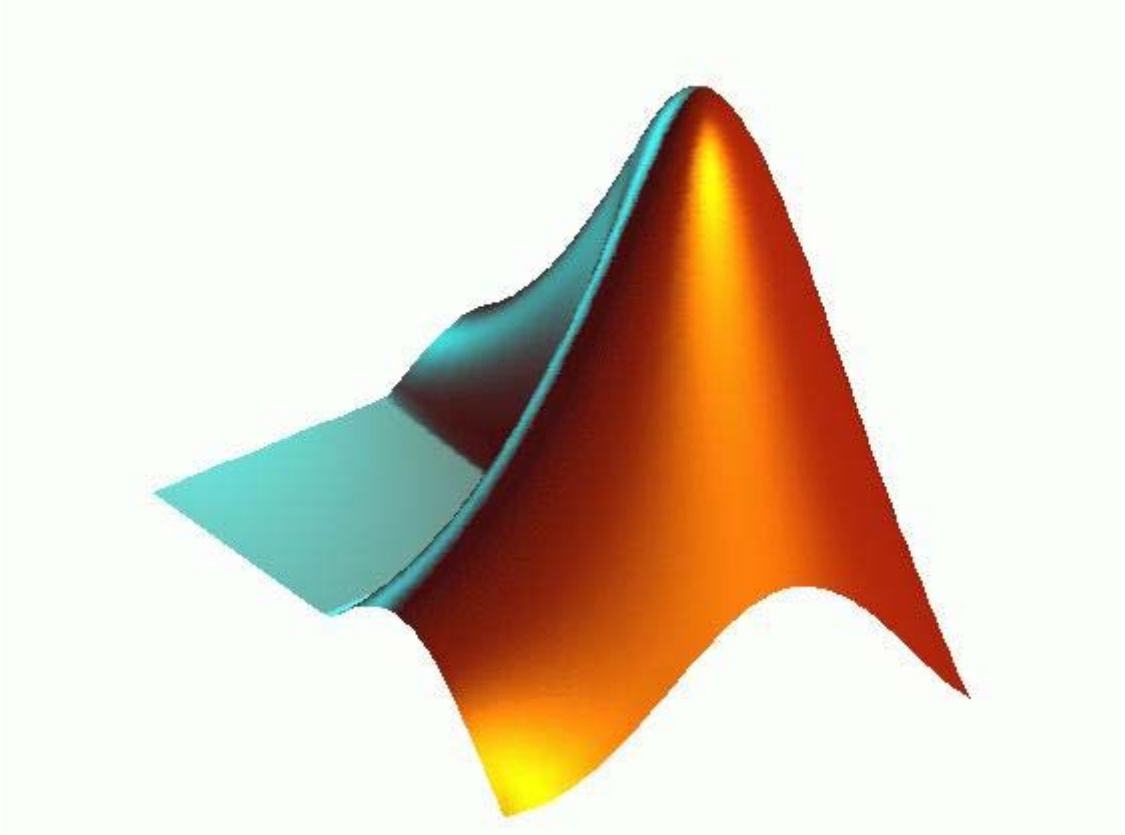
مقدمة في البرمجة بالماتلاب

Introduction to Matlab Programming



اعداد د/خالد عبدالحميد الهندي

رئيس قسم هندسة الحاسب الآلي
كلية الحاسب الآلي ونظم المعلومات
جامعة أم القرى بمكة المكرمة

جميع الحقوق محفوظة © 2007

ملخص معلومات الفصل الأول (المقدمة)
Information in Chapter 1 (Introduction)

مؤسسو برنامج الماتلاب

- **كليف مولر(Cleve Moler)**

هو أستاذ الرياضيات وعلوم الحاسب لأكثر من عشرين عاماً في جامعة متشيجين وجامعة ستانفورد وجامعة نيومكسيكو ، وقد أمضى خمس سنوات عند اثنين من مصنعي الـ Hardware وهما Intel Hypercube organization و Ardent قبل أن يقوم بالانتقال إلى شركة Mathworks الشركة الأم لبرنامج الماتلاب ، كما أنه هو المؤلف لأول برنامج للماتلاب .

- **جاك ليل (jack little)**

هو المؤسس لشركة Mathworks كما أنه المساعد في وضع تخطيط برنامج الماتلاب ، وهو حاصل على بكالوريوس الهندسة الكهربية وعلوم الحاسب من جامعة MIT عام 1978 ، كما أنه حصل على شهادة M.S.E.E من جامعة ستانفورد عام 1980 .

تاريخ الماتلاب

- في منتصف السبعينات عام 1970 ، قام كليف مولر والذي كان رئيسا لقسم علوم الحاسب في جامعة نيومكسيكو وعدد من زملائه بتطوير مكتبات الفورتران والتي كانت تدعى EISPACK و LINPACK تحت منحة من المؤسسة القومية للعلوم.
- LINPACK و EISPACK هما اللبنة البرمجية الأساسية في برمجيات حسابات المصفوفات .
- بدأ كليف بكتابة برنامج للوصول إلى EISPACK و LINPACK بكل بساطة وسمي برنامجه MATLAB والتي تعني (Matrix Laboratory) أي مختبر المصفوفة .
- انتشر برنامج الماتلاب للجامعات الأخرى ووجد هذا البرنامج جمهور قوي من قبل المختصين بالرياضيات التطبيقية .
- في عام 1983 عُرض على المهندس جون ليتل برنامج الماتلاب أثناء زيارة مولر لجامعة ستانفورد ، وبعد ذلك انظم ليتل إلى مولر وستيف بانجرت وأعيدت كتابة الماتلاب بلغة السي .
- أسست في عام 1984 شركة Mathworks لمواصلة تطوير برنامج الماتلاب .

تابع ملخص معلومات الفصل الأول (المقدمة)
Information in Chapter 1 (Introduction)

تعريف الماتلاب

- الماتلاب هي لغة ذات مستوى عالي للحسابات والبرمجة وتمتاز بوجود برامج تسهل عملية التعامل مع هذه اللغة ، وتشمل البرامج على :
  - الحسابات الرياضية
  - تطوير الخوارزميات
  - معالجة البيانات
  - النمذجة والمحاكاة وتصميم المخططات الأولية للمشاريع
  - تحليل البيانات وعرضها
  - عمل الرسومات الهندسية والعلمية
  - تطوير التطبيقات ضمن واجهات من نوع (GUI)

- ويعتمد الماتلاب على تنسيق البيانات في صورة مصفوفات ويكون البرنامج مثل أغلب لغات البرمجة .

- يشمل الماتلاب على مجموعة من البرامج والتي تدعى (toolbox) مما يتيح لك التعامل مع التطبيقات المتخصصة وهذه الأدوات عبارة عن برامج في صورة (M-files) .

تطبيقات الماتلاب

- في المجال الأكاديمي :

  - عمل التفاصيل والتكامل
  - حل المعادلات الجبرية (Algebraic Equations)
  - حل المعادلات التفاضلية ذات الرتب العليا (Differential Equations)
  - عمل التفاضل الجزئي ، وعمليات الكسر الجزئي (Partial fraction)

- المجالات التطبيقية :

  - أنظمة التحكم في جميع المجالات الهندسية (Control System)
  - معالجة الصور
  - محاكاة الإلكترونات
  - مجال صناعة السيارات
  - مجال الطيران والدفاع الجوي
  - مجال الروبوت

وهناك الكثير والكثير من التطبيقات الهندسية .

ملخص معلومات الفصل الثاني (واجهة برنامج الماتلاب)
Information in Chapter 2 (Matlab Desktop)

- **واجهة برنامج الماتلاب تكون من:**

  - نافذة الأوامر (Command Window)
  - منطقة العمل (Workspace)
  - نافذة تسجيل الاوامر (Command History)

- **شريط القوائم وتتكون من:**

  - قائمة ملف (File)
  - قائمة التعديل (Edit)
  - قائمة (Debug)
  - قائمة (Desktop)
  - قائمة (Window)
  - قائمة (Help)

- **محتويات قائمة المساعدة (Help):**

  - قائمة المحتويات (Contents)
  - قائمة الفهرس (Index)
  - قائمة البحث (Search)
  - قائمة (Demos)

ملخص أوامر الفصل الثالث (الماتلاب كآلة حاسبة)
Matlab Examples in Chapter 3 (Matlab as a Calculator)

الموضوع الرئيسي	الموضوع الفرعي	تنفيذ المثال في الماتلاب	شرح المثال
استخدام الماتلاب كآلة حاسبة Operations on Variables	بعض العمليات الرياضية البسيطة Some math operations	>>6+2 >>6-2 >>6*2 >>6/2	إجراء بعض العمليات الرياضية البسيطة وهي بالترتيب الجمع ثم الطرح ثم الضرب ثم القسمة
	الدالة الأسية للأساس e Exponential Function	>>exp(1)	حساب قيمة الدالة الأسية للأساس (e) للعدد (1)
	الدالة اللوغارتمية الطبيعية Natural Logarithm	>>log(1)	حساب قيمة الدالة اللوغارتمية الطبيعية للعدد (1)
	الجذر التربيعي Square Root	>>sqrt(36)	حساب الجذر التربيعي للعدد (36)
	الدالة اللوغارتمية للأساس 10 Base 10 Logarithm	>>log10(20)	حساب قيمة الدالة اللوغارتمية للأساس (10) للعدد (20)
	القيمة المطلقة Absolute Value	>>abs(-100)	حساب القيمة المطلقة للعدد (100-)
	الدالة (sin) بالراديان Sine Function in Radians	>>sin(pi/2)	حساب قيمة الدالة (sin) للعدد (π /2) بالراديان
	الدالة (sin) بالدرجات Sine Function in Degrees	>>sind(90)	حساب قيمة الدالة (sin) للعدد (90) بالدرجات
	الدالة (cos) بالراديان Cosine Function (Radians)	>>cos(pi)	حساب قيمة الدالة (cos) للعدد (π) بالراديان
	دالة معكوس (tan) Tangent Inverse Function	>>atan(pi)	حساب قيمة دالة معكوس (tan) للعدد (100)
	الدالة (sec) Secant Function	>>sec(pi)	حساب قيمة الدالة (sec) للعدد (π)
	الدالة (sinh) Hyperbolic Sine Function	>>sinh(100)	حساب قيمة الدالة (sinh) للعدد (100)
ملاحظات Notes	حساب دالة داخل دالة أخرى Command Nesting	>>sin(abs(sqrt(90)))	يمكن في الماتلاب حساب الدالة لدالة أخرى وهكذا مع ضرورة مراعاة عدد الأقواس
	المعلومات عن دالة معينة Information about a Matlab Function	>>help sqrt >>help sin	للحصول على معلومات مفصلة عن دالة الماتلاب (sqrt) ومن ثم للدالة (sin) ، وتشمل معلومات التعريف وكيفية الاستخدام وغير ذلك
	معلومات مطولة عن دالة معينة Information about a Matlab Function	>>doc sind	للحصول على معلومات مطولة عن دالة الماتلاب (sind) مثل التعريف وكيفية الاستخدام ونحوه

جدول لبعض الدوال الرياضية المعرفة في برنامج الماتلاب

Exponential and Logarithmic Functions

Matlab Function	Definition	Mathematical Form
`exp(x)`	Exponential	e^x
`log(x)`	Natural logarithm	$\ln(x)$
`log10(x)`	Common (base 10) logarithm	$\log(x)$
`sqrt(x)`	Square root	$\sqrt{x}$

Trigonometric Functions

Matlab Function	Definition	Mathematical Form
`cos(x)`	Cosine	$\cos(x)$
`sin(x)`	Sine	$\sin(x)$
`tan(x)`	Tangent	$\tan(x)$
`acos(x)`	Inverse cosine	$\cos^{-1}(x)$
`asin(x)`	Inverse sine	$\sin^{-1}(x)$
`atan(x)`	Inverse tangent	$\tan^{-1}(x)$
`cot(x)`	Cotangent	$\cot(x)$
`csc(x)`	Cosecant	$\csc(x)$
`sec(x)`	Secant	$\sec(x)$
`acot(x)`	Inverse cotangent	$\cot^{-1}(x)$
`acsc(x)`	Inverse cosecant	$\csc^{-1}(x)$
`asec(x)`	Inverse secant	$\sec^{-1}(x)$
`atan2(y,x)`	Four-quadrant inverse tangent.	

Hyperbolic Functions

Matlab Function	Definition	Mathematical Form
`cosh(x)`	Hyperbolic cosine	$\cosh(x)$
`sinh(x)`	Hyperbolic sine	$\sinh(x)$
`tanh(x)`	Hyperbolic tangent	$\tanh(x)$
`acosh(x)`	Inverse hyperbolic cosine	$\cosh^{-1}(x)$
`asinh(x)`	Inverse hyperbolic sine	$\sinh^{-1}(x)$
`atanh(x)`	Inverse hyperbolic tangent	$\tanh^{-1}(x)$
`coth(x)`	Hyperbolic cotangent	$\coth(x)$
`csch(x)`	Hyperbolic cosecant	$\operatorname{csch}(x)$
`sech(x)`	Hyperbolic secant	$\operatorname{sech}(x)$
`acoth(x)`	Inverse hyperbolic cotangent	$\coth^{-1}(x)$
`acsch(x)`	Inverse hyperbolic cosecant	$\operatorname{csch}^{-1}(x)$
`asech(x)`	Inverse hyperbolic secant	$\operatorname{sech}^{-1}(x)$

ملخص أوامر الفصل الرابع (المتغيرات)
Matlab Examples in Chapter 4 (Variables)

الموضوع الرئيسي	الموضوع الفرعي	تنفيذ المثال في الماتلاب	شرح المثال
إنشاء متغير Defining a Variable	طريقة التعريف	`>>a=2` `>>b=10`	لإنشاء المتغيرين (a) ويساوي (2) والمتغير (b) ويساوي (10)
	ملاحظة هامة	`>>A=3`	لاحظ أن المتغير (a) لا يساوي المتغير (A) لأن الماتلاب Case Sensitive

العمليات على المتغيرات Operations on Variables	إنشاء ثلاث متغيرات Defining three variables	`>>A=6;`
		`>>B=2;`
		`>>C=3;`
			لإنشاء ثلاث متغيرات مع عدم إظهارهم على الشاشة باستخدام الأمر (;)

	أمثلة لعمليات رياضية Examples of Simple Math Operations	`>>A+B+C`	المثال الأول للعمليات على المتغيرات
		`>>(A*B)/C`	المثال الثاني للعمليات على المتغيرات
		`>>A^2+B^2`	المثال الثالث للعمليات على المتغيرات
		`>>(sin(A)+cos(B))/2`	المثال الرابع للعمليات على المتغيرات
الأعداد المركبة Complex Numbers	العدد التخيلي i The complex number i	`>>i`	العدد التخيلي (i) معرف مسبقا في الماتلاب بشرط أن لا يتم اعادة تعريف المتغير (i) أثناء كتابة أي برنامج
	إنشاء متغيرين مركبين Defining two complex numbers	`>>a=a+i` `>>b=a+2i`	إنشاء متغيرين مركبين (a) و (b)

	بعض العمليات الرياضية على المتغيرين المركبين Some math operations	`>>a+b`
		`>>a*b`
		`>>a/b`
		`>>a-b`
			إجراء بعض العمليات الرياضية البسيطة على المتغيرين المركبين وهي بالترتيب الجمع ثم الضرب ثم القسمة ثم الطرح

	إنشاء متغير مركب Defining a complex number	`>>z=3+4i`	إنشاء متغير مركب (z)
	الجزء الحقيقي لمتغير مركب Real part of a complex number	`>>real(z)`	الحصول على الجزء الحقيقي فقط للمتغير المركب (z)
	الجزء التخيلي لمتغير مركب Imaginary part of a complex number	`>>imag(z)`	الحصول على الجزء التخيلي فقط للمتغير المركب (z)
	زاوية الطور لمتغير مركب Phase angle of a complex number in radians	`>>angle(z)`	الحصول على زاوية الطور للمتغير المركب (z) بالراديان
	القيمة المطلقة لمتغير مركب Absolute value of a complex number	`>>abs(z)`	الحصول على القيمة المطلقة للمتغير المركب (z)
أوامر إضافية لبرنامج الماتلاب Extra Matlab Commands	عرض المتغيرات المستخدمة Display Variables	`>>who`	عرض كافة المتغيرات المستخدمة في نافذة الأوامر
	عرض مفصل للمتغيرات المستخدمة Display Variables with Information	`>>whos`	عرض مفصل لكافة المتغيرات المستخدمة في نافذة الأوامر مع عرض الحجم ومقدار الذاكرة المحجوزة بالبايت ونوع المتغير

ملخص أوامر الفصل الخامس (المتجهات)
Matlab Examples in Chapter 5 (Vectors)

الموضوع الرئيسي	الموضوع الفرعي	تنفيذ المثال في الماتلاب	شرح المثال
إنشاء متجه Vector Definition	المتجه الصفي Row Vector	`>>A=[1 2 3 4 5]`	إنشاء متجه صفي من خمسة عناصر بطريقة الفراغات بين العناصر
	طريقة أخرى لإنشاء المتجه الصفي Second Method	`>>A=[1:5]`	إنشاء نفس المتجه السابق باستخدام الأمر (:) والذي يعني كافة العناصر من (1) إلى (5) بزيادة واحد عن السابق
	إنشاء متجه صفي Row Vector	`>>D=[2 4 6 8 10]`	إنشاء متجه صفي من خمسة عناصر
	الطريقة أخرى لإنشاء المتجه الصفي Second Method	`>>D=[2:2:10]`	إنشاء نفس المتجه السابق باستخدام الأمر (:) والذي يعني كافة العناصر من (2) إلى (10) بزيادة (2) عن السابق
	المتجه العمودي Column Vector	`>>C=[1;2;3;4;5]`	إنشاء متجه عمودي من خمسة عناصر باستخدام الأمر (;) والذي يعني نهاية الصف في المتغير (C)
العمليات على المتجهات Operations on Vectors	إضافة عنصر جديد للمتجه Element Adding	`>>A=[1;3;5;7;8]` `>>A(6)=100`	إنشاء متجه عمودي (A) ومن ثم إضافة عنصر سادس بقيمة (100)
	إضافة عنصر جديد للمتجه Element Adding	`>>A(8)=150`	إضافة عنصر ثامن للمتجه (A) بقيمة (150) ويلاحظ بعد التنفيذ أن الماتلاب أضاف آليا القيمة صفر للعنصر السابع
	حذف عنصر من متجه Element Deletion	`>>B=[1;3;5;7;9]` `>>B(5)=[]`	إنشاء متجه عمودي (B) ومن ثم حذف العنصر الخامس فقط
	استبدال قيمة عنصر في متجه Element Replacing	`>>B=[1;3;5;7;9]` `>>B(3)=20`	إنشاء متجه عمودي (B) ومن ثم تغيير قيمة العنصر الثالث إلى القيمة (20)
	قيمة العنصر الأكبر لمتجه Maximum Value	`>>A=[7;8;3;4;5]` `>>max(A)`	إنشاء متجه عمودي (A) ومن ثم إيجاد قيمة العنصر الأكبر فيه
	قيمة العنصر الأصغر لمتجه Minimum Value	`>>min(A)`	إيجاد قيمة العنصر الأصغر للمتجه (A)
	طول المتجه Vector Length	`>>A=[1 7 9 8 6]` `>>length(A)`	إنشاء متجه صفي (A) ومن ثم إيجاد طوله ويساوي عدد العناصر فيه

	مقياس المتجه
	Vector Norm
		`>>x=[1 2 3]`
		`>>norm(x,1)`
		`>>norm(x)`
		`>>norm(x,2)`
		`>>norm(x,inf)`
			إنشاء متجه صفي (x) ومن ثم إيجاد مقاييسه الأول والثاني (بطريقتين) وأخيرا المقياس اللانهائي

	مثال آخر لمقياس المتجه
	Vector Norm
		`>>a=[-10 -5 3]`
		`>>norm(x,1)`
		`>>norm(x,inf)`
			إنشاء متجه صفي (a) ومن ثم إيجاد مقاييسه الأول واللانهائي

ضرب المتجهات
Vector Product
	الضرب المتجه
	Dot Product
		`>>A=[1 2 3]`
		`>>B=[4 5 6]`
		`>>dot(A,B)`
			إنشاء متجهين صفيين (A) و (B) ومن ثم إيجاد قيمة الضرب (dot) بينهما

	الضرب المتجه Cross Product	`>>cross(A,B)`	إيجاد قيمة الضرب من نوع (cross) للمتجهين (A) و (B)

ملخص أوامر الفصل السادس (المصفوفات)
Matlab Examples in Chapter 6 (Matrices)

الموضوع الرئيسي	الموضوع الفرعي	تنفيذ المثال في الماتلاب	شرح المثال
إنشاء مصفوفة Matrix Definition	الطريقة الأولى First Method	`>>A=[1 2;4 5;7 6]`	لإنشاء المصفوفة (A) بحجم 2 صف في 3 أعمدة بطريقة الفراغات بين عناصر الصف الواحد
	الطريقة الثانية Second Method	`>>A=[1,2;4,5;7,6]`	لإنشاء المصفوفة (A) بحجم 2 صف في 3 أعمدة بطريقة الفواصل بين عناصر الصف الواحد
المصفوفات الخاصة Special Matrices	المصفوفة الصفرية المربعة Square Zeros Matrix	`>>o=zeros(3)`	لإنشاء المصفوفة المربعة (o) ذات عناصر الأصفار بحجم 3×3
	المصفوفة الصفرية المستطيلة Rectangular Zeros Matrix	`>>B=zeros(3,2)`	لإنشاء المصفوفة المستطيلة (B) ذات الأصفار بحجم 3 صف في 2 أعمدة
	مصفوفة الواحد المربعة Square Ones Matrix	`>>A=ones(3)`	لإنشاء المصفوفة المربعة (A) ذات العناصر واحد بحجم 3×3
	مصفوفة الواحد المستطيلة Rectangular Ones Matrix	`>>I=ones(4,2)`	لإنشاء المصفوفة المستطيلة (I) ذات العناصر واحد بحجم 4 صف في 2 أعمدة
	مصفوفة الوحدة المربعة Square Identity Matrix	`>>I=eye(2)`	لإنشاء مصفوفة الوحدة المربعة (I) بحجم 2×2
	مصفوفة الوحدة المستطيلة Rectangular 1's Diagonal Matrix	`>>Y=eye(3,4)`	لإنشاء مصفوفة الوحدة المستطيلة (Y) بحجم 3 صف في 4 أعمدة
	المصفوفة العشوائية المربعة Square Random Matrix	`>>I=rand(5)`	لإنشاء المصفوفة العشوائية المربعة (I) بحجم 5×5
	المصفوفة العشوائية المستطيلة Rectangular Random Matrix	`>>I=rand(3,2)`	لإنشاء المصفوفة العشوائية المستطيلة (I) بحجم 3 صف في 2 أعمدة
العمليات على مصفوفة واحدة Operations on a Single Matrix	تعريف مصفوفة كمثال	`>>B=[1 -5 3;6 10 -9; 11 8 4]`	لإنشاء المصفوفة (B) بحجم 3 صف في 3 أعمدة
	قلب الأعمدة كصفوف Matrix Transpose	`>>B'`	قلب الأعمدة كصفوف والصفوف كأعمدة للمصفوفة (B)
	جمع أعمدة المصفوفة Matrix Sum	`>>sum(B)`	جمع أعمدة المصفوفة (B)
	استخلاص عناصر قطر المصفوفة Matrix Diagonal Elements	`>>diag(B)`	استخلاص عناصر قطر المصفوفة (B)
	جمع عناصر قطر المصفوفة Sum Matrix Diagonal Elements	`>>sum(diag(B))`	جمع عناصر قطر المصفوفة (B)
	أيجاد معكوس المصفوفة المربعة Square Matrix Inversion	`>>inv(B)`	إيجاد المعكوس للمصفوفة المربعة (B)
	أيجاد درجة المصفوفة Matrix Rank	`>>rank(B)`	إيجاد درجة المصفوفة (B)
	أيجاد محدد المصفوفة المربعة Square Matrix Determinate	`>>det(B)`	إيجاد المحدد للمصفوفة المربعة (B)

تابع ملخص أوامر الفصل السادس (المصفوفات)

الموضوع الرئيسي	الموضوع الفرعي	تنفيذ المثال في الماتلاب	شرح المثال
تابع العمليات على مصفوفة واحدة Operations on a Single Matrix	أيجاد القيم الذاتية لمصفوفة مربعة Eigenvalues of Square Matrix	`>>eig(B)`	إيجاد القيم الذاتية للمصفوفة المربعة (B)
	أيجاد القيم والمتجهات الذاتية لمصفوفة مربعة Eigenvalues and Eigenvectors	`>>[V,D] = eig(B)`	إيجاد القيم الذاتية (V) والمتجهات الذاتية (D) للمصفوفة المربعة (B)
	اختيار صف محدد من مصفوفة Matrix Row Selection	`>>B(2,:)`	اختيار الصف الثاني فقط من المصفوفة (B)
	اختيار عمود محدد من مصفوفة Matrix Column Selection	`>>B(:,2)`	اختيار العمود الثاني فقط من المصفوفة (B)
	اختيار الصف الأخير من مصفوفة Matrix Last Row Selection	`>>B(end,:)`	اختيار الصف الأخير فقط من المصفوفة (B)
	اختيار العمود الأخير من مصفوفة Matrix Last Column Selection	`>>B(:,end)`	اختيار العمود الأخير فقط من المصفوفة (B)
	اختيار مصفوفة جزئية من مصفوفة Submatrix Selection	`>>B(1:2,2)`	اختيار العناصر المتقاطعة ما بين الصفين الأول والثاني مع عناصر العمود الثاني من المصفوفة (B)
	اختيار مصفوفة جزئية من مصفوفة Submatrix Selection	`>>B(1:2,1:2)`	اختيار العناصر المتقاطعة ما بين الصفين الأول والثاني مع عناصر العمودين الأول والثاني من المصفوفة (B)
	اختيار مصفوفة جزئية من مصفوفة Submatrix Selection	`>>B(3,2:3)`	اختيار العناصر المتقاطعة في الصف الثالث مع عناصر العمودين الثاني والثالث من المصفوفة (B)

العمليات على أكثر من مصفوفة واحدة Operations on Matrices	تعريف مجموعة مصفوفات	`>>A=[3 4 6;5 1 8];`
		`>>B=[7 9 4;8 1 1];`
		`>>C=[1;3;4];`
			إنشاء ثلاث مصفوفات لغرض تطبيق الأمثلة التالية

	جمع مصفوفتين Matrix Addition	`>>A+B`	عملية جمع المصفوفتين (A) و (B)
	طرح مصفوفتين Matrix Subtraction	`>>A-B`	عملية طرح المصفوفتين (A) و (B)
	ضرب مصفوفتين Matrix Multiplication	`>>A*C`	عملية ضرب المصفوفتين (A) و (C)
	قسمة مصفوفة على عدد Matrix Multiplication	`>>A/3`	عملية قسمة المصفوفة (A) على عدد

حل منظومة معادلات خطية Solving a System of Linear Equations	إنشاء المعادلات وحلها Building and Solving the System	`>>A=[1 -1 1;1 2 2;3 0 1]`
		`>>b=[5;10;1]`
		`>>x=inv(A)*b`
			قم بتطبيق الأوامر الموضحة وذلك لحل منظومة المعادلات الخطية التالية :
			$x-y+z=5$
			$x+2y+2z=10$
			$3x+z=1$

	التأكد من الحل	`>>A*x`	ناتج عملية الضرب (A*x) يجب أن يساوي المصفوفة (b)

ملخص أوامر الفصل السابع (الرسم ثنائي الأبعاد)
Matlab Examples in Chapter 7 (Introduction to 2D Plots)

الموضوع الرئيسي	الموضوع الفرعي	تنفيذ المثال في الماتلاب	شرح المثال
مقدمة في الرسم ثنائي الأبعاد Introduction to 2D Plots	إنشاء متجه Defining a Vector	`>>x=linspace(5,20,10)`	لإنشاء المتجه (x) والذي يتكون من 10 قيم ضمن الفترة من 5 إلى 20 وتكون القيم موزعة بالتساوي

	الرسم ثنائي الأبعاد 2D Plot	`>>x=linspace(0,10,100);`
		`>>y=sin(x);`
		`>>plot(x,y)`
			لإنشاء المتجه (x) والذي يتكون من 100 قيمة ضمن الفترة من 0 إلى 10 وتكون القيم موزعة بالتساوي ومن ثم إنشاء دالة (sin) وحفظها في المتغير (y) ومن ثم رسم الدالة

إضافة خصائص إلى الرسومات Setting 2D Plot Properties	إنشاء متجه Defining a Vector	`>>x=linspace(0,1,100);`
		`>>y=exp(-x).*cos(6*pi*x);`
		`>>plot(x,y)`
			لإنشاء المتجهين (x) و (y) ومن ثم رسم الدالة تماما كما في الخطوة السابقة

	تغيير لون خط الرسم Line Color	`>>plot(x,y,'r')`	تغيير لون خط الرسم إلى اللون الأحمر
		`>>plot(x,y,'g')`	تغيير لون خط الرسم إلى اللون الأخضر
	إضافة علامة لخط الرسم Line Mark	`>>plot(x,y,'*')`	إضافة علامة النجمة لخط الرسم
	تغيير نوع خط الرسم Line Style	`>>plot(x,y,':')`	تغيير نوع خط الرسم إلى النوع المنقط
	دمج مجموعة خصائص لخط الرسم	`>>plot(x,y,'g+')`	تغيير لون خط الرسم إلى اللون الأخضر مع إضافة علامة زائد لخط الرسم
	إضافة شبكة للرسم Adding Grid to Plot	`>>grid on`	يتم إضافة شبكة للرسم لتسهيل عملية قراءة القيم من الرسم
	إزالة شبكة الرسم Removing Grid	`>>grid off`	يتم إزالة شبكة الرسم
	إضافة تسمية لمحور السينات Adding Label to x-axis	`>>xlabel('x')`	يتم إضافة تسمية لمحور السينات بالرمز 'x'
	إضافة تسمية لمحور الصادات Adding Label to y-axis	`>>ylabel('y')`	يتم إضافة تسمية لمحور الصادات بالرمز 'y'
	إضافة عنوان للرسم Adding Title to Plot	`>>title('graph')`	يتم إضافة عنوان للرسم بالاسم 'graph'
	إضافة نص للرسم Adding Text to Plot	`>>text(0.35,0.6,'plot')`	يتم إضافة النص 'plot' للرسم وذلك في الموقع المحدد في الأمر
	إضافة دليل لمنحنيات الرسم Adding Legend to Plot	`>>legend('X-Y Relation')`	يتم إضافة دليل لمنحنيات الرسم وذلك في يمين الركن العلوي للرسم

تابع ملخص أوامر الفصل السابع (الرسم ثنائي الأبعاد)

الموضوع الرئيسي	الموضوع الفرعي	تنفيذ المثال في الماتلاب	شرح المثال
إنشاء رسومات منفصلة في نافذة واحدة Multiple 2D Plots in a Window	إنشاء متجه Defining a Vector	`>>x=0:0.1:10;`	إنشاء المتجه (x) وذلك لشرح الأمثلة التالية
	تقسيم نافذة الرسم Subplots in Matlab	`>>subplot(2,2,1), plot(x,sin(x));`	تقسيم نافذة الرسم إلى أربع نوافذ (2 في 2) ورسم الدالة (sin) في النافذة الأولى (يسار الصف الأول)
		`>>subplot(2,2,2), plot(x,sin(2*x));`	تقسيم نافذة الرسم إلى أربع نوافذ ورسم الدالة (sin 2x) في النافذة الثانية (يمين الصف الأول)
		`>>subplot(2,2,3), plot(x,cos(x));`	تقسيم نافذة الرسم إلى أربع نوافذ ورسم الدالة (cos) في النافذة الثالثة (يسار الصف الثاني)
		`>>subplot(2,2,4), plot(x,exp(x));`	تقسيم نافذة الرسم إلى أربع نوافذ ورسم الدالة (exp) في النافذة الرابعة (يمين الصف الثاني)

دمج الرسوم
Combining 2D Plots
	الطريقة الأولى
	First Method
		`>>x=0:0.1:10;`
		`>>y=sin(x);`
		`>>z=cos(x);`
		`>>hold on`
		`>>plot(x,y);`
		`>>plot(x,z,'r');`
		`>>hold off`
			يتم دمج الرسوم باستخدام الأمر (hold on) والذي يقوم بتثبيت نافذة الرسم وإضافة أي رسم جديد إلى نفس النافذة ، لذا قم بتنفيذ الأوامر حسب الترتيب الموضح

	الطريقة الثانية
	Second Method
		`>>x=0:0.1:10;`
		`>>y=sin(x);`
		`>>z=cos(x);`
		`>>plot(x,y,x,z,'r');`
			أيضا يمكن أن يتم دمج الرسوم باستخدام هذه الطريقة المختصرة

	دمج مجموعة خصائص لخط الرسم	`>>plot(x,y,'g+', x,z,':');`	كذلك يمكن في الماتلاب دمج الرسوم وتغيير خصائص الرسم لكل منحنى بشكل مباشر
الرسوم الإحصائية Statistical Plots	قطاعات من الدائرة Pie Chart	`>>x=[8 17 21 18 6];` `>>pie(x)`	إنشاء متغير (x) ومن ثم رسم النسب المئوية لعناصره على شكل قطاعات من الدائرة
	المدرج التكراري Bar Chart	`>>bar(x)`	رسم النسب المئوية لعناصر المتغير (x) على شكل مدرج تكراري

رسم الإشارات المتقطعة
Plotting Discrete Signals
	الإشارات المتقطعة
	Discrete Signals
		`>>x=linspace(0,2*pi,60);`
		`>>y=sin(x);`
		`>>stem(x,y)`
			إنشاء الإشارات المتقطعة (x) و (y) ومن ثم رسم تلك الإشارات

جدول الألوان (Color) المعرفة في رسم المنحنيات

الرمز المستخدم	y	m	c	r	g	b	w	k
اللون	أصفر	ماجينتا	سماوي	أحمر	أخضر	أزرق	أبيض	أسود
Color	yellow	magenta	cyan	red	green	blue	white	black

جدول أنواع الخطوط (Line Style) المعرفة في رسم المنحنيات

الرمز المستخدم	-	:	- .	- -
نوع الخط	متصل	نقط	نقطة وشرطة	شرطة
Line Style	solid	dotted	dash dotted	dashed

جدول الأشكال المضافة لمنحنى الرسم (Marker) المعرفة في رسم المنحنيات

الرمز المستخدم	الوصف	Description
+	إشارة زائد	Plus sign
o	دائرة	Circle
*	نجمة	Asterisk
.	نقاط	Point
x	إشارة تقاطع	Cross
s	مربع	Square
d	معين	Diamond
^	مثلث يشير للأعلى	Upward-pointing triangle
v	مثلث يشير للأسفل	Downward-pointing triangle
>	مثلث يشير لليمين	Right-pointing triangle
<	مثلث يشير لليسار	Left-pointing triangle
p	نجمة خماسية	Five-pointed star (pentagram)
h	نجمة سداسية	Six-pointed star (hexagram)

ملخص أوامر الفصل الثامن (البرمجة في الماتلاب)
Matlab Examples in Chapter 8 (Matlab Programmin)

الموضوع الرئيسي	الموضوع الفرعي	تنفيذ المثال في الماتلاب	شرح المثال
مقدمة في البرمجة Introduction to Programming	برنامج التحرير The Editor	`>>edit`	قم بفتح برنامج التحرير (Editor) وذلك لكتابة ملف (M-File)

	ملف الأوامر The Script File (M-File)	`x=pi/100:pi/100:10*pi;`
		`y=sin(x)./x;`
		`plot(x,y)`
		`grid on`
			قم بكتابة الأوامر الموضحة في شاشة برنامج التحرير (Editor) وبعد الانتهاء قم بحفظ الملف باسم (script.m)

	تشغيل ملف الأوامر Executing the Script File	`>>script`	قم بتنفيذ البرنامج (script.m) وذلك بكتابة اسم الملف في نافذة الأوامر لبرنامج الماتلاب

أوامر التحكم في المسارات Control Flow	الأمر (For) For Loop	`for n=1:10`
		`x(n)=sin(pi*n/10);`
		`end`
		`x`
			لتعلم كيفية استخدام الأمر (for) قم قم بفتح برنامج التحرير (Editor) لإنشاء الملف (program1.m) والذي يحتوي على الأوامر الموضحة ثم قم بتنفيذ البرنامج

	الأمر (For) Nested For Loop	`for n=1:10`
		`for i=1:10`
		`x(n,i)=sin(pi*n/10);`
		`end`
		`end`
		`x`
			قم بإجراء التعديلات الموضحة على نفس البرنامج السابق والمسمى (program1.m) بواسطة برنامج التحرير (Editor) ومن ثم قم بتنفيذ البرنامج

	الأمر (While) While Loop	`a=1`
		`while a<100`
		`a=a*2`
		`end`
			لتعلم كيفية استخدام الأمر (While) قم بفتح برنامج التحرير (Editor) لإنشاء الملف (program2.m) والذي يحتوي على الأوامر الموضحة ثم قم بتنفيذ البرنامج

	الأمر (if) If Condition	`a=2`
		`b=3`
		`if a<b`
		`  j=-1`
		`elseif a>b`
		`  j=2`
		`else`
		`  j=3`
		`end`
			لتعلم كيفية استخدام الأمر (if) قم بفتح برنامج التحرير (Editor) لإنشاء الملف (program3.m) والذي يحتوي على الأوامر الموضحة ثم قم بتنفيذ البرنامج

	الأمر (if) مثال آخر If Condition	`a=3`
		`b=3`
		`if a<b`
		`  j=-1`
		`elseif a>b`
		`  j=2`
		`else`
		`  j=3`
		`end`
			قم بإجراء التعديلات الموضحة على نفس البرنامج السابق والمسمى (program3.m) بواسطة برنامج التحرير (Editor) ومن ثم قم بتنفيذ البرنامج

ملخص أوامر الفصل الثامن (البرمجة في الماتلاب)
Matlab Examples in Chapter 8 (Matlab Programmin)

الموضوع الرئيسي	الموضوع الفرعي	تنفيذ المثال في الماتلاب	شرح المثال

أوامر التحكم في المسارات
Control Flow
	الأمر (switch)
	Switch Case
		`x=ceil(10*rand);`
		`switch x`
		`case{1,2}`
		`disp('probability=20%')`
		`case{3,4,5}`
		`disp('probability=30%')`
		`otherwise`
		`disp('probability=50%')`
		`end`
			لتعلم كيفية استخدام الأمر (switch) قم بفتح برنامج التحرير (Editor) لإنشاء الملف (program4.m) والذي يحتوي على الأوامر الموضحة ثم قم بتنفيذ البرنامج

	تشغيل ملف الأوامر
	Executing the Script File
		`>>for i=1:10`
		`program4`
		`end`
			قم بتنفيذ البرنامج (program4) لعدد عشر مرات متتالية وذلك بكتابة هذه الأوامر في نافذة الأوامر لبرنامج الماتلاب

الدالة
The Function
	كتابة دالة
	Writing a Function
		`function`
		`[u,v]=myfunc(a,b)`
		`u=a+b;`
		`v=a-b;`
			قم بفتح برنامج التحرير (Editor) لإنشاء ملف الدالة (myfunc.m) والذي يحتوي على الأوامر الموضحة

	استدعاء الدالة Calling the Function	`>>[u,v]=myfunc(3,7)`	لاستدعاء الدالة قم بتنفيذ الأمر الموضح وذلك بكتابة اسم ملف الدالة في نافذة الأوامر لبرنامج الماتلاب

	كتابة دالة أخرى
	Writing another Function
		`function y=stat(a,b)`
		`if a>b`
		`disp('a is greater than b')`
		`elseif a<b`
		`disp('a is less than b')`
		`else`
		`disp('a is equal b')`
		`end`
			قم بفتح برنامج التحرير (Editor) لإنشاء الملف (stat.m) والذي يحتوي على الأوامر الموضحة

	استدعاء الدالة
	Calling the Function
		`>>stat(5,3)`
		`>>stat(6,6)`
		`>>stat(2,8)`
			لاستدعاء الدالة قم بتنفيذ الأوامر الموضحة وذلك بكتابة اسم ملف الدالة في نافذة الأوامر لبرنامج الماتلاب

العلاقات المنطقية (Logical Expression) المعرفة في الماتلاب

جدول علاقات المقارنة (Relation Operators)

Description	وصف العلاقة	الرمز المستخدم
Equal to	يساوي	==
Not equal	لا يساوي	~=
Less than	أقل من	<
Lese than or equal	أقل أو يساوي	<=
Greater than	أكبر	>
Greater than or equal	أكبر أو يساوي	>=

جدول العلاقات المنطقية (Logical Operators)

Description	وصف العلاقة	الرمز المستخدم
And	العلاقة "و"	&
or	العلاقة "أو"	|
Not	العلاقة "لا"	~
XOR	العلاقة (xor)	xor

أمثلة الاستخدام في الماتلاب

طريقة التمثيل في الماتلاب	القيم الرياضية
`if (x>=0) & (x<=5)`	$x \in [0,5]$
`if (x<0) & (x>5)`	$x \notin [0,5]$
`if (x>=0) & (x<5)`	$x \in [0,5)$
`while (x~=10)`	$x \neq 10$
`while (x==10)`	$x = 10$
`while (x==10)|(x==-10)`	$x = 10$ or $x = -10$
`while (x==10)xor(x==-10)`	$x = 10$ xor $x = -10$

أوامر إضافية لبرنامج الماتلاب
Additional Matlab Commands

(استخدم هذا الجدول لتسجيل الأوامر الإضافية التي تعلمتها خلال الدورة)

الأمر في الماتلاب	شرح الأمر	الأمر في الماتلاب	شرح الأمر
`>>clc`	مسح نافذة إدخال الأوامر		
`>>clear all`	مسح كافة المتغيرات والدوال المستخدمة في نافذة المتغيرات من ذاكرة الحاسب		