

การพัฒนาตัวเขียนแบบเทอร์มินัลภาษาไทยพร้อมด้วย  
หน้าจากไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ซูเปอร์



นาย กรัษพล ชมรัตน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2537

ISBN 974-584-128-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I17050946

DEVELOPMENT OF A THAI TERMINAL EMULATOR  
WITH CU-WRITER ELECTRONIC MAIL FRONTEND

Mr Karatchaphon Chomrat

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

1994

ISBN 974-584-128-5

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาตัวเลี่ยนแบบเทอร์มินัลภาษาไทยพร้อมด้วยหน้าฉากไปรษณีย์

อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ซียูไรเตอร์

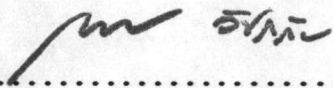
โดย นาย กรัชนพล ชมรัตน์

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์


อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ประสิทธิ์จตุระกุล

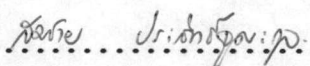



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

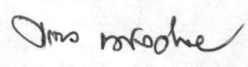
  
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
( ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วิษราภัย )

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
( รองศาสตราจารย์ เดือน สินธุ์พันธ์ประทุม )

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ประสิทธิ์จตุระกุล )

  
..... กรรมการ  
( รองศาสตราจารย์ สมชาย ทยานอง )

  
..... กรรมการ  
( อาจารย์ ดร. ยรรยง เต็งอำนาจ )



พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

กรัณฑล ชมรัตน์ : การพัฒนาตัวเลียนแบบเทอร์มินัลภาษาไทยพร้อมด้วยหน้าฉากไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ซียูไรเตอร์ (DEVELOPMENT OF A THAI TERMINAL EMULATOR WITH CU-WRITER ELECTRONIC MAIL FRONTEND) อ.ที่ปรึกษา : ผศ. ดร. สมชาย ประสิทธิ์จตุระกุล, 79 หน้า. ISBN 974-584-128-5

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาตัวเลียนแบบเทอร์มินัลและส่วนเชื่อมต่อที่จะทำให้ซียูไรเตอร์สามารถเชื่อมต่อและทำหน้าที่เป็นหน้าฉากให้กับระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ของยูนิกซ์โดยมีตัวเลียนแบบเทอร์มินัลเป็นทางผ่านเข้าสู่ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ ส่วนเชื่อมต่อนี้สามารถแปลงเพิ่มข้อมูลที่สร้างขึ้นโดยซียูไรเตอร์ให้เป็นรหัสกลางเพื่อส่งเข้าสู่ระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ต่อไป

ผลการวิจัยพบว่าตัวเลียนแบบเทอร์มินัลที่สร้างมีความสามารถในการแปลงอักขระไทยเป็นรหัสกลาง 7 บิตได้และสามารถถอดรหัสกลับเพื่อแสดงผลเพิ่มข้อมูลที่เป็นรหัสกลางได้โดยอัตโนมัติ สามารถดำเนินซียูไรเตอร์ผ่านตัวเลียนแบบเทอร์มินัลได้ ซียูไรเตอร์นี้สามารถดำเนินโปรแกรมหน้าฉากไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ได้ผ่านรายการเลือกพิมพ์เพิ่มข้อมูล หน้าฉากไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์จะมีรายการเลือกเพื่อจะพิมพ์เพิ่มข้อมูลตามปกติ หรือแปลงเพิ่มข้อมูลที่สร้างขึ้นโดยซียูไรเตอร์เป็นรหัสกลาง แล้วส่งผ่านพอร์ตสื่อสารเข้าสู่ยูนิกซ์เสมือนว่าผู้ใช้พิมพ์จดหมายดังกล่าว โดยใช้คำสั่งของยูนิกซ์เอง

ภาควิชา ..... วิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
..... วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์  
สาขาวิชา .....  
2536  
ปีการศึกษา .....

ลายมือชื่อนิสิต .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....



## C216668 : MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEY WORD: ELECTRONIC MAIL/ TERMINAL EMULATOR/ CU-WRITER/ FRONTEND  
KARATCHAPHON CHOMRAT : DEVELOPMENT OF A THAI TERMINAL EMULATOR  
WITH CU-WRITER ELECTRONIC MAIL FRONTEND. THESIS ADVISOR : ASSOC.  
PROF. SOMCHAI PRASITJUTRAKUL, Ph.D. 79 pp. ISBN 974-584-128-5

The objective of this research is to develop a Thai terminal emulator and a CU-writer interface program to be an electronic mail frontend in the Unix operating system. The terminal emulator is a gate way for the user to login to Unix operating system. The CU-writer interface program can convert CU-writer file to an intermediate code and send it to the Unix electronic mail system.

The terminal emulator in this research encodes Thai characters to 7-bit codes and decode them back to the original code for display automatically. It can spawn CU-writer as a child process. By selecting the print menu item of the CU-writer, the electronic mail frontend program will show up which can be selected either to print or to send a mail. Sending a mail is done by reading, encoding and transmitting the encoded mail through the communication port to the Unix system character by character as if the user is keying the mail by him/herself.

ภาควิชา..... วิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
สาขาวิชา..... วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์  
ปีการศึกษา..... 2536

ลายมือชื่อนิสิต..... *Karatchaphon Chomrat*  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... *Somchai Prasitjutrakul*  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณท่านอาจารย์ที่ปรึกษา ดร. สมชาย ประสิทธิ์จตุระกุล ที่ได้ให้คำปรึกษา  
แนะนำแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย พร้อมทั้งคอยผลักดันให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ  
ลุล่วง

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผ่านอุปสรรคต่างๆ ได้ลุล่วงด้วยดีด้วยความอนุเคราะห์เรื่องเครื่อง  
คอมพิวเตอร์ สถานที่ทำงาน และที่พักจาก รองศาสตราจารย์ ขจรศักดิ์ คັນธพันธ์ หัวหน้าภาค  
วิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และอาจารย์ ณพศิษฐ์ จักรพิทักษ์ อาจารย์ภาควิชาวิศวกรรม  
คอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ทั้งสองมา ณ ที่นี้

ขอขอบคุณท่านอาจารย์ ดร. ประภาส จงสภิตย์วัฒนา ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะในการปรับ  
ปรุงส่วนการแปลงข้อมูลเป็นรหัสกลาง และขอขอบคุณ คุณโชคชัย เฉลิมวัฒนไกร ที่แนะนำงาน  
วิจัยชิ้นนี้

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคุณย่าและขอบคุณเพื่อนๆ ในภาควิชาฯ ที่คอยช่วยเหลือและ  
ให้กำลังใจต่อผู้วิจัยเสมอมา



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ฉ
สารบัญภาพหรือสารบัญแผนภูมิ .....	ฉ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ .....	ท
บทที่	
1. บทนำ .....	1
- ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
- วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	2
- ขอบเขตของการวิจัย .....	4
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	4
- ขั้นตอนการวิจัย .....	5
2. รหัสสำหรับอักขระไทยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ .....	6
- รหัสมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.620-2533 .....	6
1. การจำแนกอักขระไทยตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม .....	6
2. รหัสสำหรับอักขระไทยในตารางรหัสที่ขยายต่อจากตารางISO 646 .....	7
- รหัสสำหรับอักขระไทยของซียูไรเตอร์ .....	7
3. การแปลงรหัส .....	14
- การเข้ารหัสโดยวิธีของโปรแกรมยูนิโคด .....	14
- การเข้ารหัสโดยวิธีอักขระคู่ .....	16
- การเข้ารหัสโดยการแทรกอักขระพิเศษ .....	19
- การเข้ารหัสที่ใช้ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ .....	20

	หน้า
4. ตัวเขียนแบบเทอร์มินัล .....	27
- การทำงานพื้นฐานของตัวเขียนแบบเทอร์มินัล .....	27
1. วิธีหั่งสัญญาณ .....	27
2. วิธีตัดจังหวะ .....	28
- ตัวเขียนแบบเทอร์มินัลภาษาไทยในวิทยานิพนธ์ฉบับก่อน .....	28
- ตัวเขียนแบบเทอร์มินัลภาษาไทยในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ .....	29
- ส่วนประกอบของตัวเขียนแบบเทอร์มินัล .....	29
1. โปรแกรมหลัก .....	29
1.1 ข้อความ MS_Init .....	29
1.2 ข้อความ MS_Idle .....	33
1.3 ข้อความ MS_Charin .....	33
1.4 ข้อความ MS_Keypress .....	33
1.5 ข้อความ MS_ClearStatus .....	33
1.6 ข้อความ MS_ParseEscape .....	34
1.7 ข้อความ MS_DoEscape .....	34
1.8 ข้อความ MS_Quit .....	34
2. โปรแกรมรับบริการตัดจังหวะ .....	34
2.1 โปรแกรมรับบริการตัดจังหวะอสมวาร .....	34
2.2 สาเหตุการเกิดการตัดจังหวะอสมวาร .....	35
2.3 การทำงานของโปรแกรมรับบริการตัดจังหวะอสมวาร ...	37
3. การเริ่มต้นโปรแกรมรับบริการตัดจังหวะอสมวาร .....	45
3.1 ตารางอินเตอร์รัพท์แวกเตอร์ .....	45
3.2 การติดตั้งโปรแกรมรับบริการตัดจังหวะ .....	45
3.3 การยอมให้ใช้การตัดจังหวะ .....	46
3.4 การคืนการทำงานให้กับโปรแกรมรับบริการตัดจังหวะเดิม	48



4.	การเริ่มต้นพอร์ตสื่อสาร .....	49
4.1	การกำหนดตำแหน่งเริ่มต้นของพอร์ตสื่อสาร .....	49
4.2	การคำนวณหาค่าสำหรับเรจิสเตอร์ตัวหาร .....	51
4.3	โปรแกรมเริ่มต้นพอร์ตสื่อสาร .....	53
5.	การจัดการบัฟเฟอร์และเซตวิกฤติ .....	57
5.1	บัฟเฟอร์ .....	57
5.2	เซตวิกฤติ .....	57
6.	การจัดระดับการแสดงผลภาษาไทย .....	58
6.1	ประเภทของอักขระ .....	58
6.1.1	อักขระที่ไม่มีควมกว้าง .....	58
6.1.2	อักขระที่มีความกว้าง .....	59
6.2	การแยกประเภทอักขระ .....	59
7.	ภาวะภาษาไทยและภาวะภาษาอังกฤษ .....	60
8.	การแปลงข้อมูลเป็นรหัสกลาง .....	60
8.1	การเข้ารหัสของตัวเขียนแบบเทอร์มินัล .....	60
8.2	การถอดรหัสของตัวเขียนแบบเทอร์มินัล .....	61
9.	การเรียกใช้ซียูไรเตอร์ผ่านตัวเขียนแบบเทอร์มินัล .....	61
5.	หน้าฉากไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ .....	64
-	โปรแกรมสั่งทำการของซียูไรเตอร์ .....	64
-	การเชื่อมต่อกันของโปรแกรมสั่งทำการของซียูไรเตอร์ .....	64
-	การเชื่อมต่อซียูไรเตอร์เข้ากับหน้าฉากไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ .....	65
-	วิธีการส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ .....	65
-	การทำงานของหน้าฉากไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ .....	66
-	การแปลงเพิ่มข้อมูลที่เขียนโดยซียูไรเตอร์เป็นรหัสกลางโดยหน้าฉากไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ .....	66

	หน้า
6. ผลการใช้งานโปรแกรมในงานวิจัยนี้	
- ผลการใช้งานตัวเขียนแบบเทอร์มินัลในงานวิจัยนี้ .....	69
1. การใช้งานกับเปลือกของระบบปฏิบัติการ .....	69
2. การใช้คำสั่ง cat เพื่ออ่านแฟ้มรหัสกลาง .....	69
3. การใช้คำสั่ง cat เพื่อสร้างแฟ้มรหัสกลาง .....	69
4. การทดลองใช้คำสั่ง talk .....	70
5. การทดลองใช้คำสั่ง mail .....	70
7. สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ .....	72
เอกสารอ้างอิง .....	74
ภาคผนวก .....	76
การตั้งชื่อกำหนดให้เหมาะกับตัวเขียนแบบเทอร์มินัลในงานวิจัยนี้ .....	77
ประวัติผู้เขียน .....	79

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 2.1 แสดงตำแหน่งอักขระไทยในตารางที่ขยายต่อจากตาราง ISO 646 ...	8
ตาราง 2.2 แสดงรหัสอักขระไทยในตารางรหัสที่ขยายต่อจากตาราง ISO 646 ...	9
ตาราง 2.3 แสดงตำแหน่งอักขระไทยในตารางรหัสของซียูไรเตอร์ .....	13
ตาราง 3.1 แสดงลำดับอักขระหลักที่ใช้ในการแปลงรหัส .....	21
ตาราง 3.2 แสดงค่าของตัวแปร S0mode และ SC0mode ที่ใช้ในการถอดรหัส ...	21
ตาราง 4.1 แสดงความหมายของบิตของเรจิสเตอร์ระบุการขัดจังหวะ (IIR) ....	41
ตาราง 4.2 แสดงความหมายของบิตของเรจิสเตอร์สถานะสายสื่อสาร (LSR) ....	42
ตาราง 4.3 แสดงความหมายของบิตของเรจิสเตอร์สถานะโมเด็ม (MSR) .....	43
ตาราง 4.4 แสดงความหมายของบิตของเรจิสเตอร์ควบคุมโมเด็ม (MCR) .....	44
ตาราง 4.5 แสดงความหมายของบิตของเรจิสเตอร์เลือกการขัดจังหวะ (IER) ...	47
ตาราง 4.6 แสดงตำแหน่งเริ่มต้นของพอร์ตสื่อสารสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพีซี	49
ตาราง 4.7 แสดงตำแหน่งเรจิสเตอร์ของพอร์ตสื่อสารสำหรับชิป 8250 .....	50
ตาราง 4.8 แสดงค่าตัวหารสำหรับหาอัตราบอด (baud rate divisors) .....	52
ตาราง 4.9 แสดงความหมายของบิตของเรจิสเตอร์ควบคุมสายสื่อสาร (LCR) ....	56

สารบัญภาพหรือสารบัญแผนภูมิ

	หน้า
รูป 1.1 แสดงกระแสข้อมูลในตัวเลี่ยนแบบเทอร์มินัลทั่วไป .....	3
รูป 1.2 แสดงกระแสข้อมูลในตัวเลี่ยนแบบเทอร์มินัลที่แปลงรหัสโดยอัตโนมัติ .....	3
รูป 3.1 แสดงตัวอย่างการเข้ารหัสโดยวิธีของโปรแกรมยูยูเอ็นโคด .....	15
รูป 3.2 แสดงตัวอย่างการเข้ารหัสโดยวิธีอีกขระคู่ .....	17
รูป 3.3 แสดงการถอดรหัสเมื่อรหัสกลางเป็นชนิดอีกขระคู่ .....	18
รูป 3.4 แสดงตัวอย่างการแปลงรหัสจาก JIS-Roman เป็น JIS X 0208-1983 .	19
รูป 3.5 ฟังงานแสดงการแปลงเป็นรหัสกลางโดยแทรกลำดับอักขระหลักที่ใช้ใน วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ .....	24
รูป 3.6 ฟังงานแสดงการถอดรหัสสำหรับวิธีแทรกลำดับอักขระหลักที่ใช้ในวิทยานิพนธ์ ฉบับนี้ .....	25
รูป 3.7 แสดงตัวอย่างการแปลงข้อความเป็นรหัสกลางโดยวิธีแทรกลำดับอักขระหลัก	26
รูป 4.1 แสดงกระแสข้อมูลในตัวเลี่ยนแบบเทอร์มินัล .....	30
รูป 4.2 แสดงข้อความและกระแสข้อความภายในวงรอบการผ่านข้อความ .....	31
รูป 4.3 แผนภาพแสดงการเปลี่ยนสถานะภายในโปรแกรมหลัก .....	32
รูป 4.5 แสดงรูปแบบของโปรแกรมรับบริการจัดจังหวัด .....	36
รูป 4.6 แสดงโปรแกรมย่อยภาษาซีที่ทำหน้าที่เป็นโปรแกรมรับบริการจัดจังหวัด .....	38
รูป 4.7 แสดงโปรแกรมย่อยที่ใช้ในการเริ่มต้นพอร์ตสื่อสาร .....	55
รูป 4.8 แสดงส่วนของโปรแกรมภาษาซีที่ใช้ในการแยกประเภทของอักขระไทย .....	59
รูป 4.9 ฟังงานแสดงการแปลงเป็นรหัสกลางของตัวเลี่ยนแบบเทอร์มินัล .....	62
รูป 4.10 ฟังงานแสดงการถอดรหัสกลางเพื่อแสดงผลบนจอ .....	62
รูป 4.11 แสดงขั้นตอนการดำเนินชียูไรเตอร์เป็นโปรเซสลูก .....	63
รูป 5.1 แสดงการเคลื่อนย้ายการควบคุมระหว่างชียูไรเตอร์และหน้าจากไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ .....	67

รูป 5.2 แสดงวิธีการส่งจดหมายที่เขียนด้วยซีร็อกเตอร์ของหน้าจากไปรษณีย์  
อิเล็กทรอนิกส์ ..... 68

### คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

ดอส หมายถึง ระบบปฏิบัติการเอ็มเอสดอสตั้งแต่รุ่น 3.0 ถึง 6.0

ตารางรหัส หมายถึง ตารางที่ใช้สำหรับแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอักขระกับรหัส

ซียูไรเตอร์ หมายถึง ซียูไรเตอร์ตั้งแต่รุ่น 1.41 ถึงรุ่น 1.52

รหัส หมายถึง กลุ่มตัวเลขฐานสองที่ใช้แทนอักขระ

รหัส ส.ม.อ. หมายถึง รหัสมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.620-2533

รหัสแอสกี หมายถึง รหัสที่กำหนดโดยองค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน

ตาม ISO 646

ส.ม.อ. หมายถึง สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

อักขระ หมายถึง ตัวอักษร ตัวเลข เครื่องหมายพิเศษ และเครื่องหมายอื่นใดที่มีใช้

ในระบบคอมพิวเตอร์

อักขระไทย หมายถึง ตัวอักษรไทย ตัวเลขไทย และเครื่องหมายพิเศษ