الجمهـورية الجزائـرية الديمقـراطية الشعبيـة

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليـم العـالي و البحـث العلمـي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جـامعة محـمد خيضـر – بسكرة –

كـلية العلـوم الاقتصـادية و التجـارية و علـوم التسييـر

قسـم علـوم التسييـر

المحاضرة السابعة:

نظرية المباراة

السنـــة الجامعيـــة: 2024 / 2025

اهداف المحاضرة:

ينتظر من الطالب بعد تناوله هذه المحاضرة ان يكن قادرا على :

- فهم بنية نظرية المباراة و تشكيل مصفوفة الدفع.
- التمييز بين مختلف استراتيجيات نظرية المباراة .
- ايجاد قيمة المباراة ذات الاستراتيجية النقية أو الخالصة

محتوى المحاضرة

- I .مفهوم نظرية المباراة.
- II. النمذجة الرياضية لنظرية المباراة(التمثيل المصفوفي).
- III. الاستراتيجيات المطبقة في نظرية المباراة و طرق حلها.

تدرج نظرية المباراة (او نظرية الالعاب كما تسمى) في حالة عدم التأكد التي تكون فيها احتمالية حدوث حالات الطبيعة غير معروفة (مع العلم انها نظرية قائمة على أساس ردود الفعل المتبادلة بين طرفي الصراع، بينما في الصراع مع قوى الطبيعة قائم على أساس رد فعل من طرف واحد، وهو الشخص الطبيعي أو المعنوي، على اعتبار أن الطبيعة جماد لا ترد على تصرفات الأشخاص، وهي قائمة شئنا أم أبينا) ، فهي تهدف الى تحليل المواقف التنافسية المتعارضة بين الخصوم من أجل تخفيض حالة عدم التأكد من خلال مصفوفة العوائد .

I مفهوم نظرية المباراة :

كلمة مباراة هي مصطلح وفكرة جديدة في الفكر الاقتصادي ظهرت عام 1921 على يد الباحث الفرنسي Borel Emile، وتزامنا مع تطور الأبحاث في مجال بحوث العمليات وعلم القرار كلل ذلك بنشر أول كتاب عام 1944 بعنوان " Theory of games and behavior economic " للباحثين جون فون نيومان ومور جانسترن ، قدما من خلاله منهجا جديدا لحل العديد من المشكلات الناتجة عن التنافس أو الصراع بين عدة أطراف بحيث يحاول كل طرف أن ينهي هذا التنافس أو الصراع لصالحه,.

فنظرية المباراة عبارة عن تحليل رياضي لحالات تضارب المصالح بهدف تحديد أفضل الخيارات الممكنة(الاستراتيجيات) للمساعدة في اتخاذ القرار المناسب في ظل الظروف المتاحة وصولا إلى النتيجة. فهي تقوم على فكرة أن المؤسسات (أو الافراد) المتنافسة تحاول كل منها السيطرة أو الاستحواذ على منافع أو مكاسب معينة، من خلال اعتماد استراتيجيات معينة متاحة لكل طرف، ضمن فرص متساوية مع اختلاف النتائج المترتبة على هذه الاستراتيجيات ، وذلك وفقا لقواعد معروفة مسبقا ، والتي تتمثل في:

- وجود عدد محدود من المشاركين في المباراة
- لكل لاعب عدد محدود من البدائل (الاستراتيجيات) المتاحة يختار من بينها
- استراتيجية كل لاعب يقابلها عائد معين
- كل طرف مشترك في المباراة يعلم باستراتيجيات الأطراف الاخرى ، لكنه لا يعرف ما يستخدم فيها.

II. النمذجة الرياضية لنظرية المباراة(التمثيل المصفوفي).

إن عملية المنافسة والصراع بين اللاعبين سواء كانوا ذات صفة معنوية أو طبيعية يترتب عنه نتائج مالية، ويتم التوصل إليها من خلال تطلعات كل من اللاعب الأول واللاعب الثاني وذلك من خلال تحديد مقدار (a_{ij}) الذي يمثل مصفوفة النتائج المالية الناجمة عن تقاطع رغبات كل من اللاعبين في حالة المنافسة والصراع على مكاسب معينة أو تجنب خسارة أو مخاطرة معينة في السوق أو مواقع عمل، ويتم جمع النتائج في مصفوفة يطلق عليها اسم مصفوفة الدفع ،وتفسر البيانات النقدية في هذه المصفوفة بأنها مقدار ما يدفعه اللاعب الثاني للاعب الأول في حالة فوز الأخير عند اتخاذه قرار معين لاختيار استراتيجية معينة أو بديل معين.

أن الصيغة الرياضية لمصفوفة الدفع في ظل نظرية الألعاب على افتراض أن(i) يمثل قرار اللاعب الاول و (j) يمثل قرار اللاعب الثاني هي على الشكل التالي:

الشكل المصفوفي للمباراة ذات المجموع الصفري

استراتيجيات اللاعب A / استراتيجيات اللاعبB	B_1 B_2 ……B_n
A_1	a_{11} a_{12} …… a_{1n}
A_2	a_{21} a_{22} …… a_{2m}
↓	
A_m	a_{m1} a_{m2} …… a_{nm}

حيث تمثل :

- ✓ الأسطر: استراتيجيات لاعب التعظيم أي اللاعب A (يتميز بانه يبدأ اللعب اولا) ،حيث i=1 ,2,…..m
- ✓ الأعمدة: استراتيجيات لاعب التدنئة أي اللاعبB ، حيث j=1,2……n
- ✓ قيم المصفوفة (a_{ij}) العائد / الخسارة الذي يكتسبه اللاعب الأول من اللاعب الثاني (فإذا كانت قيمة موجبة فإنها تعبر عن مقدار الربح المتحقق للاعب الأول عند إتباعه استراتيجية i في نفس الوقت الخسارة التي يتعرض لها اللاعب الثاني عند اتباعه استراتيجيةj ، أما اذا كانت قيمة سالبة فإنها تعبر عن خسارة اللاعب الأول عند إتباعه الاستراتيجية i في نفس الوقت العائد الذي يتحقق للاعب الثاني عند اتباعه استراتيجيةj . وهي الحالة التي تدعى **بالمباراة ذات المجموع الصفري** (منافسة تامة او تعارض تام)

مثال: لتكن لدينا المباراة الموالية بين لاعبين ، حيث تظهر عوائد استراتيجياتهما في الجدول الموالي:

اللاعب A / اللاعبB	*R*	*S*
L	**4**	**–3**
O	**7**	**3**

يتم قراءة مصفوفة المباراة كما يلي :

- ✓ عندما يلعب اللاعب A الاستراتيجية L و يلعب اللاعب B الاستراتيجية R فان اللاعب الاول يربح وحدات4 بينما يخسر اللاعب الثاني 4 وحدات
- ✓ عندما يلعب اللاعب A الاستراتيجية L و يلعب اللاعب B الاستراتيجية Sفان اللاعب الاول يخسر3وحدات بينما يربح اللاعب الثاني 3 وحدات.
- ✓ عندما يلعب اللاعب A الاستراتيجية Oو يلعب اللاعب B الاستراتيجية R فان اللاعب الاول يربح وحدات7 بينما يخسر اللاعب الثاني 7 وحدات.

✓ عندما يلعب اللاعب A الاستراتيجية Oو يلعب اللاعب B الاستراتيجية Sفان اللاعب الاول يربح وحدات3 بينما يخسر اللاعب الثاني 3 وحدات

III. الاستراتيجيات المطبقة في نظرية المباراة و طرق حلها.

تنقسم المباريات ذات المجموع الصفري طبقا للاستراتيجيات التي يستخدمها كل طرف لتحقيق هدفه سواء كان أقصى مكسب أو أقل خسارة إلى نوعين أساسين وهما :المباريات ذات الاستراتيجية النقية أو الخالصة والمباريات ذات الاستراتيجية المختلطة.

اولا : المباراة ذات الاستراتيجية الخالصة أو النقية

يتميز هذا النوع من المباراة بكونه كلا اللاعبين يلعبان باستراتيجية واحدة على طول المباراة ، كما يملك نقطة توازن أو استقرار تعبر عن النتيجة التي يحصل عليها كل لاعب يمارس الاستراتيجية الخالصة ، وعي في نفس الوقت تعبر عن قيمة المباراة .

توجد طريقتان أساسيتان يمكن استخدامهما في تحديد الاستراتيجيات المثلى في المباريات ذات الاستراتيجية النقية أو الخالصة وهما :الطريقة المختصرة وطريقة الحذف(قاعدة السيطرة.)

1. الطريقة المختصرة :يتم تطبيق هذه الطريقة بإتباع الخطوات التالية:

- يتم تحديد أصغر قيمة في كل صف ثم نضعها في عمود **Min**
- يتم تحديد أكبر رقم من الأرقام الصغرى التي جاءت نتيجة الخطوة السابقة؛ أي نجد **Max Min A التي تمثل نتيجة المباراة بالنسبة للاعب الاول (v_1)**
- يتم تحديد أكبر قيمة في كل عمود ثم نضعها في صف Max
- يتم تحديد أصغر قيمة من الأرقام الكبرى الناتجة عن الخطوة السابقة؛أي نجد Min Max B **التي تمثل نتيجة المباراة بالنسبة للاعب الثاني (v_2)**
- إذا تساوت القيمتين فإنها تعني نقطة التعادل، وهي في نفس الوقت تمثل قيمة المباراة،ونكتب في هذه الحالة :

Max Min A = Min MaxB=V

مثال: في احد الاسواق المفتوحة يعمل اثنين من اللاعبين اللذان يمثلان شركات متنافسة تسعى لطرح ثلاثة انواع من منتجات الالبسة ، وقد كانت حصيلة المنافسة في مصفوفة الدفع التالية :

الاستراتيجيات		اللاعب B		
		1	2	3
اللاعب A	1	12	6	0
	2	8	-12	-4
	3	8	-16	-12

المطلوب: باستخدام الطريقة المختصرة :

- حدد قيمة المباراة

- تأكد من أن المباراة مستقرة. وماذا يعني ذلك

الحل :

الاستراتيجيات		اللاعب Á				
		1	2	3	Min	Max Min
اللاعب A	1	12	06	2	2	2
	2	8	-12	7-	-12	
	3	8	-16	-1	-16	
	Max	12	6	2		
	Min Max	2				

قيمة المباراة : $V_A= V_B= V=2$

المباراة مستقرة لوجود نقطة التوازن : Max Min A= Min Max B، ما يعني أنه توجد إستراتيجية مثلى خالصة للشركة الاولى (الاستراتيجية الاولى) تستخدمها بشكل دائم باحتمال 100 %، لانها تحقق لها ربح 2 على الاقل، كما توجد إستراتيجية خالصة مثلى للشركة الثانية (الاستراتيجية الثالثة) تستخدمها بشكل دائم باحتمال 100 %، لانها تحقق لها خسارة 2 على الاكثر فقط.

2.طريقة الحذف أو قاعدة السيطرة :تقوم هذه الطريقة على اختزال مصفوفة الدفع الى مصفوفة ذات حجم أقل من خلال حذف بعض الاستراتيجيات(صفوف أو أعمدة)والتي لا تؤثر في قيمة المباراة، حيث لا يوجد أي مبرر للإبقاء عليها أو استخدامها. ويتم تطبيق هذه طريقة من خلال إتباع الخطوات التالية:

✓ إذا كانت أرقام أحد الصفوف أقل من أو تساوي نظائرها في صف آخر، فعندئذ يمكن اعتبار أرقام هذا الصف الأقل استراتيجية، وبالتالي يمكن حذفها من المباراة؛

-إذا كانت أرقام أحد الأعمدة أكبر من أو تساوي نظائرها في عمود آخر، فعندئذ يمكن اعتبار أرقام هذا العمود الأكبر استراتيجية، وبالتالي يمكن حذفها من المباراة

ملاحظة : عملية الاختزال لا تؤثر على نقطة التوازن، كما انها غير مقيدة بالبداية بالسطر او العمود

مثال :بالاعتماد على المثال السابق أوجد قيمة المباراة باستخدام قاعدة السيطرة

الحل:

✓ نلاحظ من بيانات المصفوفة أن جميع عناصر الصف الاول هي أكبر من عناصر الصف الثاني، لذلك وحسب قواعد السيطرة، يعتبر الصف الأول هو المسيطر والصف الثاني هو المستبعد، وبذلك يتم اختزال مصفوفة الدفع لتصبح كما يلي:

الاستراتيجيات		اللاعب B		
		1	2	3
اللاعب A	1	12	6	2
	3	8	-16	-1

✓ نلاحظ من بيانات المصفوفة أعلاه أن جميع عناصر العمود الاول هي أكبر من عناصر العمود الثاني، لذلك وحسب قواعد السيطرة، يعتبر العمود الثاني هو المسيطر والعمود الاول هو المستبعد لان خسائره هي الاكبر ، وبذلك يتم اختزال مصفوفة الدفع لتصبح كما يلي:

الاستراتيجيات		اللاعب B	
		2	3
اللاعب A	1	6	2
	3	16-	1-

✓ نلاحظ من بيانات المصفوفة أعلاه أن جميع عناصر السطر الاول هي أكبر من عناصر السطر الثالث، لذلك وحسب قواعد السيطرة، يعتبر السطر الاول هو المسيطر و السطر الثالث هو المستبعد مادام هناك صف افضل منه في ارباحه، وبذلك يتم اختزال مصفوفة الدفع لتصبح كما يلي:

الاستراتيجيات		اللاعب B	
		2	3
اللاعب A	1	6	2

✓ نلاحظ من بيانات المصفوفة أعلاه أن عوائد العمود الثاني هي أكبر من عوائد العمود الثالث ، لذلك نحذف العمود الثاني لتكون على المصفوفة التالية:

الاستراتيجيات		اللاعب B
		3
اللاعب A	1	2

وبالتالي قيمة المباراة هي : **V=2**