

รายงานผลการวิจัย

หัวข้อโครงการวิจัย
การพัฒนาซอฟต์แวร์แบบเปิดเผยต้นฉบับโปรแกรม
เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนและการวิจัย
ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

งบทวิจยจากงบประมาณแผ่นดิน ปีงบประมาณ 2547

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภชัย วรพจน์พิศุทธิ์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

คำนำ

รายงานฉบับนี้เป็นการสรุปผลการดำเนินโครงการวิจัยต่อเนื่องในหัวข้อ “การพัฒนาซอฟต์แวร์แบบเปิดเผย ต้นฉบับโปรแกรม เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนและการวิจัยทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า” ซึ่งได้รับสนับสนุนงบประมาณวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน ปีงบประมาณ 2547 โดยเป็นผลการดำเนินการในปีที่ 1 กลุ่มผู้วิจัยในโครงการนี้ประกอบด้วยผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภชัย วรพจน์พิศุทธิ์ หัวหน้าโครงการ นาย สุมงคล จักขุคำ ผู้ช่วยวิจัย และนาย เฉลิมพล ธรรมพาลีศ ผู้ช่วยวิจัย รายงานฉบับนี้ได้แนบสื่อบันทึกข้อมูลแบบ CD ซึ่งภายในประกอบด้วยซอฟต์แวร์ที่ได้พัฒนาขึ้น และเอกสารต่างๆ รวมทั้งต้นฉบับของรายงานฉบับนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภชัย วรพจน์พิศุทธิ์)

บทคัดย่อ

รายงานฉบับนี้นำเสนอผลของงานวิจัยในหัวข้อ การพัฒนาซอฟต์แวร์แบบเปิดเผยต้นฉบับโปรแกรมเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนและการวิจัยทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ผลสัมฤทธิ์ของงานวิจัยคือ ต้นแบบของระบบสารสนเทศสำหรับสนับสนุนรูปแบบของการเรียนการสอน ซึ่งประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์คำนวณทางคณิตศาสตร์ประกอบการบรรยายเนื้อหาทางทฤษฎี กลุ่มผู้วิจัยได้พัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับทำหน้าที่เป็นระบบสารสนเทศโดยอิงตามโครงสร้าง Learning Technology System Architecture (LTSA) ที่ระบุในมาตรฐาน IEEE 1484 การทำงานของระบบสารสนเทศประกอบขึ้นจากซอฟต์แวร์ 3 ส่วน ได้แก่ โปรแกรม OctaveServer บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ โปรแกรม OctaveCoach สำหรับผู้สอน และโปรแกรม OctaveLearner สำหรับผู้เรียน ซึ่งพัฒนาด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ Python ร่วมกับโปรแกรม GNU Octave ที่ทำหน้าที่ประมวลผลทางคณิตศาสตร์

โปรแกรม OctaveServer ทำหน้าที่เป็น 3 องค์ประกอบตามนิยามของโครงสร้าง LTSA ได้แก่ กระบวนการ Learning Records ซึ่งจัดเก็บไฟล์ของผู้เรียนและบันทึกสถานะต่างๆในไฟล์แบบ XML กระบวนการ Learning Resources ซึ่งรวบรวมเนื้อหาในแบบไฟล์ HTML และกระบวนการ Delivery ซึ่งให้บริการเนื้อหาผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โปรแกรม OctaveCoach และ OctaveLearner ทำหน้าที่เป็นส่วนติดต่อผู้ใช้แบบกราฟฟิกให้กับโปรแกรม GNU Octave รวมทั้งรวบรวมฟังก์ชันการทำงานต่างๆที่จำเป็นสำหรับให้ผู้สอนและผู้เรียนเข้าสู่ระบบสารสนเทศด้วยฐานะของ Coach และ Learner Entity ตามลำดับ การสื่อสารระหว่างองค์ประกอบต่างๆจะอิงอยู่บนโปรโตคอล XML-RPC ในการรับส่งคำร้องขอ ข้อมูล สถานะ และไฟล์ต่างๆ และใช้โปรโตคอล HTTP ในการกระจายเนื้อหาไปสู่ผู้เรียน

Abstract

This report summarizes the research project entitled “Development of open source software for assisting education and research in electrical engineering field”. The outcome of the project is a prototype of information technology system for assisting an education methodology based on the usage of mathematical softwares along with theoretical lectures. We have developed software for the IT system with respect to the IEEE 1484 standard - Learning Technology System Architecture (LTSA). The structure of IT system is composed of three softwares including the OctaveServer running on a server, the OctaveCoach running on an instructor machine, and the OctaveLearner running on student machines. These softwares are developed using the Python computer language with the GNU Octave software as their computational engine.

The OctaveServer software perform the duty of three LTSA componets including learning records process which manage files and learner information, learning resources process which collect course contents, and delivery process which convey selected contents to students. The OctaveCoach and OctaveLearner softwares provide graphical user interfaces for the GNU Octave software and necessary functions for instructor and students to enter the IT system as coach and learner entities processes, respectively. The communication among system components relies on the XML-RPC protocol to transfer requests, data, status and files; and the HTTP protocol to broadcast contents.

สารบัญ

		หน้า
บทที่ 1	บทนำ	1
	ความสำคัญของปัญหา	
	หลักการและแนวคิด	
	วัตถุประสงค์	
	ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
บทที่ 2	ทฤษฎีและความรู้พื้นฐาน	5
	โครงสร้างของเทคโนโลยีการเรียนรู้	
	การพัฒนาซอฟต์แวร์บน GNU Octave	
	การพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วย Python	
	การพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้ด้วย wxPython	
	การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วย Twisted	
บทที่ 3	การออกแบบซอฟต์แวร์	14
	การวิเคราะห์ปัญหา	
	การออกแบบซอฟต์แวร์ในภาพรวม	
	การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับเซิร์ฟเวอร์	
	การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับผู้สอนและผู้เรียน	
บทที่ 4	การใช้งานซอฟต์แวร์	29
	การใช้งานทั่วไป	
	ขั้นตอนสำหรับผู้สอน	
	ขั้นตอนสำหรับผู้เรียน	
บทที่ 5	สรุปงานวิจัย	40
	สรุปผลงานวิจัย	
	ข้อเสนอแนะ	

	หน้า
บรรณานุกรม	42
ภาคผนวก ก คู่มือการใช้งานโปรแกรม GNU Octave	43
ภาคผนวก ข บทความที่ตีพิมพ์ในวารสารส่งเสริมเทคโนโลยี	46
ภาคผนวก ค GNU General Public License ฉบับภาษาไทย	52
ภาคผนวก ง Python 2.3.2 license	58

สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 โครงสร้างของ LTSA	5
รูปที่ 2.2 โครงสร้าง LTSA สำหรับการประเมินเพื่อประกาศนียบัตร	7
รูปที่ 2.3 โครงสร้าง LTSA สำหรับระบบการเรียนการสอนทางไกล	7
รูปที่ 2.4 ระบบติดต่อผู้ใช้ของโปรแกรม GNU Octave บนลินุกซ์	8
รูปที่ 2.5 ระบบติดต่อผู้ใช้ของโปรแกรม GNU Octave บน Microsoft Windows	8
รูปที่ 2.6 การติดตั้งและใช้งานโปรแกรม ActivePython	9
รูปที่ 2.7 การป้อนคำสั่งให้โปรแกรมตัวแปลภาษา Python ในโหมดตอบโต้	9
รูปที่ 2.8 หน้าต่างที่สร้างจาก wxPython	12
รูปที่ 3.1 การเปรียบเทียบส่วนติดต่อผู้ใช้ของโปรแกรม GNU Octave และ MATLAB	14
รูปที่ 3.2 การวิเคราะห์ Use Case ของการเรียนการสอนภายในห้อง	16
รูปที่ 3.3 การตอบโต้ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนกับองค์ประกอบ learner records	17
รูปที่ 3.4 การตอบโต้ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนกับองค์ประกอบ learning resources และ delivery	18
รูปที่ 3.5 โครงสร้างของระบบไฟล์และไดเรกทอรีบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์	20
รูปที่ 3.6 แผนภาพ Use Case สำหรับผู้สอนในฐานะ coach/evaluation และผู้เรียนในฐานะ learner entity	24
รูปที่ 3.7 คลาสพื้นฐานต่างๆสำหรับการทำงานของส่วนติดต่อผู้ใช้แบบกราฟฟิก	25
รูปที่ 3.8 คลาสสำหรับการเชื่อมต่อกับโปรแกรม GNU Octave ที่ทำงานแบบเบื้องหลัง	26
รูปที่ 3.9 การจำแนกกิจกรรมต่างๆของเซิร์ฟเวอร์ ผู้สอน และผู้เรียน	28
รูปที่ 3.10 คลาสต่างๆสำหรับโปรแกรม OctaveCoach และ OctaveLearner	28
รูปที่ 4.1 การดาวน์โหลดไฟล์สำหรับติดตั้งซอฟต์แวร์ Python	30
รูปที่ 4.2 การดาวน์โหลดไฟล์สำหรับติดตั้งซอฟต์แวร์ wxPython	30
รูปที่ 4.3 การดาวน์โหลดไฟล์สำหรับติดตั้งซอฟต์แวร์ Twisted	31
รูปที่ 4.4 การพิมพ์คำสั่งเพื่อเรียกใช้โปรแกรม OctaveLearner	31
รูปที่ 4.5 การเรียกใช้งานโปรแกรม OctaveCoach ผ่าน GNOME	32
รูปที่ 4.6 การแสดงผลในขั้นเริ่มต้นของโปรแกรม OctaveLearner	32
รูปที่ 4.7 หน้าต่างของโปรแกรม OctaveLearner ในกรณีไม่อยู่ในระบบสารสนเทศ	33

	หน้า
รูปที่ 4.8 หัวข้อต่างๆของแถบเมนูและแถบเครื่องมือ	33
รูปที่ 4.9 การป้อนคำสั่งให้โปรแกรม OctaveLearner และ GNU Octave	34
รูปที่ 4.10 การแก้ไขและเรียกใช้ไฟล์ชุดคำสั่ง test.m	34
รูปที่ 4.11 หน้าต่างย่อยต่างๆที่อำนวยความสะดวกในการป้อนคำสั่ง	35
รูปที่ 4.12 การเรียกใช้โปรแกรม OctaveServer และ OctaveCoach เพื่อเริ่มต้นระบบสารสนเทศ	36
รูปที่ 4.13 การรับข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียนใหม่	36
รูปที่ 4.14 การแสดงรายละเอียดของผู้เรียนในโปรแกรม OctaveCoach	37
รูปที่ 4.15 การจัดการเนื้อหาประกอบการสอนด้วยโปรแกรม OctaveCoach	37
รูปที่ 4.16 การเข้าสู่ระบบสารสนเทศในฐานะ learner entity ด้วยโปรแกรม OctaveLearner	38
รูปที่ 4.17 การส่งไฟล์ test.m ไปจัดเก็บบนเซิร์ฟเวอร์	39
รูปที่ 4.18 การแสดงเนื้อหาประกอบการสอนในโปรแกรม OctaveLearner	39

สารบัญตารางและรายการ

	หน้า
รายการที่ 2.1 การประมวลผลด้วยคำสั่ง for และ if ในภาษา Python	11
รายการที่ 2.2 การสร้างหน้าต่างของโปรแกรมด้วย wxPython	12
รายการที่ 3.1 การสร้างบริการสำหรับคำร้องขอโปรโตคอล HTTP และ XML-RPC	23
รายการที่ 3.2 การสร้างบริการสำหรับโปรโตคอล XML-RPCบนฝั่งไคลเอนต์	27