

สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	ก
สารบัญ.....	ข
สารบัญภาพ.....	ค
สารบัญตาราง.....	ง
บทที่ 1 หลักการเชิงวัตถุเบื้องต้น.....	1
สรุป.....	25
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1.....	26
เอกสารอ้างอิง.....	27
บทที่ 2 แอบแทรกซ์ชัน และกระบวนการให้ความคิดรวบยอดกับวัตถุ.....	28
บทที่ 3 กระบวนการพัฒนาระบบเชิงวัตถุและยูนิฟายด์โพรเซส.....	72
บทที่ 4 ยูเอ็มแอล.....	106
บทที่ 5 การวิเคราะห์ความต้องการและยูสเคสไดอะแกรม.....	129
บทที่ 6 แผนภาพลำดับและแผนภาพคอลลาบอเรชัน.....	168
บทที่ 7 แผนภาพคลาสและแผนภาพวัตถุ.....	193
บทที่ 8 แผนภาพสถานะและแผนภาพกิจกรรม.....	234
บทที่ 9 การวิเคราะห์ระบบเชิงวัตถุ (Object-Oriented Analysis).....	272
บทที่ 10 การออกแบบระบบเชิงวัตถุ (Object Oriented Design).....	304
บรรณานุกรม.....	344
ภาคผนวก ก.....	348
ภาคผนวก ข.....	370

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของการปรับเปลี่ยนระบบงาน.....	4
ภาพที่ 1.2 ตัวอย่างซอฟต์แวร์ต่าง ๆ.....	5
ภาพที่ 1.3 แสดงตัวอย่างระดับของภาษาคอมพิวเตอร์.....	6
ภาพที่ 1.4 ตัวอย่างคำสั่งของภาษาแอสเซมบลี.....	8
ภาพที่ 1.5 แบบจำลองน้ำตก.....	13
ภาพที่ 1.6 แบบจำลอง Evolution Model (Iterative).....	14
ภาพที่ 1.7 แสดงการทำงานแบบไคลเอ็นท์-เซิร์ฟเวอร์.....	17
ภาพที่ 1.8 แสดงการสื่อสารกันของวัตถุ.....	17
ภาพที่ 1.9 แสดงการทำงานภายในของซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ.....	18
ภาพที่ 1.10 แสดงภาพของแม่พิมพ์หรือคลาสของรถยนต์.....	20
ภาพที่ 1.11 แสดงคลาสและวัตถุของอินสแตรันซ์ของคลาส.....	20
ภาพที่ 1.12 แสดงแผนภาพคลาสและวัตถุ.....	21
ภาพที่ 1.13 แทนหลักการห่อหุ้มด้วยกล่องดำ.....	22
ภาพที่ 1.14 แสดงการห่อหุ้มและมุมมองภายนอก.....	22
ภาพที่ 1.15 แสดงการห่อหุ้มและมุมมองจากภายนอกของคลาสโทรศัพท์มือถือ.....	23
ภาพที่ 1.16 ตัวอย่างการรับทอดมรดก.....	24
ภาพที่ 1.17 ตัวอย่างของพอลิมอร์ฟิซึม (Polymorphism).....	25
ภาพที่ 2.1 การทำงานของซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ.....	33
ภาพที่ 2.2 การทำงานร่วมกันระหว่าง นาย ก. และคอมพิวเตอร์.....	35
ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างของวัตถุที่สามารถมองเห็นและจับต้องได้.....	35
ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างของวัตถุที่มองไม่เห็นไม่สามารถจับต้องได้.....	36
ภาพที่ 2.5 แสดงความคิดเห็นรวบยอด.....	39
ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างการให้ความคิดรวบยอดกับวัตถุ.....	39
ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างการให้ความคิดรวบยอดกับยานพาหนะ.....	40
ภาพที่ 2.8 การเพิ่มวัตถุอื่นเข้าไปในกลุ่มของยานพาหนะ.....	41
ภาพที่ 2.9 แสดงการให้ความคิดรวบยอดกับสิ่งมีชีวิต.....	41
ภาพที่ 2.10 แสดงรายละเอียดแอตทริบิวต์และฟังก์ชันของคลาสคน.....	42
ภาพที่ 2.11 แสดงการจำลองวัตถุในโลกความจริงด้วยแอ็บแทรคชัน.....	44

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 2.39 แสดงส่วนประกอบที่จำเป็นต้องมี.....	60
ภาพที่ 2.40 แสดงส่วนประกอบที่ต้องมีและไม่จำเป็นต้องมีของโทรศัพท์มือถือ.....	60
ภาพที่ 2.41 แสดงส่วนประกอบที่ต้องมีและไม่จำเป็นต้องมีของโทรศัพท์มือถือ.....	61
ภาพที่ 2.42 แสดงส่วนประกอบที่ต้องมีและไม่จำเป็นต้องมีของหนังสือ.....	61
ภาพที่ 2.43 แสดงส่วนประกอบที่ต้องมีและไม่จำเป็นต้องมีของหนังสือ.....	61
ภาพที่ 2.44 แผนภาพแสดงส่วนประกอบของคลาสคอนโดมีเนียม.....	63
ภาพที่ 2.45 แผนภาพแสดงส่วนประกอบของคลาสคอนโดมีเนียม.....	63
ภาพที่ 2.46 แผนภาพแสดงส่วนประกอบของคลาสคอนโดมีเนียมที่มีการกำหนดคาร์ดินัลลิตี้.....	64
ภาพที่ 2.47 แผนภาพแสดงส่วนประกอบของคลาสคอนโดมีเนียมที่มีการกำหนดรายละเอียด.....	64
ภาพที่ 2.48 ตัวอย่างการทำเจเนอรัลไลเซชันของคลาสรถยนต์.....	65
ภาพที่ 2.49 ตัวอย่างการทำเจเนอรัลไลเซชันของคลาสสัตว์ปีก.....	66
ภาพที่ 2.50 ตัวอย่างการทำเจเนอรัลไลเซชันของคลาสคน.....	66
ภาพที่ 2.51 แสดงสเปเชียลไลเซชันของคลาสคอมพิวเตอร์.....	67
ภาพที่ 2.52 แสดงสเปเชียลไลเซชันของคลาสลูกค้าธนาคาร.....	67
ภาพที่ 2.53 แสดงสเปเชียลไลเซชันของคลาสคอมพิวเตอร์.....	67
ภาพที่ 2.54 ตัวอย่างการทำเจเนอรัลไลเซชันและสเปเชียลไลเซชันของคลาสสัตว์ปีก.....	68
ภาพที่ 2.55 แสดงแอสโซซิเอชันของคลาสต่าง ๆ ที่ทำงานร่วมกัน.....	69
ภาพที่ 2.56 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาสต่าง ๆ.....	69
ภาพที่ 3.1 Waterfall model ของ SDLC.....	84
ภาพที่ 3.2 โมเดลวนรอบเพิ่มพูน (Iterative and Incremental Model).....	84
ภาพที่ 3.3 แสดงแนวความคิดการทำงานของยูนิฟายด์โพรเซส.....	86
ภาพที่ 3.4 แสดงลักษณะของยูนิฟายด์โพรเซส.....	88
ภาพที่ 3.5 แสดงการใช้ยูสเคสในการจัดการความต้องการ.....	91
ภาพที่ 3.6 วงจรชีวิตของยูนิฟายด์โพรเซส.....	95
ภาพที่ 3.7 ตัวอย่างการวนรอบแบบเพิ่มพูน (Iterative and Incremental).....	98
ภาพที่ 3.8 แสดงการทำงานแบบรอบเพิ่มพูน.....	99
ภาพที่ 3.9 แสดงการเปรียบเทียบความเสี่ยงของวิธีวนรอบ(Iterative)และน้ำตก(Waterfall).....	99
ภาพที่ 3.10 แสดงการขับเคลื่อนยูนิฟายด์โพรเซสด้วยยูสเคส.....	100
ภาพที่ 3.11 แสดงสถาปัตยกรรมที่เป็นศูนย์กลางของยูนิฟายด์โพรเซส.....	100

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 3.12 วนรอบการทำงานของยูนิฟายด์โพรเซส.....	101
ภาพที่ 3.13 ตัวอย่างของการกระทำที่และกิจกรรมของผู้ปฏิบัติ.....	103
ภาพที่ 3.14.....	105
ภาพที่ 3.15.....	105
ภาพที่ 3.16.....	106
ภาพที่ 3.17.....	106
ภาพที่ 3.18.....	107
ภาพที่ 3.19 แสดงรอบการทำงานและกระแสนงาน.....	107
ภาพที่ 4.1 แสดงตัวอย่างแบบจำลองซอฟต์แวร์.....	118
ภาพที่ 4.2 แสดงตัวแบบและแผนภาพต่าง ๆ.....	121
ภาพที่ 4.3 แผนภาพต่าง ๆ ในยูเอ็มแอล.....	123
ภาพที่ 4.4 ตัวอย่างแผนภาพยูสเคสของการใช้งานตู้กดเงินอัตโนมัติ.....	124
ภาพที่ 4.5 ตัวอย่างแผนภาพคลาสของระบบงานธนาคาร.....	125
ภาพที่ 4.6 ตัวอย่างแผนภาพวัตถุ.....	126
ภาพที่ 4.7 ตัวอย่างแผนภาพลำดับการสอบถามยอดบัญชีจากตู้กดเงินอัตโนมัติ (ATM).....	127
ภาพที่ 4.8 ตัวอย่างแผนภาพประสานงานการสอบถามยอดบัญชีจากตู้กดเงินอัตโนมัติ ATM.....	128
ภาพที่ 4.9 ตัวอย่างแผนภาพสถานะแสดงการเปิดใช้งานคอมพิวเตอร์.....	129
ภาพที่ 4.10 ตัวอย่างแผนภาพกิจกรรมของการสอบถามยอดบัญชีจากตู้กดเงินอัตโนมัติ.....	129
ภาพที่ 4.11 ตัวอย่างแผนภาพส่วนประกอบของระบบการลงทะเบียน.....	130
ภาพที่ 4.12 แผนภาพแจกจ่าย.....	131
ภาพที่ 5.1 กระบวนการวิเคราะห์ความต้องการ.....	142
ภาพที่ 5.2 แสดงการรวบรวมข้อมูลด้วยวิธี JAD Technique.....	150
ภาพที่ 5.3 ตัวอย่างการทำต้นแบบ.....	150
ภาพที่ 5.4 แสดงทิศทางของแผนภาพต่าง ๆ ในการพัฒนาระบบ.....	151
ภาพที่ 5.5 แผนภาพยูสเคส.....	152
ภาพที่ 5.6 แสดงตัวอย่างของแอกเตอร์.....	154
ภาพที่ 5.7 แสดงตัวอย่างของความสัมพันธ์ระหว่างแอกเตอร์.....	155
ภาพที่ 5.8 ตัวอย่างแอกเตอร์และยูสเคสของการถอนเงินสด.....	155
ภาพที่ 5.9 แสดงสัญลักษณ์ของระบบ (System).....	156
ภาพที่ 5.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคสแบบเจเนอรัลไลเซชัน.....	159

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 5.11 แสดงตัวอย่างของความสัมพันธ์แบบ Include Relationship.....	160
ภาพที่ 5.12 ตัวอย่างการใช้งานยูสเคสที่มี “Include” ประกอบ.....	160
ภาพที่ 5.13 ตัวอย่างการใช้งานยูสเคสที่มี “Extend” ประกอบ.....	161
ภาพที่ 5.14 แสดงตัวอย่างการใช้ extend.....	161
ภาพที่ 5.15 เปรียบเทียบระหว่าง extends กับ include.....	162
ภาพที่ 5.16 แสดงแอกเตอร์ของระบบสั่งซื้อสินค้าออนไลน์.....	167
ภาพที่ 5.17 แผนภาพยูสเคสของระบบสั่งซื้อสินค้าออนไลน์.....	167
ภาพที่ 5.18 ยูสเคสสำหรับระบบการจองห้องพัก.....	171
ภาพที่ 5.19 แผนภาพยูสเคสของระบบการจัดการคลินิกทันตกรรม.....	172
ภาพที่ 5.20 แผนภาพยูสเคสของระบบการยืมหนังสือในห้องสมุด.....	175
ภาพที่ 6.1 แผนภาพลำดับ.....	183
ภาพที่ 6.2 ตัวอย่างแผนภาพลำดับของการส่งข่าวสารแบบต่าง ๆ.....	184
ภาพที่ 6.3 ตัวอย่างแผนภาพลำดับของการใช้โทรศัพท์.....	184
ภาพที่ 6.4 ตัวอย่างแผนภาพลำดับของการคำนวณการสั่งซื้อสินค้า.....	185
ภาพที่ 6.5 สัญลักษณ์ของข่าวสารแบบต่าง ๆ.....	186
ภาพที่ 6.6 ตัวอย่างสัญลักษณ์ของข่าวสารชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการสื่อสารกันระหว่าง 2 วัตถุ.....	187
ภาพที่ 6.7 ตัวอย่างแผนภาพลำดับของการขอเปิดรายวิชาเรียน.....	187
ภาพที่ 6.8 ตัวอย่างแผนภาพลำดับของการส่งพิมพ์ไฟล์เอกสาร.....	188
ภาพที่ 6.9 แสดงการส่งข่าวสารระหว่างแอกเตอร์กับวัตถุ.....	190
ภาพที่ 6.10 แผนภาพลำดับของการรับ-ส่งข่าวสาร.....	190
ภาพที่ 6.11 ตัวอย่างแผนภาพลำดับ.....	191
ภาพที่ 6.12 แผนภาพลำดับของการทำงานการลงทะเบียนเรียนของนักศึกษา.....	191
ภาพที่ 6.13 แผนภาพลำดับของการทำงานของระบบตู้เอทีเอ็มสำหรับยูสเคสการขอยอดเงินคงเหลือ.....	192
ภาพที่ 6.14 แสดงตัวอย่างการติดต่อสื่อสารกันระหว่างวัตถุของระบบห้องสมุด.....	193
ภาพที่ 6.15 แผนภาพลำดับของการคุยโทรศัพท์.....	194
ภาพที่ 6.16 การสั่งซื้อสินค้า.....	195
ภาพที่ 6.17 ตัวอย่างแผนภาพลำดับระบบส่งสินค้า.....	197
ภาพที่ 6.18 แผนภาพประสาน.....	198
ภาพที่ 6.19 ตัวอย่างแผนภาพคอลลาบอเรชัน.....	198
ภาพที่ 6.20 ลำดับการทำงานในแผนภาพคอลลาบอเรชัน.....	199

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 6.21 แสดงเหตุการณ์เกี่ยวกับการแสดงผลของเครื่องคอมพิวเตอร์.....	199
ภาพที่ 6.22 แสดงลำดับการคำนวณรายการสั่งซื้อสินค้า.....	200
ภาพที่ 6.23 แผนภาพคอลลาบอเรชันแสดงการขอเปิดรายวิชาเรียน.....	201
ภาพที่ 6.24 ตัวอย่างคอลลาบอเรชันไดอะแกรม.....	201
ภาพที่ 6.25 คลาส Worker.....	202
ภาพที่ 6.26 คลาส boss.....	202
ภาพที่ 6.27 คลาส Universe.....	202
ภาพที่ 6.28 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้แผนภาพลำดับ.....	203
ภาพที่ 7.1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการใช้แผนภาพยูเอ็มแอลในการพัฒนาระบบเชิงวัตถุ.....	208
ภาพที่ 7.2 แสดงตัวอย่างแผนภาพคลาส.....	212
ภาพที่ 7.3 แสดงตัวอย่างแผนภาพคลาส.....	212
ภาพที่ 7.4 ตัวอย่างการใช้เจเนอรัลไลเซชันกับคลาสผู้ดูแลระบบ.....	214
ภาพที่ 7.5 ตัวอย่างการใช้เจเนอรัลไลเซชันกับคลาสพนักงาน.....	214
ภาพที่ 7.6 แสดงความสัมพันธ์การเป็นส่วนหนึ่งของพนักงานกับแผนก.....	215
ภาพที่ 7.7 ตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างใบสั่งซื้อและรายละเอียดการสั่งซื้อ.....	215
ภาพที่ 7.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาสลูกค้ากับคลาสธนาคาร.....	216
ภาพที่ 7.9 ตัวอย่างแผนภาพคลาสที่มีความสัมพันธ์แบบแอสโซซิเอชัน.....	216
ภาพที่ 7.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างบริษัทกับพนักงาน.....	217
ภาพที่ 7.11 แสดงแผนภาพคลาสในรูปแบบยูเอ็มแอล.....	219
ภาพที่ 7.12 ตัวอย่างแผนภาพวัตถุ.....	221
ภาพที่ 7.13 ตัวอย่างแผนภาพคลาสอินสแตนซ์หรือแผนภาพวัตถุ.....	222
ภาพที่ 7.14 ตัวอย่างแผนภาพวัตถุ.....	222
ภาพที่ 7.15 แสดงแอสโซซิเอชัน.....	223
ภาพที่ 7.16 แสดงแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างคลาสคนกับคลาสรถยนต์.....	224
ภาพที่ 7.17 แสดงอินสแตนซ์และลิงค์ระหว่างอินสแตนซ์.....	224
ภาพที่ 7.18 ตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างใบสั่งซื้อกับลูกค้า.....	225
ภาพที่ 7.19 ชนิดของคาร์ดินัลลิตี้.....	225
ภาพที่ 7.20 ตัวอย่างของความสัมพันธ์ที่มีรูปแบบของมัลติพลิซิตีแบบต่าง ๆ.....	226
ภาพที่ 7.21 ตัวอย่างการตั้งชื่อของโร้ว.....	226

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 7.22 แสดงคลาสที่มีความสัมพันธ์ที่เกิดจากคลาสเดียวกัน.....	227
ภาพที่ 7.23 แสดงคลาสที่มีความสัมพันธ์ที่เกิดจากคลาสเดียวกัน.....	228
ภาพที่ 7.24 แสดงแอสโซซิเอชันแบบassociation แบบ ternary.....	228
ภาพที่ 7.25 สรุปสัญลักษณ์ที่ใช้สำหรับแอสโซซิเอชัน.....	229
ภาพที่ 7.26 แสดงตัวอย่างคลาสแบบแอสโซซิเอชัน.....	230
ภาพที่ 7.27 แสดงตัวอย่างคลาสแบบแอสโซซิเอชันมีส่วนร่วมกับแอสโซซิเอชันอื่น.....	230
ภาพที่ 7.28 ตัวอย่างของลำดับชั้นของคลาสและเจเนอรัลไลเซชัน.....	232
ภาพที่ 7.29 การรับทอดจากหลายพ่อแม่.....	232
ภาพที่ 7.30 สัญลักษณ์ออบเจ็กต์และองค์ประกอบ.....	234
ภาพที่ 7.31 สัญลักษณ์แสดงสถานะ.....	235
ภาพที่ 7.32 ตัวอย่างออบเจ็กต์ไดอะแกรม.....	235
ภาพที่ 7.33 สร้างความสัมพันธ์ระหว่างคลาส.....	242
ภาพที่ 7.34 การเพิ่มคลาสที่ต้องมีในระบบ.....	243
ภาพที่ 7.35 การโยงความสัมพันธ์ให้เหมาะสม.....	244
ภาพที่ 7.36 ตัวอย่างแผนภาพคลาสไดอะแกรม.....	245
ภาพที่ 8.1 แผนภาพคลาสคอมพิวเตอร์.....	251
ภาพที่ 8.2 แผนภาพสถานะของการเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์.....	252
ภาพที่ 8.3 แผนภาพสถานะของการลงทะเบียนรายวิชา.....	253
ภาพที่ 8.4 ตัวอย่างแผนภาพแสดงสถานะของการจ้างพนักงาน.....	253
ภาพที่ 8.5 ตัวอย่างแผนภาพสถานะของระบบจัดการการสั่งซื้อ.....	254
ภาพที่ 8.6 แผนภาพสถานะของการวางบิล.....	255
ภาพที่ 8.7 แสดงกิจกรรมที่เกิดขึ้นในหลอดไฟโดยใช้สถานะและการเปลี่ยนสถานะ.....	255
ภาพที่ 8.8 ตัวอย่างสถานะของบัญชี.....	256
ภาพที่ 8.9 แสดงการเปลี่ยนสถานะของวัตถุ.....	257
ภาพที่ 8.10 ตัวอย่างการเปลี่ยนสถานะของวัตถุ.....	257
ภาพที่ 8.11 ตัวอย่างการเปลี่ยนสถานะ(Transition).....	258
ภาพที่ 8.12 สัญลักษณ์แบบต่าง ๆ ที่ใช้แทนสถานะของวัตถุ.....	258
ภาพที่ 8.13 สัญลักษณ์แสดงสถานะเริ่มต้น.....	259

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 8.14 สัญลักษณ์แสดงสถานะสิ้นสุด.....	259
ภาพที่ 8.15 แผนภาพสถานะเพื่อจำลองการทำงานของลิฟต์.....	260
ภาพที่ 8.16 แผนภาพสถานะเพื่อจำลองการทำงานของลิฟต์ที่แสดงกิจกรรม.....	261
ภาพที่ 8.17 แผนภาพสถานะที่มีกิจกรรมภายใน (Internal Activity).....	261
ภาพที่ 8.18 สถานะ Move Down.....	261
ภาพที่ 8.19 สถานะ Move up.....	262
ภาพที่ 8.20 สถานะ Reach.....	262
ภาพที่ 8.21 แผนภาพสถานะของการทำงานรีโมทควบคุมเครื่องเล่น CD/DVD.....	262
ภาพที่ 8.22 แสดงสัญลักษณ์และสถานะต่าง ๆ.....	263
ภาพที่ 8.23 การเปลี่ยนสถานะจากสถานะหนึ่งไปสถานะหนึ่ง.....	263
ภาพที่ 8.24 สัญลักษณ์การเริ่มต้นและสัญลักษณ์สิ้นสุด.....	264
ภาพที่ 8.25 แสดงการเปลี่ยนสถานะของใบเสนอราคาสินค้า (Invoice).....	264
ภาพที่ 8.26 แสดงสถานะของระบบจัดการสต็อกสินค้า.....	265
ภาพที่ 8.27 แผนภาพสถานะของการจัดการสินค้าที่มีการยกเลิกรายการ.....	266
ภาพที่ 8.28 สัญลักษณ์ของ Super State (Super State Diagram notation).....	266
ภาพที่ 8.29 แผนภาพสถานะหลักและสถานะย่อย.....	267
ภาพที่ 8.30 แผนภาพสถานะของระบบการใช้งานเครื่อง ATM.....	268
ภาพที่ 8.31 แผนภาพสถานะของระบบการบริการนักศึกษา.....	269
ภาพที่ 8.32 แผนภาพสถานะการทำงานของเครื่องปรับอากาศ.....	270
ภาพที่ 8.33 แผนภาพสถานะการทำงานของเครื่อง.....	270
ภาพที่ 9.1 เงื่อนไขก่อนและเงื่อนไขหลังเข้าสู่ระบบ.....	295
ภาพที่ 9.2 ขอบเขตแผนภาพยูสเคสของระบบบริหารศูนย์บริการรถยนต์.....	296
ภาพที่ 9.3 ตัวอย่างแผนภาพยูสเคสของระบบตู้จำหน่ายตั๋วอัตโนมัติ.....	297
ภาพที่ 9.4 ตัวอย่างยูสเคสระบบงานเช่าหนังสือ.....	299
ภาพที่ 9.5 แผนภาพยูสเคสระบบขายสินค้าแบบออนไลน์.....	301
ภาพที่ 9.6 แสดงแผนภาพยูสเคสของระบบลงทะเบียน.....	310
ภาพที่ 9.7 แสดงแนวคิดและการเป็นสมาชิกของคลาส.....	313
ภาพที่ 9.8 แสดงแผนภาพคลาสนักศึกษา.....	314

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 9.9 แสดงแผนภาพคลาส Person.....	315
ภาพที่ 9.10 แสดงแผนภาพคลาส อาจารย์ วิชา และนักศึกษา.....	315
ภาพที่ 9.11 แสดงคลาสทั้งหมดของระบบการลงทะเบียนเรียน.....	317
ภาพที่ 9.12 แสดงการกำหนดคุณสมบัติให้กับแอตทริบิวต์ในแผนภาพคลาสระบบการลงทะเบียนเรียน.....	319
ภาพที่ 9.13 แสดงแผนภาพคลาส อาจารย์ วิชา และนักศึกษา.....	320
ภาพที่ 9.14 แสดงการเพิ่มโอเปอเรชันในแผนภาพคลาสระบบการลงทะเบียนเรียน.....	321
ภาพที่ 10.1 แสดงตัวอย่างแผนภาพคอมโพเนนต์ของระบบ Web Browsing System.....	332
ภาพที่ 10.2 แสดงตัวอย่างของแผนภาพคอมโพเนนต์ของระบบฐานข้อมูลฝ่ายบุคคล.....	333
ภาพที่ 10.3 แสดงวิศวกรรมขุดเจาะลงไป (Drill Down Engineering).....	333
ภาพที่ 10.4 ตัวอย่างการเขียน Presentation Logic Subsystem ของระบบ E-commerce.....	336
ภาพที่ 10.5 ตัวอย่างการเขียน Working Logic Subsystem ของระบบการสั่งซื้อสินค้า.....	337
ภาพที่ 10.6 ตัวอย่างการเขียน Working Logic Subsystem ของระบบจัดการสินค้า.....	337
ภาพที่ 10.7 ตัวอย่างการเขียน Database Logic Subsystem ของระบบ e-Commerce.....	338
ภาพที่ 10.8 สถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบรวมศูนย์.....	350
ภาพที่ 10.9 สถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบไฟล์เซิร์ฟเวอร์.....	351
ภาพที่ 10.10 สถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์.....	352
ภาพที่ 10.11 สถาปัตยกรรมแบบทรีเทียร์ (Tee-Tiered).....	353
ภาพที่ 10.12 สถาปัตยกรรมแบบโฟร์เทียร์ (Four-Tiered).....	353
ภาพที่ 10.13 สถาปัตยกรรมของระบบการเรียกดูเอกสารแบบเครือข่าย.....	357
ภาพที่ 10.14 สถาปัตยกรรมของระบบการขายผ่านอุปกรณ์.....	358
ภาพที่ 10.15 สถาปัตยกรรมของระบบ Printer Pool.....	359
ภาพที่ 10.16 สถาปัตยกรรมของระบบการจองตัวชมการแสดง.....	360

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 ตารางเปรียบเทียบความแตกต่างของภาษาระดับต่ำและภาษาระดับสูง.....	10
ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงแอตทริบิวต์และฟังก์ชันของคลาสต่าง ๆ.....	42
ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบวัตถุในโลกความเป็นจริงกับโลกคอมพิวเตอร์.....	45
ตารางที่ 2.3 สัญลักษณ์สำหรับแผนภาพแอกกรีเกชันแอบแพทช์.....	50
ตารางที่ 3.1 การเปรียบเทียบลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงโครงสร้าง (SAD) และเชิงวัตถุ (OOAD)	82
ตารางที่ 3.2 ผลลัพธ์ที่ควรจะได้เมื่อผ่านระยะที่ 1.....	96
ตารางที่ 3.3 ผลลัพธ์ที่ควรจะได้เมื่อผ่านระยะที่ 2.....	96
ตารางที่ 3.4 ผลลัพธ์ที่ควรจะได้เมื่อผ่านระยะที่ 3.....	97
ตารางที่ 3.5 ผลลัพธ์ที่ควรจะได้เมื่อผ่านระยะที่ 4.....	97
ตารางที่ 3.6 แสดงโครงสร้างการปฏิบัติงาน.....	102
ตารางที่ 3.7 ตัวอย่างของกิจกรรม.....	103
ตารางที่ 3.8 ประวัติความเป็นมาของยูเอ็มแอล.....	109
ตารางที่ 3.9 มุมมองของยูเอ็มแอลในเชิงโครงสร้าง.....	110
ตารางที่ 3.10 มุมมองของยูเอ็มแอลในเชิงไดนามิก.....	110
ตารางที่ 3.11 มุมมองของยูเอ็มแอลในเชิงการจัดการ.....	111
ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบแบบจำลองที่ใช้ในขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบระหว่าง..... แบบจำลองเชิงโครงสร้างและแบบจำลองเชิงวัตถุ	118
ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงมุมมองเชิงโครงสร้างของยูเอ็มแอล.....	132
ตารางที่ 4.3 มุมมองเชิงไดนามิกของยูเอ็มแอล.....	133
ตารางที่ 4.4 มุมมองเชิงการจัดการของยูเอ็มแอล.....	133
ตารางที่ 5.1 แสดงสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในแผนภาพยูเอสเคส.....	153
ตารางที่ 5.2 แสดงประเภทความสัมพันธ์.....	157
ตารางที่ 5.3 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างแบบ extends กับ uses หรือ include.....	162
ตารางที่ 6.1 สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในแผนภาพลำดับ.....	188
ตารางที่ 7.1 แสดงส่วนประกอบของโมเดลเชิงโครงสร้าง.....	209
ตารางที่ 7.2 แสดงชนิดของความสัมพันธ์ของโมเดลเชิงโครงสร้าง.....	210
ตารางที่ 7.3 ตารางแสดงรูปแบบของมัลติพลิซิตีแบบต่าง ๆ.....	217

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 7.4 สรุปค่านามทั้งหมด.....	239
ตารางที่ 8.1 แสดงมุมมองของแผนภาพแบบต่าง ๆ.....	250
ตารางที่ 8.2 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกิจกรรม.....	272
ตารางที่ 9.1 แสดงคำอธิบายยูสเคสลงทะเบียน.....	310
ตารางที่ 9.2 แสดงคำอธิบายยูสเคสตรวจสอบรายวิชา.....	311
ตารางที่ 9.3 แสดงคำอธิบายยูสเคสบันทึกข้อมูลการชำระเงิน.....	312
ตารางที่ 9.4 แสดงแอตทริบิวต์และคลาสของระบบลงทะเบียนเรียน.....	316
ตารางที่ 9.5 แสดงประเภทของแอตทริบิวต์.....	317
ตารางที่ 10.1 สัญลักษณ์แทนคอมโพเนนต์.....	331
ตารางที่ 10.2 สัญลักษณ์แทนความสัมพันธ์.....	332
ตารางที่ 10.3 สัญลักษณ์ของแผนภาพดีพลอยด์เม้นท์.....	355