

การพัฒนารหัสแท่งภาษาไทยและโปรแกรมถอดรหัสแท่งภาษาไทย

นางสาวศิรรา นวลใย



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2539

ISBN 974-636-010-8

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 17202462

DEVELOPMENT OF THAI BARCODE AND  
DECODING THAI BARCODE PROGRAM

Miss Sidhara Nualyai

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements

for the Degree of Master of Science

Graduate School

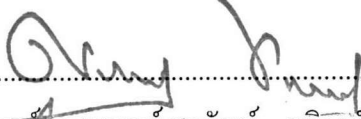
Chulalongkorn University

Academic Year 1996

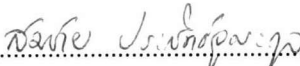
ISBN 974-636-010-8

หัวข้อวิทยานิพนธ์      การพัฒนารหัสแท่งภาษาไทยและโปรแกรมถอดรหัสดังกล่าว  
โดย                              นางสาวศิรรา นวลใย  
ภาควิชา                        วิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา            รองศาสตราจารย์ สมชาย ทยานง  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม      อาจารย์ ณรงค์ เวศนารัตน์


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท

  
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุภวัฒน์ ชุตินวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ประสิทธิ์จตุระกุล)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(รองศาสตราจารย์ สมชาย ทยานง)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(อาจารย์ ณรงค์ เวศนารัตน์)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธนาวรรณ จันทรัตน์ไพบูลย์)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุเมธ วัชรชัยสุรพล)

## พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมเพียงแผ่นเดียว

ศิรรา นวลใย : การพัฒนารหัสแท่งภาษาไทยและโปรแกรมถอดรหัสแท่งภาษาไทย ( DEVELOPMENT OF THAI BARCODE AND DECODING THAI BARCODE PROGRAM ) อ.ที่ปรึกษา : รศ.สมชาย ทยานง, อ.ที่ปรึกษาร่วม : อ.ณรงค์ เวศนารัตน์, 90 หน้า. ISBN 974-636-010-8

งานวิจัยนี้มุ่งสร้างระบบรหัสแท่งภาษาไทยและการถอดรหัสแท่งภาษาไทย โดยใช้งานร่วมกับการ์ดคอมพิวเตอร์เฟสตันแบบของเครื่องอ่านรหัสแท่งที่พัฒนาขึ้นโดยสำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

รหัสแท่ง คือ ระบบสัญลักษณ์ที่มีลักษณะเป็นแถบสีทึบสลับสว่างมีความหนาบางแตกต่างกันไป ใช้แทนตัวเลขและหรือตัวอักษร แต่ละแถบของรหัสแท่งจะหมายถึงรหัสของเลขฐานสอง "0" หรือ "1" ขึ้นอยู่กับความกว้างที่ต่างกันในแต่ละแถบ โดยกำหนดให้แถบสีทึบหรือสว่างที่มีความกว้างมากเป็น "1" และแถบสีทึบหรือสว่างที่มีความกว้างน้อยเป็น "0"

เนื่องจากระบบรหัสแท่งที่มีอยู่ในปัจจุบันไม่สามารถใช้ได้กับข้อมูลที่ต้องการใช้กับภาษาไทยโดยตรง ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้พัฒนาระบบรหัสแท่งภาษาไทยขึ้นมา โดยแบ่งงานวิจัยออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. การกำหนดรหัสแท่งภาษาไทย กำหนดให้รหัสแท่งหนึ่งตัวประกอบด้วยรหัสเลขฐานสอง 11 ตัวประกอบกัน ซึ่งมีตัวประกอบที่เป็นรหัสเลขฐานสอง "1" อยู่ 5 ตัวประกอบ โดยในแถบดำ (แถบสีทึบ) จะประกอบด้วยบิต 1 จำนวน 3 ตัว และบิต 0 จำนวน 3 ตัว ส่วนในแถบขาว (แถบสว่าง) จะประกอบด้วยบิต 1 จำนวน 2 ตัว และบิต 0 จำนวน 3 ตัว ซึ่งสามารถใช้กำหนดรหัสแท่งได้ทั้งสิ้นจำนวน 200 รหัส

2. การกำหนดรูปแบบการพิมพ์รหัสแท่งภาษาไทย กำหนดให้รหัสแท่งหนึ่งตัวประกอบด้วยแถบดำ 6 แถบและแถบขาว 5 แถบ ในส่วนของแถบดำจะประกอบด้วยแถบดำกว้าง 3 แถบและแถบดำแคบ 3 แถบ ส่วนแถบขาวจะประกอบด้วยแถบขาวกว้าง 2 แถบและแถบขาวแคบ 3 แถบ ในการพิมพ์รหัสแท่งแต่ละครั้งจะใช้อักขระตัวที่ 239 ในตารางรหัสรหัสแท่งภาษาไทยเป็นตัวกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของแถบรหัสแท่งภาษาไทย เนื่องจากเป็นอักขระที่คาดว่าจะมีการใช้พิมพ์เป็นรหัสแท่งน้อย

3. การอ่านและถอดรหัสแท่งภาษาไทย ใช้การ์ดคอมพิวเตอร์เฟสตันแบบของเครื่องอ่านรหัสแท่งร่วมกับโปรแกรมการถอดรหัส โดยในการลากหัวอ่านผ่านรหัสแท่งจะได้ข้อมูลเป็นกลุ่มของบิต 1 เมื่อลากผ่านแถบดำ และเป็นกลุ่มของบิต 0 เมื่อลากผ่านแถบขาว จากนั้นทำการนับจำนวนของบิต 1 และบิต 0 แต่ละกลุ่ม แล้วเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละชุดว่าจำนวนของบิต 1 หรือ บิต 0 แต่ละกลุ่มนั้นได้มาจากการแทนรหัสของแถบกว้างหรือแถบแคบ โดยถ้าจำนวนของบิตมากกว่าหรือเท่ากับค่าเฉลี่ยหมายถึงแถบกว้าง ดังนั้นจะถูกแทนที่ด้วยบิต 1 แต่ถ้าจำนวนของบิตน้อยกว่าค่าเฉลี่ยหมายถึงแถบแคบ ดังนั้นจะถูกแทนที่ด้วยบิต 0 เมื่อข้อมูลทั้งหมดถูกแทนที่ด้วยบิต 1 และหรือบิต 0 แล้ว นำรหัสเลขฐานสองครั้งละ 11 บิตไปหาค่ารหัสแอสกีจากรหัสแท่งภาษาไทยและแปลงให้เป็นอักขระต่อไป

จากการทดสอบการพิมพ์และการอ่านรหัสแท่ง โดยใช้ชุดทดสอบ 20 ชุด ทำการลากหัวอ่านจากซ้ายไปขวาชุดละ 700 ครั้ง ได้ผลการถอดรหัสถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 99.01 และทำการลากหัวอ่านจากขวาไปซ้ายชุดละ 700 ครั้ง ได้ผลการถอดรหัสถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 98.73 ดังนั้นได้ผลการถอดรหัสถูกต้องเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 98.87

ภาควิชา .....  
สาขาวิชา .....  
ปีการศึกษา .....

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

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

## C618088 : MAJOR COMPUTER SCIENCE  
KEY WORD: BARCODE / DECODING

SIDHARA NUALYAI : DEVELOPMENT OF THAI BARCODE AND DECODING THAI BARCODE PROGRAM.  
THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF. SOMCHAI THAYANYONG THESIS COADVISOR : ARCHAN NARONG  
WESNARAT. 90 pp. ISBN 974-636-010-8.

The goal of this thesis is to build a Thai barcoding and decoding system by using an interface card developed by the Institute of computer and information technology, King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok.

Barcode is known as symbologies which consists of lines and spaces of varying width. Each bar is representing a binary 0 or 1 depending on the widths of the bars, a wide dark bar or a wide white bar is representing 1 and a narrow dark bar or a narrow white bar is representing 0. The resulting binary number represents a character or a number.

Since the present barcode systems are insufficient for using with Thai characters, a Thai barcoding system will be developed in this thesis. The thesis is divided into three parts :

1. Defining code for the Thai barcode system. Each code consists of eleven elements of binary numbers. Of these eleven elements, five elements contain the binary number 1. The black bars have three elements of 1 and three elements of 0, the white bars have two elements of 1 and three elements of 0. This Thai barcode system give the possibilities to encode 200 different alphabetic, numeric and graphic characters.

2. Defining the pattern for printing Thai barcode. Each code consist of six black bars and five white bars, making a total of eleven elements. The black bars have three wide bars and three narrow bars. The white bars have two wide bars and three narrow bars. The character 239 in the Thai barcode table is reserved for use as the start/stop code since this character is expected to be the least used.

3. Reading and decoding Thai barcode by using an interface card and a decoding program. The decoding program will get bit streams of 1 while the barcode reader is scanning through a black bar and it will get bit streams of 0 while it is scanning through a white bar. The decoding program counts the bits from each streams and compares it with the average number of each eleven bars. If the counted number of bits is equal or more than the average number, then the barcode reader is reading a wide bar and therefore resulting in a binary 1. If the counted number is less than the average number, then the reader is reading a narrow bar and therefore resulting in a binary 0. The decoding program must get eleven binary numbers for each ascii code in Thai barcode table and finally translate it into alphabetic, numeric or graphic characters.

The Thai barcode system has been tested by using 20 test samples of barcode. Scanned 700 times from left to right for each sample, the right rate of decoding is 99.01 % and scanned 500 times from right to left for each sample, the right rate of decoding is 98.73 %. The average righting is 98.87 %

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

สาขาวิชา วิทยาการสารสนเทศ

ปีการศึกษา 2534

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ สมชาย ทยานอง และอาจารย์ ณรงค์ เวศนารัตน์ ที่ได้รับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา กรุณาให้คำแนะนำ และช่วยเหลือตรวจแก้ไขเนื้อหาเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ สมพัทธ์ เบ็ญจชัยพร และอาจารย์ณัฐกร ทับทอง ที่กรุณาให้แนวคิด ให้ความรู้ ให้คำที่ปรึกษา และให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์เสมอมา

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ประสิทธิ์จตุระกุล ที่กรุณาให้เกียรติเป็นประธานกรรมการจัดสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธนาวรรณ จันทร์คนไพบุลย์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุเมธ วัชรชัยสุรพล ที่กรุณาให้เกียรติเป็นกรรมการจัดสอบ และอนุญาตให้สอบในวันเวลาที่เหมาะสม และ คุณนพวรรณ คงเกษม ฝ่ายธุรการ ที่ให้ความอำนวยความสะดวกด้านเอกสาร

ขอขอบพระคุณ คุณพิชิต ศรีวิระชัย และคุณสุรศักดิ์ สุขสวัสดิ์ ที่ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำในการทำอุปกรณ์ที่ใช้ในวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ เพื่อน ๆ คณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือทุกท่านที่ช่วยติชม และให้ความช่วยเหลือในการแก้ไขปัญหาอย่างเต็มที่ทุกครั้ง

ขอขอบพระคุณ สำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่อำนวยความสะดวกอย่างมากสำหรับอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และขอขอบพระคุณ คุณนันทฤทัย สิทธิเวช ที่รับผิดชอบดูแลงานแทนทำให้มีเวลาทำวิทยานิพนธ์ได้อย่างเต็มที่

ท้ายที่สุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา พี่ ๆ และน้อง ที่คอยเป็นกำลังใจที่ดีตลอดมา ทำให้มีแรงใจในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอบพระคุณทุกท่านอย่างที่สุดจากใจจริง

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ฅ
สารบัญภาพ .....	ญ
บทที่ 1. บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์ .....	3
แนวความคิด .....	4
ขอบเขตงานวิจัย .....	4
ขั้นตอนการวิจัยและวิธีดำเนินการวิจัย .....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย .....	5
บทที่ 2. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	6
ลักษณะของรหัสแท่ง .....	6
หลักการของรหัสแท่ง .....	7
ระบบของรหัสแท่ง .....	8
รหัสแท่งชนิด 3 ใน 9 (ระบบ CODE 39) .....	12
เครื่องอ่านรหัสแท่ง .....	16
การอ่านรหัสแท่ง .....	17
การ์ดอินเตอร์เฟสสำหรับอ่านรหัสแท่ง .....	20
บทที่ 3. วิธีดำเนินการวิจัย .....	25
การกำหนดวิธีการสร้างรหัสแท่งภาษาไทย .....	25
ศึกษาความเป็นไปได้ของรหัสเลขฐานสองจำนวนต่าง ๆ .....	25
การจัดกลุ่มรหัสเลขฐานสอง .....	27
กำหนดกลุ่มของรหัสเพื่อแทนตัวอักษร ตัวเลข และตัวอักษรพิเศษ .....	27
การสร้างและทดสอบการ์ดอินเตอร์เฟสเพื่อใช้ในการอ่านรหัสแท่ง .....	37

บทที่ 4. การพิมพ์รหัสแห่งประเทศไทย .....	39
รูปแบบการพิมพ์ของรหัสแห่งประเทศไทย .....	39
ตัวอย่างการพิมพ์รหัสแห่งประเทศไทย .....	42
บทที่ 5. การอ่านและถอดรหัสแห่งประเทศไทย .....	46
ส่วนประกอบของระบบการอ่านและถอดรหัสแห่งประเทศไทย .....	46
การอ่านรหัสแห่งประเทศไทย .....	46
หลักการถอดรหัสแห่งประเทศไทย .....	48
การหาทิศทางในการลากหัวอ่านรหัสแท่ง .....	51
บทที่ 6. สรุปและอภิปรายผล .....	52
สรุป .....	52
อภิปรายผล .....	56
ข้อเสนอแนะ .....	57
รายการอ้างอิง .....	58
ภาคผนวก ก    ความเป็นไปได้ของรหัสเลขฐานสองที่ได้จากการวิจัย .....	60
ประวัติผู้เขียน .....	90



## สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 2.1	แสดงรหัสเลขฐานสองของรหัสแท่งชนิด 3 ใน 9 .....	13
ตารางที่ 3.1	ค่าความที่เป็นไปได้ของการแทนรหัสเลขฐานสองจำนวน 3 ตำแหน่ง .....	25
ตารางที่ 3.2	แสดงอักขระของรหัสแท่งกลุ่มที่ 1 .....	28
ตารางที่ 3.3	แสดงอักขระของรหัสแท่งกลุ่มที่ 2 .....	29
ตารางที่ 3.4	แสดงอักขระของรหัสแท่งกลุ่มที่ 3 .....	31
ตารางที่ 3.5	แสดงอักขระของรหัสแท่งกลุ่มที่ 4 .....	34
ตารางที่ 6.1	ผลการทดลองความถูกต้องของการอ่านรหัสแท่งชุดต่าง ๆ .....	54
ตาราง ก.1	แสดงเลขฐานสองที่ประกอบไปด้วยบิต "1" ในแถบดำ 3 ตัว แถบขาว 2 ตัว และบิต "0" ในแถบดำ 3 ตัว แถบขาว 3 ตัว เพื่อใช้ในรหัสแท่งภาษาไทย ..	60
ตาราง ก.2	แสดงบิตประกอบรหัสแท่งภาษาไทยในส่วนของแถบดำและแถบขาว ....	76
ตาราง ก.3	แสดงรหัสเลขฐานสองของรหัสแท่งภาษาไทยที่แถบดำมีบิต "1" อยู่ 3 ตัว และแถบขาวมีบิต "1" อยู่ 2 ตัว จำแนกตามกลุ่มเลขฐานสองของแถบขาว ..	85

## สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1	แสดงตัวอย่างของรหัสแท่ง ..... 6
รูปที่ 2.2	แสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของรหัสแท่ง ..... 7
รูปที่ 2.3	แสดงการแทนค่าเลขฐานสองของรหัสแท่ง ..... 8
รูปที่ 2.4	แสดงลักษณะและขนาดของรหัสแท่งระบบ UPC ..... 8
รูปที่ 2.5	แสดงลักษณะและขนาดของรหัสแท่งระบบ EAN - 13 ..... 9
รูปที่ 2.6	แสดงลักษณะและขนาดของรหัสแท่งระบบ EAN - 8 ..... 10
รูปที่ 2.7	แสดงลักษณะและขนาดของรหัสแท่งระบบ CODE 39 ..... 11
รูปที่ 2.8	แสดงตัวอย่างของรหัสแท่งชนิด 3 ใน 9 ..... 15
รูปที่ 2.9	เครื่องอ่านรหัสแท่งชนิดมือถือ ..... 17
รูปที่ 2.10	แสดงการอ่านรหัสแท่ง ..... 18
รูปที่ 2.11	แสดงหลักการการทำงานของตัวอ่านรหัสแท่ง ..... 19
รูปที่ 2.12	แสดงลักษณะสัญญาณที่ได้จากการอ่านรหัสแท่งของตัวอ่าน ..... 20
รูปที่ 2.13	แสดงวงจรการ์ดอินเตอร์เฟส ..... 21
รูปที่ 2.14	แสดงวงจรลายพิมพ์ด้านที่ 1 ..... 22
รูปที่ 2.15	แสดงวงจรลายพิมพ์ด้านที่ 2 ..... 23
รูปที่ 2.16	แสดงการลงอุปกรณ์ในการ์ดอินเตอร์เฟสสำหรับการอ่านรหัสแท่ง ..... 24
รูปที่ 4.1	แสดงลักษณะของรหัสแท่งภาษาไทย ..... 40
รูปที่ 4.2	ตัวอย่างขนาดและลักษณะของรหัสแท่งภาษาไทย ..... 45
รูปที่ 5.1	แสดงค่าเวลาที่มียู่ใน BUFF[1] ถึง BUFF[11] ..... 49
รูปที่ 6.1	กราฟแสดงความถูกต้องของการอ่านข้อมูลรหัสแท่งภาษาไทย โดย เปรียบเทียบการอ่านจากซ้ายไปขวาและจากขวาไปซ้าย ..... 55
รูปที่ 6.2	กราฟแสดงความถูกต้องเฉลี่ยของการอ่านข้อมูลรหัสแท่งภาษาไทย ..... 55