

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VIII
สารบัญรูป	X
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 เพราะเหตุใดปัญหานี้ถึงน่าสนใจ.....	1
1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.4 สมมติฐานของการศึกษา.....	2
1.5 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	2
1.6 ขอบเขตการวิจัย.....	2
1.7 ขั้นตอนของการศึกษาวิจัย.....	3
บทที่ 2 แนวคิดของโมเดล IEEE LTSA และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 โมเดล IEEE LTSA	4
2.1.1 โพรเซส (Process).....	6
2.1.2 ส่วนเก็บข้อมูล (Stores).....	6
2.1.3 โฟลว์ (Flows).....	6
2.2 แนวคิดของ VUIS.....	8
2.3 แนวคิดของ e-Learning.....	9
2.3.1 กำเนิด e-Learning.....	10
2.3.2 มิติที่เกี่ยวข้องกับ e-Learning.....	11
2.3.3 มิติการนำเสนอเนื้อหา.....	11
2.3.4 มิติเกี่ยวกับผู้เรียน	12
2.3.5 มิติที่เกี่ยวกับการนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือการอบรม.....	13
2.3.6 ข้อได้เปรียบของ e-Learning	13

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.7 ลักษณะสำคัญของ e-Learning.....	14
2.3.8 ข้อพึงระวังสำหรับ e-Learning.....	15
2.4 ข้อกำหนด SCORM.....	16
2.4.1 การนำระบบ LMS ไปประยุกต์ใช้งาน.....	17
2.5 แนวคิดเชิงวัตถุ.....	19
2.5.1 นิยาม Object Type.....	19
2.5.2 นิยามออบเจกต์.....	19
2.5.3 คลาส (Class).....	20
2.5.4 Encapsulation.....	20
2.5.5 Inheritance.....	21
2.5.6 Polymorphism.....	23
2.5.7 การรวมคลาส และแยกองค์ประกอบของคลาสด้วย Aggregation Abstraction.....	24
2.5.8 Generalization Abstraction.....	26
2.5.9 Association Abstraction.....	26
2.6 ฐานข้อมูลเชิงวัตถุ Cache V4.0.....	27
2.6.1 Cache Object Model.....	28
2.6.2 ส่วนประกอบของ Cache Objects.....	29
2.6.3 Cache Server Page (CSP).....	30
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	31
2.7.1 การประเมินขีดความสามารถโดยใช้โมเดล IEEE LTSA.....	32
2.7.2 การวัดขีดความสามารถแบบ MFCs (Major Functional Classes).....	33
2.7.3 ลักษณะของโมเดล EES.....	36
2.7.4 เลขอร์ของโมเดล EES.....	36
2.7.5 การบริการของออบเจกต์และเมธอด.....	37
2.7.6 ลำดับการทำงานในโมเดล EES.....	37
2.7.7 Instructional Layer.....	38
2.7.8 Educational Middleware Layer.....	38

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.7.9 Electronic Paradigm Layer.....	39
2.7.10 Physical Layer.....	39
2.7.11 Evaluation Plane.....	40
2.7.12 อัลกอริทึมที่ออกแบบเพื่อสถานการณ์การเรียนรู้เฉพาะทาง.....	40
2.7.13 Top-down Algorithm.....	41
2.7.14 Bottom-up Algorithm.....	42
2.7.15 ตัวอย่างการนำไปใช้งาน.....	42
2.8 สรุป.....	43
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน.....	45
3.1 การปรับปรุงโมเดล IEEE LTSA.....	46
3.2 สถาปัตยกรรมของระบบ e-Learning สำหรับ โมเดล IEEE LTSA ที่ปรับปรุงแล้ว.....	47
3.3 Use Case Diagram ของระบบ e-Learning VUIS	48
3.4 Class Diagram ของระบบ e-Learning VUIS	49
3.5 รายละเอียดของแต่ละคลาส.....	52
3.6 Sequence Diagram สำหรับระบบ e-Learning VUIS	72
3.7 State Diagram ของระบบ e-Learning VUIS	83
3.8 Activity Diagram ของระบบ e-Learning VUIS	92
3.9 Component Diagram ของระบบ e-Learning VUIS	98
3.10 Deployment Diagram สำหรับระบบ e-Learning VUIS	144
3.11 การแม็พจากไฟล์ของโมเดล IEEE LTSA ที่ปรับปรุงแล้วไปเป็นคลาส.....	145
3.12 การแม็พจากไฟล์ของโมเดล IEEE LTSA ที่ปรับปรุงแล้วไปเป็นคลาสของ Cache (Cache Object Class).....	148
3.13 การแม็พจากส่วนเก็บข้อมูล (Stores) ของโมเดล IEEE LTSA ไปยังฐาน ข้อมูลของ Cache (Cache Object Architect Database Class).....	150
3.13.1 ส่วนเก็บข้อมูล Learner Records.....	150
3.13.2 ส่วนเก็บข้อมูล Learning Resources.....	153

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.14 การนำแนวคิดของ VUIS มาประยุกต์ใช้กับ โมเดล IEEE LTSA ที่ปรับปรุงแล้ว.....	162
3.15 การประเมินการใช้งานต้นแบบระบบ e-Learning VUIS	163
3.15.1 การประเมินระบบด้านหน้าที่ของระบบ.....	165
3.15.2 การประเมินระบบด้านการใช้งานระบบ.....	166
3.15.3 การประเมินระบบด้านการจัดการระบบ	167
3.16 สรุป.....	167
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน.....	169
4.1 ผลการพัฒนาต้นแบบระบบ e-Learning VUIS.....	169
4.2 ผลการประเมินการใช้งานต้นแบบระบบ e-Learning VUIS.....	183
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	188
5.1 ผลการศึกษาวิจัย.....	188
5.2 อุปสรรคและข้อจำกัดของการวิจัย.....	190
5.3 การศึกษาวิจัยในอนาคต.....	191
เอกสารอ้างอิง.....	192
ประวัติผู้เขียน	195

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แสดงชื่อคลาสและความหมาย.....	50
3.2 แสดงการเม็พจากโฟลว์ของโมเดล IEEE LTSA ที่ปรับปรุงแล้วไปเป็นคลาส.....	145
3.3 แสดงการเม็พจากโฟลว์ของโมเดล IEEE LTSA ที่ปรับปรุงแล้วไปเป็นคลาสของ Cache.....	148
3.4 แสดง Human.Person Architect Database Class.....	150
3.5 แสดง Human.Coach Architect Database Class.....	151
3.6 แสดง Human.Learner Architect Database Class.....	151
3.7 แสดง Human.Administrator Architect Database Class.....	151
3.8 แสดง Human.Teaching Architect Database Class.....	152
3.9 แสดง Human.Learning Architect Database Class.....	152
3.10 แสดง Human.History Architect Database Class.....	152
3.11 แสดง Subject.Faculty Architect Database Class.....	154
3.12 แสดง Subject.Major Architect Database Class.....	154
3.13 แสดง Subject.Subject Architect Database Class.....	154
3.14 แสดง Subject.Lesson Architect Database Class.....	154
3.15 แสดง Subject.Topic Architect Database Class.....	155
3.16 แสดง Subject.Detail Architect Database Class.....	155
3.17 แสดง Subject.SessionList Architect Database Class.....	155
3.18 แสดง Subject.SessionHistory Architect Database Class.....	155
3.19 แสดง Subject.Exam Architect Database Class.....	156
3.20 แสดง Subject.Midterm Architect Database Class.....	156
3.21 แสดง Subject.Final Architect Database Class.....	157
3.22 แสดง Subject.Assignment Architect Database Class.....	157
3.23 แสดง Subject.Definition Architect Database Class.....	157
3.24 แสดง Subject.Discussion Architect Database Class.....	157
3.25 แสดง Subject.SubjectMix Architect Database Class.....	159
3.26 แสดงหน้าที่การทำงานของแต่ละ Cache Object Class	158
3.27 แสดงแนวคิดของ VUIS กับการประยุกต์ใช้กับโมเดล IEEE LTSA ที่ปรับปรุงแล้ว.....	162

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
3.28 เกณฑ์คะแนนและความหมายสำหรับการทดสอบระบบ.....	164
3.29 การประเมินระบบด้านหน้าที่ของระบบ (Functional Test).....	165
3.30 การประเมินระบบด้านการใช้งานระบบ (Usability Test).....	166
3.31 การประเมินระบบด้านการจัดการระบบ (Administrator Test).....	167
4.1 ผลการประเมินการใช้งานต้นแบบระบบ e-Learning VUIS โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน.....	183
4.2 ผลการประเมินการใช้งานต้นแบบระบบ e-Learning VUIS โดยกลุ่มผู้สอน จำนวน 10 คน.....	185
4.3 ผลการประเมินการใช้งานต้นแบบระบบ e-Learning VUIS โดยกลุ่มผู้เรียน จำนวน 40 คน.....	186

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 โมเดล IEEE LTSA	4
2.2 เลขอร์ที่ 3 ของโมเดล IEEE LTSA	5
2.3 แนวคิดของ VUIS	8
2.4 มิติที่เกี่ยวข้องกับ e-Learning	11
2.5 LMS Model	18
2.6 Advanced Distributed Learning	18
2.7 ลำดับการส่ง Message	20
2.8 คุณสมบัติการสืบทอด (Inheritance)	21
2.9 ตัวอย่างคุณสมบัติการสืบทอด	22
2.10 แสดงคุณสมบัติ Polymorphism	23
2.11 แสดงคุณสมบัติ Polymorphism	24
2.12 Advanced Aggregation Abstraction	25
2.13 Cache System Architecture	29
2.14 ส่วนประกอบของ Cache Objects	29
2.15 แสดงการทำงานของ Cache Server Page (CSP)	31
2.16 ตัวอย่างกลุ่มฟังก์ชันสำหรับรูปแบบ e-Learning ที่มีประสิทธิภาพตาม โพล์ว Assessment ในโมเดล IEEE LTSA	33
2.17 การแม็ป (Mapping) โมเดล EES ไปยังสถานการณ์การเรียนรู้เฉพาะทาง	35
2.18 โมเดล EES มีทั้งหมด 4 เลขอร์ (Layers)	36
2.19 ลำดับการทำงานแต่ละเลขอร์ของโมเดล EES	37
2.20 อัลกอริทึมแบบ Top-down และแบบ Bottom-up เพื่อการออกแบบโมเดล e-Learning ..	41
3.1 การปรับปรุงโมเดล IEEE LTSA (เลขอร์ที่ 3).....	46
3.2 สถาปัตยกรรมระบบ e-Learning VUIS สำหรับโมเดล IEEE LTSA ที่ปรับปรุงแล้ว.....	47
3.3 แสดง Use Case Diagram ของระบบ e-Learning VUIS.....	48
3.4 แสดง Class Diagram ของระบบ e-Learning VUIS.....	49
3.5 รายละเอียดของคลาส Person	52
3.6 รายละเอียดของคลาส Coach	53
3.7 รายละเอียดของคลาส Learner.....	54

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.8 แสดงคุณสมบัติ Inheritance และ Polymorphism.....	55
3.9 รายละเอียดของคลาส Administrator.....	57
3.10 รายละเอียดของคลาส Discussion.....	57
3.11 รายละเอียดของคลาส Faculty.....	58
3.12 รายละเอียดของคลาส Major.....	59
3.13 รายละเอียดของคลาส Subject.....	59
3.14 รายละเอียดของคลาส Lesson.....	60
3.15 รายละเอียดของคลาส Topic.....	61
3.16 รายละเอียดของคลาส Detail.....	62
3.17 รายละเอียดของคลาส SessionList.....	63
3.18 รายละเอียดของคลาส SessionHistory	63
3.19 รายละเอียดของคลาส SubjectMix	64
3.20 รายละเอียดของคลาส Definition.....	65
3.21 รายละเอียดของคลาส Exam	65
3.22 รายละเอียดของคลาส Midterm	66
3.23 รายละเอียดของคลาส Final	67
3.24 รายละเอียดของคลาส Assignment	68
3.25 รายละเอียดของคลาส Teaching.....	69
3.26 รายละเอียดของคลาส Learning.....	69
3.27 รายละเอียดของคลาส History.....	70
3.28 Sequence Diagram ของ Use Case การเรียน (Learning).....	72
3.29 Sequence Diagram ของ Use Case การทำแบบฝึกหัด (doExam).....	73
3.30 Sequence Diagram ของ Use Case การทำข้อสอบกลางภาค (doMidterm).....	73
3.31 Sequence Diagram ของ Use Case การทำข้อสอบปลายภาค (doFinal).....	74
3.32 Sequence Diagram ของ Use Case การทำงานที่ได้รับมอบหมาย (doAssignment)	74
3.33 Sequence Diagram ของ Use Case การดูประวัติการเรียน (Display History).....	75
3.34 Sequence Diagram ของ Use Case การค้นหาทเรียน (Search Content).....	75
3.35 Sequence Diagram ของ Use Case การกำหนดเกณฑ์การประเมินผล (Definition).....	76

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.36 Sequence Diagram ของ Use Case ผู้สอนดูประวัติการเรียน (Display History).....	76
3.37 Sequence Diagram ของ Use Case การปรับปรุงเนื้อหาบทเรียน (Update Content)	77
3.38 Sequence Diagram ของ Use Case ผู้สอนค้นหาบทเรียน (Search Content).....	77
3.39 Sequence Diagram ของ Use Case ผู้สอนกำหนดแบบฝึกหัด (setExam).....	78
3.40 Sequence Diagram ของ Use Case ผู้สอนออกข้อสอบกลางภาค (setMidterm).....	78
3.41 Sequence Diagram ของ Use Case ผู้สอนออกข้อสอบปลายภาค (setFinal).....	79
3.42 Sequence Diagram ของ Use Case ผู้สอนมอบหมายงานให้ผู้เรียน (setAssignment)....	79
3.43 Sequence Diagram ของ Use Case การตัดเกรด (Evaluation).....	80
3.44 Sequence Diagram ของ Use Case การจัดการส่วนผู้ใช้งาน (ผู้สอน).....	80
3.45 Sequence Diagram ของ Use Case การจัดการส่วนผู้ใช้งาน (ผู้เรียน).....	81
3.46 Sequence Diagram ของ Use Case การอภิปรายบทเรียน (Discussion).....	81
3.47 Sequence Diagram ของ Use Case การผสมเนื้อหาบทเรียน (SubjectMix).....	82
3.48 State Diagram สำหรับการเรียน.....	83
3.49 State Diagram สำหรับการค้นหาบทเรียน.....	84
3.50 State Diagram สำหรับการดูประวัติการเรียน.....	85
3.51 State Diagram สำหรับการทำแบบฝึกหัด.....	86
3.52 State Diagram สำหรับการกำหนดเกณฑ์การประเมินผล.....	87
3.53 State Diagram สำหรับการตัดเกรด.....	88
3.54 State Diagram สำหรับการจัดการส่วนผู้ใช้งาน.....	89
3.55 State Diagram สำหรับการปรับปรุงเนื้อหาเรียน.....	90
3.56 State Diagram สำหรับการผสมเนื้อหาบทเรียน.....	91
3.57 Activity Diagram สำหรับการเรียน.....	92
3.58 Activity Diagram สำหรับการทำแบบฝึกหัด.....	93
3.59 Activity Diagram สำหรับการจัดการส่วนผู้ใช้งาน.....	93
3.60 Activity Diagram สำหรับการกำหนดเกณฑ์ประเมินผล.....	94
3.61 Activity Diagram สำหรับการตัดเกรด.....	94
3.62 Activity Diagram สำหรับผู้สอนดูประวัติการเรียน.....	95
3.63 Activity Diagram สำหรับการค้นหาบทเรียน.....	95

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.64 Activity Diagram สำหรับการปรับปรุงเนื้อหาบทเรียน.....	96
3.65 Activity Diagram สำหรับการผสมเนื้อหาบทเรียน.....	97
3.66 Activity Diagram สำหรับการอภิปรายบทเรียน.....	97
3.67 ภาพรวมการทำงานของระบบ e-Learning VUIS.....	98
3.68 Component Diagram สำหรับการเรียน.....	99
3.69 Component Diagram สำหรับการทำแบบฝึกหัด.....	100
3.70 Component Diagram สำหรับผู้เรียนค้นหาบทเรียน.....	101
3.71 Component Diagram สำหรับผู้เรียนคู่มือโครงสร้างวิชา.....	102
3.72 Component Diagram สำหรับผู้เรียนคู่มือประวัติการเรียน.....	103
3.73 Component Diagram สำหรับการอภิปรายบทเรียน.....	104
3.74 Component Diagram สำหรับการเพิ่ม User Name และ Password ของผู้บริหารระบบ...	105
3.75 Component Diagram สำหรับการเพิ่มรายชื่อผู้เรียน.....	106
3.76 Component Diagram สำหรับการเพิ่มรายชื่อผู้สอน.....	107
3.77 Component Diagram สำหรับการกำหนดวิชาเรียน.....	108
3.78 Component Diagram สำหรับการยกเลิกวิชาเรียน.....	109
3.79 Component Diagram สำหรับการดูวิชาที่เรียน.....	110
3.80 Component Diagram สำหรับการกำหนดวิชาสอน.....	111
3.81 Component Diagram สำหรับการยกเลิกวิชาที่สอน.....	112
3.82 Component Diagram สำหรับการดูวิชาที่สอน.....	113
3.83 Component Diagram สำหรับการเพิ่มรายชื่อคณะ.....	114
3.84 Component Diagram สำหรับการแก้ไขรายชื่อคณะ.....	115
3.85 Component Diagram สำหรับการลบรายชื่อคณะ.....	116
3.86 Component Diagram สำหรับการเพิ่มรายชื่อสาขาวิชา.....	117
3.87 Component Diagram สำหรับการแก้ไขรายชื่อสาขาวิชา.....	118
3.88 Component Diagram สำหรับการลบรายชื่อสาขาวิชา.....	119
3.89 Component Diagram สำหรับการเพิ่มรายชื่อวิชา.....	120
3.90 Component Diagram สำหรับการแก้ไขรายชื่อวิชา.....	121
3.91 Component Diagram สำหรับการลบรายชื่อวิชา.....	122

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.92 Component Diagram สำหรับการเพิ่มชื่อบทเรียน.....	123
3.93 Component Diagram สำหรับการแก้ไขชื่อบทเรียน.....	124
3.94 Component Diagram สำหรับการลบบทเรียน.....	125
3.95 Component Diagram สำหรับการเพิ่มหัวข้อย่อย.....	126
3.96 Component Diagram สำหรับการแก้ไขหัวข้อย่อย.....	127
3.97 Component Diagram สำหรับการลบหัวข้อย่อย.....	128
3.98 Component Diagram สำหรับการเพิ่มเนื้อหา.....	129
3.99 Component Diagram สำหรับการปรับปรุงเนื้อหา.....	130
3.100 Component Diagram สำหรับการลบเนื้อหา.....	131
3.101 Component Diagram สำหรับการแก้ไข User Name และ Password ผู้บริหารระบบ....	132
3.102 Component Diagram สำหรับการลบ User Name และ Password ของผู้บริหารระบบ..	133
3.103 Component Diagram สำหรับการแก้ไขข้อมูลผู้เรียน.....	134
3.104 Component Diagram สำหรับการลบข้อมูลผู้เรียน.....	135
3.105 Component Diagram สำหรับการแก้ไขข้อมูลผู้สอน.....	136
3.106 Component Diagram สำหรับการลบข้อมูลผู้สอน.....	137
3.107 Component Diagram สำหรับผู้สอนคู่มือโครงสร้างวิชา.....	138
3.108 Component Diagram สำหรับผู้สอนค้นหาบทเรียน.....	139
3.109 Component Diagram สำหรับการกำหนดเกณฑ์ประเมินผล.....	140
3.110 Component Diagram สำหรับการตัดเกรด.....	141
3.111 Component Diagram สำหรับผู้สอนดูประวัติการเรียนของผู้เรียนทั้งหมด.....	142
3.112 Component Diagram สำหรับการผสมเนื้อหา.....	143
3.113 Deployment Diagram สำหรับระบบ e-Learning VUIS.....	144
4.1 หน้าจอหลัก.....	169
4.2 ส่วน Login สำหรับผู้เรียน.....	170
4.3 ผู้เรียนเลือกรายวิชาที่ต้องการเข้าเรียน.....	170
4.4 ผู้เรียนเลือกเรียนตามบทต่างๆ ได้ตามจังหวะการเรียนของตัวเอง.....	171
4.5 ผู้เรียนค้นหาบทเรียน.....	171
4.6 ผลการค้นหาบทเรียน.....	172

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.7 ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด.....	172
4.8 ผู้เรียนทำข้อสอบกลางภาค.....	173
4.9 ผู้เรียนทำข้อสอบปลายภาค.....	173
4.10 ผู้เรียนดูประวัติการเรียนของตัวเอง.....	174
4.11 ประวัติการเรียน (สถิติการเข้าเรียน คะแนนเก็บ คะแนนงาน คะแนนสอบ เกรด).....	174
4.12 ส่วน Login สำหรับผู้สอน.....	175
4.13 ผู้สอนเลือกรายวิชาที่สอน.....	175
4.14 ผู้สอนค้นหาบทเรียน.....	176
4.15 ผู้สอนดูรายละเอียดประวัติการเรียนของผู้เรียนทั้งหมดในรายวิชา.....	176
4.16 ผู้สอนดูรายละเอียดประวัติการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน.....	177
4.17 ผู้สอนกำหนดเกณฑ์การประเมินผลสำหรับรายวิชานี้.....	177
4.18 ผู้สอนปรับปรุงเนื้อหาบทเรียน.....	178
4.19 ผู้สอนทำการผสมเนื้อหาบทเรียน (เลือกวิชาต้นทาง).....	178
4.20 ผู้สอนทำการผสมเนื้อหาบทเรียน (เลือกวิชาปลายทาง).....	179
4.21 ผู้สอนกำหนดแบบฝึกหัดของแต่ละบท.....	179
4.22 ผู้สอนออกข้อสอบกลางภาค.....	180
4.23 ผู้สอนออกข้อสอบปลายภาค.....	180
4.24 ส่วน Login สำหรับผู้บริหารระบบ.....	181
4.25 ผู้บริหารระบบกำหนดข้อมูลผู้สอน.....	181
4.26 ผู้บริหารระบบกำหนดข้อมูลผู้เรียน.....	182
4.27 ผู้บริหารระบบกำหนดส่วนข้อมูลผู้ใช้ (Login Name) และรหัสผ่าน (Password).....	182