

**การออกแบบระบบคอมพิวเตอร์แบบพร้อมใช้งานสูง
สำหรับควบคุมสายการผลิต**

นาย ไวพจน์ มีสมบัติ



**วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดำเนินหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตรคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

ปีการศึกษา 2540

ISBN 974-637-675-6

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**DESIGN OF A HIGH AVAILABILITY COMPUTER SYSTEM
FOR PRODUCTION LINE CONTROL**



Mr. Vaipoj Mesombat

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Computer Science**

**Department of Computer Engineering
Graduate School**

Chulalongkorn University

Academic Year 1997

ISBN 974-637-675-6

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การออกแบบระบบคอมพิวเตอร์แบบพร้อมใช้งานสูง

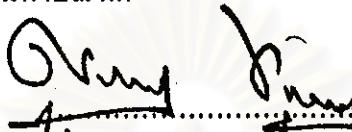
สำหรับควบคุมสายการผลิต

โดย นาย ไหวจน์ มีสมบัติ

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร. บรรยง เต็งอำนาจ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

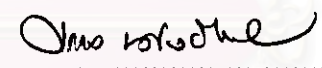
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ ศุภวัฒน์ ชุตินวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาธิต วงศ์ประทีป)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ ดร. บรรยง เต็งอำนาจ)

..... กรรมการ

(อาจารย์ งามมาตร ปิ่นทอง)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย รั้วไพฑูริย์)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ไวพจน์ มีสมบัติ : การออกแบบระบบคอมพิวเตอร์แบบพร้อมใช้งานสูงสุดสำหรับควบคุม
สายการผลิต (DESIGN OF A HIGH AVAILABILITY COMPUTER SYSTEM FOR
PRODUCTION LINE CONTROL) อ.ที่ปรึกษา : อ.ดร.ชรรยง เต็งฮ่านวย, 54 หน้า,
ISBN 974-637-675-6

การออกแบบระบบคอมพิวเตอร์แบบพร้อมใช้งานสูงเป็นการประยุกต์เทคโนโลยีของอุปกรณ์
ต่าง ๆ เพื่อที่จะทำให้ระบบมีความเชื่อถือได้สูงมากขึ้น โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะนำไปใช้ในการควบคุม
สายการผลิต ที่ต้องทำงานอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ซึ่งในขณะที่สายการผลิตทำงานอยู่นั้น ระบบ
คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการควบคุมต้องไม่เกิดความผิดพลาดหรือล้มเหลว ดังนั้น ถ้าระบบคอมพิวเตอร์
เกิดความผิดพลาดหรือล้มเหลวในระหว่างที่สายการผลิตยังดำเนินอยู่จะก่อให้เกิดความเสียหายในเรื่อง
ของเวลาและค่าใช้จ่ายเป็นอย่างมาก

เทคโนโลยีที่ใช้ในการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์แบบพร้อมใช้งานสูงนั้น เป็นการนำจุดเด่น
ของแต่ละอุปกรณ์ เช่น ระบบเรดิสก์ ระบบเครือข่ายแบบเอพีดีไอ ซอฟต์แวร์จัดการระบบฐานข้อมูล
คุณสมบัติเฉพาะของคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ รวมถึงระบบปฏิบัติการ เป็นต้น นำมาออกแบบให้ทำงาน
ประสานกัน โดยคำนึงถึงคุณสมบัติเฉพาะของแต่ละอุปกรณ์เป็นหลัก พร้อมกับประยุกต์ให้เข้ากับการ
ทำงานของระบบโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ในการควบคุมสายการผลิต ผลของการออกแบบคือ ระบบ
คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการควบคุมสายการผลิตจะมีความเชื่อถือได้สูงมากขึ้น เหมาะสมกับงานการควบคุม
สายการผลิตที่ต้องการความถูกต้องแม่นยำและต่อเนื่องตลอดเวลาที่ดำเนินการผลิต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2540

ลายมือชื่อนิสิต *John*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *Ono rolo she*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม —

C818755 : MAJOR COMPUTER SVIENCE

KEY WORD: HIGH AVAILABILITY COMPUTER SYSTEM/FDDINETWORK/

REDUNDENCE ARRAY OF INEXPENSIVE DISK/ RAID/

DATABASE MANAGEMENT SYSTEM

VAIPOJ MESOMBAT : DESIGN OF A HIGH AVAILABILITY COMPUTER

SYSTEM FOR PRODUCTION LINE CONTROL, THESIS ADVISOR :

YUNGYONG TENG-AMUAY, Ph.D., 54 pp, ISBN 974-637-675-6

Design of high availability computer system for production line control is to apply technology of various equipment in order to improve system reliability. The objective of this design is to use for production line control which needs continuous activity all the time. While the production line is online, computer system which is used for controlling must not make any mistake or failure. Therefore if this kind of mistake or failure happens, it sill cause lot of damage in time and expense.

About technology for this design of high availability computer system, the advantages of each equipment have been taken in design to make them work properly together, such as redundance array of inexpensive disk (RAID), FDDI network, database management system, specific features of hardware computer, operating system etc. This design is considered about the specific features of each equipment and applied to meet the application system o the production line control. The result is that computer system for the production line control will be more reliable and will be suitable for production line control work which requires preciseness and continuity all the time.

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2540

ลายมือชื่อผู้ผลิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	1
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	8
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	9
2. ทรานแซกชันในระบบโปรแกรมประยุกต์	10
2.1 การจำแนกประเภทของทรานแซกชัน	10
2.2 รายการระบบโปรแกรมประยุกต์	11
2.3 ผลกระทบที่มีต่อการควบคุมสายการผลิตเมื่อความล้มเหลวของระบบเกิดขึ้น	13
3. ระบบคอมพิวเตอร์แบบพร้อมใช้งานสูง	16
3.1 ระบบการตรวจจับความล้มเหลว	16
3.2 ระบบเครือข่าย	23
3.3 รัคตินแดนซ์อะเรย์อินเอ็กซ์เพนซีฟิตส์หรือเรดดิส์ ระดับ 5	26
3.4 การจัดโปรแกรมประยุกต์ในเครื่องคอมพิวเตอร์	31
3.5 สภาพแวดล้อมของระบบ	33
4. ผลการวิจัย	35
4.1 ความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้งาน (possibility)	35
4.2 ความเชื่อถือได้ของระบบ (reliability)	38
4.3 ความยืดหยุ่นของระบบ (flexibility)	40
4.4 การบำรุงรักษาระบบ (maintainability)	41
4.5 ค่าใช้จ่าย (costing)	41

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	42
5.1 สรุปผลการวิจัย	42
5.2 ข้อเสนอแนะ	43
รายการอ้างอิง	44
ประวัติผู้วิจัย	46



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	ชื่อ	หน้า
2.1	ระบบโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ในการควบคุมสายการผลิต	12
2.2	การแบ่งกลุ่ม โปรแกรมประยุกต์ตามลักษณะการทำงานและการประมวลผล	13
3.1	การจัดระบบ โปรแกรมประยุกต์ในเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง	33



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

รูปที่	ชื่อ	หน้า
1.1	เรตระดับ 0	3
1.2	เรตระดับ 1	4
1.3	เรตระดับ 5	5
1.4	เรตระดับ 0+1	6
1.5	แนวคิดเบื้องต้นของการตรวจจับความล้มเหลวของระบบ	7
1.6	การติดต่อเครือข่ายด้วยรีโมท โพรซีเจอร์คอลล์	8
2.1	เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมสายการผลิตแต่ละโรงงาน	14
3.1	โครงร่างภายนอกของระบบตรวจจับความล้มเหลว	18
3.2	โครงร่างภายในของระบบตรวจจับความล้มเหลว	19
3.3	แผนผังสถานะแสดงถึงอัลกอริทึมการเริ่มต้นการทำงาน	21
3.4	แผนผังสถานะแสดงถึงอัลกอริทึมการตรวจจับภายในเครื่องคอมพิวเตอร์	22
3.5	แผนผังสถานะแสดงถึงอัลกอริทึมการตรวจสอบระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์	22
3.6	แผนผังสถานะแสดงถึงอัลกอริทึมเพื่อตัดสินใจว่าเครื่องคอมพิวเตอร์เกิดความล้มเหลว	23
3.7	โครงร่างระบบเครือข่าย	24
3.8	แผนภาพของระบบเครือข่าย	25
3.9	แผนผังการเดินสายไฟเบอร์ออฟติกที่ใช้ในระบบเครือข่าย	26
3.10	ขั้นตอนการเขียนข้อมูลของเรตระดับ 5	28
3.11	ขั้นตอนการอ่านข้อมูลของเรตระดับ 5 กรณีที่ผิดปกติในระบบเกิดความเสียหาย	29
3.12	ขั้นตอนการเขียนข้อมูลของเรตระดับ 5 กรณีผิดปกติในระบบเกิดความเสียหาย	30
3.13	ขั้นตอนเวลาของการเขียนข้อมูลของเรตระดับ 5	31