การออกแบบข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบเอ็สเอ็นเอ

นายชุมโชค น่าศรีสกุลรัตน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2526

ISBN 974-562-472-1

010508

I16531208

A DESIGN OF A COMPUTER NETWORK USING SYSTEM NETWORK ARCHITECTURE (SNA)

Mr. Chumchok Namsrisakulrat

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering
Department of Electrical Engineering
Graduate School
Chulalongkorn University
1983

ISBN 974-562-472-1

Thesis Title	A DESIGN OF A COMPUTER NETWORK USING SYSTEM NETWORK ARCHITECTURE (SNA)
By	Mr. Chumchok Namsrisakulrat
Department	Electrical Engineering
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Prasit Prapinmongkolkarn, Ph.D

Accepted by the Graduate School, Chulalonglorn University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree

S. Bunnag Dean of Gradute School

(Assoc. Prof. Supradit Boonnag, Ph.D)

Thesis Comittee

T. Pradisthayon Chairman

(Assoc. Prof. Tienchai Pradisthayon, Ph.D)

Member

(Miss Burnga Kornvinai, M.S.)

Member

(Assoc. Prof. Bandhit Rojarayanont, Ph.D)

Member

(Asst. Prof. Prasit Pornsaksit, Ph.D)

Member

(Assoc. Prof. Prasit Prapinmongkolkarn, Ph.D)

Copyright of the Graduate School, Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การออกแบบข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบเอ็สเอ็นเอ
ชื่อนิสิต	นายชุมโชค น่าศรีสกุลรัตน์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. ประสิทธิ ประพิฒงคลการ
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
ปีการศึกษา	2525

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

ระบบเอ็สเอ็นเอ เป็นข่ายคอมพิวเตอร์ซึ่งออกแบบโดยบริษัทไอบีเอ็ม เพื่อใช้ในการติดต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ หลายๆ เครื่อง โดยผ่านอุปกรณ์โทรคมนาคม ในปัจจุบันนี้ การประมวลข้อมูลและการสื่อสารข้อมูลนั้น มีความสัมพันธ์กันอย่างยิ่ง จนไม่สามารถจะแยกออกจากกันได้ ระบบเอ็สเอ็นเอ ให้การสนับสนุนการติดต่อระหว่างข่ายคอมพิวเตอร์ระบบ370 ซึ่งต่อกันแบบ ทรีเน็ทเวิค โดยมีความสามารถในการติดต่อกันผ่านข่ายการสื่อสารหลายแบบ เช่น การใช้เส้นทางหลายเส้นขนานกัน หรือการใช้เส้นทางเลือกแบบอื่นที่ไม่ใช่เส้นทางหลัก เป็นต้น วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้กล่าวถึงหลักการของระบบเอ็สเอ็นเอ รวมทั้งโครงสร้างหลักที่สำคัญในแต่ละขั้นของระบบนี้ นอกจากนั้นยังได้ทำการศึกษาถึงรายละเอียดของระบบย่อยในการส่งข้อมูล และการทำงานของระบบเอ็สดีแอลซี เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาขีดความสามารถของระบบอีกด้วย รูปร่างของระบบคอมพิวเตอร์ของบริษัทการบินไทยในปัจจุบัน รวมทั้งการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ประโยชน์นั้น ได้ทำการศึกษาเพื่อนำมาออกแบบใหม่ โดยใช้ระบบเอ็สเอ็นเอเป็นหลักในการเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์ และงานของแต่ละเครื่องเข้าด้วยกัน ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการใช้งานได้อย่างกว้างขวางมากยิ่งขึ้น ผลที่ได้จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จะช่วยเป็นแนวทางในการปรับปรุงและขยายงานด้านระบบคอมพิวเตอร์ของบริษัทการบินไทย และระบบคอมพิวเตอร์ของหน่วยงานต่างๆ ในประเทศไทยต่อไป

Thesis Title	A DESIGN OF A COMPUTER NETWORK USING SYSTEM NETWORK ARCHITECTURE (SNA)
Name	Mr. Chumchok Namsrisakulrat
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Prasit Prapinmongkolkarn
Department	Electrical Engineering
Academic year	1982

ABSTRACT

System Network Architecture (SNA) is the IBM's computer network concept about connecting several computers through the telecommunication facilities. Today, data processing and data communication cannot be separated. System Network Architecture supports the implementation of tree networks rooted in a System/370 and supports multiple-system networks with capabilities such as alternate paths and parallel links. This thesis describes the SNA concept and the major layer structure of SNA. The Transmission Subsystem and Synchronous Data Link Control (SDLC) had been studied in details in order to make an evaluation of the system throughput. Thai Airways International's computer system was selected to be a design case. Present computer configuration and the applications of the computer system was studied and the system was designed to have the capabilities of linking all computers together using SNA concept. An evaluation of the SNA based system using SDLC for the data link control was also presented.

Table of Contents

Figure Index.....vi
Acknowledgement viii

Chapter 1 System Network Architecture Overview 1
Introduction to Network Architecture 1
Objective of Research 1
Scope of Design 2
History of Computer Communication 3
Feature of SNA 3
Basic Concept of SNA 3
Transmission Subsystem Layer 4
Function Management Layer 4
Application Layer.....4
Network Access Path 6
Access Path Requirement.....6

Chapter 2 SNA Structure 9
SNA Functional Layer.....9
SNA and International Standards.....10
SNA Network Node.....13
Public Data Networks.....16
Interface to Public Data Networks.....16
Enhancements to X.21.....17

Chapter 3 Transmission Subsystem Layer.....24
Layer of the Transmission Subsystem 24
Communication Controller.....24
Cluster Controller.....25
Terminal.....25
Concentrator.....25
Logical View of an SNA Network.....25
Type of NAU 27
Layers of the transmission subsystem.....27
Physical View of an SNA Network.....30
Information Units and Formats.....35
Local Addressing and Format Conversion.....37

Chapter 4 Present configuration of Thai Airways
International's computer system 39
System No.1 Airline Application.....40
System No.2 Data base Application 44
System No.3 Test and Development 48
Overall Hardware Configuration 51
Future Growth 51

Chapter 5 Design of System Network Architecture.....53
Task Description 53
Design Phase 56
Operating System Migration.....57
Phase 1.....58
Phase 2.....59
Phase 3.....60
Phase 4.....61
Phase 5.....63

Chapter 6 Evaluation of SNA Based System 64
Service Time Component 65
Evaluation of Link Service Time 66
Summary including link service case1 68
Summary including link service case2.....70
Summary including link service case3.....72
Summary including link service case4.....73
Summary including link service, case 1-4.....75

Chapter 7 Summary and Conclusion 76

References.....77

Glossary.....80

Appendices.....86

Appendix A TG Communication Network.....86
Appendix B ACP/TPF in a Designed SNA Network.....87
Appendix C Fortran Program to Calculate Response time 88
Appendix D System Software 95

Vita.....100

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Figure Index

Figure 1-1 Distrubution of terminal specific code in an early teleprocessing system.....2
Figure 1-2 Layer Structure of SNA.....5
Figure 1-3 Network topologies.....6
Figure 1-4 Access path elements.....8
Figure 2-1 Comparison of SNA and non-SNA structure.....9
Figure 2-2 Communication between layers.....10
Figure 2-3 Peer to Peer protocel.....11
Figure 2-4 ISO model and SNA counterparts.....11
Figure 2-5 Coexistence of SNA nodes and host devices.....13
Figure 2-6 Channel and remote attachment of cluster.....14
Figure 2-7 Structure of host and cluster nodes.....15
Figure 2-8 X.25 Levels.....16
Figure 2-9 Comparison of CCITT V series and X.21 interface.17
Figure 2-10 X.21 Interface signal sequence diagram.....20
Figure 2-11 Simplified decision tree for design of the X.25 interface in SNA.....22
Figure 2-12 Three implementation alternatives for SNA.....23
Figure 3-1 Logical view of the communivation system.....26
Figure 3-2 The Transmission Subsystem.....28
Figure 3-3 Structure of the transmission control element and its relation to the NAU and common network.....29
Figure 3-4 Physical view of the communication system.....31
Figure 3-5 Progression of a request through the network showing the information present at each point...32
Figure 3-6 Network address format.....33
Figure 3-7 Sample configuration showing assignment of network addresses.....34
Figure 3-8 Sample configuration showing assignment of network addresses and local addresses to NAUs in terminals and cluster controller.....38
Figure 4-1 Present system configuration of ACP/TPF system..41
Figure 4-2 Diagram of communication lines for ACP/TPF.....42
Figure 4-3 Diagram of SITA Network.....43
Figure 4-4 Present Software Configuration for CICS/VS 45
Figure 4-5 Present system configuration for CICS/VS system.46
Figure 4-6 Diagram of communication lines for CICS/VS System.....47
Figure 4-7 Present System configuration for VM/370 system..49
Figure 4-8 Overall system configuration for TG system.....50
Figure 5-1 Task Sequence Chart.....54
Figure 5-2 Manpower/Computer usage profile chart (without seperate test group).....55
Figure 5-3 Manpower/Computer usage profile chart (with seperate test group).....55
Figure 5-4 Trends of Hardware and Software costs.....57

Figure 5-5 Phase 1 System configuration.....58
Figure 5-6 Phase 2 System configuration.....59
Figure 5-7 Phase 3 System configuration.....60
Figure 5-8 Phase 4 System configuration.....62
Figure 5-9 Phase 5 System configuration.....63
Figure 6-1 System performance map case 1.....69
Figure 6-2 System performance map case 2.....71
Figure 6-3 System performance map case 3.....72
Figure 6-4 System performance map case 4.....74
Figure 6-5 System performance map, all cases 74

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Acknowledgement

The author wishes like to express his gratitude to Assoc. Prof. Prasit Prapinmongkolkarn, his thesis advisor, for his valuable advice and suggestion, especially his encouragement to make the author complete his thesis.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย