



﴿رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَىٰ وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ
وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ﴾

صدق الله العظيم

أساسيات في البرمجيات الرياضية باستخدام MATLAB

تأليف

د. عماد السيد علي المهدي

الأستاذ المشارك بقسم الرياضيات - كلية العلوم

جامعة الملك سعود

دار جامعة
الملك سعود للنشر
KING SAUD UNIVERSITY PRESS



ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ المملكة العربية السعودية

ح دار جامعة الملك سعود للنشر، ١٤٤٢هـ (٢٠٢١م)

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

المهدي، عماد السيد علي.

أساسيات في البرمجيات الرياضية باستخدام MATLAB . / عماد السيد علي

المهدي - الرياض، ١٤٤٢هـ.

٣٤٨ ص؛ ١٧ سم × ٢٤ سم

ردمك: ٣ - ٩٠١ - ٥٠٧ - ٦٠٣ - ٩٧٨

١- الرياضيات ٢- البرمجة (رياضيات) أ. العنوان

١٤٤٢/٤١٩

ديوي ٥١٠

رقم الإيداع: ١٤٤٢/٤١٩

ردمك: ٣ - ٩٠١ - ٥٠٧ - ٦٠٣ - ٩٧٨

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة شكلها المجلس العلمي، وقد وافق المجلس على نشره في اجتماعه التاسع عشر للعام الدراسي ١٤٤١هـ، المعقود بتاريخ ١١/١٠/١٤٤١هـ، الموافق ٣/٦/٢٠٢٠م.

جميع حقوق النشر محفوظة. لا يسمح بإعادة نشر أي جزء من الكتاب بأي شكل وبأي وسيلة سواء كانت إلكترونية أو آلية بما في ذلك التصوير والتسجيل أو الإدخال في أي نظام حفظ معلومات أو استعادتها بدون الحصول على موافقة كتابية من دار جامعة الملك سعود للنشر.



إهداء

أهدي هذا الكتاب الذي بذلت فيه جهدًا كبيرًا بتوفيقٍ من الله تعالى إلى روح والدي رحمة الله عليه ووالدتي العزيزة أمد الله لي في عمرها أصحاب الفضل الكبير علي، وإلى إخوتي الكرام، كما أهدي هذا الكتاب إلى زوجتي الوفية رفيقة دربي وبناتي العزيزات، تقديرًا لما تحملوه معي من صبر وجهد وتضحية خلال فترة تألّفي لهذا الكتاب، وكل من علمني علمًا ابتغاء وجه الله عز وجل وإلى زملائي الكرام وأبنائي الطلاب وفقهم الله.

عماد السيد المهدي

مقدمة

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على عبده ورسوله محمد صلى الله عليه وعلى آله وصحبه ومن اهتدى بهديه إلى يوم الدين.

وبعد: لقد تطورت البشرية وتقدمت كثيرًا من الحضارات بفضل إسهامات علم الرياضيات في سائر العلوم الأخرى، ومع ظهور الحواسيب تطورت حزم البرمجيات ولغات البرمجة التي تعدُّ أساس التكنولوجيا الحديثة، كما ظهرت البرمجيات الرياضية في حزم البرامج الرياضية والإحصائية والهندسية المختلفة لاستخدامها في حل مسائل رياضية وهندسية بالغة الصعوبة بدقة كبيرة وبسرعة فائقة. سوف نستعرض في هذا الكتاب موضوعات مهمة ومتعددة في البرمجيات الرياضية باستخدام البرنامج التطبيقي ماتلاب MATLAB، حيث يعدُّ البرنامج الأكثر استخدامًا حول العالم على مستوى مراكز الأبحاث والجامعات والشركات العالمية الكبرى فهو من أهم البرامج الحاسوبية التي يحتاجها طلاب كليات الهندسة والعلوم والتربية.

يحتوي هذا الكتاب على شرح وافٍ للإصدار R2012a(7.14) من برنامج MATLAB الذي يساهم بشكل كبير في حل الكثير من المشكلات الرياضية والهندسية.

لقد تناولت في هذا الكتاب بعضًا من الأساسيات الرياضية المهمة التي تُخدم أفرعًا متعددة في علم الرياضيات كالجبر والهندسة وحساب التفاضل والتكامل والأمثلية والإحصاء الرياضي، أيضًا في هذا الكتاب يتم عرض المفاهيم والمعادلات الرياضية بأسلوب مبسط دون الخوض في تفصيلات واستنتاجات ومبرهنات رياضية مما يسهل على القارئ فهمها، حيث إن الهدف من وراء هذا العمل

هو كيف نصف مشكلة فيزيائية أو هندسية، ومن ثم نمذجتها رياضياً أي صياغتها وكتابتها في شكل معادلات رياضية، ثم بعد ذلك تحويلها إلى أكواد باستخدام MATLAB التي يمكن وضعها في برنامج متكامل من خلال إنشاء ملفات الإيم في MATLAB بحيث يقبله الحاسب، ومن ثم يمكن تنفيذه للحصول على الحل الأمثل والدقيق لهذه المشكلة.

لقد قمت بتأليف هذا الكتاب باللغة العربية محاولة مني لإثراء مكتبتنا العربية، كما آمل في المستقبل أن أقدم كتاباً آخر متقدماً في البرمجيات الرياضية، يشتمل على المعادلات التفاضلية الاعتيادية والجزئية والدوال الخاصة وتطبيقاتها في العلوم المختلفة.

هذا الكتاب يحتوي على ثمانية فصول كما يلي:

الفصل الأول

في هذا الفصل قدمت عرضاً موجزاً عن بيئة عمل برنامج MATLAB وكيفية التعامل مع واجهة البرنامج، وإجراء العمليات الحسابية، وحساب الدوال الرياضية البسيطة، ومساحات وحجوم بعض الأشكال الهندسية من خلال برنامج MATLAB.

الفصل الثاني

يشتمل هذا الفصل على دراسة المنظومات العددية: المتجهات، والمصفوفات، والعمليات الحسابية عليها، وطرق حل أنظمة مختلفة من المعادلات الخطية، كما يشتمل أيضاً على تطبيقات متعددة في الجبر الخطي.

الفصل الثالث

الفصل الثالث يحتوي على طرق إنشاء ملفات الإيم M-Files وحفظها وتشغيلها، وكذلك إدارة البيانات في برنامج MATLAB.

الفصل الرابع

هذا الفصل يتضمن الأوامر المستخدمة في الرسومات البيانية ثنائية وثلاثية الأبعاد.

الفصل الخامس

خُصَّص هذا الفصل لدراسة مبادئ البرمجة، وتقديم نبذة عن بعض طرق التحليل العددي لحل المعادلات غير الخطية باستخدام MATLAB.

الفصل السادس

يشتمل هذا الفصل على طرق حساب التفاضل والتكامل.

الفصل السابع

هذا الفصل يحتوي على مبادئ البرمجة الخطية.

الفصل الثامن

وأخيرًا هذا الفصل يشتمل على مقدمة في الإحصاء والاحتمالات.

هذا الكتاب يبرز أهمية وفائدة تطبيقات علم الرياضيات باستخدام برنامج MATLAB، وذلك في نواحٍ علمية مختلفة، ويعدُّ مقدمة في البرمجيات الرياضية. وأرى أنه لا بد من أن يستزيد به كل مشتغل في حقل التدريس وكل باحث في أي علم من العلوم التطبيقية لكي نستطيع النهوض بأممتنا. ولا يفوتني أن أتقدم بالشكر للمجلس العلمي بجامعة الملك سعود، ولكل من ساهم في إخراج هذا الكتاب من محكمين ومراجعين لغويين جزاهم الله خيرًا، والله من وراء القصد.

المؤلف

عماد السيد المهدي

الرياض ١٤٤٢ هـ - ٢٠٢١ م

المحتويات

هـ	إهداء
ز	مقدمة

الفصل الأول: البداية في ماتلاب MATLAB

١	(١, ١) التعرف على بيئة عمل MATLAB
٤	(١, ٢) قاعدة الأولوية (الأسبقية) Rule of Precedence
٥	(١, ٣) التحكم في دقة النتائج
٥	(١, ٤) الدوال في MATLAB
٩	(١, ٥) الأعداد المركبة Complex Numbers
١٠	(١, ٦) الكميات غير القياسية Nonstandard Quantities
١١	(١, ٧) معامل التعيين The Assignment Operator
١١	(١, ٨) المساحات والحجوم
١٢	(١, ٩) المفكوك للتعبيرات الرمزية Symbolic Expressions
١٥	(١, ١٠) إيجاد مجموع وحاصل ضرب مجموعة قيم لمتغير عددي
١٥	(١, ١١) تبسيط المقادير الجبرية
١٦	(١, ١٢) تحليل المقادير الجبرية

١٧	..... حل المعادلات الجبرية..... (١, ١٣)
٢٠	..... نظام المساعدة في MATLAB (١, ١٤)
٢٤	..... تمارين.....

الفصل الثاني: المنظومات العددية (المتجهات والمصفوفات)

Arrays: Vectors and Matrices

٢٧	..... المتجهات والمصفوفات من خلال MATLAB (٢, ١)
٣٠	..... معيار المتجه..... (٢, ٢)
٣١	..... حاصل الضرب القياسي والاتجاهي لمتجهين..... (٢, ٣)
٣٢	..... إنشاء مصفوفة واستخراج عناصر او مصفوفات جزئية منها..... (٢, ٤)
٣٥	..... بعض أنواع المصفوفات الخاصة..... (٢, ٥)
٣٨	..... العمليات الحسابية علي المصفوفات في MATLAB (٢, ٦)
٤٥	..... العمليات الحسابية للمنظومات العددية في MATLAB (٢, ٧)
٤٨	..... أنظمة المعادلات الخطية..... (٢, ٨)
٥٠	..... طريقة القسمة السري (٢, ٨, ١)
٥٢	..... طريقة جاوس - جوردان للحذف..... (٢, ٨, ٢)
٥٥	..... تطبيقات في الجبر الخطي..... (٢, ٩)
٦٤	..... تمارين.....

الفصل الثالث: ملفات الإيم وإدارة البيانات

٦٧	..... ملفات الإيم M-Files (٣, ١)
٦٨	..... الأوامر اللازمة لإدارة المتغيرات من خلال نافذة الأوامر..... (٣, ٢)
٧١	..... الإدخال في ملفات النصوص..... (٣, ٣)

المحتويات

م

- ٧٢..... (٣, ٣, ١) تعريف المتغير وتخصيص قيمة له داخل الملف النصي
- ٧٥..... (٣, ٣, ٢) تعريف المتغير داخل الملف النصي باستخدام الأمر input
- ٧٦..... (٣, ٤) أوامر الإخراج
- ٧٦..... (٣, ٤, ١) أمر الإخراج disp
- ٧٨..... (٣, ٤, ٢) أمر الإخراج fprintf
- ٨١..... (٣, ٥) أوامر الحفظ والاستدعاء The save and load commands
- ٨١..... (٣, ٥, ١) الأمر save
- ٨١..... (٣, ٥, ٢) الأمر load
- ٨٤..... (٣, ٦) استيراد وتصدير البيانات importing and exporting data
- ٨٤..... (٣, ٦, ١) تصدير البيانات exporting data
- ٨٦..... (٣, ٦, ٢) استيراد البيانات importing data
- ٨٦..... (٣, ٧) ملفات الإم للدوال الوظيفية Function M-Files
- ٨٩..... (٣, ٨) الدوال المعرفة بواسطة المستخدم user defined functions
- ٩٣..... تمارين

الفصل الرابع: الرسومات في ماتلاب GRAPHICS IN MATLAB

- ٩٥..... (٤, ١) الرسومات البيانية الأساسية ثنائية الأبعاد 2-D graphics
- ٩٥..... (٤, ١, ١) الأمر plot
- ١٠٧..... (٤, ١, ٢) الأمر ezplot
- ١١٦..... (٤, ١, ٣) الأمر fplot
- ١١٩..... (٤, ١, ٤) الرسومات البيانية ثنائية الأبعاد 2-D graphics من خلال MuPAD
- ١٢٢..... (٤, ٢) الرسومات البيانية ثلاثية الأبعاد 3-D graphics

١٢٢	..... plot3(x,y) الأمر (٤, ٢, ١)
١٢٣	..... mesh-surf-surfic الأوامر (٤, ٢, ٢)
١٢٧	..... MuPAD الرسومات البيانية ثلاثية الأبعاد 3-D graphics من خلال (٤, ٢, ٣)
١٣٠	..... تمارين

الفصل الخامس: مقدمة في البرمجة باستخدام MATLAB

١٣٣	..... MATLAB في كتابه كود برنامج حسابي (٥, ١)
١٣٥	..... Flowchart: خريطة التدفق (٥, ٢)
١٣٥	..... Loops الدورات التكرارية (٥, ٣)
١٣٦	..... for الدورات التكرارية باستخدام جملة (٥, ٣, ١)
١٤٢	..... logical expression التعبير المنطقي (٥, ٣, ٢)
١٤٣	..... while الدورات التكرارية باستخدام جملة (٥, ٣, ٣)
١٤٤	..... البرمجة باستخدام الجمل الشرطية (٥, ٤)
١٤٤	..... if الصيغة البسيطة لجملة (٥, ٤, ١)
١٤٥	..... if الصيغة الكاملة لجملة (٥, ٤, ٢)
١٤٩	..... (elseif) if الصيغة المركبة لجملة (٥, ٤, ٣)
١٥٣	..... حل المعادلات غير الخطية (٥, ٥)
١٥٤	..... تعريف: جذر المعادلة (٥, ٥, ١)
١٥٤	..... طريقة نيوتن رافسون (٥, ٥, ٢)
١٥٨	..... تمارين

الفصل السادس: حساب التفاضل والتكامل الرمزي في MATLAB

١٥٩ النهايات والاتصال (٦, ١)
-----	--------------------------------

١٥٩	تعريف النهاية (٦, ١, ١)
١٦٤	تعريف الاتصال Continuity (٦, ١, ٢)
١٦٥	حساب التفاضل والتكامل Calculus (٦, ٢)
١٦٥	تعريف الاشتقاق Differentiation (٦, ٢, ١)
١٦٥	المعني الهندسي للاشتقاق (٦, ٢, ٢)
١٦٦	الصيغة العامة لتعليمية الأشتقاق - الأمر diff (٦, ٢, ٣)
١٦٧	استخدام MATLAB لحساب القيم القصوى المحلية للدالة (٦, ٢, ٤)
١٧١	استخدام MATLAB لحساب المشتقات الجزئية Partial Derivatives (٦, ٢, ٥)
١٧٤	تعريف التكامل Integration (٦, ٢, ٦)
١٧٥	الصيغة العامة لتعليمية حساب التكامل غير المحدد باستخدام الأمر int (٦, ٢, ٧)
١٧٦	الصيغة العامة لتعليمية حساب التكامل المحدد باستخدام الأمر int (٦, ٢, ٨)
١٨٠	الصيغة العامة لتعليمية حساب التكامل المحدد عدديًا باستخدام الأمر quad (٦, ٢, ٩)
١٨٠	حساب المساحات من خلال MuPAD (٦, ٢, ١٠)
١٨٤	التكاملات الثنائية Double Integrals (٦, ٣)
١٨٤	إيجاد قيمة التكامل الثنائي - الأمر dblquad (٦, ٣, ١)
١٨٨	التكاملات الثلاثية Triple Integrals (٦, ٤)
١٨٨	التكاملات الثلاثية باستخدام الإحداثيات الكارتيزية (٦, ٤, ١)
١٨٩	التكاملات الثلاثية باستخدام الإحداثيات الكروية والإحداثيات الأسطوانية (٦, ٤, ٢)
١٨٩	إيجاد حجم الجسم باستخدام التكاملات الثلاثية (٦, ٤, ٣)
١٩١	المعادلات التفاضلية العادية Ordinary Differential Equations (٦, ٥)
١٩١	الحل العام للمعادلة التفاضلية العادية (٦, ٥, ١)
١٩٣	الحل الخاص للمعادلة التفاضلية العادية particular solution (٦, ٥, ٢)
١٩٦	تمارين (٦, ٥, ٣)

الفصل السابع: مقدمة في البرمجة الخطية Linear Programming

٢٠١	..... مسألة البرمجة الخطية (٧, ١)
٢٠٢	..... الصيغة العامة لمسألة البرمجة الخطية (٧, ٢)
٢٠٣	..... حل مسائل البرمجة الخطية باستخدام MATLAB (٧, ٣)
٢٠٦	..... الصيغة العامة للأمر linprog في MATLAB (٧, ٢)
٢١٦	..... طريقة السمبلكس Simplex Method (٧, ٤)
٢١٧	..... الصيغة العامة لتعليمة السمبلكس (٧, ٤)
٢٢٢	..... تمارين

الفصل الثامن: مقدمة في الإحصاء والاحتمالات

٢٢٥	..... التعريف بعلم الإحصاء (٨, ١)
٢٢٦	..... مقاييس النزعة المركزية (الوسط الحسابي - الوسيط - المنوال) (٨, ٢)
٢٣٠	..... المتغيرات العشوائية ودالة الاحتمال (٨, ٣)
٢٣١	..... المتغير العشوائي Random Variable (٨, ٣, ١)
٢٣٢	..... الاحتمال Probability (٨, ٣, ٢)
٢٣٢	..... دالة الاحتمال Probability Function (٨, ٣, ٣)
٢٣٢	..... دالة كثافة الاحتمال Probability Density Function (٨, ٣, ٤)
٢٣٣	..... دالة التوزيع التراكمي Cumulative Distribution Function (٨, ٣, ٥)
٢٣٤	..... التوزيعات الاحتمالية (٨, ٤)
٢٣٤	..... توزيع ذي الحدين: binocdf – binopdf (٨, ٤, ١)
٢٣٧	..... توزيع بواسون: poisscdf – poisspdf (٨, ٤, ٢)
٢٣٩	..... التوزيع الأسي: expcdf – exppdf (٨, ٤, ٣)

المحتويات

ف

٢٤٢	normspec – normcdf – normpdf: التوزيع الطبيعي: (٨, ٤, ٤)
٢٤٨	gamcdf – gampdf: توزيع جاما: (٨, ٤, ٥)
٢٥٠	chi2pdf: توزيع مربع كاي: (٨, ٤, ٦)
٢٥١	wblcdf – wblpdf: توزيع وييل: (٨, ٤, ٧)
٢٥٣	Curve Fitting المنحنيات: (٨, ٥)
٢٥٤	polyfit باستخدام دالة الملائمة: (٨, ٥)
٢٥٦	Polyval باستخدام دالة الملائمة: (٨, ٥)
٢٥٨	معامل التحديد ومعامل الارتباط: (٨, ٥)
٢٦١	تمارين: (٨, ٥)
٢٦٥	ملحق (١) إجابات التمارين ذات الأرقام الفردية: (٨, ٥)
٣٠١	ملحق (٢) استخدام نظام المساعدة في MATLAB: (٨, ٥)
٣٠٩	ملحق (٣) ملخص للرموز والوامر والوظائف في ماتلاب: (٨, ٥)
٣١٩	المراجع References: (٨, ٥)
٣٢١	ثبت المصطلحات: (عربي – إنجليزي): (٨, ٥)
٣٣٣	(إنجليزي – عربي): (٨, ٥)
٣٤٥	كشاف الموضوعات: (٨, ٥)