

التحليل باستخدام شجرة القرار (Decision Tree Analysis)

د. مصطفى بابكر – المعهد الكويتي للتخطيط

1. يمكن تحليل مسائل اتخاذ القرار ببيانها باستخدام التحليل الشجري للقرار عندما يكون عدد الأفعال وحالات الطبيعة محدودة (أقل من 4 أفعال و 4 حالات). وتأتي فائدة استخدام الشجرة لشفافية وسهولة التحليل حيث يمكن رؤية كل أفرع عملية اتخاذ القرار ببيانها. وتعرف شجرة القرار: على أنها رسم بياني يوضح الأفعال الممكن اتخاذها وحالات الطبيعة واحتمالاتها والمنافع المرتبطة بكل زوج من الأفعال وحالات الطبيعة.
2. تعتبر شجرة القرار ذات أهمية خاصة في تحليل مسائل القرار التي تحتوي على سلسلة من القرارات أو سلسلة من حالات الطبيعة المتتابعة الحدوث.
3. تستخدم شجرة القرار المصطلحات التالية:

1. النقاط التي عندها يجب أن يتخذ قرار تعرف بنقاط القرار (Decision Nodes) ويرمز لها بالمستطيلات.
2. النقاط التي عندها تحدث حالات الطبيعة تعرف بنقاط الحالة (State Nodes) ويرمز لها بالدوائر.
3. أي ممر يخرج من نقطة قرار يمثل فعل مختلف.
4. أي ممر يخرج من نقطة حالة يمثل حالة مختلفة للطبيعة.
5. بالقرب من أي ممر يخرج من نقطة حالة يسجل الاحتمال المسبق لتلك الحالة ويجب أن يكون مجموع الاحتمالات مساويا الواحد الصحيح.
6. في نهاية أي فرع أو ممر للشجرة يخرج من نقطة حالة يكتب مقدار المنفعة المتحصل عليها.
7. يكتب حاصل ضرب احتمالات الفروع ومقادير المنفعة المتحصلة عند نهاية الفروع في داخل دائرة نقطة الحالة التي تنشأ منها تلك الفروع وتمثل هذه القيمة المنفعة النقدية المتوقعة (EMV) لذلك الفعل.
8. يلي ذلك فحص كل الأفعال المنبثقة من نقطة القرار وإختيار الفعل صاحب أكبر EMV ويتم إلغاء الأفعال الأخرى بوضع خطين متوازيين صغيرين على الأفرع التي تمثلها.

مثال: شركة كيميائية يجب أن تقرر فيما أن تطور نوع جديد من الغراء أم لا. هنالك ثلاث خيارات للشركة:

الأول (d1) ألا تستثمر في تطوير الغراء،

الثاني (d2) أن تستأجر كيميائي للقيام بمهمة التطوير بتكلفة 40,000 دولار و

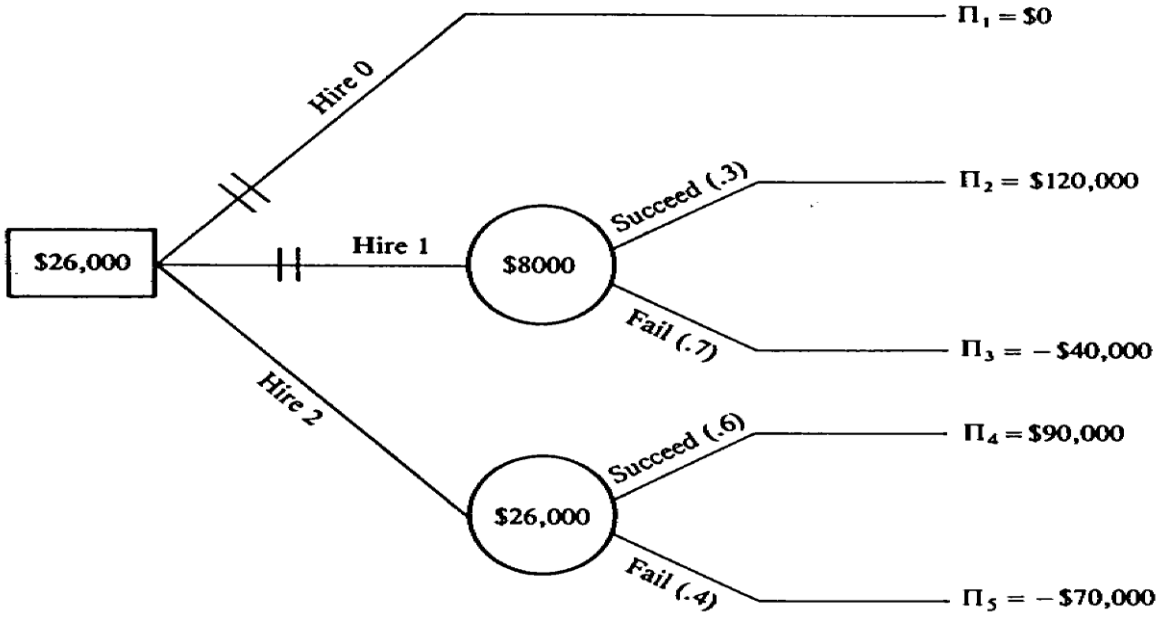
الثالث (d3) أن تستأجر كيميائيين بتكلفة قدرها 70,000 دولار.

إذا تمكنت الشركة من تطوير المنتج بنجاح يمكن أن تنتج 80,000 وحدة سنويا بأرباح مقدارها 2 دولار للوحدة.

أما إذا فشلت الشركة في تطوير المنتج ستخسر كل تكاليف البحوث الخاصة بتطوير المنتج.

إحتمال أن يطور كيميائي يعمل لوحده المنتج الجديد 0.3 بينما يزداد الاحتمال إلى 0.6 إذا عمل الكيميائيين مع بعض.

المطلوب إنشاء شجرة القرار لهذه المسألة ومن ثم تحديد الفعل الأمثل.



بالرغم من أن تتابع الأفعال وحالات الطبيعة يأخذ مسار من اليسار لليمين فإن المسألة تحل بالتحرك من اليمين تجاه اليسار. بدء من مستطيل القرار هنالك ثلاثة أفعال ممكنة هي أن تستأجر الشركة 0، 1، أو 2 كيميائي. حيث الخيار الأول (d1): ينتج أرباحا تساوي صفر لأن الشركة صرفت النظر عن المشروع.

الخيار الثاني (d2): أما إذا استأجرت الشركة كيميائي واحد نصل في شجرة القرار إلى نقطة أو عقدة حالة الطبيعة حيث أما أن ينجح المشروع باحتمال 0.3 أو أن يفشل باحتمال 0.7. في حالة الفشل يخسر الشركة تكلفة البحوث أي 40,000 دولار وفي الثالث (d3) أن تستأجر الشركة كيميائيين نصل أيضا إلى دائرة حالة الطبيعة في شجرة القرار وعندها إما أن تنتج الشركة في التطوير باحتمال 0.6 محققة بذلك \$90,000 من الأرباح (70,000-160,000) أو أن تفشل وتتكدب خسائر تكلفة البحوث وهي أجر الكيميائيين أي \$70,000. لحل المسألة نتابع من اليمين تجاه اليسار حيث الرقم في الدائرة التابعة للخيار "استئجار كيميائي واحد" يمثل القيمة النقدية المتوقعة EMV.

$$EMV (\text{hire one chemist}) = (120,000 * 0.3) - (40,000 * 0.7) = \$8000$$

وكذلك في الدائرة التابعة للخيار "استئجار كيميائيين" نجد القيمة النقدية المتوقعة =

$$EMV (\text{hire two chemists}) = (90,000 * 0.6) - (70,000 * 0.4) = \$26,000$$

وعليه فإن القرار الأمثل هو استئجار كيميائيين لتنفيذ المشروع حيث ينتج عنه أعلى EMV. ولذلك سجلت القيمة المثلى في مستطيل القرار في الشجرة وشطببت الأفرع الخاصة بالخيارات الأخرى.