





تقنيات الأمثلية في البرمجة غير الخطية

تأليف

الدكتور أحمد على أحمد رضوان الدكتور عبدالرحمن محمد سليمان أبو عمة
قسم الإحصاء وبحوث العمليات - كلية العلوم - جامعة الملك سعود

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

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



© جامعة الملك سعود ، ١٤٢٢هـ (٢٠٠١م)

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
رضوان، أحمد علي أحمد
تقنيات الأمثلية في البرمجة الخطية / أحمد علي
رضوان. - الرياض.
٣٢٥ ص؛ ١٧ × ٢٤ سم
ردمك: ٩٩٦٠-٠٥-٩١٥-٤
١- البرمجة الخطية ٢- الإحصاء الرياضي أ- أبو عمة، عبدالرحمن
محمد سليمان (م. مشارك) ب- العنوان
ديوي ٥١٩،٧٦
١٩/٣٩٥٨

رقم الإيداع ١٩/٣٩٥٨
ردمك: ٩٩٦٠-٠٥-٩١٥-٤

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة شكلها المجلس العلمي بالجامعة،
وقد وافق المجلس العلمي على نشره في اجتماعه الثامن عشر للعام
الدراسي ١٤١٦/١٤١٧هـ المعقود بتاريخ ٣٠/١/١٤١٧هـ الموافق
١٩٩٦/٦/١٦م.

النشر العلمي والمطابع ١٤٢٢هـ



استهلال

لا تزال الكتب العربية في كثير من فروع العلوم البحتة والتطبيقية محدودة جداً، ولا يتجاوز غالبيتها الموضوعات الأساسية للعلم ومقدماته ومبادئه الأولية . ينطبق هذا القول على العلوم الرياضية كافة، وعلى علم بحوث العمليات على وجه الخصوص .

في هذا الكتاب حاولنا عرض موضوعات في بحوث العمليات تدور في فلك تقنيات الأمثلية وذلك لسد فراغ كبير يشعر به غالبية الدارسين العرب للبرمجة الرياضية وتقنيات الأمثلية في الجامعات .

حاولنا تبسيط عرضنا لموضوعات متقدمة وذلك باستخدام الأمثلية، وتيسير أساليب الحل ووضعها في خطوات تسهل متابعتها وربط الأجزاء النظرية بالاستخدامات التطبيقية، وإيراد مجموعة من التمارين في نهاية كل فصل تساعد الدارس على استيعاب المفاهيم الرياضية والخطوات العملية بصورة أعمق، وتفتح أمامه مجالاً أرحب للتطبيق وتدريب متوازن يوضح أهمية تقنيات الأمثلية في مجالات الحياة المختلفة .

نفترض في الكتاب خلفية جيدة في حساب التفاضل والتكامل ومبادئ الجبر الخطي لا تتجاوز في تقديرنا مقرر على مستوى الجامعة في كل منهما .

يتكون الكتاب من سبعة فصول وملحق نتعرض فيها لموضوعات في البرمجة الخطية وغير الخطية بمتغير واحد أو متعددة المتغيرات وبقيود متراجحة أو متساوية أو بدون قيود، كما نعرض في الفصل الأخير البرمجة التربيعية . تطرقنا كذلك لاستخدام أكثر من طريقة في بعض الأحيان - لحل مسألة الأمثلية لتوفير البدائل أحياناً ولمناسبة طريقة عن غيرها في أحيان أخرى ، وقد تعرضنا لميزات بعض هذه الطرق وتميزها عن غيرها حسب نوع المسألة المدروسة .

لا يخلو الكتاب من بعض النقص الذي سنذكره عند تكرار تدريسه ، ولا يكتمل الكتاب بدون ترحيب المؤلفين بتساؤلات الدارسين ونقد الزملاء العارفين .

نأمل أن نكون بهذا الكتاب قد أضفنا إلى صرح التعليم بالعربية على المستوى الجامعي لبنة يكون لنا فيها أجر المجتهدين . . والله الموفق وهو الهادي إلى سواء السبيل .

المؤلفان

المحتويات

(هـ)	استهلال
١	الفصل الأول : مقدمة عامة
١	(١, ١) مقدمة
٨	(١, ٢) البرمجة الخطية
١٠	(١, ٣) البرمجة غير الخطية
١٤	(١, ٤) صياغة مسائل برمجة خطية
٢٠	(١, ٥) صياغة مسائل برمجة غير خطية
٢٣	(١, ٦) تمارين
٢٥	الفصل الثاني : البرمجة الخطية
٢٥	(٢, ١) مقدمة
٣١	(٢, ٢) الطريقة البيانية ومبدأ الثنائية
٣٨	(٢, ٣) طريقة السمبلكس
٥٩	(٢, ٤) تمارين

٦٥	الفصل الثالث : البرمجة غير الخطية ذات المتغير الواحد
٦٥	(٣, ١) مقدمة
٦٦	(٣, ٢) البحث الخطي بدون استخدام المشتقات
٧٧	(٣, ٣) البحث الخطي باستخدام مشتقات
٨٤	(٣, ٤) تمارين
٨٥	الفصل الرابع : البرمجة غير الخطية وغير المقيدة
٨٥	(٤, ١) مقدمة
٨٦	(٤, ٢) الطريقة التقليدية
٩٧	(٤, ٣) الطريقة التكرارية
١٢٨	(٤, ٤) تمارين
١٣٣	الفصل الخامس : المسائل المقيدة بمعادلات
١٣٣	(٥, ١) مقدمة
١٣٤	(٥, ٢) طريقة التعويض المباشر
١٤٤	(٥, ٣) طريقة تغيير القيود
١٦٥	(٥, ٤) طريقة مضاريب لاجرانج
١٨٢	(٥, ٥) تمارين
	الفصل السادس : البرمجة غير الخطية متعددة المتغيرات وبقيود متراجحة
١٨٥	(٦, ١) مقدمة
١٨٧	(٦, ٢) الطريقة التقليدية بشروط كون-توكر ومضاريب لاجرانج
٢١٠	(٦, ٣) الطرق المباشرة
٢٣٧	(٦, ٤) الطرق غير المباشرة
٢٦١	(٦, ٥) تمارين

الفصل السابع : البرمجة التربيعية

- ٢٦٥ (٧, ١) مقدمة
 ٢٦٧ (٧, ٢) طريقة وولف
 ٢٨٤ (٧, ٣) طريقة بيل
 ٢٩٤ (٧, ٤) تمارين

الفصل الثامن : الملاحق

- ٢٩٩ (٨, ١) مقدمة
 ٣٠٠ (٨, ٢) التفاضل الكلي الرائي
 ٣٠٠ (٨, ٣) مفكوك متسلسلة تايلور لدالة متعددة المتغيرات
 (٨, ٤) مصفوفات هس والمصفوفات المتماثلة والمؤكدة الإيجاب
 ٣٠١ المؤكدة السلبية ونصف المؤكدة
 ٣٠٢ (٨, ٥) المجموعات الحدية
 ٣٠٣ (٨, ٦) الدالة المحدبة والدالة المقعرة
 ٣٠٥ (٨, ٧) النهايات العظمى الكلية والموضعية

المراجع

- ٣١١ ثبت المصطلحات
 ٣١١ أولا: عربي - إنجليزي
 ٣١٨ ثانيا: إنجليزي - عربي
 ٣٢٥ كشاف الموضوعات