاريع:



المطلوب: إيجاد أفضل مسار لإنجاز العمليات باستخدام البرمجة الديناميكية حسب طريقة الحل الأمامية.