

การแปลงแผนภาพยูเอ็มแอลเป็นรหัสต้นฉบับภาษาซีชาร์ป โดยอัตโนมัติ
: กรณีศึกษาการพัฒนากระบวนการแสดงผลข้อมูลหุ่นเรียลไทม์

นายประพนธ์ อัครภาณุวัฒน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

AN AUTOMATIC GENERATION OF C# SOURCE CODE USING UML DIAGRAMS
: A CASE STUDY OF REAL-TIME STOCK QUOTATION SYSTEM

Mr. Prapon Assavapanuvat

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Computer Science

Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2007

Copyright of Chulalongkorn University

501421

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การแปลงแผนภาพยูเอเอ็มแอลเป็นรหัสต้นฉบับภาษาซีชาร์ป โดย
อัตโนมัติ : กรณีศึกษาการพัฒนากระบวนการแสดงผลข้อมูลหุ่นเรียลไทม์

โดย

นายประพนธ์ อัครภาณุวัฒน์

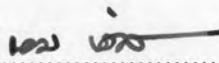
สาขาวิชา

วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์

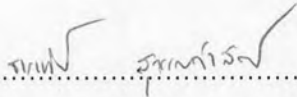
อาจารย์ที่ปรึกษา

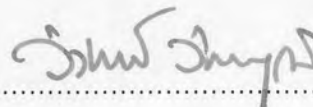
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ

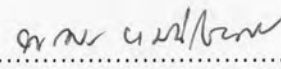
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท

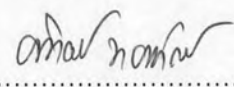

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศธีรวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พรศิริ หมั่นไชยศรี)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาทิตย์ ทองทักษ์)

ประพนธ์ อัครภาณูวัฒน์ : การแปลงแผนภาพยูเอ็มแอลเป็นรหัสต้นฉบับภาษาซีชาร์ป โดยอัตโนมัติ : กรณีศึกษาการพัฒนาระบบแสดงผลข้อมูลหุ้นเรียลไทม์ (AN AUTOMATIC GENERATION OF C# SOURCE CODE USING UML DIAGRAMS : A CASE STUDY OF REAL-TIME STOCK QUOTATION SYSTEM) อ. ที่ปรึกษา: ผศ. ดร.วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ, 121 หน้า.

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอขั้นตอนการแปลงแผนภาพยูเอ็มแอล ประกอบด้วย แผนภาพคลาส แผนภาพสเตทชาร์ท และแผนภาพซีควเอนซ์ ให้เป็นรหัสต้นฉบับภาษาซีชาร์ปโดยอัตโนมัติ ด้วยเทคนิคการจัดฝั่งคำระหว่างคลาสในแผนภาพกับกระบวนคำสั่งและคุณสมบัติที่ออกแบบรวมไว้ในคลังพฤติกรรม เพื่อนำมาเป็นต้นแบบในการสร้างรหัสต้นฉบับภาษาซีชาร์ปตามความหมายของแผนภาพให้บรรลุจุดมุ่งหมายตามต้องการ

งานวิจัยนี้ใช้กรณีศึกษาการพัฒนาระบบแสดงผลข้อมูลหุ้นเรียลไทม์ ซึ่งผู้ทำการวิจัยได้แสดงการแปลงแผนภาพคลาส แผนภาพสเตทชาร์ท แผนภาพซีควเอนซ์ และแผนภาพแพคเกจ ที่บรรยายวิธีการสร้างระบบแสดงผลหุ้นแบบเรียลไทม์ด้วยกระบวนคำสั่ง และคุณสมบัติที่ออกแบบไว้เป็นภาษาซีชาร์ป พร้อมทั้งพัฒนาเครื่องมือ และขั้นตอนปฏิบัติในการแปลงแผนภาพยูเอ็มแอลที่กำหนดได้จริง โดยได้ทำการทดสอบแปลรหัสต้นฉบับที่ได้จากการแปลงแผนภาพยูเอ็มแอลร่วมกับกระบวนคำสั่งในคลังพฤติกรรมให้เป็นโปรแกรมที่สามารถทำงานได้ตรงตามจุดมุ่งหมายของงานวิจัย

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2550

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

4771430621 : MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEY WORD: MODELING LANGUAGE / EXECUTABLE UML / REAL-TIME STOCK QUOTATION SYSTEM

PRAPON ASSAVAPANUVAT : AN AUTOMATIC GENERATION OF C# SOURCE CODE USING UML DIAGRAMS : A CASE STUDY OF REAL-TIME STOCK QUOTATION SYSTEM.
 THESIS ADVISOR : ASST. PROF. WIWAT VATANAWOOD, Ph.D. , 121 pp.

This thesis demonstrates the process of UML diagram transition of which contains Class Diagram, Statechart Diagram and Sequence Diagram. These diagrams will be transformed automatically to C# by using the technique of mapping any specific diagram with predefined procedure and behavior library. This process will successfully generate a prototype of C# source code according to the semantic of diagrams.

This thesis uses the case study of Real Time Stock Quotation System and demonstrates the transformation of Class Diagram, Statechart Diagram, Sequence Diagram and Package Diagram which describe the system creation process of Real-time Stock Quotation System in with Procedural and Behavioral pattern in C#. A software Tool is developed and tested to ensure the completeness of the specified functions drawn in UML diagrams.

Department : Computer Engineering
 Field of study : Computer Science
 Academic year : 2007

Student's signature :
 Advisor's signature :

The image shows two handwritten signatures in black ink. The top signature is more complex and stylized, while the bottom signature is simpler and more legible. Both are written over dotted lines corresponding to the signature fields in the text to the left.

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าใคร่ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ วัฒนานูตมิ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้า ที่กรุณาแนะนำให้ความรู้ คำปรึกษา ความช่วยเหลือต่าง ๆ ตลอดจนคอยดูแลการทำวิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้าจนสำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.พรศิริ หมั่นไชยศรี และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาทิตย์ ทองทัช กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้สละเวลาและให้คำแนะนำต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับข้าพเจ้า รวมถึงชี้แนะสิ่งดี ๆ ตลอดเวลาที่ข้าพเจ้าได้ศึกษาเล่าเรียนในระดับมหาวิทยาลัย ณ สถาบันแห่งนี้

ท้ายที่สุด ข้าพเจ้าใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้า ที่คอยให้การสนับสนุนที่ดีเสมอมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัย.....	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1.1 ภาษายูเอ็มแอล.....	5
2.1.1.1 แผนภาพคลาส.....	6
2.1.1.2 แผนภาพซีควเอนซ์.....	9
2.1.1.3 แผนภาพสเตทชาร์ท.....	10
2.1.1.4 แผนภาพแพกเกจ.....	11
2.1.2 ภาษาเอกซ์เอ็มแอล.....	12
2.1.3 เอกซ์เอ็มไอ.....	12
2.1.4 การเข้าถึงเอกสารเอกซ์เอ็มแอลและการแจงส่วน.....	13
2.1.5 เทคโนโลยีดอตเน็ต.....	15
2.1.6 ระบบซื้อขายของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย.....	15
2.1.6.1 การซื้อขายหลักทรัพย์.....	16
2.1.6.2 ช่วงเวลาการให้บริการข้อมูลซื้อขายหลักทรัพย์.....	18
2.1.6.3 กระดานซื้อขายหลักทรัพย์.....	20
2.1.6.4 ประเภทคำสั่งซื้อหลักทรัพย์.....	22

2.1.7 ระบบรายงานราคาซื้อขายหลักทรัพย์.....	25
2.1.8 ระบบแสดงผลข้อมูลหุ้นแบบเวลาจริง.....	25
2.1.9 ขั้นตอนวิธีการเรียงลำดับข้อมูลแบบเร็ว.....	26
2.1.10 ขั้นตอนวิธีการค้นหาข้อมูลแบบดีเอฟเอส	28
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	29
2.2.1 งานวิจัยเรื่องการสร้างรหัสต้นฉบับอัตโนมัติจากแผนภาพคลาส และ แผนภาพสเตทชาร์ท.....	29
2.2.2 รายงานค้นคว้าเรื่อง Open distributed Systems Executable UML.....	30
บทที่ 3 การออกแบบขั้นตอน และข้อกำหนดการสร้างชิ้นส่วนของงานวิจัย.....	33
3.1 การออกแบบขั้นตอนการแปลงแผนภาพยูเอ็มแอล โดยใช้คลาสที่ออกแบบ ไว้ในคลังพฤติกรรม.....	33
3.2 ข้อกำหนดของการสร้างแผนภาพยูเอ็มแอล.....	35
3.2.1 ข้อกำหนดสำหรับแผนภาพแพ็คเกจ (Package Diagram).....	35
3.2.2 ข้อกำหนดสำหรับแผนภาพคลาส (Class Diagram).....	36
3.2.3 ข้อกำหนดสำหรับแผนภาพซีควเอนซ์ (Sequence Diagram).....	38
3.2.4 แผนภาพสเตทชาร์ท (Statechart Diagram).....	40
3.3 ข้อกำหนดการนำเข้าแผนภาพยูเอ็มแอล.....	44
บทที่ 4 การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือสนับสนุนการแปลงแผนภาพยูเอ็มแอล.....	46
4.1 การออกแบบส่วนจัดการคลังพฤติกรรม	46
4.2 การสกัดคุณสมบัติของแผนภาพ	48
4.3 การออกแบบโปรแกรมแจ่งส่วน และจัดฝังคำ.....	65
4.3.1 แจ่งส่วน และจัดฝังคำแผนภาพแพ็คเกจ.....	66
4.3.2 แจ่งส่วน และจัดฝังคำแผนภาพคลาส.....	67
4.3.3 แจ่งส่วน และจัดฝังคำแผนภาพสเตทชาร์ท.....	67
4.3.4 แจ่งส่วน และจัดฝังคำแผนภาพซีควเอนซ์.....	67
4.3.5 สร้างรหัสต้นฉบับ.....	68
4.4 โปรแกรมคลังพฤติกรรม พร้อมแจ่งส่วน และจัดฝังคำ.....	68

	ณ
	หน้า
บทที่ 5 การทดสอบเครื่องมือด้วยกรณีศึกษา.....	72
5.1 การเตรียมการทดสอบเครื่องมือ.....	72
5.1.1 โพรเจกต์ StkExprServer.....	76
5.1.2 โพรเจกต์ StkExprClient.....	79
5.1.3 โพรเจกต์ SETIndex.....	83
5.1.4 โพรเจกต์ NewsBrowsers.....	85
5.1.5 โพรเจกต์ Most Active.....	87
5.1.6 โพรเจกต์ MarketWatch.....	91
5.1.7 โพรเจกต์ MarketMovement.....	94
5.2 การทดสอบเครื่องมือ.....	98
5.3 การทดสอบโปรแกรมที่สร้างจากเครื่องมือ.....	100
5.4 ผลการทดสอบโปรแกรมระบบแสดงผลข้อมูลหุ้นแบบเรียลไทม์	102
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย.....	107
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	107
6.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	107
6.3 แนวทางในการประยุกต์ใช้ร่วมกับงานวิจัยอื่น ๆ	108
6.4 ปัญหา และอุปสรรค	108
6.5 ข้อจำกัด และข้อเสนอแนะ	108
รายการอ้างอิง.....	110
ภาคผนวก.....	112
ภาคผนวก ก. ตัวอย่างโครงสร้างเพิ่มข้อมูล BHVLIB.XML.....	113
ภาคผนวก ข. รายละเอียดของเมธอดที่สำคัญของโปรแกรม OBPLibraryExpr.....	114
ภาคผนวก ค. การเพิ่มเติมแบบข้อมูลใหม่เข้าสู่โปรแกรมวิซวลพาราตาม.....	120
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	121

สารบัญตาราง

ญ

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ช่วงเวลาการให้บริการข้อมูล.....	18
ตารางที่ 2.2 กระดานซื้อขาย และประเภทหลักทรัพย์ที่ทำการซื้อขายได้.....	20
ตารางที่ 2.3 รหัสเทียบของขั้นตอนวิธีการเรียงลำดับข้อมูลแบบเร็ว.....	27
ตารางที่ 2.4 รหัสเทียบของขั้นตอนวิธีการค้นหาข้อมูลแบบดีเอฟเอส	29
ตารางที่ 3.1 การกำหนดคุณสมบัติให้กับคลาสอินเตอร์เฟซสำหรับแผนภาพแพกเกจ.....	36
ตารางที่ 3.2 ความหมาย และรายละเอียดของป้ายระบุในโพรเจกต์ไฟล์.....	45
ตารางที่ 4.1 ความหมายของป้ายระบุ ในเพิ่มข้อมูลคลังพฤติกรรม.....	47
ตารางที่ 4.2 โครงสร้างหลักของเอกสารเอกซ์เอ็มแอลที่นำออกจากโปรแกรมวิซวลพาราตาม.....	48
ตารางที่ 4.3 รายการโหนด และลักษณะประจำของแผนภาพแพกเกจ.....	50
ตารางที่ 4.4 รายการโหนด และลักษณะประจำของแผนภาพคลาส.....	52
ตารางที่ 4.5 รายการโหนด และลักษณะประจำของแผนภาพซีควเอนซ์.....	57
ตารางที่ 4.6 รายการโหนด และลักษณะประจำของแผนภาพสเตทชาร์ท.....	63
ตารางที่ 4.7 รายการเพิ่มรหัสต้นฉบับของโปรแกรม OBPLibraryExpr.....	68
ตารางที่ 4.8 รายละเอียดที่สำคัญของโปรแกรม OBPLibraryExpr	70
ตารางที่ 4.9 รายการไฟร์เดอริที่ใช้งานสำหรับโปรแกรม OBPLibraryExpr.....	71
ตารางที่ 5.1 รายการคลาส และแบบข้อมูลสำหรับโปรแกรมแสดงผลข้อมูลหุ่นแบบเรียลไทม์.....	72

สารบัญภาพ

ฎ

	หน้า
รูปที่ 2.1 คลาส และองค์ประกอบของคลาส.....	6
รูปที่ 2.2 แผนภาพคลาส และตัวอย่างเส้นความสัมพันธ์.....	9
รูปที่ 2.3 แผนภาพซีเควนซ์ และส่งสารติดต่อระหว่างวัตถุ.....	10
รูปที่ 2.4 แผนภาพสเตทชาร์ท.....	11
รูปที่ 2.5 แผนภาพแพ็คเกจ.....	11
รูปที่ 2.6 การแลกเปลี่ยนข้อมูลด้วยมาตรฐานเอ็กซ์เอ็มไอ.....	13
รูปที่ 2.7 วิธีการเข้าถึงข้อมูลแบบแช็ก.....	14
รูปที่ 2.8 วิธีการเข้าถึงข้อมูลแบบคอม.....	14
รูปที่ 2.9 การเรียงลำดับข้อมูลแบบเร็ว.....	26
รูปที่ 2.10 การค้นหาข้อมูลแบบดีเอฟเอส.....	28
รูปที่ 2.11 โครงสร้างระบบ Jcode.....	30
รูปที่ 2.12 การกำหนดส่วนปฏิบัติการไว้ในแผนภาพ.....	31
รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการแปลงแผนภาพยูเอ็มแอล โดยใช้คลาสที่ออกแบบไว้ในคลังพฤติกรรม... ..	33
รูปที่ 3.2 คลาสพื้นฐานบันทึกไว้ในคลังพฤติกรรม.....	34
รูปที่ 3.3 ตัวอย่างแผนภาพแพ็คเกจ.....	35
รูปที่ 3.4 ตัวอย่างแผนภาพคลาส.....	36
รูปที่ 3.5 การใช้งานความสัมพันธ์แบบเจเนอรัลไลเซชัน.....	37
รูปที่ 3.6 ตัวอย่างความสัมพันธ์แบบแอสโซซิเอชัน.....	37
รูปที่ 3.7 ตัวอย่างแผนภาพซีเควนซ์.....	38
รูปที่ 3.8 ตัวอย่างการเรียกใช้ออปเจ็กต์ display ที่เป็นอินสแตนทของคลาส MyConsole.....	39
รูปที่ 3.9 ตัวอย่างการกำหนดกรอบทางเลือกเพื่อตัดสินใจ.....	39
รูปที่ 3.10 ตัวอย่างการกำหนดกรอบวงรอบ.....	40
รูปที่ 3.11 ตัวอย่างแผนภาพสเตทชาร์ท.....	40
รูปที่ 3.12 ตัวอย่างรูปวงจรมนุรณข์ของสเตทชาร์ท.....	41
รูปที่ 3.13 ตัวอย่างรูปวงจรรอบชนิด Self-Transition.....	42
รูปที่ 3.14 ตัวอย่างการกำหนดเส้นแทรนซิชันให้มีทางเลือก.....	42
รูปที่ 3.15 ตัวอย่างการกำหนดเส้นแทรนซิชันแบบหลายทางเลือก.....	43
รูปที่ 3.16 ตัวอย่างการกำหนดสเททยอย (SubMachine State).....	43

รูปที่ 3.17 รายละเอียดของโปรเจกต์ไฟล์.....	44
รูปที่ 4.1 โครงสร้างเพิ่มข้อมูลเอกซ์เอ็มแอลของคลังพฤติกรรม.....	47
รูปที่ 4.2 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของโปรแกรมแจนส์วน และจัดผังคำ.....	66
รูปที่ 4.3 โปรแกรม Object Behaviour Program Library Explorer.....	69
รูปที่ 5.1 ผังรายการคลาส และแบบข้อมูลสำหรับโปรแกรมระบบแสดงผลข้อมูลหุ่น แบบเรียลไทม์.....	75
รูปที่ 5.2 แผนภาพแพคเกจ PK_StkExprForSrvCore.XML.....	76
รูปที่ 5.3 แผนภาพคลาส CS_StkExprSrvr.XML.....	77
รูปที่ 5.4 แผนภาพสเตทชาร์ท SM_MAIN.XML.....	77
รูปที่ 5.5 แผนภาพซีเควนท์ SD_INIT_XML.....	78
รูปที่ 5.6 แผนภาพซีเควนท์ SD_RUN.XML.....	78
รูปที่ 5.7 แผนภาพซีเควนท์ SD_DONE.XML.....	79
รูปที่ 5.8 แผนภาพแพคเกจ PK_StkExprForClntCore.XML.....	80
รูปที่ 5.9 แผนภาพคลาส CS_StkExprClnt.XML.....	80
รูปที่ 5.10 แผนภาพสเตทชาร์ท SM_MAIN.XML.....	81
รูปที่ 5.11 แผนภาพซีเควนท์ SD_INIT_XML.....	81
รูปที่ 5.12 แผนภาพซีเควนท์ SD_RUN.XML.....	82
รูปที่ 5.13 แผนภาพซีเควนท์ SD_DONE.XML.....	82
รูปที่ 5.14 แผนภาพแพคเกจ PK_SESI.XML.....	83
รูปที่ 5.15 แผนภาพคลาส CS_SETINDEX.XML.....	84
รูปที่ 5.16 แผนภาพสเตทชาร์ท SM_MAIN.XML.....	84
รูปที่ 5.17 แผนภาพแพคเกจ PK_SENB.XML.....	85
รูปที่ 5.18 แผนภาพคลาส CS_NB.XML.....	86
รูปที่ 5.19 แผนภาพสเตทชาร์ท SM_MAIN.XML.....	86
รูปที่ 5.20 แผนภาพซีเควนท์ SD_DoProc.XML.....	87
รูปที่ 5.21 แผนภาพแพคเกจ.....	88
รูปที่ 5.22 แผนภาพคลาส.....	88
รูปที่ 5.23 แผนภาพสเตทชาร์ท SM_MAIN.XML.....	89
รูปที่ 5.24 แผนภาพซีเควนท์ SD_INIT_XML.....	89

รูปที่ 5.25 แผนภาพซีเควนท์ SD_RUN.XML.....	90
รูปที่ 5.26 แผนภาพซีเควนท์ SD_DONE.XML.....	90
รูปที่ 5.27 แผนภาพแพคเกจ PK_SEMW.XML.....	91
รูปที่ 5.28 แผนภาพคลาส CS_MW.XML.....	92
รูปที่ 5.29 แผนภาพสแตทซาร์ท SM_MAIN.XML.....	92
รูปที่ 5.30 แผนภาพซีเควนท์ SD_INIT_XML.....	93
รูปที่ 5.31 แผนภาพซีเควนท์ SD_RUN.XML.....	93
รูปที่ 5.32 แผนภาพซีเควนท์ SD_DONE.XML.....	94
รูปที่ 5.33 แผนภาพแพคเกจ PK_SEMM.XML.....	95
รูปที่ 5.34 แผนภาพคลาส CS_MM.XML.....	95
รูปที่ 5.35 แผนภาพสแตทซาร์ท SM_MAIN.XML.....	96
รูปที่ 5.36 แผนภาพซีเควนท์ SD_INIT_XML.....	96
รูปที่ 5.37 แผนภาพซีเควนท์ SD_RUN.XML.....	97
รูปที่ 5.38 แผนภาพซีเควนท์ SD_DONE.XML.....	97
รูปที่ 5.39 การทดสอบโปรแกรม OBPLib.....	99
รูปที่ 5.40 การสร้างโปรแกรมจากรหัสต้นฉบับด้วยเครื่องมือ Visual C#2005.....	100
รูปที่ 5.41 โปรแกรม Stocks Explorer Server.....	103
รูปที่ 5.42 โปรแกรม Stocks Explorer Clients.....	103
รูปที่ 5.43 โปรแกรม Market Watch.....	104
รูปที่ 5.44โปรแกรม News Browser.....	104
รูปที่ 5.45 โปรแกรม SET Index และโปรแกรม Market Movement.....	105
รูปที่ 5.46 โปรแกรม Most Active และโปรแกรมจำลองการกระจายข้อมูลหุ้น.....	106