

การออกแบบระบบจอภาพและเครื่องพิมพ์เพื่อเพิ่มเติมภาษาไทย
สำหรับเครื่องมินิคอมพิวเตอร์ ไชเบอร์ 18



นายไกรรัตน์ ใจสาราน

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษิตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2523

000869

J157163 ๕๕

AN ADDITIONAL DESIGN OF THAI CHARACTERS
ON DISPLAY TERMINAL AND PRINTER FOR CYBER 18 MINICOMPUTER

Mister Trirat Chaisamran

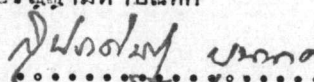
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
Department of Computer Engineering
Graduate School
Chulalongkorn University

1980

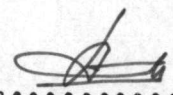
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การออกแบบระบบจอภาพและ เครื่องพิมพ์ เพื่อเพิ่มเติมภาษาไทย
สำหรับเครื่องมินิคอมพิวเตอร์ ไชเบอร์ 18

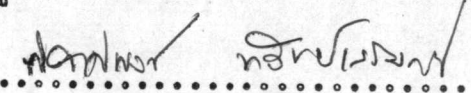
โดย นายไตรรัตน์ ใจสำราญ
ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์พิลาศพงษ์ ทรัพย์เสริมศรี

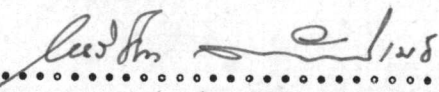
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาคามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

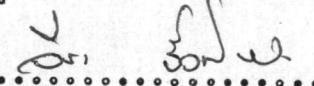
.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุประคิษฐ์ มุขนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวัสดิ์ แสงบางปลา)

..... กรรมการ
(อาจารย์พิลาศพงษ์ ทรัพย์เสริมศรี)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไกรวิจิต ตันติเมฆ)

..... กรรมการ
(อาจารย์ วีระ รั้วพิทักษ์)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การออกแบบระบบจอภาพและเครื่องพิมพ์เพื่อเพิ่มเติมภาษาไทยสำหรับ
 เครื่องมินิคอมพิวเตอร์ไซเบอร์ 18
 ชื่อนิสิต นายไครรัตน์ ใจสารานู
 อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์พิลาศพงษ์ ทรัพย์เสริมศรี
 ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
 ปีการศึกษา 2522



บทคัดย่อ

การเพิ่มเติมระบบภาษาไทยเข้ากับระบบคอมพิวเตอร์ มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับระบบคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งในประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานด้านธุรกิจ เพราะภาษาอังกฤษไม่สามารถจะสื่อความหมายได้ก็เพียงพอ การพัฒนาระบบภาษาไทยเข้าใช้ในระบบคอมพิวเตอร์ จะทำได้สวยงาม สะดวก และรวดเร็วกว่าถ้าทำด้วยคนไทย เพราะมีความเข้าใจในการใช้ตัวอักษรต่าง ๆ และคุ้นเคยกับรูปร่างตัวอักษรทุกตัวเป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังเป็นการประหยัดเงินตราต่างประเทศ ที่จะต้องเสียไปเพื่อพัฒนาระบบภาษาไทยอีกด้วย

ระบบคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ไซเบอร์ 18 - 20 เป็นรุ่นเดียวในตระกูลไซเบอร์ 18 ของคอนโทรลตาเคคอร์ปอเรชัน สหรัฐอเมริกา ที่สั่งเข้ามาในประเทศไทย การเพิ่มเติมระบบภาษาไทยเข้ากับระบบคอมพิวเตอร์นี้ จะเน้นหนักเฉพาะทางฮาร์ดแวร์ โดยกล่าวถึงระบบจอภาพและเครื่องพิมพ์ร็อตทิง พร้อมทั้งวงจรมินิคอมพิวเตอร์เฟลสของอุปกรณ์ทั้งสองชนิด เพื่อให้สามารถรับผล แสดงผล และส่งผ่านข้อมูลกับหน่วยประมวลผลกลางเป็นภาษาไทย-อังกฤษได้อย่างถูกต้อง

การเพิ่มภาษาไทยเข้ากับระบบคอมพิวเตอร์ จะต้องกำหนดรหัสสำหรับตัวอักษรภาษาไทยขึ้นก่อน ซึ่งต้องพยายามทำให้กระทบกระเทือนต่อฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์น้อยที่สุด เพื่อความสะดวก ประหยัดและทุนเวลา ดังนั้นจึงต้องศึกษาทั้งทางฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ทั้งหมดของระบบเสียก่อน โดยเน้นหนักในเรื่องเกี่ยวกับทางเดินของข้อมูลระหว่างหน่วยประมวลผลกลางกับเพอริเฟอร์ลดีไวซ์ต่าง ๆ และหลังจากที่ได้กำหนดรหัสแล้ว ก็จะเป็นการออกแบบเพิ่มเติม และ/หรือ คัดแปลงวงจรมินิคอมพิวเตอร์เฟลสของระบบจอภาพ เครื่องพิมพ์ร็อตทิง และวงจรมินิคอมพิวเตอร์เฟลส เพื่อให้สามารถรับและแสดงผลเป็นภาษาไทย-อังกฤษได้

ในระบบจอภาพ มีการออกแบบเพื่อเพิ่มหน่วยความจำ การออกแบบตัวอักษรภาษาไทยที่จะแสดงบนจอภาพ การออกแบบวงจรสร้างภาพตัวอักษรบนจอภาพ และการออกแบบวงจร เปลี่ยนรหัสของคีย์บอร์ด เพื่อให้เป็นอักษรตรงกับแป้นพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ดีดภาษาไทย ส่วนในเครื่องพิมพ์ร็อตติ มีการออกแบบตำแหน่งตัวอักษรบนแบบคําภาษาไทยอังกฤษ และการออกแบบวงจร เพื่อเปลี่ยนรหัสภายในหน่วยประมวลผลกลางให้สมนัยกับรหัสของตัวอักษรบนแบบคํา ซึ่งวงจรนี้จะแทรกเข้าไปในวงจรอินเตอร์เฟสของเครื่องพิมพ์ร็อตติ

หลังจากที่ได้เพิ่มเติม คัดแปลงวงจรดังกล่าว และ ซิสเต็มโปรแกรมเมอร์ของบริษัท คอนโทรลคาตา(ประเทศไทย) ได้แก้ไขโปรแกรมควบคุมการทำงาน และซอฟต์แวร์อื่นๆ ให้สอดคล้องกับรหัสที่เพิ่มเติมขึ้นกับฮาร์ดแวร์ที่เปลี่ยนไปแล้ว ระบบคอมพิวเตอร์ ซีเบอร์ 18 - 20 ก็สามารถทำงาน รับและแสดงผลเป็นภาษาไทย - อังกฤษได้ โดยได้ทดสอบการทำงานเป็นเวลากว่า 6 เดือน ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ

Thesis Title An Additional Design of Thai Characters
 on Display Terminal and Printer for
 Cyber 18 Minicomputer
Name Mr. Trirat Chaisamran
Thesis Advisor Mr. Pilaspong Subsermsri
Department Computer Engineering
Academic Year 1979

ABSTRACT

Most of the computer systems which has been installed in Thailand are mainly used in business applications. These particular applications require Thai language for keying in and displaying on CRT terminals and also printing out reports on printers. In order to modify the hardware and software for the computer system to accept Thai-character data, the system designer needs to know and understand basic principles of Thai language in details. Considering this fact, the project will be more succesful and less time consuming if Thai personal can do the job. Research and development project which are implemented by foreigner expert in computer field are very expensive. So, if our people can handle the project, it will save not only a lot of money but also prove that we have capability to do the research and development in our own country.

1

In this thesis, the Thai character design and development is based upon the Cyber 18-20 minicomputer system which was designed and marketed by Control Data Corporation, U.S.A. Only the hardware development on CRT terminal, Keyboard, line printer and their interface circuits to central processing unit are discussed in detail.

The most important step in design and development is to design the additional codes for Thai characters in which the original hardware and software must be disturbed as less as possible. This will save not only time and money but also introduce convenience to the consecutive system to be modified. To approach the point, all hardwares and softwares of the system must be predetermined especially the data paths between CPU and peripheral devices. After the completion of code design, the next steps are circuit design and/or modification in keyboard display terminal, line printer and interface circuits so that they can work with both Thai and English characters.

For keyboard display terminals, designing includes additional memory, character dot pattern for displaying on crt, character image generation and keyboard code conversion for compatability to Thai typewriter keyboard.

For line printer, designing includes character position on Thai - English band and code conversion from CPU to printer for matching to character position on band.

After the new circuits and modifications on hardware have been successfully done, the company's programmer have to modify the operating system to suit the new codes and hardware. By now, the Cyber 18-20 system can be able to work with data, displays and prints out in both Thai and English languages.



กิตติกรรมประกาศ

ในการเขียนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ แม้จะเน้นหนักไปในทางฮาร์ดแวร์แต่ก็ได้มีการกล่าวถึงซอฟต์แวร์อยู่ด้วย ซึ่งได้รับความร่วมมือจากพนักงานของบริษัทคอนโทรลลาค้า (ประเทศไทย) เป็นอย่างดียิ่ง ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ม.ร.ว. จีรี เกษชา กิตติยากร ที่ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับโปรแกรมควบคุมการทำงาน ขอขอบคุณ คุณจินดา สุรัตนกิจกุล ที่ได้ให้คำอธิบายเกี่ยวกับเรื่องการแก้ไขโปรแกรมไมโครเวอร์ในโปรแกรมควบคุมการทำงาน และโปรแกรมจับบัตรถักภาษาไทย ขอขอบคุณคุณวรศักดิ์ อยู่ล่อง ที่ได้โปรแกรมข้อมูลลงในอีพีอาร์เอ็มที่ใช้ในวงจรส่วนที่ออกแบบเพิ่มเติมเพิ่มขึ้น

ขอขอบพระคุณอาจารย์พิลาศหงษ์ ทรัพย์เสริมศรี ที่ได้ให้หัวข้อวิทยานิพนธ์นี้แก่ข้าพเจ้า และให้คำแนะนำมาโดยตลอด และท้ายสุดนี้ขอขอบคุณ บริษัทคอนโทรลลาค้า (ประเทศไทย) จำกัด ที่ได้ให้ใช้เวลาเครื่องในการทดลองและทดสอบวงจรที่ออกแบบและคัดแปลงวงจรเกินจนสำเร็จ ใช้งานได้สมบูรณ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
รายการตารางประกอบ	ฉ
รายการรูปประกอบ	ฉ
บทที่	
1. บทนำ	1
2. ระบบคอมพิวเตอร์ไซเบอร์ 18-20 และตัวอักษรที่ใช้ในระบบ	6
3. ระบบจอภาพและการอินเตอร์เฟสกับหน่วยประมวลผลกลาง	20
4. เครื่องพิมพ์ร็อตติ์และการอินเตอร์เฟสกับหน่วยประมวลผลกลาง	44
5. การกำหนดรหัสภาษาไทยให้สอดคล้องกับระบบเครื่อง และการออกแบบ ตัวอักษรภาษาไทยเพื่อแสดงบนจอภาพ	57
6. การออกแบบเพิ่มเติมและดัดแปลงวงจรเดิมของระบบจอภาพ	61
7. การดัดแปลงให้เครื่องพิมพ์ร็อตติ์พิมพ์ภาษาไทย	91
8. สรุปผลการวิจัยและเสนอแนะ	109
เอกสารอ้างอิง	115
ภาคผนวก	
ก. รายละเอียดของไอซีต่าง ๆ ที่ใช้ในวงจร	117
ข. ตัวอักษรที่ออกแบบเพื่อแสดงบนจอภาพ	133
ค. ตารางคำศัพท์	147
ประวัติผู้เขียน	159



รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
1.	ชุดรหัสเอเอสซีไอไอปี 1967	11
2.	รหัสที่ใช้งานในระบบจอภาพ	21
3.	รหัสตัวอักษรไทย-อังกฤษที่ออกแบบขึ้น	59
4.	ความสัมพันธ์ระหว่างรหัสที่กำเนิดจากแป้นอักษรภาษาอังกฤษและ แป้นอักษรภาษาไทย ตามแอ็คเครสของอีพีรอม	66
5.	การโปรแกรมยูอาร์ทีโดยกำหนดระดับลอจิกที่ขาต่าง ๆ	73
6.	คอมมิเนชันของสัญญาณจากวงจรสแกนเคาน์เตอร์	81
7.	ข้อมูลในอีพีรอมคาแร็กเตอร์ เจเนอเรเตอร์	86
8.	รหัสของเครื่องพิมพ์บรรทัดตามตำแหน่งของแบนด์	93
9.	ความสัมพันธ์ระหว่างขอมลที่เข้าและออกจากวงจรเปลี่ยนรหัสของ คอนโทรลเลอร์ของเครื่องพิมพ์บรรทัด	99

รายการรูปประกอบ

รูปที่	หน้า
1. ผังการทำงานของระบบจอภาพ	23
2. ผังการทำงานของแผนวงจร ลอจิกควบคุม	24
3. ไทมิงของสัญญาณจากคีย์บอร์ด	39
4. ทางเดินของข้อมูลระหว่างหน่วยประมวลผลกลางกับระบบจอภาพทั้งหมด	41
5. ผังการทำงานของเครื่องพิมพ์รatchet	46
6. ไทมิงของสัญญาณจากคอนโทรลเลอร์ไปยังเครื่องพิมพ์รatchet	49
7. ผังการทำงานของคอนโทรลเลอร์ของเครื่องพิมพ์รatchet	55
8. ผังการทำงานของคีย์บอร์ดใหม่	61
9. แป้นอักษรภาษาอังกฤษเดิม	65
10. แป้นอักษรภาษาไทยที่เพิ่มเติมเข้ากับแป้นเดิม	65
11. วงจรเดิมของการโปรแกรมยูอาร์ต	74
12. วงจรที่ออกแบบเพิ่มเติมและดัดแปลงใหม่ของยูอาร์ตและวงจรเปลี่ยนรหัส	74
13. วงจรของหน่วยความจำในระบบจอภาพ	76
14. วงจรเดิมของคาแร็กเตอร์เจเนอเรเตอร์	78
15. วงจรของคาแร็กเตอร์เจเนอเรเตอร์ใหม่ก่อนการลด	80
16. วงจรสมรรถนะของคาแร็กเตอร์เจเนอเรเตอร์ที่ออกแบบขึ้นใหม่	82
17. เมโมรีแบ็บของอีพริอมคาแร็กเตอร์เจเนอเรเตอร์ใหม่	85
18. วงจรในส่วนคาตารีจิสเตอร์และทรานสมิตเตอร์ของคอนโทรลเลอร์ของเครื่องพิมพ์รatchet	97
19. วงจรของอีพริอมเปลี่ยนรหัสที่จะส่งไปเครื่องพิมพ์รatchet	106
20. ไทมิงใหม่ของสัญญาณจากคอนโทรลเลอร์ไปยังเครื่องพิมพ์รatchet	107