



สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิมพ์ครั้งที่ 5 ฉบับปรับปรุงใหม่

ฟรีซอฟต์แวร์

MATLAB

การประยุกต์ใช้งานทางวิศวกรรมไฟฟ้า



รัชลิดา ลิปิกรณ์
ลัญฉกร วุฒิสถิธิกุลกิจ
มงคล ดุษะโรจนวาทะ

เอมอมร สุวิชากร
พิสิฐ วณิชชานันท์
วรากร ศรีเชวงทรัพย์
กำพล วรดิษฐ์
นรรัตน์ วัฒนมงคล

ปิยะ โควินท์ทวีวัฒน์
ปรมินทร์ แสงวงษ์งาม
กานต์ ศรีรัชตบุรณ์
ณัฐฤทธิ์ สีลาพิสุทธิ
ธราธร พรมสะอาด
ตฤณ รัตนกฤตนนท์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ห้องสมุดเทวศรี



401016215



คำนำ

(พิมพ์ครั้งที่ 5)

ในปัจจุบันเทคโนโลยีการเรียนการสอนได้ก้าวหน้าไปมาก รูปแบบการเรียนรู้สมัยใหม่มีแนวโน้มที่จะผนวกการสอนเชิงทฤษฎีควบคู่กับการทดลองด้วยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และจากประสบการณ์การสอนในลักษณะนี้ พบว่านิสิตนักศึกษาสามารถเข้าใจหลักการหรือทฤษฎีที่ซับซ้อนได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ในปัจจุบันโปรแกรม MATLAB จัดว่าเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งซึ่งช่วยให้นิสิตนักศึกษาโดยเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและโทรคมนาคมได้มีโอกาสเรียนรู้ทฤษฎี ทดสอบแนวคิด พัฒนาองค์ความรู้ใหม่ และทำงานวิจัยเชิงลึกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ที่ผ่านมามีนิสิตนักศึกษาจำนวนไม่น้อยยังไม่ได้มีโอกาสใช้ประโยชน์จากโปรแกรม MATLAB มากเท่าที่ควร ดังนั้นเพื่อเป็นการกระตุ้นและส่งเสริมให้เกิดการใช้งานอย่างกว้างขวาง ข้าพเจ้าจึงได้เรียบเรียงหนังสือการใช้งานโปรแกรม MATLAB เล่มนี้ขึ้น โดยได้ตั้งจุดมุ่งหมายหลักไว้ในใจหนึ่งข้อคือ ทำอย่างไรนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรีจึงจะสามารถเข้าใจพื้นฐานและการใช้งานโปรแกรม MATLAB ได้อย่างรวดเร็วภายในเวลาที่จำกัด ด้วยเหตุนี้ ลักษณะการเรียบเรียงหนังสือเล่มนี้จึงมิใช่การเขียนในรูปของคู่มือการใช้งานโปรแกรม MATLAB ที่อธิบายวิธีใช้งานของแต่ละฟังก์ชันแต่อย่างใด หากแต่นำเสนอวิธีประยุกต์ใช้งานของฟังก์ชันเหล่านี้กับตัวอย่างที่พบเห็นในทางปฏิบัติโดยเฉพาะในระบบสื่อสาร การอธิบายส่วนใหญ่จึงเป็นการยกตัวอย่างโปรแกรมง่าย ๆ เป็นสื่อแทนการอธิบายวิธีการใช้งานโดยตรง ซึ่งพบว่าการเรียนรู้ในแนวนี้ทำให้ผู้อ่านเข้าใจได้ง่ายและสามารถจับจุดสำคัญได้

การใช้หนังสือเล่มนี้ให้เริ่มต้นจากการศึกษาตัวอย่างการใช้งานบทที่ 1-3 ก่อน เพื่อให้ผู้ใช้ที่ไม่คุ้นเคยกับโปรแกรม MATLAB มาก่อนได้เห็นถึงแนวทางการใช้โปรแกรมได้อย่างเป็นระบบ เมื่ออ่านครบทั้ง 3 บทแล้ว ผู้ใช้พึงจะมีความมั่นใจในการใช้งาน MATLAB ในระดับหนึ่ง และสามารถค้นคว้าเพิ่มเติมได้เอง เช่น จากเว็บไซต์

<http://www.mathworks.com/access/helpdesk/help/helpdesk.shtml>

ซึ่งมีเอกสารการใช้งาน MATLAB ครบถ้วนสมบูรณ์

สำหรับบทที่เหลือทั้งหมดนำเสนอการใช้งานโปรแกรม MATLAB ในแต่ละด้านเฉพาะเรื่องไป ผู้อ่านสามารถเลือกอ่านบทใดก่อนหลังก็ได้เพราะไม่ขึ้นแก่กัน ในบทที่ 4 กล่าวถึงการใช้ MATLAB แก้ปัญหาพหุนาม บทที่ 5 กล่าวถึงการใช้อักขระและสตริงใน MATLAB บทที่ 6 อธิบายถึง

การใช้งานตัวแปร Cell array และ Structure ซึ่งเป็นโครงสร้างตัวแปรที่มีประโยชน์อย่างยิ่งในการเขียนโปรแกรมที่ซับซ้อน บทที่ 7 นำเสนอการใช้งานกราฟิก ส่วนบทที่ 8 และ 9 นำเสนอการวาดกราฟ 2 มิติ และ 3 มิติตามลำดับ บทที่ 10 กล่าวถึงคณิตศาสตร์เชิงสัญลักษณ์ บทที่ 11 เป็นเรื่องของตัวบอกรูปร่าง (เรียบเรียงโดยผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัชลิดา ลิปิกรณ์) บทที่ 12 กล่าวถึงการเข้ารหัสและการบีบอัดภาพดิจิทัล (เรียบเรียงโดยผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัชลิดา ลิปิกรณ์) บทที่ 13 นำเสนอการวิเคราะห์และหาโครงสร้างของภาพ (เรียบเรียงโดยผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นกุลคูหะโรจนานนท์) บทที่ 14 อธิบายถึงการประมวลผลสัญญาณเสียง บทที่ 15 นำเสนอวิธีการสร้างฟิลต์กาลัวด้วย MATLAB บทที่ 16 เป็นเรื่องการเรียนรู้ระบบสื่อสารแอนะล็อกโดยใช้ MATLAB บทที่ 17 อธิบายถึงการประยุกต์ใช้ MATLAB กับการศึกษาสัญญาณและระบบ บทที่ 18 กล่าวถึงการออกแบบวงจรกรอง บทที่ 19 อธิบายการใช้โปรแกรม MATLAB กับงานทางวิศวกรรมโทรคมนาคม บทที่ 20 กล่าวถึงการใช้งาน MATLAB ในระบบสื่อสารดิจิทัล บทที่ 21 กล่าวถึงไดโอดและวงจรถอด (เรียบเรียงโดย ดร.สุวิทย์ กิระวิทยา) บทที่ 22 อธิบายการสร้างรหัสแอลดีพีซีด้วยอัลกอริทึม PEG บทที่ 23 กล่าวถึงการถอดรหัสแอลดีพีซีแบบฮาร์ด บทที่ 24 บรรยายการจำลองการทำงานของโพรโทคอล ALOHA และบทสุดท้ายนำเสนอการสื่อสารหลายสายอากาศ (เรียบเรียงโดยรองศาสตราจารย์ ดร.ภูมินท์ กิระวานิช)

หนังสือเล่มนี้จะไม่สามารถสำเร็จได้หากปราศจากความร่วมมืออย่างดียิ่งจากคณาจารย์ของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ จากสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ในประเทศที่ร่วมกันสร้างสรรค์งานเขียนที่ตนเองเชี่ยวชาญให้อ่านได้ง่าย และมีคุณค่าทางวิชาการ

ขอแสดงความขอบคุณต่อผู้ช่วยศาสตราจารย์มานิต รุจิวิโรตม กรรมการผู้อำนวยการสำนักพิมพ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์จัดพิมพ์หนังสือเล่มนี้ ในส่วนของการตรวจพิสูจน์อักษรที่ละเอียดรอบคอบนี้ได้รับการช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากคุณจุฑามาศ ตั้งจิตวิชัย คุณรวีวรรณ จันทร์แมน และคุณทิพวรรณ โทละสุด บุคลากรคุณภาพของสำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ท้ายสุดนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้เขียน และส่วนที่ดีของหนังสือเล่มนี้ผู้เขียนขออุทิศแด่คุณครูอาจารย์ทุกท่าน และที่สำคัญครอบครัวที่อบอุ่นและน่ารักของผู้เขียนที่มีส่วนกระตุ้นและเป็นกำลังใจตลอดมา หากมีข้อบกพร่องใด ๆ ในหนังสือเล่มนี้ก็เกิดขึ้นจากความผิดพลาดของผู้เขียนเองทั้งหมด

คณะผู้เขียน

12 สิงหาคม 2557

สารบัญ

หน้า

คำนำ

บทที่ 1	ความรู้พื้นฐาน MATLAB	1
1.1	บทนำ.....	1
1.2	การสร้างตัวแปรเวกเตอร์และเมทริกซ์.....	2
1.3	ฟังก์ชันพื้นฐานสำหรับการสร้างเมทริกซ์.....	8
1.4	ฟังก์ชันวาดกราฟเบื้องต้น	18
1.5	การบวกลบคูณหารและการกำหนดรูปแบบการแสดงผลตัวเลข.....	27
บทที่ 2	การคำนวณเมทริกซ์ใน MATLAB.....	33
2.1	การบวก ลบ คูณ หาร และยกกำลังกับเมทริกซ์	33
2.2	ฟังก์ชันพื้นฐานทางสถิติ	43
2.3	ฟังก์ชันเกี่ยวกับเซต.....	52
บทที่ 3	การเขียนโปรแกรมด้วย MATLAB.....	57
3.1	เกริ่นนำการเขียนโปรแกรมด้วย MATLAB	57
3.2	รูปแบบและข้อกำหนดการเขียนไฟล์ฟังก์ชัน	59
3.3	โอเปอเรเตอร์สำหรับการทดสอบเงื่อนไข.....	63
3.4	การใช้งาน nargin และ narginout.....	66
3.5	การวนลูปและเงื่อนไขการตัดสินใจ	71
3.6	ฟังก์ชันย่อย ฟังก์ชันส่วนตัว และฟังก์ชันเนสต์.....	79
3.7	เกร็ดความรู้ในการเขียนโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพ.....	82
3.8	ตัวแปรพิเศษและฟังก์ชันพิเศษ	86
3.9	แบบทดสอบเพิ่มเติม	90

บทที่ 4 การแก้ปัญหาพหุนามด้วย MATLAB	93
4.1 การคำนวณพหุนาม.....	93
4.2 การใช้งานคำสั่ง fzero.....	98
4.2 การปรับเส้นโค้ง.....	103
บทที่ 5 การใช้อักขระและสตริงใน MATLAB	109
5.1 บทนำ.....	109
5.2 การใช้งานตัวแปรสตริงเบื้องต้น.....	109
5.3 การเปลี่ยนตัวแปรตัวเลขเป็นตัวแปรสตริง.....	118
5.4 การใช้ฟังก์ชัน eval กับการประเมินตัวแปรสตริง.....	129
บทที่ 6 Cell Array และ Structure ใน MATLAB	133
6.1 บทนำ.....	133
6.2 การสร้าง cell array.....	134
6.2.1 การบรรจุข้อมูลลงใน cell ด้วยวิธี cell indexing.....	134
6.2.2 การบรรจุข้อมูลลงใน cell ด้วยวิธี content indexing.....	137
6.2.3 การสร้างตัวแปร cell array โดยไม่ต้องใช้คำสั่ง cell.....	138
6.3 การสร้าง cell array สำหรับจัดเก็บสตริง.....	141
6.4 การสร้างตัวแปร structure.....	145
6.5 แบบทดสอบเพิ่มเติม.....	150
บทที่ 7 การจัดการกราฟิกใน MATLAB	153
7.1 บทนำ.....	153
7.2 การใช้งาน Handle ของอ็อบเจกต์เบื้องต้น.....	155
7.2.1 การใช้งานอ็อบเจกต์ Figure.....	155
7.2.2 การใช้งานอ็อบเจกต์ Axes.....	162
7.3 การสร้างอ็อบเจกต์ Axes มากกว่าหนึ่งบน Figure เดียวกัน.....	172
บทที่ 8 การวาดกราฟ 2 มิติด้วย MATLAB	183
8.1 บทนำ.....	183
8.2 การใช้งานคำสั่ง plot.....	183

8.3	การกำหนดรูปแบบของคำอธิบายกราฟ.....	195
8.4	การวาดกราฟสองมิติด้วยคำสั่งรูปแบบอื่น.....	206
บทที่ 9 การวาดกราฟ 3 มิติด้วย MATLAB		213
9.1	บทนำ.....	213
9.2	การวาดกราฟเส้นด้วยฟังก์ชัน plot3.....	213
9.3	การใช้งานฟังก์ชัน mesh และ surf	224
9.4	ฟังก์ชัน contour, meshc, meshz และ waterfall.....	230
9.5	การวาดรูปทรงกลมสามมิติ.....	233
9.6	การวาดรูปทอรัสสามมิติ.....	236
9.7	การใช้คำสั่งเกี่ยวกับแสงบนแกนสามมิติ.....	239
บทที่ 10 คณิตศาสตร์เชิงสัญลักษณ์ใน MATLAB		243
10.1	บทนำ.....	243
10.2	การแยกตัวประกอบและการกระจายพหุนาม	244
10.3	การแก้สมการพีชคณิต.....	248
10.4	การหาค่าอนุพันธ์และค่าปริพันธ์	251
10.5	การแปลงลาปลาซ	256
10.6	การแก้สมการเชิงอนุพันธ์	259
บทที่ 11 ตัวบอกรูปร่าง.....		261
11.1	บทนำ.....	261
11.2	รหัสสลุโกโซ่.....	262
11.2.1	การทำรหัสสลุโกโซ่ให้เป็นบรรทัดฐาน	266
11.3	หมายเลขรูปร่าง.....	269
11.4	ตัวบอกฟูเรียร์	271
บทที่ 12 การเข้ารหัสและการบีบอัดภาพดิจิทัล.....		279
12.1	การบีบอัด.....	279
12.2	แบบจำลองการบีบอัดภาพดิจิทัล.....	280

12.3	การเข้ารหัสฮัฟแมน	280
12.4	การเข้ารหัสความยาว	284
12.5	อัลกอริทึมเจฟอีจี	289
บทที่ 13 การวิเคราะห์และหาโครงสร้างของภาพ.....		299
13.1	บทนำ.....	299
13.2	ทฤษฎีเซตเบื้องต้น	299
13.3	ภาพไบนารีและตัวดำเนินการตรรกะ	301
13.4	เอลิเมนต์เชิงโครงสร้าง (Structural Element).....	302
บทที่ 14 การประมวลผลสัญญาณเสียงด้วย MATLAB.....		319
14.1	การสังเคราะห์สัญญาณเสียงโทนในระบบโทรศัพท์	319
14.2	การอัดสัญญาณเสียง.....	325
14.3	การทำซับแซมปลิง.....	327
14.4	การคว้นไทส์.....	330
14.5	ปัญหาเอเลียสซิง	331
บทที่ 15 การสร้างฟิลต์กาลัวด้วย MATLAB.....		335
15.1	เกริ่นนำฟิลต์จำกัดหรือฟิลต์กาลัว.....	335
15.2	การสร้างฟิลต์กาลัว.....	337
15.3	การบวกลบคูณหารสมาชิกในฟิลต์กาลัว.....	343
15.4	การคูณและหารพหุนามบนฟิลต์กาลัว.....	346
15.5	การถอดรหัส Reed Solomon RS(7,3)	350
บทที่ 16 ระบบสื่อสารแอนะล็อกกับ MATLAB		359
16.1	การวิเคราะห์อนุกรมฟูเรียร์ของสัญญาณเป็นคาบ	359
16.2	การวิเคราะห์สเปกตรัมของสัญญาณไซน์ซวยด์	361
16.3	การวิเคราะห์สัญญาณรูปสี่เหลี่ยม	364
16.4	การมอดูเลตเชิงขนาด	366
16.5	การมอดูเลตเชิงความถี่	370

บทที่ 17 สัญญาณและระบบกับ MATLAB	375
17.1 เกริ่นนำการวิเคราะห์สัญญาณและระบบด้วย MATLAB.....	375
17.2 การสร้างลำดับสัญญาณมาตรฐาน	375
17.3 การบวกลำดับสัญญาณ.....	381
17.4 เกริ่นนำการพหุนามระบบด้วย MATLAB.....	382
17.5 การวาดโพลและซีโรบนระนาบ z	385
17.6 การหาผลตอบสนองความถี่ของระบบ.....	388
17.7 การหาผลตอบสนองอิมพัลส์.....	390
บทที่ 18 การออกแบบวงจรกรองด้วย MATLAB	393
18.1 เกริ่นนำการออกแบบวงจรกรอง FIR.....	393
18.2 โครงสร้างของวงจรกรอง FIR.....	393
18.3 ข้อกำหนดดวงจรกรองผ่านต่ำ.....	394
18.4 การออกแบบวงจรกรอง FIR ด้วยวิธีหน้าต่าง.....	396
บทที่ 19 วิศวกรรมโทรคมนาคมกับ MATLAB.....	401
19.1 เกริ่นนำวิศวกรรมโทรคมนาคม.....	401
19.2 สูตร Erlang B.....	402
19.3 การเขียนโปรแกรม MATLAB เพื่อสร้างตาราง Erlang B	404
19.4 การจำลองระบบคิว M/M/c/c	409
19.5 การหาเส้นทางระหว่างคูโนดในโครงข่ายด้วย MATLAB	413
บทที่ 20 ระบบสื่อสารดิจิทัลกับ MATLAB.....	421
20.1 เกริ่นนำการสื่อสารดิจิทัล.....	421
20.2 การทดสอบสมรรถนะของกรรมวิธีการมอดูเลต BPSK.....	423
20.3 การทดสอบสมรรถนะของกรรมวิธีการมอดูเลต MPSK.....	425
บทที่ 21 ไดโอดและวงจรไดโอด.....	429
21.1 บทนำ.....	429
21.2 ลักษณะสมบัติของไดโอด.....	429

21.2.1	การไบแอสไดโอด	430
21.2.2	การใช้ MATLAB ในการหาค่าพารามิเตอร์ของไดโอด.....	431
21.2.3	ผลของอุณหภูมิต่อลักษณะสมบัติของไดโอด.....	434
21.3	การวิเคราะห์วงจรไดโอด.....	437
21.3.1	การใช้ระเบียบวิธีกราฟิกในการหาจุดทำงานของไดโอด.....	437
21.3.2	การใช้ฟังก์ชัน fzero ในการหาจุดทำงานของไดโอด.....	439
21.4	วงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น	441
21.5	วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่น	450
บทที่ 22	การสร้างรหัสแวลดีพีซีด้วยอัลกอริทึม PEG.....	457
22.1	บทนำรหัสแวลดีพีซี	457
22.2	โครงสร้างพื้นฐานรหัสแวลดีพีซี	458
22.3	การสร้างรหัสแวลดีพีซีด้วยอัลกอริทึม PEG.....	460
22.4	การเขียนโปรแกรม MATLAB สำหรับอัลกอริทึม PEG.....	465
บทที่ 23	การถอดรหัสแวลดีพีซีแบบฮาร์ด	471
23.1	การถอดรหัสแวลดีพีซีแบบฮาร์ด	471
23.2	การถอดรหัสแวลดีพีซีแบบฮาร์ดชนิด Majority vote	472
23.3	โปรแกรม MATLAB เพื่อการถอดรหัสแวลดีพีซีแบบฮาร์ดชนิด Majority vote	475
23.4	การถอดรหัสแวลดีพีซีแบบฮาร์ดชนิด Bit flipping.....	477
23.5	โปรแกรม MATLAB เพื่อการถอดรหัสแวลดีพีซีแบบฮาร์ดชนิด Bit flipping	479
บทที่ 24	การจำลองการทำงานของโพรโทคอล ALOHA.....	481
24.1	โพรโทคอล ALOHA.....	481
24.2	การจำลองการทำงานของโพรโทคอล ALOHA โดยใช้โปรแกรม MATLAB	484
บทที่ 25	การสื่อสารหลายสายอากาศ	491
25.1	ความนำ.....	491
25.2	โครงสร้างของระบบสื่อสารไร้สาย	493
25.3	ปัญหาที่พบในการส่งสัญญาณ	493

25.3.1	การลดทอนของสัญญาณ (fading).....	494
25.3.2	การเกิดสัญญาณรบกวน (interference).....	494
25.4	หลักการใช้ความถี่ซ้ำ (frequency reuse)	494
25.5	โครงสร้างของระบบสื่อสารไร้สาย	495
25.6	สายอากาศฉลัด (SA).....	496
25.7	ประเภทของสายอากาศฉลัด	498
25.7.1	สายอากาศแบบปรับเลือกลำคลื่น (switched-beam antenna).....	498
25.7.2	สายอากาศแบบปรับตัวได้ (adaptive array antenna).....	501
25.8	การเข้าถึงหลายทางแบบการแบ่งตำแหน่ง	503
25.9	สถาปัตยกรรมของระบบสายอากาศฉลัด.....	504
25.9.1	เครื่องรับ (receiver).....	504
25.9.2	เครื่องส่ง (transmitter).....	506
25.10	ข้อดีและข้อเสียของระบบสายอากาศฉลัด	507
25.11	การคำนวณค่าน้ำหนักเชิงซ้อนของระบบสายอากาศฉลัด	508
25.12	มัลติแอนเทนนาในระบบสื่อสารไร้สายแบบ MIMO.....	514
25.13	การคำนวณความจุในระบบ SISO SIMO MISO และ MIMO.....	517
25.13.1	SISO	517
25.13.2	SIMO	517
25.13.3	MISO	518
25.13.4	MIMO	518
บรรณานุกรม		527
ประวัติผู้เขียน		529

สามารถยืมและติดตามหนังสือใหม่ได้ที่ ระบบห้องสมุดอัตโนมัติ Walai Autolib


<http://lib.rmutp.ac.th/catalog/BibItem.aspx?BibID=b00097516>

Add suggest friends

Save



MATLAB การประยุกต์ใช้งานทางวิศวกรรมไฟฟ้า / รัชลิดา ลิปิกรณ์ ... [และคณะ].

Author รัชลิดา ลิปิกรณ์
Published กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2558
Edition พิมพ์ครั้งที่ 5 (ฉบับปรับปรุงใหม่)
Detail 528 หน้า : ภาพประกอบ ; 26 ซม
Subject โปรแกรมคอมพิวเตอร์(+)
แมทแลบ(+)
วิศวกรรมไฟฟ้า -- การประมวลผลข้อมูล(+)
ISBN 9789740332985
ประเภทหนังสือ  Book



Multi view



View map

"สำหรับเพื่อการศึกษาและอ้างอิงเท่านั้น"