المحاضرة الأولى: لغة البرمجة MATLAB

(The MATLAB programming language)

~~~~~~

1. مقدمة عن لغة MATLAB.
2. الثوابت

أعداد: - م.م. محمد وليد عبد الرضا

جامعة البصرة

كلية التربية للعلوم الصرفة

قسم الرياضيات
~~~~~~

لغة البرمجة The MATLAB Programming Language : MATLAB

مقدمة

يعتبر برنامج MATLAB البرنامج الأشهر في الأوساط العلمية، إذ يستخدم هذا البرنامج في معظم المسائل العلمية والهندسية، وبعد نمذجة أي مسألة أو ظاهرة يأتي بعدها دور هذا البرنامج ليتعامل مع تلك البرامج ويحللها بأبسط الطرق وأحدثها وأيسرها برمجة، ومن الجدير ذكره بان هذا البرنامج يعلّم أكثر من 200 معهد وكلية في الولايات المتحدة الأمريكية فقط، عدا تلك المعاهد في أوربا وبقية العالم، ويكفي أن تدخل إلى أحد محركات البحث على شبكة الانترنت وتكتب فقط MATLAB، فستُذهل من عدد المواقع التي تتحدث عن هذا البرنامج.

وتعتبر لغة MATLAB لغة برمجية عالية الأداء تستخدم لإجراء الحسابات التقنية، وتقوم بعمليات الحساب والإظهار ضمن بيئة سهلة البرمجة كما أنها لا تحتاج إلى احتراف كبير. تمكنك هذه اللغة من حل العديد من المسائل التقنية حسابيا، خاصة التي يعبر عنها بمصفوفات والتي تحتاج إلى جهد كبير لبرمجتها بلغات البرمجة الأخرى مثل لغة C و FORTAN.

أتت تسمية هذه اللغة من اختصار التعبير **MATrix LABoratory** (مختبر المصفوفة)، حيث إن البرنامج مصمم أساسا للتعامل مع العمليات على المصفوفات بشكل بسيط. كما أرفقت بهذه اللغة أدوات لمعالجة وحل تطبيقات علمية خاصة سميت toolboxes (وهي أكثر من عشرين أداة)، وتعتبر هذه الأدوات هامة جداً لمستخدمي هذه اللغة، حيث تسمح لهم بتعلم وتطبيق تقنيات حل متخصصة لمعالجة مشكلات ومسائل خاصة، مثل معالجة الإشارة، ونظم التحكم والمحاكاة والشبكات العصبية والتحليل العددي والكمي والمالي والإحصاء ومسائل الجبر الخطي والامثلية ... الخ.

يؤمن برنامج MATLAB أدوات واجهة التخاطب الرسومية Graphical User Interface (GUI) التي تجعلك تتعامل مع البرنامج على انه أداة تطبيقية متطورة.

تشغيل برنامج MATLAB

يتم تشغيل البرنامج بأحد الطرق التالية:

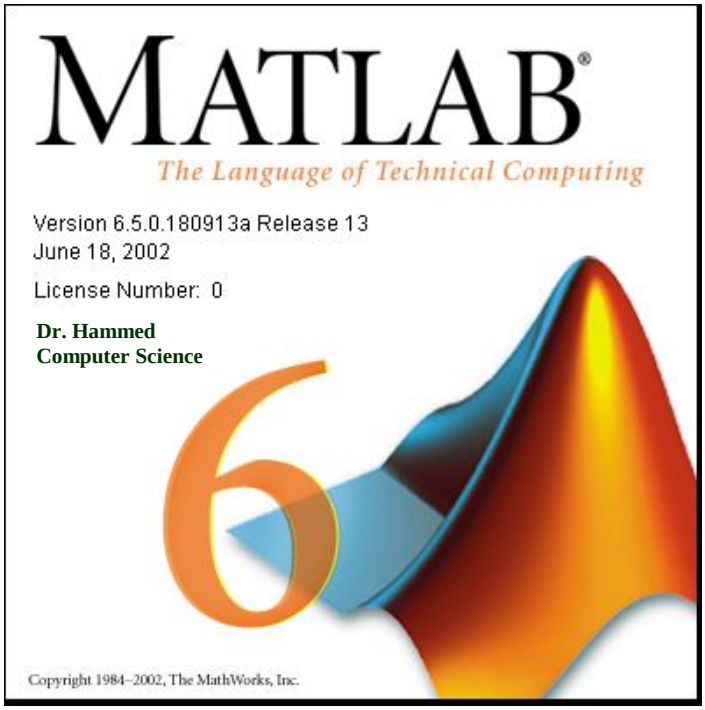
1- بعد تنصيب برنامج MATLAB على الحاسبة التى تعمل عليها. يتم إضافة رمز أيقونة البرنامج على سطح مكتب الحاسبة ويحمل الرمز

ويتم فتحة عند النقر على الأيقونة بنقرتين مزدوجتين double click.

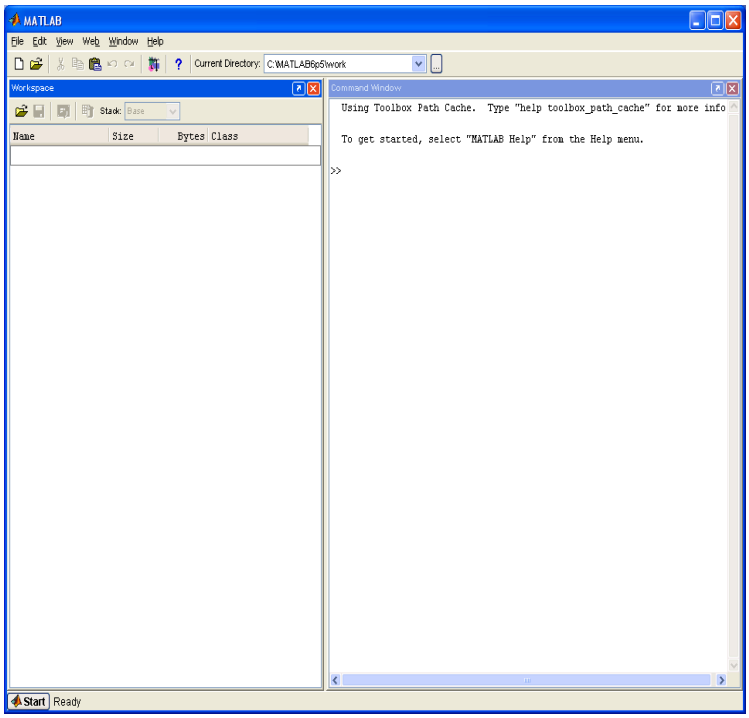
2- أو عن طريق الذهاب إلى قائمة start ومنها إلى برامج Programs ثم أسم البرنامج MATLAB 6.5.

start ⟶ Programs ⟶ MATLAB 6.5

عندها سوف تظهر لنا شاشة تحمل أسم البرنامج MATLAB ونسخة الإصدار وسنة النشر كما في الشكل رقم (1). ثم بعد ثواني قليلة تظهر نافذة البرنامج الرئيسية والتي تكون في بداية التشغيل كما في الشكل رقم (2) حيث تحتوي هذه النافذة كسائر البرمجيات التي تعمل تحت بيئة نظام Windows على نوافذ فرعية.



شكل (1): شاشة اسم البرنامج MATLAB



شكل (2): شاشة نافذة البرنامج الرئيسية (سطح مكتب MATLAB)

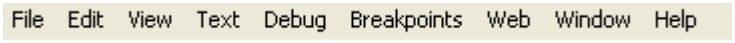
سطح مكتب برنامج MATLAB

عند تشغيل برنامج MATLAB ستظهر على شاشتك عدة نوافذ عنوان احدها MATLAB وتسمى سطح مكتب برنامج MATLAB، تحوي هذه النافذة وتتحكم بجميع النوافذ الأخرى المكونة لبرنامج MATLAB. وحسب خيارات تنصيب البرنامج، فقد تكون بعض هذه النوافذ مرئية أو مخفية ضمن نافذة MATLAB.

مكونات نافذة MATLAB

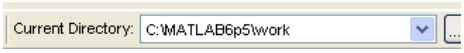
تتكون نافذة MATLAB من الأجزاء التالية:-

1- شريط العنوان ويكون ذات لون مميز عن باقي الأشرطة يوجد على يساره الرمز الصوري للبرنامج وأسم البرنامج

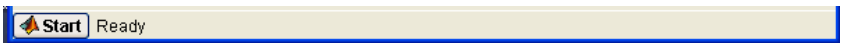
2- شريط قوائم (Menu Bar) أو (Lists Bar) يبدأ بقائمة ملف File، قائمة تحرير Edit، قائمة عرض View، ... وحتى قائمة المساعدة Help. 

3- شريط الأدوات (Tools Bar) ويضم رموز صورية لبعض الايعازات الموجودة في قوائم الشريط السابق.

هناك في الجزء الأخير من شريط الأدوات جزء مهم يدعى الدليل الحالي (Current Directory) والذي يخبر المستخدم في أي جزء من الحاسب هو موجود حالياً وكما في الشكل (2) يعلمنا بأننا على الدليل (المجلد) MATLAB6P5\work وعلى القرص C:



4- هنالك شريط مهام خاص بنافذة برنامج MATLAB وفيه كلمتان الأولى Start وعملها كطريق مختصر لتنفيذ بعض الايعازات. بينما Ready تعلمك بأن البرنامج جاهز للعمل حسب التوجيه المعطى له.



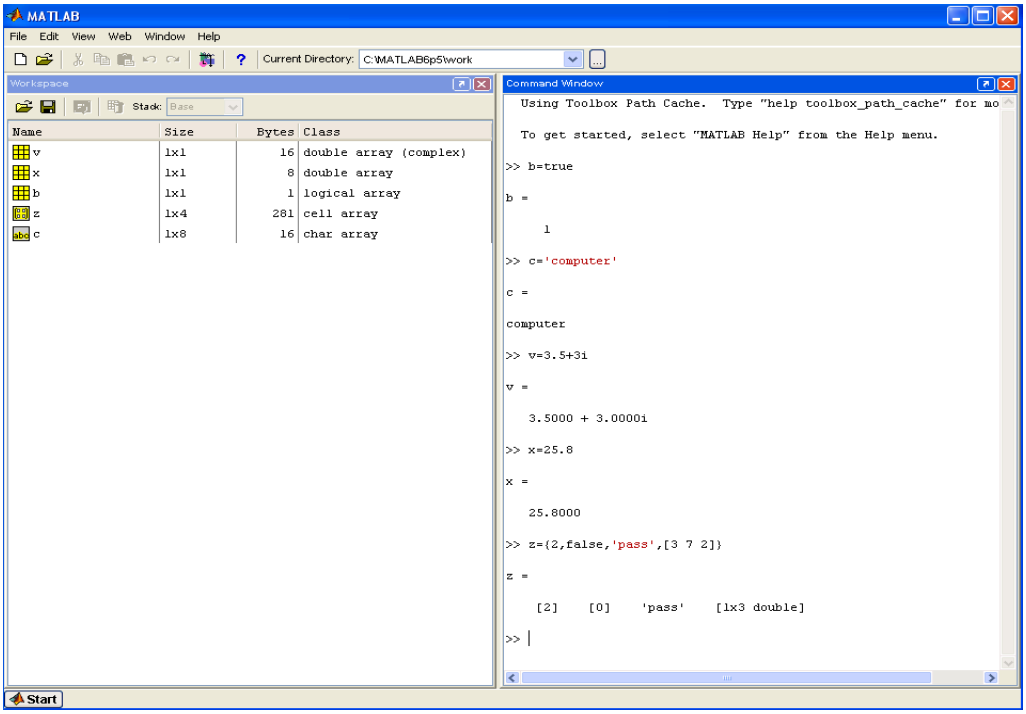
بالإضافة إلى الأشرطة أعلاه هناك مجموعة من النوافذ الفرعية التي يمكن تفعيلها أو إخفائها حسب الحاجة وذلك كما في الشكل (3) حيث يتم تأشير أسم النافذة المرغوب بعرضها بإشارة (√)، لكن هناك نافذة أساسية للعمل هي نافذة الأمر Command Window، والتي من خلالها يتم التعامل بكتابة وتنفيذ الأوامر بصورة مباشرة أو غير مباشرة.

5- تعتبر النوافذ الداخلية الظاهرة أسمائها في قائمة View كما في الشكل رقم (3) هي من مكونات نافذة برنامج MATLAB ولكل نافذة منها عملها الخاص وكما يلي:-

شكل (3): النوافذ الداخلية في قائمة View

أ- نافذة الأمر Command Window: وهي نافذة لا يمكن الاستغناء عنها لأن بواسطتها يتم تنفيذ الأوامر وعرض النتائج التي نحصل عليها من تنفيذ تلك الأوامر وتكتب بعد علامة الحث (<<).

ب- نافذة ساحة العمل Workspace: وهي عن واجهة تخاطبية تسمح لك باستعراض وتحميل وحفظ متغيرات لغة MATLAB حيث تظهر قائمة تضم أسم المتغير وحجمه وعدد بياناته وصنفه (جميع متغيرات لغة MATLAB هي من صنف مصفوفة)، كما في الشكل (4).



شكل (4): نافذة الأمر Command Window ونافذة ساحة العمل Workspace.

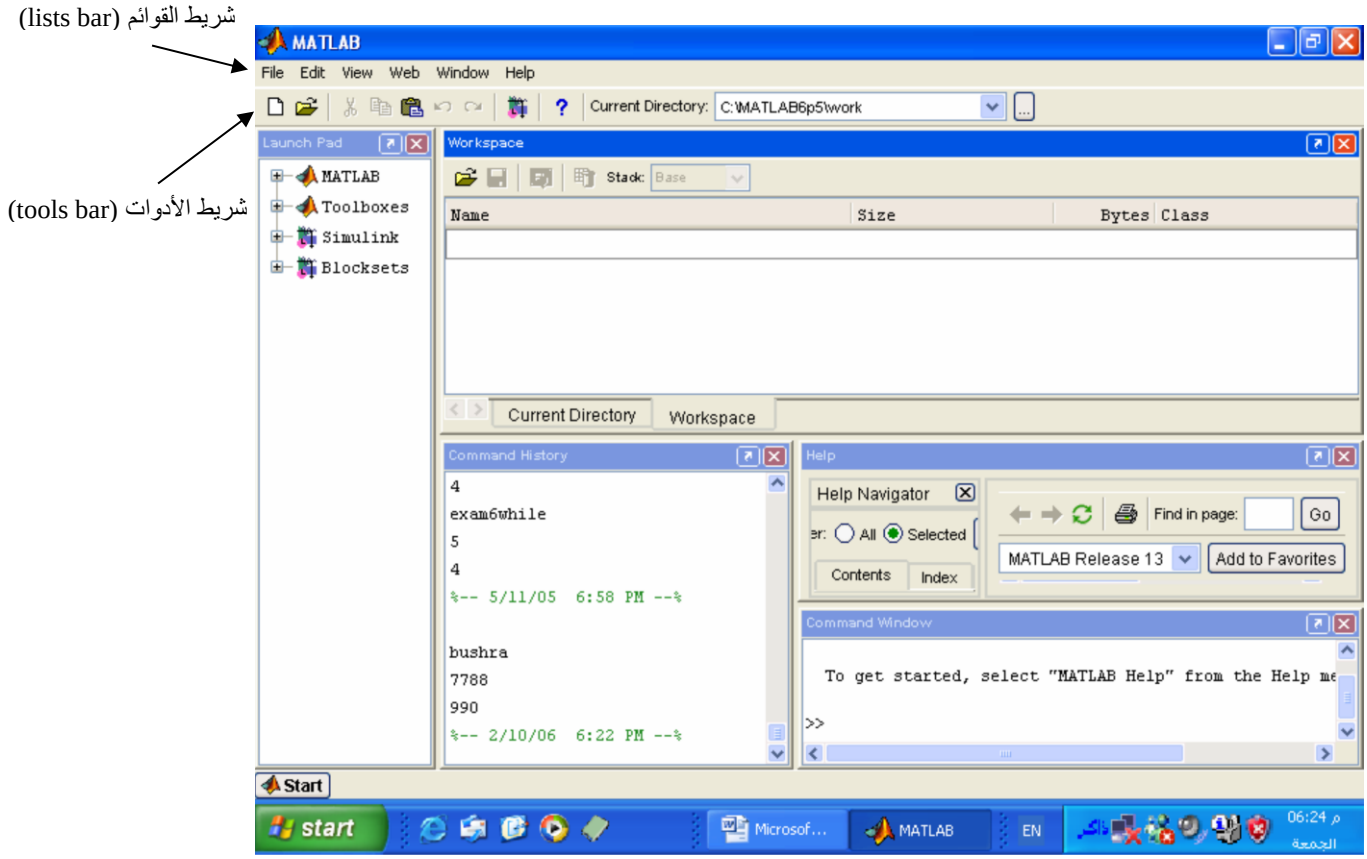
ج- نافذة الدليل الحالي Current Directory: وهي أيضا واجهة رسومية تحدد الدليل الحاوي للملف الذي يتعامل معه برنامج MATLAB.

د- نافذة المساعدة Help: وهي نافذة تخاطبية (رسومية) تسمح لك بالبحث واستعراض الوثائق بشكل مباشر.

و- لوحة البرامج التنفيذية Launch Pad: وهي عبارة عن نافذة تستعرض بنية شجرية للأدوات والبرامج التنفيذية.

هـ- نافذة الأوامر السابقة Command History: تمكنك هذه النافذة من إعادة تنفيذ الأوامر السابقة المنفذة في نافذة الأمر بدلاً من كتابتها مرة أخرى.

والشكل (5) يبين النوافذ الداخلية لنافذة البرنامج MATLAB بعد تفعيلها ....



شكل (5): النوافذ الداخلية لنافذة البرنامج MATLAB بعد تفعيلها

ملاحظات:

1- كل متغير في MATLAB عبارة عن مصفوفة، لغة MATLAB موجهة بالمصفوفات حتى وان كانت المتغيرات أعداداً مفردة (scalar).

2- الأمر clear ضمن Workspace يستخدم لحذف المتغيرات والدوال من الذاكرة .

3- الأمر clc ضمن Workspace يستخدم لمسح نافذة الأمر Command Window.

4- يمكن إظهار النتائج العددية في لغة MATLAB بتنسيقات أظهار مختلفة:

format short, long, short e, long e, hex, blank, +, rat,…

5- يمكن تنفيذ demo (demonstration) كايعازات جاهزة في MATLAB من خلال:

Help ⟶ Demos ⟶ أختر الموضوع المحدد (مثلا Toolboxes)

يمكن الاستفادة منها في:-

أ- تنفيذ Demos. ب- تعليم أكثر حول الموضوع (Help). ج- عرض شفرة البرنامج . د- استنساخ شفرة البرنامج من Demo إلى M–file.

ملاحظـــة : يمكن الدخول إلى Demos من Start

6- ثلاث نقاط متتالية (...) في نهاية السطر مسبوقة بفراغ للدلالة على استمرار الايعاز في السطر التالي.

7- فارزة منقوطة بعد الإيعاز تمنع طباعة المتغير أو الناتج في نافذة Command وكذلك في نافذة Editor.

8- إشارة النسبة المئوية (%) تستخدم للتعليق فكل نص يأتي بعدها يعتبر نص تعليق، مثل:

% This Program Compute Area

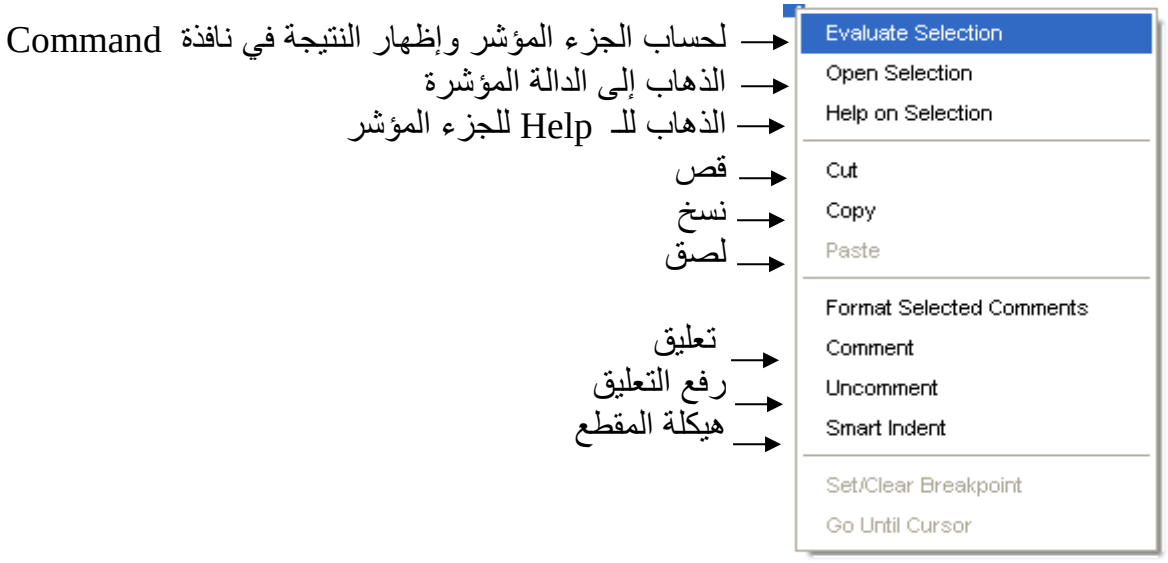
9- ملفات MATLAB تسمى M–files وتكون توسعها (.m)، مثلاً (examplel.m).

10- الاحتفاظ بكتابة الايعازات السابقة واللاحقة في نافذة Command بحركة السهم للأعلى والأسفل.

11- نتيجة تنفيذ برنامج MATLAB (النتائج والاخراجات) تظهر في شاشة Command Window لذلك يجب الانتقال إليها بعد التنفيذ.

12- لغة MATLAB لا تحتاج إلى الإعلان عن المتغيرات والثوابت والأنواع البيانية الأخرى المستخدمة بالبرنامج.

13- لتنفيذ مقطع من البرنامج (تعليمة أو مقطع من البرنامج) يتم تأشيرها ثم النقر أيمن فتظهر القائمة المنسدلة:



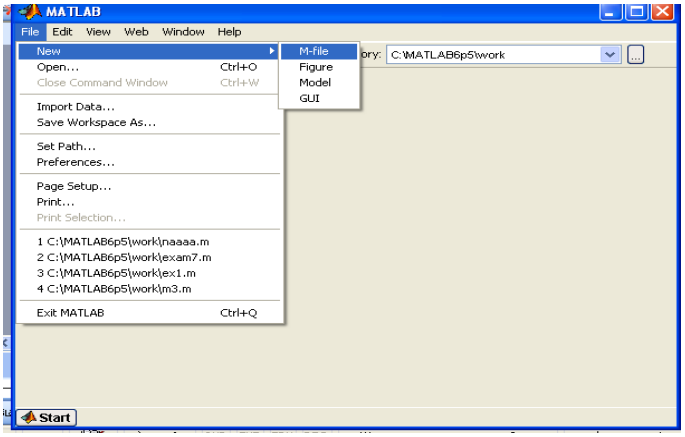
وبعد ذلك نختار Copy وننتقل إلى Command Window ونختار Paste وننفذها.

14- لإنشاء ملف نصي M-file، أنقر على أيكونة الصفحة الفارغة (البيضاء) الموجودة ضمن شريط أدوات سطح مكتب MATLAB، أو اختر New من القائمة File ومن ثم اختر M-file أو اختيار Open لفتح ملف موجود مسبقا. يستدعي هذه الأوامر نافذة محرر النصوص التي يمكنك في كتابة أوامر MATLAB (نافذة كتابة البرامج). كما في الأشكال (6)، (7)، (8).

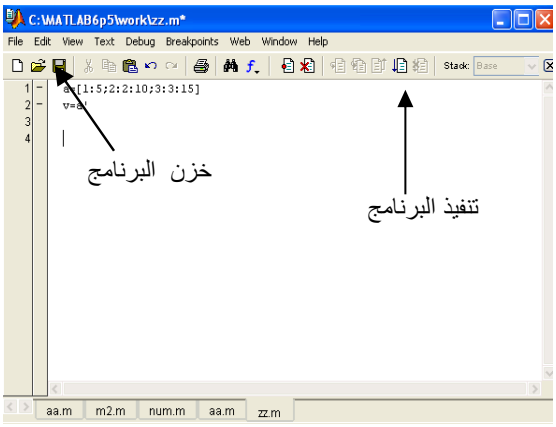
15- يمكن تنفيذ الملف المخزون باختيار أيكونة Run الموجودة في شريط أدوات نافذة Editor أو عبر ضغط المفتاح F5 أو الاختيار Run من القائمة Debug، أو كتابة اسم الملف المخزون أمام علامة الحث >> في نافذة Command. بعد انتهاء كتابة البرنامج (الملف) يخزن هذا الملف كملف M-file باسم معين (مثلاً example1.m) على قرصك الصلب عبر اختيار الاختيار Save من القائمة File أو الخزن ضمن شريط أدوات سطح مكتب MATLAB). كما في الشكل (9).

<u>ملاحظة:</u>

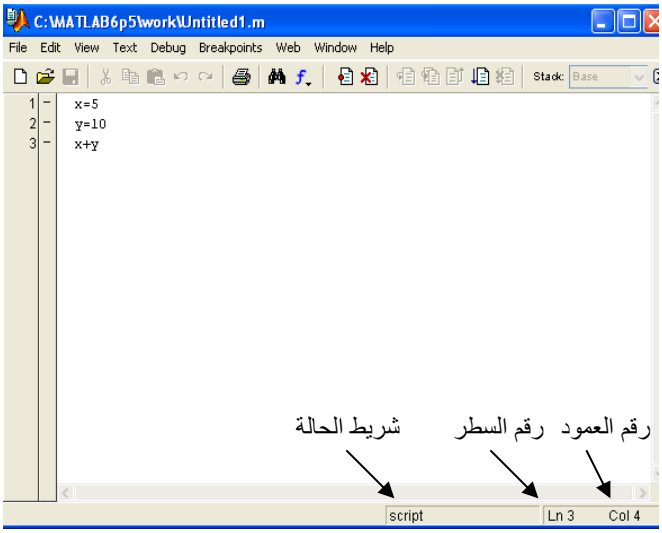
عند الخزن يحمل البرنامج اسم افتراضي (Untitle1) فبالإمكان إعطاء الاسم الذي يرغب فيه المبرمج أو البقاء عليه.



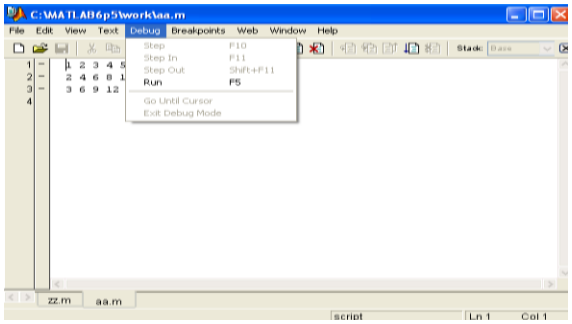
شكل (6): إنشاء ملف جديد.



شكل (7): نافذة كتابة البرامج (محرر الملفات النصية).



شكل (8): نافذة كتابة البرامج (محرر الملفات النصية).



شكل (9): تنفيذ البرنامج.

16- عندما نريد إغلاق برنامج MATLAB عبر الاختيار Exit MATLAB من القائمة File الموجودة في نافذة سطح مكتب MATLAB أو عبر كتابة الأمر Exit في نافذة Command، أو علامة (×) في زاوية سطح مكتب MATLAB العليا اليمنى.

17- الإيعاز global للإعلان عن متغير عالمي بين الدوال والبرنامج الرئيسي.

18- لحساب زمن تنفيذ البرنامج نضع تعليمتي (tic) و (toc) بين الايعازات.

مثال:

```
clc;
clear;
```
} يفضل كتابتها في بداية أي برنامج رئيسي

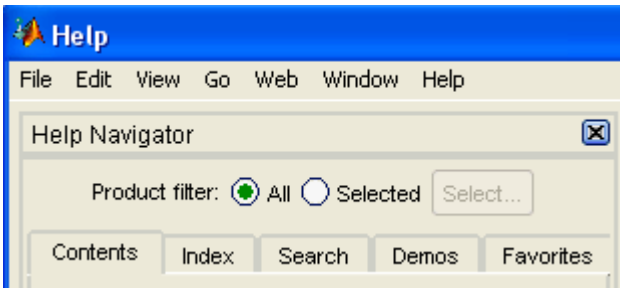
```
tic;
(commands)
t = toc;
```

19- للبحث عن إيعاز في الـ Help من خلال:

Help ⟶ MATLAB Help

هناك عدة طرق للبحث عن الإيعاز، منها:-

1- Contents.
2- Index.
3- Search.
4- Demos.



20- الإيعاز break يقوم بإيقاف تنفيذ البرنامج أو جزء من البرنامج أو الدالة (التعليمات التي بعد break لا تُنفذ).

أمثـــلـــة:

…….	if …….	function …….
…….	…….	…….
…….	else	…….
…….	break;	…….
break;	{توقف في حالة else}	break;
…….		{توقف تنفيذ الدالة فقط}
…….		

لا تنفذ

21- الإيعاز return للخروج من الدالة.

مثال:

```
function ……
……..
…….


……
return;        خروج من الدالة
……..
……..
```

لا تنفذ

22- رسالة الخطأ تحتوي على رقم السطر ونوع الخطأ.

23- أي عملية حسابية غير منسبة إلى متغير تنسب تلقائيا إلى المتغير ans.

24- أي متغير غير مستخدم ويدخل في العمليات فان البرنامج سوف يعطي خطأ.

رموز لغة MATLAB : MATLAB Symbols

تتكون لغة MATLAB من العناصر الأساسية التالية:

أ- حروف أبجدية إنكليزية: وهي: A, B, … , Z, a, b, … , z

ب- أرقام حسابية: 0, 1, 2, …, 9

ج- رموز خاصة مثل:) , (,* , ; , < , > , =, - , + ,{ , … الخ.

الثوابت Constants:

يوجد في لغة MATLAB أنواع متعددة من الثوابت أهمها:-

(أ) الثوابت العددية Numerical Constants:

وتتكون من عدد من الأرقام ولها عدة أشكال هي:

(1) الثوابت الصحيحة: مثل: 0, +23, 472, -18

ملاحظة: أكبر عدد صحيح مستخدم.

```
>> bitmax
ans =
  9.007199254740991e+015
```

والتي تقابل 2^{53}-1

(2) الثوابت الحقيقية: مثل: 0.0, 51.8, 472.5, -18.0

ملاحظة:

```
>> realmin
ans =
  2.225073858507201e-308
>> realmax
ans =
  1.797693134862316e+308
>> pi
ans =
  3.146
```

(3) الثوابت الحقيقية المدونة تدويناً يائياً: حيث تحول الصيغة الجبرية 10^N إلى صيغة MATLAB يائية EN فمثلا تصبح 2.0×10^3 في الجبر: 2.0E3 أو 2.0E+3 بالتدوين اليائي في MATLAB وكذلك تصبح 1.7×10^{-2} في الجبر: 1.7E-2 في التدوين اليائي وكذلك تصبح 0.0032 : 3.2×10^{-3} : 3.2E-3

(4) الثوابت العقدية: مثل: 1 - 2i ، 6 - 9i ، 6 + sin (0.5) * j ، sqrt (-2)

حيث: $i = j = \sqrt{-1}$

مثال 1: إذا كان: c = -7.7782 – 4.9497i

فلاستخراج الجزء الحقيقي cr = real (c) ⟸ cr = -7.7782

ولإستخراج الجزء التخيلي ci = imag (c) ⟸ ci = -4.9497

مثال 2: c2 = 3 * (2 – sqrt (-1) * 3) ⟹ 6.000 – 9.000i

Numeric الرقمية (العددية)

int8, uint8 (1 byte)
int16, uint16 (2 bytes)
int32, uint32 (4 bytes)
int64, uint64 (8 bytes)

single
نوع real
(4 bytes)

double
الافتراضي في MATLAB
نوع real
(8 bytes)

لا تدخل في العمليات الحسابية
(تستخدم لتقليل حجم الخزن)

لا تدخل في العمليات الحسابية

تدخل في العمليات الحسابية

مثال 1:

```
>> x = 100;
>> x = uint8 (x);
>> y = x + 1;
Error
```

مثال 2:

```
>> x = 100;
>> x = double (x);
>> y = x + 1;
y =  101
```

(ب) الثوابت الرمزية String Constants:

يسمى هذا النوع من "ثوابت" مجازاً لأن الثابت هذا يتكون من حروف وأرقام ورموز توضع بين علامتي اقتباس quotations مفردة أي ' ' ويستخدم عادة كعناوين توضح القيم الناتجة من الحسابات ووحداتها، تسمى العبارات التالية والموجودة بين الحاصرات العليا ثوابت رمزية.

'The speed of wind ='

'I love Basrah'

'My birthday = 1970'

كل الثوابت الرمزية أعلاه، وان استخدمت أرقاما حسابية داخلها، فهي لا تحمل معنى حسابي، ومن الجدير بالذكر أثناء استعمال الثوابت الرمزية انه لا يجوز استخدام حاصرات علوية داخل حاصراتها، كما ينبغي التنبيه أي أن هناك قيماً رمزية للحروف يعتبر الحرف A اقل من الحرف B ويمكن كتابة ذلك بالصورة:

'A' < 'B'

(جـ) الثوابت المنطقية Boolean Constants:

وهي الثوابت التي قيمتها العددية (1) في حالة true و (0) في حالة false.

مثال:

$3 > 2 \quad \Longrightarrow \quad 1$

$0 > 5 \quad \Longrightarrow \quad 0$