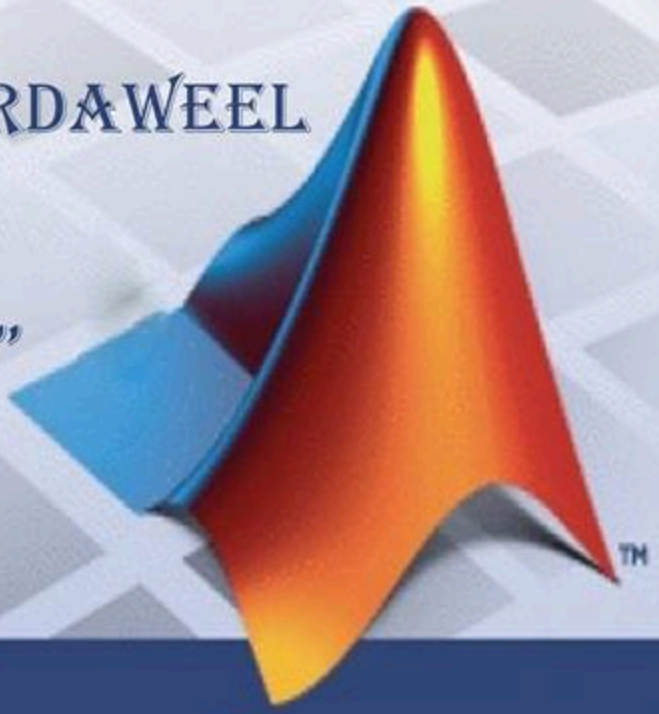
ملخص

MATLAB

>> DR. HAMZEH BARDAWEEL

>> ALL SHEETS
" FROM 1 TO 10 "



إعداد :

علي أبو يحيى

Mech Family

M-Family_2012

No.

Dr. Hamzeh Bardaweel 2013-2014 / 2nd semester

MatLaB

* practice 1

* الهدف من أول تدريب هو التعريف بالبرنامج وطريقة كتابة الأوامر فيه وتوضيح طرق أنشاء المصفوفات وحل المعادلات الخطية وجذور كثيرات الحدود.

* تكتب الأوامر في برنامج matlab في منطقة Command window

* يتم أظهار المتغيرات ونوعها وقيم كل واحد منها في منطقة Work space

* باقي المناطق لها أستخدامات لاحقة.

* Problem 1 :-

* لأدخال عمليات حسابية في matlab نقوم بنفس خطوات الكتابة ببرنامج C++.

examples :-

1) a = 5 ^ 2 ← 5^2 وأعطاءه قيمة (a) * تعني تعريف المتغير
2) b = 3 + 2i ← complex numbers *
3) b = 2e3 ← $2*10^3$ معناها *
4) c = a * b ← * تعبير حسابي
5) x + 2 = 4 ← * تعبير خاطئ

* برنامج matlab يعتمد مبدأ الأولويات في العمليات الحسابية

5) R = y*x + 5 ← * هنا الضرب بعد تعريف الجمع
6) X = pi ← X=π معناها *

No.

* بعض الكلمات المحجوزة في البرمجية والمتعلقة بالمتغيرات :-

1) clc ⟵ * تقوم بمسح شاشة العمل دون مسح قيم المتغيرات

2) clear X ⟵ * تقوم بالبحث عن المتغير X وحذفه من الذاكرة مع قيمته

3) clear all ⟵ * تقوم بحذف كل المتغيرات من الذاكرة

4) % ⟵ * كل ما يكتب بعدها بنفس السطر لا يقرأ بالبرنامج

ex: ⟵ يعني مجرد ملاحظة [comment line]

* يتقدر تستخدم جملتين بنفس السطر بس أفصل بينهم بفاصلة منقوطة [clc ; clearall] أو فراغ

* Problem 2 :- Vectors and Array's

* يمكن لبرنامج matlab التعامل مع المتجهات والمصفوفات بسهولة.

examples :-

1) A = [3.1 59 26] ⟵ * تقوم بتعريف المصفوفة A وقيمها

* هذا الشكل يعطيك مصفوفة مكونة من صف واحد [لاحظ الفراغ بين العناصر]

2) B = [3.1 ; 59 ; 26] ⟵ * نفس هدف اللي فوق

* هذا الشكل يعطيك مصفوفة مكونة من عمود واحد [لاحظ الفاصلة]

* ملاحظة :- عند تهيئة المصفوفة وأردت الانتقال للصف التالي ضع فاصلة ; [;]

ex: C = [2 5 ; 3 4 ; 7 3]

⟶ $C = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 4 \\ 7 & 3 \end{bmatrix}$

No.

start ← step ↑ → end

3) $k = [1 : 2 : 8]$

* هذه تنتج مصفوفة تبدأ بـ 1 وتنتهي بـ 8 والخطوة 2

⟹ $k = 1\ 3\ 5\ 7$

* بعض العمليات على arrays والـ vectors

1) clear k
2) clear all
3) clc

} ⟹ نفس مبدأ المتغيرات

4) size (A) * تقوم بأعطاءك حجم المصفوفة

size (A) = 1 3
raw ↓ ↳ column

5) k (3) * ترجع الرقم الثالث بالمصفوفة

k (3) = 5

6) x = 5 : 1 ⟸ empty matrix 1By0 * تعطي نتيجة حالة خطأ

Problem 3 :- roots of functions

* يمكن أيجاد جذور كثير الحدود بسهولة ببرنامج matlab

example :- find roots of: $x^3 - 7x^2 + 40x - 34 = 0$??

solution :- 1) اولاً المعادلة بالصفر وأنقل كل الحدود لجهة واحدة
2) أعمل مصفوفة بالعوامل مع الأنتباه للترتيب
3) أستخدم أقترانات الجذر

No.

coefficients of

$A = [1 \quad -7 \quad 40 \quad -34]$

$x^3 \quad x^2 \quad x \quad c$

⇒ roots(A)

roots(A) = 1 , $3 \pm 5i$

* ملاحظة :- يمكن الاستعاضة عن الفراغات بين العوامل بفاصلة غير منقوطة و

Problem 4 :- solving linear algebric equations

* يمكن حل نظام معادلات خطية بسهولة باستخدام matlab

example :- solve $6x + 12y + 4z = 70$

$7x - 2y + 3z = 5$

$2x + 8y - 9z = 64$

solution :-

١ خلي كل الثوابت على طرف و المتغيرات على طرف

٢ أعمل مصفوفة وخط فيها عوامل المتغيرات بالترتيب - مثلاً (A)

٣ " " " " الثوابت - مثلاً (B)

٤ خط هاي الجملة solution = A\B

$A = [6, 12, 4 \text{ ; } 7, -2, 3 \text{ ; } 2, 8, -9]$

eq1 eq2 eq3

; للفصل بين المعادلات

B

$B = [70 \text{ ; } 5 \text{ ; } 64]$

solution = A\B x=3 , y=5, z= -2

Problem 5 :- key words in matlab.

1) who ← بتعطيك المتغيرات الموجودة بالـ workspace
2) whos ← وقيمهم وحجمهم
3) what ← بتعطيك الملفات المخزنة في المكان اللي أنت حدده
4) format long ← زيادة عدد الفواصل العشرية بالجواب
5) format short ← إنقاص
6) log (x) } اللوغاريتمات
7) log10(X) }
8) sqrt (X) → الجذر التربيعي
9) cos(x), sin(x), tan(X), asin(X) --- الأقترانات المثلثية
10) asin d (X) ← ~~الأقتران المثلثي العكسي~~
11) c = abs (X) ← تستخدم لأعطاء الجواب بالدرجات
12) cd → الأقتران المطلق
↳ بتعطيك مكان تخزين الملف الحالي

* ملاحظات عامة :-

1) ممكن نحل absolute لـ matrix عادي ، الجواب بيكون absolute لكل عنصر بالمصفوفة

help كلما إذا مش عارف شو بتعمل جملة معينة حط قبلها كلمة والبرنامج بيعطيك شرح عنها بالأمثلة

ex:- help who
help what
help cd
وهكذا

* For more exercises :- see problems 2, 3, 10 in the Book in chapter 1

* Practice 2

* الهدف من التدريب :- تكملة موضوع المصفوفات وطرق التعامل معها و تكملة موضوع حل المعادلات الخطية بالإضافة إلى تعلم أوامر و أجزاء جديدة بالبرنامج

* قبل البدء بالمسائل . يجب التعريف بجزء جديد بالبرنامج وهو ((script))

سؤ ~~work space~~ ما الهدف منه؟؟!! يتم أدخال الأوامر فيه بنفس المبدأ المستخدم في command window لكن نكتب هنا لأسباب نفهمها لاحقاً

* how to ~~cta~~ create a new script???

solutions:- File >> New >> script .

* طريقة الحفظ عادية زي أي ملف أخر بالويندوز . أضغط على صورة Floppy وحط الأسم المرغوب والمكان المحدد ثم OK

* قواعد التسمية زي قواعد C++ . ما يبدأ برقم أو يحتوي رموز خاصة أو ...

* لتنفيذ الأوامر :- مشي زي command window أكبس enter وخلص

سؤ للتشغيل أختار ثم Run أو Debug

* امتداد الملف المحفوظ .m

Problem 1

examples :-

* مصفوفة عادية مكونة من صف واحد :- 1] A = [3, 7, 9]

* المفروض تكون زي اللي فوق لكن لا خالوز المبرمج هاذ يسمى (transpose) و يقلب الصف لعمود والعكس 2] B = [3, 7, 9]'

سؤ أذا الناتج هو عمود واحد .

3]

4] K = linspace(5 ، 8 ، 31)

* هاذ الأمر يقوم بأنشاء مصفوفة أسمها K تبدأ برقم 5 وتنتهي بـ 8 وتكون مكونة من 31 خانة (عمود) أو increments .

5] R = logspace (-1 ، 1 ، 4)

* هاذ الأمر يقوم بأنشاء مصفوفة أسمها R تبدأ بـ 10^{-1} وتنتهي بـ 10^{1} ومكونة من 4 عمود .

Problem 2 # :- Matrix operations and handling

examples :-

1] Q = B.^2

* بسبب وجود . صار الأمر عبارة عن تربيع كل عنصر لوحده Elemint By elemint

2]

3] C = [A ; B]

* يربط المصفوفتين A, B في مصفوفة واحدة بنفس الترتيب من اليسار لليمين

يعني :-

if A = [1, 2, 3 ; 4, 5, 6 ; 7, 8, 9]

and B = [1, 2, 3 ; 4, 5, 6 ; 7, 8, 9]

then C = [A ; B] is :-

$$\left[\begin{array}{ccc} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \\ \hline 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{array}\right] \quad \begin{array}{l} \Leftarrow A \\ \\ \\ \\ \Leftarrow B \\ \\ \end{array}$$

* عادي نفس التأثير لو حطيت فراغ بدال الفاصلة

3] C = [A B]

* لاحظ تغير الفاصلة فقط فيصير الترتيب هيك

$$C = [A, B] = \left[\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 2 & 3 & 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 & 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 & 7 & 8 & 9 \end{array}\right]$$

A B

* أنتبه للترتيب

No.

* يقوم بترتيب الأعمدة فوق بعض ليشكل عمود واحد A(:) 41

5

* sub matrix :-

* بالإمكان أنو نحصل على جزء من مصفوفة معينة بأستخدام بعض الأوامر

if $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$

* هيك مشان أخذ جزء من المصفوفة A بستعمل الشكل العام A (و)

هون بنط الأجزاء اللي بدنا أياها من الأعمدة

هون بدنا نخط الأجزاء المطلوبة من الصفوف

* هيك جوا كل طرف بنط التعبير هاظ x : y

حيث x هو رقم الصف أو العمود اللي بلشش فيه من عنده

و y " " " " " " بخلص فيه عنده

وبناخذ كل اللي بينهم

* هيك بتوضح مع الأمثلة.

example :- A من المصفوفة $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$ لوطلب منا نحصل الجزء

بأستخدام الطريقة بالتالي :

A (2:3 , 2:3)

عمود البداية هيك

عمود النهاية هيك

لـ الصف اللي بلشنا عنده

لـ الصف اللي خلصنا عنده

No.

وهكذا ...

Ex 28- Find B $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$

→ A (1:2 , 1:2)

* طيب لو بدنا ناخذ كامل العمود أو كامل الصف شو نعمل !!!!

سهلة بسيطة : حط (:) مكان أحد الأجزاء الرئيسية ← أرجع لورا شان تفوق عالقصد

مثال :- لو طلب أول وثاني عمود بالكامل بدون تحديد صفوف معينة

→ A (: , 2:3)

- زي المعتاد البداية والنهاية
- معناها خذ كل الصفوف

والعكس صحيح

* معناها ترجعلي العنصر الموجود بالصف 2 والعمود 1 ← 5| A (2 , 1)

→ 4

6| A (: , 2) * معناها كل عناصر العمود الثاني

7| max (A) * يرجع أعلى قيمة بكل عمود

→ 7 8 9

8| A.*B * الضرب element By element

9| A./B * القسمة element By element

10| A*B → Matrix multiplication

. . . . . كل صف بنضرب بالعمودة

No.

* أنتاج مصفوفة صفرية حجم 3*2 ||| zeros(3,2)

Problem 3 #

[1] Generate (5 4.8 ... -4.8 -5) By: using linspace command ???

solution:- واضح أنه step في -0.2

هنا المطلوب عدد الخانات

عدد الخانات = المسافة الكلية (الطول الكلي) / الخطوة الواحدة + 1

+1 هتساوي أول خانة

$$\frac{5-(-5)}{0.2}+1=51$$

⇝ linspace (5, -5, 51)

[2] Generate (10^{0} $10^{0.01}$ ... $10^{0.99}$ 10^{1}) By logspace command

solution:- step 0.01 $N=\frac{1-0}{0.01}+1=101$

⇝ log space (0, 1, 101)

Problem 4 # تطبيق على sub matrix

③ هواكل 1,3 بيطلب تاني صفين و بيطلب بس العمودين

→ A(2:3 , 1:2:3) متغير ؟؟؟ step *

step

⟹ $\begin{bmatrix} 4 & 6 \\ 7 & 9 \end{bmatrix}$

No.

→ sort (A)

* يقوم بترتيب كل عمود من الأكبر للأصغر

ex:- $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 6 \\ 5 & 4 & 8 \\ 3 & 9 & 7 \end{bmatrix}$

$sort(A) = \begin{bmatrix} 5 & 9 & 8 \\ 3 & 4 & 7 \\ 1 & 2 & 6 \end{bmatrix}$

Problem 5 # Poly nomial multiplication and divison.

* يمكن قسمة أو ضرب كثيرات الحدود بأستخدام ماتلاب كالتالي:-

example:-

$F(x) = 1 - x^2$

$G(x) = x^2$

Find $F(x) / G(x)$ | $F(x) * G(x)$

solution:-

a) i) مصفوفة المعاملين ب F والأرقام هي المعاملات

ii) " " " G " " "

iii)

1] $F = [-1, 0, 1]$

2] $G = [1, 0, 0]$

3] use command $[q, r] = deconv[F, G)$

في حالة الضرب conv

q: الناتج

r: الباقي

$q = -1$ الجواب -1 والباقي هو 1

$r = 0\ 0\ 1$

* إذا لا يريد بس q حطها كمال عادي

Problem 6 # evaluating and Plotting Polynomials

* من أهم المميزات = ماتلاب = الرسم

example:- Plot $9x^3 - 5x^2 + 3x + 7$

on interval $-2 \le x \le 5$

No.

solution :-

1] a = [9 -5 3 7] * التعريف بالمتغير

2] x = [-2 , 0.01 , 5] * التعريف بـ interval
هاي الفواصل
- كل ما كانت أصغر كل ما كانت الرسمة أكثر انسيابية

3] use the command f = polyval (a, x) * الربط بين المتغير والـ interval

4] " " " plot (x, f, 'red')
هاي تغير لون الرسمة * هاد أمر الرسم

Problem 8 #

* مرة ثانية :- أي command ما بتعرفه أو مش فاهمه
أكتب help بعدين اسم الأمر واقرأ عنه

ex:- help linspace, help logspace, -

* General notes :-

1] length command :- بتعطيك رقم واحد بس اللي هو أطول عدد بالصفوفة
مثلا مصفوفة x حجمها 3*1 بترجعلك 3 وهو مكافئ لـ max(size(x))

2] eye command :- identity matrix

3] [q] = conv(f,g) في حالة ضرب كثيرات الحدود حط الأمر كالتالي

4] sum(A) :- بتجمع عناصر كل عمود مع بعض

exclusive for 2012 class

No.

* Practice 3 #

* الهدف من التدريب : التعريف بالأقترانات وأنواعها والتعامل معها وطرق أستدعاءها

* Problem 1 :- user defined functions

* الصيغة العامة ← function z = fun(x) ← المدخلات

z ← كلمة محجوزة

الناتج من الأقتران

fun ← أسم الأقتران

* الأقترانات يتم كتابتها في script منفصل لكل أقتران

* الخطوات :-

1) أفتح script جديد

2) ضع الصيغة العامة بالبداية متضمنة أسم المتغيرات وأسم الأقتران

3) بعد الأنتهاء قم بحفظ النص بنفس أسم الأقتران

4) الأقتران جاهز ليتم أستدعاءه

مثال :- $y = x^2 - 4$ أكتب برنامج بالمالتاب لأيجاد y(4) ؟؟

solution :-

نص الأقتران

```
function y = fun(x)
y = x^2 - 4
```

```
fun(4)
```

answer is 12.

* Problem 2 # global and local variables

→ global variable is a variable can be shown any where to any script.

← معرف في كل مكان

→ global x ← global * لتعريف متغير على أنه

Problem 3 # :- how to call a function??

* 4 طرق لأستدعاء function في برمجية الماتلاب :-

* سوف نقوم بتطبيقها على أقتران محجوز هو fzero يقوم بأيجاد أصفار الأقتران

* الطرق كالتالي :-

① [X zero , Y zero] = fzero('fun' , [range])

X zero, Y zero : مخرجات — fzero : أسم الأقتران — 'fun' : الأقتران المراد أيجاد أصفاره — [range] : المدى المحدد المحجوز

② [X zero , Y zero] = fzero(@fun , [range])

③ // = fzero('x^2-4' , [range])

④ fun = 'x^2-4'
fun_inline = inline(fun) ← طريقة معالجة
[X zero , Y zero] = fzero(fun_inline, [range])

الأمر inline ح يحذف من البرنامج في أصدارات قادمة يعني مش مهم!!

No.

Example :- use matlab to write a function to calculate area and circumfrance of circle with radius (r) ??

solution :- the function called ((circle))

- function [A, C] = circle(r)

Area ← A
circumfrance ← C
r ← خارجة

- A = pi * r^2
- C = 2 * pi * r

now go to workspace

circle(r) put r = 3

circle(3) ↵

the resault A = ----
C = ----

Problem 5 # fminbnd

* أقتران يقوم بأيجاد القيمة الصغرى لـ user defined function

* الصيغة العامة :-

X = fminbnd ('fun', y, z)

X ← القيمة الصغرى
'fun' ← الأقتران قيد الدراسة
y, z ← مدى البحث ما بين

حيث $y < x < z$

Tech Family
الأسرة التقنية في قسم هندسة الميكاترونيك - الجامعة الأردنية

No.

Problem 6 # Built-in functions

1) x = 2 - 5 * i

2) real(x) ← * إيجاد الجزء الحقيقي من العقدة 2-5i

3) imag(x) ← * " " الخيالي " "

4) abs(x) ← * " " القيمة المطلقة لـ x

5) sin(real(x)) ← * إيجاد جيب الزاوية بالراديان

6) sind(real(x)) ← * " " " " بالزوايا

7) angle(x) ← * " " الزاوية

8) exp(x) ← * e^x

* طريقة أخرى بسيطة لرسم الأقترانات *

Polyval * يوجد هناك طريقة لرسم الأقترانات بدون الحاجة لأستخدام الأمر

* الخطوات :-

١) عرف المجال

٢) أكتب معادلة الأقتران

٣) ضع الأمر plot(x,y) مثلاً

example :- plot $y = \sin 2\pi t$ from 0 to 2π

solution :- t = [0 : 0.01 : 2*π] ; ← المجال

y = sin(2*π*t) ← العلاقة

plot(y, t, 'red') ← optional

← أذا المحاور معكوسة, غير ترتيب هذول (t,y)

No.

Practice 4 :-

* if statements , for loops , xls documents , while loops *

1 if statements

* General form

```
if expression1
    statements
Elseif expression2
    statements
Else
    statements
end
```

* الكلمات بالأزرق هي كلمات رئيسية
* " بالأحمر هي تعابير منطقية
* " بالأخضر هي جمل تنفيذية

* notes :-

① جملتي else , elseif هي جمل أختيارية يعني أذا ما كتبتها ما بيخرب البرنامج ويشتغل عادي

② بتقدر تحط جمل elseif قدما بدك ـه وتعبرك nested if

③ طريقة تنفيذ البرنامج :-

ⓐ يقوم البرنامج بأدخال القيمة على expression1 و ينشر التعبير ـه أذا كان صح يقوم بتنفيذ statement تاعت if

ⓑ ينزل البرنامج لجملة else if ((أن وجدت)) ويكرر نفس الخطوة السابقة

ⓒ إذا لم يتحقق شرط if يذهب إلى جمل else وينفذها

ⓓ يصل end وينتهي البرنامج .

Tech Family
الأكاديمية في قسم هندسة الميكاترونيكس - الجامعة الأردنية

No.

example :-

اكتب برنامج الكتابة الاقترانات التالي في matlab

$$f(x) = \begin{cases} \log(x) & , x > 10 \\ sqrt(x) & , 0 \le x \le 10 \\ exp(x)-1 & , x < 0 \end{cases}$$

solution :-

```
if x > 10
    y = log(x);
else if x >= 0
    y = sqrt(x);
else
    y = exp(x) - 1
end
```

Problem 2 :- for loops :-

* General form :-

```
for Variable = expression,
    statements;
end
```

* البرنامج يحفظ الصيغة ثم ينفذ الحل.
* الصيغة غالباً يكون على شكل ← X : y : n

أو على الشكل

X : y : n

start ↓ end

step

No.

* التنفيذ :- زي ما كنا ناخد بـ C++ لا تغير
* يمكن استعمال الأمر Break لكسر اللوبات أيضاً ((زي C++))

ex:- for k = 5:10:35.
x = k^2
end
x

Problem 3 :- while loop :

* general form :-

while expression
statements ;
end

* زي ما تعودنا ، بيضل البرنامج يمشي لما يتم مخالفة الشرط
* بتقدر تستعمل Break أيضاً
* متى أستعملها ؟؟!!!

← لما يكون عدد الخطوات اللي بدي أمشيها مجهول for ك

exp:- x=5
k=0
while x<25
k=k+1
y=3*x
x=2*x-1
end

* جملة input :- تنظم الإدخال
A = input('A')
يعني أدخل قيمة A ◄ 1
ويوقف البرنامج لحد ما تدخلها

Problem #5:- nested for loops

Example:- اكتب برنامج يقوم بإيجاد أعلى قيمة في matrix تمثل درجات الحرارة في ٣ أيام ، بـ ٤ أوقات مختلفة باليوم ((3*4)) والحد الأدنى لأي موج هو -500

solution:-

given:-

output fun.name input

function [Amax] = matrixmax(A)

A=input('A')

[m n] = size(A); ← أعطاء قيم لـ m, n وهو عدد صفوف و أعمدة A

Amax = -500;

for ii = 1:m

for jj = 1:n } → for مصفوفة بعدين ← يعني جلستين

if A(ii,jj) > Amax ?? Amax أكبر من (ii و jj) ← هل العنصر

Amax = A(ii,jj)

else

Amax = Amax;

end

end

end

التنفيذ:- أدخل الكود و أحفظه ← أستدعي الاقتران و أدخل المتركس و يطلع الجواب

Problem 5:- Importing, exporting from files:-

* xls read ← excel يقوم بقراءة بيانات من برنامج
* xls write ← = = بكتابة = =

No.

* general form :-

[Num, TXT] = xlsread(File, sheet, Range)

Num: يأخذ البيانات الكتابية
TXT: يأخذ البيانات الرقمية
File: اسم الملف
sheet: رقم الشيت المطلوب
Range: النطاق المطلوب قراءته

* sheet, Range هما خيارات اختيارية (يعني عادي ما نكتبهم)

Example :- Book5 البيانات التالية موجودة في ملف أكسل اسمه

st.name	grade
1	10
2	15
3	17
4	12

→ [A, B] = xlsread('Book5')

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 10 \\ 2 & 15 \\ 3 & 17 \\ 4 & 12 \end{bmatrix} \qquad B = \begin{bmatrix} \text{St.name} & \text{grade} \end{bmatrix}$$

* xlswrite

g. form xlswrite('filename', [المطلوب])

* كان بتقدر تحط مع الي فوق (range, sheet)

ex :-

xlswrite('grade2.xlsx', [1 2 3; 4 5 6])

مع صيغة الملف

No.

Problem 6 :- chem. reactions

:: حش قادر أخمنها

Problem 7 :-

Solution :-

```
function [A] = ali(n)
n = input ('n').
A = zeros ( n, n)
  for ii = 1 : n
    for jj = 1 : n
      if ii == jj
        A(ii, jj) = 1
      else
        A(ii, jj) = 0
    end
  end
end
```

حطيتها بس للتعريف بالماركس

Problem 9 :-

isempty (x) :- returns 1 if x is an empty array and returns 0 otherwise

Tech Family
اللجنة الأكاديمية في قسم هندسة الميكاترونيك - الجامعة الأردنية

** Practice 5 **

* الهدف :- مبادئ الرسم البياني ورسم الاقترانات والجداول بأستعمال matlab

* Problem 1 # :- simple X-Y plot

* لرسم أي اقتران يجب كتابة برنامج يتضمن ٣ جمل :-

1. جملة للتعريف بالمجال
2. جملة لمعاملات كثير الحدود
3. جملة plot

example :- Draw $3x^5 + 2x^4 - 100x^3 + 2x^2 + 7x + 90 = 0$ on the interval $[-6, 6]$

Solution :-

```
x = [-6 : 0.01 : 6]
p = [3, 2, -100, 2, -7, 9]
plot(x, polyval(p, x), 'r')
xlabel('x')
ylabel('y')
title('graph')
```

notes :-

1. polyval ممكن تكون جملة لوحدها أو تدمجها مع جملة plot وحدة عادي بيصير . تذكر أنه ما نستعملها إلا لـ polynomial
2. xlabel ← جملة تقوم بتسمية محور السينات
3. ylabel ← " " " الصادات
4. r هي أختصار لـ red اللي هو لون الخط ويقدر تبدل أي لون باطرق الأول لمين أحبه
5. title ← جملة تقوم بتسمية الرسمة ((أعطاه عنوان))

Tech Family
اللجنة الأكاديمية في قسم هندسة الميكاترونيك - الجامعة الأردنية

No.

* بتقدر تحفظ الرسمة بأكثر من صيغة عن طريق Save as

Problem 2 # : Subplot

* فكرة subplot هي رسم أكثر من رسمة في نفس الصفحة على شكل مصفوفة

* General form: subplot (1 , 2 , 1)

- 1 : عدد الصفوف
- 2 : عدد الأعمدة
- 1 : ترتيب الرسمة

* يكتب قبل أمر plot

* يمكن استعمال أكثر من دالة subPlot في برنامج matlab واحد.

→ See example inthe sheet.

Problem 3 # legend command

* يقوم بإضافة لوحة تعريفية على الرسمة مع بيانات اسم واقتران كل خط ((labeling curves))

example:-

```
x = [0 : 0.01 : 2]
y = sinh (x)
z = tanh (x)
plot (x, y, x, z)
legend ('x', 'y')
```

- 'x' : اسم الاقتران الأول
- 'y' : اسم الاقتران الثاني

ملاحظة: طريقة من أجل رسم أقترانين مع بعض بنفس الرسمة ولهما نفس Range

No.

Problem 4 # 3-D plots

* يوجد ٣ طرق لرسم أشكال ثلاثية الأبعاد

① plot3 ← تستخدم لـ vectors $f(x) = (f_1(x), f_2(x), f_3(x))$

② mesh
③ surf ← نفس الأشي مع شوية أختلافات وتستخدم لـ surface

① plot3

example :-

```
t = [ 0 : pi/50 : 10*pi ] ;
plot3 ( sin(t) , cos(t) , t) ;
grid on ;
```

← هذا الأمر هو من أجل أظهار شبكة تسهل فهم الشكل التالي

لإخفاء الشبكة :- grid off

← الشكل التالي هو ٥ حلزوني.

② mesh

example :-

```
[ X, Y ] = meshgrid (-2 : 0.1 : 2)
Z = X.^2 ;
mesh (X, Y, Z) ;
grid on ;
```

③ surf

* نفس الأشي زي mesh ← بس بتستبدل بـ surf
surf ، mesh ، كل
surf ، surfgrid

* طيب في فرق بين mesh / surf بالرسمة؟؟؟

← آه في.

← mesh :- الرسمة بتبين زي سطح ((شبكة نقاط))

← surf :- " " " جسم ((قالب))

* Problem 5 # logarithmic plots

ex :- X = [0 : 0.1 : 10] ;

هاي أوامر رسمة عادية

plot (10.^X , X)

* الفكرة هي استعمال log scale من أجل رؤية التغيرات بالرسمة بشكل واضح

X = [0 : 0.1 : 10] ;
semilogx (10.^X , X) ;

← تحديد المحور اللي حابب
log scale x or y

Problem 6 # polyfit

example :- on the sheet

No.

G form :- p=Polyfit (X, Y, N)
→ Degree of p(x)

* يستخدم من أجل رسم Best fit line

Problem 7 # :- fitting graph's

* بعد ما ترسم رسمة، وبدك تعدل عليها :- يمكنك ذلك عن طريق الأمر edit الموجود في تبويب Basic fitting
figure properties

ويمكنك من :-
① تعديل ألوان الخطوط و نوع الخط و سماكته
② أعطاء نقاط معينة بأشكال
③ وضع لوحة الأرشاد (legend) وأزالتها وتحريكها
④ تغيير أسماء المحاور والعنوان الرئيسي
⑤ حجم الصفحة (الرسمة)

← تقويبا كل أشي بتنت

* الأمر Basic fitting يقوم بنفس مبدأ Poly fit ولكن بشكل جاهز

* الأمر axis يقوم بتحديد بداية ونهاية كل محور بالرسمة

axis ([xmin xmax ymin ymax zmin zmax])

* الأمر gtext هو أمر يقوم بأضافة نص على الرسمة عند نقطة معينة أنت تحددها مباشرة بعد ظهور الرسمة

gtext ('text1')

* الأمر fplot يستخدم لرسم user defined fun.

fplot (@ fun , [.])
function name ← → range

mech family - 2012 class

No.

** Sheet 6 **

* الفكرة العامة :- التفاضل والتكامل وحل المعادلات التفاضلية (ODE)

* Practice 1 :- Numerical integration

① quad order

G. form :- A = quad ('fun', a, b)

* الأمر quad : يقوم بحساب التكامل للأقترات fun وحدود التكامل من a إلى b

example :- $\int_0^{\pi} \cos(x)\, dx$

→ A = quad ('cos', 0, Pi)

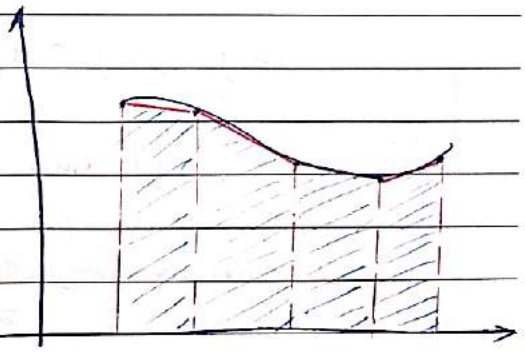
وهكذا ...

② trapz order

* هنا زي ما بنعرف . التكامل هو المساحة تحت المنحنى
* أقترات trapz يقوم بأخذ نقاط يحددها المستخدم على الأقترات ويوصلها ببعض ومن ثم يقوم بحساب المساحة تحتها ... أنظر الرسمة للتوضيح

G. form :-

x = [ ] ; ← النقاط المحددة
y = f(x) ← الأقترات
trapz (x,y) ← طلقة الحساب



* لاحظ وجود مناطق صغيرة لم يتم أحتسابها

Mech Family

No.

example :-
```
x = linspace( 0, pi , 10) ;
y = sin(x) ;
trapz (x, y)
```

* ملاحظة أنه يجوز أستعمال linspace

* طيب مين أفضل ، trapz ولا quad ؟؟؟؟

trapz :- يستخدم لحساب التكامل لأقترانات لايمكن حسابها عن طريق quad حيث يستخدم طريقة النقاط . لكن في الأقترانات العادية , يكون الجواب غير دقيق

quad :- يستخدم للأقترانات المعقدة ويعطي دقة جواب كبيرة.

* ملاحظة :- كل مازاد عدد النقاط المتضمنة في trapz ← زادت دقة الجواب .

(c) double integral

G. form :- `q = dblquad( fun , xmin , xmax , ymin , ymax)`

- fun : له أسم الأقتران
- xmin , xmax : حدود الأقتران الداخلي
- ymin , ymax : حدود الأقترانات الخارجي

example :- $f(x,y) = y\sin(x) + x\cos(y)$ find $\int_{\pi}^{2\pi}\int_{0}^{\pi} f(x,y)\,dx\,dy$

solution :-
```
F = @(x,y) y*sin(x) + x*cos(y) ;
q = dblquad(F, pi, 2*pi, 0, pi)
```

حطينا هنا مشان يأخذ كامل الأقتران : y مع x

Problem 2 # Differentiation :-

a - differences :-

$x = [0.57, 3, 4, 7.03]$

$y = [1, 3, 4, 5]$

d : Ff (x)

diff (y)

R = diff (x) / diff(y)

يقوم بحساب الفروقات بين عناصر x

= -- - - -

y =

$$\frac{dx}{dy}$$

* هاي الطريقة لحساب الميل لنقاط معينة

b - Polyder command for polynomials

G. form :- b = polyder(p)

← يعني بتعمل أستاق للاقتران اللي معروفة معاملاته في p وبترجعلك معروفة معاملات المشتقة اللي هي b

example :- $f(x) = x^3 + 2x^2 - x + 5$

p = [1, 2, -1, 5]

b = polyder (p)

b = [3, 4, -1]

$f'(x) = 3x^2 + 4x - 1$

No.

c) Gradient :- partial derivative.

G. form :- [fx, fy] = gradient(F, dx, dy)

F: the Function — dx, dy: the step

example :-

```
v = -2 : 0.2 : 2 ;
[x, y] = meshgrid(v) ;
z = x. * exp(-x.^2 - y.^2) ;
[px, py] = gradient(z, 0.2, 0.2)
```

* هذا الجزء هو لإدخال قيم x,y وتم أخذهم من شبكة (meshgrid) وهذه الشبكة مصممة من قيم (v)
* كلما زاد عدد القيم، زادت الدقة

* ماذا لو أردنا أن نرسم التواجي px, py ؟؟ نعمل شبكة خطوط

⇒ contour(v, v, z), hold on } quiver(v, v, px, py)
hold off

quiver: بترسم المتجهات

من أجل ... حكم على ... مرة واحدة

Problem 3 # Solving ODE :-

⇒ Two methods

① ode 45
② ode 23

G. form :-

[t, y] = ode45('fun', range, initial cond)

or23

example :- solve the eq $\frac{dy}{dt} = -10y$ using ode45 from $0 \le x \le 0.4$ and $y(0) = 2$

solution :-

```
function ydot = solution (t, y)
ydot = -10 * y ;

[t1 , y1] = ode45('sol' , [0, 0.4] , 2) ;
```

function named — range — y(0) = 2 i. condition

```
plot(t1 , y1)
```

* الزيادات الموجودة بالشبت هي فقط للمقارنة مع الجواب النظري y_true

* نفس الشيء تماماً مع ode23

Problem 4 # solving Higher ode's

الفكرة هي reduction of order وهي تحويل معادلة تفاضلية من الدرجة الثانية فأعلى إلى نظام معادلات من الدرجة الأولى.

كيف؟؟!!!

sol :-

$$y_1 = y$$

$$y_2 = y' = y'_1$$

$$y'_2 = y''$$

No.

example :- solve $y'' = \frac{1}{5}[\sin(t) - 4y - 7y']$ using matlab order ode45 ??? $0 \le t \le 6$ $y(0) = 3$, $y'(0) = 9$

solution :-

$y_1 = y$, $y_2 = y'$

⇝ the equation Becomes thesystem :-

$$\begin{cases} y_1 = y \\ y_2 = y_1' \\ y_2' = y'' = \frac{1}{5}(\sin(t) - 4y_1 - 7y_2) \end{cases}$$

now :- matlab orders :-

```
function ydot = example1(t, y)
ydot(1) = y(2)          % y1' = y2     (y = y1, y' = y2)
ydot(2) = (1/5)(sin(t) - 4*y(1) - 7*y(2));   % y2' = (1/5)(sin(t) - 4y1 - 7y2)
ydot = [ydot(1); ydot(2)];
```

لازم نعمل هيك عشان نجيبهم بمتغير واحد

on comand window

```
[t, y] = ode45('example1', [0, 6], [3, 9])
plot(t, y)
```

زيادة

Problem 5 ##

هون السؤال حول المعادلة مباشرة لـ system

solution :-

```
function ydot = fun(t, y)

ydot(1) = y(2) * y(3)
ydot(2) = - y(1) * y(3)
ydot(3) = -0.51 * y(1) * y(2)

ydot = [ ydot(1); ydot(2); ydot(3) ]
```

command window :-

```
[t, y] = ode45('fun', [0, 12], [0, 1, 1])
```

interval — initial values

* d solve command :-

* أقترن مني مشروح بالشيت يقوم حل معادلات تفاضلية (ode)

e G form :- `S = dsolve(equation)`

example :- $y' = y + 1$

هاي للتعريف بالمتغير (y) وربطه مع (x)

solution

```
syms y(x)
dsolve(diff(y) == y + 1)
```

من البرنامج الا بعرفش ليش

the solution is :-

ans = C2 * exp(x) - 1 ((c2 e^x - 1))

* Sheet 7 *

* ⟶ General review

Solutions :-

Problem 1 ## [a] function xdot = pendulum(t, x)

xdot(1) = ẋ(2)
xdot(2) = -9.81 * sin(x(1))
xdot = [xdot(1); xdot(2)]

com. window

[t, x] = ode45('pendulum', [0, 5], [0.5, 0])

[b] its the same as [a] But with: ode23.

Problem 2 ##

Tech Family
اللجنة الأكاديمية في قسم هندسة الميكاترونيك - الجامعة الأردنية

Problem 3

```
A = input ('A') ;
for ii = 1 : 3
    for jj = 1 : 3
     if a(ii, jj) < 1
        a(ii, jj) = log (a(ii, jj))
     else
        a(ii, jj) = a(ii, jj) + 20
    end
    end
    end
```

Problem 4

```
function volume = cube (H, L, W) ;

H = input ('Hieght') ;
L = input ('Length') ;
W = input ('Width') ;

volume = H * L * W ;
```

Tech Family

Problem 5 #

```
sum = 0 ;
for k = 1 : 10000
    x = 5 * sqrt ( k^2) - 2 * exp (sin(k))
sum = sum + x
if sum > 10000
    w = k ;
    Break
end
end
w
```

solution

$w = 64$

Problem 6 #

```
function z = fun (x)

z = exp( -0.2 * x) .* sin(x+2) - 0.1
```

comm. window

```
[Xzero, Yzero] = fzero ('fun', [0,2])
" " = " " [2 , 5])
" " = " " [5 , 10])
```

في قسمت الأتيرفال لأنه الأمر fzero يطلع صفر واحد فقط

Problem 7 # Solved in past sheets

Sheet No 2

good luck

No.

* Practice 8 *

* focus this week is on : Curve fitting and Interpolation

Problem 1

G. form :- `vq = interp1(x, v, xq)`

- X :- المدخلات
- V :- المخرجات
- xq :- متغير يتضمن النقاط التي بدي اعمل عندها interpolation

example :-

```
x = 0 : 10 ;        ← المدخلات
y = sin(x) ;        ← المخرجات
xj = 0 : 0.25 : 10 ;   ← النقاط التي بدي interp عندها
yj = interp1(x, y, xj) ;
```

معناها اعمل جدول مكون من x y وبعد بيعبلي قيم y عند النقاط (xj)

لاحظ إلهم نفس البداية والنهاية

Problem 2

نفس أسلوب المثال الي فوق لكن بدنا نضيف term زيادة تحكي الصيغة الحسابية لـ interp1 وهو method

method :- يعني نوع العلاقة ، linear ، cubic ، spline وهكذا

`vq = interp1(x, v, xq, 'method')`

linear إذا ما حطيت شيء ، الجهاز بيعتبرها

No.

Example1:-

t = 1900 : 10 : 1990 ;

ρ = [75 91 105 123 131 150 179 203 226 249]

~~interp1(t,ρ,~~ x = 1900 : 1 : 1990 ;

y = interp1 (t, ρ, x, 'spline')

↓

معناها أنه العلاقة spline ،

Example2 :-

نبقى نحسب قيمة interpolation عند قيم معينة ((واحدة فأكثر)) كالتالي

t = 1900 : 10 : 1990 ;

ρ = زي المثال اللي فوق

interp1 (t, ρ, 1975)

↓

يعني بدنا قيمة ρ عندما x = 1975

* لأكثر من قيمة و أستبدل 1975 بمصفوفة تضمن النقاط المطلوبة
  - مثال :- [1920,1902] وهكذا ...

Problem3

* المطلوب هو أنه نجيب الجدول
  ① بنعمل مصفوفة و بنحط فيها قيم الحرارة اللي معروف كل المعلومات عندها
  ② = = = = = الحجم ، بنعرفها و بنفس الترتيب
  ③ interp عند قيم الحجم المجهولة .

T = [20, 30, 40] ;
U = [57.7, 32.8, 19.5] ;
y = interp1 (T, U, [25, 35]) ;

Tech Family
اللجنة الأكاديمية في قسم هندسة الميكاترونكس - الجامعة الأردنية

No.

* هنا بالنسبة لقيمة الحجم عند T = 50 ما بنقدر نجيبها من الـ interpolation لأنها مش محصورة بنقطتين

مشان نجيبها، لازم نستعمل شيء اسمه extrapolation ((عكس))

```
y = interp1(T, v, 50, 'linear', 'extrap')
```

لازم نحطها بالـ extrapolation

Problem 4 #

curve fitting + interp1 + xlsread ← مجرد تجميع أفكار

* Practice 9 *

focus is on Symbolic processing

* هاي الشيت بتفرط كل شيئات الماتلاب اللي قبل.

← أو خمج شيت وأسهل وحدة وأهم وحدة

← بتتعامل بهاي الشيت مع متغيرات مش قيم متغيرات

Problem 1

ex1 :-

```
X = sym('x')
x = sym x
```

← تعريف المتغير X

```
syms x y w u z
```

← تعريف المتغيرات

ex2 :-

```
syms b y
find sym(6*b+y)
```

← تقرأ الجملة وتبحث عن المتغيرات بالعبارة وتقوم بأخذها للمستخدم

ex3 :-

```
syms x,y
```

* E = (x-5)^2 + (y-3)^2 ;

* collect E ← هذا الأمر يقوم بأختيار أصل الأقواس ويفكها

← افتراضياً :- يأخذ القوس الموجود فيه X إذا لم تكتب collect(E,y) مثلاً

No.

* expand ((x+y)^2) → بتفرط القوس

* simplify(6*((cos(x))^2 + (sin(x))^2) ↓

تبسيط المعادلة

answer :- 6*1

* factor (X^2 - 1) → التحليل للعوامل

answer :- (x-1)*(x+1)

Problem 2 ##

ex1:-

```
sym x
ezplot( x^2-1 , [0 4])
```

↳ رسم الأقتران x^2-1 من 0 إلى 4

ex2:-

```
sym x
solve('x^2-y^2')
```

→ حل المعادلة بالنسبة لـ x

solve('x^2-y^2','y') ← وإذا بدك بالنسبة لـ y

Problem 3 ## Diffrontiation

```
syms x n y
diff( x^n)
diff((sin(x))^2)
diff( sin(x*y))
diff( sin((x^2)*y),y)
```

→ الأشتقاقات

→ with respect to x

→ with respect to y

No.

* The Second Derivative

```
sym x
diff(x^3, 2)
```

↓ second Derivative

```
syms x, y
diff( x * sin(x*y), y, 2)
```

→ second der. with respect to y

Problem 4 :: Integration

```
syms x, n
```

* int(x^n) → Integration with respect To x

* int(x^n, n) → " " " = " n

* int(x^2, 2, 5)
  interval

* int(x*y^2, y, 2, 5) → with respect to y on interval [2, 5]

Tech Family
اللجنة الأكاديمية في قسم هندسة الميكاترونيك - الجامعة الأردنية

No.

Problem 5 # Solving Differential eq's

$y' \rightarrow Dy$ $y'' \rightarrow D2y$ $y''' \rightarrow D3y$ وهكذا	G. form dsolve('eqn', cond1, cond2)

* $y' + 2y = 2$ ← حط المعادلة زي ماهي

⇝ dsolve('Dy+2*y=2')

* $y'' = c^2 * y$

⇝ dsolve('D2y= c^2*y')

* more than 1 equations:- * أكثر من معادلة بنفس جملة dsolve يربط بـ

$x' = 3x + 4y$
$y' = -4x + 3y$

⇝ [x, y] = dsolve('Dx=3*x+4*y', 'Dy=-4*x+3*y')

* $y'' + 9y = 0 \quad y(0) = 1 \quad , \quad y'(\pi) = 2$ ← لا يكون في شروط

⇝ dsolve('D2y+9*y=0', 'y(0)=1', 'Dy(pi)=2')

Tech Family
اللجنة الأكاديمية في قسم هندسة الميكاترونيك - الجامعة الأردنية

No.

Problem 5 # LAPLACE Transform

```
syms b t
laplace(t^3)  -> laplace for(t^3)
laplace(exp(-b*t))
laplace(sin(b*t))
```

inverse :-

```
ilaplace(1/s^4)
ilaplace(1/(s+b))
```

Problem 6 # from sheet

Tech Family
الأسرة الأكاديمية في قسم هندسة الميكاترونيك - الجامعة الأردنية