الفصل التاسع: تطبيقات على ملفات النصوص

(٩,١) القراءة من الملفات ١٥٠
(٩,٢) الكتابة في ملفات النصوص ١٥٢
(٩,٣) تعمية النصوص باستخدام نظام الاستبدال ١٥٣
(٩,٤) ترتيب قائمة كلمات عشوائية هجائيا ١٥٧
(٩,٥) تطبيق ترميز هوفمان للنصوص العربية Huffman Coding ١٦٠

الخاتمة ١٦٧
المراجع ١٦٩
كشاف الأوامر المستخدمة ١٧١
قائمة البرامج المدرجة بالكتاب ١٧٥

الفصل السادس: تطبيقات على تحويل فوريير

(٦,١) عمليتا الضرب والالتفاف Convolution and Multiplying ١١٧
(٦,١,١) تربيع الدوال ١١٨
(٦,١,٢) مرشح الترددات الصغرى (Low Pass Filter) ١٢٠
(٦,٢) فصل الموجات حسب ترددتها ١٢٣

الفصل السابع: تطبيقات على الملفات الصوتية

(٧,١) تسجيل الأصوات وسماعها wavread ١٢٨
(٧,٢) إضافة الصدى ١٣٠
(٧,٣) إزالة الصدى ١٣١
(٧,٤) دمج الأصوات ١٣٣
(٧,٥) إضافة ضجيج جيبي الشكل وإزالته ١٣٤
(٧,٦) فصل الموجات في المجال الزمني Time Division Multiplexing ١٣٥
(٧,٧) تكمية الصوت وتحويله إلى بيانات رقمية ١٣٦
(٧,٨) تعمية الصوت ١٣٨

الفصل الثامن: تطبيقات على ملفات الصور

(٨,١) قراءة الصور في الماتلاب imread ١٣٩
(٨,٢) إنشاء ملفات الصور imwrite ١٤١
(٨,٣) التعرف على الأحرف العربية ١٤٣
(٨,٣,١) التعرف على الأحرف بطريقة الإسقاط والترابط ١٤٤
(٨,٣,٢) التعرف على الأحرف بطريقة الطرح ١٤٦

الفصل الثالث: كثيرات الحدود

(٣,١) جذور كثيرة الحدود roots ٨٠
(٣,٢) تكوين كثيرة الحدود بمعلومية الجذور poly ٨١
(٣,٣) ضرب كثيرات الحدود conv ٨١
(٣,٤) قسمة كثيرات الحدود deconv ٨٢
(٣,٥) تفاضل كثيرة الحدود polyder ٨٣
(٣,٦) إيجاد قيمة كثيرة الحدود عند نقطة معينة polyval ٨٥
(٣,٧) تكوين كثيرة الحدود بمعلومية بعض نقاطها polyfit ٨٦
(٣,٨) تحليل الكسر إلى عوامل أولية residue ٨٨

الفصل الرابع: نظرية الالتفاف وترشيح الترددات

(٤,١) نظرية الالتفاف conv ٩١
(٤,٢) فصل ناتج التفاف الدوال deconv ٩٤
(٤,٣) المرشحات الترددية filter ٩٥
(٤,٤) الارتباط correlation ٩٧

الفصل الخامس: تحويل فوريير Fourier Transform

(٥,١) حساب القيمة المطلقة والزاوية abs, angle ١٠٤
(٥,٢) كيفية إدخال الدالة المحتوية على قيم في الجزء الزمني السالب ١٠٤
(٥,٣) كيفية إيجاد تحويل فوريير fft, fftshift ١٠٧
(٥,٣,١) الدالة اللوغاريتمية (exp) ١٠٨
(٥,٣,٢) الدالة الجيبية (cos) ١٠٨
(٥,٣,٣) دالة sinc ١١٠
(٥,٤) مقلوب تحويل فوريير ifft ١١٣

(١,١٠,٣) الأمر lookfor ٣٨
(١,١١) أوامر التحكم في سير البرامج ٤٠
(١,١١,١) الأمر if ٤١
(١,١١,٢) الأمر for ٤٤
(١,١١,٣) الأمر while ٤٥
(١,١١,٤) الأمر break ٤٥
(١,١٢) التعامل مع الأحرف والنصوص ٤٦
(١,١٣) كيفية إنشاء برنامج فرعي ٤٩
(١,١٣,١) المضروب ٥٢
(١,١٣,٢) رسم منحنى القدرة الكهربائية المستهلكة في مقاومة متغيرة ٥٣

الفصل الثاني: أوامر عامة

(٢,١) الضرب والجمع التراكميين cumprod-cumsum ٥٧
(٢,٢) القيم العظمى والصغرى min - max ٦٣
(٢,٣) المتوسط الحسابي mean ٦٨
(٢,٤) القيمة المتوسطة median ٦٨
(٢,٥) المضروب prod ٧٠
(٢,٦) الترتيب sort ٧٠
(٢,٧) الانحراف المعياري std ٧١
(٢,٨) مجموع المصفوفة sum ٧١
(٢,٩) التكامل العددي باستخدام طريقة شبه المنحرف trapz ٧٢
(٢,١٠) التكامل العددي المحدود quad, quad8 ..... ٧٣
(٢,١١) تفاضل المتجهات diff ٧٥
(٢,١٢) الأمر eval ٧٧

(١,٧) التعامل مع المصفوفات ١٧
(١,٧,١) توليد مصفوفة أساسية ١٧
(١,٧,٢) تحميل المصفوفة ١٨
(١,٧,٣) ملفات الماتلاب الفرعية ١٩
(١,٧,٤) تضمين المصفوفات ١٩
(١,٧,٥) حذف الصفوف أو الأعمدة ٢٠
(١,٧,٦) العناصر الداخلية ٢٢
(١,٧,٧) المتجهات وكيفية التعامل معها ٢٣
(١,٨) نافذة التحكم بالنواتج ٢٤
(١,٨,١) الأمر format ٢٥
(١,٨,٢) عدم إظهار النواتج ٢٦
(١,٨,٣) الأوامر الطويلة ٢٦
(١,٩) الرسوم البيانية ٢٦
(١,٩,١) إنشاء الرسم البياني ٢٦
(١,٩,٢) إضافة رسم بياني لرسم بياني سابق ٣٠
(١,٩,٣) الرسوم المتعددة ٣١
(١,٩,٤) رسم الأعداد التخيلية والمركبة ٣٢
(١,٩,٥) إعدادات محاور الرسم ٣٣
(١,٩,٦) عنوان الرسم وتسمية المحاور ٣٤
(١,٩,٧) الرسم في الأبعاد الثلاثية ٣٥
(١,٩,٨) رسم الدوال المعتمدة على متغيرين ٣٦
(١,١٠) طلب المساعدة من الماتلاب ٣٧
(١,١٠,١) الأمر help ٣٧
(١,١٠,٢) نافذة المساعدة help window ٣٨

المحتويات

الصفحة

المقدمة ..... هـ

الفصل الأول: أساسيات التعامل مع الماتلاب

(١,١) مدخل ١

(١,٢) نظرة مبدئية في قدرات الماتلاب وإمكاناته ٣

(١,٣) المصفوفات والمربعات السحرية ٤

(١,٤) العمليات الحسابية على المصفوفات ٦

(١,٤,١) عمليات المجموع، النقل، والقطر ٦

(١,٤,٢) المقلوب، المحددة، القيمة الذاتية، والرتبة ٨

(١,٥) فضاء العمل ٩

(١,٦) التعابير الرياضية ١٠

(١,٦,١) المتغيرات ١١

(١,٦,٢) الأعداد ١١

(١,٦,٣) العمليات ١٢

(١,٦,٤) الصيغ الرياضية ١٤

(١,٦,٥) أمثلة على التعابير الرياضية ١٦

وسوف نتطرق في الجزء الأخير من هذا الكتاب لكيفية معالجة الإشارات الرقمية Digital Signal Processing باستخدام الماتلاب، لأن موضوع معالجة الإشارات الرقمية موضوع يصعب تخيله وإدراكه لعدم وجود آثار حسية ملموسة تدل عليه، ولكن من خلال برنامج الماتلاب يستطيع المستخدم أن يلمس ويتخيل بعض هذه الجوانب، إما من خلال الاطلاع على معالجة الإشارات بيانيا عند رسم المنحنيات، أو من خلال التعامل مع الأصوات والصور والحروف.

ولعل من أبرز العقبات في بداية البحث عدم وجود مراجع مفصّلة بالشكل المطلوب وعلى النمط الذي سيكون عليه هذا الكتاب، سواء باللغة العربية أو الإنجليزية، ولهذا تمت الاستعانة بالمرجع الثالث من قائمة المراجع في كتابة المدخل للموضوع فقط، وما عدا ذاك فقد تمت الاستعانة بالمساعد الموجود في برنامج الماتلاب لأخذ الفكرة العامة ثم محاولة شرحها بأبسط وأوضح صورة ممكنة.

ختاما.. يبقى أن ننبه إلى أن الماتلاب أشبه بالبحر الخضمّ الذي لا ساحل له، ومتى ما أردنا استيعابه كله في كتاب؛ فلن تكفينا المجلدات، ولذلك سنكتفي بذكر نبذة عامة عن أساسيات التعامل مع الماتلاب والتي يحتاجها كل مستخدم تقريبا، ثم سيكون التركيز على معالجة الإشارات الرقمية مع ضرب بعض الأمثلة وإجراء بعض التطبيقات عليها، ومن أراد التوسع في تعلم الماتلاب فعليه بالرجوع إلى الكتب المتخصصة التي تعطيه بُغْيته، لأن هذا البحث إنما هو كالمفتاح لما وراءه، وكالعلامة في بداية الطريق ليس إلا.

سائلا المولى أن يوفقنا لما يحبه ويرضاه، ، ،

المؤلفين

من أجل ما سبق ؛ قام الإنسان بتصميم لغات البرمجة ، إذ أنه رأى أن السرعة العالية تنقصه ، وأنه واقع في الأخطاء عند التنفيذ لا محالة ، وأن فترات الراحة سوف تأخذ من وقته الكثير ؛ في حين أن الزمن أصبح سلعة أغلى من الذهب ، وأن الأخطاء الصغيرة قد تسبب مشاكل كبيرة في كثير من الأحيان ، وأن مراجعة العمل للتأكد من خلوّه من الأخطاء تكاد تكون أصعب من العمل نفسه ! لذلك عمد إلى وضع تقنية لتخطي هذه العقبات هي ما يسمى بلغات البرمجة ، وجاءت هذه التقنية امتدادا لأجيال من التقنيات القديمة ابتداء بلغة الآلة التجميعية ، وانتهاء باللغات عالية المستوى مثل C++ أو البيسك أو الفورتران ، حتى أصبحت هذه اللغات هي الساعد الأيمن للإنسان في كثير من أموره العلمية والعملية ، كما يمكن أن يُلحق بهذه اللغات بعض البرامج المتقدمة التي تؤدي عمل اللغات مما يمكننا من أن نطلق عليها اسم لغة.

وإن من أوسع البرامج استخداما في لغة الحسابات الرياضية والتطبيقات الهندسية : برنامج الماتلاب (MATLAB) ، الذي هو اختصار لأوائل كلمات عبارة (Matrix Laboratory) والتي تعني : معمل المصفوفات أو مختبر المصفوفات ، وهذا البرنامج- كما هو واضح من اسمه- يختص بالتعامل مع المصفوفات ، وتكمن نقطة القوة في هذا البرنامج عن غيره في أنه يتعامل مع عناصر المصفوفة جميعا في نفس الوقت حتى لو كانت المصفوفة محتوية على عشرات الآلاف من العناصر ! وهذا يقلل الزمن المستهلك لتنفيذ العمليات ، كما أن من مزاياه : سهولة التعامل ، والدقة العالية في إخراج النتائج ، ولهذا جاء هذا الكتاب ليعطي القارئ فكرة عامة عن برنامج الماتلاب وكيفية التعامل معه ، علما بأن هذا الكتاب إنما هو موجه في المقام الأول إلى المتخصصين في مجال الهندسة الكهربائية والأقسام الهندسية الأخرى من طلاب وأساتذة ومهندسين ميدانيين ممن ألّموا بالنظريات الرياضية التي تمثل فصول هذا البحث ، ويجد فيه غيرهم بعض التطبيقات الهندسية والرياضية الواسعة الانتشار بشيء من الاختصار.

المقدمة

في الماضي ؛ كان تقييم إنجاز الأعمال يعتمد على الدقة والجودة والمهارة والإحكام، مع بعض العوامل الأخرى التي لا يعد الزمن عنصرا أساسيا منها، ولكن الآن- ونحن في عصر ثورة المعلومات- أصبح الزمن هو العامل الأول في عوامل تقييم أداء الوظائف ؛ بل أصبح الزمن سلعة ثمينة تباع وتشترى بأغلى الأثمان!!

في حياتنا العلمية والعملية ؛ نحتاج لإجراء بعض الحسابات الروتينية الكثيرة، ومن المعلوم أن الذكاء وحدة التفكير وقوة التركيز مهارات يمتلكها الإنسان ويستطيع تنمية بعض الجوانب فيها كما هو الحال في جميع مهاراته الأخرى، ولكن مهما بلغ الإنسان من تطور تفكيره وعمق تركيزه فإنه لابد له أن يخطئ مرارا وتكرارا، ولابد له أن يراجع ما أنجزه حتى يتلافى الوقوع في الأخطاء، وهذا كله مما يزيد العبء ويضيع الوقت ويهدر الطاقة والمجهود في ترميم ما تم بناؤه فور الفراغ منه.

ومن خلال السعي الدؤوب للوصول إلى نتيجة معينة، يتحتَّم على الإنسان أن يأخذ أقساطا من الراحة تعيد إليه نشاطه وحيويته حتى يستطيع مواصلة عمله، ولن يتمكن الإنسان بأي حال من الأحوال من أن يواصل العمل دون أخذ هذا القسط من الراحة، كما أن هناك لحظات توقف اضطرارية تمر على الإنسان بغير انتظام، تعيق تقدمه في عمله، وهي ما يعتريه من عوامل نفسية واجتماعية تشغل ذهنه عن إتمام ما يريد إتمامه.

ح جامعة الملك سعود، ١٤٢٥هـ (٢٠٠٤م)

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

الصقعبي، ماجد بن إبراهيم

مدخل إلى الماتلاب، مع تطبيقات على معالجة الإشارات الرقمية./ماجد بن إبراهيم الصقعبي؛ محمد بن صالح النمي.- الرياض، ١٤٢٥هـ.

١٧٥ ص، ١٧×٢٤ سم

ردمك: ٥-٧٤١-٣٧-٩٩٦٠

١- الكهرباء- معالجة البيانات أ- النمي، محمد بن صالح (المؤلف)

ب- العنوان

ديوي ٦٢١,٣٠٢٨٥ ١٤٢٥/٤٥٠٣

رقم الإيداع: ١٤٢٥/٤٥٠٣

ردمك: ٥-٧٤١-٣٧-٩٩٦٠

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة شكلها المجلس العلمي بالجامعة، وقد وافق المجلس العلمي على نشره- بعد اطلاعه على تقارير المحكمين في اجتماعه الثالث عشر للعام الدراسي ١٤٢٤/١٤٢٥هـ الذي عقد بتاريخ ١٤٢٥/١/١٦هـ الموافق ٢٠٠٤/٣/٧م.

النشر العلمي والمطابع ١٤٢٥هـ

مدخل إلى الماتلاب 5.0

مع تطبيقات على معالجة الإشارات الرقمية

تأليـــــف

مهندس/ماجد بن إبراهيم الصقعبي
الشركة السعودية للكهرباء

الدكتور/محمد بن صالح النمي
قسم الهندسة الكهربائية
كلية الهندسة- جامعة الملك سعود

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية

بسم الله الرحمن الرحيم