

16/4/2014

الماضرة الثامنة

**مبادئ نظرية الألعاب الاستراتيجية**

**مقدمة:** هي الحياه العملية (الاقتصادية والمالية والعسكرية ... الخ)  
تصادف حالات يتصارع فيها طرفان أو أكثر إما هذان طرفان  
كل طرف يتصرف بشكل دائم فضاء لتصرفات الطرف الآخر ، لذلك يظهر على هذه الحالات  
التصارع على اسم لعبة استراتيجية ، أو باختصار : لعبة ..  
يظهر على كل طرف في طرفينها : لاعب ..  
ويظهر على تصرف كل واحد منهما : خطوة أو استراتيجية ..  
وعلى نتيجة كل خطوة اسم المخرج ..

الألعاب الزمنية : هي الألعاب التي يتصارع فيها طرفان (لاعبان)  
اللعبة المتعددة : هي الألعاب التي يتقابل فيها أكثر من طرفين ..  
\* يمكن قول اللعبة المتعددة إلى لعبة زمنية وذلك بتجميع أطرافها في مجموعتين متقابلتين ..

**مفاهيم**

الاستراتيجية : هي خطة التواء التي يعتمدها اللاعب في كل مرحلة من مراحل اللعب  
ويعتبر خطوة أساسية في نظرية الألعاب  
الألعاب المنتهية : هي الألعاب التي يكون فيها عدد الاستراتيجيات الممكنة متناهياً أو محدوداً  
الألعاب غير المنتهية : هي الألعاب التي يكون فيها عدد الاستراتيجيات غير منتهية  
« وستتضح في دراستنا على الألعاب المنتهية » ..

الألعاب ذات المجموع الصفرى : هي الألعاب التي يكون فيها مقدار ما يكسبه أحد الطرفين  
تجده كل خطوة مساوياً إلى مقدار ما يخسره الطرف الآخر  
(تبادل)

الاستراتيجية المثالية: هي تلك الاستراتيجية التي تحققه اللاعب أكبر ربح ممكن  
 أو صغره أو أقل صغره ممكنة وذلك عند تكرار اللعبة عدداً كبيراً من المرات.  
 الاستراتيجية المفردة: هي إحدى الاستراتيجيات الممكنة للعبة والتي يمكن  
 أن يختارها ويمزجها اللاعب أثناء اللعب ،  
 كأن يختار الطرف A استراتيجية الأعداد الفردية أو الزوجية فقط...  
 الاستراتيجية المركبة: هي الاستراتيجية التي المؤلفت من عددين الاستراتيجيات  
 المفردة الممكنة للعبة ، ويتم استخدام كل منهما في اللعب وعند تعديل التكرارات  
 النسبية أو الاحتمالية مقابل تلك الاستراتيجيات المفردة...  
 أو تبسيطاً آخر: هي الاستراتيجية المؤلفت من جميع الاستراتيجيات الممكنة المفردة للعبة  
 موزعة بتوزيع احتمالي مقابل تلك الاستراتيجيات  
 عندها يكون استخدام كل من تلك الاستراتيجيات بنسب تساوي قيمة الاحتمال في  
 ذلك التوزيع المطابق لها...  
 فإذا كانت القيمة الاحتمالية لأحد أو بعض الاستراتيجيات المفردة مساوية للصفر  
 فإن ذلك يعني عدم استخدام الاستراتيجية أو الاستراتيجيات في عملية اللعب.

بتعبير رياضي: لنفرض أن الطرف A لديه استراتيجيات المفردة التالية:

$$A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6,$$

والتي مقابلها قانون التوزيع الاحتمالي التالي:

$$A_1 \quad A_2 \quad A_3 \quad A_4 \quad A_5 \quad A_6$$

$$P_1 \quad 0 \quad P_3 \quad P_4 \quad 0 \quad P_6$$

هذا يعني أن A مستقيم باستخدام  $A_1$  بنسبة  $P_1$  و  $A_3$  بنسبة  $P_3$   
 و  $A_4$  بنسبة  $P_4$  و  $A_6$  بنسبة  $P_6$  أما  $A_2, A_5$  فلا يستخدمها في اللعب...  
 لا الصفر يعني أنها استراتيجية غير مستخدمة



أي أن B ستقوم بالتحرك من أصغر عنصر في السطر A<sub>i</sub> ولأنه الاستراتيجية المطالبة له (أصغر عنصر) وتتركه أصغر عنصر في السطر A<sub>i</sub> يلزم أن  $\alpha$  عندها يكون:

$$\alpha_i = \min_j a_{ij}$$

مقابل ذلك ..

بمنه الطبيعي أن تقوم الطرف A باختيار تلك الاستراتيجية التي يكون العدد الصغر فيها أي تلك الأعداد الصغار في الاستراتيجيات الأخرى ..

$$\alpha = \max_i (\min_j a_{ij})$$

أي انه يجب أن يتقارن:

وبذلك يفهم الطرف A أصغر عنصر يقع به الطرف B ، وهو يحتمل إلى الأدنى للفرع الذي يفهمه A

أي أن B يلعب ويتقارن صحيح

ولكن هذا الفرع يمكن أن يصبح أكبر من  $\alpha$  إذا لعب B أي لعبة فالفهم لذلك يسمى  $\alpha$  بالتمسك الأدنى للعبة الذي يفهمه A

عندما يتبنى الاستراتيجية المطالبة للعدد  $\alpha$

من وجهة النظر الأخرى: التمسك الأقصى للعبة (صغيراً أصغر الأعداد  $M_i$  و  $Max$ )

التمسك الأقصى للعبة (كبيراً أصغر الأعداد  $Min$  و  $Max$ )

لنقم الآن بدراسة فاعلم أن تغير به الطرف B عن طريق اللعبة

عند أن B سيطرته من أن الطرف A يتبعه عن أي فرع فكل ذلك

مستقيم بالبحث عن أكبر الأعداد في كل عمود من أعمدة استراتيجياته

لأن تلك الأعداد هي الأهداف التي يتبعه عن الطرف A

دلالة مصفوفة المصفوفات موصوفة بالنسبة لـ A أيها ..

وختار الاستراتيجية التي يكون فيها العدد الأكبر أصغر تلك الأعداد

التي هي الاستراتيجيات الأخرى ..

$$\beta_j = \min_i (\max_k a_{kj})$$

أي B مستقيم بحساب  $\beta_j$  ثم يتقارن  $\beta_j$

$$\downarrow \max_k a_{kj}$$

وبذلك تعود الطرف  $B$  أكبر من تنازل عنه للطرف  $A$  ، وهو يتعدى الحد الأعلى للبرج الذي يسبق به  $A \geq B$  .  
 لذلك سمي العدد  $\beta$  بالمتن الأقصى للعبة الذي يلعبه  $B$  عندما تتبنى الاستراتيجية المطالبة للعدد  $\beta$  .

ملحوظة

يتم حساب  $\alpha_0$  ،  $\beta_0$  من الجدول مباشرة ودونهما في عمود وسطى (تحت أي الجدول السابق) الجانب وصعوبة المعوقات في نوعين  $\alpha$  -  $\beta$  حسب المبدأين المذكورين .

ملحوظة

يؤى البرهان على أن  $\alpha$  أقل أو يساوي  $\beta$   
 أي أن المتن الأدنى للعبة أفضل أو يساوي المتن الأعلى لها .

### الألعاب المستقرة | حالات النقطة السريعة

إن الألعاب المستقرة هي الألعاب التي يتساوى فيها المتن الأدنى مع المتن الأقصى أي الألعاب التي يكون فيها  $\alpha = \beta = \alpha_0$

عقل هذه الألعاب يكون المستقر  $\alpha_0$  في صعوبة المعوقات هو العنصر الأصغر في سطوره والأكبر في عموده .

إن هذا العنصر يقابل استراتيجية واحدة لكل من الطرفين سميان

بالاستراتيجيتين المستقرتين .

نلاحظ أن كلا الطرفين يفضل العقاد استراتيجية المستقره لأنها تحبتر

استراتيجية متالجه بالنسبة له . وأي الخزان لاصحهما عن الاستراتيجية المستقره

والثالثة يساوي إلى صناديقه .

إن العنصر  $\alpha_0$  سمي بالنقطة السريعة . و تعتبر النقطة السريعة والاستراتيجيتين

المستقرتان - القابلان لا (الكلا الطرفين) : الكل المثالي

عن اللعبة

هو متوسط تايكيد الطرفين A في كل مرة من جديد تكرار اللعبة عدد مرات

وتفترقه بالرمز  $\alpha \leq \beta$  ...

في الألعاب المستقرة يتحقق أي لاعبو اللعبة الترتيب

مثل في هذه الحالة يعني  $\alpha = \beta = 2$  الترتيب المستقر

إذا كانت  $\alpha = \beta$  فإن اللعبة تكون لعبة عادلة.

وإذا كانت اللعبة غير عادلة فإن تميل للاسنادي الصغر.

مثال: لغرض اننا لعبنا اللعبة ذات مصفوفة المصفوفات التالية:

A \ B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	$\alpha_i = \min \alpha_{ij}$
A <sub>1</sub>	1	3	2	3	1
A <sub>2</sub>	0	5	4	1	0
A <sub>3</sub>	2	3	2	3	2
$\beta_j = \max \alpha_{ij}$	2	5	4	3	

$$\alpha = \max_i (\alpha_i) = \max 1, 0, 2 = 2$$

$$\beta = \min_j (\beta_j) = \min 2, 5, 4, 3 = 2$$

$$\Rightarrow \alpha = \beta = 2 = 2^e$$

فاللعبة مستقرة

ثم النتيجة قيمة  $2^e = 2$

A \ B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	$\alpha_i = \min a_{ij}$
A <sub>1</sub>	3	2	8	4	2
A <sub>2</sub>	5	4	5	6	4
A <sub>3</sub>	4	6	3	5	3
$\beta_j = \max a_{ij}$	5	6	8	6	

مطلوب

$$\alpha = \max \alpha_i = 4$$

$$\beta = \min \beta_j = 5$$

فالعقد غير مستقر  $4 < 5$

فدراسة  $\alpha_i, \beta_j$  فإن  $\alpha = 4, \beta = 5$

وهكذا فإن هذه اللعبة هي لعبة غير مستقر وغير المتوازن تراوحت بين 4 و 5.  
 وأن الطرف A سيحاول سيعمل على أن يربح إذا استعمل الاستراتيجية A<sub>2</sub> B<sub>2</sub>  
 وأن B سيحاول يربح A لا يتجاوز 5 إذا استعمل الاستراتيجية B<sub>1</sub>.  
 أي أن الربح الذي يمكن أن يكتفه A هو المثلث لا...  
 وهو حذر ليحصل سيعمل على حسابها ولا يتجاوز 5.

النتيجة النهائية