การพัฒนาโปรแกรมเชื่อมประสานผู้ใช้สำหรับตัวเลียนแบบเทอร์มินัล 3278 บนไมโครคอมพิวเตอร์

นาย พิพัฒ อุดตโมบล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2536

ISBN 974-583-172-7

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

019670
i17110373

DEVELOPMENT OF A USER INTERFACE PROGRAM FOR THE MICROCOMPUTER 3278 TERMINAL EMULATOR

Mr. Pipat Uttamobol

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Computer Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1993

ISBN 974-583-172-7

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาโปรแกรมเชื่อมประสานผู้ใช้สำหรับตัวเลียนแบบเทอร์มินัล 3278 บนไมโครคอมพิวเตอร์

โดย นาย พิพัฒ อุตตโมบล

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. เมธี ศรีสังวาล

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผศ. กอบกุล เตชะวณิช

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชราภัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ชัยศิริ บัณฑิตานนท์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เมธี ศรีสังวาล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กอบกุล เตชะวณิช)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร. สืบสกุล พิภพมงคล)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

พิพัฒ อุตตโมบล : การพัฒนาโปรแกรมเชื่อมประสานผู้ใช้สำหรับตัวเลียนแบบเทอร์มินัล 3278 บนไมโครคอมพิวเตอร์ (DEVELOPMENT OF A USER INTERFACE PROGRAM FOR THE MICROCOMPUTER 3278 TERMINAL EMULATOR) อ.ที่ปรึกษา : ผศ. เมธี ศรีสังวาล, ผศ.กอบกุล เตชะวณิช, 140 หน้า, ISBN 974-583-172-7

การวิจัยนี้ มีจุดประสงค์ที่จะพัฒนาโปรแกรมเชื่อมประสานผู้ใช้ สำหรับไมโครคอมพิวเตอร์ตระกูล 80x86 เพื่อใช้งานเลียนแบบเทอร์มินัล 3278 ในลักษณะเชิงปัญญา โดยผ่านทางบอร์ดสื่อสาร 3270 เออร์มา เพื่อแบ่งเบาภาระการทำงานของเครื่องเมนเฟรมและให้ผู้ใช้งานเทอร์มินัลที่ไม่มีความคุ้นเคยกับเครื่องเมนเฟรมสามารถทำงานได้ง่ายและสะดวกขึ้น

ในการพัฒนาโปรแกรมเชื่อมประสานผู้ใช้สำหรับตัวเลียนแบบเทอร์มินัล 3278 บนไมโครคอมพิวเตอร์ ได้ใช้ภาษาซีในการพัฒนา โดยแสดงผลในรูปแบบหน้าต่าง มีรายการเลือกและข้อความช่วยเหลือ ซึ่งสามารถสร้างขึ้นใหม่ เปลี่ยนแปลงแก้ไขปรับปรุงและเพิ่มเติมได้ โปรแกรมประกอบด้วยโปรแกรมหลัก โปรแกรมทำงานกับจอภาพ โปรแกรมทำงานกับแป้นพิมพ์ โปรแกรมทำงานกับหน้าต่าง/รายการเลือก และโปรแกรมทำงานกับบอร์ดเออร์มา ซึ่งโปรแกรมเหล่านี้ ทำให้ผู้ใช้งานเครื่องเมนเฟรมสามารถใช้คำสั่งที่ไม่คุ้นเคยจากรายการเลือกได้ นอกจากนี้ ผู้ใช้สามารถใช้งานไมโครคอมพิวเตอร์ได้ 2 ภาวะ คือ ภาวะเครื่องเมนเฟรม และภาวะเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ในขณะที่ผู้ใช้ใช้งานในภาวะเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ถ้ามีข้อความจากเครื่องเมนเฟรมส่งมา จะมีสัญญาณเตือนให้ผู้ใช้ทราบ ซึ่งผู้ใช้สามารถกดแป้นกำหนดหน้าที่เพื่อกลับไปใช้งานในภาวะเมนเฟรมได้

ประโยชน์ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ คือการเพิ่มประสิทธิภาพการเชื่อมประสานผู้ใช้ระหว่างไมโครคอมพิวเตอร์กับเครื่องเมนเฟรม และลดความผิดพลาดในการป้อนคำสั่ง ทำให้ลดงานในการตรวจสอบคำสั่งของเครื่องเมนเฟรมได้

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ลายมือชื่อนิสิต พิพัฒ อุตตโมบล

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา เมธี ศรีสังวาล

ปีการศึกษา 2535 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม กอบกุล เตชะวณิช

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

C116877: MAJOR COMPUTER SCIENCE
KEY WORD: 3270 API / 3278 TERMINAL / EMULATOR / USER INTERFACE
PIPAT UTTAMOBOL : DEVELOPMENT OF A USER INTERFACE PROGRAM FOR THE MICROCOMPUTER 3278 TERMINAL EMULATOR. THESIS ADVISOR : MATHEE SRISANGWAL, KOBKUL TECHAWANICH, 140 pp.
ISBN 974-583-172-7

The purposes of this thesis are to develop a user interface program on a microcomputer with 80x86-family chip to emulate the 3278 computer terminal, to reduce the burden of the mainfame, and to ease and facilitate the use of terminals for users who are less familair with mainframes.

The user interface program for the microcomputer 3278 terminal emulator was developed by using C language. The program displays windows with menus and helps which can be created, and modified. The program consists of a main program, a display related program, a keyboard related program, a window/menu related program, and an IRMA interface program. With these programs, mainframe users can use unfamiliar commands by selecting from menus. Furthermore, users can use the microcomputer in 2 modes, a microcomputer mode and a mainframe mode. While using program in the microcomputer mode, if there is a message from mainframe, there will be a signal to alert the user. Then, the user can switch to work in mainframe mode by pressing a function key.

The advantages of this thesis are the improvement of user interface efficiency between microcomputer and mainframe, and reducing errors when user issues a command to the mainframe, and thus, reducing workload of command checking at the mainframe.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ลายมือชื่อนิสิต ปิยะ อุตมโอบล

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ดร. มาธี ศรีสังวาล

ปีการศึกษา 2535 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม กอบกุล เตชะวานิช

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้สำเร็จลุล่วงไปได้โดยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เมธี ศรีสังวาล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ กอบกุล เตชะวณิช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นต่างๆ และกำลังใจในการทำการวิจัยมาตลอด และเนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ได้รับการอุดหนุนทุนวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย จึงขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ซึ่งให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

พิพัฒ อุตตโมบล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญภาพ ..... ญ

บทที่

1. บทนำ 1
   - ความเป็นมาของปัญหา 1
   - วัตถุประสงค์ 6
   - ขั้นตอนการวิจัย 6
   - ขอบเขตและข้อจำกัด 6
   - ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 7
2. การศึกษาโปรแกรมเลียนแบบเทอร์มินัล 3278 8
   - องค์ประกอบหลักของการทำงานเลียนแบบเทอร์มินัล 8
   - การทำงานของโปรแกรมเลียนแบบเทอร์มินัล 11
   - โปรแกรมเชื่อมประสานอุปกรณ์ 3270 12
   - บอร์ดสื่อสาร 3270 เออร์มา 14
3. การพัฒนาโปรแกรมเชื่อมประสานผู้ใช้ สำหรับตัวเลียนแบบเทอร์มินัล 3278 บนไมโครคอมพิวเตอร์ 29
   - การออกแบบโปรแกรมเชื่อมประสานผู้ใช้สำหรับตัวเลียนแบบเทอร์มินัล 3278 29
   - การออกแบบการแสดงผล 30

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

- การออกแบบข้อมูลเข้า 37
- การออกแบบแฟ้มข้อมูล 38
- การออกแบบโครงสร้างข้อมูล 42
- การออกแบบโปรแกรม 51

4. การพัฒนาโปรแกรม และการทดสอบ 59
- การพัฒนาโปรแกรม 59
- รายละเอียด และหน้าที่ของฟังก์ชั่นที่ได้พัฒนา 60
- การทดสอบโปรแกรม 71

5. สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ 91
- สรุปผลการวิจัย 91
- ข้อจำกัดของระบบ 92
- ปัญหาที่พบในขณะทำการวิจัย 93
- ข้อเสนอแนะ 94

รายการอ้างอิง 96

ภาคผนวก 98

ภาคผนวก ก. รายละเอียดของคำสั่งเพื่อเรียกใช้งาน เออร์มา 99

ภาคผนวก ข. รหัสกวาดตรวจแป้น 3270 112

ภาคผนวก ค. คู่มือการใช้โปรแกรมเชื่อมประสานผู้ใช้ สำหรับตัวเลียนแบบเทอร์มินัล 3278 117

ประวัติผู้เขียน 140

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 แสดงตำแหน่งอุปกรณ์ และการเรียกใช้ ของตัวบ่งชี้ว่ามีการเรียกใช้คำสั่ง และการเตือนให้ตรวจสอบ 20

2.2 ตารางแปลงตัวอักษรในที่พักจอภาพของเออร์มา เป็นรหัสแอสกี 22

3.1 คำหลัก และความหมายของแฟ้มข้อมูลรายการเลือกแบบดึงลง 38

3.2 คำหลัก และความหมายของแฟ้มข้อมูลรายการเลือกแบบดึงลง ในส่วนกำหนดรายการเลือก 39

3.3 คำหลัก และความหมายของแฟ้มข้อมูลรายการเลือกแบบผุดขึ้น ในส่วนบอกลักษณะประจำของรายการเลือก 40

3.4 คำหลัก และความหมายของแฟ้มข้อมูลรายการเลือกแบบผุดขึ้น ในส่วนบอกลักษณะประจำของเขตข้อมูล 41

3.5 แสดงโครงสร้างข้อมูล popup_menu 42

3.6 แสดงโครงสร้างข้อมูล popup_field 44

3.7 แสดงโครงสร้างข้อมูล _FKEY 46

3.8 แสดงโครงสร้างข้อมูล _mp_element 46

3.9 แสดงโครงสร้างข้อมูล menu_pulldown 47

3.10 แสดงโครงสร้างข้อมูล _win 48

3.11 แสดงโครงสร้างข้อมูล Windows 49

3.12 แสดงโครงสร้างข้อมูล irmabuf 50

3.13 แสดงโครงสร้างข้อมูล _CQ 50

3.14 แสดงโครงสร้างข้อมูล _WCQ_SCRQ 51

ค.1 ค่าแป้นเรียกความสนใจจากเครื่องเมนเฟรม 125

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1.1 การต่อเทอร์มินัล 3278 เพื่อใช้งานเมนเฟรม 2

1.2 ส่วนประกอบของไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้งานเป็นเทอร์มินัล 3278 3

1.3 การทำงานของบอร์ดสื่อสาร 3270 โปรแกรมตัวเลียนแบบเทอร์มินัล และโปรแกรมประยุกต์ ที่พัฒนาแบบ 3270 เอพีไอ 4

2.1 องค์ประกอบเบื้องต้นของโปรแกรมเลียนแบบการทำงานเทอร์มินัล 3278 9

2.2 ผังแสดงองค์ประกอบหลักของเออร์มา 15

2.3 แสดงตัวอย่างการแปลงค่าตัวอักษรเพื่อส่งให้เออร์มา 21

2.4 แสดงตัวอย่างของชุดข้อมูลส่วนขยายลักษณะประจำ และส่วนตัวอักษร ในที่พักข้อมูลจอภาพของเออร์มา 26

3.1 แสดงรูปแบบของส่วนแสดงผลหลัก..... 31

3.2 ก แสดงรูปแบบการแสดงผลหน้าต่างแบบเต็มพื้นที่..... 32

3.2 ข แสดงรูปแบบการแสดงผลหน้าต่าง 2 ภาวะ แบบตั้ง 32

3.2 ค แสดงรูปแบบการแสดงผลหน้าต่าง 2 ภาวะ แบบนอน 33

3.3 แสดงรูปแบบการแสดงผลรายการเลือกแบบดึงลง 34

3.4 รูปแบบทั่วไปของรายการเลือกแบบผุดขึ้น 34

3.5 หน้าต่างทั่วไปของโปรแกรมให้ความช่วยเหลือ 36

3.6 องค์ประกอบโดยรวมของโปรแกรม 52

3.7 ส่วนของโปรแกรมจัดการหน้าต่าง 52

3.8 ผังงานของโปรแกรมจัดการกับระบบปฏิบัติการดอส 53

3.9 ผังงานของโปรแกรมจัดการกับระบบงานบนเครื่องเมนเฟรม 54

3.10 ผังงานการประมวลผลรายการเลือกแบบดึงลง 55

3.11 ผังงานแสดงการประมวลผลรายการแบบผุดขึ้น 56

3.12 ผังงานแสดงการประมวลผลข้อความช่วยเหลือ 57

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.1	แฟ้มข้อมูลรายการเลือกแบบดึงลง รายการเลือกหลัก	72
4.2	แฟ้มข้อมูลรายการเลือกแบบดึงลง รายการเลือกระบบปฏิบัติการวีเอ็ม	73
4.3	แฟ้มข้อมูลรายการเลือกแบบผุดขึ้น ของคำสั่งลงบันทึกเข้า	78
4.4	แฟ้มข้อมูลรายการเลือกแบบผุดขึ้น ของคำสั่งเปลี่ยนชื่อแฟ้มข้อมูลบนไมโครคอมพิวเตอร์	79
4.5	แฟ้มข้อมูลรายการเลือกแบบผุดขึ้น ของคำสั่งเปลี่ยนชื่อแฟ้มข้อมูลบนเครื่องเมนเฟรม	80
4.6	แฟ้มข้อมูลดัชนีข้อความช่วยเหลือ	80
4.7	แฟ้มข้อมูลข้อความช่วยเหลือ "MESSAGE.HLP"	83
4.8	จอภาพเริ่มต้นระบบ	84
4.9	จอภาพการเลือกรายการลงบันทึกเข้า	85
4.10	จอภาพรายการเลือกแบบผุดขึ้นเพื่อรอให้ผู้ใช้กรอก	85
4.11	แสดงจอภาพที่ผู้ใช้เห็นเมื่อใช้งานโปรแกรมเลียนแบบเทอร์มินัลแบบธรรมดา	86
4.12	จอภาพภาวะวีเอ็ม แบบเต็มจอภายหลังจากได้ลงบันทึกเข้าระบบแล้ว	87
4.13	จอภาพการเลือกรายการของวีเอ็ม เพื่อเปลี่ยนลักษณะจอภาพ	87
4.14	จอภาพครึ่งจอแบบตั้ง	88
4.15	จอภาพครึ่งจอแบบนอน	88
4.16	แสดงรายการเลือกแบบผุดขึ้นเพื่อเปลี่ยนชื่อแฟ้มข้อมูลของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์	89
4.17	แสดงรายการเลือกแบบผุดขึ้นเพื่อเปลี่ยนชื่อแฟ้มข้อมูลของเครื่องเมนเฟรม ระบบปฏิบัติการวีเอ็ม	89
4.18	แสดงจอภาพดัชนีข้อความช่วยเหลือ	90
4.19	แสดงจอภาพข้อความช่วยเหลือ "MESSAGE.HLP"	90
ค.1	แสดงภาพรายการเลือกหลัก	122
ค.2	แสดงภาพการลงบันทึกเข้า	123
ค.3	แสดงหน้าต่างภายหลังการลงบันทึกเข้า	124
ค.4	แสดงหน้าต่างดัชนีข้อความช่วยเหลือ	127

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

ค.5 แสดงลักษณะทั่วไปของแฟ้มข้อมูลรายการเลือกแบบดึงลง 128

ค.6 แสดงลักษณะทั่วไปของแฟ้มข้อมูลรายการเลือกแบบผุดขึ้น 133

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย