نظرية القرار

Decision Theory

نظرية القرارات

- هي دراسة كيفية اتخاذ أفضل قرار من بين عدة قرارات ممكنة.
  - هل استثمر في الأسهم أو العقار أو افتح محل تجاري؟
  - هل أدرس في الجامعة أو في كلية عسكرية أو التحق بوظيفة؟
  - هل اشتري سيارة نقل صغيرة أو سيارة نقل كبيرة؟
- يجب أن يعرف متخذ القرار كل القرارات الممكنة وأن يكون لديه إمكانية الاختيار.
- يجب أن يعرف متخذ القرار "حالات الطبيعة" أو الحوادث التي قد تحدث مستقبلا وتؤثر على الفائدة من اتخاذ القرار.
- يجب أن يعرف متخذ القرار بطريقة كمية الربح أو الخسارة عند اتخاذ كل قرار وحدوث إحدى حالات الطبيعة المؤثرة.

حالات الطبيعة والبدائل

- حالات الطبيعة (States of Nature): هي ظروف غير قابلة للتحكم فيها تحدث بعد اتخاذ القرار وتؤثر في عائد القرار.

مثال:
حالة الطلب على منتج : عالي – متوسط – منخفض
حالة الاقتصاد المحلي مستقبلاً : كساد – ركود – مزدهر – تضخم

- البدائل (Alternatives): هي خيارات القرار المتعددة المتاحة لمتخذ القرار ليختار إحداها قبل معرفة ما سيحدث من حالات الطبيعة.

مصفوفة العوائد

- عائد القرار (Reward): هي القيمة الناتجة بعد اتخاذ القرار ومعرفة حالة الطبيعة التي حدثت (تمثل أرباح أو تكاليف).

- مصفوفة (جدول) العوائد:

لتكن حالات الطبيعة لقرار ما هي : $S_1, S_2, S_3, \ldots, S_n$

لتكن البدائل المتاحة لقرار ما هي : $A_1, A_2, A_3, \ldots, A_m$

وليكن العائد من اختيار البديل i وحدوث حالة الطبيعة $r_{ij} = j$

مصفوفة العوائد

مصفوفة العوائد للقرار المتخذ هي كالتالي:

	S_1	S_2	$\cdots$	S_n
A_1	r_{11}	r_{12}	$\cdots$	r_{1n}
A_2	r_{21}	r_{22}	$\cdots$	r_{2n}
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\cdots$	$\vdots$
A_m	r_{m1}	r_{m2}	$\cdots$	r_{mn}

مثال: مصفوفة العوائد

ترغب شركة باستثمار مبلغ من المال خلال عام. ولدى الشركة ثلاث فرص استثمارية: إنشاء شركة بيع أثاث ، أو شراء أسهم ، أو إنشاء شركة تسويق سيارات. وقد دلت الدراسات الإحصائية على أن الوضع الاقتصادي في البلد قد يكون إما في حالة نمو بنسبة 50% أو في حالة ركود بنسبة 30% أو في حالة تضخم بنسبة 20%. ومن خلال استقراء الشركة لحالات الاقتصاد تتوقع أن تكون نسبة الأرباح من كل نشاط كالتالي:

حالة النمو : بيع أثاث = 12% ، أسهم = 25 % ، تسويق سيارات = 16.5%

حالة الركود : بيع أثاث = 8 % ، أسهم = 10% ، تسويق سيارات = 8.5 %

حالة التضخم : بيع أثاث = 7 % ، أسهم = ‎-2 % ، تسويق سيارات = 6.5 %

كون مصفوفة العوائد لقرار اختيار الاستثمار الأفضل.

مثال: مصفوفة العوائد

مصفوفة العوائد:

	S_1 : نمو	S_2 : ركود	S_3 : تضخم
	$P(S_1) = 0.5$	$P(S_2) = 0.3$	$P(S_3) = 0.2$
A_1 : أثاث	12	8	7
A_2 : أسهم	25	10	-2
A_3 : سيارات	16.5	8.5	6.5

أنواع القرارات

1. قرار في حالة التأكد

تتوفر معلومات المسألة بشكل كامل قبل اتخاذ القرار:

- البرامج الخطية
- مسائل الشبكات
- مسائل النقل والتخصيص

مثال:

القرار : x_1 و x_2 = الإنتاج اليومي من السيارات من النوع الأول والثاني.

$$\max z = c_1x_1 + c_2x_2$$

$$\text{s.t.} \quad a_{11}x_1 + a_{12}x_2 \le b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 \le b_2$$

$$x_1 , x_2 \ge 0$$

المعاملات $c_1 , c_2 , a_{11} , a_{12} , a_{21} , a_{22} , b_1 , b_2$ معلومة تماماً.

أنواع القرارات

2. قرار في حالة المخاطرة (Under Risk)

– حالات الطبيعة معلومة بشكل كامل
– نعلم احتمال حدوث أي من حالات الطبيعة
– نستخدم الدالة الاحتمالية في اتخاذ القرار

مثال:

القرار : x_1 و x_2 = الإنتاج اليومي من السيارات من النوع الأول والثاني.

العائد $= c_1x_1 + c_2x_2$ باحتمال 0.75 "الطلب عالي"

$= d_1x_1 + d_2x_2$ باحتمال 0.25 "الطلب منخفض"

أنواع القرارات

3. **قرار في حالة عدم التأكد (Under Uncertainty)**
   – حالات الطبيعة معلومة بشكل كامل
   – لا نعلم احتمال حدوث أي من حالات الطبيعة
   – القرار يعتمد فقط على هل متخذ القرار متفائل أو متشائم.

مثال:
القرار : x_1 و x_2 = الإنتاج اليومي من السيارات من النوع الأول والثاني.

العائد $= \quad c_1x_1 + c_2x_2$ إذا كان الطلب عالي
$= \quad d_1x_1 + d_2x_2$ إذا كان الطلب منخفض

معايير اتخاذ القرار في حالة المخاطرة

متخذ القرار يعرف الدالة الاحتمالية لحالات الطبيعة:

$$P(S_1) = p_1 \,,\, P(S_2) = p_2 \,,\, P(S_3) = p_3 \,,\, \ldots \,,\, P(S_n) = p_n$$

حيث

$$p_1 + p_2 + p_3 + \ldots + p_n = 1$$

يمكن اتخاذ القرار باستخدام:

1. معيار القيمة المتوقعة للعوائد
2. معيار القيمة المتوقعة لخسارة الفرص (الندم)
3. معيار الحالة الأكثر وقوعا

معيار القيمة المتوقعة للعوائد

تقييم البديل A_i على أساس معيار القيمة المتوقعة للعوائد هو $E\,[A_i]$:

$$E[A_i] = p_1 r_{i\,1} + p_2 r_{i\,2} + p_3 r_{i\,3} + \ldots + p_n r_{in} \quad , \quad i = 1\,, 2\,, \ldots\,, m$$

مصفوفة أرباح: البديل الأمثل هو A^* ذو E^* حيث

$$E^* = \max \ \{ E[A_1]\,, E[A_2]\,, \ldots\,, E[A_m] \}$$

أي أنه البديل الذي يعطي أكبر أرباح متوقعة

مصفوفة تكاليف: البديل الأمثل هو A^* ذو E^* حيث

$$E^* = \min \ \{ E[A_1]\,, E[A_2]\,, \ldots\,, E[A_m] \}$$

أي أنه البديل الذي يعطي أقل تكاليف متوقعة

معيار القيمة المتوقعة للعوائد

مثال: لدينا مصفوفة الأرباح التالية:

	S_1	S_2	S_3
	$P(S_1)=0.5$	$P(S_2)=0.3$	$P(S_3)=0.2$
A_1	12	8	7
A_2	25	10	-2
A_3	16.5	8.5	6.5

معيار القيمة المتوقعة للعوائد

القيمة المتوقعة للعوائد للبديل A_1:

$$E[A_1] = 0.5(12) + 0.3(8) + 0.2\,(7) = 9.8$$

القيمة المتوقعة للعوائد للبديل A_2:

$$E[A_2] = 0.5(25) + 0.3(10) + 0.2(-2) = 15.1$$

القيمة المتوقعة للعوائد للبديل A_3:

$$E[A_3] = 0.5(16.5) + 0.3(8.5) + 0.2(6.5) = 12.1$$

$$E^* = \max\{\,9.8\,,\,15.1\,,\,12.1\,\} = 15.1$$

$A^* = A_2 =$ أفضل بديل حسب معيار القيمة المتوقعة للعوائد

معيار القيمة المتوقعة للعوائد

مثال: لدينا مصفوفة التكاليف التالية:

	S_1	S_2	S_3	S_4
	$p_1 = 0.3$	$p_2 = 0.1$	$p_3 = 0.4$	$p_4 = 0.2$
A_1	8	9	5	12
A_2	10	12	6	12
A_3	17	5	8	15

معيار القيمة المتوقعة للعوائد

مثال: لدينا مصفوفة التكاليف التالية:

	S_1	S_2	S_3	S_4	$E[A_i]$
	$p_1 = 0.3$	$p_2 = 0.1$	$p_3 = 0.4$	$p_4 = 0.2$	
A_1	8	9	5	12	7.7
A_2	10	12	6	12	9
A_3	17	5	8	15	11.8

$$E^* = \min\{\,7.7\,,\,9\,,\,11.8\,\} = 7.7 \Rightarrow A^* = A_1$$

أفضل بديل حسب معيار القيمة المتوقعة للعوائد هو A_1

معيار القيمة المتوقعة لخسارة الفرص

خسارة الفرصة (الندم): هو مقدار ما يخسره متخذ القرار من عائد إذا اختار البديل A_i وحدثت حالة الطبيعة S_j

في مثال شركة الاستثمار السابق:
إذا كان قرار الشركة هو إنشاء شركة بيع أثاث ، ثم لو حدث أن الوضع الاقتصادي في البلد أصبح في حالة النمو، فإن العائد سيكون 12%.
بينما لو كنا نعرف مسبقاً بأن حالة النمو الاقتصادي سوف تحدث، فإن القرار الأفضل كان اختيار الاستثمار في الأسهم بعائد يساوي 25%.

إذن الشركة خسرت الفرصة في الحصول على عائد إضافي بمقدار 13% كانت ستحصل عليها لو اختارت الاستثمار في الأسهم بدلاً من شركة الأثاث.

معيار القيمة المتوقعة لخسارة الفرص

مصفوفة خسارة الفرص (وتسمى مصفوفة الندم): هي مصفوفة بنفس حجم مصفوفة العوائد وعناصره معرفة كما يلي:

مصفوفة أرباح:

$$L_{ij} = \{\max r_{kj} : r_{kj} \text{ in } S_j\} - r_{ij}$$

في كل عمود: يتم طرح كل عدد من العدد الأكبر في العمود

مصفوفة تكاليف:

$$L_{ij} = r_{ij} - \{\min r_{kj} : r_{kj} \text{ in } S_j\}$$

في كل عمود: يتم طرح العدد الأصغر في العمود من كل عدد

معيار القيمة المتوقعة لخسارة الفرص

تقييم البديل A_i على أساس معيار القيمة المتوقعة لخسارة الفرص هو $EL[A_i]$ ويعرف كما يلي:

$$EL[A_i\,] = p_1L_{i1} + p_2L_{i2} + p_3L_{i3} + \ldots + p_nL_{in}$$

$$i = 1, 2, \ldots, m$$

في مصفوفة الأرباح أو التكاليف:

البديل الأمثل هو A^* ذو EL^* حيث

$$EL^* = \min\{\, EL[A_1]\,, EL[A_2]\,, \ldots\,, EL[A_m]\,\}$$

أي أنه البديل الذي يعطي أقل تكاليف متوقعة لخسارة الفرص

البديل الذي يعطي أقل ندم متوقع

معيار القيمة المتوقعة لخسارة الفرص

مثال: لدينا مصفوفة الأرباح التالية:

	S_1	S_2	S_3
	$P(S_1)=0.5$	$P(S_2)=0.3$	$P(S_3)=0.2$
A_1	12	8	7
A_2	25	10	-2
A_3	16.5	8.5	6.5

معيار القيمة المتوقعة لخسارة الفرص

مصفوفة خسارة الفرص (الندم) للعوائد:

	S_1	S_2	S_3
	$P(S_1) = 0.5$	$P(S_2) = 0.3$	$P(S_3) = 0.2$
A_1	$25 - 12 = 13$	$10 - 8 = 2$	$7 - 7 = 0$
A_2	$25 - 25 = 0$	$10 - 10 = 0$	$7 - (-2) = 9$
A_3	$25 - 16.5 = 8.5$	$10 - 8.5 = 1.5$	$7 - 6.5 = 0.5$

في كل عمود: يتم طرح كل عدد من العدد الأكبر في العمود

معيار القيمة المتوقعة لخسارة الفرص

القيمة المتوقعة لخسارة الفرص للبديل A_1:

$$EL[A_1] = 0.5(13) + 0.3(2) + 0.2(0) = 7.1$$

القيمة المتوقعة لخسارة الفرص للبديل A_2:

$$EL[A_2] = 0.5(0) + 0.3(0) + 0.2(9) = 1.8$$

القيمة المتوقعة لخسارة الفرص للبديل A_3:

$$EL[A_3] = 0.5(8.5) + 0.3(1.5) + 0.2(0.5) = 4.8$$

$$EL^* = \min\{7.1 , 1.8 , 4.8\} = 1.8$$

$A^* = A_2 =$ أفضل بديل حسب معيار القيمة المتوقعة لخسارة الفرص

معيار القيمة المتوقعة لخسارة الفرص

مثال: لدينا مصفوفة التكاليف التالية:

	S_1	S_2	S_3	S_4
	$p_1 = 0.3$	$p_2 = 0.1$	$p_3 = 0.4$	$p_4 = 0.2$
A_1	8	9	5	12
A_2	10	12	6	12
A_3	17	5	8	15

معيار القيمة المتوقعة لخسارة الفرص

مثال: لدينا مصفوفة التكاليف التالية:

	S_1	S_2	S_3	S_4	$EL[A_i]$
	$p_1 = 0.3$	$p_2 = 0.1$	$p_3 = 0.4$	$p_4 = 0.2$	
A_1	$8-8=0$	$9-5=4$	$5-5=0$	$12-12=0$	0.4
A_2	$10-8=2$	$12-5=7$	$6-5=1$	$12-12=0$	1.7
A_3	$17-8=9$	$5-5=0$	$8-5=3$	$15-12=3$	4.5

$$EL^* = \min\{\, 0.4 \,,\, 1.7 \,,\, 4.5 \,\} = 0.4 \Rightarrow A^* = A_1$$

أفضل بديل حسب معيار القيمة المتوقعة لخسارة الفرص هو A_1

معيار حالة الطبيعة الأكثر وقوعا

حالة (حالات) الطبيعة الأكثر وقوعا هي j^* ذات الاحتمال P^* حيث

$$P^* = \max \{ p_1 , p_2 , p_3 , \ldots , p_n \}$$

تقييم البديل A_i على أساس معيار حالة الطبيعة الأكثر وقوعا j^* هو $ML[A_i]$ ويعرف كما يلي:

$j^* = 1$ state : $ML[A_i] = r_{ij^*}$ $\quad i = 1 , 2 , \ldots , m$

$j^* = 2$ states : $ML[A_i] = \dfrac{r_{ij_1^*} + r_{ij_2^*}}{2}$ $\quad i = 1 , 2 , \ldots , m$

$j^* = 3$ states : $ML[A_i] = \dfrac{r_{ij_1^*} + r_{ij_2^*} + r_{ij_3^*}}{3}$ $\quad i = 1 , 2 , \ldots , m$

معيار حالة الطبيعة الأكثر وقوعا

البديل الأمثل على أساس معيار حالة الطبيعة الأكثر وقوعا هو:

مصفوفة أرباح: البديل الأمثل هو A^* ذو ML^* حيث

$$ML^* = \max \{ ML[A_1] , ML[A_2] , \ldots , ML[A_m] \}$$

مصفوفة تكاليف: البديل الأمثل هو A^* ذو ML^* حيث

$$ML^* = \min \{ ML[A_1] , ML[A_2] , \ldots , ML[A_m] \}$$

معيار حالة الطبيعة الأكثر وقوعا

مثال: لدينا مصفوفة الأرباح التالية:

	S_1	S_2	S_3
	$P(S_1) = 0.5$	$P(S_2) = 0.3$	$P(S_3) = 0.2$
A_1	12	8	7
A_2	25	10	−2
A_3	16.5	8.5	6.5

معيار حالة الطبيعة الأكثر وقوعا

$$P^* = \max\{0.5\ ,\ 0.3\ ,\ 0.2\} = 0.5 \Rightarrow j^* = 1 \Rightarrow S_1$$

إذاً الحالة الأكثر احتمالاً لحدوثها هي S_1.

البديل الأفضل هو الذي يحقق الأعلى ربحاً في عمود حالة الطبيعة S_1

$$ML[A_1] = 12$$
$$ML[A_2] = 25$$
$$ML[A_3] = 16.5$$

$$ML^* = \max\ \{\ 12\ \ ,\ 25\ \ ,\ 16.5\ \} = 25$$

$A^* = A_2 =$ أفضل بديل حسب معيار حالة الطبيعة الأكثر وقوعا

معيار حالة الطبيعة الأكثر وقوعا

مثال آخر:

لتكن احتمالات حالات الطبيعة هي:

$$P(S_1) = 0.4 \ , \ P(S_2) = 0.4 \ , \ P(S_3) = 0.2$$

ومصفوفة الأرباح هي:

	S_1	S_2	S_3
	$P(S_1) = 0.4$	$P(S_2) = 0.4$	$P(S_3) = 0.2$
A_1	12	8	7
A_2	25	10	-2
A_3	16.5	8.5	6.5

معيار حالة الطبيعة الأكثر وقوعا

تقييم البدائل بمعيار الحالة الأكثر وقوعا:

$$P^* = \max\{0.4 , 0.4 , 0.2\} = 0.4 \Rightarrow j^* = 1,2 \Rightarrow S_1 , S_2$$

الحالات الأكثر احتمالاً لحدوثها هي S_2 و S_1

نحسب لكل بديل متوسط العوائد الموافقة للحالتين S_2 و S_1:

$$ML[A_1] = (12 + 8) / 2 = 10$$

$$ML[A_2] = (25 + 10) / 2 = 17.5$$

$$ML[A_3] = (16.5 + 8.5) / 2 = 12.5$$

$$ML^* = \max \{ 10 , 17.5 , 12.5 \} = 17.5$$

$A^* = A_2 =$ أفضل بديل حسب معيار حالة الطبيعة الأكثر وقوعا

معيار حالة الطبيعة الأكثر وقوعا

مثال: لدينا مصفوفة التكاليف التالية:

	S_1	S_2	S_3	S_4
	$p_1 = 0.3$	$p_2 = 0.1$	$p_3 = 0.4$	$p_4 = 0.2$
A_1	8	9	5	12
A_2	10	12	6	12
A_3	17	5	8	15

معيار حالة الطبيعة الأكثر وقوعا

مثال: لدينا مصفوفة التكاليف التالية:

$$P^* = \max\{0.3 , 0.1 , 0.4 , 0.2\} = 0.4 \Rightarrow j^* = 3 \Rightarrow S_3$$

	S_1	S_2	S_3	S_4	$ML[A_i]$
	$p_1 = 0.3$	$p_2 = 0.1$	$p_3 = 0.4$	$p_4 = 0.2$	
A_1	8	9	5	12	5
A_2	10	12	6	12	6
A_3	17	5	8	15	8

$$ML^* = \min\{ 5 , 6 , 8 \} = 5 \Rightarrow A^* = A_1$$

أفضل بديل حسب معيار حالة الطبيعة الأكثر وقوعا هو A_1

معايير اتخاذ القرار في حالة عدم التأكد

حالات الطبيعة للقرار معلومة: $S_1 , S_2 , S_3 , \ldots , S_n$

احتمالات الحدوث غير معلومة:

$$P(S_1) = ?? , P(S_2) = ?? , \ldots , P(S_n) = ??$$

يمكن اتخاذ القرار باستخدام:

1. معيار لابلاس (Laplace Criterion)
2. معيار التشاؤم (Pessimism Criterion)
3. معيار التفاؤل (Optimism Criterion)
4. معيار هورويز (Hurwicz Criterion)
5. معيار سافيج (Savage Criterion)

مثال

يرغب مدير شركة في اختيار وسيلة إعلانية من بين ثلاث وسائل متوفرة:

$A_1 =$ الإعلان التلفزيوني , $A_2 =$ الإعلان الإذاعي, $A_3 =$ الإعلان الصحفي

وسيجد ثلاث حالات للدخل المادي للأفراد (التي ستؤثر على القدرة الشرائية):

$S_1 =$ ارتفاع في الدخل , $S_2 =$ إنخفاض في الدخل , $S_3 =$ ثبات في الدخل

ولم يتمكن المدير من الحصول على البيانات اللازمة لمعرفة احتمال الحدوث لكل حالة، ولكن تمكن من تقدير الأرباح المتوقعة من كل وسيلة إعلامية في الجدول التالي، فما هو البديل المناسب للإعلان؟

	S_1 : ارتفاع	S_2 : انخفاض	S_3 : ثبات
A_1 : تلفزيوني	3	6	-1
A_2 : إذاعي	8	5	4
A_3 : صحفي	-4	7	12

معيار لابلاس

جميع حالات الطبيعة متساوية في احتمال الحدوث

$$P(S_1) = P(S_2) = P(S_3) = \cdots = P(S_n) = \frac{1}{n}$$

تقييم البديل A_i هو:

$$LE[A_i] = \frac{1}{n}(r_{i1} + r_{i2} + \cdots + r_{in}) \quad , \quad i = 1, 2, \ldots, m$$

معيار لابلاس

البديل الأمثل على أساس معيار لابلاس:

مصفوفة أرباح: البديل الأمثل هو A^* ذو LE^* حيث

$$LE^* = \max \{ LE[A_1], LE[A_2], \dots, LE[A_m] \}$$

مصفوفة تكاليف: البديل الأمثل هو A^* ذو LE^* حيث

$$LE^* = \min \{ LE[A_1], LE[A_2], \dots, LE[A_m] \}$$

معيار لابلاس

مثال: في مصفوفة الأرباح التالية ، ما هو البديل المناسب بمعيار لابلاس ؟

	S_1	S_2	S_3
A_1	3	6	-1
A_2	8	5	4
A_3	-4	7	12

$$LE[A_1] = \frac{1}{3}(\ 3 + 6 - \ 1\ ) = 2.67$$

$$LE[A_2] = \frac{1}{3}(\ 8 + 5 + \ 4\ ) = 5.67$$

$$LE[A_3] = \frac{1}{3}(-4 + 7 + 12\ ) = 5$$

$$LE^* = \max\{\ 2.67\ ,\ 5.67\ ,\ 5\ \} = 5.67 \quad \Rightarrow \quad A^* = A_2$$

معيار لابلاس

مثال: في مصفوفة التكاليف التالية ، ما هو البديل المناسب بمعيار لابلاس ؟

	S_1	S_2	S_3	S_4
A_1	8	9	5	12
A_2	10	12	6	12
A_3	17	5	8	15

$$LE[A_1] = \frac{1}{4}(8 + 9 + 5 + 12) = 8.5$$

$$LE[A_2] = \frac{1}{4}(10 + 12 + 6 + 12) = 10$$

$$LE[A_3] = \frac{1}{4}(17 + 5 + 8 + 15) = 11.25$$

$$LE^* = \min\{8.5, 10, 11.25\} = 8.5 \Rightarrow A^* = A_1$$

معيار التشاؤم

أسوأ العوائد هو الذي سيتحقق لكل بديل

تقييم البديل A_i هو:

مصفوفة أرباح: عند اختيار البديل A_i، سنحصل على أقل ربح:

$$PV[A_i] = \min\,(r_{i1}\,, r_{i2}\,, r_{i3}\,, \ldots\,, r_{in}) \qquad , \qquad i = 1, 2, \ldots, m$$

مصفوفة تكاليف: عند اختيار البديل A_i، سنحصل على أكبر خسارة:

$$PV[A_i] = \max\,(r_{i1}\,, r_{i2}\,, r_{i3}\,, \ldots\,, r_{in}) \qquad , \qquad i = 1, 2, \ldots, m$$

معيار التشاؤم

البديل الأمثل على أساس معيار التشاؤم : نختار أفضل السيئين :

مصفوفة أرباح: البديل الأمثل هو الذي يعطي أكبر "أقل ربح"

البديل الأمثل هو A^* ذو PV^* حيث:

$$PV^* = \max \{ PV[A_1] , PV[A_2] , \ldots , PV[A_m] \}$$

مصفوفة تكاليف: البديل الأمثل هو الذي يعطي أقل "أكبر خسارة"

البديل الأمثل هو A^* ذو PV^* حيث:

$$PV^* = \min \{ PV[A_1] , PV[A_2] , \ldots , PV[A_m] \}$$

معيار التشاؤم

مثال: في مصفوفة الأرباح التالية ، ما هو البديل المناسب بمعيار التشاؤم ؟

	S_1	S_2	S_3
A_1	3	6	-1
A_2	8	5	4
A_3	-4	7	12

$$PV[A_1] = \min\{\ 3\ ,\ 6\ ,\ -1\ \} = -1$$
$$PV[A_2] = \min\{\ 8\ ,\ 5\ ,\ 4\ \} = 4$$
$$PV[A_3] = \min\{\ -4\ ,\ 7\ ,\ 12\ \} = -4$$

$$PV^* = \max\{\ -1\ ,\ 4\ ,\ -4\ \} = 4 \quad \Rightarrow \quad A^* = A_2$$

معيار التشاؤم

مثال: في مصفوفة التكاليف التالية ، ما هو البديل المناسب بمعيار التشاؤم ؟

	S_1	S_2	S_3	S_4
A_1	8	9	5	12
A_2	10	12	6	12
A_3	17	5	8	15

$$PV[A_1] = \max\{8, 9, 5, 12\} = 12$$
$$PV[A_2] = \max\{10, 12, 6, 12\} = 12$$
$$PV[A_3] = \max\{17, 5, 8, 15\} = 17$$

$$PV^* = \min\{12, 12, 17\} = 12 \quad \Rightarrow \quad A^* = A_1 \text{ or } A_2$$

معيار التفاؤل

أفضل العوائد هو الذي سيتحقق لكل بديل

تقييم البديل A_i هو:

مصفوفة أرباح: عند اختيار البديل A_i ، سنحصل على أكبر ربح:

$$OV[A_i] = \max(r_{i1}, r_{i2}, r_{i3}, \dots, r_{in}) \quad , \quad i = 1, 2, \dots, m$$

مصفوفة تكاليف: عند اختيار البديل A_i ، سنحصل على أقل خسارة:

$$OV[A_i] = \min(r_{i1}, r_{i2}, r_{i3}, \dots, r_{in}) \quad , \quad i = 1, 2, \dots, m$$

معيار التفاؤل

البديل الأمثل على أساس معيار التفاؤل: نختار أفضل الأفضل :

مصفوفة أرباح: البديل الأمثل هو الذي يعطي أكبر "أكبر ربح"

البديل الأمثل هو A^* ذو OV^* حيث:

$$OV^* = \max \{ OV[A_1] , OV[A_2] , \ldots , OV[A_m] \}$$

مصفوفة تكاليف: البديل الأمثل هو الذي يعطي أقل "أقل خسارة"

البديل الأمثل هو A^* ذو OV^* حيث:

$$OV^* = \min \{ OV[A_1] , OV[A_2] , \ldots , OV[A_m] \}$$

معيار التفاؤل

مثال: في مصفوفة الأرباح التالية ، ما هو البديل المناسب بمعيار التفاؤل ؟

	S_1	S_2	S_3
A_1	3	6	-1
A_2	8	5	4
A_3	-4	7	12

$$OV[A_1] = \max\{\ 3\ ,\ 6\ ,\ -1\ \} = 6$$
$$OV[A_2] = \max\{\ 8\ ,\ 5\ ,\ 4\ \} = 8$$
$$OV[A_3] = \max\{\ -4\ ,\ 7\ ,\ 12\ \} = 12$$

$$OV^* = \max\{\ 6\ ,\ 8\ ,\ 12\ \} = 12 \quad \Rightarrow \quad A^* = A_3$$

معيار التفاؤل

مثال: في مصفوفة التكاليف التالية ، ما هو البديل المناسب بمعيار التفاؤل ؟

	S_1	S_2	S_3	S_4
A_1	8	9	5	12
A_2	10	12	6	12
A_3	17	5	8	15

$$OV[A_1] = \min\{\ 8\ ,\ 9\ ,\ 5\ ,\ 12\ \} = 5$$
$$OV[A_2] = \min\{\ 10\ ,\ 12\ ,\ 6\ ,\ 12\ \} = 6$$
$$OV[A_3] = \min\{\ 17\ ,\ 5\ ,\ 8\ ,\ 15\ \} = 5$$

$$OV^* = \min\{\ 5\ ,\ 6\ ,\ 5\ \} = 5 \quad \Rightarrow \quad A^* = A_1 \text{ or } A_3$$

معيار هورويز

- معيار متوسط بين التشاؤم والتفاؤل
- يعتمد على نسبة التفاؤل α عند متخذ القرار $(0 \leq \alpha \leq 1)$

تقييم البديل A_i هو:

$HV[A_i] = \alpha$ [أفضل عائد لـ A_i] + $(1-\alpha)$ [أسوأ عائد لـ A_i]

مصفوفة أرباح:

$$HV[A_i] = \alpha\,[\,\max\,(r_{i1}, r_{i2}, \ldots, r_{in})\,] + (1-\alpha)\,[\,\min\,(r_{i1}, r_{i2}, \ldots, r_{in})\,]$$

$$i = 1, 2, \ldots, m$$

مصفوفة تكاليف:

$$HV[A_i] = \alpha\,[\,\min\,(r_{i1}, r_{i2}, \ldots, r_{in})\,] + (1-\alpha)\,[\,\max\,(r_{i1}, r_{i2}, \ldots, r_{in})\,]$$

$$i = 1, 2, \ldots, m$$

معيار هورويز

البديل الأمثل على أساس معيار هورويز:

مصفوفة أرباح: البديل الأمثل هو A^* ذو HV^* حيث:

$$HV^* = \max \{ HV[A_1] , HV[A_2] , \ldots , HV[A_m] \}$$

مصفوفة تكاليف: البديل الأمثل هو A^* ذو HV^* حيث:

$$HV^* = \min \{ HV[A_1] , HV[A_2] , \ldots , HV[A_m] \}$$

معيار هورويز

مثال: في مصفوفة الأرباح التالية ، ما هو البديل المناسب بمعيار هورويز بنسبة تفاؤل 55%؟

	S_1	S_2	S_3
A_1	3	6	−1
A_2	8	5	4
A_3	−4	7	12

$$HV[A_1] = 0.55\,(\,6\,) + 0.45\,(-1\,) = 2.85$$
$$HV[A_2] = 0.55\,(\,8\,) + 0.45\,(\,4\,) = 6.2$$
$$HV[A_3] = 0.55\,(12) + 0.45\,(-4\,) = 4.8$$

$$HV^* = \max\{\,2.85\,,\,6.2\,,\,4.8\,\} = 6.2 \quad \Rightarrow \quad A^* = A_2$$

معيار هورويز

ما مدى التفاؤل الذي يجعل البديل A_1 هو البديل الأمثل؟

$$\alpha = ??$$

$$0 \le \alpha \le 1$$

$$HV[A_1] = \alpha(6) + (1-\alpha)(-1) = 7\alpha - 1$$
$$HV[A_2] = \alpha(8) + (1-\alpha)(4) = 4\alpha + 4$$
$$HV[A_3] = \alpha(12) + (1-\alpha)(-4) = 16\alpha - 4$$

$$A^* = A_1$$
$$\Rightarrow \quad HV[A_1] > HV[A_2] \Rightarrow 7\alpha - 1 > 4\alpha + 4 \Rightarrow 3\alpha > 5 \Rightarrow \alpha > 1.67$$
$$\text{and} \quad HV[A_1] > HV[A_3] \Rightarrow 7\alpha - 1 > 16\alpha - 4 \Rightarrow 9\alpha < 3 \Rightarrow \alpha < 0.33$$

لا يوجد قيمة لـ α تجعل A_1 هو البديل الأمثل

معيار هورويز

ما مدى التفاؤل الذي يجعل البديل A_2 هو البديل الأمثل؟

$\alpha = ??$

$0 \leq \alpha \leq 1$

$$HV[A_1] = \alpha\,(6) + (1-\alpha)\,(-1) = 7\alpha - 1$$
$$HV[A_2] = \alpha\,(8) + (1-\alpha)\,(4) = 4\alpha + 4$$
$$HV[A_3] = \alpha\,(12) + (1-\alpha)\,(-4) = 16\alpha - 4$$

$A^* = A_2$

$\Rightarrow \quad HV[A_2] > HV[A_1] \Rightarrow 4\alpha + 4 > 7\alpha - 1 \Rightarrow 3\alpha < 5 \Rightarrow \alpha < 1.67$

and $HV[A_2] > HV[A_3] \Rightarrow 4\alpha + 4 > 16\alpha - 4 \Rightarrow 12\alpha < 8 \Rightarrow \alpha < 0.67$

For all $0 \leq \alpha < 0.67 \quad \Rightarrow \quad A^* = A_2$

معيار هورويز

ما مدى التفاؤل الذي يجعل البديل A_3 هو البديل الأمثل؟

$\alpha = ??$

$0 \le \alpha \le 1$

$$HV[A_1] = \alpha(6) + (1-\alpha)(-1) = 7\alpha - 1$$
$$HV[A_2] = \alpha(8) + (1-\alpha)(4) = 4\alpha + 4$$
$$HV[A_3] = \alpha(12) + (1-\alpha)(-4) = 16\alpha - 4$$

$A^* = A_3$

$\Rightarrow \quad HV[A_3] > HV[A_1] \Rightarrow 16\alpha - 4 > 7\alpha - 1 \Rightarrow 9\alpha > 3 \Rightarrow \alpha > 0.33$

and $HV[A_3] > HV[A_2] \Rightarrow 16\alpha - 4 > 4\alpha + 4 \Rightarrow 12\alpha > 8 \Rightarrow \alpha > 0.67$

For all $0.67 < \alpha \le 1 \quad \Rightarrow \quad A^* = A_3$

معيار هورويز

مثال: في مصفوفة التكاليف التالية ، ما هو البديل المناسب بمعيار هورويز بنسبة تفاؤل 60%؟

	S_1	S_2	S_3	S_4
A_1	8	9	5	12
A_2	10	12	6	12
A_3	17	5	8	15

$HV[A_1] = 0.60\,(\,5\,) + 0.40\,(\,12\,) = 7.8$

$HV[A_2] = 0.60\,(\,6\,) + 0.40\,(\,12\,) = 8.4$

$HV[A_3] = 0.60\,(\,5\,) + 0.40\,(\,17\,) = 9.8$

$HV^* = \min\{\,7.8\,,\,8.4\,,\,9.8\,\} = 7.8 \quad \Rightarrow \quad A^* = A_1$

معيار هورويز

ما مدى التفاؤل الذي يجعل البديل A_1 هو البديل الأمثل؟

$$\alpha = ??$$

$$0 \le \alpha \le 1$$

$$HV[A_1] = \alpha\,(\,5\,) + (1-\alpha)\,(\,12\,) \;=\; -7\alpha + 12$$
$$HV[A_2] = \alpha\,(\,6\,) + (1-\alpha)\,(\,12\,) \;=\; -6\alpha + 12$$
$$HV[A_3] = \alpha\,(\,5\,) + (1-\alpha)\,(\,17\,) \;=\; -12\alpha + 17$$

$$A^* = A_1 \quad \Rightarrow$$
$$HV[A_1] < HV[A_2] \Rightarrow -7\alpha + 12 < -6\alpha + 12 \Rightarrow -\alpha < 0 \Rightarrow \alpha > 0$$
$$HV[A_1] < HV[A_3] \Rightarrow -7\alpha + 12 < -12\alpha + 17 \Rightarrow 5\alpha < 5 \Rightarrow \alpha < 1$$

For all $\mathbf{0 < \alpha < 1 \quad \Rightarrow \quad A^* = A_1}$

معيار هورويز

ما مدى التفاؤل الذي يجعل البديل A_2 هو البديل الأمثل؟

$$\alpha = ??$$

$$0 \leq \alpha \leq 1$$

$$HV[A_1] = \alpha\,(\,5\,) + (1-\alpha)\,(\,12\,) \;=\; -7\alpha \;+\; 12$$
$$HV[A_2] = \alpha\,(\,6\,) + (1-\alpha)\,(\,12\,) \;=\; -6\alpha \;+\; 12$$
$$HV[A_3] = \alpha\,(\,5\,) + (1-\alpha)\,(\,17\,) \;=\; -12\alpha \;+\; 17$$

$$A^* = A_2 \qquad \Rightarrow$$
$$HV[A_2] < HV[A_1] \Rightarrow -6\alpha + 12 \;<\; -7\alpha + 12 \Rightarrow \quad \alpha < 0$$
$$HV[A_2] < HV[A_3] \Rightarrow -6\alpha + 12 \;< -12\alpha + 17 \Rightarrow 6\alpha < 5 \Rightarrow \alpha < 0.83$$

لا يوجد قيمة لـ α تجعل A_2 هو البديل الأمثل

معيار هورويز

ما مدى التفاؤل الذي يجعل البديل A_3 هو البديل الأمثل؟

$\alpha = ??$

$0 \leq \alpha \leq 1$

$$HV[A_1] = \alpha (5) + (1 - \alpha) (12) = -7\alpha + 12$$
$$HV[A_2] = \alpha (6) + (1 - \alpha) (12) = -6\alpha + 12$$
$$HV[A_3] = \alpha (5) + (1 - \alpha) (17) = -12\alpha + 17$$

$$A^* = A_3 \qquad \Rightarrow$$
$$HV[A_3] < HV[A_1] \Rightarrow -12\alpha + 17 < -7\alpha + 12 \Rightarrow 5\alpha > 5 \Rightarrow \alpha > 1$$
$$HV[A_3] < HV[A_2] \Rightarrow -12\alpha + 17 < -6\alpha + 12 \Rightarrow 6\alpha > 5 \Rightarrow \alpha > 0.83$$

لا يوجد قيمة لـ α تجعل A_3 هو البديل الأمثل

معيار سافيج – معيار الندم

- نكون مصفوفة خسارة الفرص
- نطبق معيار التشاؤم على جدول خسارة الفرص:
  - سيحدث أكبر ندم عند اختيار كل بديل
  - نختار البديل الذي له أقل "أكبر ندم"

تقييم البديل A_i هو:

$$SV[A_i] = \max\,(L_{i1}\,, L_{i2}\,, L_{i3}\,, \ldots\,, L_{in}) \quad , \quad i = 1, 2\,, \ldots\,, m$$

البديل الأمثل هو A^* ذو SV^* حيث:

$$SV^* = \min\,\{\, SV[A_1]\,, SV[A_2]\,, \ldots\,, SV[A_m]\,\}$$

معيار سافيج – معيار الندم

مثال: في مصفوفة الأرباح التالية ، ما هو البديل المناسب بمعيار سافيج ؟

	S_1	S_2	S_3
A_1	3	6	-1
A_2	8	5	4
A_3	-4	7	12

معيار سافيج – معيار الندم

مثال: في مصفوفة الأرباح التالية ، ما هو البديل المناسب بمعيار سافيج ؟

	S_1	S_2	S_3
A_1	$8-3 = 5$	$7-6=1$	$12-(-1)=13$
A_2	$8-8 = 0$	$7-5=2$	$12-4=8$
A_3	$8-(-4)=12$	$7-7=0$	$12-12=0$

$$SV[A_1] = \max\{\ 5\ , 1\ , 13\ \} = 13$$
$$SV[A_2] = \max\{\ 0\ , 2\ , \ 8\ \} = \ 8$$
$$SV[A_3] = \max\{\ 12\ , 0\ , \ 0\ \} = 12$$

$$SV^* = \min\{\ 13\ , 8\ , 12\ \} = 8 \quad \Rightarrow \quad A^* = A_2$$

معيار سافيج – معيار الندم

مثال: في مصفوفة التكاليف التالية ، ما هو البديل المناسب بمعيار سافيج ؟

	S_1	S_2	S_3	S_4
A_1	8	9	5	12
A_2	10	12	6	12
A_3	17	5	8	15

معيار سافيج – معيار الندم

مثال: في مصفوفة التكاليف التالية ، ما هو البديل المناسب بمعيار سافيج ؟

	S_1	S_2	S_3	S_4
A_1	$8-8=0$	$9-5=4$	$5-5=0$	$12-12=0$
A_2	$10-8=2$	$12-5=7$	$6-5=1$	$12-12=0$
A_3	$17-8=9$	$5-5=0$	$8-5=3$	$15-12=3$

$$SV[A_1] = \max\{0, 4, 0, 0\} = 4$$
$$SV[A_2] = \max\{2, 7, 1, 0\} = 7$$
$$SV[A_3] = \max\{9, 0, 3, 3\} = 9$$

$$SV^* = \min\{4, 7, 9\} = 4 \quad \Rightarrow \quad A^* = A_1$$

مصفوفة التقييم الموزونة

- تستخدم لاختيار أفضل بديل مع الأخذ في الاعتبار عدة معايير للمقارنة مختلفة في وحدة التقييم وفي أهميتها.
- لها مسميات وأشكال مختلفة تتنوع في استخداماتها:
  - تحليل بيو (Pugh Analysis) نسبة للعالم الذي ابتكرها.
  - مصفوفة القرار الموزون
  - مصفوفة المعايير الموزونة
  - مصفوفة التحليل الشبكي (Grid Analysis)
  - مصفوفة الاختيار
- تستخدم بكثرة في العديد من المجالات.

مصفوفة التقييم الموزونة

- **مثال:** عند قرار شراء جهاز حاسب آلي ، لدينا البدائل ومعايير المقارنة التالية:

	الثمن	المعالج	حجم الذاكرة	الشاشة
Dell	$ 2600	i5	8	15
HP	$ 2000	i3	6	17
Acer	$ 2800	i7	8	14

ما هو أفضل جهاز حاسب آلي يتم شرائه؟

- البدائل ومعايير المقارنة يتم تحديدها من متخذ القرار بناء على الخبرة الشخصية.

مصفوفة التقييم الموزونة

- يضع متخذ القرار أوزان تبين أهمية كل معيار.
  - مثلا مقياس من 1 (الأقل أهمية) إلى 10 (الأعلى أهمية).
  - تبنى على الخبرة الشخصية.
  - ليس هنالك معنى للأرقام في ذاتها ، فقط تبين أهمية (وزن) كل معيار.
  - مقياس أهمية الثمن = 4 ، مقياس أهمية المعالج = 2 ، يعني أهمية معيار الثمن يمثل ضعف أهمية معيار المعالج.
  - يمكن استخدام نفس الوزن لعدة معايير عند تساوي أهميتها.
  - يمكن استخدام أوزان عشرية (مثلا 2.5).
  - يفضل وضع أوزان الأهمية قبل وضع البدائل. وذلك لتفادي التحيز المسبق لبديل معين.

مصفوفة التقييم الموزونة

- لكل معيار ، يقيم متخذ القرار البدائل على مقياس أفضلية.
  - هنالك العديد من المقاييس التي يمكن استخدامها.
  - مثلا مقياس – , + ، مقياس رقمي بأنواعه المختلفة.
  - غالبا يستخدم مقياس ليكرت Likert :

5	4	3	2	1
مناسب بشكل ممتاز	مناسب بشكل جيد	مناسب	مناسب بشكل ضعيف	غير مناسب

  - تبنى على الخبرة الشخصية.
  - يمكن استخدام نفس مقياس الأفضلية لعدة بدائل عند تساوي مناسبتها.
- يتم مقارنة البدائل حسب مجموع التقييم الموزون لكل المعايير.

يختار البديل الذي له أكبر مجموع تقييم موزون.

مصفوفة التقييم الموزونة

- أحد حلول المثال السابق:

استخدم متخذ القرار الأوزان التالية:

	الشاشة	حجم الذاكرة	المعالج	الثمن
مقياس الأهمية	4	5	7	10

استخدم متخذ القرار مقاييس الأفضلية كما يلي:

	الشاشة	حجم الذاكرة	المعالج	الثمن
Dell	5	5	4	3
HP	3	3	3	5
Acer	4	5	5	2

مصفوفة التقييم الموزونة

		الثمن	المعالج	حجم الذاكرة	الشاشة	
	مقياس الأهمية	10	7	5	4	المجموع
Dell	مقياس الأفضلية	3	4	5	5	
	النتيجة	30	28	25	20	103
HP	مقياس الأفضلية	5	3	3	3	
	النتيجة	50	21	15	12	98
Acer	مقياس الأفضلية	2	5	5	4	
	النتيجة	20	35	25	16	96

سيتم شراء جهاز Dell

شجرة القرار (Decision Tree)

- عقد وروابط مترابطة مع بعضها البعض (لا تحتوي على دورة).
- قرارات متعددة ؛ لكل مرحلة قرارها وحالات طبيعة خاصة بها.
- القرار النهائي: سلسلة من القرارات المعتمدة على بعضها البعض.

- تمثيل شجرة القرار:
  - عقدة القرار (اختيار أحد بدائل القرار) تمثل بـ □
  - عقدة المخاطرة أو عدم التأكد: القرار يمر بعدة حالات طبيعة تمثل بـ ○
  - الروابط بين العقد تبين تسلسل القرار.
  - أطراف الشجرة تمثل العائد النهائي لتتابع القرار لهذا الطرف.

مثال

ترغب شركة باستثمار مبلغ من المال خلال عام. ولدى الشركة ثلاث فرص استثمارية: إنشاء شركة بيع أثاث ، أو شراء أسهم ، أو تسويق سيارات. وقد دلت الدراسات الإحصائية على أن الوضع الاقتصادي في البلد قد يكون في أحد الحالات التالية:

حالة نمو بنسبة 50%

حالة ركود بنسبة 30%

حالة تضخم بنسبة 20%

وتتوقع الشركة أن تكون نسبة الأرباح من كل نشاط استثماري كالتالي:

حالة النمو : بيع أثاث = 12% ، أسهم = 25% ، تسويق سيارات = 16.5%

حالة الركود : بيع أثاث = 8% ، أسهم = 10% ، تسويق سيارات = 8.5%

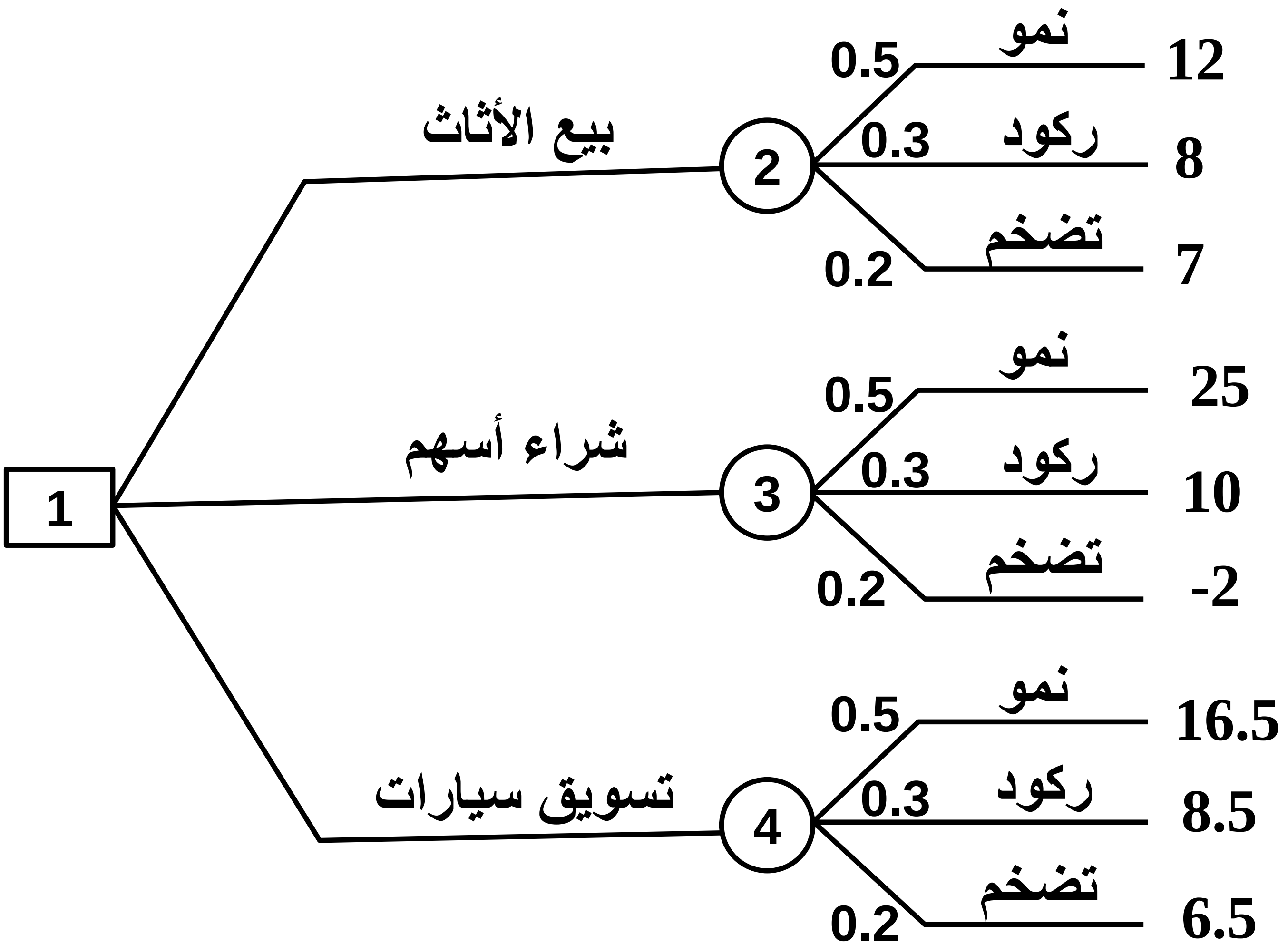
حالة التضخم : بيع أثاث = 7% ، أسهم = -2% ، تسويق سيارات = 6.5%

ارسم شجرة القرار.

شجرة القرار

- الشركة عليها أن تحدد أي البدائل ستختار في البداية.
- بعد اتخاذ القرار وبداية الاستثمار، ستحدث إحدى حالات الطبيعة: نمو – ركود – تضخم.
- ثم تحصل الشركة على الربح حسب القرار المتخذ وحالة الطبيعة التي حدثت.

شجرة القرار


1
بيع الأثاث
شراء أسهم
تسويق سيارات
2
3
4
0.5
نمو
12
0.3
ركود
8
0.2
تضخم
7
0.5
نمو
25
0.3
ركود
10
0.2
تضخم
-2
0.5
نمو
16.5
0.3
ركود
8.5
0.2
تضخم
6.5

حل شجرة القرار

- تحديد معيار مناسب لاختيار البديل الأمثل في حالة المخاطرة (أو معيار مناسب لاختيار البديل الأمثل في حالة عدم التأكد).
- تقييم العقد على شجرة القرار ابتداء من أطراف (أوراق) شجرة القرار رجوعاً إلى جذر الشجرة.
- تقييم عقدة المخاطرة على أساس معيار المخاطرة المناسب.

(تقييم عقدة عدم التأكد على أساس معيار حالة عدم التأكد المناسب)

سندرس حل شجرة القرار في حالة المخاطرة فقط:

- تقييم عقدة القرار (الاختيار) على أساس أفضل البدائل عند هذه العقدة:
  - الأكبر في حالة الأرباح
  - الأقل في حالة التكاليف

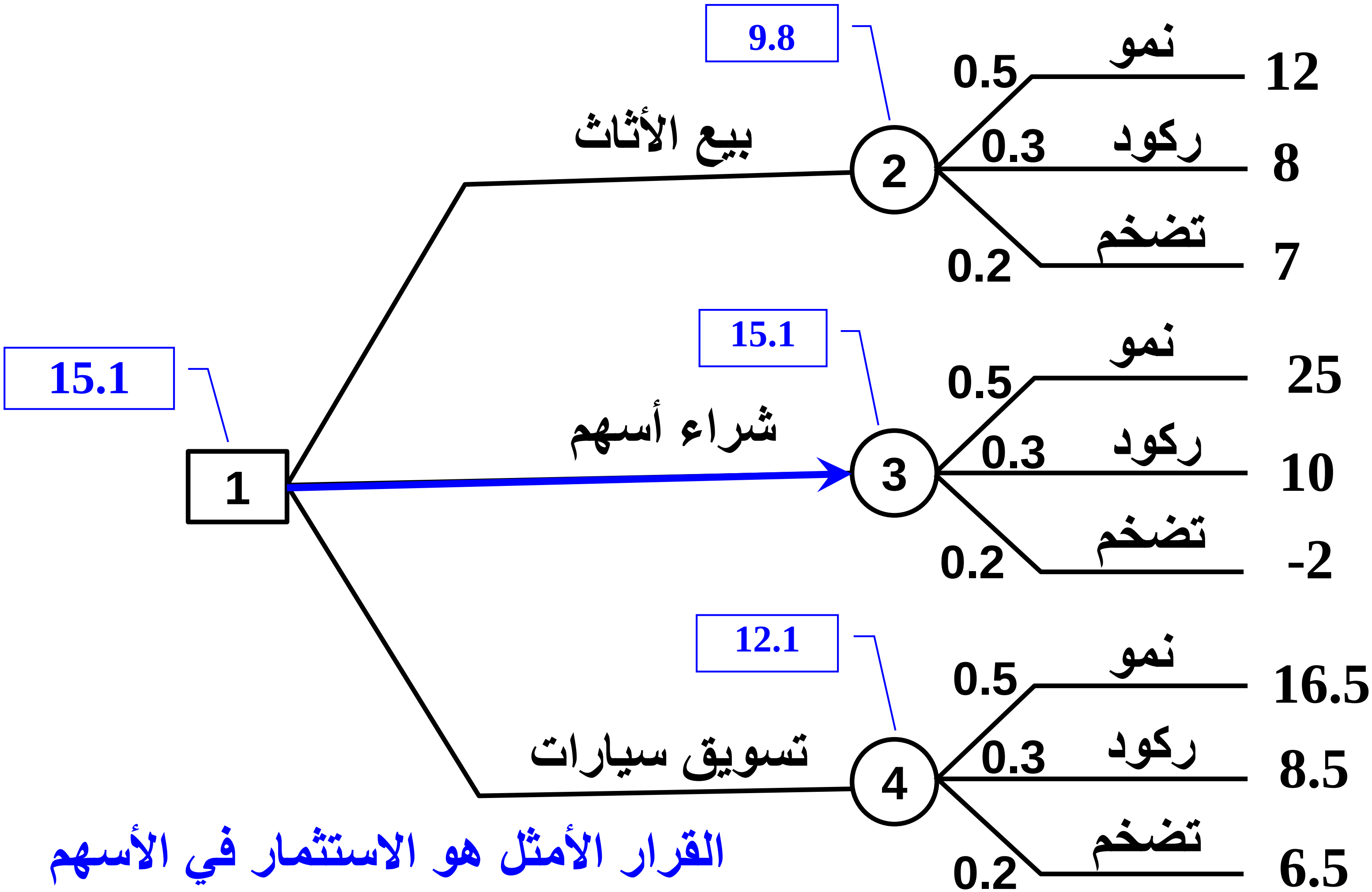
التقييم على أساس القيمة المتوقعة للعوائد

- تقييم عقدة المخاطرة i هو $E[i]$
- القرار عند عقدة القرار i هو $D[i]$

$$E[2] = 0.5(12) + 0.3(8) + 0.2(7) = 9.8$$
$$E[3] = 0.5(25) + 0.3(10) + 0.2(-2) = 15.1$$
$$E[4] = 0.5(16.5) + 0.3(8.5) + 0.2(6.5) = 12.1$$

التقييم على أساس القيمة المتوقعة للعوائد

$D\,[1] = \max\{9.8\ ,\ 15.1\ ,\ 12.1\} = 15.1$



القرار الأمثل هو الاستثمار في الأسهم

مثال آخر

شركة مرطبات لديها رأس مال قدره 150,000 ريال وتريد تقرير هل تنتج وتسوق دولياً منتج جديد أم لا.

تمتلك الشركة الخيار في طرح المنتج الجديد في السوق مباشرة أو تقوم بعملية تسويق محلية لاختبار المنتج الجديد ومن خلال مخرجات هذه العملية تقرر إنزال المنتج الجديد في السوق الدوليه من عدمه.

إذا لم يتم تنفيذ عملية التسويق المحلي، فإن الشركة تعتقد أنه سوف ينجح المنتج الجديد دولياً بنسبة 55% وبصافي أرباح تقدر بـ 300,000 ريال، بينما تعتقد الشركة أنه سوف يفشل المنتج الجديد في السوق الدولي بنسبة 45% وستتكبد الشركة في هذه الحالة خسائر تقدر بـ 100,000 ريال.

مثال آخر

تستطيع الشركة تسويق المنتج محلياً لاختبار نجاح المنتج الجديد، وبناءً على تجربة التسويق المحلي يتم تقرير تسويق المنتج دولياً من عدمه. ستتكلف الشركة 30,000 ريال لإجراء تجربة التسويق المحلي ويتوقع بنسبة 60% أن تكون هذه التجربة إيجابية تفيد بنجاح المنتج إذا تم تسويقه على نطاق دولي، وقد تكون نتيجة هذه الدراسة سلبية بنسبة 40% تفيد بفشل المنتج إذا تم تسويقه على نطاق دولي. بعد حصول الشركة على معلومات ومخرجات تجربة التسويق المحلية، على الإدارة تحديد قرارها في تسويق المنتج الجديد على المستوى الدولي مع العلم بأنه في حالة النتائج الإيجابية للدراسة فإن نسبة نجاح المنتج الجديد في السوق الدولي هي 85% بينما إذا كانت نتائج الدراسة المحلية سلبية فإن نسبة نجاح المنتج الجديد في السوق الدولي هي 10%.

ما هو القرار الأمثل للشركة على أساس القيمة المتوقعة للأصول المالية.

شجرة القرار

مراحل القرار:

1. قرار التسويق المحلي؟

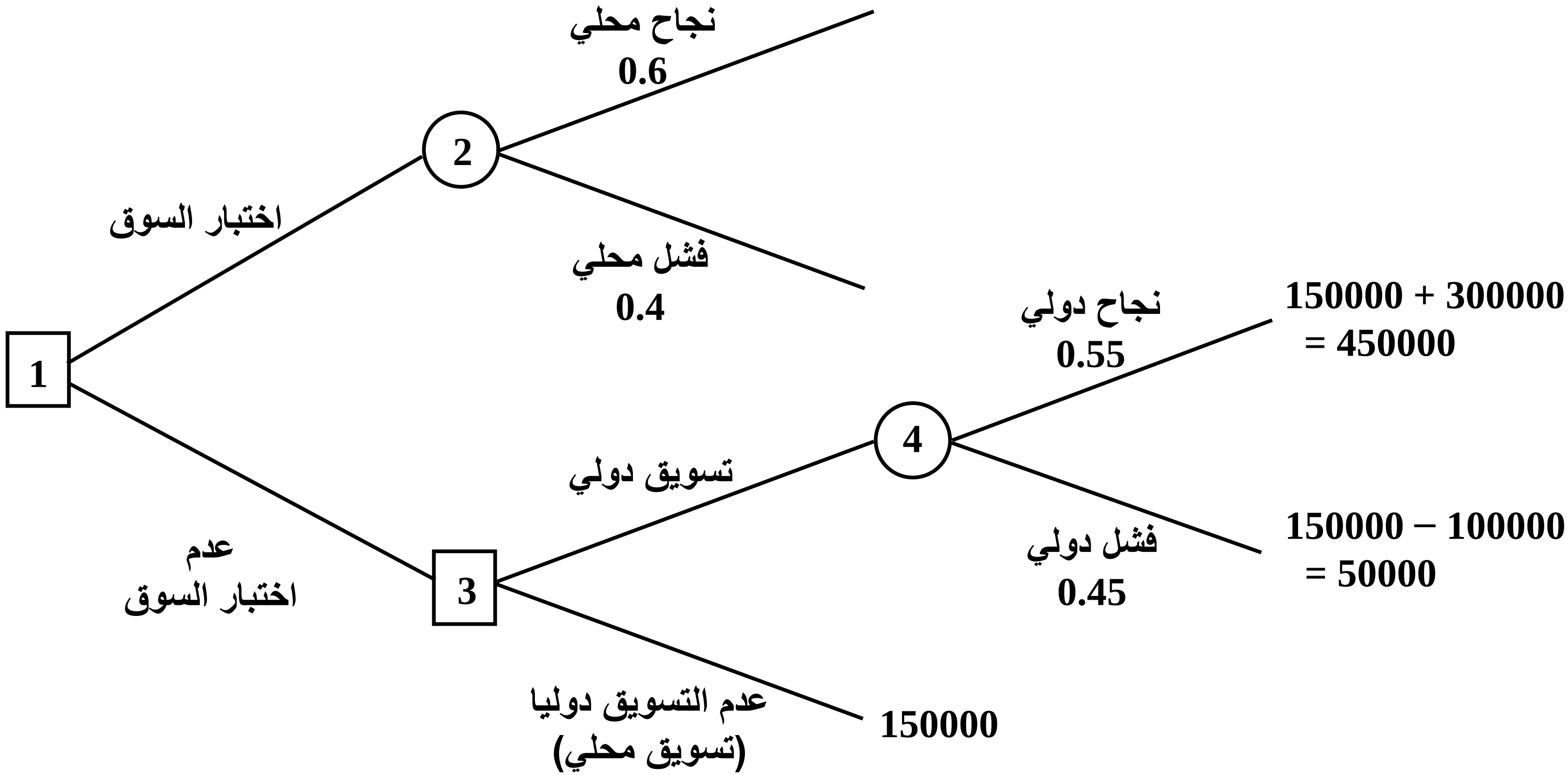
بناء على نتائج التسويق المحلي هناك قرار آخر:

- التسويق الدولي
- عدم التسويق الدولي

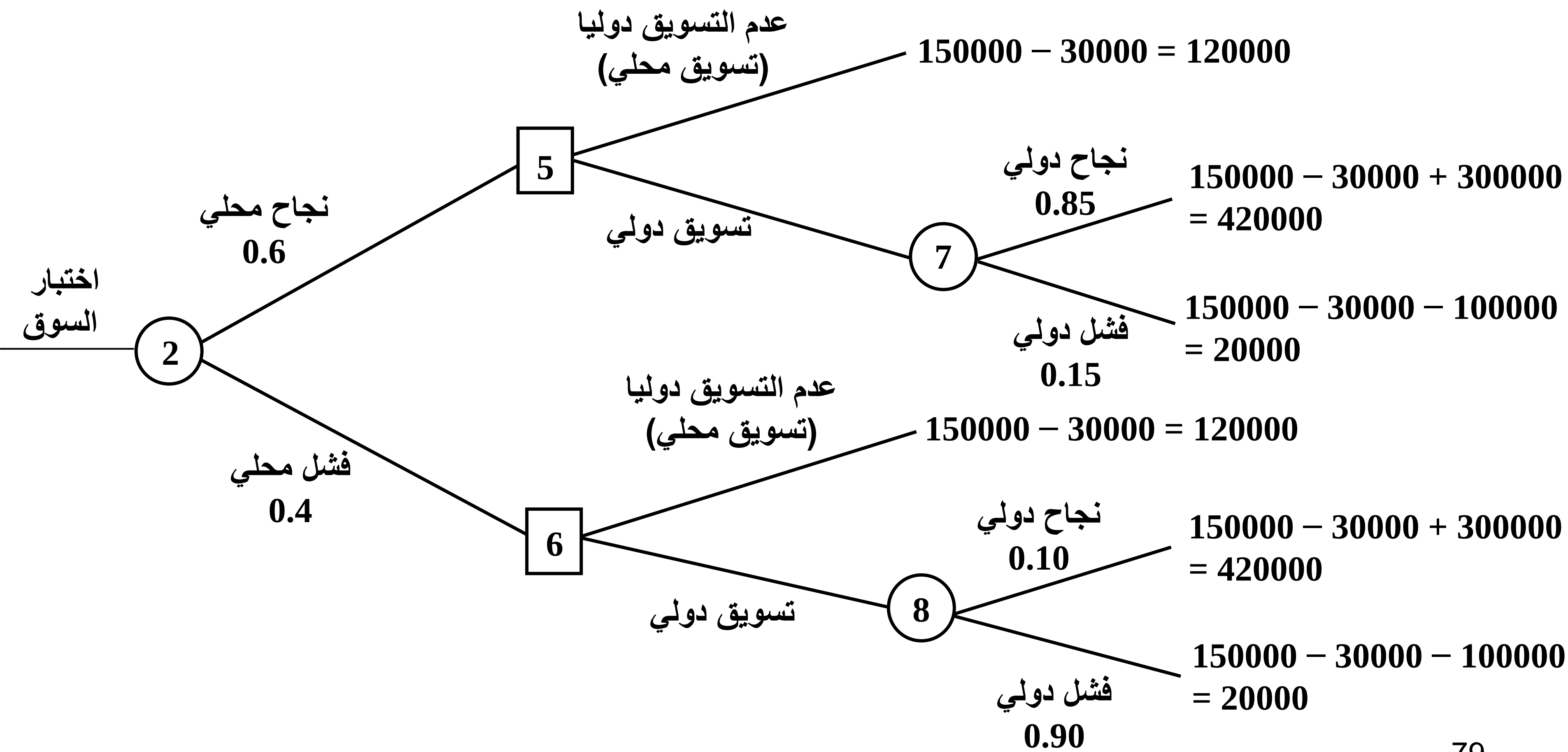
2. التسويق الدولي مباشرة؟

- التسويق الدولي
- عدم التسويق الدولي

شجرة القرار

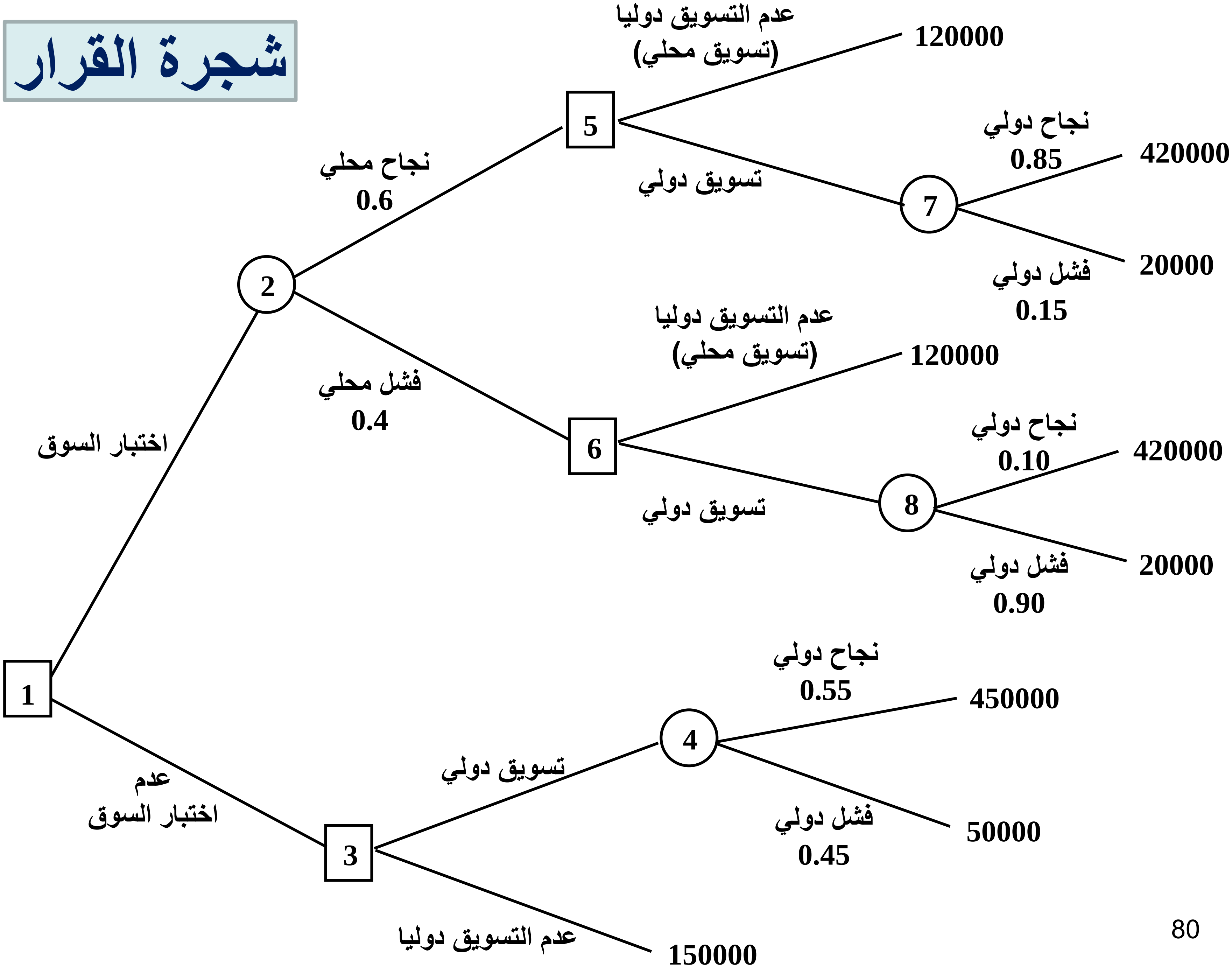

نجاح محلي
0.6
2
اختبار السوق
فشل محلي
0.4
نجاح دولي
0.55
150000 + 300000
= 450000
1
4
تسويق دولي
عدم
اختبار السوق
3
فشل دولي
0.45
150000 − 100000
= 50000
عدم التسويق دوليا
(تسويق محلي)
150000

شجرة القرار



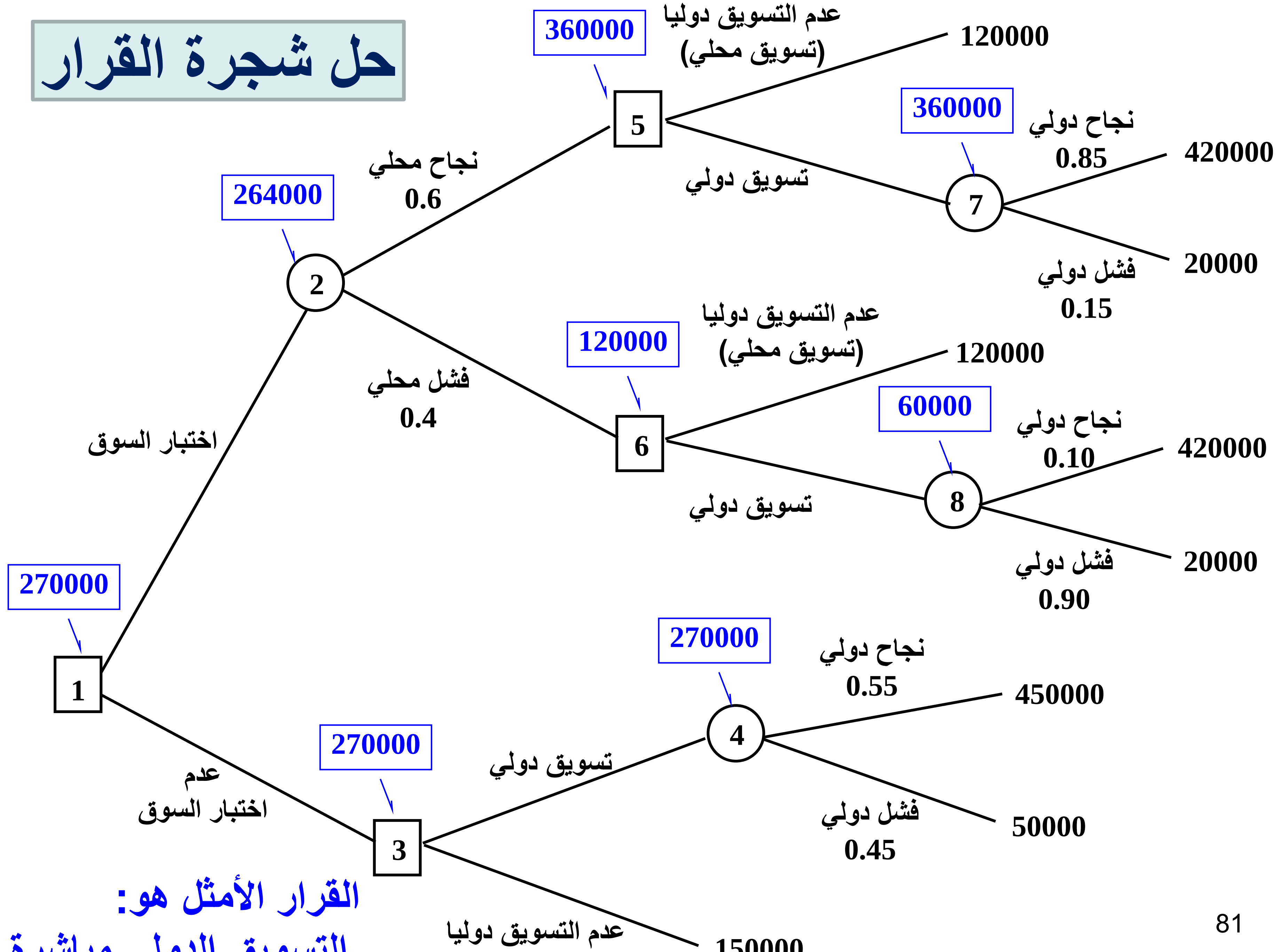
اختبار السوق
2
نجاح محلي
0.6
فشل محلي
0.4
5
عدم التسويق دوليا
(تسويق محلي)
150000 − 30000 = 120000
تسويق دولي
7
نجاح دولي
0.85
150000 − 30000 + 300000
= 420000
فشل دولي
0.15
150000 − 30000 − 100000
= 20000
6
عدم التسويق دوليا
(تسويق محلي)
150000 − 30000 = 120000
تسويق دولي
8
نجاح دولي
0.10
150000 − 30000 + 300000
= 420000
فشل دولي
0.90
150000 − 30000 − 100000
= 20000

شجرة القرار



1
2
3
4
5
6
7
8
اختبار السوق
عدم
اختبار السوق
نجاح محلي
0.6
فشل محلي
0.4
عدم التسويق دوليا
(تسويق محلي)
120000
تسويق دولي
نجاح دولي
0.85
420000
فشل دولي
0.15
20000
عدم التسويق دوليا
(تسويق محلي)
120000
تسويق دولي
نجاح دولي
0.10
420000
فشل دولي
0.90
20000
تسويق دولي
نجاح دولي
0.55
450000
فشل دولي
0.45
50000
عدم التسويق دوليا
150000

حل شجرة القرار



القرار الأمثل هو:
التسويق الدولي مباشرة