





# أساسيات نظرية المباريات

تأليف

أ.د. زيد تميم البلخي

أستاذ بحوث العمليات - قسم الإحصاء وبحوث العمليات - كلية العلوم - جامعة الملك سعود

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص.ب. ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية



ح) جامعة الملك سعود، ١٤٢٨هـ - (٢٠٠٧م).

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

البلخي، زيد تميم.

أساسيات نظرية المباريات. - الرياض، ١٤٢٨هـ.

٣٠٣ ص؛ ١٧ سم × ٢٤ سم

ردمك: ٧-١٠٦-٥٥-٩٩٦٠.

١- بحوث العمليات ٢- الإحصاء أ- العنوان

١٤٢٨/١١١٩

ديوي ٤٢٤، ٠٠١

رقم الإيداع: ١٤٢٨/١١١٩

ردمك: ٧-١٠٦-٥٥-٩٩٦٠

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة، شكلها المجلس العلمي بالجامعة وقد وافق على نشره بعد اطلاعه على تقارير المحكمين في اجتماعه الثاني عشر للعام الدراسي ١٤٢٦/١٤٢٧هـ المعقود بتاريخ ٢٧/١/١٤٢٧هـ الموافق ٢٦/٢/٢٠٠٦م.

تم تأليف هذا الكتاب بدعم من مركز بحوث كلية العلوم برقم (Stat/2005/07/B)

النشر العلمي والمطابع ١٤٢٨هـ



## المقدمة

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف المرسلين سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم الذي بعثه الله رحمة للعالمين. . . وبعد، أضع بين يدي القارئ العربي هذا الكتاب الذي أسميته "أساسيات نظرية المباريات" وهو من بين الكتب القليلة المتوافرة في المكتبة العربية حول هذا الموضوع.

يحتوي هذا الكتاب على الموضوعات الرئيسة في نظرية المباريات كما أنه يغطي بل ويزيد عن محتويات مقرر 381 بحث المسمى "نظرية المباريات" وهو أحد مقررات تخصص بحوث العمليات بجامعة الملك سعود لمرحلة البكالوريوس والذي قمت بتدريسه عدة مرات. ومع وجود العديد من المراجع حول موضوع نظرية المباريات إلا أن معظمها قد كتب بغير اللغة العربية كما أن كثيراً منها قد تناول هذا الموضوع بطرق رياضية موسعة إلى حد ما، الأمر الذي قد يؤدي إلى صعوبة في الفهم وخاصة إذا ما أضفنا لذلك من الصعوبات التي يواجهها الدارسون في استيعاب ما يكتب بغير اللغة العربية. ولذا فقد أحسست بالحاجة الملحة إلى تأليف كتاب يغطي بصورة رئيسية أساسيات نظرية المباريات. وقد توخيت أن يكون عرض الموضوعات بأسلوب سهل وميسر وبما يتناسب مع مقدرات طلبتنا ومن في حكمهم متجنباً بنفس الوقت جميع التعقيدات الرياضية التي لا ضرورة لها ومكتفياً فقط بذكر النتائج والنظريات الأساسية ذات الصلة. ولذا فقد كان التركيز في فصول الكتاب المختلفة على عرض ومناقشة

الموضوعات وإيراد التعاريف والنظريات والنتائج الأساسية اللازمة. وما خلا بعض الأمثلة والتمارين ذات الطابع التوضيحي فقد حرصت أن تكون الأمثلة والتمارين الواردة في متن الكتاب وفي نهاية كل فصل من فصوله ذات طابع تطبيقي متنوع في المجالات ذات الطابع التنافسي كالمجالات الاقتصادية والعسكرية وغيرهما.

يحتوي هذا الكتاب على خمسة فصول وملحق. وقد خصص الفصل الأول إلى التعريف بنظرية المباريات وبعض المفاهيم الأساسية المتعلقة بها. كما خصص الفصل الثاني للمباريات ذات المجموع الصفري وطرق حلها كأساس لا بد منه لكل المباريات ذات المجموع غير الصفري والتي تمت معالجتها في الفصلين الثالث والرابع. فقد تناول الفصل الثالث ما يسمى المباريات ذات المجموع غير الصفري لشخصين وكيفية إيجاد نقاط توازنها وتناول وبشيء من التفصيل المباريات ذات الطبيعة التفاوضية وقدم عدداً من الطرق المقترحة لحلها. أما الفصل الرابع فكان موضوعه المباريات المتعددة الأطراف بنوعيتها التعاوني وغير التعاوني، حيث تم التعرف على المفاهيم والطرق الرئيسية المستخدمة في تقديم الحل لمثل هذا النوع من المباريات. كذلك وقد خصص الفصل الخامس إلى تقديم بعض التطبيقات المتنوعة لنظرية المباريات ولكن بتركيز خاص على نوعين من التطبيقات هما العسكرية والاقتصادية. وقد خصصت الملحق لإعطاء نبذة مختصرة عن بعض الموضوعات التي يمكن أن يحتاجها الدارسون ولغرض جعل موضوعات الكتاب متكاملة بنفس الوقت.

وأود التنويه إلى أنه وإضافة إلى إمكانية استخدام الكتاب في تغطية وتدريس موضوع نظرية المباريات في المرحلة الجامعية الأولى فإنه يهدف أيضاً إلى مساعدة كل المهتمين بهذه النظرية وتطبيقاتها المتنوعة في مجالات الحياة المختلفة.

ومع أنني بذلت جهداً غير قليل لإخراج الكتاب في وضعه الحالي فقد لا يكون هذا الوضع هو الأمل. ولذا فإني آمل من قراء ومستخدمي هذا الكتاب من طلبة

ومدرسين وغيرهم أن يوافوني مشكورين بملاحظاتهم ومقترحاتهم التي قد تساهم في تحسين مضمون وموضوعات هذا الكتاب. وبهذه المناسبة فإنني أقدم شكري وتقديري للمحكمين اللذين قاما بتحكيم هذا الكتاب ووافوني بالعديد من التصويبات والمقترحات المفيدة والتي ضمنتها في هذه الطبعة.

وبعد، فإنني آمل أن أكون قد قدمت بعلمي هذا فائدة مرجوة للقراء العرب. كما أدعو الله أن يجعل هذا العمل في صحيفة حسناتي يوم ألقاه والله من وراء القصد وهو ولي التوفيق، ، ،

### المؤلف

أ. د. زيد تميم البلخي

الرياض ٢٢/١١/١٤٢٥ هـ.

الموافق ٣/١/٢٠٠٥ م.





# المحتويات

الصفحة

المقدمة ..... هـ

## الفصل الأول: المدخل إلى نظرية المباريات

- ١ (1,1) أهمية نظرية المباريات .....
- ٣ (1,2) تعاريف ومفاهيم أساسية.....
- ٥ (1,3) تصنيف المباريات .....
- ٦ (1,4) شجرة المباراة.....
- ٧ (1,5) مصفوفة المباراة.....
- ٧ (1,6) أمثلة توضيحية .....
- ١٣ (1,7) العوائد والعوائد المتوقعة .....
- ٢٦ (1,1) تمارين .....

## الفصل الثاني: المباريات ذات المجموع الصفري لشخصين

- ٣١ (2,1) مقدمة.....
- ٣٢ (2,2) حل المباريات ذات المجموع الصفري لشخصين.....

- ٣٧ ..... (2,3) حل المباريات ذات المجموع الصفري لشخصين من الشكل  $2 \times 2$
- ٤١ ..... (2,4) الهيمنة في الاستراتيجيات ذات المجموع الصفري لشخصين
- ٤٦ ..... (2,5) حل المباريات ذات المجموع الصفري لشخصين من النوع  $2 \times m$  أو  $n \times 2$
- ٤٧ ..... طريقة التجزئة
- ٥١ ..... طريقة الرسم البياني
- ..... (2,6) حل المباريات ذات المجموع الصفري لشخصين من الشكل  $n \times m$
- ٥٥ ..... حيث  $m \geq 3$  و  $n \geq 3$  بطريقة البرمجة الخطية
- ٦٣ ..... (2,7) نقاط التوازن في المباريات ذات المجموع الصفري لشخصين
- ٦٥ ..... (2,1) تمارين

### الفصل الثالث: المباريات ذات المجموع غير الصفري لشخصين

- ٧١ ..... (3,1) مقدمة
- ٧٢ ..... أولاً: المباريات ذات المجموع غير الصفري لشخصين وغير التعاونية
- ٧٣ ..... (3,2) أمثلة توضيحية للفروق بين المباريات الصفرية وغير الصفرية
- ٧٩ ..... (3,3) طريقة سواستكا لإيجاد نقاط التوازن للمباريات من الشكل  $2 \times 2$
- ٨٦ ..... ثانياً: المباريات التعاونية (التفاوضية)
- ٩٠ ..... (3,4) التمثيل البياني للمباريات ذات المجموع غير الصفري لشخصين
- ٩١ ..... (3,5) فئة التفاوض - نقطة الوضع الراهن - الإستراتيجيات التهديدية
- ١٠٠ ..... (3,6) بعض طرق حل للمباريات التفاوضية ذات المجموع غير الصفري لشخصين
- ١٠٠ ..... طريقة الأمثلية الكلية

## المحتويات

ك

- طريقة منصف الربع الأول لنقطة الوضع الراهن ..... ١٠٢
- طريقة تكبير حاصل ضرب العوائد ..... ١٠٤
- طريقة ناش وشابلي ..... ١٠٧
- (3,1) تمارين ..... ١٢٥

## الفصل الرابع: المباريات المتعددة الأطراف

- (4,1) مقدمة ..... ١٣١
- (4,2) المباريات المتعددة الأطراف وغير التعاونية ..... ١٣١
- (4,3) المباريات التعاونية المتعددة الأطراف ..... ١٣٢
- الدالة المميزة ..... ١٣٤
- قلب مباراة ..... ١٤٨
- المجموعات المستقرة ..... ١٥١
- نواة المباراة ..... ١٥٢
- دوال قيم شابلي ..... ١٥٨
- (4,1) تمارين ..... ١٦٦

## الفصل الخامس: تطبيقات متنوعة

- (5,1) مقدمة ..... ١٧١
- (5,2) بعض التطبيقات العسكرية ..... ١٧١
- (5,3) بعض التطبيقات الاقتصادية ..... ١٩٢

## الملحق

- أولاً: البرمجة الخطية ..... ٢٠٥
- ثانياً: نبذة عن الاحتمالات ..... ٢٤٩
- ثالثاً: نبذة عن المصفوفات والمحددات ..... ٢٥٨

## المراجع

- أولاً: المراجع العربية ..... ٢٦٣
- ثانياً: المراجع الأجنبية ..... ٢٦٤

## ثبت المصطلحات

- أولاً: عربي - إنجليزي ..... ٢٦٩
- ثانياً: إنجليزي - عربي ..... ٢٨٤
- كشاف الموضوعات ..... ٢٩٩