

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

เว็บเซอร์วิสสำหรับผลการแปลงลาปลาซ

WEB SERVICES FOR LAPLACE TRANSFORM



นายทรงพล ผดุงนิก
นายนำโชค พึ่งสุจริต

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2548

b.....14525008
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน.....59386

วัน,เดือน,ปี.....- 2 ส.ย. 2549

WEB SERVICES FOR LAPLACE TRANSFORM



**A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE
FACULTY OF SCIENCE
KING MUNGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2005**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ เว็บเซอร์วิสสำหรับผลการแปลงลาปลาซ
 WEB SERVICES FOR LAPLACE TRANSFORM

ชื่อนักศึกษา นายทรงพล ผดุงนีก 45050023
 นายนำโชค พึ่งสุจริต 45050034

ภาควิชา คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์

สาขาวิชา คณิตศาสตร์ประยุกต์

ปีการศึกษา 2548

อาจารย์ที่ปรึกษา อ.พรชัย ชัยสนิท

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้นำปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ ประจำปีการศึกษา 2548

	คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ประธานกรรมการ	ผศ.กฤษฎา ไตรสุรัตน์	
กรรมการ	อ.เดชา สมณะ	
กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	อ.พรชัย ชัยสนิท	

๖ ๓

(รองศาสตราจารย์ ดร.วีระ บุญจริง)

หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	เว็บเซอร์วิสสำหรับผลการแปลงลาปลาซ	
ชื่อนักศึกษา	นายทรงพล ผดุงนีก	45050023
	นายนำโชค พึ่งสุจริต	45050034
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต	
ภาควิชา	คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์	
สาขาวิชา	คณิตศาสตร์ประยุกต์	
ปีการศึกษา	2548	
อาจารย์ที่ปรึกษา	อ.พรชัย ชัยสนิท	

บทคัดย่อ

ปัญหาพิเศษนี้เป็นการพัฒนาเว็บเซอร์วิสสำหรับผลการแปลงลาปลาซและการแปลงลาปลาซผกผัน โดยใช้โปรแกรม Visual C# และ ASP.NET เว็บเซอร์วิสสามารถหาผลการแปลงลาปลาซของฟังก์ชันพีชคณิตพื้นฐานได้ และสามารถหาผลการแปลงลาปลาซของฟังก์ชันที่อยู่ในรูปเศษส่วนที่มีเศษและส่วนเป็นพหุนามที่มีดีกรีไม่เกินสาม

Special Project Title	WEB SERVICES FOR LAPLACE TRANSFORM		
Students	Mr.Songpon	Phadungnuk	45050023
	Mr.Namchoke	Puingsujarit	45050034
Degree	Bachelor of Science		
Department	Mathematics and Computer Sciences , Faculty of Science		
Program	Applied Mathematics		
Academic Year	2005		
Special Project Advisor	Mr.Pornchai Chaisanit		

ABSTRACT

This special project is a development of Web services for Laplace transform and inverse Laplace transform. The Web services are developed using Visual C# and ASP.NET. The Laplace transform module is capable of transforming algebraic functions and the inverse Laplace transform module is capable of transforming functions in fractional form where numerator and denominator are polynomial of degree at most three.

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำปัญหาพิเศษเรื่อง เว็บเซอร์วิสสำหรับผลการแปลงลาปลาซ สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี คณะผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณ อ.พรชัย ชัยสนิท ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษฉบับนี้ ที่กรุณาให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษาในการแก้ปัญหาต่างๆ รวมทั้งเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องของปัญหาพิเศษนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทั้งในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ

ขอขอบพระคุณคุณแม่ด้วยความเคารพอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณครอบครัว สุดดีฟงส์ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษนี้

ขอขอบคุณเพื่อนๆ และทุกท่านที่มีได้กล่าวนามมา ณ ที่นี้ด้วยที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจในการศึกษาตลอด รวมถึงมีส่วนช่วยให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ด้วยดี

คณะผู้จัดทำ

มีนาคม 2549

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญรูป.....	VI
สารบัญตาราง.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาพิเศษ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการทำปัญหาพิเศษ.....	1
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	1
1.5 ขั้นตอนในการดำเนินงาน.....	2
บทที่ 2 ความรู้พื้นฐานและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 คอทเน็ตเฟรมเวิร์ค (.NET Framework).....	3
2.1.1 สถาปัตยกรรมคอทเน็ตเฟรมเวิร์ค.....	3
2.1.2 Extensible Markup Language (XML).....	3
2.2 วิชาลซีชาร์ป (Visual C#).....	3
2.2.1 ความเป็นมาของวิชาลซีชาร์ป.....	3
2.2.2 Common Language Runtime (CLR).....	4
2.2.3 ขั้นตอนการทำงานของ ซีแอลอาร์.....	4
2.3 เว็บเซอร์วิส (Web Services).....	5
2.3.1 เว็บเซอร์วิส คืออะไร.....	5
2.3.2 สถาปัตยกรรมของเว็บเซอร์วิส.....	6
2.4 ผลการแปลงลาปลาซ (Laplace Transform).....	7
2.4.1 บทนิยามการแปลงลาปลาซ.....	7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.4.2 บทนิยามการแปลงผกผัน.....	8
2.4.3 ตารางผลการแปลงลาปลาซ.....	8
2.4.4 ตัวอย่างผลการแปลงลาปลาซ.....	8
บทที่ 3 ขั้นตอนการออกแบบ.....	10
3.1 การออกแบบในส่วนของโปรแกรมการแปลงลาปลาซ.....	10
3.1.1 ระบบงานของโปรแกรมการแปลงลาปลาซ.....	10
3.1.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการแปลงลาปลาซ.....	10
3.2 การออกแบบในส่วนของโปรแกรมการแปลงลาปลาซผกผัน.....	14
3.2.1 ระบบงานของโปรแกรมการแปลงลาปลาซผกผัน.....	14
3.2.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการแปลงลาปลาซผกผัน.....	14
บทที่ 4 การอภิปรายผล.....	21
4.1 คุณสมบัติและความสามารถของโปรแกรม.....	21
4.1.1 คุณสมบัติของ Web Services Laplace Transform.....	21
4.1.2 คุณสมบัติของ Web Services Inverse Laplace Transform.....	21
4.2 ข้อจำกัดของโปรแกรม.....	21
4.2.1 ข้อจำกัดของ Web Services Laplace Transform.....	22
4.2.2 ข้อจำกัดของ Web Services Inverse Laplace Transform.....	22
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	23
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	23
5.1.1 Web Services Laplace Transform.....	23
5.1.2 Web Services Inverse Laplace Transform.....	23
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	23
5.2.1 ข้อเสนอแนะสำหรับ Web Services Laplace Transform.....	23
5.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับ Web Services Inverse Laplace Transform.....	24
บรรณานุกรม.....	25
ภาคผนวก ก. การเรียกใช้เว็บเซอร์วิส.....	26
1. ขั้นตอนการเรียกใช้เว็บเซอร์วิสผ่านทางบราวเซอร์.....	26
1.1 ติดตั้ง .NET Architecture.....	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
1.2 ติดตั้ง Internet Information Service (IIS).....	26
1.3 ปรับแต่งค่าต่างๆ ใน IIS.....	26
1.4 วิธีการใช้ Web Services.....	29



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ขั้นตอนการทำงานของซีแอลอาร์ (CLR).....	4
2.2 แสดงการเรียกใช้งานเว็บเซอร์วิส.....	6
ก.1 การติดตั้ง IIS ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์.....	26
ก.2 หน้าจอ run.....	26
ก.3 หน้าจอ Internet Information Service.....	27
ก.4 หน้าจอ Internet Information Service.....	27
ก.5 หน้าจอ Default Web Site Properties.....	28
ก.6 หน้าจอ Authentication Methods.....	28
ก.7 หน้าจอหลัก.....	29
ก.8 หน้าจอ Laplace Transform.....	29
ก.9 หน้าจอแสดงผลการแปลงลาปลาซ.....	30
ก.10 หน้าจอ Inverse Laplace Transform.....	31
ก.11 หน้าจอการป้อนข้อมูล.....	31
ก.12 หน้าจอแสดงผลการแปลงลาปลาซผกผัน.....	32
ก.13 หน้าจอแสดงผลการแปลงลาปลาซผกผันของตัวอย่างที่ ก.1.....	32
ก.14 หน้าจอแสดงผลการแปลงลาปลาซผกผันของตัวอย่างที่ ก.2.....	33
ก.15 หน้าจอแสดงผลการแปลงลาปลาซผกผันของตัวอย่างที่ ก.3.....	33
ก.16 หน้าจอแสดงผลการเพิ่มฟังก์ชัน.....	34
ก.17 หน้าจอแสดงผลการแปลงลาปลาซผกผันหลายพจน์.....	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ผลการแปลงลาปลาซ.....	8



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาพิเศษ

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านเว็บเซอร์วิสช่วยให้การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ในแบบกระจายทำได้สะดวก รวมทั้งในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ทางด้านคณิตศาสตร์ในเรื่องของการแปลงลาปลาซมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะการแปลงลาปลาซนั้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในเรื่องต่าง ๆ ได้มากมาย ด้วยเหตุนี้จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาคอมโพเนนท์ทางการแปลงลาปลาซ เพื่อให้ผู้ที่พัฒนาโปรแกรมประยุกต์แบบกระจายทางด้านคณิตศาสตร์ หรือผู้ใช้อื่น ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ความรู้ทางการแปลงลาปลาซสามารถเรียกใช้ฟังก์ชันต่าง ๆ ในการแปลงลาปลาซผ่านทางเว็บเซอร์วิสได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการทำปัญหาพิเศษ

- 1) เพื่อพัฒนาคอมโพเนนท์ของการแปลงลาปลาซ ซึ่งสามารถเรียกใช้บริการผ่านเว็บเซอร์วิสได้
- 2) เพื่อนำความรู้ที่เรียนมาทางด้านคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ร่วมกันในการทำงานจริง

1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ

- 1) คอมโพเนนท์ที่พัฒนาขึ้นจะสนับสนุนเฉพาะฟังก์ชันของการแปลงลาปลาซพื้นฐาน
- 2) คอมโพเนนท์ที่พัฒนาขึ้นจะสนับสนุนเฉพาะฟังก์ชันของการแปลงลาปลาซผกผันพื้นฐานที่มีดีกรีไม่เกินสาม

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) สามารถคอมโพเนนท์ทางการแปลงลาปลาซที่สามารถเรียกใช้บริการผ่านเว็บเซอร์วิสได้
- 2) สามารถศึกษาและเข้าใจแนวทางการพัฒนาโปรแกรมทางด้านเว็บเซอร์วิสมากขึ้น
- 3) สามารถศึกษาและเข้าใจการแปลงลาปลาซมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

- 1) ศึกษาวิธีการสร้างเว็บไซต์โดยใช้툴ของไมโครซอฟต์
- 2) ทบทวนและทำความเข้าใจเรื่องการแปลงลาปลาซ
- 3) ออกแบบคอมโพเนนท์ของการแปลงลาปลาซ
- 4) สร้างคอมโพเนนท์ที่ออกแบบไว้ให้เป็นเว็บไซต์
- 5) ออกแบบและสร้างแอปพลิเคชันเพื่อทดสอบและเรียกใช้เว็บไซต์
- 6) แก้ไขและปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ
- 7) สรุปผล
- 8) นำเสนอ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ความรู้พื้นฐานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ดอทเน็ตเฟรมเวิร์ก (.NET Framework)

2.1.1 สถาปัตยกรรมดอทเน็ตเฟรมเวิร์ก (.NET Framework)

สถาปัตยกรรมดอทเน็ต คือ กรอบการทำงานของการเขียนโปรแกรมที่ไมโครซอฟต์คิดขึ้นมา เพื่อรองรับติดต่อสื่อสาร เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน หรือแลกเปลี่ยนระหว่างแพลตฟอร์ม (Platform) ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยอาศัยภาษา XML (Extensible Markup Language) ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างแพลตฟอร์มไฟล์ของฐานข้อมูล

2.1.2 Extensible Markup Language (XML)

Extensible Markup Language หรือ XML ถูกพัฒนาขึ้นมาในปี ค.ศ. 1996 (ปี พ.ศ. 2539) โดย World Wide Web Consortium's (W3C's) XML Working Group โดยมาตรฐานหลักของ XML คือ การรับ-ส่งข้อมูลสารสนเทศระหว่างแอปพลิเคชันผ่านทางอินเทอร์เน็ต ใน .NET Framework ใช้ XML อย่างกว้างขวาง โดย Framework Class Library (FCL) ได้จัดเตรียมคลาสสำหรับการใช้งาน XML ได้ทันทีทำให้ผู้สร้างไม่ต้องเสียเวลามากเกินไป

Simple Object Access Protocol (SOAP) เป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาโดย Microsoft และ Developer สำหรับกระจายแอปพลิเคชันที่เป็น XML ไปบนอินเทอร์เน็ต SOAP ได้จัดเตรียมเฟรมเวิร์กสำหรับจัดการกับแอปพลิเคชันทั้งด้านการเปลี่ยนแปลง , การเข้ารหัสข้อมูลและเก็บไว้ในโมดูล ซึ่ง SOAP มี 3 ส่วนคือ envelope (สำหรับอธิบายเนื้อหา และผู้รับแม่เสจ SOAP) , SOAP encoding rule (ส่วนที่เป็น XML) และ SOAP เป็นแกนของ .NET ในการส่งผ่านข้อมูลผ่านทางอินเทอร์เน็ต

2.2 วิววลซีชาร์ป (Visual C#)

2.2.1 ความเป็นมาของวิววลซีชาร์ป (Visual C#)

C# เป็นภาษาที่สืบทอดสายตระกูลมาจากภาษา C และ C++ เช่นเดียวกับจาวา โดยที่ C# เป็นภาษาเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming : OOP) อย่างแท้จริงที่ถูกออกแบบขึ้นมาให้ใช้งานง่าย และมีประสิทธิภาพสูง ด้วยเหตุที่ .NET platform มีแกนกลางเป็น Common Language

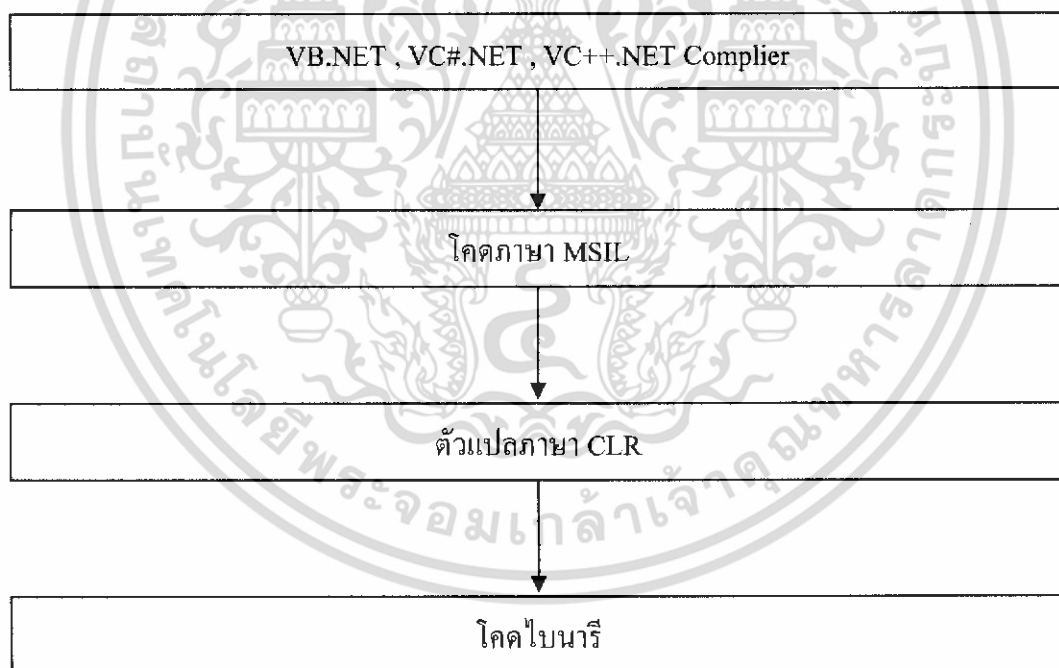
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Runtime และชุดของไลบรารีที่สามารถที่สามารถนำไปใช้ร่วมกับภาษาอื่นได้โดยการคอมไพล์เป็นภาษาที่เรียกว่า Intermediate Language (IL) ทำให้ .NET ทำงานได้ดีกับภาษามากมาย

2.2.2 Common Language Runtime (CLR)

Common Language Runtime (CLR) เป็นรากฐานสำคัญของเทคโนโลยี .NET เนื่องจาก CLR ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการจัดเตรียมรีซอร์ซ และเซอร์วิสต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการประมวลผล และการทำงานของแอปพลิเคชันบนเทคโนโลยี .NET เช่น การจัดการหน่วยความจำที่แอปพลิเคชันร้องขอ การรักษาความปลอดภัยในการรันโค้ดโปรแกรมต่าง ๆ และการติดต่อระหว่างโปรแกรม อีกทั้งยังก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมการทำงานที่ไม่ยึดติดกับระบบปฏิบัติการ และใช้ได้กับภาษาโปรแกรมหลาย ๆ ภาษา ทำให้คอมไพเลอร์ที่ต่าง ๆ และเซอร์วิส XML รวมเข้าด้วยกันได้อย่างสมบูรณ์

2.2.3 ขั้นตอนการทำงานของซีแอลอาร์ (CLR)



รูปที่ 2.1 ขั้นตอนการทำงานของซีแอลอาร์ (CLR)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการที่จะทำให้โค้ดทำงานได้นั้น จะต้องมีการแปลงไปเป็นภาษาที่ระบบปฏิบัติการเข้าใจก่อน ซึ่งก็คือ คอมไพเลอร์จะต้องทำการแปลงให้เป็นเนทีฟโคด (Native code) จากรูปจะเห็นว่า เมื่อซีแอลอาร์ทำการคอมไพล์โคดที่ใช้โลบารีคอตเน็ตเฟรมเวิร์กนั้น จะไม่สร้างเนทีฟโคดที่เฉพาะเจาะจงสำหรับระบบปฏิบัติการใดในทันที แต่จะแปลงให้เป็นเอ็มเอสไอแอล (MSIL = Microsoft Intermediate Language) ซึ่งไม่ได้เฉพาะเจาะจงสำหรับระบบปฏิบัติการใด จากนั้นถ้าต้องการแปลงออกมาเป็นภาษาเครื่องก็จะอาศัยหลักการทำงานของเครื่องจักรเสมือน (Virtual Machine) แปลงภาษาเอ็มเอสไอแอลอีกครั้งหนึ่ง โดยอาศัยคอมไพเลอร์เจไอที (JIT = Just-In-Time)

2.3 เว็บเซอร์วิส (Web Services)

2.3.1 เว็บเซอร์วิส คืออะไร

เว็บเซอร์วิส คือ แอปพลิเคชันหรือโปรแกรมซึ่งทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งในลักษณะให้บริการ โดยจะถูกเรียกใช้งานจากแอปพลิเคชัน หรือโปรแกรมอื่น ๆ ผ่านเว็บ การให้บริการเว็บเซอร์วิสจะมีเอกสารที่อธิบายคุณสมบัติของบริการกำกับไว้ ผู้ใช้บริการจึงสามารถค้นหาเว็บเซอร์วิสได้โดยไม่ต้องรู้ที่อยู่จริงของแอปพลิเคชัน หรือโปรแกรมนั้น

เว็บเซอร์วิส = SOAP + WSDL + UDDI

สิ่งสำคัญในการเรียกใช้งานเว็บเซอร์วิส คือ ต้องรู้ที่อยู่ (จาก UDDI) รู้คุณลักษณะของเว็บเซอร์วิส นั้น ๆ เช่น เมธอดของเว็บเซอร์วิส และพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่จำเป็น (จากเอกสาร WSDL) และร้องขอบริการ รอฟลลัพท์จากผู้ให้บริการ (ด้วยโพรโตคอล SOAP)

SOAP (Simple Object Access Protocol) จัดเป็น โพรโตคอลสื่อสารที่อาศัยไวยากรณ์ของภาษา XML (XML-Based Messaging) และทำงานกับโพรโตคอลอื่นๆ ได้หลายชนิด เช่น HTTP,SMTP,FTP,IOP เป็นต้น สาเหตุที่ใช้ไวยากรณ์ของ XML จึงทำงานได้ในทุกแพลตฟอร์ม หรือที่เรียกว่าไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์ม

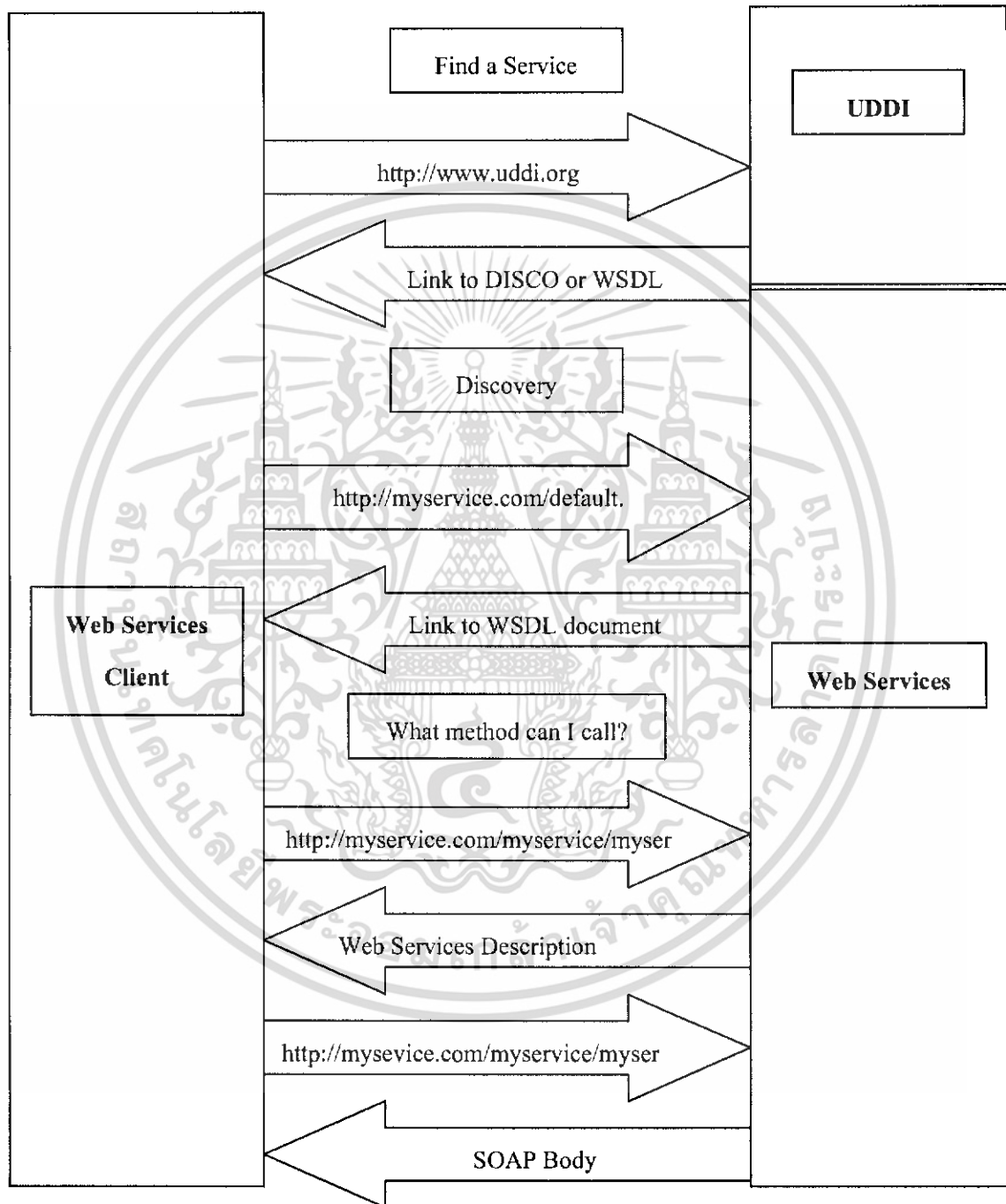
WSDL (Web Service Description Language) คือ เป็นเอกสารที่ใช้อธิบายคุณลักษณะของเว็บเซอร์วิส โดยใช้ไวยากรณ์ของ XML เช่นกัน

UDDI (Universal Description Discovery and Integration) ทำหน้าที่เหมือนฐานข้อมูลที่เก็บรายละเอียดของเว็บเซอร์วิสไว้ และขอให้ผู้ใช้บริการมาค้นหาบริการ ส่วนกรณีของผู้ให้บริการก็ต้องนำข้อมูลเกี่ยวกับเว็บเซอร์วิสของตนไปเก็บไว้ใน UDDI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 สถาปัตยกรรมของเว็บเซอร์วิส

ถ้าเราต้องการใช้เว็บเซอร์วิส เราต้องเลือกใช้เว็บเซอร์วิสที่ตรงกับความต้องการของเรา เมื่อเรารู้แล้วว่าใช้เว็บเซอร์วิสไหน เราต้องขอคืนข้อมูลเกี่ยวกับเว็บเซอร์วิสนั้นได้ ภาพต่อไปนี้จะแสดงกลไกที่สำคัญสำหรับการเรียกใช้เว็บเซอร์วิส



รูปที่ 2.2 แสดงการเรียกใช้งานเว็บเซอร์วิส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.2

ขั้นตอนแรก เราจะค้นหาเว็บเซอร์วิสหนึ่ง ๆ ที่ได้ลงทะเบียนเอาไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้วใน ไคลเอนต์หรือเซิร์ฟเวอร์สำหรับการลงทะเบียน ไคลเอนต์หรือเซิร์ฟเวอร์นี้จะส่งคืนข้อมูลในการเชื่อมต่อเว็บเซอร์วิสมาให้

ขั้นตอนต่อไป คือค้นหาวอร์ ถ้าเรารู้เซิร์ฟเวอร์ซึ่งโฮสต์เว็บเซอร์วิสนี้อยู่ เราก็สามารถร้องขอให้เซิร์ฟเวอร์ดึงรายละเอียดของเซอร์วิสมาให้เรา สำหรับขั้นตอนนี้ (DISCO = Discovery Protocol) จะถูกนำมาใช้

คำอธิบาย (Description) ของเซอร์วิสจะถูกนำเสนอในรูปแบบของ WSDL คำอธิบายนี้จะอธิบายเมธอดที่เซอร์วิสมีอยู่ และอาร์กิวเมนต์ใดบ้างที่สามารถถูกส่งผ่านมาได้ เพื่อที่จะใช้งานเว็บเซอร์วิสที่ไม่สนับสนุนการค้นหา และไม่ได้ลงทะเบียนเอาไว้ใน UDDI ไคลเอนต์ทั้งหมดที่เราได้กลับมาคือเอกสาร WSDL

ด้วยคำอธิบายของเว็บเซอร์วิสเราก็จะรู้ว่าเมธอดใดบ้างที่สามารถเรียกใช้ได้ เมธอดทั้งหลายจะถูกเรียกใช้งานโดยการใช้ SOAP ดังนั้นการเรียกใช้เมธอดทั้งหมดรวมทั้งอาร์กิวเมนต์ต้องถูกแปลงไปเป็น โพรโทคอล SOAP เสียก่อน

2.4 การแปลงลาปลาซ (Laplace Transform)

การแปลงลาปลาซเป็นวิธีการที่ใช้แก้สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาค่าเริ่มต้นของสมการเชิงอนุพันธ์ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงที่ โดยการแปลงปัญหาดังกล่าวให้เป็นปัญหาทางพีชคณิต (Algebraic Problem) ซึ่งเราสามารถแก้ปัญหานั้นได้อย่างสะดวก และในปัจจุบันเรานำการแปลงลาปลาซไปใช้ในการแก้ปัญหสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอีกด้วย ผู้ค้นคิดการแปลงลาปลาซนี้เป็นนักคณิตศาสตร์ชาวฝรั่งเศสชื่อ ลาปลาซ ปีแยร์ ซิมงเดอ (ค.ศ. 1749 – 1829) อีกประการหนึ่งการแปลงลาปลาซสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างกว้างขวาง

2.4.1 บทนิยามการแปลงลาปลาซ

กำหนดให้ f เป็นฟังก์ชันซึ่งนิยามสำหรับ $t \geq 0$ แล้วอินทิกรัลที่อยู่ในรูป

$$\mathcal{L} [f(t)] = \int_0^{\infty} e^{-st} f(t) dt = F(s)$$

จะเรียกว่า การแปลงลาปลาซ (Laplace Transformation) ของ f ถ้าหากว่าอินทิกรัลนี้หาค่าได้

2.4.2 บทนิยามการแปลงผกผัน

ถ้า $[f(t)] = F(s)$ เราจะเรียก $f(t)$ ว่าเป็น Inverse Laplace Transform ของ $F(s)$ และเขียนแทนด้วย

$$f(t) = \mathcal{L}^{-1}[F(s)]$$

2.4.3 ตารางผลการแปลงลาปลาซ

$f(t) = \mathcal{L}^{-1}[F(s)]$	$F(s) = \mathcal{L}[f(t)]$
1 หรือ $u(t)$	$\frac{1}{s}, s > 0$
t^n	$\frac{n!}{s^{n+1}}, s > 0$
e^{at}	$\frac{1}{s-a}, s > a$
$\sin at$	$\frac{a}{s^2 + a^2}, s > 0$
$\cos at$	$\frac{s}{s^2 + a^2}, s > 0$
$\sinh at$	$\frac{a}{s^2 - a^2}, s > a $
$\cosh at$	$\frac{s}{s^2 - a^2}, s > a $

ตารางที่ 2.1 ผลการแปลงลาปลาซ

2.4.4 ตัวอย่างผลการแปลงลาปลาซ

ตัวอย่างที่ 2.1 $f(t) = 2t - 3$

วิธีทำ

$$\begin{aligned} \mathcal{L}[2t - 3] &= 2 \mathcal{L}[t] - 3 \mathcal{L}[1] \\ &= \frac{2}{s^2} - \frac{3}{s} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่ 2.2 $f(t) = (t-1)^3$

วิธีทำ
$$\begin{aligned}\mathcal{L} [(t-1)^3] &= \mathcal{L} [t^3 - 3t^2 + 3t - 1] \\ &= \mathcal{L} [t^3] - 3 \mathcal{L} [t^2] + 3 \mathcal{L} [t] - \mathcal{L} [1] \\ &= \frac{6}{s^4} - \frac{6}{s^3} + \frac{3}{s^2} - \frac{1}{s}\end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 2.3 $F(s) = \frac{2}{3s-1}$

วิธีทำ
$$\begin{aligned}\mathcal{L}^{-1} \left[\frac{2}{3s-1} \right] &= \mathcal{L}^{-1} \left[\frac{\frac{2}{3}}{s-\frac{1}{3}} \right] \\ &= \frac{2}{3} \mathcal{L}^{-1} \left[\frac{1}{s-\frac{1}{3}} \right] \\ &= \frac{2}{3} e^{\frac{t}{3}}\end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 2.4 $F(s) = \frac{2s}{s^2+3s+2}$

วิธีทำ
$$\begin{aligned}\mathcal{L}^{-1} \left[\frac{2s}{s^2+3s+2} \right] &= \mathcal{L}^{-1} \left[\frac{2s}{(s+1)(s+2)} \right] \\ &= \mathcal{L}^{-1} \left[\frac{4}{s+2} - \frac{2}{s+1} \right] \\ &= 4 \mathcal{L}^{-1} \left[\frac{1}{s+2} \right] - 2 \mathcal{L}^{-1} \left[\frac{1}{s+1} \right] \\ &= 4e^{-2t} - 2e^{-t}\end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ขั้นตอนการออกแบบ

3.1 การออกแบบในส่วนของโปรแกรมการแปลงลาปลาซ

3.1.1 ระบบงานของโปรแกรมการแปลงลาปลาซ

1) ส่วนนำเข้าข้อมูล

ข้อมูลที่นำเข้า คือ ฟังก์ชันต่างๆ ที่ต้องการหาผลการแปลงลาปลาซ โดยมีรูปแบบการป้อนข้อมูลตามที่กำหนดไว้ในภาคผนวก

2) ส่วนวิเคราะห์และประมวลผล

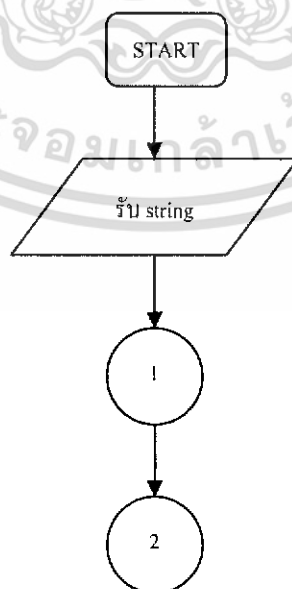
จากส่วนนำเข้าข้อมูล นำข้อมูลมาวิเคราะห์ว่าเป็นฟังก์ชันประเภทใดและดำเนินการแปลงลาปลาซตามประเภทของฟังก์ชันนั้น

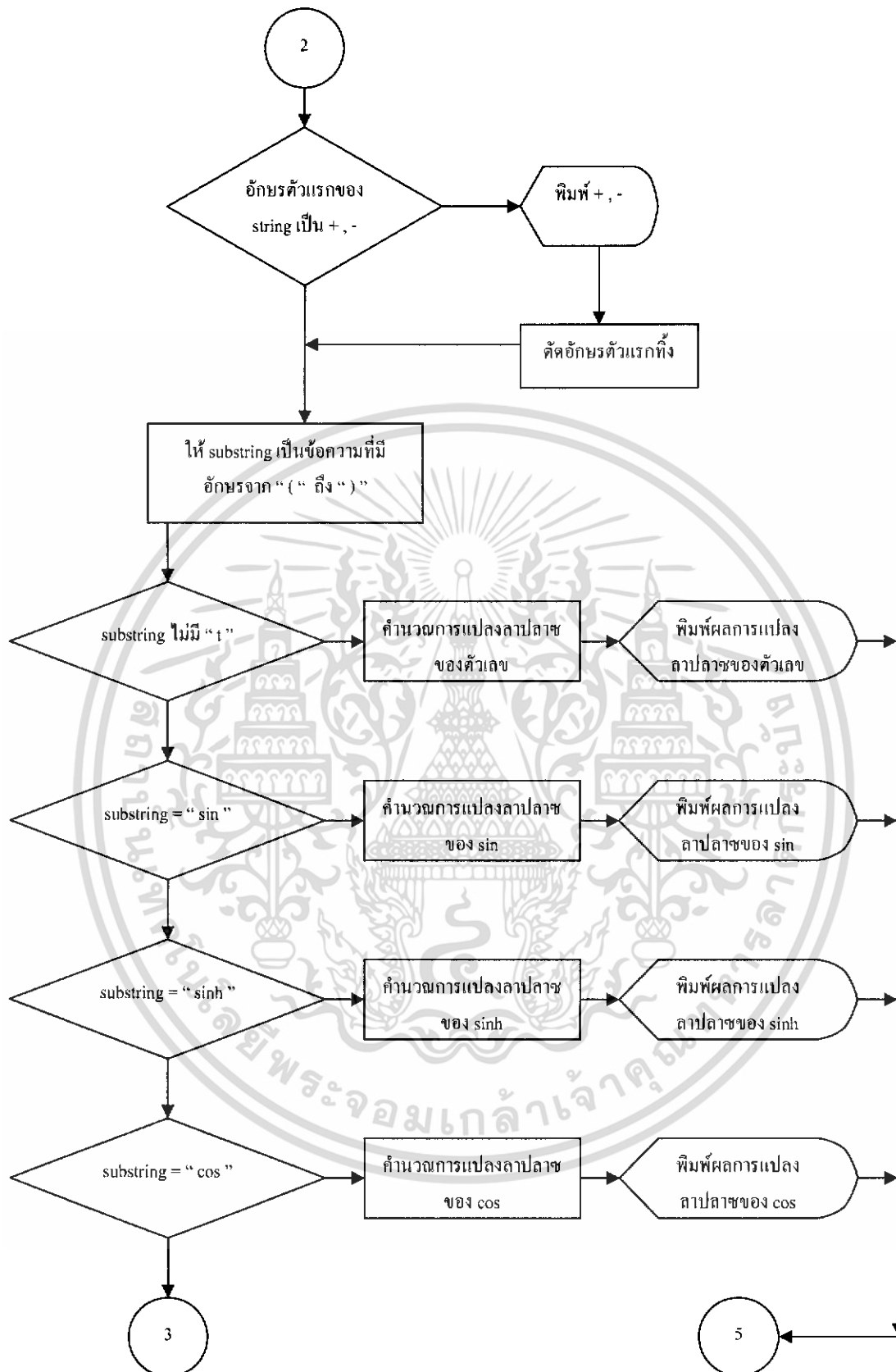
3) ส่วนแสดงผล

ส่วนแสดงผล คือ ผลการแปลงลาปลาซที่โปรแกรมแปลง ได้ซึ่งแสดงในรูปแบบของข้อความ

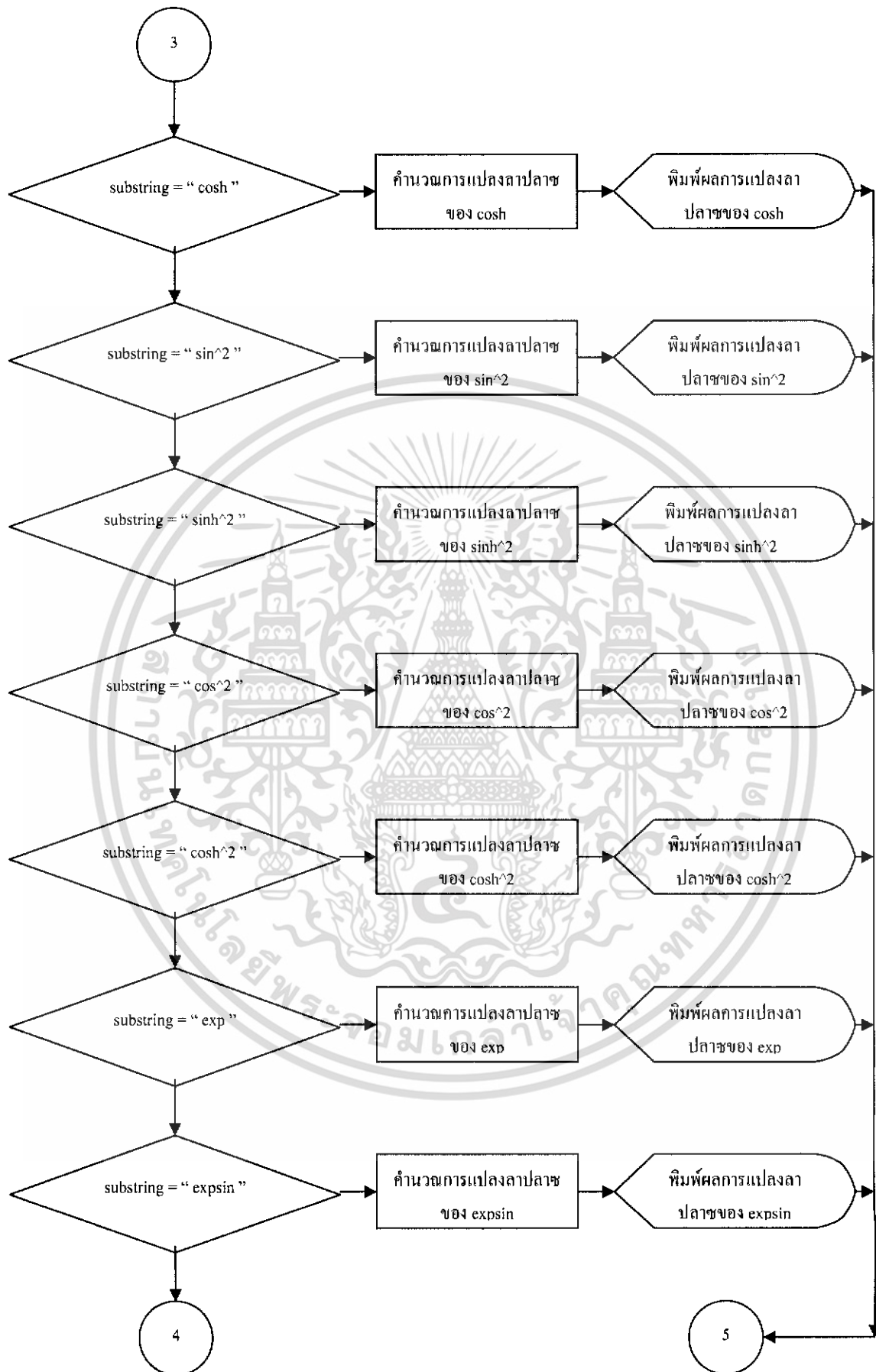
3.1.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการแปลงลาปลาซ

โปรแกรมจะมีขั้นตอนการทำงานหลัก ซึ่งแสดงใน Flow Chart ดังนี้

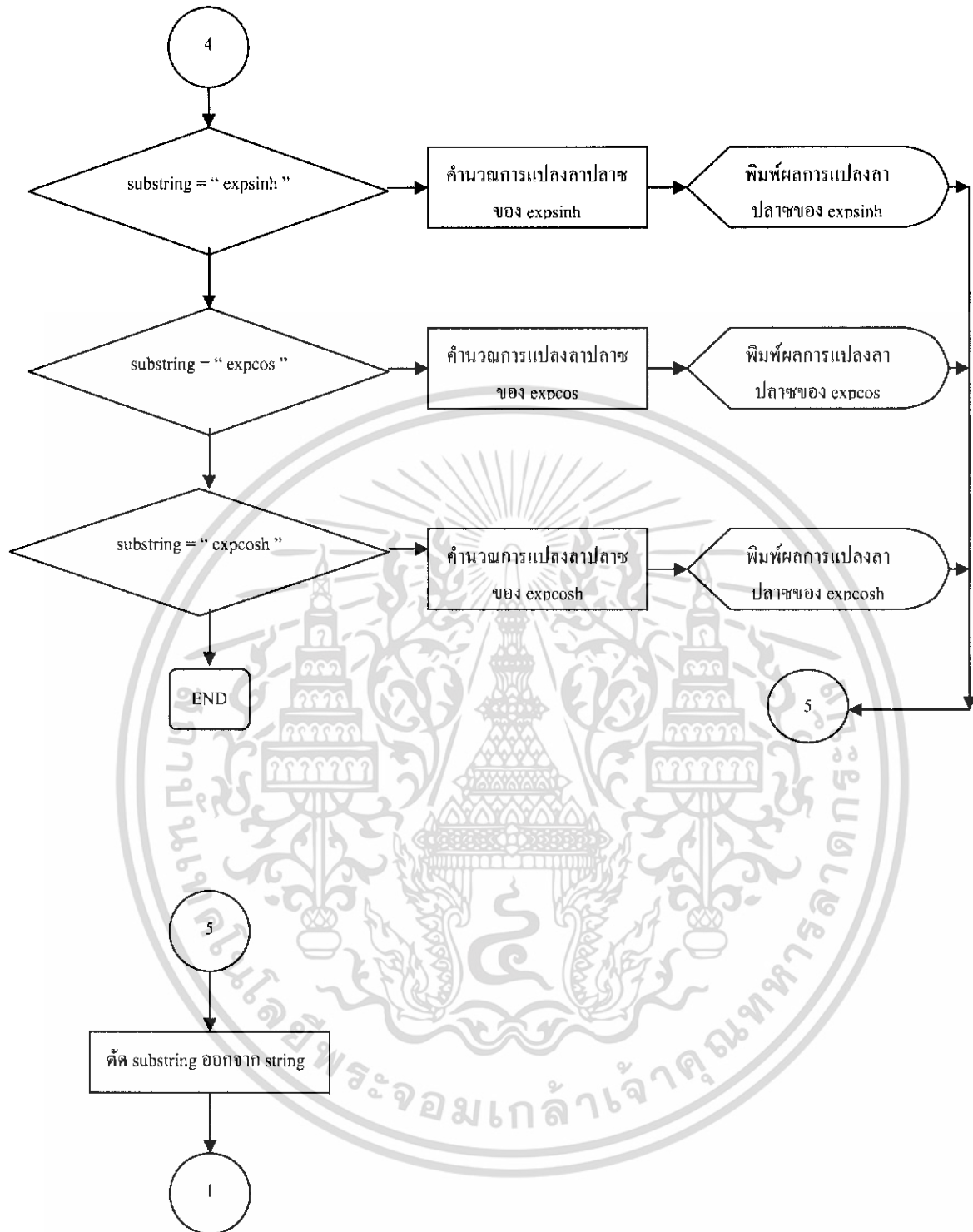




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การออกแบบในส่วนของโปรแกรมการแปลงลาปลาซผกผัน

3.2.1 ระบบงานของโปรแกรมการแปลงลาปลาซผกผัน

1) ส่วนนำเข้าข้อมูล

ข้อมูลที่นำเข้า คือ สัมประสิทธิ์ของฟังก์ชันที่ต้องการหาผลการแปลงลาปลาซผกผัน โดยมีรูปแบบการป้อนข้อมูลตามที่กำหนดไว้ในภาคผนวก

2) ส่วนวิเคราะห์และประมวลผล

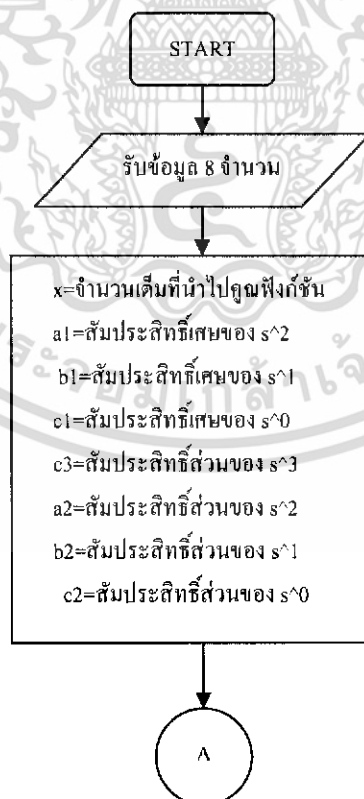
จากส่วนนำเข้าข้อมูล นำข้อมูลมาวิเคราะห์หว่านเป็นฟังก์ชันประเภทใดและดำเนินการแปลงลาปลาซผกผันตามประเภทของฟังก์ชันนั้น

3) ส่วนแสดงผล

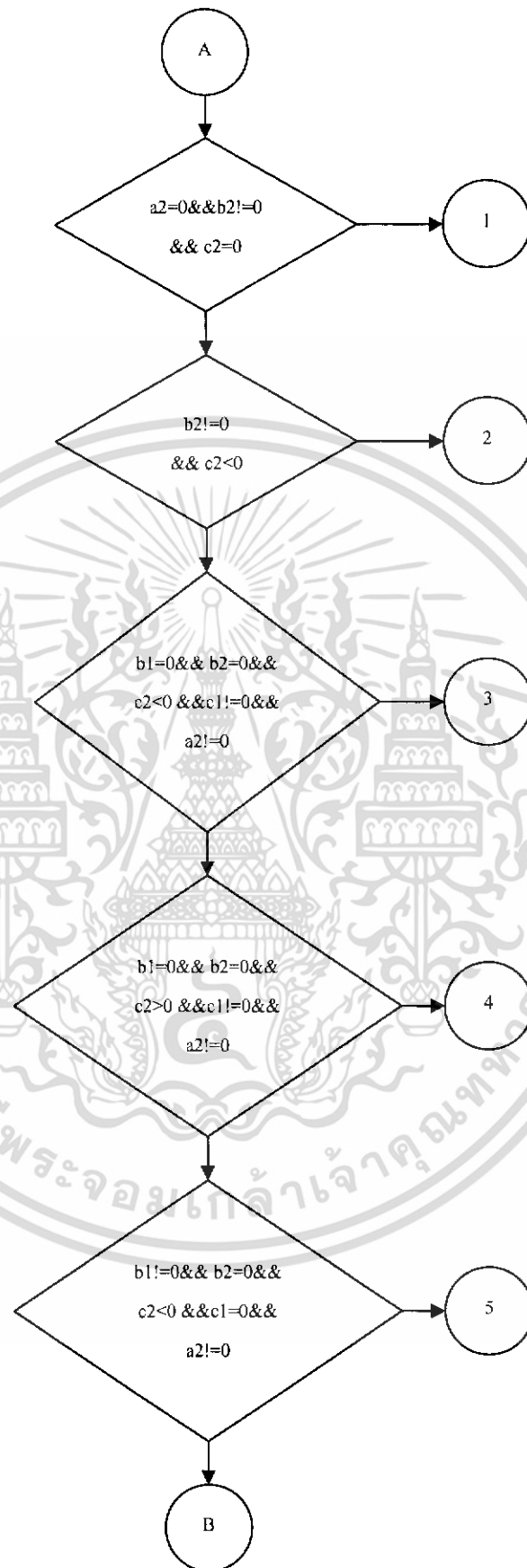
ส่วนแสดงผล คือ ผลการแปลงลาปลาซผกผันที่โปรแกรมแปลงได้ซึ่งแสดงในรูปแบบของข้อความ

3.2.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการแปลงลาปลาซผกผัน

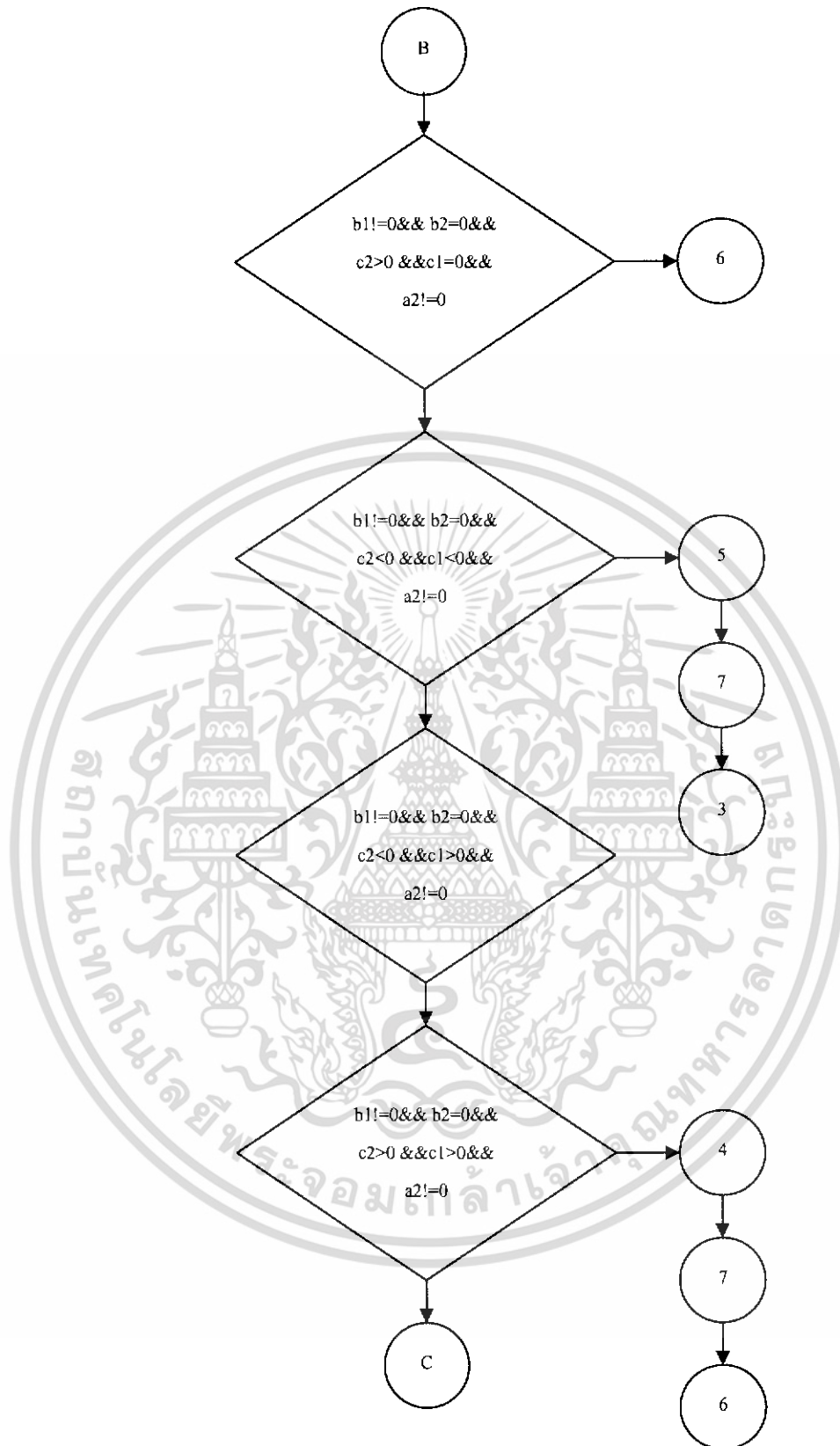
โปรแกรมจะมีขั้นตอนการทำงานหลัก ซึ่งแสดงใน Flow Chart ดังนี้



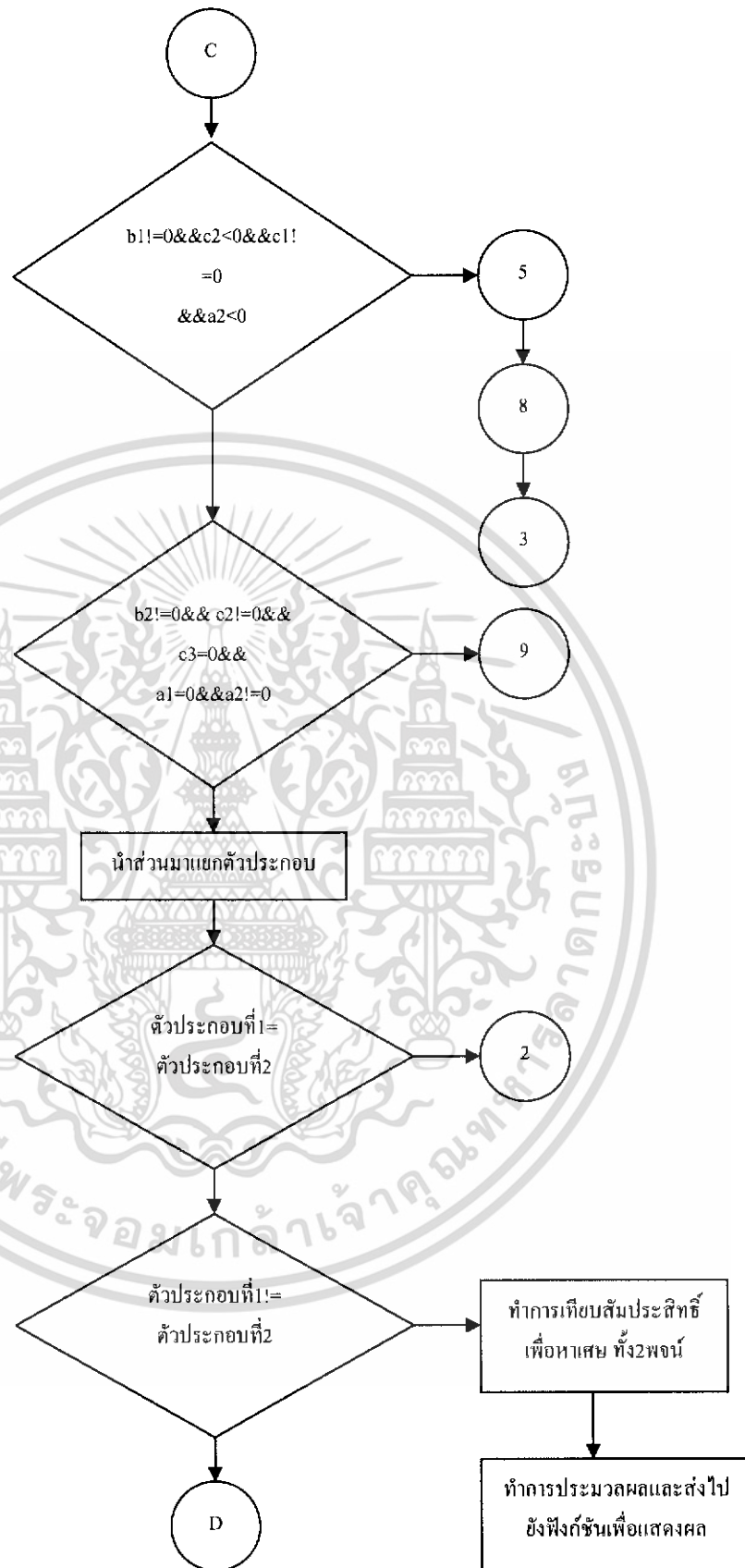
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

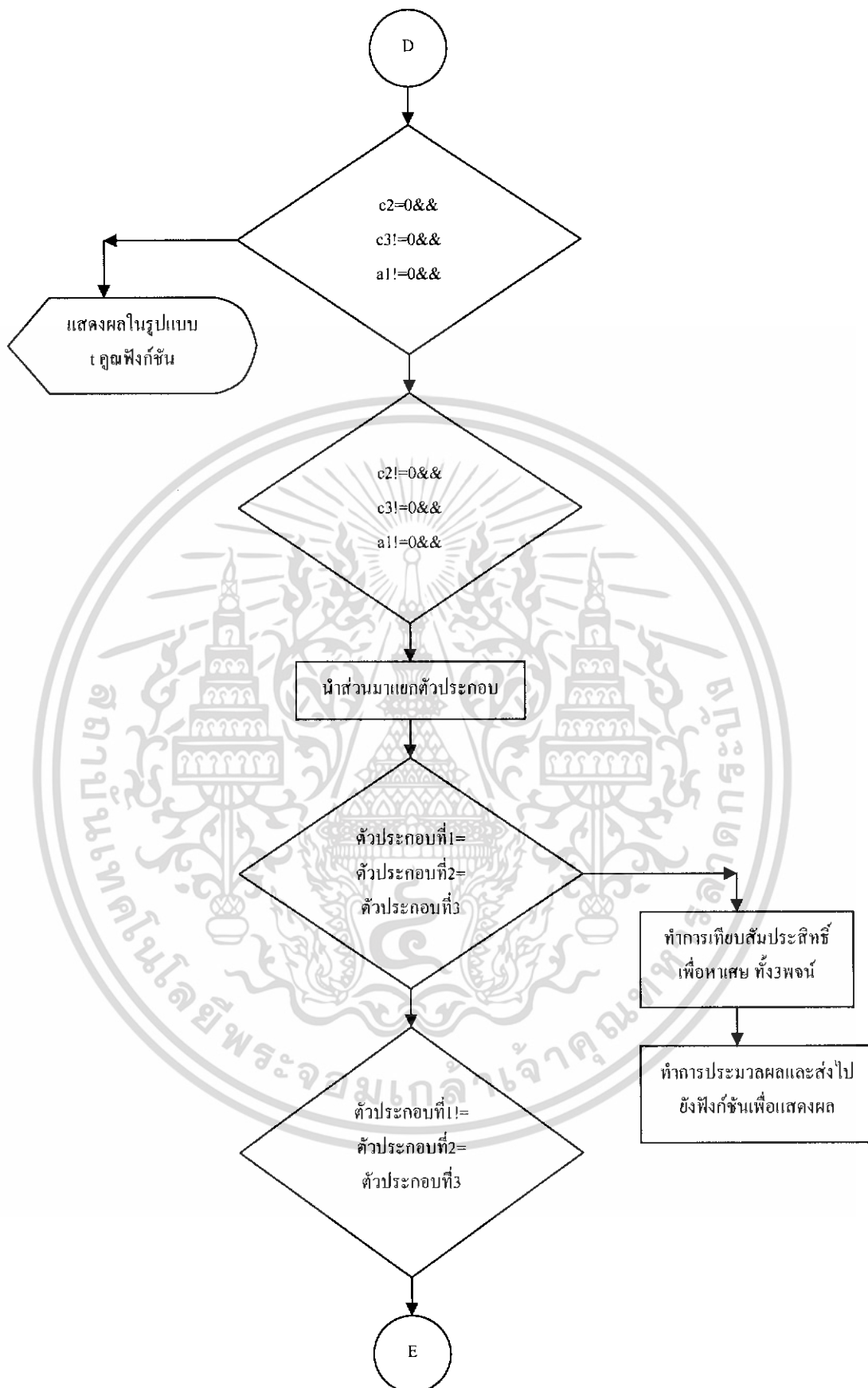


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

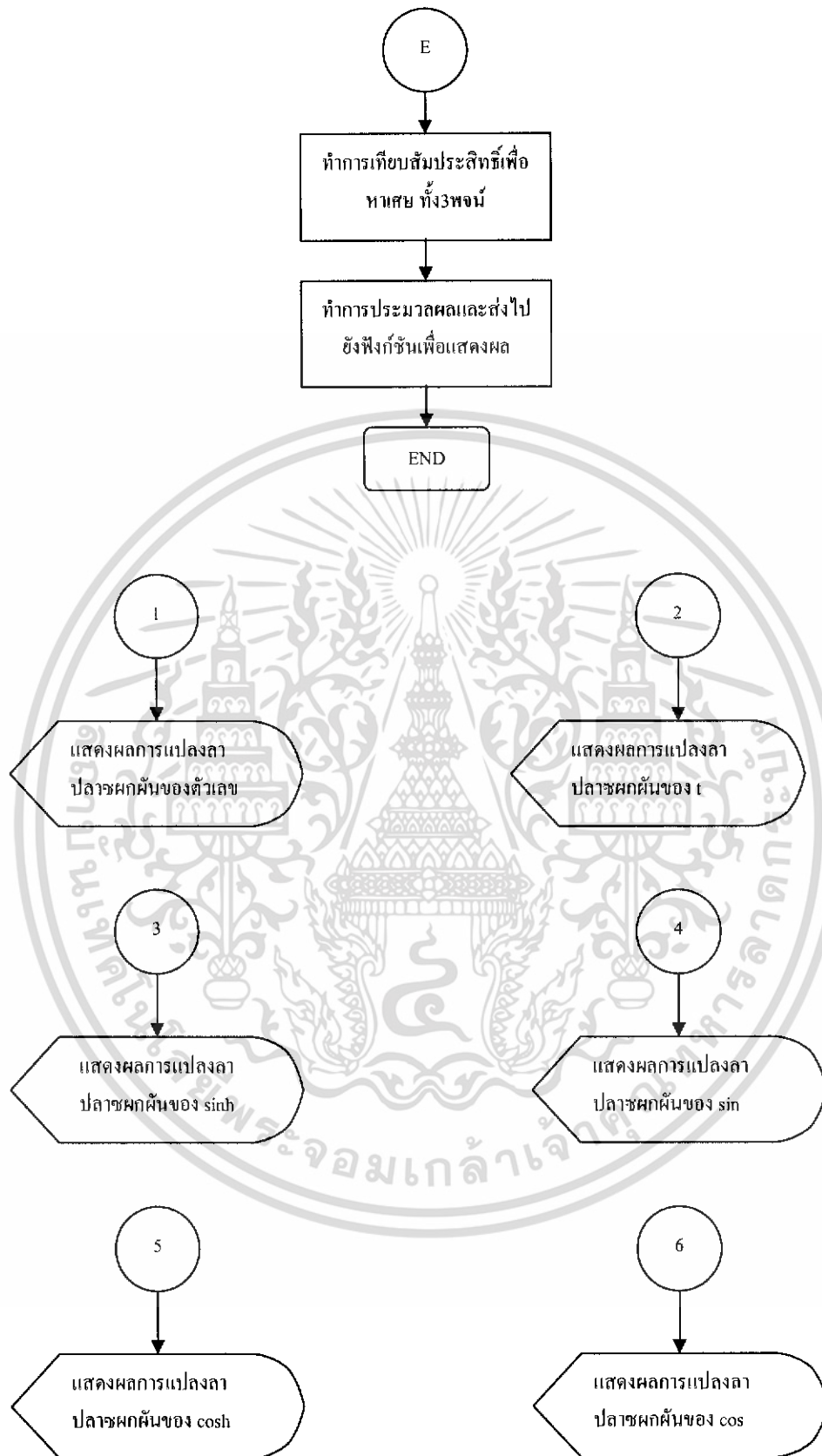


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดต่อหรือแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

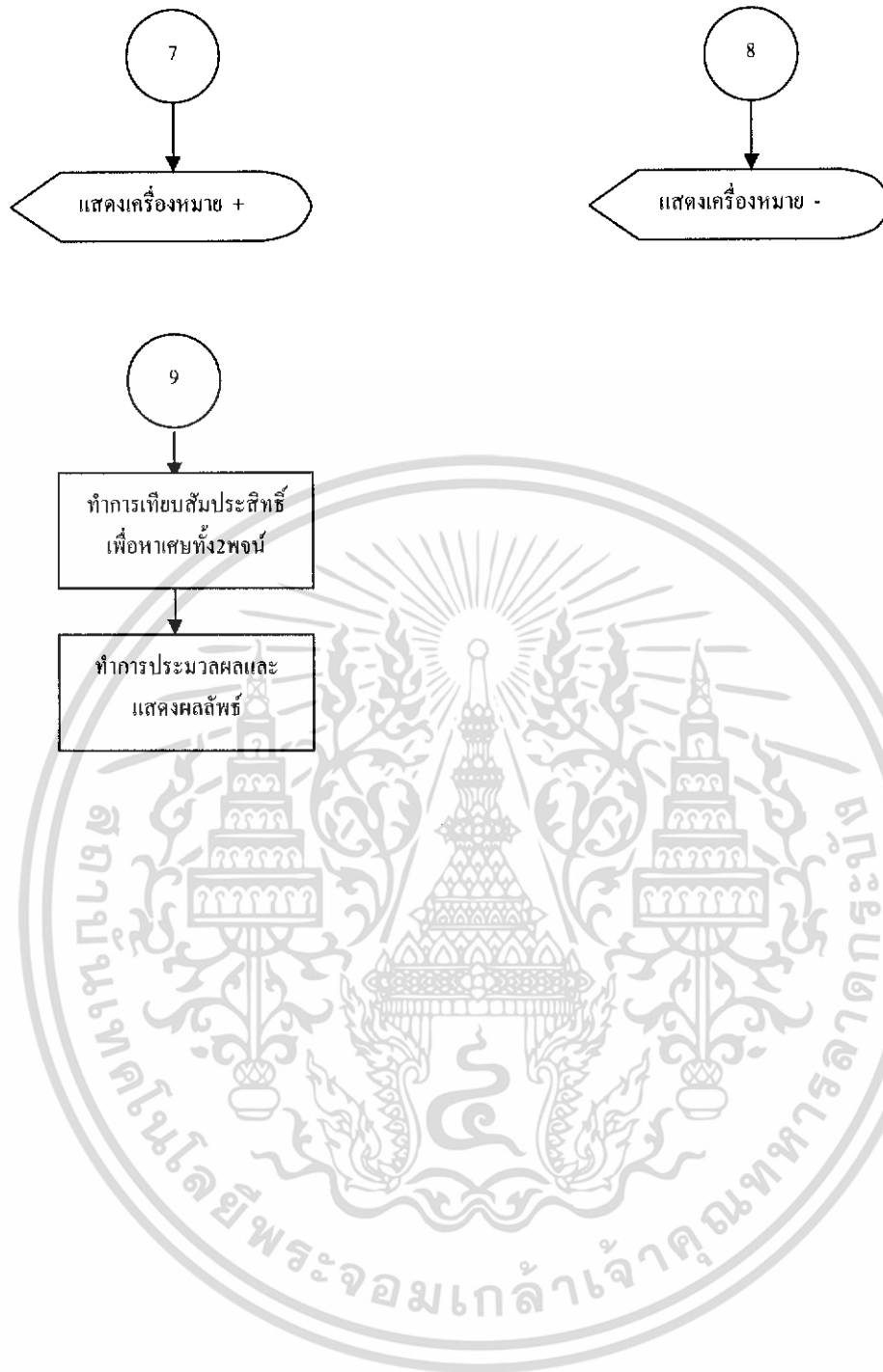
59386



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การอภิปรายผล

4.1 คุณสมบัติและความสามารถของโปรแกรม

4.1.1 คุณสมบัติของ Web Services Laplace Transform

เมื่อผู้ใช้ทำการป้อนข้อมูลครบถ้วนโปรแกรมจะแสดงผลออกมาทางหน้าจอตามที่แสดงไว้ในภาคผนวก โดยโปรแกรมสามารถหาผลการแปลงลาปลาซของฟังก์ชันพื้นฐาน ได้แก่ ฟังก์ชัน $\sin t$, $\cos t$, $\sinh t$, $\cosh t$, $\sin^2 t$, $\cos^2 t$, $\sinh^2 t$, $\cosh^2 t$, e^t , t^n และการเลื่อนขนานของฟังก์ชันที่กล่าวมาแล้วได้

4.1.2 คุณสมบัติของ Web Services Inverse Laplace Transform

เมื่อผู้ใช้ทำการป้อนข้อมูลครบถ้วนโปรแกรมจะแสดงผลออกมาทางหน้าจอตามที่แสดงไว้ในภาคผนวก โดยโปรแกรมสามารถหาผลการแปลงลาปลาซผกผันของฟังก์ชันพื้นฐาน ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันดีกรีสาม และบางฟังก์ชันไม่สามารถทำได้ ผลลัพธ์ที่ออกมาจะอยู่ในรูปแบบพีชคณิต ซึ่งผู้ใช้โปรแกรมจะต้องมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์มาก่อน โดยขอบเขตของฟังก์ชันที่โปรแกรมไม่สามารถหาคำตอบได้จะอธิบายไว้ในข้อจำกัดของโปรแกรม

4.2 ข้อจำกัดของโปรแกรม

4.2.1 ข้อจำกัดของ Web Services Laplace Transform

โปรแกรมสามารถทำการคำนวณได้ในกรณีที่สัมประสิทธิ์จะต้องเป็นจำนวนเต็มเท่านั้น และไม่ได้อยู่ในรูปของผลคูณ ผลบวก ยกกำลัง หรือเศษส่วน และสามารถทำการคำนวณได้เฉพาะฟังก์ชันพื้นฐานที่กล่าวมาแล้วเท่านั้น โดยการป้อนข้อมูลจะต้องป้อนในรูปแบบที่กล่าวไว้ในภาคผนวก

4.2.2 ข้อจำกัดของ Web Services Inverse Laplace Transform

สามารถหาผลการแปลงลาปลาซผกผันของฟังก์ชันพื้นฐาน ได้แก่ $\frac{2s}{3}$, $\frac{2}{3s-1}$,

$$\frac{2s}{s^2-1}$$

และฟังก์ชันพื้นฐานต่างๆได้ครบ โดยที่สัมประสิทธิ์จะต้องเป็นจำนวนเต็มเท่านั้น และไม่ได้อยู่ในรูปของยกกำลังหรือเศษส่วน ในแต่ละฟังก์ชันต้องมีดีกรีไม่เกินสาม ในการคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมจะไม่รองรับการตัดทอนระหว่างเศษและส่วน ผู้ใช้จะต้องตัดทอนให้เรียบร้อยเสียก่อน หากในขั้นตอนการคำนวณมีการแยกเศษส่วนย่อยในฟังก์ชันดีกรีสอง เศษแต่ละพจน์ที่หาได้ จะต้องเป็นจำนวนเต็มเท่านั้น ในที่นี้โปรแกรมไม่สามารถที่จะทำการแยกเศษส่วนย่อยในรูปแบบ $\frac{a}{(s-c)^3} + \frac{b}{(s-c)^2} + \frac{d}{(s-c)}$ ได้ โดยที่ a, b, d เป็นจำนวนตรรกยะและ c เป็นจำนวนเต็ม และในฟังก์ชันดีกรี 3 จะมีการแยกเศษส่วนย่อยในรูปของ $\frac{a}{(s-c_1)^2} + \frac{b}{(s-c_2)}$ ได้ ก็ต่อเมื่อ c_1 ไม่เท่ากับ c_2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลที่ได้จากการศึกษาและจัดทำเว็บไซต์สำหรับการหาผลเฉลยของการแปลงลาปลาซ และการแปลงลาปลาซผกผันโดยใช้โปรแกรม Visual C# โดยแบ่งส่วนการหาผลเฉลยไว้ 2 ส่วน ได้แก่

5.1.1 Web Services Laplace Transform

ในส่วนของการผลเฉลยของการแปลงลาปลาซ โปรแกรมสามารถหาผลเฉลยของฟังก์ชันพื้นฐานได้ และสามารถหาผลเฉลยของการเลื่อนขนานของฟังก์ชันพื้นฐานได้ โดยที่สัมประสิทธิ์จะต้องเป็นจำนวนเต็มเท่านั้น โปรแกรมยังไม่สามารถทำการคำนวณในกรณีที่สัมประสิทธิ์เป็นทศนิยมหรือเศษส่วนได้

5.1.2 Web Services Inverse Laplace Transform

ในส่วนของการผลเฉลยของการแปลงลาปลาซผกผัน เมื่อผู้ใช้ทำการป้อนข้อมูลครบถ้วน โปรแกรมจะแสดงผลออกมาทางหน้าจอตั้งที่แสดงไว้ในภาคผนวก โดยโปรแกรมสามารถหาผลเฉลยของฟังก์ชันพื้นฐานได้ ฟังก์ชันดีกรี 2 ฟังก์ชันดีกรี 3 โดยที่สัมประสิทธิ์จะต้องเป็นจำนวนเต็มเท่านั้น โปรแกรมยังไม่สามารถทำการคำนวณในกรณีที่สัมประสิทธิ์เป็นทศนิยมหรือเศษส่วนได้ โปรแกรมยังไม่สามารถทำการหาทอนกันระหว่างเศษและส่วนได้ โปรแกรมยังไม่สามารถที่จะทำการแยกเศษส่วนย่อยในรูปแบบ $\frac{a}{(s-c)^3} + \frac{b}{(s-c)^2} + \frac{d}{(s-c)}$ ได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะสำหรับ Web Services Laplace Transform

- 1) ปรับปรุงให้สามารถหาผลของการแปลงลาปลาซของฟังก์ชันที่มีสัมประสิทธิ์เป็นทศนิยม เศษส่วน เลขยกกำลังได้
- 2) ปรับปรุงให้สามารถหาผลของการแปลงลาปลาซของฟังก์ชันอื่น ๆ ได้ เช่น $\sin t \cos t$, $\sin(a + t)$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับ Web Services Inverse Laplace Transform

- 1) ปรับปรุงให้สามารถหาผลการแปลงลาปลาซผกผันของฟังก์ชันที่มีสัมประสิทธิ์เป็นทศนิยม เศษส่วน เลขยกกำลังได้
- 2) ปรับปรุงให้โปรแกรมสามารถทอนกันระหว่างเศษและส่วนได้
- 3) ปรับปรุงให้โปรแกรมสามารถเทียบสัมประสิทธิ์ในฟังก์ชันดีกรีสอง เศษแต่ละพจน์ที่หาค่าได้จะต้องเป็น เป็นทศนิยม เศษส่วน จำนวนเต็มได้
- 4) ปรับปรุงให้โปรแกรมสามารถที่จะทำการแยกเศษส่วนย่อยในรูปแบบ

$$\frac{a}{(s-c)^3} + \frac{b}{(s-c)^2} + \frac{d}{(s-c)} \text{ ได้}$$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ธีรพงษ์ กิตติสยาม. **เฉลยแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ อนุกรม อนุกรมฟูเรียร์ และลาปลาซ.**

กรุงเทพฯ: สหธรรมิก. 2545

น.ท. ไพศาล โมลิศกุลมงคล.**Microsoft Visual C#.Net.** กรุงเทพฯ: ดวงกมลสมัย จำกัด. 2545

รศ. สิริวรรณ ตั้งจิตวัฒนะกุล. **ทฤษฎีและตัวอย่างโจทย์ ผลการแปลงลาปลาซ.** กรุงเทพฯ:

แมคกรอ-ฮิล อินเทอร์เน็ต เนชั่นแนล เอ็นเตอร์ไพรส์ , อิงค์.

ศุภชัย สมภานิช. **คู่มือการเขียนโปรแกรมและใช้งาน Visual C#.NET ฉบับสมบูรณ์.**

กรุงเทพฯ: อินโฟเพรส.2546



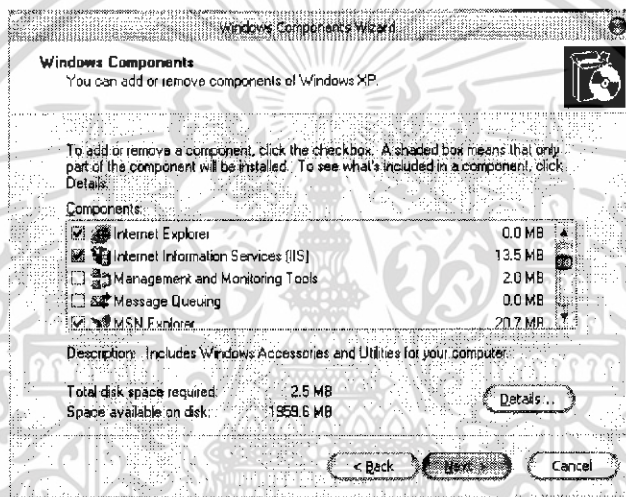
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.
การเรียกใช้เว็บเซอร์วิส

1. ขั้นตอนการเรียกใช้เว็บเซอร์วิสผ่านทางบราวเซอร์


1.1 ติดตั้ง .NET Architecture

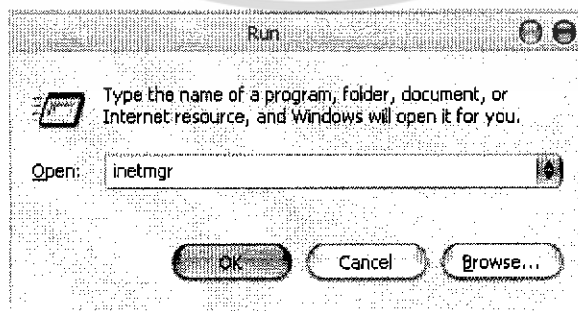
1.2 ติดตั้ง Internet Information Service (IIS)



รูปที่ ก.1 การติดตั้ง IIS ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์

1.3 ปรับแต่งค่าต่างๆ ใน IIS

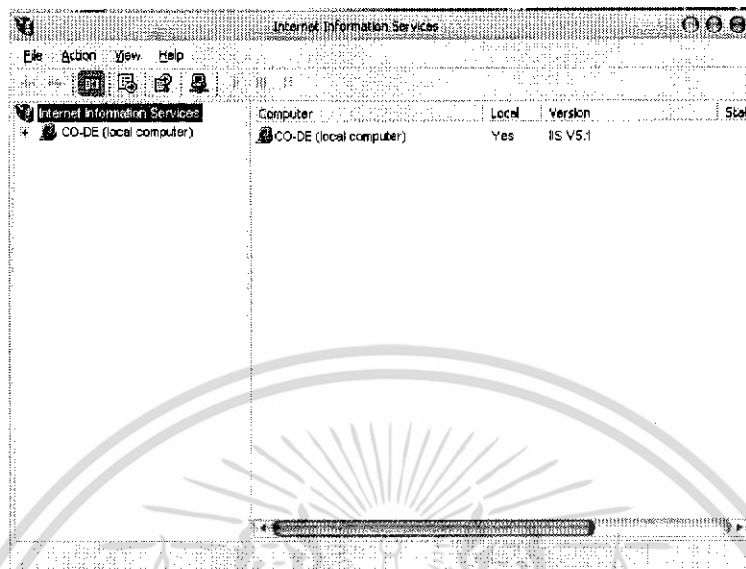
1) กดปุ่ม start => run แล้วพิมพ์คำว่า inetmgr แล้วกดปุ่ม 



รูปที่ ก.2 หน้าจอ run

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) จะปรากฏหน้าจอ Internet Information Service ขึ้นมา



รูปที่ ก.3 หน้าจอ Internet Information Service

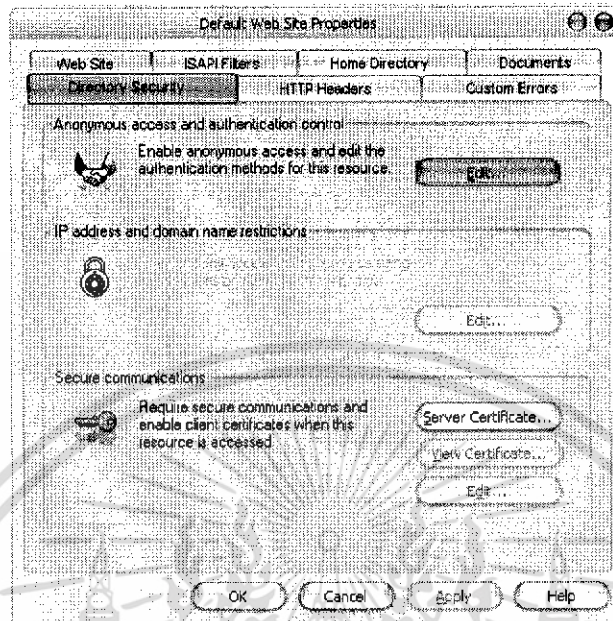
3) กดที่ Default Web Site แล้วเลือก Properties



รูปที่ ก.4 หน้าจอ Internet Information Service

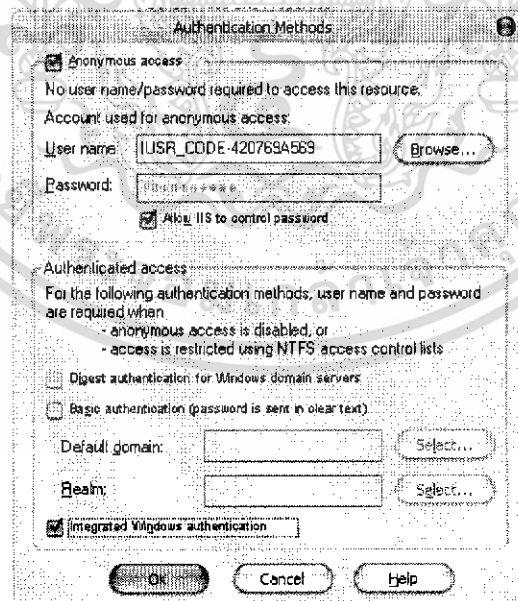
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) กดปุ่ม 



รูปที่ ก.5 หน้าจอ Default Web Site Properties

5) ทำเครื่องหมายถูกที่ integrated Windows authentication แล้วกดปุ่ม 



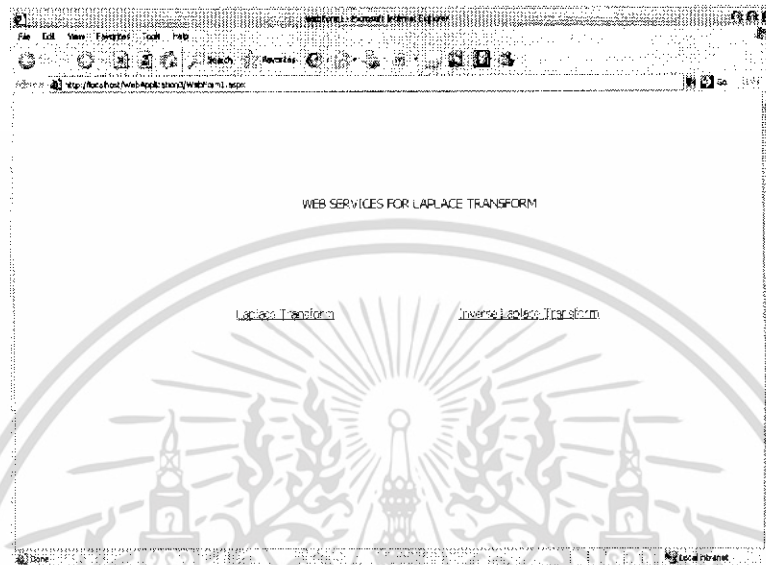
รูปที่ ก.6 หน้าจอ Authentication Methods

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 วิธีการใช้ Web Services

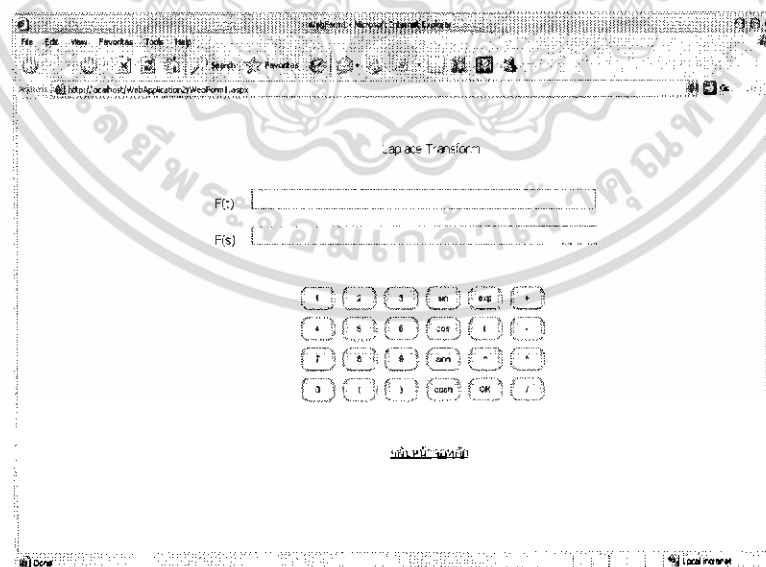
1) เปิดบราวเซอร์แล้วพิมพ์ <http://localhost/main/WebForm1.aspx>

ในช่อง Address จะปรากฏหน้าจอบราวเซอร์วิสดังนี้




รูปที่ ก.7 หน้าจอหลัก

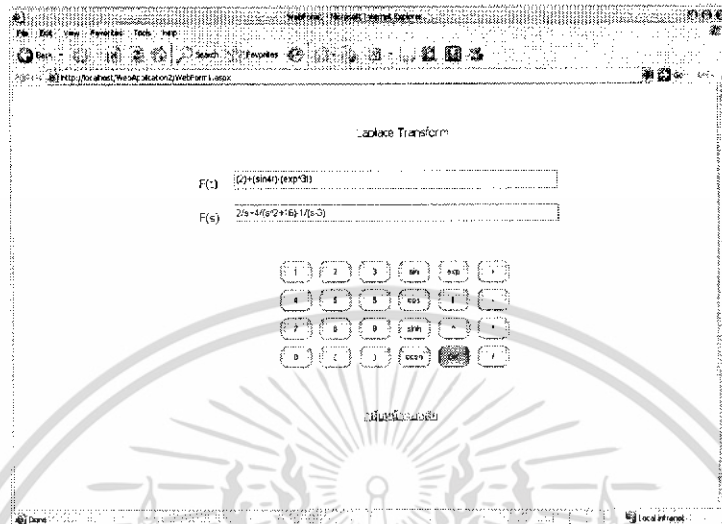
2) เมื่อคลิกที่ Laplace Transform จะปรากฏหน้าจอดังนี้



รูปที่ ก.8 หน้าจอ Laplace Transform

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) กดปุ่มบนหน้าจอเพื่อพิมพ์สมการลงในช่อง $F(t)$ แล้วกดปุ่ม  เพื่อคำนวณหาผลการแปลงลาปลาซ



รูปที่ ก.9 หน้าจอแสดงผลการแปลงลาปลาซ

ตัวอย่างการใช้งานฟังก์ชันในส่วนของผลการหาผลเฉลยการแปลงลาปลาซ

$\sin t$	พิมพ์เป็น	(sint)
$\cos t$	พิมพ์เป็น	(cost)
e^t	พิมพ์เป็น	(exp^t)
t^n	พิมพ์เป็น	(t^n)
$\sin^2 t$	พิมพ์เป็น	(sin^2^t)
$\cos^2 t$	พิมพ์เป็น	(cos^2^t)
$e^t \sin t$	พิมพ์เป็น	(exp^tsint)
$e^t \cos t$	พิมพ์เป็น	(exp^tcost)
$e^t \sin^2 t$	พิมพ์เป็น	(exp^tsin^2^t)
$e^t \cos^2 t$	พิมพ์เป็น	(exp^tcos^2^t)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


4) จากหน้าจอหลัก ถ้าคลิกที่ Inverse Laplace Transform จะปรากฏหน้าจอดังนี้

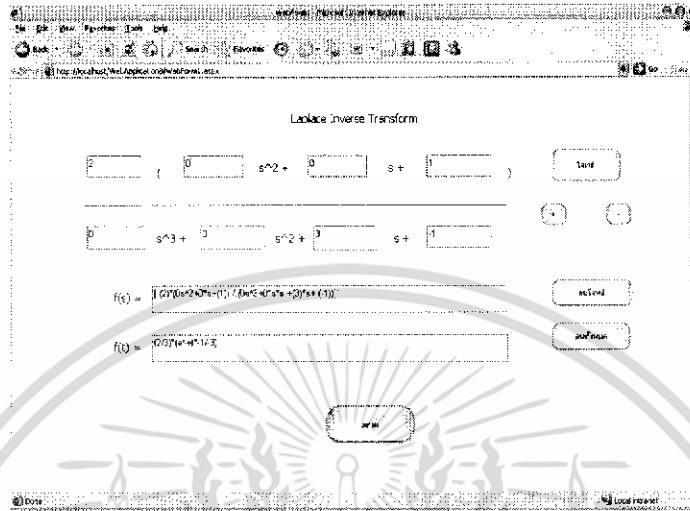
รูปที่ ก.10 หน้าจอ Inverse Laplace Transform

5) เติมสัมประสิทธิ์ของแต่ละช่องว่างตามฟังก์ชันที่เราต้องการหา Inverse Laplace Transform และกดปุ่ม จะมีการแสดงโจทย์ดังรูปที่ ก.11

รูปที่ ก.11 หน้าจอการป้อนข้อมูล

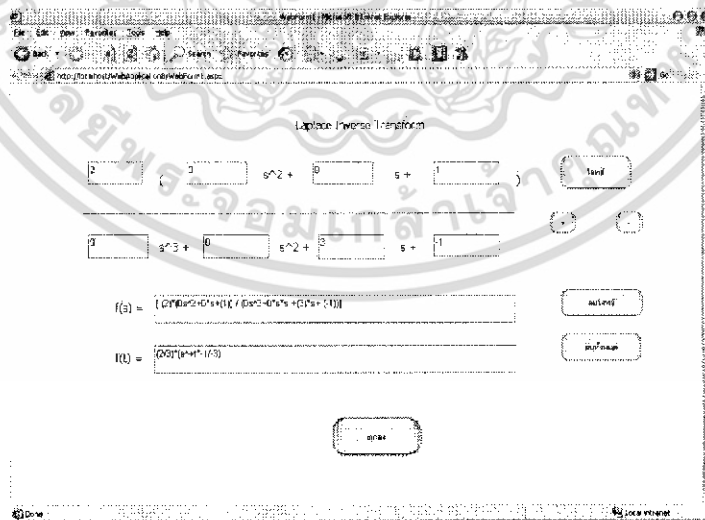
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) เมื่อไม่ต้องการบวกหรือลบฟังก์ชันอีกให้กดปุ่ม  ผลลัพธ์ที่ได้ แสดงผลขึ้นมาที่ช่องของ F(T) ดังรูปที่ ก.12



รูปที่ ก.12 หน้าจอแสดงผลการแปลงลาปลาซผกผัน

ตัวอย่างที่ ก.1 ให้ $F(S) = \frac{2}{3s-1}$
 ผลลัพธ์ที่ได้ $F(T) = \frac{2}{3} e^{\frac{t}{3}}$ ดังรูปที่ ก.13

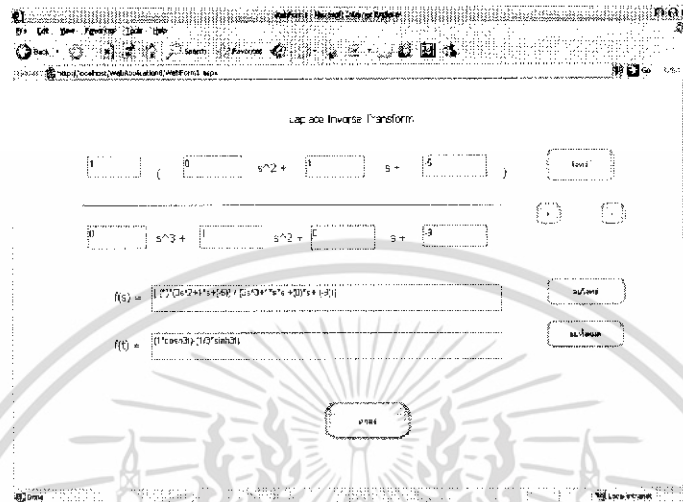


รูปที่ ก.13 หน้าจอแสดงผลการแปลงลาปลาซผกผันของตัวอย่างที่ ก.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่ ก.2 ให้ $F(S) = \frac{s-5}{s^2-9}$

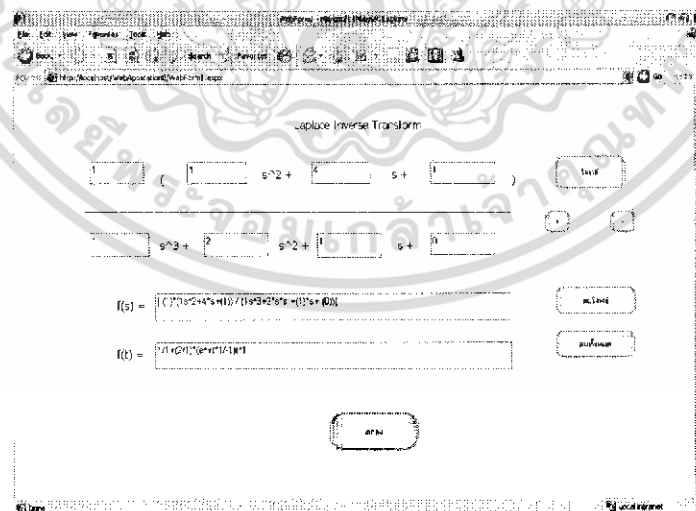
ผลลัพธ์ที่ได้ $F(T) = \cosh 3t + \frac{5}{3} \sinh 3t$ ดังรูปที่ ก.14



รูปที่ ก.14 หน้าจอแสดงผลการแปลงลาปลาซผกผันของตัวอย่างที่ ก.2



ตัวอย่างที่ ก.3 ให้ $F(S) = \frac{s^2+4s+1}{s^3+2s^2+s}$

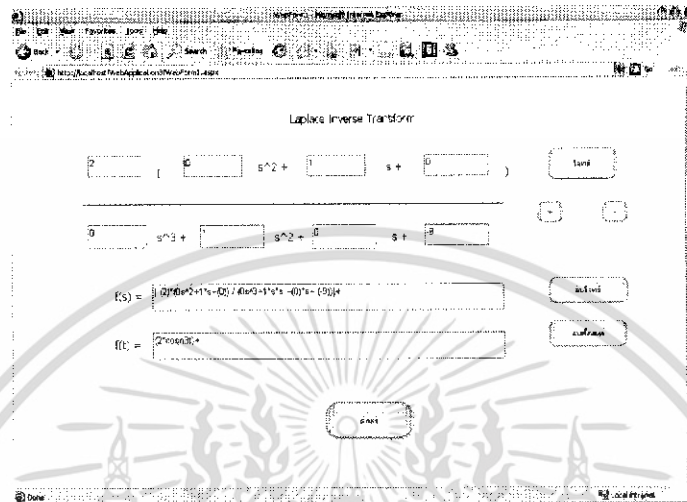
ผลลัพธ์ที่ได้ $F(T) = 1 + 2e^{-t}$ ดังรูปที่ ก.15



รูปที่ ก.15 หน้าจอแสดงผลการแปลงลาปลาซผกผันของตัวอย่างที่ ก.3

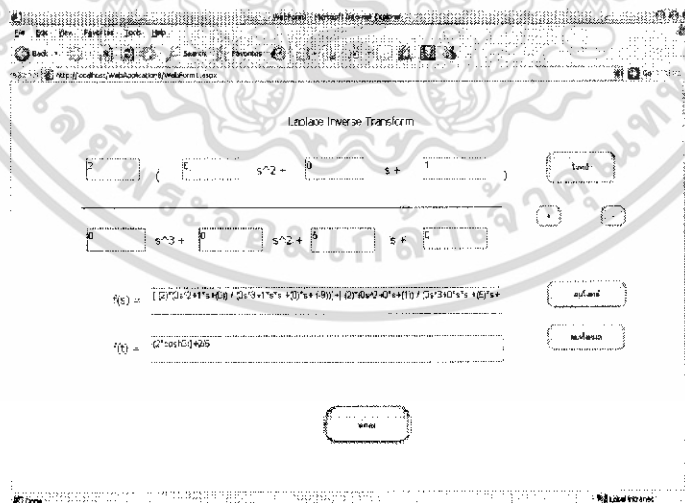
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) เมื่อเราต้องการบวกหรือลบฟังก์ชันอีกให้กดปุ่ม  หรือ  ผลลัพธ์ที่ได้แสดงผลขึ้นมาที่ช่องของ F(T) ตามด้วยเครื่องหมาย + และ F(S) ก็จะปรากฏเครื่องหมาย + ดังรูปที่ ก.16



รูปที่ ก.16 หน้าจอแสดงผลการเพิ่มฟังก์ชัน

8) เมื่อไม่ต้องการบวกหรือลบฟังก์ชันอีกให้กดปุ่ม  ผลลัพธ์ที่ได้จะแสดงผลขึ้นมาที่ช่องของ F(T) ดังรูปที่ ก.17



รูปที่ ก.17 หน้าจอแสดงผลการแปลงลาปลาซผกผันหลายพจน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้