



البرمجة الخطية

الدكتور عبدالرحمن محمد أبوعمه و الدكتور محمد أحمد العش

قسم الإحصاء - كلية العلوم
جامعة الملك سعود



© ١٩٩٠م جامعة الملك سعود

جميع حقوق الطبع محفوظة. غير مسموح بطبع أي جزء من أجزاء هذا الكتاب، أو تخزينه في أي نظام لحزن المعلومات واسترجاعها، أو نقله على أية هيئة أو بآية وسيلة سواء كانت إلكترونية أو شرائط ممغنطة أو ميكانيكية، أو استنساخاً، أو تسجيلاً، أو غيرها إلا بإذن كتابي من صاحب حق الطبع.

الطبعة الأولى ١٤١٠هـ (١٩٩٠م).

٥١٩

ع ع ب أبوعمه، عبدالرحمن محمد

البرجعة الخطية / تأليف عبدالرحمن محمد أبوعمه،

محمد أحمد العش

١. الإحصاء الرياضي أ. العش، محمد

أحمد ب - العنوان

بيانات

رقم الكتاب	٤٣٩٤٩٦
رقم المجلد	٣
رقم التوثيق	

تقديم

يعتبر علم بحوث العمليات من العلوم الحديثة نسبياً، ومع ذلك فإنه قد دخل عددًا كبيراً من المجالات، مما جعله من العلوم الأساسية التي لا غنى عنها لطلاب العلم في مختلف مجالاته: البحثية أو التطبيقية.

ولقد أدركت هذه الحقيقة معظم الجامعات فأنشأت أقساماً خاصة لبحوث العمليات أو ألحقت هذا العلم بأقسام أخرى كأقسام الإحصاء أو الأساليب الكمية وغيرها. وقد تشعب علم بحوث العمليات إلى عدة فروع في السنوات الأخيرة منها ما يعرف بالبرمجة الخطية والبرمجة الدينامية والبرمجة العشوائية والبرمجة غير الخطية، مما يعتبر دليلاً على التطور الذي أحرزه هذا العلم. وتعتبر البرمجة الخطية والتي هي موضوع هذا الكتاب من أكثر أساليب بحوث العمليات شيوعاً في الحياة العملية.

يتضمن الكتاب سبعة فصول تتناول الفصول الثلاثة الأولى صياغة المسائل التي تظهر في الحياة العملية كمسائل برمجة خطية وحل هذه المسائل بطريقة الرسم البياني أو طريقة «السبيلكس»، أما الفصل الرابع فيعالج مسائل النقل والتخصيص ويعالج الفصل الخامس مسائل البرمجة العددية الصحيحة. ويتناول الفصل السادس مسائل البرمجة الخطية من وجهة نظر إحصائية، وحيث إن المعالجة الإحصائية غالباً ما تحوّل مسائل البرمجة الخطية إلى مسائل برمجة غير خطية فقد استعرضنا أساسيات البرمجة غير الخطية في الفصل السابع. لقد حاولنا في كل فصل إيضاح الأساليب المتبعة من خلال

التطبيق على عدد من الأمثلة العددية. وبالإضافة إلى الأمثلة المحلولة فقد أوردنا في نهاية كل فصل مجموعة تمارين متنوعة تتناول مجالات مختلفة في الحياة العملية. وقد روعي في هذه التمارين أن تكون تطبيقية على جميع بنود الفصل.

وإننا إذ نقدّم لطلابنا حصيلة جهدنا المتواضع فإننا نأمل أن نكون قد وفّقنا في عرض المادة العلمية بأسلوب مبسّط يمكنهم من متابعتها بسهولة ويسر.

كما نأمل أن يكون إسهامنا هذا إضافة موفقة للمكتبة العربية التي تفتقر إلى كتب ومراجع تُعنى بأساسيات هذا العلم الحديث نسبياً، علماً بأن غالبية المادة العلمية لهذا الكتاب متوافرة في كثير من المراجع الأجنبية المعروفة في هذا المجال.

وإننا لنرحب بالأراء والنقد البناء من طلابنا وزملائنا فيما يتعلق بإدابة الكتاب ونقدم شكرنا إلى كل من يرشدنا إلى مواضع النقص أو الخطأ في محاولتنا هذه. كما نقدم شكرنا لزميلنا الأستاذ الدكتور أنيس كنجو لملاحظاته على المسودة الأولى من الكتاب.

والله الموفق .

المؤلفان

المحتويات

صفحة

هـ	تقديم
ز	المحتويات
	الفصل الأول: نبذة عن البرمجة الخطية
٣	(١ - ١) مقدمة عامة
٦	(٢ - ١) صياغة مسائل البرمجة الخطية .
١٧	(٣ - ١) ملاحظات على نماذج البرمجة الخطية
	الفصل الثاني: طريقة الرسم في حل مسائل البرمجة الخطية والمسائل المرافقة
٢١	(١ - ٢) مقدّمة
٢١	(٢ - ٢) طريقة الرسم
٢٩	(٣ - ٢) المسألة المرافقة أو الثنائية
٣٧	(٤ - ٢) حل المسائل المرافقة بطريقة الرسم
٤٢	(٥ - ٢) تمارين
	الفصل الثالث: حل مسائل البرمجة الخطية بطريقة السمبلكس
٤٧	(١ - ٣) مقدّمة
٤٨	(٢ - ٣) أساسيات طريقة السمبلكس

٥٧	.....	(٣ - ٣) الوضع الجدولي لطريقة السمبلكس
٦٥	.....	(٤ - ٣) تحليل ما بعد الحل الأمثل
٧٣	.....	(٥ - ٣) بعض مشكلات البرمجة الخطية وطرق التغلب عليها
٨٤	.....	(٦ - ٣) حل المسائل المرافقة
٨٩	.....	(٧ - ٣) تمارين

الفصل الرابع : مسائل النقل والتخصيص

٩٥	.....	(١ - ٤) مقدّمة
٩٦	.....	(٢ - ٤) مسألة النقل
١٢٠	.....	(٣ - ٤) مسألة التخصيص أو التحديد
١٢٨	.....	(٤ - ٤) تمارين

الفصل الخامس : البرمجة العددية الصحيحة

١٣٧	.....	(١ - ٥) مقدّمة
١٣٨	.....	(٢ - ٥) الطريقة التقريبية لحل مسائل البرمجة العددية الصحيحة
١٤٤	.....	(٣ - ٥) الشروط الإضافية لحل مسائل البرمجة العددية الصحيحة
١٥٦	.....	(٤ - ٥) نماذج من البرمجة العددية الصحيحة
١٦١	.....	(٥ - ٥) طريقة الفرع والحد
١٧٢	.....	(٦ - ٥) تمارين

الفصل السادس : البرمجة الخطية والإحصاء

١٧٧	.....	(١ - ٦) مقدّمة
١٧٨	.....	(٢ - ٦) البرمجة العشوائية
٢٠٠	.....	(٣ - ٦) استخدام البرمجة الخطية في الإحصاء
٢١٢	.....	(٤ - ٦) تمارين

الفصل السابع : البرمجة غير الخطية

٢١٩	.....	مقدمة (١ - ٧)
٢٢١	.....	دالة الهدف غير الخطية التي يمكن تقريبها بمجموعة توابع خطية (٢ - ٧)
٢٣٢	.....	شروط كون - توكر ومضاريب لاجرانج (٣ - ٧)
٢٤٠	.....	البرمجة التربيعية (٤ - ٧)
٢٥٥	.....	تمارين (٥ - ٧)

الملاحق

٢٥٩	ملحق الدوال المحدبة والمقعرة
-----	-------	------------------------------

الجداول

٢٦٧	جدول التوزيع الطبيعي
-----	-------	----------------------

٢٧١	المراجع
-----	-------	---------

ثبت المصطلحات

٢٧٣	انجليزي - عربي
-----	-------	----------------

٢٧٩	ثبت الرموز المستخدمة
-----	-------	----------------------

٢٨٠	كشاف المصطلحات
-----	-------	----------------

