

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



E46916



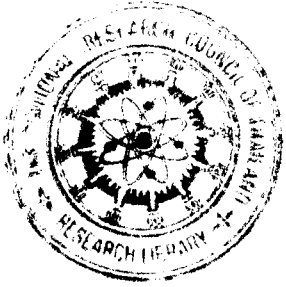
GRID PORTAL DESIGN FOR CLIMATE MODELING APPLICATION

MS. MONTHA ARIYAWATUNYU

A SPECIAL PROJECT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF ENGINEERING (COMPUTER ENGINEERING)
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONKUT'S UNIVERSITY OF TECHNOLOGY THONBURI
2010



E46916



Grid Portal Design for Climate Modeling Application

Ms. Montha Ariyawatuny B.Eng. (Computer Engineering)

A Special Project Study Submitted in Partial Fulfillment
of the Requirements for
the Degree of Master of Engineering
Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering
King Mongkut's University of Technology Thonburi
2010

Project Committee

..... Chairman of Project Committee
(Assoc. Prof. Naruemon Wattanapongsakorn, Ph.D.)

..... Member and Project Advisor
(Assoc. Prof. Tiranee Achalakul, Ph.D.)

..... Member
(Asst. Prof. Nuttanart Facundes, Ph.D.)

Special Project Study Title	Grid Portal Design for Climate Modeling Application
Special Project Study Credits	6
Candidate	Ms. Montha Ariyawatunyu
Special Project Study Advisor	Assoc. Prof. Dr. Tiranee Achalakul
Program	Master of Engineering
Field of Study	Computer Engineering
Department	Computer Engineering
Faculty	Engineering
B.E.	2553

Abstract

E46916

GridSphere is a portal framework that provides tools to help scientists and engineers in accessing their research information and submitting their computing jobs to the Grid. Through the portal technology, Grid resources can be utilized and manipulated by novice users in order to solve scientific problems. In this project, we focus on the design and development of a grid portal for modeling experiments in regional climate modeling application. A set of grid portlets was designed to interface with the experiments. RegCM is a climate model that we used as a compute engine in our project. The input portlets were designed to take experimental parameters from the users. Once the results were produced, the final outputs were displayed on another set of portlets, where a visualization tool was embedded. In this project, we will also present a study on RegCM features and functions. Finally, the RegCM portal will be implemented in the Grid System. Our project is hoped to allow scientists to work with RegCM with ease and for the use of Grid technology to be virtualized.

Keywords : Portal Technology / Web Interface / Portlet Development

หัวข้อโครงการ	ระบบพอร์ทัลและการออกแบบสำหรับการทดสอบแบบจำลองสภาพภูมิอากาศ
หน่วยกิต	6
ผู้เขียน	นางสาวมณฑา อริยะวาทัญญ
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. ดร. ชีรณี อจลากุล
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ภาควิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ.	2553

บทคัดย่อ

E46916

โครงการฉบับนี้เสนอระบบ GridSphere Portal ซึ่งเป็นระบบเว็บที่มีเครื่องมือเพื่อช่วยให้นักวิทยาศาสตร์และวิศวกรใช้สำหรับการเข้าถึงข้อมูลงานวิจัยและแบบจำลองทางด้านสภาพภูมิอากาศในระบบส่วนภูมิภาค ทั้งนี้เราได้นำเทคโนโลยีพอร์ทัลและระบบการจัดการของเทคโนโลยี Grid Resource Management มาช่วยในการจัดการทรัพยากรตลอดจนถึงกระจายงานวิเคราะห์ในระบบคอมพิวเตอร์ โดยเรามุ่งเน้นถึงการออกแบบและการพัฒนาของระบบพอร์ทัลที่ประยุกต์ใช้สำหรับการบริหารและติดต่อแบบทดสอบจำลองในปัญหาภาวะโลกร้อนในระดับภูมิภาค ระบบพอร์ทัลนี้จะถูกออกแบบเพื่อเชื่อมต่อการทดสอบของ RegCM โมเดล โมเดลที่ใช้สำหรับเป็นเครื่องมือคำนวณในการวิเคราะห์และประมวลผลของรูปแบบการพยากรณ์สภาพภูมิอากาศในอนาคต พารามิเตอร์ของการทดลองจากผู้ใช้จะถูกประมวลผลโดยระบบพอร์ทัลเพื่อสำหรับการวิเคราะห์และแสดงผลผลลัพธ์นั้นจะถูกครอบคลุมในส่วนของประมวลผลที่ถูกพัฒนาต่อเนื่องในระบบ GrADS ในเริ่มต้นเราจะนำเสนอการศึกษาเกี่ยวกับ คุณสมบัติและหน้าที่ของ RegCM โมเดล รวมทั้งรูปแบบและวิธีการพัฒนาระบบเว็บอินเตอร์เฟซ สุดท้ายระบบจะถูกติดตั้งบนระบบ Grid ทั้งนี้จุดประสงค์ของโครงการของเราคือการคาดว่าจะช่วยให้นักวิทยาศาสตร์ที่จะทำงานกับ RegCM โมเดลสำหรับการวิจัยและแสดงผลผ่านระบบเทคโนโลยีกริดได้อย่างง่ายดายยิ่งขึ้น

คำสำคัญ : เทคโนโลยีพอร์ทัล / ระบบเว็บอินเตอร์เฟซ / การพัฒนาของระบบพอร์ทัล

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to pay my great gratitude to my advisor, Assoc. Prof. Dr. Tiranee Achalakul, and co-advisor, Assoc. Prof. Dr. Sirinthornthep Taoprayoon, Dr. Kasemsan Manopaiboon and Department of Water Resources who have helped with the RegCM System in this Project. All of the committees, all your comments are the valuable. All lecturers who give me knowledge and thank you for all that you taught me.

I would also like to thank to the others who kindly took part in this project, Mr. Virasin Archirapatkave who provided me assistance about the grid environment and all Computer Engineering officers. Thank you for all your hard work.

Finally, I would like to warmly thank my friends, my brothers and my sisters at the Department of Computer Engineering for the wonderful time studying with you all here. And my family, I would like to thank from the bottom of my heart for all your encouragement and support.

CONTENTS

	PAGE
ENGLISH ABSTRACT	ii
THAI ABSTRACT	iii
ACKNOWLEDGEMENT	iv
CONTENTS	v
LIST OF TABLES	vii
LIST OF FIGURES	viii
 CHAPTER	
1. INTRODUCTION	1
1.1 Regional Climate Prediction System	1
1.2 Objective and Scope	1
1.3 Organization of this Project	2
 2. BACKGROUNDS	3
2.1 Background Study	3
2.1.1 Regional Climate Model - RegCM 3	3
2.1.2 Grid Job Management - Condor	7
2.1.3 Grid Portals and Portlets	9
2.1.4 GridSphere Portal Framework	10
2.1.5 Grid Analysis and Display System (GrADS)	12
2.2 Relative Research in Existing Portal	13
 3. SYSTEM DESIGN	17
3.1 Overall Framework	17
3.2 RegCM 3 Portal Architecture	18
3.2.1 Aggregation and Presentation	19
3.2.2 Centralized Access and Control	20
3.3 System Workflow and Use Cases	21
3.3.1 Terrain Portlet Workflow	22
3.3.2 ICBC Portlet Workflow	24
3.3.3 RegCM Simulation Portlet Workflow	26
3.3.4 Postprocessor Portlet Workflow	30
3.3.5 GrADS Portlet Workflow	31
3.4 Graphic User Interface Design and Technology Involved	33
 4. SYSTEM OUTPUT AND RESULT	39
4.1 Using the Portal	39
4.2 RegCM 3 Portal Accuracy	54
4.3 Portal Usability	56
 5. CONCLUSION	57
 REFERENCES	58

APPENDIX	59
A. System Configuration	59
CURRICULUM VITAE	62

LIST OF TABLES

TABLE	PAGE
2.1 The collection data input type NNRP1 used in RegCM	4

LIST OF FIGURES

FIGURE	PAGE
2.1 RegCM 3 Terrain Workflow	5
2.2 RegCM 3 ICBC Workflow	5
2.3 RegCM 3 Model Simulation Workflow	6
2.4 Postprocessor Workflow	7
2.5 Job Submission in Condor Workflow	8
2.6 The first generation portal	9
2.7 Portlets	10
2.8 Portlet Container	10
2.9 GridSphere Portal and Portlets	11
2.10 GridSphere source package structure	12
2.11 GrADS Visualization	13
2.12 GrADS Descriptor File	13
2.13 TPAC Portal	14
2.14 SCOOP GridSphere Portal	15
2.15 XRegCM	15
3.1 RegCM 3 Portal Framework	18
3.2 RegCM 3 Portal Architecture (Logical Design)	19
3.3 RegCM Condor System Architecture	21
3.4 RegCM Flow	22
3.5 Terrain Portlet Use Case	23
3.6 Terrain Portlet Sequence Diagram	24
3.7 ICBC Portlet Use Case	25
3.8 ICBC Sequence Diagram	26
3.9 RegCM Portlet Use Case	27
3.10 RegCM Portlet Sequence Diagram	29
3.11 Postprocessor Portlet Use Case	30
3.12 Postprocessor Sequence Diagram	31
3.13 GrADS Portlet Use Case	32
3.14 GrADS Sequence Diagram	33
3.15 RegCM 3 GridSphere Portal Design	34
3.16 Terrain View and Edit Page Interface	35
3.17 ICBC View and Edit Page Interface	35
3.18 RegCM View and Edit Page Interface	36
3.19 Postprocessor View and Edit Page Interface	37
3.20 GrADS View and Edit Page Interface	37
4.1 GrADS View and Edit Page Interface	40
4.2 Terrain View Page - domain.param file	41
4.3 Terrain Edit Page - Center Longitude and Latitude	42
4.4 Terrain Edit Page - Parameters in domain.param	43

4.5	Terrain View Page - To run terrain.x	43
4.6	ICBC View Page - Parameters in icbc.param	44
4.7	ICBC Edit Page - Parameters in icbc.param	45
4.8	RegCM View Page - Prepare the run directory for user simulation	46
4.9	RegCM View Page - Parameters in regcm.in	46
4.10	RegCM Edit Page - Configuration in regcm.in	47
4.11	RegCM View Page - Restart the simulation	48
4.12	RegCM View Page - The configuration to restart the simulation	48
4.13	Postprocessor View Page - Prepare the run directory for simulation	49
4.14	Postprocessor View Page - Current configuration of postproc.in	49
4.15	Postprocessor Edit Page	50
4.16	GrADS View Page	50
4.17	GrADS View Page - GrADS Description File	51
4.18	GrADS View Page - Description of variables in Atmosphere file	51
4.19	GrADS Edit Page - GrADS script	52
4.20	GrADS View Page - Atmosphere output	53
4.21	Atmosphere output	53
4.22	XRegCM Output	55
4.23	GrADS Portlet	55