

# สารบัญ

<b>1</b>	<b>บทนำ</b>	<b>1</b>
	การหาค่าน้อยสุดในแถวลำดับ .....	1
	การหาค่าน้อยสุดอันดับที่สอง.....	5
	การหาตัวหุ่่มาก .....	7
	การให้สี่จุดยอดด้วยสี่สามสี .....	10
	การออกแบบอัลกอริทึม .....	11
	เนื้อหาที่จะเรียน.....	12
	สิ่งที่จะไม่สนใจ.....	13
	พื้นฐานที่ต้องมี .....	14
<b>2</b>	<b>ปัญหาและอัลกอริทึม</b>	<b>17</b>
	ปัญหา.....	17
	ตัวอย่างปัญหา.....	18
	ขนาดของตัวอย่างปัญหา.....	19
	อัลกอริทึม.....	21
	แบบฝึกหัด.....	23
<b>3</b>	<b>การเติบโตของฟังก์ชัน</b>	<b>25</b>
	อัตราการเติบโต.....	25
	สัญกรณ์เชิงเส้นกำกับ.....	29
	โอเล็ก .....	29
	โอเมกาเล็ก .....	29

ทิตาใหญ่ .....	29
โอใหญ่.....	30
โอเมกาใหญ่.....	31
คุณสมบัติของสัญกรณ์เชิงเส้นกำกับ .....	32
ขอใช้เครื่องหมาย = แทน $\in$ .....	37
การใช้สัญกรณ์เชิงเส้นกำกับในสมการ .....	38
การใช้สัญกรณ์เชิงเส้นกำกับ.....	39
แบบฝึกหัด.....	41
<b>4 การวิเคราะห์อัลกอริทึม</b>	<b>43</b>
คำสั่งมูลฐาน.....	43
คำสั่งมาตรฐาน.....	46
การวิเคราะห์รูปแบบการทำงาน.....	46
การทำงานแบบลำดับ .....	46
คำสั่ง if ... then ... else.....	47
วงวนแบบ for.....	48
วงวนแบบ while .....	50
การเรียกแบบเวียนเกิด.....	53
ประเภทของการวิเคราะห์ .....	59
แบบฝึกหัด.....	66
<b>5 การวิเคราะห์ถัวเฉลี่ย</b>	<b>69</b>
กองซ้อนแบบมี multipop.....	71
วิธีการวิเคราะห์กรณีถัวเฉลี่ย.....	72
กองซ้อนแบบมี multipop (ต่อ) .....	74
วิธีทางบัญชี.....	74
วิธีพลังงานศักย์ .....	75
ตัวนับฐานสอง .....	76
วิธีรวมกลุ่ม.....	77

วิธีทางบัญญัติ .....	78
วิธีพลังงานศักย์ .....	79
กองซ้อนขนาดไม่จำกัด .....	79
วิธีรวมกลุ่ม .....	81
วิธีทางบัญญัติ .....	81
วิธีพลังงานศักย์ .....	81
การค้นทวิภาคแบบพลวัต .....	83
แบบฝึกหัด .....	85
<b>6 โครงสร้างข้อมูล 1</b> .....	<b>87</b>
รายการ .....	88
ต้นไม้ค้นหาแบบทวิภาค .....	90
ตารางแฮช .....	94
ฮีป .....	98
กราฟ .....	100
แบบฝึกหัด .....	101
<b>7 โครงสร้างข้อมูล 2</b> .....	<b>105</b>
ต้นไม้สเปล์ย์ .....	105
การสเปล์ย์ .....	106
การค้น .....	108
การเพิ่ม .....	108
การลบ .....	109
การวิเคราะห์กรณีถัวเฉลี่ย .....	110
ฮีปทวินาม .....	112
ต้นไม้ทวินาม .....	112
การหาคีย์ที่น้อยสุด (FindMin) .....	114
การเชื่อมต้นไม้ทวินาม .....	114
การแทนฮีปทวินามในหน่วยความจำ .....	115

การผสานฮีป (Merge) .....	116
การเพิ่ม (Insert).....	118
การลบคีย์ที่น้อยสุด (ExtractMin).....	118
การลดค่าของคีย์ (DecreaseKey) .....	118
การสร้างฮีป (BuildHeap) .....	119
ฮีปทวินามแบบบิจีเก็ย .....	119
การแทนฮีปทวินามแบบบิจีเก็ยในหน่วยความจำ.....	120
การลบคีย์ที่น้อยสุด .....	121
ฮีปพีโบนักชี .....	124
การลดค่าของคีย์ (DecreaseKey) .....	124
การลบคีย์ที่น้อยสุด (ExtractMin).....	127
เซตไม่มีส่วนร่วม.....	129
การยุเนี่ยนด้วยความสูง.....	131
การยุเนี่ยนด้วยขนาด .....	132
การอัควิธี.....	133
การยุเนี่ยนด้วยลำดับชั้น.....	133
รหัสเทียมของ MakeSet, Union และ Find .....	134
การวิเคราะห์.....	134
แบบฝึกหัด.....	138

## 8 การแบ่งแยกและเอาชนะ 141

การค้นแบบทวิภาค.....	142
การเรียงลำดับแบบผสาน .....	144
การเรียงลำดับแบบเร็ว.....	145
ปัญหาการเลือก .....	150
มัชฐานของมัชฐานของห้า .....	153
การยกกำลังมอดุลาร์.....	156
การคูณเมทริกซ์ .....	157
คู่จุดใกล้เคียงที่สุด.....	159

คารายอดนิยม .....	163
แบบฝึกหัด.....	165
<b>9   กำหนดการพลวัต</b>	<b>169</b>
ปัญหาการหาค่าเหมาะที่สุด.....	169
ลักษณะเฉพาะของปัญหา.....	172
โครงสร้างย่อยเหมาะที่สุด .....	173
การซ้อนเหลื่อมของปัญหาย่อย.....	177
ขั้นตอนการออกแบบด้วยกำหนดการพลวัต .....	181
ต้นไม้ค้นแบบทวิภาคเหมาะที่สุด.....	182
ลำดับย่อยเพิ่มขึ้นที่ยาวสุด.....	188
วิธีสั้นสุดแบบแหล่งต้นทางเดียว.....	190
วิธีสั้นสุดแบบทุกคู่.....	193
ลำดับย่อยร่วมยาวสุด.....	196
การคูณลูกโซ่เมทริกซ์ .....	200
แบบฝึกหัด.....	204
<b>10 อัลกอริทึมเชิงละโมบ</b>	<b>209</b>
ปัญหาถุงเป้ .....	211
ลักษณะเฉพาะของปัญหา.....	215
ปัญหาการเลือกกิจกรรม.....	216
วิธีสั้นสุดแบบแหล่งต้นทางเดียว.....	218
ต้นไม้แบบทอดข้ามเล็กสุด .....	223
อัลกอริทึมของครูสกาล .....	223
อัลกอริทึมของพริม .....	225
การพิสูจน์ความถูกต้องของอัลกอริทึมของพริมและของครูสกาล.....	227
รหัสฮัฟฟ์แมน .....	228
แบบฝึกหัด.....	233

<b>11 การค้นคำตอบ</b>	<b>237</b>
รูปแบบของผลเฉลย .....	238
การแจกแจงและตรวจสอบผลเฉลย .....	241
การแจกแจงวิธีเรียงสับเปลี่ยน .....	242
การแจกแจงเซตย่อย .....	243
การแจกแจงการแบ่งส่วนเซต .....	245
ต้นไม้ปริภูมิสถานะ .....	246
การค้นตามแนวลึก แนวกว้าง และต้นทุนน้อยสุด .....	251
ปมเป็นและปมขยาย .....	251
การค้นตามแนวลึก .....	252
การค้นตามแนวกว้าง .....	255
การค้นตามต้นทุนน้อยสุด .....	259
กราฟปริภูมิสถานะ .....	261
การย้อนรอย .....	265
การขยายและจำกัดเขต .....	275
แบบฝึกหัด .....	286
<b>12 อัลกอริทึมเชิงสุ่ม</b>	<b>289</b>
อัลกอริทึมแบบมอนติคาร์โล .....	291
การทวนสอบการคูณเมทริกซ์ .....	292
ส่วนตัดน้อยสุด .....	294
การทดสอบความเป็นจำนวนเฉพาะ .....	297
การจับคู่สตรีง .....	303
อัลกอริทึมแบบลาสเวกัส .....	306
อัลกอริทึมแบบลาสเวกัสที่ไม่ต้องเรียกซ้ำ .....	307
อัลกอริทึมแบบลาสเวกัสที่อาจต้องเรียกซ้ำ .....	308
ปัญหาการเลือก .....	309
การจับคู่สตรีง .....	309

ปัญหา $n$ คิวิน .....	310
การแฮชเชิงจักรภาพ.....	312
แบบฝึกหัด.....	316
<b>13 เอ็นพีบริบูรณ์</b>	<b>321</b>
อัลกอริทึมที่มีและที่ไม่มีประสิทธิภาพ .....	322
ปัญหาง่ายและยาก .....	324
ปัญหาการตัดสินใจ .....	325
กลุ่มปัญหาพี.....	327
กลุ่มปัญหาเอ็นพี.....	328
การทวนสอบ.....	328
อัลกอริทึมเชิงไม่กำหนด.....	329
การลดรูปปัญหา.....	331
กลุ่มปัญหาเอ็นพีบริบูรณ์.....	334
อัลกอริทึมสำหรับปัญหาเอ็นพีแบบยาก.....	344
การค้นเฉพาะที่.....	345
อัลกอริทึมเชิงประมาณ .....	348
แบบฝึกหัด.....	357
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>365</b>
<b>ดัชนี</b>	<b>367</b>

---