نظرية القرارات

نظرية القرارات

نماذج القرار :

1- **قرارات في حالة التأكد** (تتوفر معلومات المسألة بشكل كامل)

2- **قرارات في حالة عدم التأكد** (احتمالات حدوث الحالات الطبيعية غير معلومة)

معيار لابلاس Laplace criterion

جميع الحالات لها نفس احتمال الوقوع وتقاس الفعالية بالقيمة المتوقعة للبدائل $LE(a_i) = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} r_{ij}$

معيار التفاؤل Maximax/Optimist criterion

نختار أفضل العوائد المقابلة لكل بديل ثم من العمود الناتج نختار أفضل عائد (نختار أفضل الافضل).

معيار التشاؤم Maximin/Pessimist criterion

نختار أسوأ العوائد المقابلة لكل بديل ثم من العمود الناتج نختار أفضل عائد (نختار افضل السيئين) .

معيار هوريوز Hurwicz criterion

نفترض وجود نسبة أو احتمال للتفاؤل α احتمال للتشاؤم 1- α ونحسب في هذه الحالة قيمة البديل:

$$HV(a_i) = \alpha[\text{أفضل عائد}] + (1-\alpha)[\text{أسوأ عائد}]$$

معيار سافيج Minimax/ Savage criterion

نكون جدول خسارة الفرص (الندم) ثم نختار البديل الذي له اقل اكبر ندم . "ثابت"

3- **قرارات في حالة المخاطرة** (احتمالات حدوث الحالات الطبيعية معلومة)

معيار القيمة المتوقعة للعوائد Expected Monetary Value EMV criterion

الحل الأمثل هو الذي يعطى أفضل قيمة متوقعة للعوائد $E(a_i) = \sum_{j=1}^{n} r_{ij}P_j$

معيار القيمة المتوقعه لخسارة الفرص (الندم) Expected Opportunity Loss EOL criterion

نكون جدول خسارة الفرص (الندم) ثم نحسب القيمة المتوقعة لخسارة الفرص فتكون **أقل قيمة** هى الحل الأمثل. "ثابت"

$$EL(a_i) = \sum_{j=1}^{n} l_{ij}P_j$$

معيار حالات الطبيعة الأكثر وقوعاً-احتمالاً Maximum Likelihood

نرجع إلى الحالة أو الحدث الأكثر احتمالا ويتم اختيار أفضل عائد.

تمرين1 : شركة تجارية ترغب في اختيار الاستراتيجية المثالية التي تعود عليها بأعلى أرباح وكانت مصفوفة العوائد بالنسبة للشركة كالتالي:

الاستراتيجيات (البدائل)	حالات الطبيعة			
	S_1	S_2	S_3	S_4
a_1	3	5	8	-1
a_2	6	5	2	0
a_3	0	5	6	4

- المطلوب تحديد الاستراتيجية المثلى بإستخدام

1. معيار لابلاس Laplace criterion
2. معيار التفاؤل Maximax/Optimist criterion
3. معيار التشاؤم Maximin/Pessimist criterion
4. معيار هوريوز Hurwicz criterion عند $\alpha = 0.4$
5. معيار سافيج Savage criterion

- تحديد الاستراتيجية المثلى بمعلومية احتمالات حالات الطبيعة للجدول

$$P(S_1) = 0.6\,, \quad P(S_2) = 0.1\,, \quad P(S_3) = 0.2, \quad P(S_4) = 0.1$$

6. اوجد أفضل البدائل مستخدماً معيار القيمة المتوقعة للعوائد
7. معيار القيمة المتوقعه لخسارة الفرص (الندم)
8. معيار حالات الطبيعة الأكثر وقوعاً.

الحل:

1- معيار لابلاس. نحسب القيمه المتوقعه للبدائل

$$LE(a_1) = (3 + 5 + 8 + (-1))/4 = 3.75$$

$$LE(a_2) = (6 + 5 + 2 + 0)/4 = 3.25$$

$$LE(a_3) = (0 + 5 + 6 + 4)/4 = 3.75$$

$$LE^* = max\big(LE(a_i)\big) = 3.75 \;\Rightarrow\; a^* = a_1 \; or \; a_3$$

2- معيار التفاؤل (نختار أفضل الافضل)

$$OV(a_1) = max\{3,5,8,-1\} = 8$$
$$OV(a_2) = 6$$
$$OV(a_3) = 6$$
$$OV^* = max\big(OV(a_i)\big) = 8 \;\Rightarrow\; a^* = a_1$$

3- معيار التشاؤم (نختار أفضل السيئين)

$$PV(a_1) = min\{3,5,8,-1\} = -1$$
$$PV(a_2) = 0$$
$$PV(a_3) = 0$$
$$PV^* = max\big(PV(a_i)\big) = 0 \;\Rightarrow\; a^* = a_2 \; or \; a_3$$

4- معيار هوريوز مع نسبة تفاؤل 0.4 (متوسط بين التفاؤل والتشاؤم)

$HV(a_i) = \alpha[\text{أفضل عائد}] + (1-\alpha)[\text{أسوأ عائد}]$

$HV(a_1) = 0.4 * 8 + 0.6 * (-1) = 2.6$

$HV(a_2) = 0.4 * 6 + 0.6 * (0) = 2.4$

$HV(a_3) = 0.4 * 6 + 0.6 * (0) = 2.4$

$HV^* = max\{HV(a_i)\} = 2.6 \Rightarrow a^* = a_1$

5- معيار سافيج

نكون مصفوفة خسارة الفرص (جدول الندم) ثم نختار البديل الذي له اقل "أكبر ندم"

الاستراتيجيات (البدائل)	حالات الطبيعة			
	S_1	S_2	S_3	S_4
a_1	6-3= 3	5-5= 0	8-8= 0	4-(-1)= 5
a_2	6-6= 0	5-5= 0	8-2= 6	4-0= 4
a_3	6-0= 6	5-5= 0	8-6= 2	4-4= 0

$SV(a_1) = max\{3,0,0,5\} = 5$

$SV(a_2) = 6$

$SV(a_3) = 6$

$SV^* = min\{SV(a_i)\} = 5 \Rightarrow a^* = a_1$

6- معيار القيمة المتوقعة للعوائد

الاستراتيجيات (البدائل)	حالات الطبيعة و احتمالاتها			
	$P(S_1) = 0.6$	$P(S_2) = 0.1$	$P(S_3) = 0.2$	$P(S_4) = 0.1$
	S_1	S_2	S_3	S_4
a_1	3	5	8	-1
a_2	6	5	2	0
a_3	0	5	6	4

$E(a_1) = 0.6(3) + 0.1(5) + 0.2(8) + 0.1(-1) = 3.8$

$E(a_2) = 0.6(6) + 0.1(5) + 0.2(2) + 0.1(0) = 4.5$

$E(a_3) = 0.6(0) + 0.1(5) + 0.2(6) + 0.1(4) = 2.1$

$E^* = \max\{E(a_i), i = 1,2,3\} = 4.5 \Rightarrow a^* = a_2$

7- معيار القيمة المتوقعه لخسارة الفرص (الندم)

نكون جدول الندم, ثم نحسب القيمة المتوقعه لخسارة الفرص

الاستراتيجيات (البدائل)	حالات الطبيعة			
	S_1	S_2	S_3	S_4
a_1	3	0	0	5
a_2	0	0	6	4
a_3	6	0	2	0

$EL(a_1) = 0.6(3) + 0.1(0) + 0.2(0) + 0.1(5) = 2.3$

$EL(a_2) = 0.6(0) + 0.1(0) + 0.2(6) + 0.1(4) = 1.6$

$EL(a_3) = 0.6(6) + 0.1(0) + 0.2(2) + 0.1(0) = 4$

$EL^* = \min\{EL(a_i), i = 1,2,3\} = 1.6 \Rightarrow a^* = a_2$

8- معيار حالات الطبيعة الأكثر وقوعاً.

$P^* = \max\{0.6, 0.1, 0.2, 0.1\} = 0.6 \Rightarrow S_1$
$ML(a_1) = 3\,,\ ML(a_2) = 6\,,\ ML(a_3) = 0$
$ML^* = \max\{ML(a_i)\} = 6 \ \Rightarrow\ a^* = a_2$

تمرين 2: فيما يمي مصفوفة التكاليف بملايين الريالات الخاصة لمشاريع أحد المستثمرين الذي يرغب باختيار استراتيجية الاستثمار المناسب.

الاستراتيجيات	حالات الطبيعة		
	سوق منتعشه	سوق جيدة	سوق راكدة
الاستثمار في تجارة الاغذية	5	2	1
الاستثمار في العقار	4	3	3
الاستثمار في الاسهم	2	6	1

المطلوب تحديد الاستراتيجية المثلى بإستخدام:

1. معيار لابلاس Laplace criterion
2. معيار التفاؤل Maximax/Optimist criterion
3. معيار التشاؤم Maximin/Pessimist criterion
4. معيار هوريوز Hurwicz criterion عند $\alpha = 0.4$
5. معيار سافيج Savage criterion

الحل:

1- معيار لابلاس. نحسب القيمه المتوقعه للبدائل

$LE(a_1) = (5 + 2 + 1)/3 = 2.67$
$LE(a_2) = (4 + 3 + 3)/3 = 3.33$
$LE(a_3) = (2 + 6 + 1)/3 = 3$
$LE^* = min\big(LE(a_i)\big) = 2.67 \ \Rightarrow\ a^* = a_1$

2- معيار التفاؤل

$OV(a_1) = min\{5,2,1\} = 1$
$OV(a_2) = 3$
$OV(a_3) = 1$
$OV^* = min\big(OV(a_i)\big) = 1 \ \Rightarrow\ a^* = a_1\ or\ a_3$

3- معيار التشاؤم

$PV(a_1) = max\{5,2,1\} = 5$
$PV(a_2) = 4$
$PV(a_3) = 6$
$PV^* = min\big(PV(a_i)\big) = 4 \ \Rightarrow\ a^* = a_2$

4- معيار هوريوز

$HV(a_i) = \alpha[\text{أفضل عائد}] + (1-\alpha)[\text{أسوأ عائد}]$

$HV(a_1) = 0.4 * 1 + 0.6 * (5) = 3.4$

$HV(a_2) = 0.4 * 3 + 0.6 * (4) = 3.6$

$HV(a_3) = 0.4 * 1 + 0.6 * (6) = 4$

$HV^* = min\{HV(a_i)\} = 3.4 \Rightarrow a^* = a_1$

5- معيار سافيج.

نكون جدول الندم ثم نختار البديل الذي له اقل "أكبر ندم"

الاستراتيجيات	حالات الطبيعة		
	S_1	S_2	S_3
a_1	5-2= 3	2-2= 0	1-1= 0
a_2	4-2= 2	3-2= 1	3-1= 2
a_3	2-2= 0	6-2= 4	1-1= 0

$\boldsymbol{SV(a_1) = max\{3,0,0\} = 3}$

$\boldsymbol{SV(a_2) = 2}$

$\boldsymbol{SV(a_3) = 4}$

$\boldsymbol{SV^* = min\{SV(a_i)\} = 2 \Rightarrow a^* = a_2}$

تمرين 3: الطالب احمد في مرحلة اختيار تخصص دراسي للجامعة وأمامه اربع خيارات هي هندسة صناعية، إدارة أعمال، هندسة ميكانيكية، دراسة حقوق . واهم معايير اختيار التخصص لاحمد هي حب مادة الاختصاص، توفّر المؤهلات لهذا الاختصاص ،عدد سنوات الدراسة، توفّر فرص عمل، الدخل المادي المتوقع ،مصاريف الدراسة.

فإذا علمت ان متخذ القرار استخدم الاوزان التالية:

معايير الاختيار	مصاريف الدراسة	توفّر المؤهّلات	حب الدراسة	عدد سنوات الدراسة	فرص عمل	الدخل المادي المتوقّع
الوزن النسبي	**90**	**80**	**60**	**60**	**50**	**50**

كما استخدم مقاييس الافضلية كمايلي: (تم استخدام النظام العشري (من 0 إلى 10) بحيث يكون كلما زادت قيمة الدرجة زادت أهمية الاختيار)

معايير الاختيار	مصاريف الدراسة	توفّر المؤهّلات	حب الدراسة	عدد سنوات الدراسة	فرص عمل	الدخل المادي المتوقّع
هندسة صناعية	1	5	4	1	4	5
ادارة اعمال	1	8	8	6	6	6
هندسة ميكانيكية	4	4	4	6	5	5
دراسة الحقوق	9	8	5	6	8	6

استخدم مصفوفة التقييم الموزونة لاختيار التخصص؟

الحل:

معايير الاختيار	مصاريف الدراسة	توفر المؤهلات	حب الدراسة	عدد سنوات الدراسة	فرص عمل	الدخل المادي المتوقع	
الوزن النسبي	**90**	**80**	**60**	**60**	**50**	**50**	**المجموع**
هندسة صناعية	90=90×1	400=80×5	240=60×4	60=60×1	200=50×4	250=50×5	**1240**
ادارة اعمال	90=90×1	640=80×8	480=60×8	360=60×6	300=50×6	300=50×6	**2170**
هندسة ميكانيكية	360=90×4	320=80×4	240=60×4	360=60×6	250=50×5	250=50×5	**1780**
دراسة الحقوق	810=90×9	640=80×8	300=60×5	360=60×6	400=50×8	300=50×6	**2810**

القرار الأمثل وفق المعايير الستة السابقة هو الذي يحوز على أعلى مجموع .

بالتالي، خيار دراسة حقوق هو الذي حصد أعلى مجموع و هو الخيار الأمثل.

H.W

تمرين 4: يرغب مصنع روائح عطرية في تقديم منتج جديد. يوجد لدي المصنع 3 طرق مختلفة لتصنيع هذا المنتج والتي تمتد من إستخدام طريقة موجودة بالمصنع إلى تحويل كامل لموقع بالمصنع لتصنيع هذا المنتج. البحث التسوقي نتج عنه أن الطلب يمكن أن يكون قليل أو متوسط أو كبير. جدول الارباح كالتالي:

طرق التصنيع	حالات الطلب		
	منخفض	متوسط	مرتفع
1	200	350	600
2	250	350	540
3	300	375	490

اوجد البديل الافضل لزيادة الارباح بالمعايير التالية:

1. معيار لابلاس Laplace criterion
2. معيار التفاؤل Maximax/Optimist criterion
3. معيار التشاؤم Maximin/Pessimist criterion
4. معيار هوريوز Hurwicz criterion عند $\alpha = 0.6$
5. معيار سافيج Savage criterion

حدد الاستراتيجية المثلى بمعلومية احتمالات حالات الطبيعة

$$P(\text{مرتفع}) = 0.4 \quad , \quad P(\text{متوسط}) = 0.5 \quad , \quad P(\text{منخفض}) = 0.1$$

6. اوجد أفضل البدائل مستخدماً معيار القيمة المتوقعة للعوائد
7. معيار القيمة المتوقعه لخسارة الفرص (الندم)
8. معيار حالات الطبيعة الأكثر وقوعاً.

تمرين5: شركة ما لإستيراد الأقمشة الشتوية يجب أن تطلب مقدما أقمشة لفصل الشتاء القادم. على مدير المشتريات أن يحدد مقدما كمية الأقمشة كبيرة أو متوسطة أو صغيرة. العدد الذي سيباع يعتمد بشكل كبير على نوعية الشتاء القادم إذا كان شديد البرودة أو عادي أو خفيف. الجدول التالي يعطي التكاليف بآلاف الدولارات تحت الظروف السابقة:

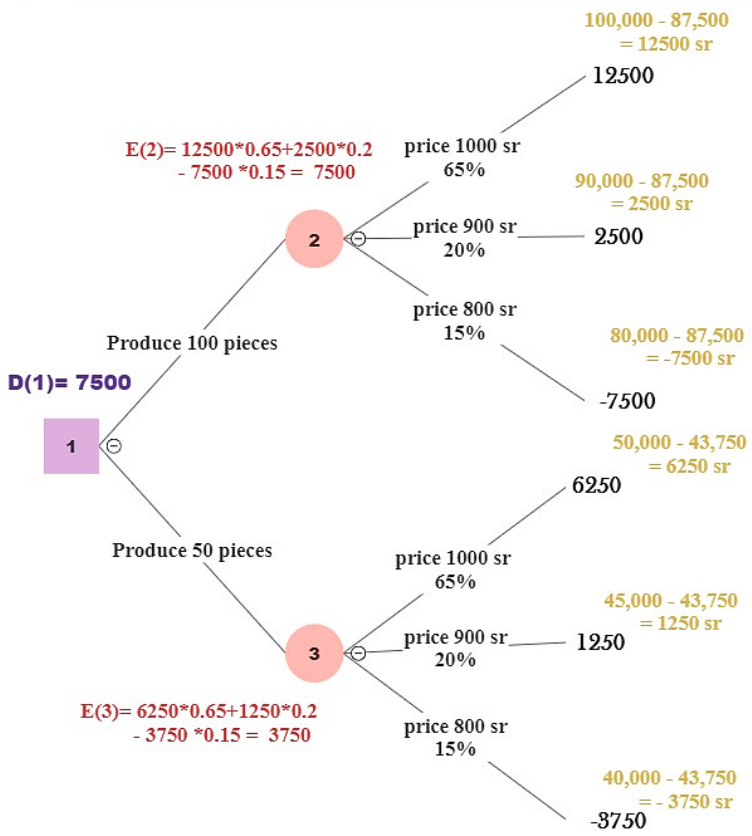
كمية المشتريات	حالة الشتاء		
	شديد البروده S_1	متوسط البرودة S_2	خفيف البرودة S_3
كبيرة	10	7	3
متوسطة	8	8	6
صغيرة	4	4	4

قدر مدير المشتريات حالة الشتاء القادم بإحتمالات 0.25 شديد البرودة و 0.6 متوسط و0.15 خفيف.

1. أي قرار افضل باستخدام معيار التفاؤل Maximax/Optimist criterion
2. أي قرار افضل باستخدام معيار سافيج Savage criterion
3. أي قرار افضل باستخدام معيار القيمة المتوقعة للعوائد
4. أي قرار افضل باستخدام معيار حالات الطبيعة الأكثر وقوعاً.

شجرة القرار

تمرين1: أنت بصدد اتخاذ قرار مهم وأمامك خيارين إما أن تنتج 100 قطعة أو أن تنتج 50 قطعة. وفي نفس الوقت فأنت تتوقع أن يكون سعر السوق في الفترة القادمة 1000 ريال (في حالة النو بنسبة توقع 65%) ولكنك تشك أن يكون السعر 900 ريال (في حالة الركود بنسبة 20%) وربما 800 ريال (في حاله انخفاض بنسبة 15%). كيف يمكن أن تتخذ القرار الافضل باستخدام شجرة القرار، علما بأن تكلفة القطعة هو 875 ريالا .



لرسم شجرة القرار :

1) نرسم "مربع" عقدة القرار يتفرع منها فرعين "البدائل": إنتاج 100 قطعة و إنتاج 50 قطعة.
2) من كل بديل نرسم "دائرة" عقدة عدم التأكد يتفرع منها حالات الطبيعة ويكتب عليها احتمال كل حالة وقيمتها، حيث لدينا ثلاث حالات للطبيعة وهي حالة النو بنسبه 65% وسعر السوق 1000 ريال ، حالة الركود بنسبه 20% وسعر السوق 900 ريال، حالة انخفاض بنسبه 15% وسعر السوق 800 ريال.
3) نحسب مقدار الربح او الخساره في كل حالة من الحلات السته كالتالي:

*اجمالي التكلفة = عدد القطع * تكلفة القطعه*
عائد البيع= عدد القطع سعر البيع*
الربحيه = عائد البيع – التكلفه

Bayan Almukhlif

في حالة إنتاج 100 قطعة فإن التكلفة تساوي **87,500** ريالا، وعائد البيع في حالة **النمو** تساوي 100,000 ريالا فيكون الربح 12,500 ريالا، اما في حالة **الركود** فان عائد البيع يساوي 90,000 ريال فيكون الربح 2500 ريال ، وفي حالة **الانخفاض** فإن عائد البيع يساوي 80,000 ريال فتكون الخساره 7500 ريال .

في حالة إنتاج 50 قطعة فإن التكلفة تساوي **43,750** ريالا، وعائد البيع في حالة **النمو** تساوي 50,000 ريالا فيكون الربح 6250 ريالاً، اما في حالة **الركود** فان عائد البيع يساوي 45,000 ريال فيكون الربح 1250 ريال ، وفي حالة **الانخفاض** فإن عائد البيع يساوي 40,000 ريال فتكون الخساره 3750 ريال .

4) كيف نتخذ القرار؟ بحساب العائد المتوقع لكل قرار
نضرب كل قيمة من قيم الحالات في نسبتها ونجمعها لكل بديل ويكون البديل الافضل صاحب اكبر قيمة في حالة الارباح واقل قيمة في حالة التكاليف.

العائد المتوقع لإنتاج 100 قطعة = 0.65* 12500 + 0.20 * 2500 – 0.15 * 7500 = 7500 ريال

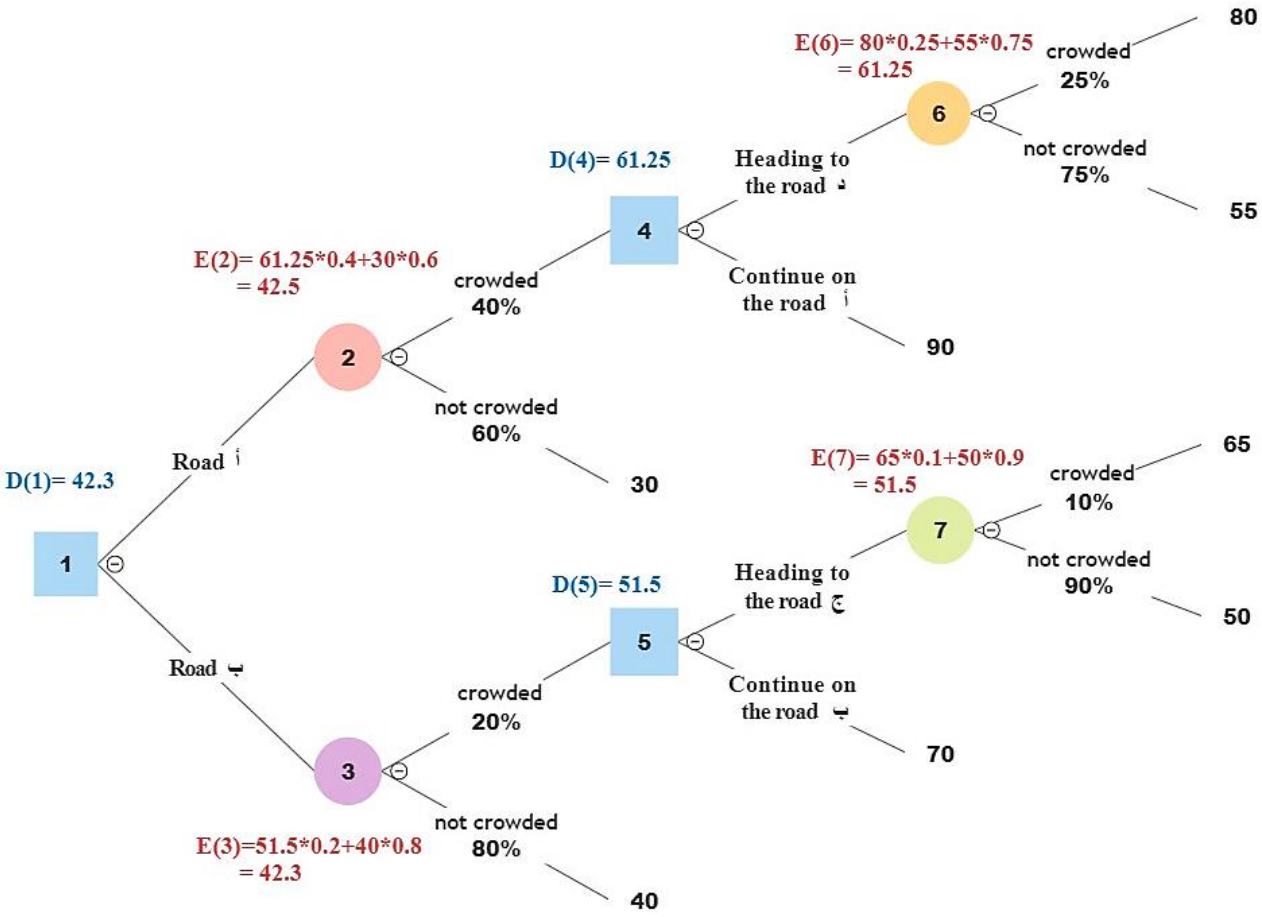
العائد المتوقع لإنتاج 50 قطعة = 0.65* 6250 + 0.20 * 1250 – 0.15 * 3750 = 3750 ريال

وبناء على هذه النتيجة فإن إنتاج 100 قطعة هو القرار الأكثر عائدا.

ملاحظة : يبين هذا المثال سهولة استخدام شجرة القرار فهي تساعدنا على استخدام توقعنا للسوق وللأسعار لوصول إلى القرار المناسب طبقا لما تحت أيدينا من معلومات. ولكن شجرة القرار قد تتفرع وتتضخم كما في المثال التالي.

تمرين2: افترض أنك تريد أن تنتقل من نقطة 1 إلى نقطة 2 وأمامك طريقين أحدهما (أ) والآخر(**ب**) ، وأنت متردد بين سلوك هذا الطريق أو ذاك، وتفكر لو سلكت (أ) وكان مزدحما هل أنتقل منه إلى الطريق الفرعي (**د**)، وإذا سلكت الطريق (**ب**) وكان مزدحما هل أنتقل منه إلى الطريق الفرعي (**ج**)؟ وبناء على خبرتك السابقة في هذه الطرق فأنت تعرف كم من الوقت سيستغرق الذهاب عبر كل طريق إذا كان مزدحما وإذا لم يكن مزدحما، فالرحلة عبر الطرق (أ) ،(**ب**)، (**ج**)، (**د**) تستغرق 30، 40، 50، 55 إذا لم تكن مزدحمة، وتستغرق 90، 70، 65، 80 إذا كانت مزدحمة. وانت تعلم ان احتمالية ازدحام هذه الطرق هي 40%، 20%، 10%، 25%. كيف يمكنك ان تختار الطريق الأسرع باستخدم شجرة القرار ؟

يمكننا أن نبدأ برسم شجرة القرار كالتالي:



تبدو الشجرة معقدة فكيف نستطيع اتخاذ القرار؟ نتبع الخطوات التالية:

1. نبدأ من اطراف شجرة القرار رجوعاً إلى جذر الشجره.
2. إذا كانت عقدة مخاطرة (يتفرع منها حالات الطبيعه المحتملة) "دائرة" نحسب القيمة المتوقعة لها باستخدام المعادلة:

الوقت المتوقع = (الوقت المتوقع في الحالة الأولى) (احتمال وقوعها) + (الوقت المتوقع في الحالة الثانية)(احتمال وقوعها)

3. إذا كانت عقدة قرارا "مربع" نحسب قيمتها باختيار القرار الأفضل وهو في هذا المثال الاختيار **الأقل زمناً.**

العقدة 6: الوقت المتوقع = 0.25 * 80 + 0.75 * 55 = 61.25 دقيقة

العقدة 7: الوقت المتوقع = 0.10 * 65 + 0.90 * 50 =51.5 دقيقة

العقدة 4: إما أن نكمل في الطريق (أ) فنستغرق 90 دقيقة أو نتجه للطريق (د) فنستغرق 61.25 دقيقة. إذن سنختار الطريق (د) لأن زمن الرحلة أقل.

العقدة 5: إم أن نكمل في الطريق (ب) فنستغرق 70 دقيقة أو نتجه للطريق (ج) فنستغرق 51.5 دقيقة. إذن سنختار الطريق ج لأن زمن الرحلة أقل.

العقدة 2: الوقت المتوقع = 0.40 * 61.25 + 0.60 * 30 = 42.5 دقيقة

العقدة 3: الوقت المتوقع = 0.20 * 51.5 + 0.80 * 40 = 42.3 دقيقة

العقدة 1: إما أن نسلك الطريق (أ) فنستغرق 42.5 دقيقة أو الطريق (ب) فنستغرق 42.3 دقيقة. إذن سنتخذ القرار بسلوك الطريق (ب) لأن الوقت المتوقع للرحلة أقل.

تمرين 3: زياد وعبدالله يملكان متجر للدرجات، ويحتاجان لطلب درجات للموسم القادم. حيث تبلغ تكلفة كل دراجة 70 دولار إذا طلبوا 20 دراجة ، وتبلغ تكلفة كل دراجة 67 دولار إذا طلبوا 40 دراجة، و تبلغ تكلفة كل دراجة 65 دولار إذا طلبوا 60 دراجة، و تبلغ تكلفة كل دراجة 64 دولار إذا طلبوا 80 دراجة. علماً انه سيتم بيع الدراجة مقابل 100 دولار، وفي نهاية الموسم سيتم بيع الدراجة مقابل 45 دولار، ويقدرون خسارة تبلغ 5 دولارات لكل عميل لم يتمكن من شراء دراجة. يقدر زياد وعبدالله أن **الطلب** على الدرجات هذا الموسم 70,50,30,10 دراجة باحتمال 0.2 و 0.4 و 0.3 و 0.1 على التوالي .

المطلوب :

- إنشاء جدول المردود.
- رسم شجرة القرار لتحديد أفضل استراتيجية.

الحل:

	Action			
State of Nature	**Buy 20**	**Buy 40**	**Buy 60**	**Buy 80**
Demand 10 (0.2)	**50**	**-330**	**-650**	**-970**
Demand 30 (0.4)	**550**	**770**	**450**	**130**
Demand 50 (0.3)	**450**	**1270**	**1550**	**1230**
Demand 70 (0.1)	**350**	**1170**	**2050**	**2330**

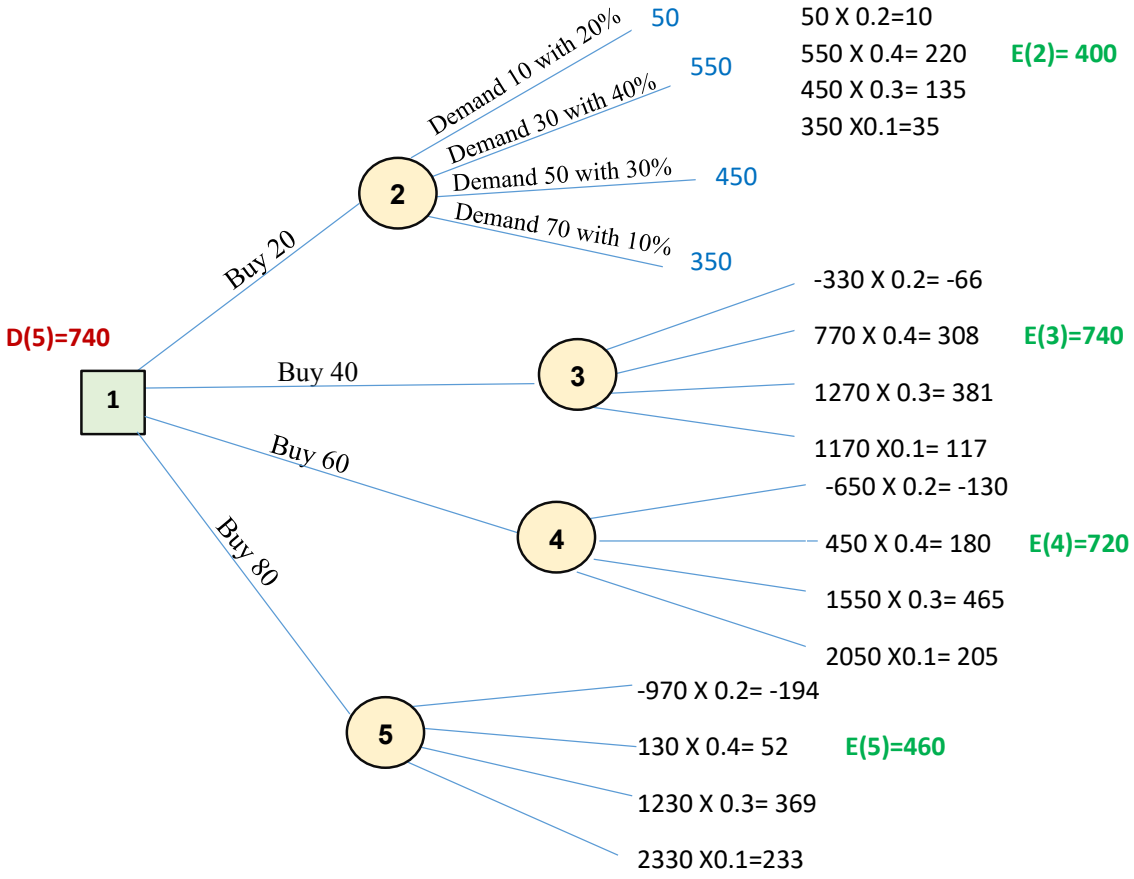
<u>الطلب 50 والشراء 60:</u>

اشتروا 60 دراجة تبلغ قيمة الواحدة 65 إذا إجمالي ما أنفقوا هو 3900 دولار.
يبيعون 50 دراجة بقيمة 100 دولار سيحصلون على 5000 دولار.
تبقى 10 درجات لأخر الموسم باعوا الواحدة 45 سيحصلون على 450 دولار.
فيكون حساب ما يحصلون عليه : 5000 + 450 - 3900 = 1550 دولار

الطلب 70 والشراء 40:

اشتروا 40 دراجة تبلغ قيمة الواحدة 67 إذا إجمالي ما أنفقوا هو 2680 دولار.
يبيعون 40 دراجة بقيمة 100 دولار سيحصلون على 4000 دولار.
أما العملاء 30 الآخرون الذين أرادوا الحصول على دراجة، فالباتلي خسروا 5 دولار لكل عميل، وإجمالي الخسارة 150 دولار.
فيكون حساب ما يحصلون عليه : 4000 - 2680 - 150 = 1170 دولار.

رسم شجرة القرار لتحديد أفضل استراتيجية :



أفضل استراتيجية هي شراء 40 دراجة.

H.W

تمرين 4 : تود شبكة البث التلفزيوني أن تقرر أي المسلسلين تنتج للموسم القادم. المسلسل الأول بوليسي يتوقع له أن يحقق أرباحاً تبلغ 300,000$ بنسبة نجاح 30 % أو أن يؤدي إلى خسارة تبلغ 80,000$ في حالة فشله .

أما المسلسل الآخر فهو كوميدي بفرصة 40 % لتحقيق 200,000$ أرباح وفرصة 60% أن يتسبب في خسائر تبلغ 100,000$ ، في حالة نجاح المسلسل الكوميدي للشبكة الخيار في عمل مسلسل ترفيهي مستخدمة أحد نجوم المسلسل الأول . وستحصل الشبكة من المسلسل الترفيهي على 80,000$ أرباح باحتمال 20% أو خسارة 40,000$ باحتمال 80% . المطلوب إنشاء شجرة قرار لهذه المسألة ومن ثم تحديد الفعل الأمثل.