كلية العلوم

القسم : **الرياضيات**

السنة : **الثالثة**

المادة : بحوق عمليات

المحاضرة : الثالثة/نظري/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

2025

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

تعريف الاستراتيجية: هي مجموعة من القواعد و الدوال التي بواسطتها يمكننا تحديد اختيار لاعب معين في كل مرحلة حركة له خلال المباراة.

تعريف نظرية المباريات: هي دراسة الاستراتيجيات في مواقف النزاع و النزاع يكون بين شخصين أو أكثر، وسمي كل منها لاعب و أمام كل لاعب بدائل متاحة له وكل بديل مفتوح أمام كل من اللاعبين أي البدائل هي نفسها أمام كل اللاعبين و يؤثر اختيار لاعب ما لبديل ما على ما يحقق اللاعب الآخر من عائدات.

ملاحظة عائدات المباراة أي ما تحقق المباراة يتوقف على قرارات كل المشتركين في المباراة.

كل المباريات تحكمها القواعد التالية:

1. عدد المشتركين محدود.
2. لكل لاعب عدد محدود من البدائل المتاحة و التي يختار بينها بالإضافة إلى أن هذه البدائل هي نفسها لكل اللاعبين أي لا يوجد بديل متاح للاعب وغير متاح للآخر.
3. قرار كل لاعب يؤثر فيما يحققه هو من عائد وفيما يحققه الآخرون المشتركون معه في المباراة.
4. قرارات جميع اللاعبين تتخذ في نفس الوقت.
5. لا يتصل اللاعبون ببعضهم البعض.
6. العائد في جميع البدائل الممكنة للاستراتيجيات معلومة.

سنتناول في دراستنا المباراة بين شخصين فقط، و نوعين من العائدات

1- العائدات الصفرية : أي مجموع العائدات لكل اللاعبين هو صفر .

2- العائدات غير الصفرية : أي مجموع العائدات لكل اللاعبين لا يساوي الصفر.

المباريات بين شخصين ذات العائد الصفري

مثال: ليكن لدينا اللاعبين A و B و مصفوفة العائد التالية لصالح اللاعب A:

		اللاعب B		
		B_1	B_2	B_3
اللاعب A	A_1	1	-1	10
	A_2	-5	0	-4
	A_3	2	1	5

نسمي كل من B_i و $i=1,2,3$ باستراتيجيات اللاعب B

و A_i و $i=1,2,3$ باستراتيجيات اللاعب A

إذا افترضنا أن عائد المباراة للاعب A بالرمز V_1 و عائد المباراة للاعب B بالرمز V_2

بالتالي فإن عائد المباراة $V = V_1 + V_2$

و في حالتنا أي حالة المباراة بين شخصين ذات العائد الصفري

يكون: $V = 0$ ، $V_1 = -V_2$

و الجدول السابق هو جدول العائدات للاعب A أي إذا اختار اللاعب A الاستراتيجية A_1 و اللاعب B اختار الاستراتيجية B_3 بالتالي عائد المباراة: $V_1 = 10$ ، $V_2 = -10$

هذا يعني في حالة المباريات بين شخصين ذات العائد الصفري ربح اللاعب A هو خسارة للاعب B و بالعكس خسارة اللاعب A هو ربح اللاعب B .

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

ماهي الاستراتيجية الأفضل لكلا اللاعبين ؟

لنجدها لدينا الطريقة التالية :

① نحدد أقل قيمة لكل سطر ثم نأخذ أعلى قيمة من القيم الأخيرة .

② نحدد أعلى قيمة لكل عمود ثم نأخذ أقل قيمة من القيم الأخيرة .

③ نقارن بين النتائج الأخيرة ونميز حالتين :

a- $\min \max = \max \min$

b- $\min \max \neq \max \min$

من المثال السابق :

A \ B	B_1	B_2	B_3	min	
A_1	1	−1	10	−1	
A_2	−5	0	−4	−5	max min = 1
A_3	2	1	5	1	
max	2	1	10		
	min max = 1				

في هذا المثال $\min \max = \max \min = 1$

وبذلك يكون حل المباراة هو (A_3, B_2) وعائد المباراة $V = 0$

حيث $V_1 = 1$ و $V_2 = -1$

وسمي النقطة (A_3, B_2) نقطة تعادل (سرج) وسمي المباراة بـ

مباراة ذات نقطة تعادل (سرج)

تعريف نقطة السرج : هي النقطة التي يستريح عندها كلا اللاعبين لأن

أي انزياح عنها يقلل من الربح ويزيد من الخسارة .

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

توضيح: ① إذا كان للمباراة أكثر من نقطة تعادل فإن قيمة المدفوعات هي الربح أو الخسارة عند جميع نقاط السرج متساوية.

② إذا كان هناك نقطتين للسرج فإن عمود كل منها مع صف الآخر يحدد نقطة سرج أخرى.

من مثالنا السابق: يوجد نقطتين سرج هما (A_3, B_2) و (A_1, B_1) فإن (A_1, B_2) و (A_3, B_1) هما نقاط سرج.

السيطرة: أي أنه لأي استراتيجية للاعب الكبير A إذا كانت قيم العوائد على الصف المناظر لهذه الاستراتيجية أقل أو تساوي القيم المناظرة لاستراتيجية أخرى فإنه يمكن لهذا اللاعب أن يلغي أو يسقط الاستراتيجية الأولى من الاعتبار.

بالمثل فإن لاعب التعيين B إذا وجد قيم الخسارة على العمود المناظر لأحد استراتيجياته أكبر أو تساوي قيم مناظرة لاستراتيجية أخرى فإنه سيستطيع أن يلغي أو يسقط من اعتباره الاستراتيجية الأولى.

تستخدم في هذه الحالة استراتيجيات أخرى مختلفة أي يمكن للاعب استخدام الاستراتيجية A_2 لفترة من الوقت و A_4 للوقت الباقي.

مثال: قرب العقد بين شركة معينة و نقابة العمال على الانتهاء وتطلب الأمر ضرورة التفاوض على عقد جديد قبل انتهاء فترة هذا العقد فكان على كل طرف أن يعد استراتيجية التي سيتبعها في عملية التفاوض، فإذا كانت الاستراتيجيات المقبلة لكلا الطرفين هي:

أولاً: سياسة الهجوم و المفاوضة البدائية و اتخاذ المواقف المتشددة

ثانياً: مدخل الاقناع

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

ثالثاً : مدخل المتابون

رابعاً : مدخل الائتلاف و التفاهم

وكانت مصفوفة العائد لصالح النقابة :

النقابة B	الشركة A					
		A_1	A_2	A_3	A_4	min
	B_1	20	15	12	35	12
	B_2	25	14	8	10	8
	B_3	40	2	19	5	2
	B_4	-5	4	11	0	-5
	max	40	15	19	35	

max min = 12

min max = 15

في هذه الحالة $\min\max \neq \max\min$

لدينا B_1 يسيطر على B_4 ثم A_2 و A_3 يسيطر على A_1

و بعدها B_1 يسيطر على B_2 ثم A_2 يسيطر على A_4

ليصبح لدينا :

النقابة B	الشركة A		
		A_2	A_3
	B_1	15	12
	B_3	2	9

إذا افترضنا أن النقابة ستختار B_1 باحتمال p و B_3 باحتمال $1-p$

إذاً ستستخدم استراتيجية B_1 فترة من الزمن ثم تنتقل إلى الاستراتيجية B_3 .

نفرض أن الشركة اختارت الاستراتيجية A_2 فإن المنفعة المتوقعة للنقابة :

$$V_1 = 15 \times p + 2 \times (1-p) \quad \text{---- (1)}$$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

نفرض أن الشركة اختارت الاستراتيجية A_3 فإن المنفعة المتوقعة للنقابة:

$$V_1 = 12 \times p + 19 \times (1-p) \quad \text{---- (2)}$$

من (2) = (1) نحصل على $p = 85\%$ و $1-p = 15\%$

و المنفعة المتوقعة للنقابة:

$$V_1 = 15 \times 0.85 + 2 \times 0.15 = 13.05$$

أما من وجهة نظر الشركة نفرض q احتمال اختيار الشركة الاستراتيجية A_2 و $1-q$ اختيار الشركة الاستراتيجية A_3.

$$V_2(A/B_1) = q \times 15 + (1-q) \times 12 \quad \text{---- (3)}$$

$$V_2(A/B_3) = q \times 2 + (1-q) \times 19 \quad \text{---- (4)}$$

من (4) = (3) نحصل على $q = 35\%$ و $1-q = 65\%$

الخسارة المتوقعة للنقابة: $V_2 = 13.05$

المباريات بين شخصين ذات العائد غير الصفري

مثال: شركتان أمامها قرار القيام أو عدم القيام بحملة إعلانية ويظهر الجدول التالي العائدات:

شركة 1 \ شركة 2	عدم إعلان	إعلان
عدم إعلان	+2 , +2	-15 , +15
إعلان	-15 , +15	-10 , -10

جدول العائدات للشركة 1 ←

شركة 1 \ شركة 2	عدم إعلان	إعلان
عدم إعلان	+2	-15
إعلان	+5	-10

جدول العائدات للشركة 2 ←

شركة 1 \ شركة 2	عدم إعلان	إعلان
عدم إعلان	+2	+5
إعلان	-15	-10

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

* بعقلانية الشركة 1 تختار استراتيجية الإعلان بغض النظر عن اختيار الشركة 2 لأنه إذا قررت الشركة 2 عدم الإعلان فإن أكبر ربح تحققه هو 5 ، أما إذا قررت الشركة 2 الإعلان فإنها ستحقق أقل خسارة.

* بعقلانية الشركة 2 تختار استراتيجية الإعلان بغض النظر عن اختيار الشركة 1 لأنه إذا قررت الشركة 1 عدم الإعلان ستحقق أكبر منفعة 5 ، و إذا قررت الشركة 1 الإعلان ستحقق أقل خسارة.

إذاً حل المباراة بعقلانية هو: كلا الشركتين تقرر القيام بالإعلان وبخسارة قدرها 1 لكل منهما.

إذا لم تتصف الشركتين بالعقلانية وقررت اختيار استراتيجية عدم الإعلان ستحقق كل منهما منفعة قدرها 2.

بالتالي مباريات المجموع غير الصفري غالباً ماتؤدي إلى حلول غير مرضية.

انتهت المحاضرة

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة