بسم الله الرحمن الرحيم

استخدام برنامج MATLAB
في الرياضيات الجامعية

تأليــف

د. عبير حميدي الحربي

الأستاذ المشارك بقسم الرياضيات – كلية العلوم

جامعة الملك سعود

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية

ح جامعة الملك سعود، ١٤٣٢هـ (٢٠١١م).

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

الحربي، عبير حميدي

استخدام برنامج MATLAB في الرياضيات الجامعية . / عبير حميدي الحربي .

الرياض، ١٤٣٢هـ.

٢٧٨ ص، ١٧ × ٢٤سم

ردمك : ٥ – ٧٩١ – ٥٥ – ٩٩٦٠–٩٧٨

١- الرياضيات – معالجة البيانات أ. العنوان

ديوي ٢٨٥ , ٥١٠ ١٤٣٢/٣٥٧٥

رقم الإيداع ١٤٣٢/٣٥٧٥

ردمك : ٥ – ٧٩١ – ٥٥ – ٩٩٦٠–٩٧٨

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة، شكلها المجلس العلمي بالجامعة، وقد وافق المجلس على نشره – بعد إطلاعه على تقارير المحكمين– في اجتماعه الثاني للعام الدراسي ١٤٣٢/١٤٣١هـ المعقود في تاريخ ١٤٣١/١٠/٢٤هـ الموافق ٣/ ١٠/ ٢٠١٠م.

النشر العلمي والمطابع ١٤٣٢هـ

مقدمـــة

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على رسوله الكريم محمد صلى الله عليه وعلى آله وصحبه وسلم وبعد :

إن علم الرياضيات أسهم بشكل واسع في تطور العلوم كافة، وفي بعض مجالات الحياة المختلفة. والرياضيات ليست فقط أداة تنمي الفكر وتطوره، بل هي علم مهم وأساسي في التخصصات العلمية والإدارية، لذلك ظهرت برمجيات تستخدم الحاسب الآلي لتوفّر الوقت وسرعة الإنجاز، والدقة في إجراء العمليات الحسابية، والقدرة على التعامل مع كمٍّ من البيانات. وفي مقدمة هذه البرمجيات برنامج MATLAB، الذي يمكّن المختص في العلوم من تطوير مهاراته من خلال عدد هائل من الأمثلة و المسائل بسرعة متناهية ودقة عالية. كما أنه يوفر حلولاً رياضية للعاملين في مشاريع علمية وهندسية ، بقدرات فائقة وإمكانات للنمذجة والمحاكاة.

لقد عزمتُ على تأليف هذا الكتاب نظراً لطلب العديد من الزملاء والطلاب من التخصصات العلمية المختلفة لمرجع باللغة العربية يشرح أساسيات استخدام MATLAB في المواضيع الرياضية المختلفة، لعله يشكل إضافة علمية للمكتبة العربية، وخطوة متقدمة نحو تطوير صيغ التعليم التقليدي إلى صيغ التعليم الحديث التي تسخّر إمكانات الحاسب الآلي. وهذا الكتاب ليس بديلاً لتعلم مفاهيم الرياضيات، إلا أنه مكمل ومستخدم لها، فالمفاهيم تُعرض بشكل مبسط ، ويُركزعلى عرض تطبيقاتها

باستخدام الحاسوب، دون اللجوء للحل الرياضي المعتاد. ينقسم الكتاب إلى سبعة فصول، في نهاية كلٍ منها بعض التمارين التي تساعد القارئ على تطبيق الأوامر الجديدة. كما يحتوي الكتاب على العديد من الأمثلة والخوارزميات، ويفترض في القارئ أن يكون على إلمامٍ بمبادئ الجبر الخطي والتحليل العددي وأساسيات البرمجة.

فالفصل الأول يحتوي على مقدمة تعريفية لبرنامج MATLAB وأهم أوامره و خصائصه وأساسيات برمجة الخوارزميات البسيطة. أما الفصلان الثاني والثالث فيتضمّنان مفاهيم من الجبر الخطي كحلول المعادلات الرياضية والأنظمة الخطية وغير الخطية، وبالنسبة للفصل الرابع فهو يغطي بعض مواضيع حساب التفاضل والتكامل، بينما يقدم الفصل الخامس حلولاً عددية للمعادلات التفاضلية. ويتطرّق الفصل السادس للاستكمال والتقريب، أما الفصل السابع والأخير فقد خصصتُه لتقديم مواضيع رياضية متفرقة، مثل جبر المتجهات، والطرق المثلى، ودوال الإحصاء وعلم التعمية.

هذا ولا يفوتني أن أتوجه بالشكر إلى طالبات مقرر مشروع البحث في قسم الرياضيات بجامعة الملك سعود، وكذلك زملائي في الجامعة الذين كان لهم دور كبير في اختيار المواضيع التي طُرحت في الكتاب وفي التعديلات التي طرأت على الأمثلة. وفي الختام آمل أن أكون قد وفّقت في تقديم نبذة عن برنامج MATLAB وبعض تطبيقاته الرياضية المختلفة، وأن يجد هذا الكتاب الاستحسان و القبول لدى القارئ. كما أرحب بالآراء والنقد البناء من الزملاء والطلاب وذلك على البريد الإلكتروني abir@ksu.edu.sa .

سائلةً الله أن يجعل عملي خالصاً لوجهه تعالى، وأن يوفق الجميع لخدمة التقدم العلمي من خلال إثراء المكتبة العربية ، والله ولي التوفيق.

المؤلفـــــة

المحتويات

Contents

الصفحة

مقدمة ..... هـ

الفصل الأول: مبادئ برنامج MATLAB

(١,١) مقدمة في MATLAB ١

(١,٢) الأوامر الرئيسة في MATLAB ٤

(١,٣) الحسابات البسيطة في MATLAB ٨

(١,٤) المتجهات والمصفوفات ١١

(١,٥)جبر المصفوفات..... ١٦

(١,٦) الدوال المخزنة على MATLAB ٢٤

(١,٧) تعريف دوال في MATLAB ٢٦

(١,٨) الإدخال والإخراج في MATLAB ٣٠

(١,٩) الرسم على MATLAB ٣١

(١,١٠) العلاقات وعمليات المنطق الرياضي في MATLAB ٤٤

(١,١١) البرمجة في MATLAB ٤٧

(١,١٢) حسابات رمزية ٥١

(١,١٣) تمارين ٥٥

الفصل الثاني: حلول نظام المعادلات الخطية على MATLAB

(٢,١) نظام المعادلات الخطية ٥٩

(٢,٢)حل نظام المعادلات الخطية Ax=b باستخدام/ على MATLAB ٦٠

(٢,٣)حل نظام المعادلات الخطية بالحذف الجاوسي ٦٨

(٢,٤) حل نظام المعادلات الخطية بالتحليل ٧٠

(٢,٥) طرق تكرارية ٧٦

(٢,٦) حل مسائل القيم الذاتية..... ٨٠

(٢,٧) تمارين ٨١

الفصل الثالث: حل المعادلات غير الخطية على MATLAB

(٣,١) طريقة التنصيف ٨٥

(٣,٢) طريقة نيوتن ٨٧

(٣,٣) إيجاد جذور معادلات باستخدام دوال جاهزة في MATLAB ٩١

(٣,٤) حل نظام معادلات غير الخطية ٩٤

(٣,٥) تمارين ٩٩

الفصل الرابع: حساب التفاضل والتكامل في MATLAB

(٤,١) المتتاليات والمتسلسلات ١٠٢
(٤,٢) التفاضل العددي..... ١٠٦
(٤,٣) التكامل ١١٨
(٤,٤) تطبيقات على التكامل ١٢٦
(٤,٥) حساب التفاضل والتكامل متعدد المتغيرات ١٣٣
(٤,٦) تمارين ١٤٩

الفصل الخامس: حلول المعادلات التفاضلية على MATLAB

(٥,١) مقدمة في المعادلات التفاضلية..... ١٥١
(٥,٢) طريقة أويلر ١٥٢
(٥,٣) طريقة رونج كوتا ١٥٦
(٥,٤) طريقة التخمين والتصحيح ١٥٩
(٥,٥) دوال MATLAB لحل المعادلات التفاضلية ١٦١
(٥,٦) معادلات تفاضلية جزئية على MATLAB ١٦٦
(٥,٧) تمارين ١٧٨

الفصل السادس: استكمال وتقريب الدوال على MATLAB

(٦,١) استخدام كثيرة حدود للاستكمال ١٨١
(٦,٢) الشريحة التكعيبية للاستكمال ١٩٠

(٦,٣) تقريب دالة البيانات بطريقة أصغر المربعات ١٩٤
(٦,٤) تحليل فورير ٢٠٤
(٦,٥) تمارين ٢١٧

الفصل السابع: مواضيع رياضية متفرقة على MATLAB

(٧,١) حساب المتجهات ٢١٩
(٧,٢) الطرق المثلى ٢٢٧
(٧,٣) دوال الإحصاء ٢٣٢
(٧,٤) التشفير ٢٣٩
(٧,٥) تمارين ٢٤١

الملحق

برامج MATLAB ٢٤٣
المراجع ٢٥٥
أولاً: المراجع العربية ٢٥٥
ثانياً: المراجع الإنجليزية ٢٥٥
ثالثاً: مواقع إنترنت ٢٥٦
ثبت المصطلحات
أولاً: عربي- إنجليزي ٢٥٩
ثانياً: إنجليزي- عربي ٢٦٧
كشاف الموضوعات ٢٧٥