INFOPRESS GROUP

หนังสือ MATLAB ที่มีผู้อ่านมากที่สุด

DEV BOOK

# คู่มือการใช้งาน MATLAB ฉบับสมบูรณ์

- เรียนรู้การใช้งานและเขียนโปรแกรมกับ MATLAB ตั้งแต่พื้นฐานจนถึงการประยุกต์ใช้งานจริง
- ฝึกฝนทักษะด้วยแบบฝึกหัดในทุกบท
- ใช้งานได้ตั้งแต่ MATLAB 7 ขึ้นไป (แนะนำ MATLAB R2012b)
- เหมาะสำหรับนักเรียน นักศึกษา และผู้สนใจ MATLAB ทุกระดับ

พศ.ดร.ปริญญา สงวนสัตย์

ค่านิยมโดย รศ.ดร.เสรี ศุภราทิตย์

# Contents

## บทที่ 1 รู้จักกับ MATLAB


MATLAB คืออะไร ..... 1
ประโยชน์ของ MATLAB ..... 2
การติดตั้งโปรแกรม MATLAB ..... 4
ความแตกต่างระหว่างรุ่น x86 และ x64 ..... 4
ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม MATLAB ..... 7
ส่วนติดต่อผู้ใช้ของ MATLAB ..... 12
การขอความช่วยเหลือ ..... 17
การเรียกใช้งานฟังก์ชันจากตัวช่วยเหลือ ..... 17
ปุ่มเริ่ม ..... 18
การสร้างทางลัด (Shortcut) ..... 21
หลักการใช้งาน MATLAB เบื้องต้น ..... 22
คำถามท้ายบท ..... 23


## บทที่ 2 เทนเซอร์และอาร์เรย์


ความเหมือนและแตกต่าง ..... 25
ชนิดของข้อมูล ..... 26
พิสัยของข้อมูล ..... 27
การสร้าง และการเปลี่ยนชนิดของตัวแปร ..... 29
การสร้างตัวแปรใน MATLAB ..... 29
การเปลี่ยนชนิด ..... 30
การสร้างอาร์เรย์ ..... 30
การสร้างอาร์เรย์ 1 มิติ (เวกเตอร์) ..... 30
การสร้างอาร์เรย์ 2 มิติ (เมทริกซ์) ..... 31
การสร้างเมทริกซ์มากเลขศูนย์ (Sparse Matrix) ..... 32
การสร้างอาร์เรย์ 3 มิติ (เทนเซอร์อันดับ 3) ..... 33
การสร้างอาร์เรย์แบบลำดับเลขคณิต ..... 34
การสร้างอาร์เรย์แบบลำดับแบบอื่น ..... 34
การสร้างอาร์เรย์ที่มีค่าเดียวกันทั้งอาร์เรย์ ..... 35
การสร้างอาร์เรย์ที่มีค่าเกิดจากการสุ่ม ..... 36
การอ้างถึงค่าภายในอาร์เรย์ ..... 38
การอ้างถึงค่าภายในอาร์เรย์แบบค่าเดียว ..... 38
การอ้างถึงค่าภายในอาร์เรย์แบบช่วง ..... 40
การแก้ไขค่าภายในอาร์เรย์ ..... 41
การแก้ไขค่าภายในอาร์เรย์แบบค่าเดียว ..... 41

การแก้ไขค่าภายในอาร์เรย์แบบช่วง....42
การลบค่าภายในอาร์เรย์....42
การรวมอาร์เรย์....43
ตัวอย่าง การสร้างภาพสีด้วยอาร์เรย์สามมิติ....43
ข้อมูลแบบโครงสร้าง (Structure)....47
การสร้างข้อมูลแบบโครงสร้าง....47
การสร้างอาร์เรย์ของข้อมูลแบบโครงสร้าง....47
การอ้างถึงข้อมูลภายในข้อมูลแบบโครงสร้าง....48
การเชื่อมต่อข้อมูลแบบโครงสร้าง....48
การลบเขตข้อมูลภายในข้อมูลแบบโครงสร้าง....49
อาร์เรย์แบบเซลล์ (Cell Array)....49
การสร้างอาร์เรย์แบบเซลล์....50
การแสดงภาพอาร์เรย์แบบเซลล์....51
การอ้างถึงข้อมูลภายในอาร์เรย์แบบเซลล์....52
การเชื่อมต่ออาร์เรย์แบบเซลล์....52
การลบเขตข้อมูลภายในอาร์เรย์แบบเซลล์....53
ฟังก์ชันน่ารู้เกี่ยวกับอาร์เรย์....53
ฟังก์ชันบันทึกและโหลด....53
ฟังก์ชันบอกขนาดมิติ....54
ฟังก์ชันค้นหา....55
ฟังก์ชันตรวจสอบ....57
คำถามท้ายบท....58

## บทที่ 3 ตัวดำเนินการอาร์เรย์

ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์....61
ตัวดำเนินการเลขคณิต (Arithmetic Operator)....61
ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ (Comparison Operator)....65
ตัวดำเนินการตรรกะ (Logical Operator)....67
ตัวดำเนินการเซต (Set Operator)....70
ฟังก์ชันทางสถิติ....71
ฟังก์ชันอดิศัย....74
ฟังก์ชันทางพีชคณิตเชิงเส้น....78
ตัวดำเนินการจัดการอาร์เรย์....82
การรวมอาร์เรย์....82
การเปลี่ยนอันดับ และมิติของอาร์เรย์....84
ตัวอย่าง การประยุกต์ใช้งาน....91
ตัวอย่างที่ 1 การหาความน่าจะเป็นด้วยวิธีการ Monte Carlo Simulation....91

ตัวอย่างที่ 2 การประมาณค่าด้วยวิธีการ Monte Carlo Simulation ..... 92
คำถามท้ายบท ..... 93

## บทที่ 4 สตริง (String) ใน MATLAB

สตริง และอาร์เรย์ของสตริง ..... 95
การสร้างสตริง ..... 95
การเชื่อมต่อสตริง ..... 96
การสร้างอาร์เรย์ของสตริง ..... 97
การสร้างสตริงแบบมีรูปแบบด้วย sprintf ..... 98
การแสดงผลสตริง ..... 101
การแปลงและอ่านสตริง ..... 101
การอ่านและเขียนแฟ้มข้อมูล ..... 105
การเปรียบเทียบสตริง ..... 108
การค้นหาและเลือกสตริง ..... 110
การค้นหาสตริงแบบกำหนดนิพจน์ปกติ (Regular Expressions) ..... 112
การแบ่งสตริง ..... 126
การแก้ไขสตริง ..... 127
การใช้งานภาษาไทยกับ MATLAB ..... 129
คำถามท้ายบท ..... 135

## บทที่ 5 การเขียนโปรแกรม MATLAB

การเรียกใช้ Script และ Function ..... 138
การสร้าง Script และ Function ..... 139
วิธีการสร้าง Function ..... 141
ตัวอย่าง การประกาศฟังก์ชัน ..... 143
การควบคุมทิศทางของโปรแกรม (Flow Control) ..... 145
เงื่อนไข if ..... 146
เงื่อนไข if-else ..... 147
เงื่อนไข if-elseif-else ..... 148
เงื่อนไข switch-case-otherwise ..... 149
วงวน for ..... 150
วงวน while ..... 151
การหยุด ผ่าน หรือออกจากวงวนหรือฟังก์ชัน ..... 152
การออกจากวงวน for หรือ while ..... 152
การผ่านวงวน for หรือ while ..... 153
การหยุดพักโปรแกรมชั่วคราว ..... 154
การออกจากฟังก์ชัน ..... 154

การใช้เซลล์ในการเขียน Script ..... 155
การสร้างคำอธิบายวิธีการใช้ฟังก์ชัน ..... 156
เทคนิคการเพิ่มความเร็วของโปรแกรมใน MATLAB ..... 156
การจัดการกับหน่วยความจำให้เหมาะสม ..... 157
การกำจัดวงวน ..... 160
ตัววิเคราะห์โปรแกรมอัตโนมัติ M-Lint ..... 164
การวิเคราะห์โปรแกรมด้วย Profiler ..... 165
การตรวจสอบข้อผิดพลาดในขณะประมวลผล ..... 165
ฟังก์ชัน Recursive ..... 167
การเรียกใช้ฟังก์ชันผ่าน Handle ..... 169
การสร้าง Handle ของฟังก์ชัน ..... 169
การสร้างฟังก์ชัน Anonymous ..... 170
การสร้างผ่านฟังก์ชันไปอีกฟังก์ชันหนึ่ง ..... 170
การใช้ค่าที่เกิดจากการใช้ฟังก์ชันในครั้งก่อน ..... 170
การบันทึก Handle ของฟังก์ชัน ..... 171
การ Debug โปรแกรม ..... 172
ตัวแปร Global ..... 174
ตัวแปร Persistent ..... 176
คำถามท้ายบท ..... 178

**บทที่ 6 การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ**

สิ่งที่ควรรู้ก่อนเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ ..... 181
เริ่มต้นเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ ..... 182
คลาส (Class) ..... 191
การจัดการสารบบของคลาส ..... 191
การสร้างคลาส ..... 193
ประกาศคลาสด้วย classdef ..... 193
กำหนดคุณสมบัติด้วย properties ..... 194
สร้างเมท็อดด้วย methods ..... 195
กำหนดเหตุการณ์ด้วย events ..... 201
การสร้างตัวแปรวัตถุด้วย Constructor ..... 202
คลาสนามธรรม (Abstract Classes) ..... 206
คลาสแบบ Value และ Handle ..... 207
หลักการเลือกใช้งานคลาสแบบ Value และ Handle ..... 209
การเรียกดูข้อมูลคลาสด้วย Meta-classes ..... 210
การควบคุมการเข้าถึง ..... 211

การควบคุมการเข้าถึงคุณสมบัติ ..... 211
การควบคุมการเข้าถึงเมท็อด ..... 214
คุณสมบัติแบบไดนามิก ..... 215
การสร้างอาร์เรย์ของตัวแปรวัตถุ ..... 216
การแจ้งเตือนและรับฟังเหตุการณ์ ..... 218
การแจ้งเตือนกรณีการกำหนดหรือการเรียกใช้คุณสมบัติ ..... 220
คำถามท้ายบท ..... 221

## บทที่ 7 กราฟิกและการวาดกราฟ

การวาดกราฟ 2 มิติ ..... 225
การวาดกราฟ 3 มิติ ..... 235
การวาดหลายกราฟ ..... 240
การวาดหลายกราฟบนแกนเดียวกัน ..... 240
การวาดกราฟย่อย ..... 240
หน้าต่าง Figure ..... 241
การสร้างกราฟด้วยเครื่องมือวาดกราฟ ..... 247
การเชื่อมต่อกับตัวแปร ..... 248
วัตถุกราฟิกพื้นฐาน ..... 249
แกน (Axes) ..... 249
รู้จักกับมุมมอง ..... 250
ภาพ (Image) ..... 251
รู้จักกับสี และ Colormap ..... 252
แสง (Light) ..... 254
เส้น (Line) ..... 255
แผ่นแปะ (Patch) ..... 255
สี่เหลี่ยม (Rectangle) ..... 257
พื้นผิว (Surface) ..... 258
ตัวอักษร (Text) ..... 260
การแก้ไขคุณสมบัติของวัตถุกราฟิก ..... 261
การบันทึกกราฟเพื่อนำไปใช้กับงานตีพิมพ์ ..... 262
ภาพเคลื่อนไหว ..... 263
การบันทึกภาพเคลื่อนไหว ..... 263
การลบวัตถุในภาพ ..... 264
คำถามท้ายบท ..... 269

## บทที่ 8 การเขียนโปรแกรมส่วนต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้ (GUI)


การสร้าง GUI ด้วย GUIDE ....272
หลักการเขียนโปรแกรมด้วย GUIDE ....275
ตัวอย่าง การเขียน GUI ด้วย GUIDE ....278
การจัดลำดับ Tab ....289
เมนูและแถบเครื่องมือ ....289
ตาราง ....297
การสร้าง GUI แบบหลายหน้าต่าง ....299
การสร้าง GUI โดยไม่ใช้ GUIDE ....303
ตัวอย่าง การเขียนโปรแกรมวาดภาพด้วยเมาส์แบบไม่ใช้ GUIDE ....310
Dialog พิเศษ ....319
คำถามท้ายบท ....327


## บทที่ 9 การใช้งาน MATLAB ร่วมกับโปรแกรมภาษาอื่น


การเรียกใช้งาน Microsoft ActiveX Control ภายใน MATLAB ....330
การเรียกใช้งาน Microsoft .NET framework ภายใน MATLAB ....333
ตัวอย่างการใช้งาน ....333
ตัวอย่าง การนำเข้า และใช้งานคลาส .NET ....337
การเรียกใช้งานคลาส Java ภายใน MATLAB ....338
เตรียมความพร้อมก่อนใช้งาน ....338
ตัวอย่างการใช้งาน ....339
ตัวอย่าง การใช้งานติดต่ออินเทอร์เน็ตด้วย Java ....342
ตัวอย่าง การแก้ไขหน้าต่าง Figure ด้วย Java ....344
การเพิ่มความเร็วของโปรแกรมด้วยภาษา C/C++ (MEX-Files) ....345
เตรียมตัวก่อนใช้งาน ....345
ตัวอย่างการใช้งาน ....346
ตัวอย่าง การทดสอบเวลาการประมวลผล ....350
การ Debug MEX-file ด้วย Visual Studio 2008 ....352
การเขียนโปรแกรมประยุกต์แบบ Standalone ด้วย MATLAB ....354
ตัวอย่าง การสร้างโปรแกรมประยุกต์แบบ Standalone จากฟังก์ชัน MATLAB ....355
ตัวอย่าง การสร้างโปรแกรมประยุกต์แบบ Standalone จากฟังก์ชัน MATLAB แบบ GUI ....356
การเขียนไลบรารีด้วย MATLAB สำหรับ .NET ....358
การเขียนไลบรารีด้วย MATLAB สำหรับ Java ....364
คำถามท้ายบท ....370

## บทที่ 10 การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วย Symbolic Math Toolbox


ตัวแปรวัตถุคลาส Symbolic ..... 371
การสร้างตัวแปรวัตถุคลาส sym ..... 371
การดำเนินการทางพีชคณิตกับคลาส sym ..... 373
การจัดรูปนิพจน์ ..... 375
การแทนค่าตัวแปร ..... 378
การสร้างอาร์เรย์ของตัวแปรคลาส sym ..... 379
การแก้สมการ ..... 379
พีชคณิตเชิงเส้น ..... 381
แคลคูลัส ..... 382
ลิมิต ..... 383
อนุพันธ์ ..... 384
ปริพันธ์ ..... 387
การแก้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ (ODE) ..... 388
อนุกรม ..... 389
อนุกรมเทย์เลอร์ ..... 390
การแปลงฟูริเยร์ ..... 390
การแปลงลาปลาซ ..... 391
การแปลง Z ..... 392
ฟังก์ชันพิเศษสำหรับคณิตศาสตร์ประยุกต์ ..... 392
การคำนวณเชิงสัญลักษณ์ด้วย MuPAD Notebook ..... 395
การใช้งาน MuPAD Notebook ..... 396
วากยสัมพันธ์สำหรับการคำนวณด้วย MuPAD Notebook ..... 396
การวาดกราฟใน MuPAD Notebook ..... 399
คำถามท้ายบท ..... 403


## บทที่ 11 การประมวลผลแบบกระจาย และแบบขนาน


งานชนิดใดเหมาะกับการประมวลผลแบบกระจาย และแบบขนาน ..... 406
งานขนาดใหญ่ที่สามารถออกแบบโปรแกรมให้อยู่ในรูปวงวนแบบขนานได้ ..... 406
งานแบบ Batch ..... 406
งานที่ข้อมูลขนาดใหญ่มาก ..... 407
การติดตั้ง และความต้องการของระบบ ..... 409
งานติดตั้งสำหรับผู้ดูแลระบบ ..... 410
การใช้งานวงวนแบบขนาน ..... 421
ความแตกต่างระหว่างวงวน for และ parfor ..... 424
ชนิดของตัวแปรภายในวงวน parfor ..... 428

การใช้งานวงวน for แบบขนาน ....433
ส่วนติดต่อกับการคำนวณแบบขนาน pmode ....434
ดัชนีและจำนวน Lab ....436
การส่งค่าตัวแปรระหว่าง Lab และ Client ....437
ข้อจำกัดในการใช้ pmode ....438
Single Program Multiple Data (spmd) ....439
ความแตกต่างระหว่างชุดคำสั่ง spmd และวงวน parfor ....441
การกระจายอาร์เรย์ ....442
อาร์เรย์แบบไม่กระจาย (Nondistributed Array) ....442
อาร์เรย์กระจายร่วม (Codistributed Array) ....444
อาร์เรย์กระจาย (Distributed Array) ....455
การเขียนโปรแกรมงานแบบกระจาย ....457
การเขียนโปรแกรมงานแบบขนาน ....458
การสั่งงานแบบ Batch ....460
งาน Batch แบบธรรมดา ....461
งาน Batch แบบขนาน ....462
การสั่งงานประมวลผลฟังก์ชัน ....463
การประมวลผลแบบประสานเวลา (Synchronous) ....463
การประมวลผลแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) ....464
การประมวลผลด้วย GPU ....465
การตรวจสอบ GPU ที่รองรับ ....466
การเขียนโปรแกรมเพื่อใช้งาน GPU ....467
คำถามท้ายบท ....469

## บทที่ 12 การประยุกต์ใช้งาน

การนำเข้าข้อมูล ....471
การอ่านแฟ้มข้อมูลระดับต่ำ ....471
การนำเข้าข้อมูลผ่านเมนู Import Data ....472
การนำเข้าข้อมูลสื่อประสม ....474
การประมวลผลวีดิทัศน์แบบเวลาจริง ....477
ตัวอย่าง การตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Detection) ....479
การนำเข้าข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ....481
การทดสอบสมมติฐานด้วย T-test ....483
โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network) ....484
คำถามท้ายบท ....492

Chapter 01

# รู้จักกับ MATLAB

## MATLAB คืออะไร

MATLAB คือ โปรแกรมการคำนวณเชิงตัวเลขที่มีสิ่งแวดล้อมในการคำนวณของตัวเอง (Numerical Computing Environment) และมีภาษาเฉพาะตัวในการเขียนโปรแกรมได้ โดย MATLAB มาจากคำ 2 คำรวมกัน คือ Matrix และ Laboratory ซึ่งหมายถึงห้องปฏิบัติการเมทริกซ์

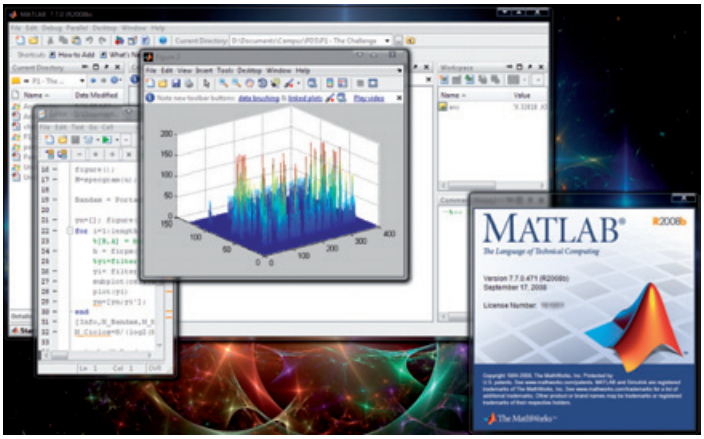
MATLAB มีจุดกำเนิดในช่วงปี ค.ศ. 1970 ซึ่งในยุคเริ่มต้นนั้น MATLAB เป็นเพียงส่วนติดต่อของภาษา Fortran เพื่อให้ใช้งานกับ LINPACK (ไลบรารีที่ใช้ในการคำนวณพีชคณิตเชิงเส้น) และ EISPACK (ไลบรารีที่ใช้ในการคำนวณค่าลักษณะเฉพาะ (Eigen Value) และเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ (Eigen vector)) เพื่อให้ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเรียนรู้การใช้งานภาษา Fortran

หลังจากนั้นในช่วงปี ค.ศ. 1984 บริษัท MathWorks ถูกก่อตั้งขึ้นเพื่อพัฒนา MATLAB และ MATLAB ถูกเขียนขึ้นใหม่ด้วยภาษา C พร้อมไลบรารี JACKPAC จากนั้น MATLAB ถูกพัฒนามาอย่างต่อเนื่องจนปัจจุบัน MATLAB มี GUI พัฒนาโดยภาษา Java และ Simulink ถูกผนวกเข้ากับ MATLAB

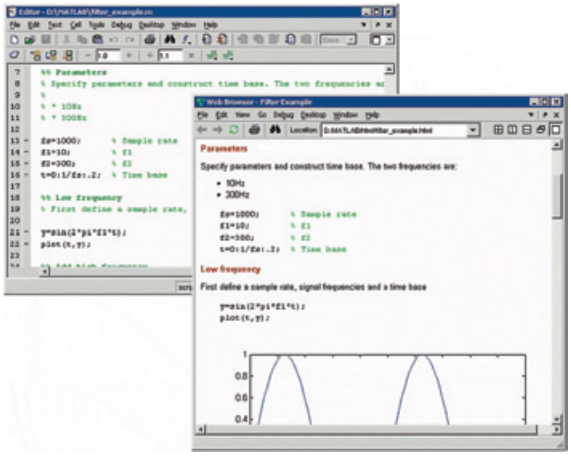
# ประโยชน์ของ MATLAB

การพัฒนาโปรแกรมด้วย MATLAB มีความง่ายและเร็วกว่าภาษาอื่นๆ เพราะมีไลบรารีจำนวนมากรองรับ และด้วยตัวลักษณะการทำงานเชิงเมทริกซ์ ทำให้เราสามารถจัดการกับอาร์เรย์ได้ง่ายดาย โค้ดโปรแกรมสั้นกะทัดรัด เหมาะกับการสร้างและทดสอบระเบียบวิธีใหม่ๆ รองรับการทำงานกับกราฟิก รวมถึง GUI ทำให้สะดวกในการป้อนค่าและแสดงผล นอกจากนั้น ยังสามารถติดต่อกับฮาร์ดแวร์และโปรแกรมภาษาอื่นๆ ได้ โดยเราสามารถแบ่งประโยชน์ของ MATLAB ออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. MATLAB เป็นโปรแกรมคำนวณ ที่รองรับทั้ง
   a. **เชิงตัวเลข (Numeric)** เราสามารถใช้เป็นเครื่องคำนวณธรรมดา หรือใช้งานฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ขั้นสูงได้
   b. **เชิงสัญลักษณ์ (Symbolic)** เราสามารถคำนวณในเชิงตัวแปรได้ เช่น การอินทิเกรต หรือการแก้สมการต่างๆ แบบติดตัวแปร




2. MATLAB สามารถเขียนเป็นโปรแกรมได้
   a. สามารถเขียนได้ทั้งแบบ Script ซึ่งทำงานในลักษณะชุดคำสั่งต่อเนื่อง หรือเขียนเป็น Function เพื่อใช้งานก็ได้
   b. สามารถใช้งานได้ทั้งแบบ Interpret หรือ Compile โดยเราสามารถ Compile โปรแกรม MATLAB ออกมาได้หลายชนิดทั้งแบบ Standalone หรือ Library เช่น .exe หรือ .dll เป็นต้น
   c. มี GUI รองรับ โดยสามารถเขียนได้ทั้งแบบใช้ GUIDE (คล้าย Visual Basic) หรือแบบไม่ใช้ก็ได้
   d. รองรับการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุทั้งคลาสของ MATLAB เองหรือคลาสของภาษาอื่น เช่น Java หรือ .NET
   e. สามารถ Debug โปรแกรมได้ และในส่วนการติดต่อภาษาอื่นๆ สามารถ Compile ไปเพื่อทำการ Debug ในโปรแกรมอื่น เช่น Visual Studio ได้ด้วย



3. MATLAB สามารถติดต่อหรือใช้งานร่วมกับโปรแกรม ภาษา ฮาร์ดแวร์ หรือแฟ้มข้อมูลรูปแบบต่างๆ ได้
   a. สามารถเชื่อมต่อกับภาษาหรือโปรแกรมอื่นๆ ได้ เช่น Java, C/C++, .NET, MS Excel โดยเราอาจให้โปรแกรมหลักเขียนโดย MATLAB แล้วเรียกใช้งานภาษาอื่น หรือให้ภาษาอื่นเป็นโปรแกรมหลักแล้วทำการเรียกใช้งาน MATLAB ก็ได้
   b. สามารถอ่านหรือเขียนแฟ้มข้อมูลสื่อสารแบบมาตรฐานได้ เช่น ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอ เป็นต้น
   c. สามารถติดต่อกับฮาร์ดแวร์ได้ กล้องวิดีโอ บอร์ด DSP เป็นต้น

# การติดตั้งโปรแกรม MATLAB

ก่อนที่เราจะติดตั้ง MATLAB เราต้องเลือกรุ่นที่ตรงตามความต้องการของเราก่อน โดยอันดับแรกคือระบบปฏิบัติการ ซึ่ง MATLAB นั้นรองรับทั้ง Unix, Linux, MacOS และ MS Windows

สำหรับระบบปฏิบัติการ Unix หรือ Linux เราสามารถใช้งานแบบ Command line ผ่าน Console ปกติ หรือใช้งาน GUI ผ่าน X-window ก็ได้

หลังจากเลือกระบบปฏิบัติการแล้วให้เรามาเลือกว่า ต้องการใช้ MATLAB แบบ 32 บิต หรือ 64 บิต ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับฮาร์ดแวร์ของเราด้วย

## ความแตกต่างระหว่างรุ่น x86 และ x64

ใน MATLAB R2012b หรือรุ่น 8.0.0.783 นอกจากจะมีให้เลือกใช้บนระบบปฏิบัติการหลายหลากแล้ว MATLAB ยังมีให้เราเลือกใช้อีก 2 รุ่น ได้แก่ รุ่น x86 กับ x64

สำหรับรุ่น x86 หรือแบบ 32 บิต สามารถติดตั้งได้ทั้งระบบปฏิบัติการแบบ 32 และ 64 บิต ส่วนรุ่น x64 ซึ่งต้องติดตั้งบนระบบปฏิบัติการแบบ 64 บิตเท่านั้น

สำหรับความแตกต่างของระบบทั้งสองแบบนี้ จากประสบการณ์ของผู้เขียนพบว่า สิ่งที่เห็นได้ชัดเจนมีทั้งหมด 3 เรื่องคือ

1. **เวลาในการประมวลผล** ซึ่งจากการทดสอบของผู้เขียนพบว่า รุ่น x86 ทำงานได้เร็วกว่ารุ่น x64 เป็นส่วนใหญ่
2. **หน่วยความจำที่สามารถใช้งานได้** รุ่น x64 สามารถใช้งานหน่วยความจำได้มากกว่ารุ่น x86 อย่างเห็นได้ชัด ซึ่งดูเหมือนจะเป็นเหตุผลหลักที่ทำให้เราต้องใช้รุ่น x64 สำหรับงานที่ต้องการใช้หน่วยความจำในการประมวลผลมากๆ เช่น งานด้านที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสม เป็นต้น
3. **จำนวน Toolbox หรือ Blockset ที่แตกต่างกัน** โดย รุ่น x86 จะมี Toolbox หรือ Blockset ครบ แต่ใน รุ่น x64 จะมีน้อยกว่าอยู่จำนวน 1 Blockset ดังตาราง

| Toolbox และ Blockset ภายในรุ่น R2012b | x86 Version | x64 Version |
|---|---|---|
| Aerospace Blockset | 3.10 | 3.10 |
| Aerospace Toolbox | 2.10 | 2.10 |
| Bioinformatics Toolbox | 4.2 | 4.2 |
| Communications System Toolbox | 5.3 | 5.3 |
| Computer Vision System Toolbox | 5.1 | 5.1 |
| Control System Toolbox | 9.4 | 9.4 |
| Curve Fitting Toolbox | 3.3 | 3.3 |
| DO Qualication Kit | 2.0 | 2.0 |
| DSP System Toolbox | 8.3 | 8.3 |
| Data Acquisition Toolbox | 3.2 | 3.2 |
| Database Toolbox | 4.0 | 4.0 |

| Toolbox และ Blockset ภายในรุ่น R2012b | x86 Version | x64 Version |
|---|---|---|
| Datafeed Toolbox | 4.4 | 4.4 |
| Econometrics Toolbox | 2.2 | 2.2 |
| Embedded Coder | 6.3 | 6.3 |
| Filter Design HDL Coder | 2.9.2 | 2.9.2 |
| Financial Instruments Toolbox | 1.0 | 1.0 |
| Financial Toolbox | 5.0 | 5.0 |
| Fixed-Point Toolbox | 3.6 | 3.6 |
| Fuzzy Logic Toolbox | 2.2.16 | 2.2.16 |
| Gauges Blockset | 2.0.6 | - |
| Global Optimization Toolbox | 3.2.2 | 3.2.2 |
| HDL Coder | 3.1 | 3.1 |
| HDL Verier | 4.1 | 4.1 |
| IEC Certication Kit | 3.0 | 3.0 |
| Image Acquisition Toolbox | 4.4 | 4.4 |
| Image Processing Toolbox | 8.1 | 8.1 |
| Instrument Control Toolbox | 3.2 | 3.2 |
| MATLAB | 8.0 | 8.0 |
| MATLAB Builder EX | 2.3 | 2.3 |
| MATLAB Builder JA | 2.2.5 | 2.2.5 |
| MATLAB Builder NE | 4.1.2 | 4.1.2 |
| MATLAB Coder | 2.3 | 2.3 |
| MATLAB Compiler | 4.18 | 4.18 |
| MATLAB Distributed Computing Server | 6.1 | 6.1 |
| MATLAB Report Generator | 3.13 | 3.13 |
| Mapping Toolbox | 3.6 | 3.6 |
| Model Predictive Control Toolbox | 4.1.1 | 4.1.1 |
| Model-Based Calibration Toolbox | 4.5 | 4.5 |
| Neural Network Toolbox | 8.0 | 8.0 |
| OPC Toolbox | 3.1.2 | 3.1.2 |
| Optimization Toolbox | 6.2.1 | 6.2.1 |
| Parallel Computing Toolbox | 6.1 | 6.1 |
| Partial Differential Equation Toolbox | 1.1 | 1.1 |
| Phased Array System Toolbox | 1.3 | 1.3 |

| Toolbox และ Blockset ภายในรุ่น R2012b | x86 Version | x64 Version |
|---|---|---|
| RF Toolbox | 2.11 | 2.11 |
| Real-Time Windows Target | 4.1 | 4.1 |
| Robust Control Toolbox | 4.2 | 4.2 |
| Signal Processing Toolbox | 6.18 | 6.18 |
| SimBiology | 4.2 | 4.2 |
| SimDriveline | 2.3 | 2.3 |
| SimElectronics | 2.2 | 2.2 |
| SimEvents | 4.2 | 4.2 |
| SimHydraulics | 1.11 | 1.11 |
| SimMechanics | 4.1 | 4.1 |
| SimPowerSystems | 5.7 | 5.7 |
| SimRF | 3.3 | 3.3 |
| Simscape | 3.8 | 3.8 |
| Simulink | 8.0 | 8.0 |
| Simulink 3D Animation | 6.2 | 6.2 |
| Simulink Code Inspector | 1.2 | 1.2 |
| Simulink Coder | 8.3 | 8.3 |
| Simulink Control Design | 3.6 | 3.6 |
| Simulink Design Optimization | 2.2 | 2.2 |
| Simulink Design Verier | 2.3 | 2.3 |
| Simulink Fixed Point | 7.2 | 7.2 |
| Simulink PLC Coder | 1.4 | 1.4 |
| Simulink Report Generator | 3.13 | 3.13 |
| Simulink Verication and Validation | 3.4 | 3.4 |
| Spreadsheet Link EX | 3.1.6 | 3.1.6 |
| Stateow | 8.0 | 8.0 |
| Statistics Toolbox | 8.1 | 8.1 |
| Symbolic Math Toolbox | 5.9 | 5.9 |
| System Identication Toolbox | 8.1 | 8.1 |
| SystemTest | 2.6.4 | 2.6.4 |
| Vehicle Network Toolbox | 1.7 | 1.7 |
| Wavelet Toolbox | 4.10 | 4.10 |
| xPC Target | 5.3 | 5.3 |
| xPC Target Embedded Option | 5.3 | 5.3 |

**NOTE**

คำว่า Toolbox หมายถึง ชุดเครื่องมือที่ใช้งานกับ MATLAB ส่วนคำว่า Blockset หมายถึง ชุดเครื่องมือที่ใช้งานกับ Simulink

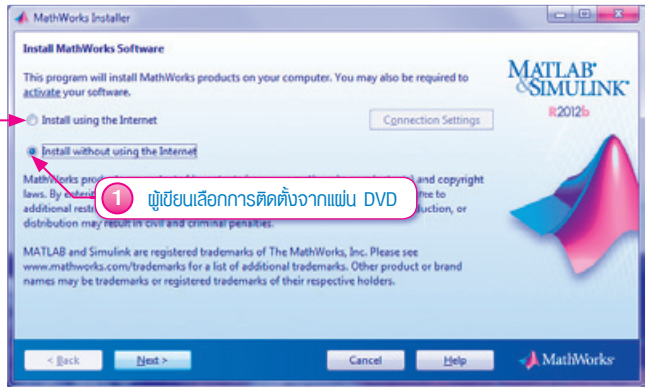
ดังนั้น ขอสรุปหลักการเลือกใช้ระหว่างรุ่น x86 และ x64 ดังนี้

- ตรวจสอบ Toolbox หรือ Blockset ที่เราต้องการใช้งานก่อนว่ารองรับหรือไม่
- ถ้าเป็นงานที่ต้องติดต่อกับฮาร์ดแวร์ทั่วไปควรใช้รุ่น x86
- ถ้าต้องการใช้หน่วยความจำมาก เช่น ต้องสร้างอาร์เรย์ขนาด 10000 x 10000 ควรใช้รุ่น x64
- ถ้าต้องการความเร็วในการประมวลผลสูงควรใช้ x86

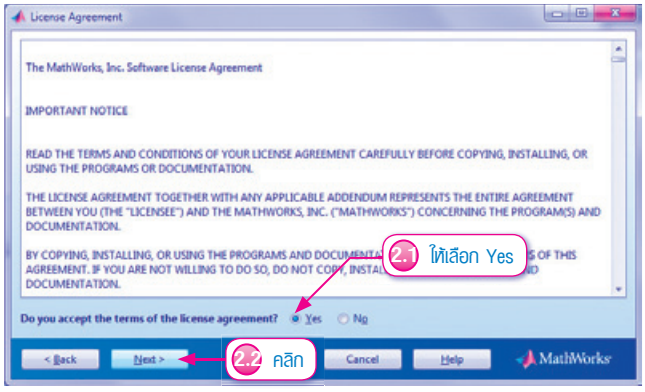
## ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม MATLAB

ภาพประกอบที่ใช้ในที่นี้เป็นการติดตั้ง MATLAB R2012b แบบ x64 บน Microsoft Windows 7 โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

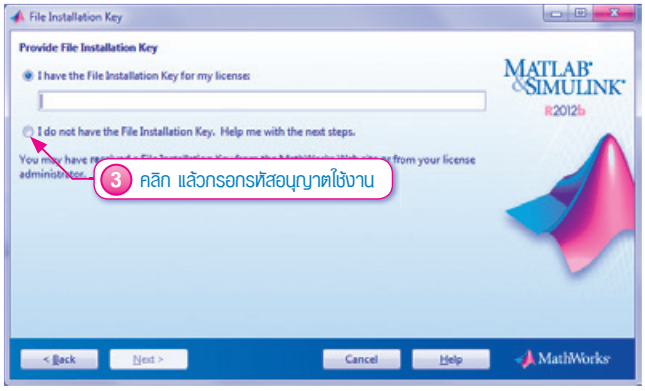
**1.** ใส่แผ่นติดตั้งในไดรฟ์ DVD แล้วรัน setup.exe จะได้หน้าต่างดังรูป




**2.** ในหน้าต่าง License Agreement เป็นเงื่อนไข และข้อตกลงในการใช้งาน

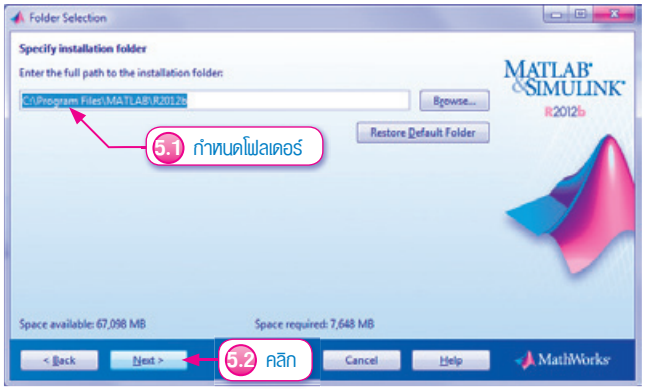


3. ในหน้าต่าง File Installation Key คลิกตัวเลือกแรก แล้วกรอกรหัสอนุญาตใช้งานของเรา

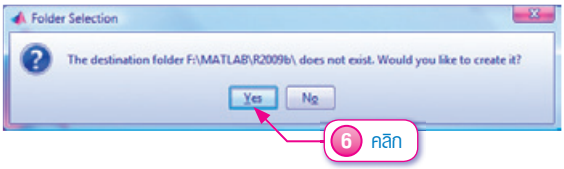



4. ในหน้าต่าง Installation Type ให้เลือกประเภทของการติดตั้ง ถ้าต้องการติดตั้งแบบปกติให้เลือก Typical ถ้าต้องการกำหนด Directory ที่ติดตั้งใหม่ให้เลือก Custom

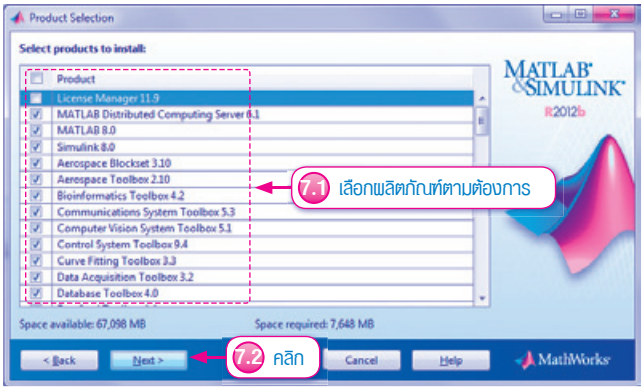
5. กำหนดโฟลเดอร์ที่ต้องการติดตั้ง MATLAB (เราสามารถใช้งาน MATLAB หลายรุ่นบนเครื่องเดียวกันได้โดยการกำหนดโฟลเดอร์ที่ใช้ติดตั้งให้ต่างกัน)



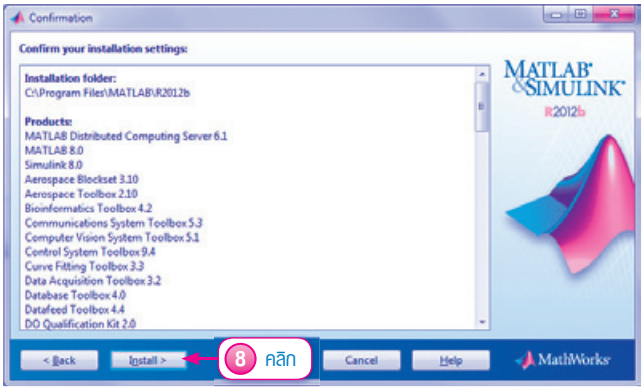
**6.** คลิก Yes เพื่อยืนยันให้สร้างโฟลเดอร์ตามที่เรากำหนด



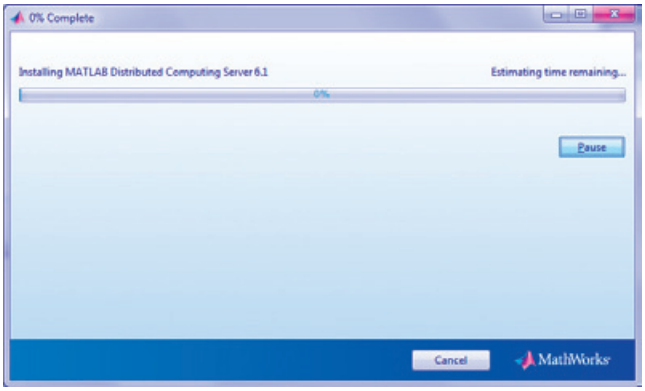

**7.** ในหน้าต่าง Product Selection ให้เราเลือก Toolbox หรือ Blockset ที่เราต้องการติดตั้ง



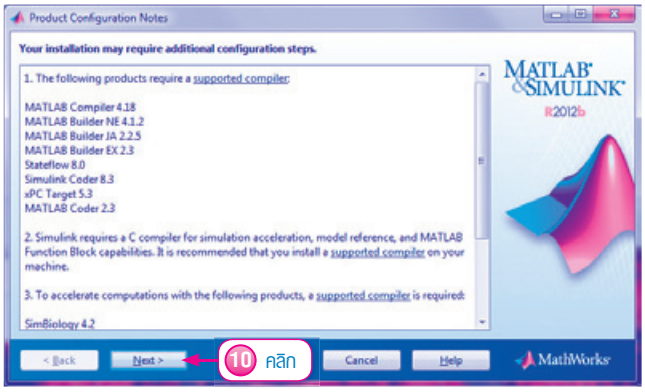

**8.** ในหน้าต่าง Conrmation ให้เราตรวจสอบตัวเลือกในการติดตั้งอีกครั้ง



**9.** รอสักครู่ ชุดติดตั้งจะติดตั้งองค์ประกอบต่างๆ ตามที่เลือกไว้




**10.** เมื่อติดตั้งครบ 100% แล้วจะปรากฏหน้าต่าง Product Conguration Notes ซึ่งบอกข้อมูลการตั้งค่าครั้งสุดท้าย ในกรณีที่มีการใช้งานชุดเครื่องมือพิเศษบางตัว เช่น MATLAB Compiler หรือ Builder ต่างๆ




**11.** ในหน้าต่าง Installation Complete ให้เลือก Activate MATLAB

**12.** ในหน้าต่าง MathWorks Software Activation เพื่อให้เลือกวิธีการ Activate ซึ่งมี 2 วิธีคือ ผ่านอินเทอร์เน็ต และแบบไม่ผ่านอินเทอร์เน็ต

**13.** เมื่อการ Activate เสร็จสิ้นจะปรากฏหน้าต่าง Activation Complete ให้คลิกปุ่ม Finish

**NOTE**

MATLAB รุ่นใหม่จะไม่มีการให้เลือกแฟ้มข้อมูลสกุลต่างๆ เช่น .m .mat .fig ฯลฯ จะถูกเรียกเปิดด้วย MATLAB แบบอัตโนมัติ และหากเราทำการเพิ่ม File Association เหล่านี้เอง จะทำให้การเปิดโปรแกรมและการแสดงผลรูป Icon ทำได้ไม่ถูกต้องนัก สำหรับวิธีการแก้ไขสามารถทำได้ดังนี้

**1.** หลังจากเปิด MATLAB มาแล้วให้ไปที่หน้าต่าง Command Window ของ MATLAB

**2.** หลังเครื่องหมาย >> ให้พิมพ์คำสั่งดังนี้

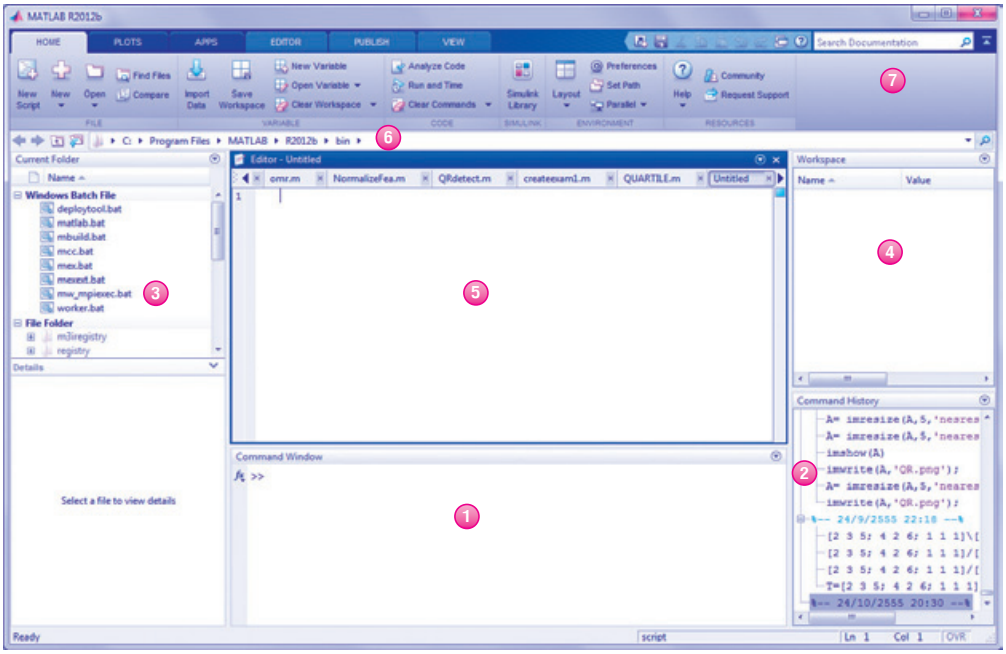
```
>> cwd=pwd; cd([matlabroot '\toolbox\matlab\winfun\private']);
fileassoc('add', {'.m','.mat','.mdl','.fig','.p','.mlprj','.mexw64'})
```

**3.** จากนั้นกดปุ่ม <Enter>

แฟ้มข้อมูลสกุลต่างๆ ของ MATLAB จะสามารถแสดง Icon และเปิดได้ถูกต้อง ซึ่งบางครั้งอาจต้องทำการ Restart เครื่องคอมพิวเตอร์ใหม่ก่อน

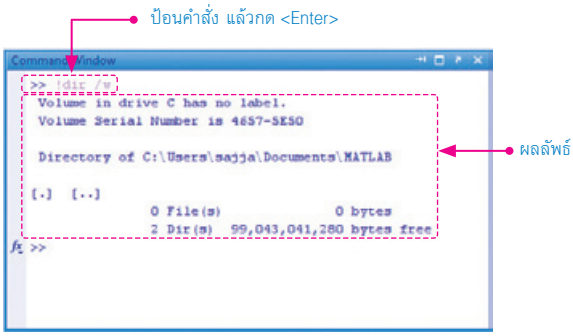
# ส่วนติดต่อผู้ใช้ของ MATLAB

ในหน้าต่างหลักของ MATLAB มีหน้าต่างย่อยๆ ซึ่งทำหน้าที่รับค่าและแสดงผลที่แตกต่างกันดังรูป




หน้าต่างย่อยที่สำคัญ ประกอบด้วย

1. **Command Window** เป็นหน้าต่างหลักของ MATLAB เราสามารถเรียกใช้งานคำสั่งต่างๆ และแสดงผลเป็น Standard Input/Output ของ MATLAB โดยมีเครื่องหมาย >> เป็นตัวพร้อมท์ (Command Prompt) นอกจากนี้ เรายังสามารถใช้งานเป็น console ของระบบปฏิบัติการหลักของเราได้ด้วย โดยใช้เครื่องหมาย ! นำหน้าคำสั่ง (System Command) เช่น เราเรียกใช้คำสั่ง dir ของ MS Windows เราสามารถเรียกได้ดังนี้



เราสามารถเรียกใช้ได้โดยใช้ฟังก์ชันหรือ Script เรียกคำสั่ง

```
>> commandwindow
```

2. **Command History** เป็นบันทึกคำสั่งที่ถูกเรียกใช้ใน Command Window เทียบได้กับไดอารีของผู้ใช้ สามารถเรียกดูย้อนหลังได้ เราสามารถเรียกใช้ได้โดยการใช้คำสั่งใน Command Window ดังนี้

```
>> commandhistory
```

**TIPS**

ในหน้าต่าง Command Window เราสามารถใช้ปุ่มลูกศรขึ้นหรือลงในการเรียกใช้งานคำสั่งย้อนหลังทีละคำสั่งได้ โดยคำสั่งนั้นก็คือ คำสั่งที่เก็บอยู่ในหน้าต่าง Command History นั่นเอง

3. **Current Folder** เป็นหน้าต่างแสดงสารบบของ Current Directory หรือ path ที่เรากำลังทำงานอยู่ เราสามารถเรียกใช้ได้โดยการใช้คำสั่งใน Command Window ดังนี้

```
>> filebrowser
```

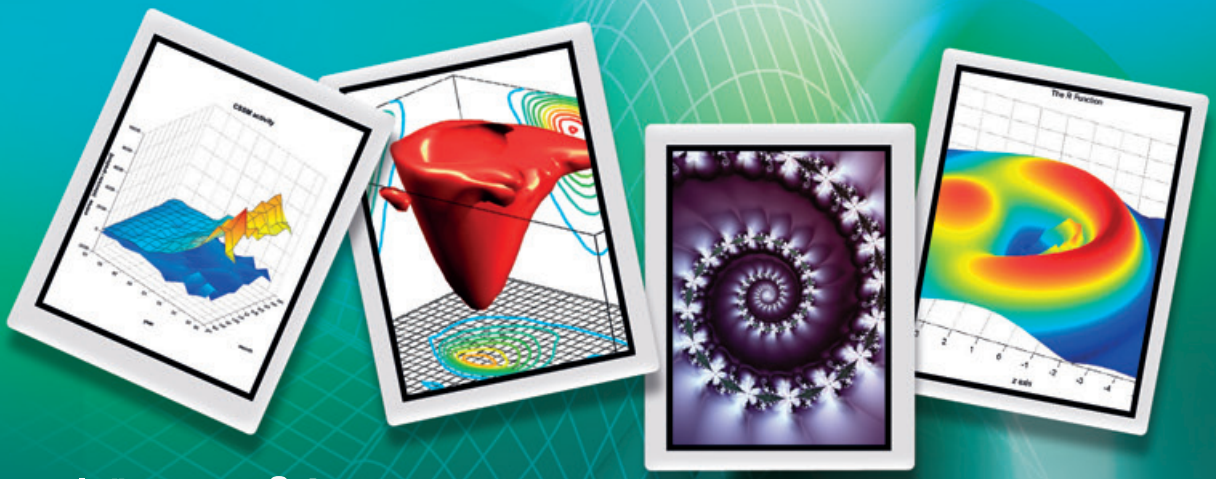
4. **Workspace** เป็นหน้าต่างแสดงผลตัวแปรทั้งหมดที่ใช้อยู่ในขณะนั้น เราสามารถเรียกใช้ได้โดยการใช้คำสั่งใน Command Window ดังนี้

```
>> workspace
```

5. **Editor** เป็นหน้าต่างหลักที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม คล้าย Text Editor ทั่วไป แต่มีสีแสดง syntax ต่างๆ มี M-lint ช่วยวิเคราะห์โปรแกรม และมีส่วนควบคุมการทำงานของโปรแกรม เราสามารถเรียกใช้ได้โดยการใช้คำสั่งใน Command Window ดังนี้

```
>> workspace
```

6. **Current Directory** แสดงพาธ (path) หรือไดเร็คทอรี (Directory) ที่เรากำลังใช้งานอยู่
7. **Toolstrip** เป็นส่วนเสริมพิเศษ เริ่มมีใช้ใน R2012b เป็นครั้งแรก ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับ Ribbon ใน Microsoft Ofce 2007 หรือ 2010 นั่นเอง ซึ่ง Toolstrip นี้ประกอบด้วย 3 เมนูหลักคือ HOME, PLOTS และ APPS โดย
   a. เมนู HOME จะคล้ายกับเมนูของ MATLAB ในรุ่นเก่า ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการเปิด บันทึก นำเข้า และการตั้งค่าต่างๆ
   b. เมนู PLOTS จะเกี่ยวข้องกับการวาดกราฟแบบต่างๆ โดยเมื่อเราคลิกเลือกตัวแปรใน Workspace เมนูนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงตามลักษณะของตัวแปรนั้นๆ เช่น ถ้าตัวแปรเป็นอาร์เรย์ 1 มิติ ก็จะแสดงเครื่องมือกราฟในรูปแบบ 2 มิติ หรือถ้าตัวแปรมีลักษณะเป็น 2 มิติ ก็จะแสดงเครื่องมือกราฟในรูปแบบ 3 มิติ เป็นต้น
   c. เมนู APPS เป็นการรวบรวมบรรดา Application ย่อยใน MATLAB เช่น MuPAD (กล่าวถึงในบทที่ 10) มาอยู่ในลักษณะสมัยนิยมตามแบบ Iphone หรือ Android ซึ่งสามารถ Download มาเพิ่มเติมได้จาก MATLAB Exchange (http://www.mathworks.com/matlabcentral/leexchange/index?term=type%3Aapp)



# คู่มือการใช้งาน MATLAB ฉบับสมบูรณ์

เรียนรู้การใช้งาน MATLAB สุดยอดโปรแกรมด้านการคำนวณที่ได้รับความนิยมสูงสุดในวงการการศึกษาและการวิจัย โดยเริ่มตั้งแต่พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และการเขียนโปรแกรมที่ควรทราบ แล้วจึงก้าวสู่การประยุกต์ใช้งานในรูปแบบต่างๆ ทั้งการสร้าง GUI, การแสดงผลด้วยกราฟ, การเขียนไลบรารีเพื่อใช้งานกับภาษาโปรแกรมอื่นๆ และการประมวลผลขั้นสูง ทั้งการประมวลผลแบบกระจายและแบบขนาน

เนื้อหาอ่านง่าย สอดคล้องกับการศึกษาและงานวิจัย พร้อมกับแบบฝึกหัดที่มีให้ช้อมมือทุกบท

- การติดตั้ง MATLAB
- แนะนำเทนเซอร์, อาร์เรย์ และการใช้งานสตริงกับ MATLAB
- เริ่มต้นเขียนโปรแกรมกับ MATLAB
- การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุกับ MATLAB
- กราฟิกและการแสดงผลกราฟด้วย MATLAB
- เขียนโปรแกรมจัดการ GUI
- ใช้งาน MATLAB ร่วมกับ Visual Studio
- เขียนไลบรารี MATLAB เพื่อใช้งานกับภาษา C/C++, Java
- การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วย Symbolic Math Toolbox
- การประมวลผลแบบกระจาย (Distributed Computing) และแบบขนาน (Parallel Computing)
- การประยุกต์ใช้ MATLAB


**ผู้แต่ง : ผศ.ดร.ปริญญา สงวนสัตย์**

**สำเร็จการศึกษา**

สาขาวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต
(วิศวกรรมไฟฟ้า) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปัจจุบันเป็นหัวหน้าสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

**งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

Digital Image Processing and Pattern Recognition : Character/Hand-written, face and automatic target recognitions, multimedia processing, image coding and processing, Machine Learning Information retrieval, text categorization.



**ผศ.ดร.ปริญญา สงวนสัตย์**

บรรณาธิการ **สัจจะ จรัสรุ่งรวีวร**



DEV BOOK

จัดจำหน่ายโดย IDC PREMIER

ISBN 885-916-100-333-5

8 859161 003335 350 บาท