

การจัดการข้อยกเว้นสำหรับการประสานงานกระแสนานอัตโนมัติ



นายกิตติพิชญ์ คุปตะวานิช

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2547

ISBN 974-53-2172-9

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EXCEPTION HANDLING FRAMEWORK FOR WORKFLOW AUTOMATION
COLLABORATION



Mr. Kittipitch Kuptavanich

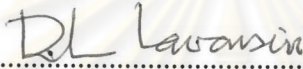
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

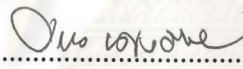
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University
Academic Year 2004
ISBN 974-53-2172-9

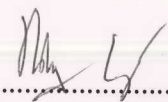
Thesis Title EXCEPTION HANDLING FRAMEWORK FOR WORKFLOW
AUTOMATION COLLABORATION
By Kittipitch Kuptavanich
Field of study Computer Science
Thesis Advisor Natawut Nupairoj, Ph.D.

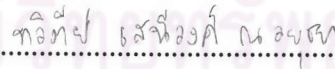
Accepted by the Faculty of Engineering, Chulalongkorn University in Partial
Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree

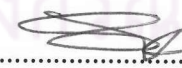

..... Dean of Faculty of Engineering
(Professor Direk Lavansiri, Ph.D.)

THESIS COMMITTEE


..... Chairman
(Yunyong Teng-amnuay, Ph.D.)


..... Thesis Advisor
(Natawut Nupairoj, Ph.D.)


..... Member
(Assistant Professor Twittie Senivongse, Ph.D.)


..... Member
(Charumatr Pinthong)

กิตติพิชญ์ คุปตะวานิช: การจัดการข้อยกเว้นสำหรับการประสานงานกระแสนงานอัตโนมัติ
(EXCEPTION HANDLING FRAMEWORK FOR WORKFLOW AUTOMATION
COLLABORATION) อ. ที่ปรึกษา: อาจารย์ ดร. ณัฐวุฒิ หนูไพโรจน์ 56 หน้า. ISBN 974-
53-2172-9.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอการออกแบบกรอบการทำงานเพื่อการตรวจจับและการจัดการ
ข้อยกเว้นด้านการซิงโครไนซ์ระหว่างการรับและส่งข้อความ ซึ่งถือเป็นส่วนประกอบหลักในการ
ประสานและทำงานร่วมกันของกระแสนงานใดๆ การออกแบบอาศัยแนวคิดของการมีบริการเกตเวย์
เพื่อใช้กับกรณียกเว้นที่ข้อความถูกส่งเข้ามาก่อนที่กระแสนงานปลายทางจะพร้อมทำงาน โดยจะทำ
หน้าที่บันทึกข้อความที่ส่งเข้ามาสำหรับกระแสนงานนั้น บริการเกตเวย์จะใช้ตัวระบุความสัมพันธ์ใน
การส่งข้อความไปยังผู้รับปลายทางที่ถูกต้อง นอกจากนี้ บริการเกตเวย์ยังทำหน้าที่ส่งต่อ
ข้อความร้องขอบริการจากกระแสนงานหนึ่งไปยังบริการเกตเวย์ของกระแสนงานปลายทางที่ต้องการ
เรียกใช้ ถึงแม้ว่าการนำแนวคิดไปสร้างโปรแกรมต้นแบบจะเน้นสำหรับกรณีการส่งข้อความไปยัง
บริการที่ได้รับการสร้างอินสแตนซ์ไว้ก่อนแล้ว แต่หากต้องการนำไปใช้กับกรณีการส่งข้อความ
เข้ามาทำให้เกิดการสร้างอินสแตนซ์ใหม่ ก็สามารถทำได้โดยอาศัยการปรับแก้ไขแต่งเพียงเล็กน้อย
บริการนี้ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการประสานงานแบบที่ข้อความส่วนใหญ่ถูกส่งแบบอะ
ซิงโครนัส บริการเกตเวย์ต้นแบบตามงานวิจัยนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นบนเว็บเซอวิสแบบแตกเทร็ด
ตามเหตุการณ์สำหรับแต่ละข้อความที่ได้รับ ดังนั้นตัวบริการที่ได้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับกรณี
ที่มีข้อความจำนวนมากถูกส่งเข้ามายังอินสแตนซ์หนึ่งของบริการใดๆ ในเวลาเดียวกันได้อีก
ด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2547

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

#4470225921 : MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEY WORD: EXCEPTION HANDLING / WORKFLOW COLLABORATION /
BUSINESS PROCESS EXECUTION LANGUAGE

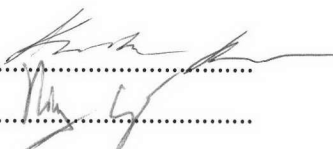
KITTIPITCH KUPTAVANICH: EXCEPTION HANDLING FRAMEWORK
FOR WORKFLOW AUTOMATION COLLABORATION. THESIS
ADVISOR: NATAWUT NUPAIROJ, Ph.D., 56 pp. ISBN 974-53-2172-9.

This thesis proposes a design of a framework in detecting and handling synchronous exceptions, in sending and receiving message, which is the main part in any workflow collaboration. The design is based on the idea of a Gateway Service, which buffers incoming messages in the exceptional case of the messages arriving before the receiving flow is ready. The Gateway Service uses correlations data to deliver the messages to the correct recipients. Moreover, the Gateway Service redirects the service request from a BPEL flow to the location of corresponding Gateway Service where the requested service resides. Although the implementation focuses mainly on cases where messages are added to a service that has already been instantiated, little modification can be added to extend supports to cases where incoming messages create new instances. The service can be well applied to loosely coupled collaborations where most messages are sent in asynchronous patterns. The service itself has been implemented on an event-based web service which spawns new threads at each incoming request, and thus helps dealing with cases where high volume of incoming messages are directed to an instance of a service simultaneously.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department Computer Engineering
Field of study: Computer Science
Academic year 2004

Student's signature.....
Advisor's signature.....



ACKNOWLEDGEMENT

I would like to express my gratitude to my advisor Dr. Natawut Nupairoj who has helped me greatly through the whole course of the research. I also would like to thank the members of the committee: Dr. Yunyong Teng-amnuay, Assist. Prof. Dr. Twittie Senivongse and Charumatr Pinthong. Special thanks are due to Ratsameetip Wita, Dr. Pizzanu Kanongchaiyos and Manachaya Jamadhvaja for the help and comments in the presentations and documents, to Thanisara Kiatbamee for the support on the presentation day, and to Patipan Kongsirikul for the great help on the paper work and signature hunt. Thanks also go to my colleagues and friends at Chulalongkorn University, especially the members of Information Systems Engineering Lab. Finally, I would like to thank my parents and sister for the love and support.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

TABLE OF CONTENT

Thai Abstract.....	iv
English Abstract.....	v
Acknowledgement	vi
Table of Content	vii
List of Figures	ix
CHAPTER 1 Introduction.....	1
1.1 Overview.....	1
1.2 Objectives of the Study.....	3
1.3 Scope of the Study	3
1.4 Research Plan.....	3
1.5 Contribution	3
1.6 Thesis Outline	4
CHAPTER 2 Theoretical Background and Related Work	5
2.1 Theoretical Background.....	5
2.1.1 Workflow	5
2.1.2 Business Process Execution Language (BPEL).....	7
2.1.3 Web Service	8
2.1.4 Web Services Description Language (WSDL)	8
2.1.5 BPEL Collaboration.....	11
2.2 Related Work	12
2.2.1 Specification and Validation of the Business Process Execution Language for Web Service	12
2.2.2 Web Service Composition Languages: Old Wine in New Bottles?.....	13
CHAPTER 3 Design of System Architecture.....	15
3.1 System Overview	15
3.2 Message Format.....	19

3.3 System Design	22
3.3.1 GatewayService Class.....	22
3.3.2 GatewayDB Class	24
3.3.3 The order of execution	25
3.4 Exceptional Cases	28
CHAPTER 4 Experimental Results	30
4.1 The Implementation Environment	30
4.1.1 The BPEL Enactment Environment.....	30
4.1.2 The Web Service Implementation.....	30
4.2 The Experiment.....	30
4.2.1 The Sample case: the online tendering service	30
4.2.2 The Experiment Condition.....	32
4.2.3 The BPEL process definition	33
CHAPTER 5 Conclusion and Discussion.....	42
5.1 Conclusion	42
5.2 Discussion.....	42
5.3 Future Works	43
References.....	45
Biography.....	46
Appendix A.....	47
Appendix B.....	48

LIST OF FIGURES

Figure 2-1 Workflow System Characteristic	6
Figure 2-2 The WSDL Grammar	10
Figure 2-3 Partner Link Types example	11
Figure 2-4 Partner link example	12
Figure 2-5 BPEL Code Snippet	13
Figure 3-1 The overview of the proposed design of the Gateway Service	15
Figure 3-2 The initial processes	17
Figure 3-3 Case A where the message arrives before the receiving flow is ready	18
Figure 3-4 Case B where the message arrives after the receiving flow enters the ready state	18
Figure 3-5 Case C where the incoming message creates a new instance of the receiving flow	19
Figure 3-6 The class diagrams of the main message types	21
Figure 3-7 Sequence Diagram of the Implementation	26
Figure 4-1 The tendering/bidding process flow	31
Figure 4-2 The modified tendering service	32
Figure 4-3 The flowID resgistration BPEL process definition diagram	33
Figure 4-4 The code snippet relating to the registerFlowID method	34
Figure 4-5 The Bidder BPEL process definition diagram	34
Figure 4-6 The code snippet relating to the assignHeader activity	36
Figure 4-7 The code snippet relating to the castBody activity	37
Figure 4-8 The code snippet relating to the assignBody activity	37
Figure 4-9 The code snippet relating to the invoke activity (initiate)	38
Figure 4-10 The E-Tendering BPEL process definition diagram	38
Figure 4-11 The E-Tendering BPEL process definition diagram (2)	39

Figure 4-12 The code snippet relating to the invoke activity (notifyReadyState).....	39
Figure 4-13 The E-Tendering BPEL process definition diagram (3)	40
Figure 4-14 The code snippet relating to the onMessage	41



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย