

สารบัญ

บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรม SCILAB	1
1.1 ประวัติความเป็นมาของโปรแกรม SCILAB	1
1.2 การติดตั้งโปรแกรม SCILAB	3
1.3 หน้าต่างโปรแกรม SCILAB	8
1.3.1 แถบเมนูในหน้าต่างคำสั่ง	11
1.4 การใช้งานโปรแกรม SCILAB เบื้องต้น	13
1.5 สรุปท้ายบท	23
1.6 แบบฝึกหัดท้ายบท	24
บทที่ 2 ประเภทของข้อมูล	25
2.1 ค่าคงตัวพิเศษ	25
2.1.1 ค่าคงตัวพิเศษ %i	25
2.1.2 ค่าคงตัวพิเศษ %pi	26
2.1.3 ค่าคงตัวพิเศษ %e	27
2.1.4 ค่าคงตัวพิเศษ %inf	27
2.1.5 ค่าคงตัวพิเศษ %nan	27
2.1.6 ค่าคงตัวพิเศษ %eps	28
2.1.7 ค่าคงตัวพิเศษ ans	29
2.1.8 ค่าคงตัวพิเศษ %t, %T, %f และ %F	29
2.1.9 ค่าคงตัวพิเศษ %s และ %z	30
2.1.10 ค่าคงตัวพิเศษ %io	31
2.2 เมทริกซ์ค่าคงตัว	31
2.2.1 สเกลาร์	31
2.2.2 เวกเตอร์	33
2.2.3 เมทริกซ์	35

2.2.4 การหาทรานส์โพสเมทริกซ์	39
2.2.5 การหาดีเทอร์มิแนนต์	39
2.2.6 การหาอินเวอร์สการคูณของเมทริกซ์	40
2.2.7 การสลับตำแหน่งสมาชิกภายในเมทริกซ์	42
2.3 เมทริกซ์สายอักขระ.....	44
2.4 พหุนาม.....	46
2.4.1 สมการพหุนาม	47
2.4.2 เมทริกซ์พหุนาม	50
2.5 เมทริกซ์บูลีน.....	51
2.6 เมทริกซ์เลขจำนวนเต็ม	52
2.7 ลิสต์.....	54
2.7.1 ลิสต์แบบธรรมดา.....	54
2.7.2 ลิสต์แบบชนิด.....	57
2.8 อาร์เรย์หลายมิติ	59
2.9 เซลล์อาร์เรย์.....	62
2.10 ข้อมูลเชิงโครงสร้าง.....	65
2.11 การตรวจสอบประเภทของข้อมูล.....	67
2.12 ตัวอย่างการคำนวณ	71
2.13 สรุปท้ายบท.....	74
2.14 แบบฝึกหัดท้ายบท.....	74
บทที่ 3 ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์	77
3.1 ตัวดำเนินการเลขคณิต.....	77
3.1.1 การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับค่าคงตัว	77
3.1.2 ลำดับความสำคัญของการดำเนินการทางคณิตศาสตร์	78
3.1.3 การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเมทริกซ์	79
3.1.4 การแก้ระบบสมการเชิงเส้น	85
3.1.5 การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับพหุนาม.....	88
3.2 ตัวดำเนินการสัมพันธ์และตรรกะ.....	89
3.2.1 ตัวดำเนินการสัมพันธ์	90
3.2.2 ตัวดำเนินการตรรกะ	91
3.3 ตัวดำเนินการระดับบิต	94

3.4 ตัวอย่างการคำนวณ	96
3.5 สรุปท้ายบท	99
3.6 แบบฝึกหัดท้ายบท	99
บทที่ 4 ฟังก์ชันพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	103
4.1 ฟังก์ชันพื้นฐานที่เกี่ยวกับตัวเลข	103
4.1.1 ฟังก์ชัน <code>abs(x)</code>	103
4.1.2 ฟังก์ชัน <code>sqrt(x)</code>	104
4.1.3 ฟังก์ชัน <code>modulo(m,n)</code>	106
4.1.4 ฟังก์ชัน <code>ceil(x)</code>	106
4.1.5 ฟังก์ชัน <code>floor(x)</code>	107
4.1.6 ฟังก์ชัน <code>fix(x)</code>	107
4.1.7 ฟังก์ชัน <code>int(x)</code>	107
4.1.8 ฟังก์ชัน <code>round(x)</code>	108
4.1.9 ฟังก์ชัน <code>rat(x)</code>	108
4.1.10 ฟังก์ชัน <code>sign(x)</code>	109
4.1.11 ฟังก์ชัน <code>roots(x)</code>	110
4.1.12 ฟังก์ชัน <code>real(x)</code>	110
4.1.13 ฟังก์ชัน <code>imag(x)</code>	111
4.1.14 ฟังก์ชัน <code>conj(x)</code>	111
4.2 ฟังก์ชันเลขชี้กำลังและลอการิทึม	111
4.2.1 ฟังก์ชัน <code>exp(x)</code>	111
4.2.2 ฟังก์ชัน <code>log(x)</code>	112
4.2.3 ฟังก์ชัน <code>log2(x)</code>	113
4.2.4 ฟังก์ชัน <code>log10(x)</code>	113
4.3 ฟังก์ชันตรีโกณมิติ	114
4.3.1 ฟังก์ชัน <code>sin(x)</code>	115
4.3.2 ฟังก์ชัน <code>cos(x)</code>	116
4.3.3 ฟังก์ชัน <code>tan(x)</code>	116
4.3.4 ฟังก์ชัน <code>asin(y)</code>	116
4.3.5 ฟังก์ชัน <code>acos(y)</code>	116
4.3.6 ฟังก์ชัน <code>atan(y)</code>	117

4.4 ฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิก	117
4.4.1 ฟังก์ชัน $\sinh(x)$	118
4.4.2 ฟังก์ชัน $\cosh(x)$	118
4.4.3 ฟังก์ชัน $\tanh(x)$	119
4.4.4 ฟังก์ชัน $\operatorname{asinh}(y)$	119
4.4.5 ฟังก์ชัน $\operatorname{acosh}(y)$	120
4.4.6 ฟังก์ชัน $\operatorname{atanh}(y)$	120
4.5 ฟังก์ชันพื้นฐานทางสถิติ.....	121
4.5.1 ฟังก์ชัน $\min(x)$	121
4.5.2 ฟังก์ชัน $\max(x)$	122
4.5.3 ฟังก์ชัน $\operatorname{mean}(x)$	123
4.5.4 ฟังก์ชัน $\operatorname{median}(x)$	124
4.5.5 ฟังก์ชัน $\operatorname{stdev}(x)$	124
4.5.6 ฟังก์ชัน $\operatorname{sum}(x)$	125
4.5.7 ฟังก์ชัน $\operatorname{cumsum}(x)$	125
4.5.8 ฟังก์ชัน $\operatorname{prod}(x)$	126
4.5.9 ฟังก์ชัน $\operatorname{cumprod}(x)$	127
4.5.10 ฟังก์ชัน $\operatorname{gsort}(x)$	127
4.5.11 ฟังก์ชัน $\operatorname{histplot}(n, x)$	128
4.5.12 ฟังก์ชัน $\operatorname{variance}(x)$	129
4.5.13 ฟังก์ชัน $\operatorname{geomean}(x)$	129
4.5.14 ฟังก์ชัน $\operatorname{harmean}(x)$	130
4.5.15 ฟังก์ชัน $\operatorname{nfreq}(x)$	131
4.6 เมทริกซ์พิเศษ	132
4.6.1 เมทริกซ์เอกลักษณ์	132
4.6.2 เมทริกซ์ค่าหนึ่ง	134
4.6.3 เมทริกซ์ค่าศูนย์.....	134
4.6.4 เมทริกซ์สุ่ม	135
4.6.5 เมทริกซ์ทแยงมุม.....	137
4.6.6 เมทริกซ์สามเหลี่ยมด้านล่าง	138
4.6.7 เมทริกซ์สามเหลี่ยมด้านบน.....	139

4.6.8 เมทริกซ์รูปแบบพิเศษ	140
4.7 ตัวอย่างการคำนวณ	141
4.8 สรุปท้ายบท.....	145
4.9 แบบฝึกหัดท้ายบท.....	145
บทที่ 5 การเขียนโปรแกรมด้วย SCILAB	149
5.1 คำสั่งวนซ้ำ	149
5.1.1 คำสั่ง for.....	149
5.1.2 คำสั่ง while.....	151
5.2 คำสั่งทดสอบเงื่อนไข	152
5.2.1 คำสั่ง if	152
5.2.2 คำสั่ง select-case.....	154
5.3 การพัฒนาฟังก์ชัน	155
5.3.1 ไฟล์สคริปต์และไฟล์ฟังก์ชัน	155
5.3.2 รูปแบบและข้อกำหนดในการเขียนไฟล์ฟังก์ชัน.....	157
5.3.3 การใช้งานคำสั่ง argn.....	160
5.3.4 การเขียนฟังก์ชันแบบอินไลน์	162
5.4 การเขียนไฟล์ไดอารี่.....	164
5.5 ความรู้เพิ่มเติมในการเขียนไฟล์ฟังก์ชัน	165
5.5.1 การโหลดไฟล์ฟังก์ชัน.....	165
5.5.2 คำสั่งพื้นฐานสำหรับการพัฒนาฟังก์ชัน	166
5.5.3 ข้อแนะนำในการพัฒนาโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพ	169
5.6 ตัวอย่างการคำนวณ	171
5.7 สรุปท้ายบท.....	176
5.8 แบบฝึกหัดท้ายบท.....	176
บทที่ 6 การวาดกราฟด้วย SCILAB.....	179
6.1 รายละเอียดหน้าต่างกราฟ	179
6.2 การวาดกราฟสองมิติ	182
6.2.1 พื้นฐานการวาดกราฟสองมิติ.....	182
6.2.2 การตกแต่งรูปกราฟ	195
6.2.3 กราฟเชิงชั่ว	201

6.2.4 การวาดกราฟสองมิติแบบพิเศษ	204
6.3 การวาดกราฟสามมิติ	206
6.3.1 พื้นฐานการวาดกราฟสามมิติ	206
6.3.2 กราฟคอนทัวร์.....	212
6.3.3 การวาดกราฟสามมิติแบบพิเศษ	214
6.4 การวาดกราฟแบบผสม	215
6.5 ตัวอย่างการวาดกราฟ.....	216
6.6 สรุปท้ายบท.....	226
6.7 แบบฝึกหัดท้ายบท.....	227
บทที่ 7 พื้นฐานระบบอินพุตและเอาต์พุต	229
7.1 คำสั่งพื้นฐานสำหรับการติดต่อระบบอินพุตและเอาต์พุต.....	229
7.1.1 คำสั่ง input	229
7.1.2 คำสั่ง file.....	230
7.1.3 คำสั่ง printf.....	231
7.1.4 คำสั่ง fprintf	234
7.1.5 คำสั่ง scanf	234
7.1.6 คำสั่ง fscanf.....	235
7.1.7 คำสั่ง read.....	237
7.1.8 คำสั่ง write	237
7.2 ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อระบบอินพุตและเอาต์พุต.....	238
7.2.1 การอ่านข้อมูลจากไฟล์	241
7.2.2 การเขียนข้อมูลลงในไฟล์	243
7.3 สรุปท้ายบท.....	246
7.4 แบบฝึกหัดท้ายบท.....	247
บทที่ 8 การตรวจสอบหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม	249
8.1 ขั้นตอนการตรวจสอบหาข้อผิดพลาด	249
8.1.1 คำสั่ง setbpt.....	251
8.1.2 คำสั่ง resume และ return	252
8.1.3 คำสั่ง pause	254
8.1.4 คำสั่งที่น่าสนใจ	254

8.2 ตัวอย่างการแก้จุดบกพร่อง.....	258
8.3 สรุปท้ายบท.....	262
8.4 แบบฝึกหัดท้ายบท.....	262
บทที่ 9 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งาน	263
9.1 การใช้งานเวกเตอร์และเมทริกซ์ตรรกะ	263
9.1.1 การวาดและตกแต่งรูปภาพ	265
9.2 การดำเนินการเชิงสัญลักษณ์	271
9.2.1 ฟังก์ชัน addf, subf, mulf, ldivf และ rdivf	271
9.2.2 ฟังก์ชัน cmb_lin.....	272
9.2.3 ฟังก์ชัน eval และ evstr.....	273
9.2.4 ฟังก์ชัน trianfml	274
9.2.5 ฟังก์ชัน solve.....	274
9.3 ตัวคูณร่วมน้อยและตัวหารร่วมมาก	276
9.3.1 ตัวคูณร่วมน้อย	276
9.3.2 ตัวหารร่วมมาก.....	278
9.4 พหุนาม.....	280
9.4.1 การแยกตัวประกอบของพหุนาม	280
9.4.2 การลดรูปพหุนาม	283
9.4.3 คำสั่งที่น่าสนใจ	284
9.5 การหาปริพันธ์จำกัดเขต	289
9.6 การแก้สมการอนุพันธ์อันดับหนึ่ง.....	292
9.7 สรุปท้ายบท.....	296
9.8 แบบฝึกหัดท้ายบท.....	296
บทที่ 10 การประยุกต์ใช้กล่องเครื่องมือเชิงสัญลักษณ์.....	299
10.1 ขั้นตอนการติดตั้งกล่องเครื่องมือเชิงสัญลักษณ์	300
10.2 การสร้างตัวแปรเชิงสัญลักษณ์	303
10.2.1 คำสั่ง syms และ symtype.....	303
10.2.2 คำสั่ง findsym	304
10.3 ฟังก์ชันพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	305
10.4 การคำนวณเกี่ยวกับพหุนาม.....	307

10.4.1 คำสั่ง expand.....	307
10.4.2 คำสั่ง factor.....	308
10.4.3 คำสั่ง simple.....	308
10.4.4 คำสั่ง numden.....	309
10.4.5 คำสั่ง coeffs.....	310
10.4.6 คำสั่ง degrees	310
10.4.7 คำสั่ง eval.....	311
10.4.8 คำสั่ง dbl	312
10.5 การคำนวณเกี่ยวกับเมทริกซ์.....	312
10.5.1 คำสั่ง det	312
10.5.2 คำสั่ง inv.....	313
10.5.3 คำสั่ง diag.....	314
10.5.4 คำสั่ง trace.....	314
10.5.5 คำสั่ง rref.....	315
10.6 การคำนวณเกี่ยวกับแคลคูลัส	316
10.6.1 ลิมิต.....	316
10.6.2 อินทิกรัล	321
10.6.3 อินทิพันธ์	325
10.6.4 ปริพันธ์	330
10.7 สรุปท้ายบท.....	335
10.8 แบบฝึกหัดท้ายบท.....	335
ภาคผนวก ก.....	337
บรรณานุกรม.....	339
ดัชนี.....	341