

نظرية القرارات

(Decision Theory)

• معايير اتخاذ القرار في حالة عدم التأكد (Uncertainty)

حالات الطبيعة للقرار :

$$S_1 , S_2 , S_3 , \dots , S_n$$

احتمالات الوقوع :

$$P\{S_1\} = ?? , P\{S_2\} = ?? , P\{S_3\} = ?? , \dots , P\{S_n\} = ??$$

1. معيار لابلاس (Laplace Criterion)
2. معيار التشاؤم (Pessimist Criterion)
3. معيار التفاؤل (Optimist Criterion)
4. معيار هورويز (Hurwiz Criterion)
5. معيار سافيج (Savage Criterion)

نظرية القرارات (Decision Theory)

• معايير اتخاذ القرار في حالة عدم التأكد (Uncertainty)

1. معيار لابلاس (Laplace Criterion)

جميع حالات الطبيعة متساوية في فرص الوقوع

$$P\{S_1\} = P\{S_2\} = P\{S_3\} = \dots = P\{S_n\} = 1/n$$

تقييم البديل A_i هو

$$LE[A_i] = 1/n(r_{i1} + r_{i2} + r_{i3} + \dots + r_{in})$$

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

نظرية القرارات (Decision Theory)

• معايير اتخاذ القرار في حالة عدم التأكد (Uncertainty)

1. معيار لابلاس (Lapalace Criterion)
البديل الأمثل على أساس معيار لابلاس :

الأرباح: البديل الأمثل هو A^* ذو LE^* حيث

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

التكاليف: البديل الأمثل هو A^* ذو LE^* حيث

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

نظرية القرارات (Decision Theory)

• مثال

يرغب مدير شركة باختيار برنامج للإعلان بين ثلاثة برامج متوفرة A_1 , A_2 , A_3 وتوجد ثلاث حالات للسوق : ارتفاع في الأسعار ، أو إنخفاض ، أو ثبات ولم يتمكن المدير من الحصول على البيانات اللازمة لمعرفة فرص الحدوث لكل حالة ولكن تمكن من تقدير الأرباح المتوقعة من كل برنامج في الجدول التالي ، فما هو البديل المناسب للإعلان؟

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

نظرية القرارات

(Decision Theory)

- معايير اتخاذ القرار في حالة عدم التأكد (Uncertainty)

2. معيار التشاؤم (Pessimist Criterion)

أسوأ العوائد هو الذي سيتحقق لكل بديل

تقييم البديل A_i هو

$$PV[A_i] = \min(r_{i1}, r_{i2}, r_{i3}, \dots, r_{in})$$

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

نظرية القرارات (Decision Theory)

• معايير اتخاذ القرار في حالة عدم التأكد (Uncertainty)

2. معيار التشاؤم (Pessimist Criterion)
البديل الأمثل على أساس معيار التشاؤم :

الأرباح: البديل الأمثل هو A^* ذو PV^* حيث

$$PV^* = \max \{ PV[A_1], PV[A_2], \dots, PV[A_n] \}$$

التكاليف: البديل الأمثل هو A^* ذو LE^* حيث

$$PV^* = \min \{ PV[A_1], PV[A_2], \dots, PV[A_n] \}$$

نظرية القرارات (Decision Theory)

• مثال

في جدول الأرباح التالي ، ما هو البديل المناسب بمعيار التشاؤم ؟

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

$$PV[A_1] = \min\{3, 6, -1\} = -1$$

$$PV[A_2] = \min\{8, 5, 4\} = 4$$

$$PV[A_3] = \min\{-4, 7, 12\} = -4$$

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

نظرية القرارات (Decision Theory)

• معايير اتخاذ القرار في حالة عدم التأكد (Uncertainty)

3. معيار التفاؤل (Optimist Criterion)
أفضل العوائد هو الذي سيتحقق لكل بديل

تقييم البديل A_i هو

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

نظرية القرارات (Decision Theory)

• معايير اتخاذ القرار في حالة عدم التأكد (Uncertainty)

3. معيار التفاؤل (Optimist Criterion)
البديل الأمثل على أساس معيار التفاؤل :

الأرباح: البديل الأمثل هو A^* ذو OV^* حيث

$$OV^* = \max \{ OV[A_1], OV[A_2], \dots, OV[A_n] \}$$

التكاليف: البديل الأمثل هو A^* ذو OE^* حيث

$$OV^* = \min \{ OV[A_1], OV[A_2], \dots, OV[A_n] \}$$

نظرية القرارات (Decision Theory)

• مثال

في جدول الأرباح التالي ، ما هو البديل المناسب بمعيار التفاؤل ؟

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

$$OV[A_1] = \max \{3, 6, -1\} = 6$$

$$OV[A_2] = \max \{8, 5, 4\} = 8$$

$$OV[A_3] = \max \{-4, 7, 12\} = 12$$

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

نظرية القرارات (Decision Theory)

• معايير اتخاذ القرار في حالة عدم التأكد (Uncertainty)

4. معيار هورويز (Hurwiz Criterion)

– معيار متوسط بين التشاؤم والتفاؤل

– يعتمد على نسبة التفاؤل α عند متخذ القرار ($0 \leq \alpha \leq 1$)

تقييم البديل A_i هو

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

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

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

نظرية القرارات (Decision Theory)

• معايير اتخاذ القرار في حالة عدم التأكد (Uncertainty)

4. معيار هورويز (Hurwiz Criterion)
البديل الأمثل على أساس معيار التفاؤل :

الأرباح: البديل الأمثل هو A^* ذو HV^* حيث

$$HV^* = \max \{ HV[A_1], HV[A_2], \dots, HV[A_n] \}$$

التكاليف: البديل الأمثل هو A^* ذو HE^* حيث

$$HV^* = \min \{ HV[A_1], HV[A_2], \dots, HV[A_n] \}$$

نظرية القرارات (Decision Theory)

• مثال

في جدول الأرباح التالي ، ما هو البديل المناسب بمعيار هورويز بتفاوت 55%؟

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

$$HV[A_1] = 0.55 (6) + 0.45 (-1) = 2.85$$

$$HV[A_2] = 0.55 (8) + 0.45(4) = 6.2$$

$$HV[A_3] = 0.55 (12) + 0.45(-4) = 4.8$$

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

نظرية القرارات (Decision Theory)

• مثال

ما مدى التفاؤل الذي يجعل البديل A_2 هو البديل الأمثل؟

$$\alpha = ??$$

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

$$HV[A_1] = \alpha (6) + (1 - \alpha) (-1) = 7\alpha - 1$$

$$HV[A_2] = \alpha (8) + (1 - \alpha) (4) = 4\alpha + 4$$

$$HV[A_3] = \alpha (12) + (1 - \alpha) (-4) = 16\alpha - 4$$

$$A^* = A_2$$

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

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

$$\text{for all } 0 \leq \alpha < 0.67 \Rightarrow A^* = A_2$$

نظرية القرارات (Decision Theory)

• معايير اتخاذ القرار في حالة عدم التأكد (Uncertainty)

5. معيار سافيج (Savage Criterion) – معيار الندم

– تكوين جدول خسارة الفرص

– تطبيق معيار التشاؤم على خسارة الفرص

تقييم البديل A_i هو

$$SV[A_i] = \max(L_{i1}, L_{i2}, L_{i3}, \dots, L_{in})$$

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

البديل الأمثل هو A^* الذي يحقق SV^*

$$SV^* = \min \{ SV[A_1], SV[A_1], \dots, SV[A_1] \}$$

نظرية القرارات (Decision Theory)

• مثال

في جدول الأرباح التالي ، ما هو البديل المناسب بمعيار بمعيار الندم ؟

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

نظرية القرارات (Decision Theory)

• مثال

في جدول الأرباح التالي ، ما هو البديل المناسب بمعيار الندم ؟

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

$$SV[A_1] = \max \{ 5, 1, 13 \} = 13$$

$$SV[A_2] = \max \{ 0, 2, 8 \} = 8$$

$$SV[A_3] = \max \{ 12, 0, 0 \} = 12$$

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