ประวัติอินเทอร์เน็ตไทย

โดย
สิรินทร์ ปาลศรี
สตีเวน จี ฮิวเตอร์
และ ดร. ซิต้า เวนเซล

ประวัติอินเทอร์เน็ตไทย

โดย

สิรินทร์ ปาลศรี

สตีเวน จี ฮิวเตอร์

และ ดร. ซิต้า เวนเซล

The Network Startup Resource Center (NSRC)

University of Oregon

แปลโดย

สิรินทร์ ปาลศรี

The History of the Internet in Thailand
by Sirin Palasri, Steven Huter, and Zita Wenzel

Cover Design: Boonsak Tangkamcharoen

Published by University of Oregon Books.
International Standard Book Number: 0-87114-288-0
Printed in the United States of America.

Copyright © 1999 State of Oregon, by and for the State Board of Higher Education, on behalf of the Network Startup Resource Center at the University of Oregon. All rights reserved.

No part of this publication may be used or reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form without the prior written consent of the authors. Requests for permission should be addressed to:

The Network Startup Resource Center (NSRC)
1225 Kincaid Street
1212 University of Oregon
Eugene, Oregon 97403-1212 USA

Telephone: +1 541 346-3547 Email: nsrc@nsrc.org
Fax: +1 541-346-4397 http://www.nsrc.org/

This material is based upon work supported by the National Science Foundation under Grant No. NCR-961657. Any opinions, findings, and conclusions or recommendations expressed in this material are those of the author(s) and do not necessarily reflect the views of the National Science Foundation.

This book is printed on recycled paper.

สารบาญ

ประวัติย่อของอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย 7
บทนำ 8
เทคโนโลยี 9
บุคลากรที่สำคัญ และน้ำใจจากอาสาสมัคร 21
โครงสร้างการเงิน “การบำรุงเครือข่ายคอมพิวเตอร์แห่งชาติ” 24
กฎระเบียบ และโครงสร้างโทรคมนาคมพื้นฐานของไทย 29
สภาวะการณ์ของอินเทอร์เน็ตไทยในปัจจุบัน 33
บทสรุป และวิเคราะห์ 50
เอกสารประกอบฉบับที่ 1 54
เอกสารประกอบฉบับที่ 2 58
เอกสารประกอบฉบับที่ 3 60
เอกสารประกอบฉบับที่ 4 62
เอกสารอ้างอิง 64

สารบาญตาราง

1. อัตราการส่งข้อมูลเข้า-ออกจากไทยสารไปยัง NSFNet ในปี 2536-2537 19
2. อัตราค่าเช่าสายแบบ full duplex รายเดือนไปต่างประเทศจากการสื่อสารฯ 24
3. อัตราค่าบำรุงไทยสาร 25
4. อัตราค่าบำรุงไทยสาร (ที่มีส่วนลด) 25
5. อัตราค่าบริการอินเทอร์เน็ตไทยสาร 26
6. ค่าโทรศัพท์ทางไกลของไทย 29
7. อัตราที่ต่ำกว่าของบริการ Callback จากไทยไปยังต่างประเทศ 30
8. การคาดการจำนวนโทรศัพท์ในประเทศ ปี 1992-2001 32
9. ค่าบริการในระยะแรกสำหรับบุคคลทั่วไปของอินเทอร์เน็ตประเทศไทย 35
10. ค่าบริการในระยะแรกสำหรับองค์กรของอินเทอร์เน็ตประเทศไทย 35
11. จำนวนโฮสต์อินเทอร์เน็ตต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ
    ทุกๆ 1 พันล้านดอลล่าร์สหรัฐฯ 41
12. ราคากลางที่การสื่อสารฯ ตั้งไว้สำหรับบัญชีอินเทอร์เน็ตแบบบุคคล 42
13. ราคากลางที่การสื่อสารฯ ตั้งไว้สำหรับบัญชีอินเทอร์เน็ตแบบองค์กร 42
14. ราคาค่าบริการของบริษัทอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย 43
15. ราคาค่าบริการของอินเทอร์เน็ตของในประเทศไทย เมื่อเปรียบเทียบกับ
    ประเทศอื่นๆ ในภูมิภาค 44

สารบาญรูป

1. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ไทยก่อนที่มีสายเช่าถาวร 16
2. แผนภาพรูปดาวของอินเทอร์เน็ตไทยขณะที่มีสายเชื่อมไปสหรัฐฯ 2 เส้น (กลางปี 2537) 18
3. สภาวะอินเทอร์เน็ตไทย ณ สิงหาคม 2541 34
4. สภาวะอินเทอร์เน็ตไทย ณ สิงหาคม 2538 37
5. สภาวะอินเทอร์เน็ตไทย ณ ธันวาคม 2539 39
6. สภาวะอินเทอร์เน็ตไทย ณ สิงหาคม 2540 47

ประวัติอินเทอร์เน็ตไทย

เรียบเรียงโดย สิรินทร์ ปาลศรี สตีเวน ฮิวเตอร์ และด็อกเตอร์ซิต้า เวนเซล แห่ง The Network Startup Resource Center (NSRC)

แปลโดย สิรินทร์ ปาลศรี

ผู้เขียนขอขอบคุณผู้ก่อตั้งอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย อาจารย์กาญจนา กาญจนสุด อาจารย์ทวีศักดิ์ กออนันตกูล อาจารย์ยรรยง เต็งอำนวย คุณตฤณ ตันทเศรษฐี และคุณโรเบิรต เอลซ์ ที่ให้ความร่วมมือสนับสนุนงานวิจัยชิ้นนี้อย่างเต็มที่ คุณปราโมทย์ จุฑาภรณ์ และคุณนิธิดา นวลศรี แห่งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สำหรับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ฉบับแรกของไทย ที่ส่งไปยังออสเตรเลียเมื่อวันที่ 2 มิถุนายน 2531 ดร.เดือนเด่น นิคมบริรักษ์ แห่งสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ) คุณมนู อรดีดลเชษฐ์ สำหรับข้อมูลของอินเทอร์เน็ตในประเทศไทยในปัจจุบัน คุณบุญศักดิ์ ตั้งคำเจริญ และ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) ในการจัดพิมพ์เอกสารนี้

บุคคลท่านอื่นที่สนับสนุนการทำรายงานนี้ได้แก่ แรนดี้ บุช ผู้เป็น Principal Investigator ของ The Network Startup Resource Center (NSRC) ดร. จอห์น คลินเซ็น ผู้ร่วมก่อตั้ง NSRC และศูนย์คอมพิวเตอร์ของ University of Oregon ที่เป็นสถานที่ตั้งของ NSRC ดร. จอห์น รัชเซล อาจารย์สอนการเขียนและบรรณาธิกรข่าวที่ School of Journalism and Communication ของ University of Oregon ที่ให้คำแนะนำในการเขียน และสุดท้ายได้แก่ ดร. สตีเวน โกลด์สตีน แห่ง The National Science Foundation (NSF) ของสหรัฐอเมริกาผู้สนับสนุนโครงการนี้สำหรับกำลังใจในการทำงานอีกด้วย

รายงานนี้ได้รับการสนับสนุนจาก The National Science Foundation (NSF) แห่งสหรัฐอเมริกา โดยผ่านทางเงินอุดหนุนหมายเลข NCR-9616597 ความคิดเห็น ผลงาน ผลสรุป และข้อเสนอแนะใดๆ ที่ปรากฏอยู่ในรายงานนี้ เป็นของผู้เขียนเอง ไม่จำเป็นว่าจะต้องสะท้อนความคิดเห็นของ The National Science Foundation (NSF) แต่ประการใด

ประวัติย่อของอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย

ประเทศไทยเป็นประเทศแรกๆ ในแถบทวีปเอเชียที่มีอินเทอร์เน็ตใช้ ประวัติความเป็นมาของอินเทอร์เน็ตในประเทศไทยนั้น มีความน่าสนใจ แต่ไม่ค่อยมีใครทราบกันมากนัก การที่ประเทศเราได้มีอินเทอร์เน็ตใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบันนี้ เป็นผลจากการทุ่มเททำงานและทัศนวิสัยอันกว้างไกลของอาจารย์มหาวิทยาลัยจำนวนหนึ่งที่ไม่ย่อท้อต่อความจำกัดทางด้านเครื่องมือเครื่องใช้และความรู้ความสามารถทางด้านการสื่อสารของประเทศในสมัยก่อนนั่นเอง

ความจริงแล้ว การพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในประเทศไทยเริ่มต้นขึ้นตั้งแต่สมัยที่ประเทศเรายังไม่มีอุปกรณ์ขั้นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้เลย ความแพร่หลายของโทรศัพท์ยังอยู่ในระดับต่ำ ความรู้ทางเทคโนโลยีด้านนี้ยังมีน้อย และคอมพิวเตอร์ก็ยังมีราคาแพงมาก แต่ถึงกระนั้น วิศวกร-ไทยจำนวนหนึ่ง ก็สามารถสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับวิชาการขึ้นมาได้ในปี พ.ศ. 2529 โดยอาศัยเงินทุนจำนวนเล็กน้อย และความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคจากประเทศออสเตรเลีย โดยเริ่มจากการใช้ซอฟต์แวร์ UUCP ผ่านโพรโตคอล X. 25 และต่อมาในปี 2535 จึงค่อยๆ เปลี่ยนมาใช้โพรโตคอล TCP/IP สาเหตุหลักที่เราสามารถพัฒนาเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างเต็มที่ในยุคนั้นเป็นเพราะว่า เศรษฐกิจของไทยเจริญเติบโตเร็วมากในช่วงปี 2533 นอกจากนั้นยังได้รับการสนับสนุนอย่างกว้างขวางจากทั้งทางภาคเอกชน และองค์การต่างประเทศ ปัจจุบัน การใช้อินเทอร์เน็ตได้รับความนิยมมากขึ้นในประเทศไทย โดยเฉพาะในกลุ่มคนรุ่นใหม่ โดยที่ไม่ได้เป็นเพียงเครื่องมือถ่ายทอดข้อมูลความรู้ของนักวิชาการเท่านั้น แต่ยังเป็นเครื่องมือสื่อสาร และโอกาสในการประกอบธุรกิจชิ้นใหม่ของคนไทยทั่วๆ ไปอีกด้วย

ขณะนี้เครือข่ายคอมพิวเตอร์วิชาการของไทยได้เจริญรุดหน้าไปมากจนครอบคลุมเกือบทุกมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยในประเทศแล้ว โรงเรียนและมหาวิทยาลัยจำนวนมากขึ้นเริ่มหันมาใช้อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อในการเรียนการสอน รัฐบาลเองยังมีแผนที่จะลงทุนพัฒนากิจการและบุคลากรด้านสารสนเทศ (Information technology) โดยจะปรับปรุงและพัฒนาอุปกรณ์โทรคมนาคมพื้นฐานและระบบการศึกษาของชาติให้มีสอดคล้องกับการใช้สื่อสารสนเทศมากยิ่งขึ้น และ ณ วันที่งานวิจัยชิ้นนี้สิ้นสุดลง มีผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตแล้วทั้งหมด 16 รายทั่วประเทศ และปริมาณของสายเช่าที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีปริมาณความเร็วสูงถึง 30 Mbps

บทนำ

ประเทศไทยมีการพัฒนาเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นครั้งแรกเมื่อกลางปี พ.ศ. 2530 โดยอาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) ทดลองส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (อีเมล์) ไปยังมหาวิทยาลัยเมลเบิร์น มหาวิทยาลัยโตเกียว และบริษัท UUNET โดยใช้ซอฟต์แวร์ UUCP ผ่านโปรโตรคอล X. 25 ต่อมาอีกหนึ่งปี รัฐบาลออสเตรเลีย ภายใต้โครงการ The International Development Plan (IDP) ได้ช่วยเหลือมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ติดตั้งระบบอีเมล์ขึ้นเพื่อติดต่อกับมหาวิทยาลัยเมลเบิร์นในออสเตรเลีย ในปี 2534 มหาวิทยาลัยห้าแห่งในประเทศไทยเริ่มใช้เครือข่าย UUCP เพื่อติดต่อระหว่างกัน และเมื่อวิศวกรไทยตัดสินใจเปลี่ยนมาใช้โพรโตคอล TCP/IP ในปี 2535 นั้น ประเทศไทยจึงเช่าซื้อสายขนาด 9.6Kbps เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากบริษัท UUNET ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต ทางฝั่งตะวันออกของสหรัฐอเมริกา จากนั้นไม่นาน เราก็ขยับขยายซื้อสายที่สองขนาด 64Kbps ไปยังที่เดียวกันและเมื่อรัฐบาลไทยอนุญาตให้มีเปิดบริการอินเทอร์เน็ตเชิงพาณิชย์ได้ในปี 2538 นั้น การใช้อินเทอร์เน็ตก็ขยายออกนอกวงวิชาการ ไปยังประชาชนทั่วไปทันที ในปัจจุบันนี้ เรามีการให้บริการอินเทอร์เน็ตอยู่ในเกือบทุกจังหวัดใหญ่ๆ โดยเฉพาะจังหวัดที่มีมหาวิทยาลัยตั้งอยู่ ประชาชนที่มีกำลังในการจ่ายมากพอ ก็สามารถขอใช้บริการนี้ จากบริษัทอินเทอร์เน็ตที่มีอยู่ทั่วประเทศได้

รายงานชิ้นนี้ เป็นการรายงานผลงานและประสบการณ์ ของวิศวกรไทยผู้พัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไทยได้สำเร็จ ด้วยเงินงบประมาณ เทคโนโลยี และบุคลากรอันจำกัด แต่ด้วยความร่วมมือจากภาคเอกชนและอาสาสมัครที่สำคัญๆผลงานที่วิศวกรเหล่านี้ฝากไว้ก็คือเครือข่ายวิชาการและเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งได้กลายเป็นเครื่องมือสื่อสารอีกชิ้นหนึ่งให้คนไทยทั่วไป ได้ใช้กันนั่นเอง

รายงานชิ้นนี้ประกอบด้วยห้าหัวข้อใหญ่ๆ คือ เทคโนโลยี บุคลากร การจัดหารายได้ กฎหมายเกี่ยวกับโทรคมนาคม และ สภาวะปัจจุบันของอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย

เทคโนโลยี

สมัยปี 2530 ประเทศไทยเป็นประเทศที่ขาดแคลนอุปกรณ์โทรคมนาคมพื้นฐาน ซึ่งจำเป็นต่อการพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์สายทองแดงมีใช้อยู่ไม่มากนัก อัตราโทรศัพท์ต่อประชาชนอยู่ที่ สองต่อประชาชนทุกๆ หนึ่งร้อยคน เท่านั้น (Weiss, 1994) ทั้งนี้เป็นเพราะว่า กิจการโทรคมนาคมของไทยเป็นระบบผูกขาด โดยมีองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย และการสื่อสารประเทศไทยเป็นผู้ควบคุมกิจการมาตั้งแต่ปี พ.ศ 2497 คอมพิวเตอร์นั้นมีใช้น้อยอยู่มาก เพราะมีราคาแพง และซอฟต์แวร์ภาษาไทยก็ยังไม่แพร่หลาย

"การสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในไทยสมัยนั้น เป็นเรื่องที่ยากมาก" อาจารย์กาญจนา กาญจนสุด แห่งสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเซีย (AIT) ผู้ใช้จดหมายอิเล็ก-ทรอนิกส์ (อีเมล์) รายแรกของไทยในปี 2529 ระลึกความหลัง เมื่อจากจบการศึกษาจากมหาวิทยาลัยเมลเบิร์นในออสเตรเลียแล้ว อ. กาญจนากลับมาอยู่ประเทศไทย และรู้สึกเหมือนถูกขังอยู่ในประเทศ ในตอนนั้น อ. กาญจนาต้องการมีอีเมล์ใช้มาก และเธอมักจะถามตัวเองอยู่เสมอว่า "แล้วเราจะอยู่เมืองไทยได้อย่างไร ถ้าไม่สามารถติดต่อกับเพื่อนฝูงที่ต่างประเทศได้อย่างสะดวก"

อ. กาญจนากล่าวเพิ่มเติมว่า "เคยพยายามอธิบายหลักการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้กับเจ้าหน้าที่ของ AIT ฟัง พวกเขาไม่เข้าใจเลยว่า เรากำลังพูดเรื่องอะไรอยู่ เขาไม่เคยรู้จักอีเมล์ แถมยังไม่ฟังสิ่งที่เราพูดอีกด้วย"

แต่โชคยังเข้าข้าง อ. กาญจนาอยู่บ้าง เผอิญอาจารย์ที่ AIT อีกท่าน คือ อ. โทโมโนริ คิมูระ ก็อยากหาวิธีติดต่อกับทางบ้านที่โตเกียวบ้างเช่นกัน จึงตัดสินใจร่วมมือกับ อ. กาญจนา สร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบง่ายๆ ขึ้น เริ่มจากอุปกรณ์ที่มีอยู่ในขณะนั้น คือ โมเด็ม NEC เร็ว 2400 baud และเครื่องพีซี NEC การติดต่อผ่านสายโทรศัพท์ทองแดง ด้วยความเร็ว 1200-2400 baud มีเสียงดังหนวกหูมาก โดยเฉพาะในช่วงฝนฟ้าคะนอง หลังจากนั้นนักทดลองทั้งสองจึงเปลี่ยนไปใช้บริการไทยแพค ของการสื่อสารแห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นการติดต่อโดยการใช้ X.25 ผ่านการหมุนโทรศัพท์ไปยังศูนย์บริการของการสื่อสารฯ บริการไทยแพคทำให้อาจารย์ทั้งสองสามารถใช้โปรแกรม UUCP เพื่อรับ-ส่งอีเมล์และแฟ้มข้อมูล กับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ของมหาวิทยาลัยโตเกียว และมหาวิทยาลัยเมลเบิร์นได้สำเร็จ ต่อมาไม่นาน ทั้งสองก็

เปลี่ยนไปใช้ระบบ UUCP เพื่อติดต่อกับบริษัทที่ให้บริการอินเทอร์เน็ตชื่อ UUNET ที่มลรัฐเวอร์จิเนีย ซึ่งอยู่ทางฝั่งตะวันออกของประเทศสหรัฐอเมริกาได้สำเร็จ (กาญจนา กาญจนสุด, สัมภาษณ์, 27 สิงหาคม 2540)

"เราตื่นเต้นมากที่การติดต่อครั้งแรกสำเร็จ" อ.กาญจนากล่าว "ทุกอย่างที่เราทำใหม่มาก จึงต้องแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าทุกอย่าง เรามักใช้เวลาหลังสอนหนังสือมานั่งอ่านตำรา และหมุนโทรศัพท์กัน พูดถึงแล้วมันก็สนุกดี ยังจำเสียงโทรศัพท์ที่หนวกหูและความตื่นเต้น เมื่อสามารถหมุนติดสายดีๆ ได้เลย"

ถึงแม้จะไม่รู้ว่า อาจารย์สองท่านนั้นกำลังทำอะไร บุคลากรที่ AIT ก็ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี อย่างเช่นในตอนนั้น ที่ AIT มีโทรศัพท์สายตรงอยู่เพียงสายเดียว ซึ่งเป็นของประธานสถาบันเสียด้วย แต่ด้วยความศรัทธาใน "งานวิจัย" ของ อ. กาญจนา และ อ. คิมูระ ท่านประธานก็อนุญาตให้ใช้โทรศัพท์สายนั้นในการทดลอง โดยมีข้อแม้ว่าจะต้องสลับสายกลับคืนมาให้ทันใช้ในตอนเช้าทุกวัน

หลังจากพัฒนา UUCP ได้สำเร็จ อ. กาญจนาก็สาธิตการส่งอีเมล์ให้แก่นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ที่ AIT เธอยังใช้อีเมล์เป็นเครื่องมือสื่อสารหลักในการจัดเรียนการสอน วิชาคอมพิวเตอร์ และการจัดประชุมสัมมนาต่างๆ ในแถบภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อีกด้วย

"ถ้าเราไม่มีอีเมล์แล้ว เราจะติดต่อกับนักวิจัยคอมพิวเตอร์ผู้ทรงคุณวุฒิจากต่างประเทศได้อย่างไร AIT คงไม่สามารถทำงานเหล่านั้นได้สำเร็จแน่ๆ" กาญจนาเขียนเล่ามาในอีเมล์

ความช่วยเหลือจากประเทศออสเตรเลีย ต้นปีพ.ศ 2531 ประเทศออสเตรเลีย มีโครงการ The International Development Plan (IDP) ซึ่งให้ความช่วยเหลือมหาวิทยาลัยไทยสามแห่ง คือ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (มอ.) สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไทยขึ้นมาแห่งแรก โดยที่มอ. และ เอไอที ทำหน้าที่เป็นประตูเชื่อมของไทย กับเซิร์ฟเวอร์ของมหาวิทยาลัยเมลเบิร์น (munnari.oz.au) นักวิชาการไทยใช้บริการของเครือข่ายนี้ได้ โดยโทรศัพท์เข้ามายังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่มอ. (sritrang.psu.th) หรือที่ AIT (ait.ait.th) เครือข่ายไทยแห่งแรกนี้ ใช้ซอฟต์แวร์ SUNIII ซึ่งเป็น UNIX ประเภทหนึ่ง ที่แพร่หลายในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของออสเตรเลียที่ชื่อว่า Australian Computer Science Network (ACSNet) เครือข่ายคอมพิวเตอร์ไทยแห่งแรกนี้ มีชื่อว่า Thai Computer

Science Network หรือเรียกสั้นๆว่า TCSNet นั่นเอง ในช่วงนั้นมหาวิทยาลัยเมลเบิร์นโทรศัพท์เข้ามาแลกถุงเมล์กับมอ. และ AIT วันละสองครั้ง โดยทางเราจ่ายค่าโทรศัพท์ทางไกลให้กับเขาประมาณปีละสี่หมื่นบาท (เนคเทค, ๒๕๓๗) ข้อความข้างล่างนี้ เป็นอีเมล์ฉบับแรกที่โรเบิร์ต เอลซ์ วิศวกรออสเตรเลีย ส่งจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ของมอ. (ศรีตรัง หรือ “Sritrang”) ไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ออสเตรเลีย (“Munnari”) เมื่อเครือข่าย TCSNet ได้รับการพัฒนาขึ้นมาใช้แรกๆ

```
Return-path: kre@sritrang.psu.th
Received: from mulga.OZ by munnari.oz (5.5)
id AA06244; Thu, 2 Jun 88 21:22:14 EST
(from kre@sritrang.psu.th for kre)
Received: by mulga.oz (5.51)
id AA01438; Thu, 2 Jun 88 21:21:50 EST
Apparently-to: kre
Date: Thu, 2 Jun 88 21:21:50 EST
From: kre@sritrang.psu.th
Message-id: <8806021121.1438@mulga.OZ>

Hi.

Bye
```

(อภินันทนาการจาก ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์)

SUNIII เป็นโปรแกรมระบบ UNIX ที่สามารถส่งข้อมูลไป-กลับได้เลยในการติดต่อครั้งเดียว โปรแกรมนี้ประกอบด้วย เครือข่ายการส่งข้อมูลระบบ “Multiple Hops” ซึ่งแตกต่างจาก UUCP ตรงที่ว่า ผู้ใช้ไม่ต้องใส่คำสั่ง และบอกที่อยู่ของจุดหมายปลายทางผ่านระบบทางไกล เพราะเครือข่าย SUNIII สามารถหาที่อยู่ของปลายทางและส่งข้อมูลได้เอง โปรแกรมนี้ใช้งานได้ดี ทั้งกับสายเช่าแบบถาวร (dedicated line) สายโทรศัพท์ธรรมดา ผ่านการติดต่อแบบชั่วคราว (dial-up) และสายที่ใช้โพรโตคอล X.25 (R. Elz, อีเมล์, 2 กันยายน 2540) ในช่วงนั้น มหาวิทยาลัยเมลเบิร์นเป็นประตู

เชื่อม (Gateway) ของออสเตรเลียในการรับ–ส่งอีเมล์ กับประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศอื่นๆ ในแถบทวิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมถึง อินโดนีเซีย มาเลเซีย ฮ่องกง และสิงคโปร์ เป็นต้น เครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อรับ–ส่งอีเมล์กับออสเตรเลียสมัยนั้น คือเครื่องเซิร์ฟเวอร์ระบบ UNIX และสายโทรศัพท์ธรรมดา ที่สามารถโทรออกไปหาเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่เมลเบิร์นได้ (R. Elz, อีเมล์, 2 กันยายน 2540)

ในขณะที่มอ.ติดต่อกับมหาวิทยาลัยเมลเบิร์นโดยตรงนั้น AIT เป็นศูนย์เชื่อม (Gateway) ระหว่างไทยและ UUNET ซึ่งหลังจากเครือข่าย ARPANET ของกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกาได้ถูกยกเลิกไปเมื่อ พ.ศ 2523 นั้น UUNET ได้กลายเป็นตัวเชื่อมระหว่างเครือข่าย Internet กับเครือข่าย BITNET บริษัท UUNET ให้บริการฟรีแก่ AIT เพื่อสนับสนุนการศึกษา และเพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการส่งข้อมูล จดหมายต่างๆ ที่ส่งมาให้ประเทศไทยถูกส่งไปรวมกันไว้ที่มหาวิทยาลัยเมลเบิร์นก่อนแล้วจึงถูกส่งมายังประเทศไทยผ่านศูนย์ 2 ศูนย์ คือ มอ. และ AIT โดยที่ มอ. จัดการส่งจดหมายของตนเองแต่ AIT ในฐานะผู้จัดการ Top Level Domain Name ของประเทศไทย ทำหน้าที่ส่งจดหมายที่มีคำว่า .TH ที่เข้ามาในประเทศทั้งหมดไปยังผู้ใช้ตามที่ต่างๆ (Kanchana & Pensri, 1992)

ความแพร่หลายของ UNIX ในยุคต้นปี 2530 นั้น ทำให้อีเมล์แพร่หลายในหมู่นักวิชาการไทยผู้ที่ทำงานอยู่นอกเครือข่าย TCSNet ก็สามารถใช้บริการผ่านเครื่องเซิร์ฟเวอร์ของ AIT (ait.ait.th) ได้ บริการนี้มีตลอด 24 ชม. ผ่านโทรศัพท์เพียงสายเดียวบริการนี้ฟรีสำหรับทุกคนยกเว้นผู้ที่ทำงานที่ AIT และอาจารย์อีกท่านที่มหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่จ่ายเงินบำรุงเครือข่ายตามจำนวนของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่ตนใช้ อัตราค่าบริการในช่วงนั้นได้แก่ 500 ตัวอักษรแรกราคา 50 บาท 1,000 อักษรถัดมาคิดเป็นหน่วยๆ ละ 45 บาท และสำหรับการส่งข้อมูลระหว่างกรุงเทพฯ มอ. นั้นราคา 10 บาทต่อทุกๆ 1,000 ตัวอักษร

ในเดือนสิงหาคม 2535 นั้น ประเทศไทยมีผู้ใช้อีเมล์อยู่ประมาณ 50 ราย ซึ่งต่างก็เป็นสมาชิกของกลุ่มข่าวที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยต่างๆ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แต่การที่เรายังมีระบบการติดต่อที่จำกัดในขณะนั้น ทำให้ผู้ใช้ไม่สามารถเรียกใช้ (Log-in) เครื่องต่างๆ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างสมบูรณ์แบบ (Kanchana & Pensri, 1992) หลังจากนั้นไม่นาน อ. กาญจนา ได้พยายามผลักดันให้ศูนย์คอมพิวเตอร์ของแต่ละมหาวิทยาลัยตั้งหน่วย UUCP ของตนขึ้นมา เพื่อเป็นการขยายเครือข่าย UUCP ขึ้นมาในประเทศไทย (กาญจนา, สัมภาษณ์, 28 สิงหาคม 2541)

“ถ้า AIT เป็นศูนย์ UUCP แห่งเดียวในไทย เราคงไม่สามารถขยายเครือข่ายออกไปได้ แต่การชักชวนให้ศูนย์คอมพิวเตอร์ของแต่ละมหาวิทยาลัยเห็นด้วยในหลักการนี้ก็ไม่ง่ายนัก เพราะตอนนั้น UNIX และ อีเมล์ยังไม่ค่อยเป็นที่นิยมมากนักในประเทศ” อ. กาญจนา อธิบาย

ในปลายปี 2534 นั้น ได้มีการตั้งศูนย์อีเมล์แห่งใหม่ขึ้น เมื่อ อาจารย์ทวีศักดิ์ กออนันตกูล อาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยลงมือติดตั้งโปรแกรม MHSNet ซึ่งพัฒนามาจาก SUNIII ที่ศูนย์ธรรมศาสตร์ โดยใช้โมเด็มเร็ว 14.4Kbps ซึ่งในขณะนั้น นับว่าเร็วที่สุดแล้วในประเทศไทย อ. ทวีศักดิ์เป็นอีกผู้หนึ่งที่รู้สึกถึงความขาดแคลนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในประเทศ อ. ทวีศักดิ์เป็นผู้พัฒนามาตรฐานภาษาไทย ในระบบคอมพิวเตอร์ให้กับสำนักงานมาตราฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) มาตั้งแต่ ปี 2523 และจากการสนับสนุนด้านเทคนิคและเงินทุน จาก The Australian Academic and Research Network (AARNet) ในการติดตั้ง MHSNet นั้น ทำให้ ม.ธรรมศาสตร์กลายเป็นศูนย์กลางอีเมล์ของไทย ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนข้อมูลกับเครื่อง Munnari ของออสเตรเลีย ผ่านโปรแกรม MHSNet และกับมหาวิทยาลัยอื่นๆ ในประเทศผ่านโปรแกรม UUCP เครือข่ายแห่งใหม่นี้ นอกจากประกอบด้วยมหาวิทยาลัยใน TCSNet แล้ว ยังประกอบด้วยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) อีกด้วย โครงการในขณะนั้นก็คือการเชื่อมเครือข่ายไทยสารเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่างประเทศ โดยใช้โปรแกรม MHSNet ก่อน เป็นเวลาประมาณหนึ่งปีระหว่างรอการสร้างเครือข่ายที่ใช้โปรโตรคอลอินเทอร์เน็ต (TCP/IP) ขึ้นมา

MHSNET เป็นโปรแกรมสำหรับการสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่บริษัท Message Handling Systems Pty Ltd ในออสเตรเลียพัฒนาขึ้นจาก ACSNet โปรแกรม MHSNet ประกอบด้วยคุณสมบัติหลายประการที่ UUCP ไม่มี อย่างเช่น คำสั่ง “smart host” แทนการใส่ “bang path” ยาวๆ เพื่อบอกที่อยู่ผู้รับ นอกจากนั้น MHSNet ยังมีความสามารถการส่งข้อมูลที่ดีกว่า UUCP อีกด้วย ความจริงแล้ว เครื่องที่ใช้ในการรับ–ส่งอีเมล์ของในเครือข่าย AARNet ในออสเตรเลีย และมหาวิทยาลัยไทยที่อยู่ในเครือข่ายนี้ ซึ่งในขณะนั้นคือ AIT และ มอ. ต่างก็ใช้ MHSNet รับ–ส่งข้อมูลด้วยเช่นกัน โปรแกรม MHSNet ยังประกอบด้วยโปรแกรมย่อยอีก 40 ชุด ที่เพิ่มความสามารถในการส่งอีเมล์ของโหนดต่างๆ โดยที่ผู้ใช้ MHSNet สามารถรับ–ส่งอีเมล์ เอกสาร ฐานข้อมูล หรือแม้กระทั่งโปรแกรม ให้กับผู้ใช้รายอื่นได้ทั่วโลก MHSNet มีไว้ให้วงการวิชาการใช้ฟรี แต่บริษัทเอกชนต้องจ่ายสตางค์ค่าโปรแกรมเล็กน้อย (ทวีศักดิ์ และคณะ, 2535)

หลังจากขยายเครือข่ายวิชาการนี้ได้สำเร็จ อ. ทวีศักดิ์ ก็เริ่มกระตุ้นคนรอบข้างให้หันมาใช้อีเมล์กันมากขึ้น “ผมทำให้คนติดต่อกับผมทางอีเมล์ พอดีในช่วงนั้น ผมมีประชุมบ่อยมาก ก็เลยบอกเขาว่า ต่อไปนี้ผมจะเลิกหอบเอกสารมาประชุมแล้วนะ มีอะไรจะพูดกันก็ให้พูดกันทางอีเมล์ก็แล้วกัน จะได้ไม่ต้องเปลืองกระดาษถ่ายเอกสาร”

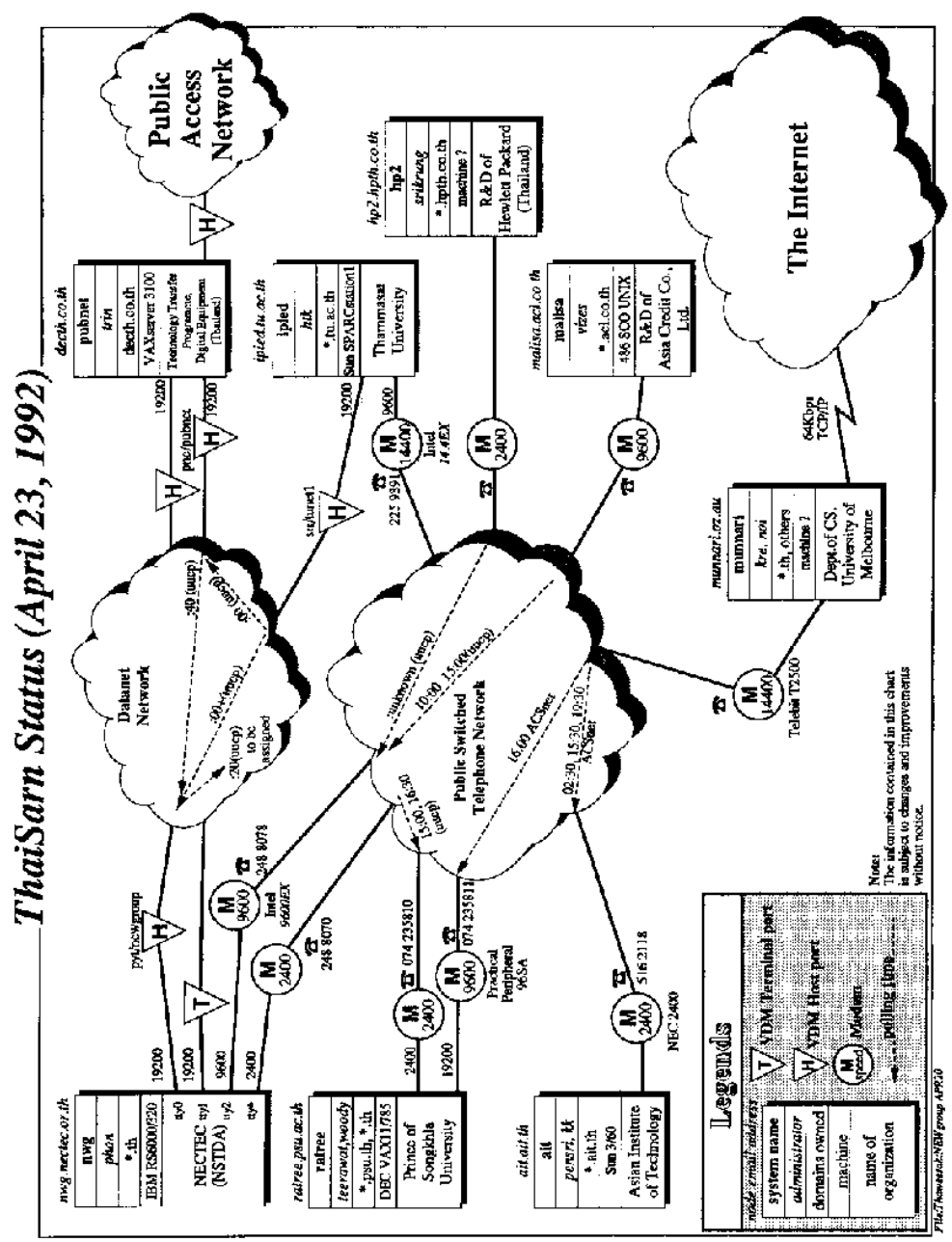
ในปลายปี 2534 โรเบิร์ต เอลซ์ มาเมืองไทยอีกครั้งเพื่อร่วมในการอบรมการใช้โปรแกรมการส่งข้อมูลอย่างเช่น MHSNet BIND และ sendmail ให้กับนักวิชาการไทยเป็นเวลาสองวัน การอบรมครั้งนี้ได้โลกทัศน์ของผู้ที่มาร่วมงานว่า เครือข่ายคอมพิวเตอร์ไม่จำเป็นต้องแพงเสมอไปถ้ารู้จักใช้โปรแกรมอย่างเช่น UUCP และ MHSNet ผ่านการโทรศัพท์ติดต่อแบบชั่วคราว (dial-up) (ตฤณ ตันทเศรษฐี, อีเมล์, 7 ตุลาคม 2540) นอกจากโรเบิร์ตแล้ว มหาวิทยาลัยไทยยังได้รับคำแนะนำทางเทคนิคจากอาจารย์จูริส ไรน์เฟลด์ จากมหาวิทยาลัยวูลองกอง ทางตะวันออกของประเทศออสเตรเลียอีกด้วย อ. จูริส เป็นผู้ชักชวนให้ IDP เชื่อว่าการพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในประเทศไทยนั้นเป็นโครงการที่คุ้มค่าโดยที่ อ. จูริส ยังทำงานร่วมกับวิศวกรไทยที่มอ. ขณะที่เริ่มมีการติดตั้ง SUNIII ในปี 2531 อีกด้วย

ความแพร่หลายของ MHSNet และ UUCP ในช่วงปี 2533 นั้น ทำให้นักวิชาการไทยหันมาใช้อีเมล์กันมากขึ้น ทุกๆ คนเห่อเทคโนโลยีใหม่นี้มาก จนอีเมล์กลายเป็นกิจวัตรประจำวัน หรือไม่ก็ประจำชั่วโมง ของนักวิชาการกว่าร้อยคนได้ในยุคนั้น นอกจากเครือข่าย MHSNet แล้ว เนคเทคยังได้พัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระหว่างมหาวิทยาลัย (Inter-University) โดยใช้ X.25 อยู่อีกเครือข่ายหนึ่งด้วย หลังจากได้มีการประชุมหารือกัน ศาสตราจารย์ ดร.ไพรัช ธัชยพงษ์ ผู้อำนวยการเนคเทคในสมัยนั้น จึงตัดสินใจว่าถึงเวลาแล้วที่เราควรจะพัฒนาเครือข่ายวิชาการให้เข้าสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างเต็มตัวเสียที ผลที่ได้ก็คือ การรวมของเครือข่ายทั้งสองโดยใช้ TCP/IP ซึ่งเป็นโพรโตคอลหลักของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ทวีศักดิ์, สัมภาษณ์, 5 กันยายน 2540)

“ถ้าอยากสร้างพื้นฐานสำหรับอินเทอร์เน็ต เรารู้ว่าจะต้องเปลี่ยนมาใช้ TCP/IP เพราะ UUCP ที่ใช้อยู่เป็นเพียงเสี้ยวหนึ่งของความสามารถที่แท้จริงของเครือข่ายคอมพิวเตอร์เท่านั้น ถึงแม้จะมีราคาถูก แต่ UUCP ก็ไม่เหมาะกับการติดต่อโต้ตอบกันระหว่างประเทศ” อ. ทวีศักดิ์อธิบาย

การพัฒนาจาก UUCP ไปสู่ TCP/IP: การรวมกันของเครือข่าย MHSNet และเครือข่าย X. 25 ในปี 2535 นั้น ก่อให้เกิดเป็นเครือข่าย *ไทยสาร* ขึ้นมา ชื่อ*ไทยสาร* นี้มาจากอักษรตัวแรกของ "Thai Social/Scientific Academic and Research Network (Thaisarn)" อ. ทวีศักดิ์ ผู้ตั้งชื่อนี้ อธิบายว่า *ไทยสาร* เป็นชื่อกลางที่ไม่เจาะจงว่าผู้ใดเป็นผู้ควบคุมเครือข่าย แต่ทว่าเป็นการรวมตัวกันของศูนย์คอมพิวเตอร์ในแต่ละมหาวิทยาลัย และศูนย์วิชาการในประเทศเข้าด้วยกัน นอกจากนั้น คำว่า *สาร* ยังแปลว่า "ข้อมูลความรู้" อีกด้วย

ไทยสาร ได้รับเงินอุดหนุนจากรัฐบาล และการสนับสนุนทางเทคนิค จากหน่วยงานปฏิบัติการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของเนคเทค และศูนย์คอมพิวเตอร์ ของสถาบันต่างๆที่ร่วมด้วย ในปีแรกนั้น ไทยสารขยายตัวเร็วมาก เพราะได้รับการสนับสนุนจากบริษัทคอมพิวเตอร์นานาชาติในกรุงเทพ อย่างเช่นบริษัทไอบีเอ็ม (IBM) บริษัทดิจิตอลอีควิปเมนท์ (DEC) และบริษัทฮิวเล็ต แพคการ์ด (HP) ซึ่งได้บริจาคเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ให้เนคเทคทดลองใช้ บ.ชินวัตรดาต้าคอม ผู้ให้บริการดาต้าคิด (Datakit) ในประเทศ ได้บริจาคสายเช่าภายในประเทศ ให้ไทยสารรับ-ส่งข้อมูลอีกด้วย และในขณะที่ไทยสารยังไม่มีศูนย์แลกเปลี่ยนข้อมูลภายใน และสายครึ่งวงจรต่อไปยังอินเทอร์เน็ตนั้น บ. ฮิวเล็ต แพคการ์ด และ บ. ดิจิตอลอิควิปเมนท์ (แห่งประเทศไทย) ก็ตั้งโหนดอิสระขึ้นมาสองแห่ง ชื่อว่า hp2hpth.co.th และ decth.co.th เพื่อเป็นศูนย์กลาง การรับส่งข้อมูล ระหว่างภาครัฐบาล นักวิชาการ และภาคเอกชน โดยที่ข้อมูลจากเครือข่ายทั้งสองนี้ ต้องเดินทางข้ามทวีปมายังสำนักงานใหญ่ของบริษัทคอมพิวเตอร์เหล่านั้นที่ประเทศสหรัฐอเมริกา ก่อนที่จะถูกส่งกลับไปยังจุดหมายปลายทางซึ่งอยู่ใกล้ๆ กันภายในกรุงเทพฯนั่นเอง หลังจากที่ไทยสารมีสายเชื่อมกับอินเทอร์เน็ตสายแรกในปี 2535 โหนดอิสระของบริษัทเหล่านี้ก็ได้ถูกยกเลิกไป (ทวีศักดิ์, ตฤณ, และมรกต, 2537) รายละเอียดของการเชื่อมต่อของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในขณะนั้นอยู่ในเอกสารแนบฉบับที่ 1

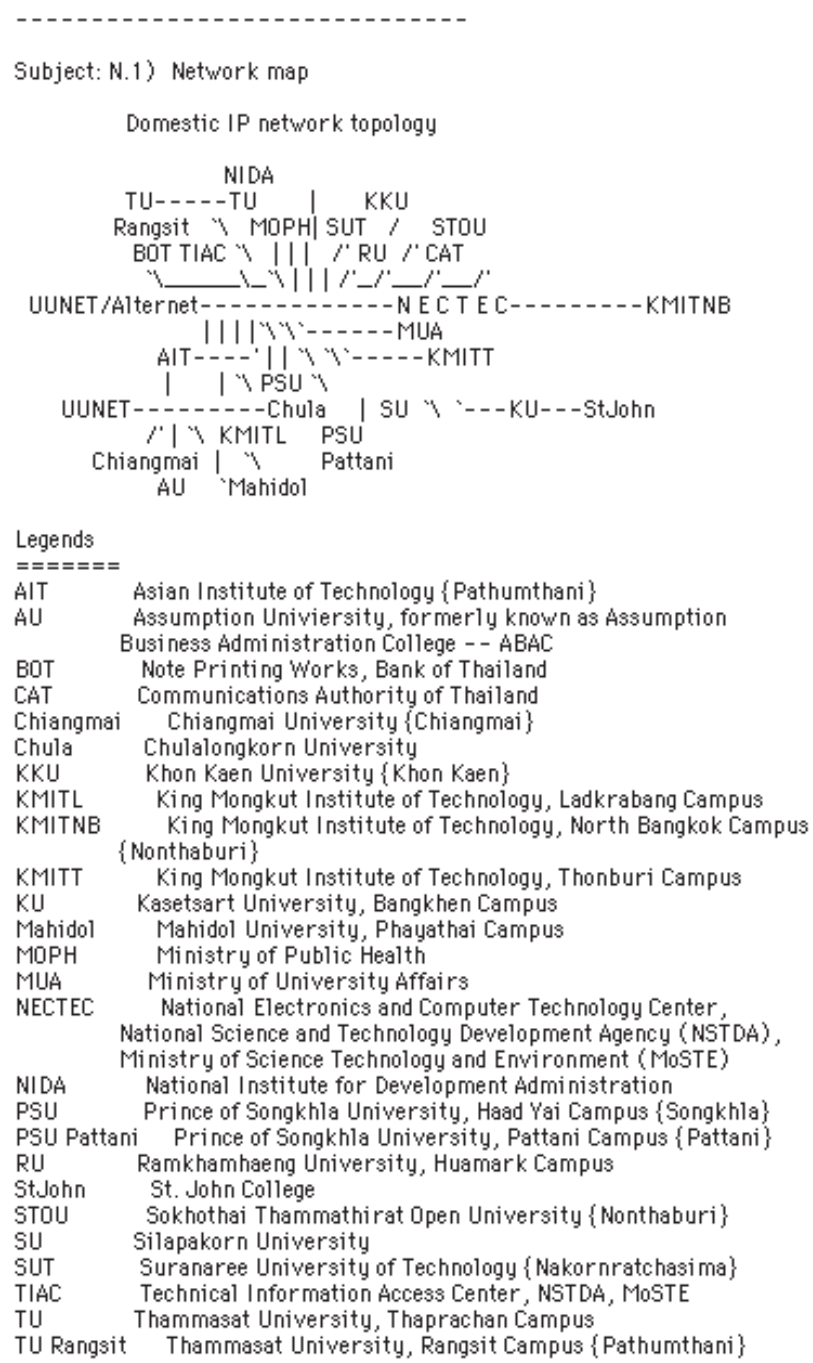


แผนภาพที่ 1 : เครือข่ายคอมพิวเตอร์ไทยก่อนมีการเช่าสายวงจร
(http://www.nsrc.org/ASIA/TH/Thaisarn.gif)

ปลายปี 2535 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเช่าซื้อสายครึ่งวงจรขนาด 9.6Kbps จากการสื่อสารแห่งประเทศไทย (กสท) เพื่อเชื่อมกับบริษัท UUNET ของสหรัฐอเมริกา จุฬาลงกรณ์จ่ายค่าสายทั้งหมดด้วยอัตราลด 25% ตกปีละ 3 ล้านบาท UUNET สนับสนุนโดยไม่คิดค่าบริการในการเชื่อมต่อแต่อย่างไร สายนี้ทำให้จุฬาลงกรณ์เป็นศูนย์กลางแห่งใหม่ของไทยสำหรับเครือข่ายที่ชื่อ ThaiNet ซึ่งประกอบด้วย AIT มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ จุฬาลงกรณ์ยังให้สมาชิกของไทยสารใช้สายเชื่อมอันนี้ได้โดยผ่านทางเนคเทคอีกด้วย ผู้ใช้ทั้งด้าน ThaiNet และ ไทยสาร ปฏิบัติตามระเบียบการใช้อินเทอร์เน็ต (Appropriate Use Policy) หรือ AUP ของ The National Science Foundation (NSF) แห่งสหรัฐอเมริกา (ยรรยง เต็งอำนวย, สัมภาษณ์, 28 สิงหาคม 2541) สายเช่าเส้นนี้ทำให้สมาชิกไทยสารเริ่มเปลี่ยนมาใช้ TCP/IP ได้ จากมีเพียงศูนย์ UNIX เพียงสี่แห่งในปี 2535 ไทยสาร ก็เริ่มพัฒนาเป็นเครือข่าย TCP/IP เต็มตัว โดยมีสมาชิกเพิ่มเป็น 23 ศูนย์ในกลางปี 2537 และภายในปีเดียวกันนั้นเองเมื่อเนคเทคได้เช่าซื้อสายเชื่อมกับอินเทอร์เน็ตสายที่สองที่มีขนาด 64Kbps ต่อไปยังบริษัท UUNET นั้น ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยก็มีจำนวนมากขึ้นอย่างรวดเร็ว จากเพียง 200 คนในปี พ.ศ. 2535 เป็น 5,000 คนในเดือนพฤษภาคม ปี 2537 และ 23,000 คนในเดือนมิถุนายนของปีเดียวกัน เนื่องจากว่ามีสายเช่า 2 สายออกจากไทยไปยัง UUNET AIT จึงทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมภายในประเทศระหว่าง ThaiNet กับ ไทยสาร ผ่านสายเช่าขนาด 64Kbps แผนภาพ (Topology) ของเครือข่ายไทยสาร ณ.ขณะนั้นเป็นรูปดาว โดยมีเนคเทคเป็นศูนย์กลาง รูปแบบไม่ได้เปลี่ยนไปมากนัก จนเริ่มมีการให้บริการอินเทอร์เน็ตเชิงพาณิชย์ขึ้น ในปี 2537 (ดูแผนภาพที่ 2 และตารางที่ 1)

“เรามองเห็นว่าการมีอีเมล์ใช้จะทำให้การติดต่อกับวงการวิชาการต่างประเทศสะดวกขึ้น ดังนั้นเราจึงพยายามคิดหาวิธีที่ดีที่สุดที่จะทำให้อาจารย์ในจุฬามีอีเมล์ใช้กัน” อ. ยรรยง เต็งอำนวย อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์-มหาวิทยาลัย กล่าว “เผอิญตอนนั้น ผมได้ใบโฆษณาของ UUNET มา ตอนนั้น UUNET เพิ่งเริ่มกิจการ และหลังจากพิจารณาแล้วว่า UUNET ประกอบด้วยผู้ดำเนินการที่มีประสบการณ์ เราจึงตัดสินใจที่จะเชื่อมต่อกับบริษัทนี้ ซึ่งเป็นศูนย์อินเทอร์เน็ตที่ยอดเยี่ยมที่สุดของโลกในตอนนั้น”

อาจารย์ยรรยงได้ชื่อว่าเป็นนัก UNIX ที่มีประสบการณ์มากท่านหนึ่งของประเทศไทย ในสมัยปี 2523 อ.ยรรยงเรียนอยู่ที่ Iowa State University ในสหรัฐฯ และได้รับปริญญาเอกทางด้านวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ในการติดตั้งสายเช่าสายแรกนั้น อ. ยรรยงได้รับความช่วยเหลือจาก Rick Adams และบริษัท Telebits ซึ่งบริจาคโมเด็มขนาดความเร็ว 9.6Kbps และ router มาให้ใช้ หลังจากนั้น บริษัทดิจิตัล อิควิปเม็นท์ ก็ให้ยืมเครื่อง DEC Station 2100 เพื่อใช้เป็นเซิร์ฟเวอร์อีกด้วย



แผนภาพที่ 2 : แผนภาพรูปดาวของอินเทอร์เน็ตไทยขณะที่มีสายเชื่อมไปสหรัฐฯ 2 เส้น (กลางปี 2537)
(http://www.nectec.or.th/soc.culture.thai/technical.html#N.1)

ตารางที่ 1 อัตราการส่งข้อมูลเข้า-ออกจากไทยสารไปยัง NSFNet ในปี 2536-2537

เดือน/ปี	จำนวนลูกข่าย	ไบท์เข้า NSFNet	ไบท์ออกจาก NSFNet	การรับส่งข้อมูล เข้า	ออก
ม.ค. 36	3	110,086,100	291,218,500	0.00	0.01
ก.พ.	11	153,774,900	450,993,850	0.00	0.01
มี.ค.	12	232,535,800	637,034,800	0.00	0.01
เม.ย.	11	157,441,200	596,281,150	0.00	0.01
พ.ค.	13	173,862,850	724,595,250	0.00	0.01
มิ.ย.	13	25,8465,250	883,010,950	0.00	0.01
ก.ค.	15	275,098,400	1,433,567,400	0.01	0.02
ส.ค.	16	378,205,950	2,042,966,200	0.01	0.03
ก.ย.	16	441,728,700	2,253,084,200	0.01	0.03
ต.ค.	17	473,182,400	2,694,364,850	0.01	0.03
พ.ย.	17	596,610,450	4,087,475,000	0.01	0.04
ธ.ค.	18	610,994,800	4,037,458,900	0.01	0.04
ม.ค. 37	21	972,252,150	4,711,328,550	0.02	0.05
ก.พ.	25	2,244,173,700	4,127,016,300	0.02	0.04
มี.ค.	25	2,232,012,250	5,773,924,800	0.02	0.04
เม.ย.	24	2,154,485,000	5,551,750,050	0.02	0.04
พ.ค.	26	2,373,120,400	7,000,089,650	0.01	0.04
มิ.ย.	27	2,123,487,700	7,154,443,600	0.01	0.05
ก.ค.	35	1,974,774,300	9,330,818,650	0.01	0.06
ส.ค.	38	1,776,647,350	9,168,787,100	0.01	0.06
ก.ย.	38	1,853,146,900	8,993,819,400	0.01	0.05
ต.ค.	41	2,165,777,250	8,961,772,250	0.01	0.05
พ.ย.	45	2,666,443,400	12,063,593,000	0.01	0.06
ธ.ค.	44	2,405,253,950	12,819,571,550	0.01	0.07

อ้างจาก: http://www.nectec.or.th/soc.culture.thai/technical.html#N.2

การพัฒนาเครือข่ายจาก UUCP เป็น TCP/IP นั้น ราบเรียบไม่มีปัญหา ทั้งนี้เนื่องจากวิศวกรคอมพิวเตอร์ไทยตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในขณะที่เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงระบบในปี 2535 นั้น ประเทศไทยมีผู้ใช้อีเมล์ UUCP อยู่เพียงประมาณ 100 คนเท่านั้น ผู้ใช้จำนวนนี้ต้องเรียนรู้วิธีการใช้และเครื่องมือที่มากขึ้นของชุดโปรโตคอลอินเทอร์เนต (Internet Protocol) หรือ IP ส่วนผู้ใช้รายใหม่เพียงรับเอาของใหม่ไปใช้ได้เลย โปรแกรมรับ-ส่งอีเมล์ ที่แพร่หลายมากในขณะนั้นคือไพน์ (Pine) ที่มหาวิทยาลัยวอชิงตันของสหรัฐ เป็นผู้พัฒนาขึ้นมาใช้ (ทวีศักดิ์, สัมภาษณ์, 5 กันยายน, 2540)

ศูนย์กลาง (Hub) ของไทยสาร ประกอบด้วยเซิร์ฟเวอร์ UNIX และถึงแม้ว่าไทยสารใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์จากหลายบริษัท แต่ก็วางมาตรฐานของ Routers และ switches ตามแบบฉบับของบริษัท Cisco และบริษัท WellFleet และตรวจสอบเวลาการใช้ของสมาชิกโดยใช้ระบบ “RADIUS” และเมื่อประเทศไทยมีการวางเครือข่ายเส้นใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) ขึ้นทั่วประเทศ เนคเทคก็เปลี่ยนจากการใช้สายทองแดงมาเป็นเส้นใยแก้วนำแสง เพื่อรับ-ส่งข้อมูลจากศูนย์กลางในกรุงเทพ และเป็นโทรศัพท์ระบบดิจิตอลตามมาตรฐาน E1/R2 (ทวีศักดิ์, อีเมล์, 7 กรกฎาคม, 2540)

“ไทยสารเติบโตอย่างรวดเร็วได้ขนาดนั้นเพราะว่า ได้รับความร่วมมือจากหลายฝ่าย ไม่ใช่แต่เฉพาะเนคเทค แม้ว่าไทยสารจะเป็นเครือข่ายวิชาการ แต่ภาคเอกชนก็สนับสนุนเราอย่างมาก ไอบีเอ็มบริจาคเครื่องเซิร์ฟเวอร์ RS/6000-320 ราคา 3 ล้านบาท ดิจิตอลให้เครื่อง Alpha 3000-800 ที่มีมูลค่ากว่า 3 ล้าน 6 แสน ส่วนฮิวเล็ต-แพคการ์ดก็ให้เครื่อง HP9000-720 แก่เรา ตอนนั้นห้องปฏิบัติการ (ของเนคเทค) มีคนทำงานอยู่เพียง 5 คน แต่เราได้ความช่วยเหลือจากอาสาสมัครที่ออกแรงช่วยเหลือเราโดยไม่เรียกร้องเงินเดือน และทำให้ประเทศไทยมีอินเทอร์เน็ตใช้กัน” อ. ทวีศักดิ์กล่าว

บุคลากรที่สำคัญ และน้ำใจจากอาสาสมัคร

อาสาสมัครหลายท่านสนับสนุนเครือข่ายไทยสารอย่างเต็มที่ ตัวอย่างเช่น ตฤณ ตันฑเศรษฐี เพื่อนคนหนึ่งของ อ. ทวีศักดิ์ตั้งแต่ อ. สอนอยู่ที่ธรรมศาสตร์ และทำงานให้กับ สมอ. คุณตฤณ อาสาทำงานให้กับไทยสารโดยไม่รับสิ่งใดตอบแทนเลยตั้งแต่แรก เขาได้อธิบายเจตนารมณ์ของเขาว่า

"เป็นหน้าที่ที่ผมจะต้องตอบแทนผู้จ่ายภาษี คิดดูซิ ผมจ่ายค่าเทอมตลอดสี่ปีที่ผมเรียนปริญญาตรีที่จุฬาฯ ทั้งหมดแค่ 5 พันบาท (ตอนนั้น 23 บาทต่อ 1 ดอลล่าร์สหรัฐ) ผมเรียนทั้งหมดตั้ง 145 หน่วยกิต ถูกแทบไม่น่าเชื่อเลยใช่หรือเปล่า ค่าเทอมราคาอย่างนั้นคงเป็นไปไม่ได้ ถ้าประชาชนไม่ช่วยรัฐจ่ายภาษีเพื่อการศึกษา ดังนั้นพอมีโอกาส ผมก็เลยต้องตอบแทนหนี้สังคมเหล่านี้" (ตฤณ, อีเมล์, 6 ตุลาคม 2540)

ในปี 2535–2536 ตฤณพัฒนาเซิร์ฟเวอร์สำหรับ gopher, ftp, news และ web ให้แก่ไทยสาร เขาจบวิศวกรรมการไฟฟ้าจากจุฬาฯ และเป็นอดีตผู้ออกแบบซอฟต์แวร์ให้กับบริษัทดิจิตอลอีควิปเมนท์ (ประเทศไทย) นอกจากนั้น เขาเรียนการรู้เรื่องการสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วยตัวเอง โดยที่อธิบายว่า ตนได้เริ่มสนใจที่จะทำงานในอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ หลังจากได้อ่านบทความเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กของ Altair ในนิตยสาร Popular Electronics ฉบับ พ.ศ.2518 หลังจากนั้นเขาเริ่มเรียนระบบ FORTRAN ด้วยตัวเอง จากตำราของจุฬาฯ ขณะนั้นเป็นเวลา 16 ปีก่อนการก่อตั้งเครือข่ายไทยสาร (ตฤณ, อีเมล์, 7 ตุลาคม 2540)

นอกจากตฤณแล้ว อาสาสมัครอีกหลายท่านทำงานร่วมกับไทยสารภายใต้ชื่อ "NECTEC Email Working Group" (NEW Group) บุคลากรเหล่านี้ นอกจากได้ช่วยเสริมความรู้ทางเทคโนโลยีให้กับเครือข่ายแห่งใหม่นี้แล้ว ยังช่วยตอบคำถามของวิศวกร และผู้ใช้ที่สนใจอีกด้วย อาสาสมัครเหล่านี้ได้รับผลตอบแทนอย่างเดียวคืออีเมล์ฟรี จากที่บัญชีของเนคเทคชื่อ nwg.nectec.or.th สาเหตุหลักที่อาสาสมัครเป็นจำนวนมากเต็มใจร่วมมือทำงานกับไทยสารก็คือว่า เนคเทคเป็นองค์กรที่ไม่มากขั้นตอนเหมือนกับองค์กรรัฐส่วนมาก นอกจากนั้น อาสาสมัครเหล่านี้ยังทำงานร่วมกันกับบุคลากรของไทยสารด้วย ตฤณอธิบายว่า อาสาสมัครมักจะเสนอความคิดและแรงงานให้แก่ไทยสารตามแต่จะเห็นควร โดยไม่มีข้อผูกมัดใดๆ ระหว่างกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยก็มีบทบาทสำคัญในการฝึกหัดวิศวกรคอมพิวเตอร์ให้กับเครือข่ายของไทย หลายท่านหลังจากจบการศึกษาจากจุฬาได้กลายเป็นบุคลากรที่สำคัญของเนคเทค อ. ยรรยงอธิบายว่านิสิตคณะวิศวกรรมมักจะถูกเรียกใช้ให้ช่วยงานวิจัยและโครงการต่างๆ เสมอ อย่างเช่น การติดตั้งเครื่องเซิร์ฟเวอร์สำหรับ Mail และ FTP และการจัดการด้านเทคนิคของ Top Level Domain Name (.TH) ของไทย (ยรรยง, สัมภาษณ์, 28 สิงหาคม 2541)

"พวกเราตื่นเต้นมากที่ได้รับข้อมูลและความรู้ใหม่ๆ ทางด้านการติดตั้งเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทางอินเทอร์เน็ต ในบรรดาข้อมูลที่ได้รับนั้นก็คือ การใช้โปรแกรม Pine ในการรับส่งอีเมล์ ซึ่งเป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นโดยมหาวิทยาลัยวอชิงตัน" อ. ยรรยงเขียนเล่ามาในอีเมล์

เครือข่ายสาธารณะ (Public Access Network) ย้อนกลับไปเมื่อสมัยปีพ.ศ. 2534 ก่อนที่ไทยสารจะมีสายเช่าไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ได้มีความพยายามที่จะสร้างเครือข่ายสาธารณะ (Pubnet) ขึ้นมา เพื่อเป็นสะพานเชื่อมระหว่างเครือข่ายวิชาการกับเครือข่ายเอกชน ทั้งนี้เพราะว่า สมัยนั้น มีการใช้ Bulletin Board System (BBS) อยู่มากกว่า 50 แห่งในไทย โดยที่ BBS บางแห่งเชื่อมต่อกับ FidoNet ได้ด้วย คุณตฤณจึงเสนอโครงการ Pubnet นี้ให้กับบริษัท ดิจิตอลอีควิปเม็นท์ (ประเทศไทย) ที่เขาทำงานอยู่ในขณะนั้น และบริษัทเองสนับสนุน โดยบริจาคเครื่อง VAX มาให้เพื่อเริ่มโครงการ ในหนังสือเสนอโครงการ ตฤณอธิบายว่า การที่ประเทศไทยไม่มีเครือข่ายสาธารณะ "ทำให้นักวิจัยด้านสารสนเทศในประเทศ ไม่สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลและเครื่องมือกันได้อย่างสะดวก จึงทำให้เกิดวิจัยซ้ำซาก แม้แต่ในการแก้ปัญหาอย่างเดียวกัน นอกจากนั้น การที่ประเทศไทยไม่มีมาตรฐานทางคอมพิวเตอร์ และการที่เครื่องมือหายากและมีราคาแพง เป็นผลเสียขั้นต้นถ้าเราไม่ทำงานร่วมกัน" (ตฤณ, 2534)

ตฤณให้ความหมายของเครือข่ายสาธารณะว่า เป็น "ศูนย์รวมของระบบคอมพิวเตอร์ ที่คนทั่วไปใช้ ที่สามารถติดต่อกันได้ ผ่านภาษา (โพรโตคอล) เดียวกัน" จากหลักการนี้ ตฤณออกแบบ Pubnet โดยใช้เครื่อง VAX Ultrix OS ของบริษัทดิจิตัล เป็นตัวกลางเพื่อเชื่อมเครือข่ายวิชาการที่เป็น UNIX และเครือข่าย BBS ที่ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัว (Personal Computer) หรือ PC เข้าด้วยกัน (ตฤณ, 2534) สิ่งที่ขาดอยู่ในขณะนั้นก็คือ อาสาสมัคร BBS ซักคนที่จะยอมใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ของเขา เป็นตัวเชื่อม หรือ "gateway machine" ของด้านเครือข่าย BBS กับตัวเชื่อมของเครือข่ายวิชาการ ที่เป็น UNIX ผ่านโปรแกรมเชื่อม (gateway appli-

cation) ในปี 2535 อลัน ดาวสัน ผู้เป็น “นักต่อโมเด็มตัวยง” (“veteran modemer”) คนหนึ่งในไทย ก็เสนอตัววางโปรแกรม Wildcat ในเครื่องคอมพิวเตอร์ของเขา และทำให้เกิดเครือข่ายสาธารณะขึ้นมาได้ เครื่องของดาวสันทำหน้าที่แลกเปลี่ยนอีเมล์กับเครื่องเชื่อมของไทยสารที่เป็น UNIX และส่งข้อมูลต่อไปยัง BBS แห่งอื่นๆ ผ่านโปรแกรมแลกเปลี่ยนข้อมูลของเครือข่าย BBS เอง นอกจากนั้นไทยสารก็ยังบริการส่งข่าว Usenet ให้เครือข่าย BBS โดยไม่คิดสตางค์ BBS บางแห่ง ยังให้บริการอีเมล์ไปยังต่างประเทศ โดยคิดราคาต้นทุนแก่สมาชิก เพราะว่าอีเมล์ เหล่านั้นต้องอาศัยการโทรทางไกลไปยังศูนย์ FidoNet ที่สหรัฐ หรือสิงค์โปร์ (ตฤณ, อีเมล์, 5 สิงหาคม 2540)

หลายคนใช้ Pubnet ซึ่งฟรีและใช้ง่าย เพียงแต่มีโมเด็มและคอมพิวเตอร์ ทุกคนก็สามารถต่อกับเครือข่าย BBS และเป็นสมาชิกของ PubNet ได้ทันที แต่ทว่า Pubnet ไม่มีการจัดหารายได้อย่างจริงจัง จึงต้องปิดตัวลงไป เนื่องจากปัญหาการเงิน แต่ถึงกระนั้น PubNet ก็ได้พิสูจน์ให้เห็นว่า คอมพิวเตอร์ที่ระบบไม่เหมือนกันก็เชื่อมต่อกันได้ และยังเตรียมตัวคนไทยให้พร้อมรับกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอีกด้วย

“ตอนที่เราริเริ่มสร้าง PubNet ขึ้นมานั้น การมีสายต่อไปยังอินเทอร์เน็ตเป็นเรื่องที่ยากมากสำหรับประเทศไทย” ตฤณเขียนมาในอีเมล์ ปัจจุบันนี้ คุณตฤณดำรงตำแหน่งประธานของบริษัทอินเทอร์เน็ตประเทศไทย อินเทอร์เน็ตเชิงพาณิชย์รายแรกของประเทศ “สาเหตุก็คือว่า เราอยู่ไกลจากศูนย์กลางของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสายที่จะต่อไปมันแพงมาก และในตอนนั้น PubNet ให้บริการฟรีและง่ายต่อการใช้ ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับว่า คนที่อาสาให้บริการนั้น จะมีกำลังจ่ายเท่าไร ตอนนั้นผมก็ไม่มีทางเลือกองค์กรอาสาสมัครทุกแห่งในโลกนี้ จะสำเร็จได้ใช่แต่จะมีเพียงความมุมานะและทำงานหนักเท่านั้น ต้องมีสตางค์ด้วย” (ตฤณ, อีเมล์, 19 กรกฎาคม 2540)

โครงสร้างการเงิน “การบำรุงเครือข่ายคอมพิวเตอร์แห่งชาติ”

ไทยสารเริ่มด้วยเงินอุดหนุนจากรัฐจำนวน 12 ล้านบาท และจากภาคเอกชน ซึ่งอยู่ในรูปแบบของการบริจาคเครื่องมือเครื่องใช้ รวมแล้วมีมูลค่าจำนวน 15 ล้านบาท กระทั่งปี 2536 ไทยสารใช้เงินงบประมาณปีละประมาณ 8 ล้านบาท สำหรับการบำรุงเครือข่าย และสายครึ่งวงจรต่อไปยังอินเทอร์เน็ต ปัจจุบันนี้ ไทยสารใช้เงินปีละประมาณ 30 ล้านบาท โดยรัฐบาลช่วยออกค่าเช่าสายครึ่งวงจรที่ไทยสารเช่าซื้อมาจากการสื่อสารแห่งประเทศไทยในราคาลด 25% (ดูราคาเต็มที่ตารางที่ 2) ส่วนรายจ่ายด้านเงินเดือนพนักงาน และค่าบำรุงเครื่องมือนั้น ไทยสารได้รับจากศูนย์สมาชิกที่เชื่อมต่อกับไทยสาร และบริจาคเงินอุดหนุนเครือข่ายผ่านกองทุนบำรุงไทยสารตามขนาดของความเร็วของสายที่ตนเชื่อมต่อกับไทยสารนั่นเอง (รายละเอียดในตารางที่ 3 และ 4)

ตารางที่ 2 อัตราค่าเช่าสายถาวรแบบ full duplex รายเดือนไปต่างประเทศจากการสื่อสารฯ (หน่วยเป็นดอลล่าร์สหรัฐ)

ความเร็ว	ประเทศติดกับไทย	ประเทศในเอเชียและอาเซียน	ประเทศอื่นๆ
56/64K	$4,800[a]	$5,520	$6,200
128K	6,440	7,360	8,280
192K	9,000	10,240	11,560
256K	10,520	12,040	13,520
384K	13,600	15,560	17,480
512K	16,040	18,360	20,640
768K	22,200	25,400	28,600
1024K	26,240	30,000	33,760
1536/1544K	33,280	38,000	42,800
1920/2048K	35,920	41,040	46,160
8448 K	90,720	103,680	103,680
34M	181,440	207,360	207,360

[a] n = อัตราแลกเปลี่ยน 25 บาท ต่อ 1 ดอลล่าร์สหรัฐ

หมายเหตุ อัตราแลกเปลี่ยนขณะจัดพิมพ์รายงานนี้ (ส.ค. 2541) ประมาณ 41 บาท ต่อ 1 ดอลล่าร์สหรัฐ

อ้างจาก: การสื่อสารแห่งประเทศไทย ที่: http://www.cat.or.th (สิงหาคม 2540)

ตารางที่ 3 อัตราค่าบำรุงไทยสาร (หน่วยเป็นดอลล่าร์สหรัฐ)

ความเร็วของโหนด	ราคา/เดือน[b]
1. 19.2 Kbps วงจรแรก	ยกเว้น
2. 19.2Kbps ถัดไป	ยกเว้นเมื่อเชื่อมกับหนวยงานของตน
3. 64Kbps	$800[a]
4. 128Kbps	1,600
5. 256Kbps	3,200
6. 512Kbps	4,800
7. 2Mbps	6,400

[a]n = อัตราแลกเปลี่ยน 25 บาท ต่อ 1 ดอลล่าร์สหรัฐ [b]n = ไม่มีค่าสมัคร

หมายเหตุ อัตราแลกเปลี่ยนขณะจัดพิมพ์รายงานนี้ (ส.ค. 2541) ประมาณ 41 บาท ต่อ 1 ดอลล่าร์สหรัฐ

อ้างจาก: ระเบียบการเชื่อมต่อกับเครือข่ายไทยสาร II ผ่าน NECTEC (1997). ที่: http://ntl.nectec.or.th/thaisarn/thaisarn-policy.html

ตารางที่ 4 อัตราค่าบำรุงไทยสาร (ที่มีส่วนลด)[a].

ความเร็วของโหนดแรก	จำนวนลูกโหนดที่ต่อกับไทยสาร	รวม bandwidth ของลูกข่าย	ราคา/เดือน
64 Kbps	อย่างน้อย 3	อย่างน้อย 32 Kbps	ยกเว้น
128 Kbps	อย่างน้อย 3	อย่างน้อย 64 Kbps	$320[b]
256 Kbps	อย่างน้อย 3	อย่างน้อย 64 Kbps	640
512 Kbps	อย่างน้อย 6	อย่างน้อย 128 Kbps	960
2 Mbps	อย่างน้อย 8	อย่างน้อย 256 Kbps	1,280

[a]n = ราคานี้ใช้กับโหนดที่มีลูกข่ายต่อกับศูนย์ที่ไทยสารในกรุงเทพฯ โดยตรง

[a]n = อัตราแลกเปลี่ยน 25 บาท ต่อ 1 ดอลล่าร์สหรัฐ

หมายเหตุ อัตราแลกเปลี่ยนขณะจัดพิมพ์รายงานนี้ (ส.ค. 2541) ประมาณ 41 บาท ต่อ 1 ดอลล่าร์สหรัฐ

อ้างจาก: ระเบียบการเชื่อมต่อกับเครือข่ายไทยสาร II ผ่าน NECTEC (1997). ที่: http://ntl.nectec.or.th/thaisarn/thaisarn-policy.html

ถึงแม้ว่าไทยสารขยายตัวอย่างรวดเร็ว แต่ก็ไม่สามารถรับมือกับความต้องการของผู้ใช้ และไม่มีกำลังพอที่จะตั้งศูนย์อิสระให้แต่ละสถาบันได้เช่นกัน ดังนั้น ในปี 2537 ไทยสารจึงตั้งเซิร์ฟเวอร์ขึ้นมาอีกเครื่องชื่อว่า "มรกต" (morakot@nectec.or.th) เพื่อให้บริการแก่ข้าราชการ และผู้ที่ทำงานกับองค์การพัฒนาที่ไม่แสวงหากำไร ที่ไม่มีศูนย์คอมพิวเตอร์เป็นของตนเอง ผู้ใช้บริการนี้ต้องจ่ายค่าสมัคร และค่าบริการประมาณเดือนละ 300 ถึง 4,000 บาท (รายละเอียดที่ตารางที่ 5) บริการอินเทอร์เน็ตไทยสารนี้ (ThaiSarn Internet Service หรือ TIS) มีไว้บริการหน่วยราชการ หน่วยการศึกษา และองค์การพัฒนาเอกชน (Non-government Organizations) ในขณะนั้นเนื่องจากการสื่อสารแห่งประเทศไทย มีนโยบายห้ามขายต่อความเร็วสายเช่า เนคเทคจึงสามารถใช้เงินที่ได้มาจากการให้บริการอินเทอร์เน็ตนี้ จ่ายค่าบำรุงเครื่องเซิร์ฟเวอร์ สายโทรศัพท์ และค่าแรงพนักงานเท่านั้น กฎระเบียบที่เคร่งครัดเหล่านี้ ก่อให้เกิดการกระทำที่ผิดกฎหมาย และความต้องการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างล้นหลามในเวลาต่อมา

ตารางที่ 5 อัตราค่าบริการของอินเทอร์เน็ตไทยสาร

ประเภทของบริการ	ราคา/เดือน	รายละเอียด
A (Text only)	$12[a]	20 ชม/เดือน (เฉพาะ email,usenet)
B (Full Internet)	20	30 ชม/เดือน (email, Internet)
U (UUCP links to NGOs)	160	30 ชม/เดือน
D (an extra 200Kb disk storage option)	4	
T (an extra 10 hour session option)	4	

[a] n = อัตราแลกเปลี่ยน 25 บาท ต่อ 1 ดอลล่าร์สหรัฐ

หมายเหตุ อัตราแลกเปลี่ยนขณะจัดพิมพ์รายงานนี้ (ส.ค. 2541) ประมาณ 41 บาท ต่อ 1 ดอลล่าร์สหรัฐ

อ้างจาก: Trin Tansetthi, Thaweesak Koanantakool, and Morragot Kulatumyotin. (1994). *Thaisarn*: The Internet of Thailand. ที่: http://www.nectec.or.th/bureaux/nectec/ThaiSarn.book/index.html

นโยบายสารสนเทศแห่งชาติ: ในปี 2539 รัฐบาลอนุมัติงบประมาณจำนวน 4.2 พันล้านบาท เพื่อการพัฒนา และปรับปรุงอุปกรณ์ขั้นพื้นฐาน และบุคลากรทางด้านสารสนเทศ โครงการ IT-2000 นี้เป็นส่วนหนึ่งในแผนพัฒนากิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 ซึ่งมีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ด้านสารสนเทศแห่งชาติ เสริมสร้างบุคลากร และ พัฒนาหน่วยราชการ โดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์

โครงการแรก โครงการสร้างฐานข้อมูลแห่งชาติ (National Information Infrastructure) หรือ NII เป็นการนำทรัพยากร ทางด้านโทรคมนาคมที่มีอยู่แล้ว อย่างเช่น เครือข่ายสายใยแก้วนำแสง และเครือข่ายดาวเทียมการค้าทั่วประเทศมาใช้ในการขยายบริการอินเทอร์เน็ตในเขตภูมิภาค โครงการนี้สอดคล้องกับโครงการทดสอบทางด่วนข้อมูล (Information Superhighway Testbed) ที่เนคเทคเป็นผู้ดำเนินการอยู่ด้วย การทดสอบทางด่วนข้อมูลนี้ เป็นการนำเทคโนโลยีระบบ Asynchronous Transfer Mode หรือ ATM มาใช้ในการพัฒนาสมรรถนะการส่งข้อมูลของไทย จากปัจจุบัน 2Mbps ให้เป็น 155-620Mbps ในอนาคต (ทวีศักดิ์, 2540) โครงการ NII จะช่วยให้โรงเรียนในต่างจังหวัดสามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้สะดวกขึ้น และจ่ายค่าโทรศัพท์ทางไกลถูกลง ปัจจุบัน โรงเรียนที่ต้องการจะเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต้องพ่วงต่อกับมหาวิทยาลัยรัฐที่มีตามภูมิภาคที่มีอยู่ไม่ทั่วทุกจังหวัด หรือโทรศัพท์ทางไกลมาที่ศูนย์กลางของไทยสารที่กรุงเทพฯ เท่านั้น

โครงการที่สอง โครงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เน้นการเรียนการสอนเทคโนโลยีสารสนเทศแก่เยาวชนไทย โครงการนี้เริ่มต้นขึ้นแล้วเมื่อปลายปี 2540 โดยมีการเปิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะเพื่อร่วมเฉลิมฉลองวโรกาส ครองสิริราชสมบัติครบ 50 ปี ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เครือข่ายนี้ มีชื่อว่า เครือข่ายกาญจนาภิเษก ซึ่งเป็นบริการอินเทอร์เน็ตพิเศษที่บริการข้อมูลเกี่ยวกับพระราชกรณียกิจ ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวแก่นักเรียนและประชาชนทั่วไปเข้าชมได้ฟรีผ่านโทรศัพท์หมายเลข "1509" นอกจากนี้ ยังมีโครงการเสริม อย่างเช่นโครงการ SchoolNet และ IT Campus ซึ่งจะทำให้นักเรียนไทยคุ้นเคยกับอินเทอร์เน็ตมากยิ่งขึ้น ปัจจุบันนี้ โรงเรียนกว่า 74 แห่งทั่วประเทศเชื่อมต่อกันในโครงการ SchoolNet บริษัทคอมพิวเตอร์ในประเทศหลายแห่งอย่างเช่น ไมโครซอฟต์ อินเทล คอมแพค และเพาเวลล์ สนับสนุนโครงการนี้ โดยบริจาคเครื่องมือ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ให้กับโรงเรียนในโครงการ ปัจจุบัน โครงการ IT Campus ประกอบด้วยมหาวิทยาลัยจำนวน 15 แห่งจาก 11 จังหวัดทั่วประเทศ คาดว่าภายในปี 2542 โครงการนี้จะสามารถขยายตัวครอบคลุมถึง 30 จังหวัด

จากนั้น ยังมีการเตรียมการในระยะยาว โดยมีการริเริ่มการจัดตั้งสถาบันมัลติมีเดียแห่งชาติ (the National Multimedia Institute) และ สถาบันอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์แห่งชาติ (Electronic Industry Institute) ขึ้นมา เพื่อฝึกอบรมความรู้ด้านมัลติมีเดียและพัฒนาให้ประเทศไทยเป็นผู้ให้ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตที่สำคัญได้ในอนาคต อีกสิ่งที่รัฐบาลเน้นหนักก็คือ การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ภายในประเทศ โดยได้จัดตั้งโครงการ Software Park เพื่อกระตุ้นให้วิศวกรไทยผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์ออกมามากขึ้น โดยให้ค่าตอบแทน เป็นการยกเว้นภาษี จากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (Board of Investment) สำหรับการผลิตโปรแกรมในระดับอุตสาหกรรม

โครงการที่สาม การสร้างเครือข่ายสารสนเทศภาครัฐ (Government Information Network) ซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่จะเชื่อมหน่วยราชการทั้ง 76 จังหวัดเข้าด้วยกัน โดยใช้เครือข่ายไฟเบอร์ออปติคทั่วประเทศ โครงการนี้ยังกระตุ้นให้ข้าราชการมีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์มากยิ่งขึ้น ในอนาคตข้าราชการทุกคนต้องผ่านการทดสอบการใช้คอมพิวเตอร์ก่อนที่จะได้เลื่อนขั้นอีกด้วย

กฎระเบียบ และโครงสร้าง โทรคมนาคมพื้นฐานของไทย

กฎระเบียบ: โทรคมนาคมไทยถูกผูกขาดโดยรัฐวิสาหกิจสองแห่งคือ องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย และการสื่อสารแห่งประเทศไทย องค์การโทรศัพท์ฯ ดูแลและให้บริการโทรศัพท์ภายในประเทศ ส่วนการสื่อสารฯ ดูแลด้านบริการต่างประเทศ และรวมถึงการเช่าซื้อสายครึ่งวงจรเชื่อมต่อไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอีกด้วย นอกจากนี้ การสื่อสารฯ ยังควบคุมและจำกัดให้การใช้อินเทอร์เน็ตอยู่แต่เฉพาะในหมู่นักวิชาการและข้าราชการมาโดยตลอด จนกระทั่งเมื่อมีการเปิดอินเทอร์เน็ตเชิงพาณิชย์ขึ้นในปีพ.ศ. 2538 และแม้ว่าการสื่อสารฯ จะได้ทำการปรับราคาลงบ้างเมื่อไม่นานมานี้ ค่าโทรศัพท์ต่างประเทศของไทยก็ยังมีราคาแพงกว่าของสหรัฐอเมริกาถึงสามเท่า โดยการสื่อสารฯ เก็บค่าบริการพิเศษ (surcharge) สำหรับนาทีแรก และปรับราคานาทีต่อไปตามระยะทางและเวลาที่โทร (ดูตารางที่ 6) ชาวต่างประเทศ และนักท่องเที่ยวหลายราย พยายามเลี่ยงค่าใช้จ่าย โดยใช้บริการเรียกกลับ หรือ “call back” ที่ราคาถูกกว่าราคาของการสื่อสารฯ กว่าร้อยละ 70 (ดูตารางที่ 7)

ตารางที่ 6 ค่าโทรศัพท์ทางไกลของไทย (ต่อนาที[a]).

ไปยัง	ราคาปกติ 7.00am–9.00pm	“ราคาประหยัด” 9.00pm–12.00am 5.00am–7.00am	“ราคาลด” 12.00am–5.00am
เอเชีย, อเมริกาเหนือ, ออสเตรเลีย	$1.6[b]	$1.28	$1.12
อาเซียน ฮ่องกง	1.36	1.08	1.08
ยุโรป, ตะวันออกกลาง, มหาสมุทรแปซิฟิค	1.84	1.48	1.28
อัฟริกา, อเมริกากลาง, อเมริกาใต้	2.2	1.76	1.56
สิงคโปร์, พม่า, กัมพูชา	1.2	0.96	0.96

[a] n = อัตรานี้มีผลใช้ตั้งแต่ 1 มีนาคม 2540

[b] n = อัตราแลกเปลี่ยน 25 บาท ต่อ 1 ดอลล่าร์สหรัฐ

หมายเหตุ อัตราแลกเปลี่ยนขณะจัดพิมพ์รายงานนี้ (ส.ค. 2541) ประมาณ 41 บาท ต่อ 1 ดอลล่าร์สหรัฐ

อ้างจาก: การสื่อสารแห่งประเทศไทย อยู่ที่: http://www.cat.or.th (18 กรกฎาคม 2540)

ตารางที่ 7 อัตราที่ต่ำกว่าของบริการ Callback จากไทยไปยังต่างประเทศ

บริการ callback จากไทยไป	เมื่อเทียบกับโทรศัพท์บ้าน	โรงแรม
อาร์เจนตินา	28%	73%
ออสเตรเลีย	23%	72%
เบลเยี่ยม	23%	72%
ฝรั่งเศส	28%	73%
เยอรมัน	28%	73%
อิตาลี	23%	72%
อัฟริกาใต้	28%	73%
สวิสเซอร์แลนด์	28%	73%
อังกฤษ	38%	77%
สหรัฐอเมริกา	38%	77%

อ้างจาก: Callback Services Help Reverse Asia Charges-Phone Services that Undercut Monopolies, (1994, September 29). Financial Times.

ปลายปี 2537 การสื่อสารฯ ได้ยอมรับความต้องการใช้อินเทอร์เน็ตของประชาชน จึงได้ร่วมมือกับองค์การโทรศัพท์ และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช) ซึ่งเป็นนิติบุคคลของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) ตั้งบริษัทบริการอินเทอร์เน็ตเชิงพาณิชย์ขึ้นมาแห่งแรก คือ บริษัทอินเทอร์เน็ตประเทศไทย จากนั้น การสื่อสารฯ ก็ได้ร่างกฎหมายขึ้นมาเพื่อรองรับการตั้งนิติบุคคลที่ให้บริการอินเทอร์เน็ตเชิงพานิชย์ขึ้น โดยที่ ประการแรก ผู้ที่จะจัดตั้งจะต้องมาจากอุตสาหกรรมโทรคมนาคม หรือคอมพิวเตอร์ ประการที่สอง นิติบุคคลที่ตั้งใหม่ต้องร่วมทุนกับการสื่อสารฯ โดยให้การสื่อสารฯ ถือหุ้นจำนวน 35% ของจำนวนหุ้นทั้งหมดโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ประการที่สาม บริษัทที่ให้บริการอินเทอร์เน็ตทุกแห่ง จะต้องซื้อสายครึ่งวงจรจากการสื่อสารฯเท่านั้น นอกจากนั้น การสื่อสารฯ ยังสงวนสิทธิที่จะ

ส่งพนักงานของตนเข้าไปทำงานในบริษัทดังกล่าว โดยมีสิทธิในการออกเสียงในวาระการประชุมของคณะกรรมการบริหารอีกด้วย นอกจากนั้น การสื่อสาร ยังกำหนดราคากลางของอัตราค่าบริการ ให้แก่บริษัทอินเทอร์เน็ตเหล่านี้อีกด้วย

โครงสร้างโทรคมนาคมขั้นพื้นฐาน: โทรคมนาคมไทยได้รับการพัฒนาไปอย่างมากในทศวรรษที่ผ่านมา หนึ่งปีหลังจากที่ อ. กาญจนาเริ่มบุกเบิกอินเทอร์เน็ต ด้วยโทรศัพท์เพียงสายเดียวที่ AIT องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย ก็เริ่มอนุญาตให้ประชาชนซื้ออุปกรณ์โทรศัพท์จากตลาดได้โดยตรง โดยไม่ต้องผ่านนายหน้าของตนเป็นครั้งแรก ปลายปี 2533 เนื่องจากองค์การโทรศัพท์ฯ ขาดแคลนงบประมาณ จึงอนุมัติให้บริษัทเอกชนเข้ามาร่วมลงทุนในการสร้างเครือข่ายเส้นใยแก้วนำแสง ทั้งภาคพื้นดิน และภาคใต้ทะเลบริเวณอ่าวไทย และเครือข่ายดาวเทียมเพื่อการค้าทั่วประเทศ เครือข่ายเส้นใย–แก้วนำแสงภาคพื้นดินช่วยให้องค์การโทรศัพท์ฯ สามารถขยายบริการโทรศัพท์ ไปยังภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ส่วนเครือข่ายเส้นใยแก้วนำแสงใต้ทะเลจะทำให้คุณภาพของการสื่อสารทางไกล อย่างเช่นวิทยุ โทรทัศน์ และโทรศัพท์มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณภาพของโทรศัพท์ทางไกลไปยังภาคใต้ที่มักจะถูกมรสุมรบกวนเป็นประจำ (Rassamee, 1997) ดาวเทียมเพื่อบริการเชิงพาณิชย์ดวงแรกของประเทศไทยของบริษัทชินวัตร ขึ้นสู่วงโคจรเมื่อปี 2536 ปัจจุบันไทยมีดาวเทียมพาณิชย์อยู่ในวงโคจรแล้วสามดวง คือ ไทยคม 1, 2 และ 3 ซึ่งทั้งหมดนี้จะช่วยพัฒนาคุณภาพของการสื่อสารระหว่างประเทศของเราให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

ในขณะเดียวกัน โทรศัพท์ภาคพื้นดินของไทยก็ไม่ได้รับการพัฒนาเลยจนกระทั่งปลายปี 2535 ซึ่งในขณะนั้น ความต้องการใช้โทรศัพท์ของประชาชนเพิ่มขึ้นจาก 305,148 เลขหมายในปี 2539 เป็น 992,596 เลขหมายในปี 2533 มีการคาดการณ์ว่าความต้องการโทรศัพท์ในอนาคตของประเทศจะอยู่ที่ประมาณ 800,000 เลขหมายต่อปี (TOT, 1996) ในปี 2533 รัฐบาลอนุมัติให้บริษัทเครือเจริญโภคภัณฑ์ ผู้ผลิตเครื่องอุปโภคบริโภครายใหญ่ของประเทศ ชนะการประมูลโครงการติดตั้งโทรศัพท์สามล้านเลขหมายทั้งในเขตกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด แต่โครงการนี้ต้องหยุดชะงักลง เนื่องจากการเกิดปฏิวัติของทหารในปี พ.ศ. 2534 และหลังจากนั้น รัฐบาลนายอานันท์ ปันยารชุน ซึ่งได้ชื่อว่าเป็นรัฐบาลที่มีประสิทธิภาพและน่านับถือที่สุดของประเทศรัฐบาลหนึ่ง ก็ได้หยิบยกโครงการนี้กลับมาพิจารณาอีกครั้ง เนื่องจากเห็นว่าการตัดสินเดิมไม่ยุติธรรม ผลที่ได้ก็คือว่าเกิดการแบ่งโครงการสามล้านเลขหมายนี้ออกเป็นสองส่วน ส่วนแรก ซึ่งเป็นการ

ติดตั้งโทรศัพท์สองล้านเลขหมาย ในเขตกรุงเทพฯ นั้น รัฐบาลให้บริษัทเครือเจริญ-โภคภัณฑ์เป็นผู้ชนะการประมูล ส่วนอีกหนึ่งล้านเลขหมายในเขตภูมิภาค ให้เป็นของบริษัทไทยเทเลโฟนแอนด์เทเลคอมมูนิเคชั่น (TT&T) โดยที่ทั้งสองใช้เทคโนโลยีระบบใหม่ล่าสุด คือ ระบบดิจิตอล และเส้นใยแก้วนำแสง ในการสร้างเครือข่ายโทรศัพท์ใหม่นี้ ต่อมาโครงการทั้งสองก็ยังได้รับการสนับสนุนอย่างต่อเนื่องจากรัฐบาลนายชวน หลีกภัย นายกรัฐมนตรีไทย คนแรกที่ได้รับการเลือกตั้งโดยไม่มีพื้นฐานมาจากข้าราชการ หรือทหารมาก่อน นายกชวนเร่งรัดให้ทั้งสองผู้รับผิดชอบโครงการ ทำการติดตั้งโทรศัพท์ให้เสร็จสิ้นภายในปลายปี 2539 หนึ่งปีก่อนกำหนดเสร็จเดิม นอกจากนั้น รัฐบาลชวนยังมีนโยบายเพิ่มจำนวนโทรศัพท์ในประเทศให้มากขึ้นอีกด้วย โดยคาดว่า ภายในปี 2544 อัตราโทรศัพท์ภายในประเทศ น่าจะอยู่ที่ 5 ต่อ 1 คือ จะมีโทรศัพท์ 1 เครื่องต่อประชาชนทุกๆ 5 คน แต่ไม่ได้หมายความว่าโทรศัพท์จะกระจายเท่าเทียมกันทั่วประเทศ เพราะโทรศัพท์มักจะกระจุกอยู่ตามเมืองใหญ่ๆ ที่ประชากรเพียงหนึ่งในสามของประเทศอาศัยอยู่เท่านั้น (ดูตารางที่ 8 ประกอบ)

ตารางที่ 8 การคาดการณ์จำนวนโทรศัพท์ในประเทศ ปี 1992-2001.

ปี	กรุงเทพฯ ปริมณฑล		ต่างจังหวัด		ทั่วประเทศ		
	#หมายเลข	โทรศัพท์ต่อ 100 คน	#หมายเลข	โทรศัพท์ต่อ 100 คน	#หมายเลข	โทรศัพท์ต่อ 100 คน	สัดส่วน กรุงเทพฯ: ต่างจังหวัด
1992	2,228,482	26.70	935,843	1.88	3,148,125	5.46	2.38:1
1993	2,617,591	30.77	1,152,251	2.29	3,768,842	6.41	2.27:1
1994	3,007,120	35.00	1,436,128	2.82	4,473,248	7.50	2.11:1
1995	3,457,105	39.06	1,784,895	3.46	5,242,001	8.67	1.94:1
1996	3,882,854	43.10	2,237,042	4.28	6,110,906	9.99	1.74:1
1997	4,282,850	45.68	2,804,178	5.31	7,087,028	11.43	1.53:1
1998	4,651,164	49.88	3,491,939	6.53	8,143,103	12.96	1.33:1
1999	4,877,187	52.46	4,341,157	8.02	9,318,344	14.65	1.15:1
2000	5,252,714	54.52	5,343,206	9.77	10,305,920	18.48	0.88:1
2001	5,507,252	56.06	6,515,319	11.78	12,022,571	18.46	0.85:1

อ้างจาก: More Freedom on the Line. Bangkok Post Mid-year'96 Economic Review.

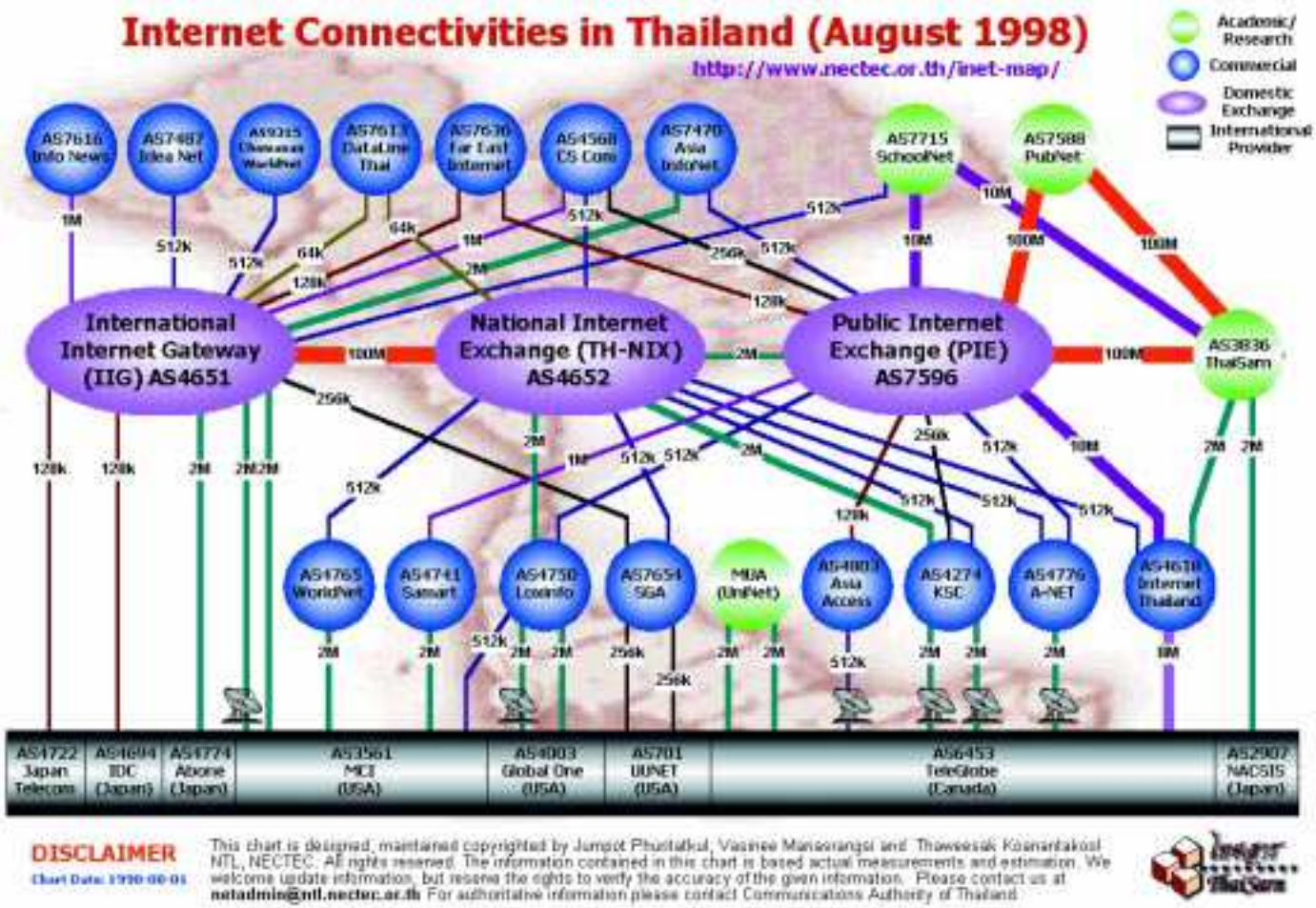
สภาวะการณ์ของอินเทอร์เน็ตไทยในปัจจุบัน

ปัจจุบันนี้ ไทยมีบริษัทบริการอินเทอร์เน็ตทั้งหมด 16 ราย และมีความเร็วของวงจรเชื่อมไปยังอินเทอร์เน็ตทั้งหมดรวมกว่า 30 Mbps บริษัทใหญ่สามรายได้แก่ บริษัทอินเทอร์เน็ตประเทศไทย บริษัทKSC Comnet และ บริษัทLoxinfo (ดูแผนภาพที่ 3 ประกอบ)

อินเทอร์เน็ตประเทศไทย ซึ่งขณะนี้มีสถานภาพเป็นรัฐวิสาหกิจ ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี 2538 โดยมีผู้ถือหุ้นหลัก สามหน่วยงานได้แก่ การสื่อสารแห่งประเทศไทย องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย และ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช) ซึ่งเป็นนิติบุคคลของเนคเทคโดยการสื่อสารฯ และองค์การโทรศัพท์ฯ ถือหุ้นคนละ 33% ส่วน สวทช. ถืออยู่ 34% และเนื่องจากเป็นครั้งแรกที่รัฐวิสาหกิจร่วมกันตั้งบริษัท เชิง–พาณิชย์ขึ้น จึงต้องได้รับการอนุมัติจากคณะรัฐมนตรีเสียก่อน บริษัทอินเทอร์เน็ตประเทศไทยเริ่มให้บริการโดยเช่าสายครึ่งวงจรขนาด 512 Kbps ไปยังบริษัท UUNET ซึ่ง ณ ขณะนั้นนับว่าเป็นสายขนาดใหญ่ที่สุดในไทย เมื่อเทียบกับขนาดของสายไทยสารที่มีขนาดเพียง 64Kbps บ. อินเทอร์เน็ตประเทศไทยใช้ระบบคอมพิวเตอร์และรูปแบบการให้บริการเช่นเดียวกันกับบริการอินเทอร์เน็ตไทยสาร (Thaisarn Internet Service) นิติบุคคลที่ต้องการใช้สายเช่าเป็นของตนเองนั้น บริษัทอินเทอร์เน็ตประเทศไทยเก็บค่าบริการประมาณเดือนละ 15,000 บาท สำหรับสายขนาด 9.6 Kbps ถึงเดือนละ 700,000 บาท สำหรับสายขนาด 512Kbps (Commercial Internet, January 18, 1995) (ดูตารางที่ 9 และ 10 ประกอบ)

แผนภาพที่ 3 : สถานะอินเทอร์เน็ตไทย ณ สิงหาคม 2541

http://www.nectec.or.th/inet-map/98081/ (as of August 98)



ตารางที่ 9 อัตราค่าบริการในระยะแรกสำหรับบุคคลของ บ. อินเทอร์เน็ตประเทศไทย

ประเภทของบริการ	ราคา/เดือน	รายละเอียด
1. HomeNet	$16[a]	อีเมล์ และ USENET, ใช้ได้ 15 ชม. ต่อเดือน, รวมข้อความเข้า ออกรวมได้ 400 ฉบับ
2. WorldNet	24	HomeNet + Telnet, และบริการเก็บข้อมูล FTP, ใช้ได้ 20 ชม. ต่อเดือน, ความจุของข้อมูล 1MB + 600 ข้อความ เข้า–ออก
3. BizNet	48	อินเทอร์เน็ตครบชุด, 40 ชม ต่อเดือน เก็บข้อมูลได้ 2 MB, 1200 ข้อความ เข้า–ออก
4. WorldNet Plus	40	WorldNet + การต่อแบบใช้ SLIP หรือ PPP
5. BizNet Plus	60	BizNet + การต่อแบบใช้ SLIP หรือ PPP

[a]n = อัตราแลกเปลี่ยน 25 บาท ต่อ 1 ดอลล่าร์สหรัฐ

หมายเหตุ อัตราแลกเปลี่ยนขณะจัดพิมพ์รายงานนี้ (ส.ค. 2541) ประมาณ 41 บาท ต่อ 1 ดอลล่าร์สหรัฐ

อ้างจาก: Commercial Internet Service Rates Announced. (1995, January 18) Bangkok Post

ตารางที่ 10 อัตราค่าบริการในระยะแรกสำหรับองค์กรของ บ. อินเทอร์เน็ตประเทศไทย

ความเร็วของสาย	ราคา/เดือน[a]
9.6Kbps	$600[b]
14.4Kbps	800
19.2Kbps	1,000
28.8Kbps	2,400
64 Kbps	4,000
128 Kbps	7,000
256 Kbps	10,000
512 Kbps	28,000

[a]n = ผู้สมัครต้องเสียค่าสมัครซึ่งเท่ากับค่าบริการ 2 เดือน

[b]n = อัตราแลกเปลี่ยน 25 บาท ต่อ 1 ดอลล่าร์สหรัฐ

หมายเหตุ อัตราแลกเปลี่ยนขณะจัดพิมพ์รายงานนี้ (ส.ค. 2541) ประมาณ 41 บาท ต่อ 1 ดอลล่าร์สหรัฐ

อ้างจาก: Commercial Internet Service Rates Announced (1995, January 18) Bangkok Post

บริษัทอินเทอร์เน็ต KSC Comnet ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี 2538 ซึ่งเป็นปีสารสนเทศของไทย (IT Year) KSC Comnet เป็นการร่วมทุนระหว่างการสื่อสารแห่งประเทศไทย มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ (ABAC) บ้านฉางกรุ๊ป และบริษัทน้ำตาลไทย ซึ่งภายหลังถอนหุ้นคืน โดยมีบริษัทจัสมิน อินเตอร์เนชั่นแนล ผู้สร้างเครือข่ายเส้นใยแก้วนำแสงไทยรายหนึ่ง มาเป็นผู้ร่วมลงทุนแทน ต่อในปลายปี 2538 การสื่อสารฯ ได้อนุมัติการจัดตั้งบริษัทอินเทอร์เน็ตขึ้นมาอีกสามราย ซึ่งหนึ่งในจำนวนนั้นก็คือ บริษัทล็อกซ์อินโฟ (Loxinfo) นำโดยบริษัท Loxley International บริษัท โทรคมนาคมรายใหญ่รายหนึ่งของประเทศ บริษัทวัฏจักร และบริษัท Advanced Research Group

หลังจากที่ไทยมีอินเทอร์เน็ตเชิงพาณิชย์แล้ว อินเทอร์เน็ตก็เริ่มมีบทบาทมากขึ้นในสังคมไทย ประกอบกับการที่รัฐบาลได้เริ่มสนับสนุนการใช้คอมพิวเตอร์มาตั้งแต่ต้นปี 2533 โดยลดภาษีนำเข้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สำเร็จรูป จาก 35–40% ลงมาเพียง 5% และฮาร์ดแวร์จาก 20% เป็น 4% (Bussakorn, 1996) คอมพิวเตอร์จึงแพร่หลายมากขึ้นในประเทศ โดยเฉพาะในเขตกรุงเทพฯ หลังจากที่ความคิดของประชาชนที่เคยเห็นคอมพิวเตอร์เป็นเพียงเครื่องพิมพ์ดีดเปลี่ยนไป เมื่อเห็นว่าคอมพิวเตอร์สามารถเก็บข้อมูลได้อย่างมากมายมหาศาลทั้งที่บ้านและที่ทำงาน ณ ปีพ.ศ. 2539 อัตราการเติบโตของเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กและซอฟต์แวร์ของประเทศไทยอยู่ที่ 30% และ 11% ต่อปี

จากนั้น หนังสือพิมพ์ในประเทศหลายฉบับ ก็เริ่มปรับตัวตามกระแส โดยหันมาให้ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตกันมากขึ้น หนังสือพิมพ์ภาษาอังกฤษรายวัน บางกอกโพสต์ รายงานสดข่าวผลการเลือกตั้งปี 2538 ทางอินเทอร์เน็ต และในเดือนกรกฎาคม 2538 คนไทยต่างก็มีโอกาสชมสุริยุปราคาใน Web site ที่จัดไว้พิเศษสำหรับเหตุการณ์นี้ โดยเฉพาะคนไทยที่อยู่ต่างประเทศ ก็อาศัยอินเทอร์เน็ตเพื่อติดตามข่าวสารของประเทศไทยด้วยเช่นกัน สำหรับภายในประเทศนั้น เนคเทคก็ได้สาธิต Internet Cafe โดยใช้สายขนาด 2Mbps เชื่อมต่อไปยังงานสัมมนาสารสนเทศ (The IT–Week Conference) ที่จัดขึ้นในปี 2538 และในปลายปีเดียวกันนั้นเอง ไทยสารก็ได้รับทุนสนับสนุนจาก The National Center for Scientific Information Systems (NSCSIS) ของประเทศญี่ปุ่น เป็นสายครึ่งวงจรขนาด T1 เชื่อมต่อไปยัง The Scientific Information Network (SINET) ในญี่ปุ่น (ดูแผนภาพที่ 4 ประกอบ)

แผนภาพที่ 4 : สภาวะอินเทอร์เน็ตไทย ณ สิงหาคม 2538
http://www.nectec.or.th/inet-map/1995/

ในต้นปี 2539 บ. อินเทอร์เน็ตประเทศไทยเช่าสายขนาด E1 อีกเส้นหนึ่งไปยัง บ. MCI ที่สหรัฐอเมริกา (ดูแผนภาพที่ 5 ประกอบ) และเมื่อไทยเป็นเจ้าภาพจัดงานประชุม เอเชีย-ยุโรปขึ้นในปี 2539 นั้น บ. อินเทอร์เน็ตประเทศไทยก็ได้ร่วมมือกับเนคเทค รวมสายครึ่งวงจรของตนเข้าด้วยกันและใช้สายเช่าภายในประเทศขนาด E1 เพื่อให้บริการแก่ผู้เข้าร่วมประชุมจากทวีปยุโรป และเอเชีย โครงการนี้ได้เพิ่มบทบาทของประเทศไทยในฐานะเป็นผู้ให้ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตมากยิ่งขึ้น

แม้ว่าอินเทอร์เน็ตเชิงพาณิชย์จะได้รับการส่งเสริมในระดับชาติ แต่ก็ไม่ได้ขยายตัวเติบโตขึ้นมากนัก ณ ปลายปี 2539 ลูกค้าประเภทนิติบุคคลที่ใช้บริการจาก บ. อินเทอร์เน็ตทั้งหมด มีเพียง 60 ราย และประเภทบุคคลเพียงประมาณ 1 แสนราย โดยส่วนใหญ่ใช้บริการผ่านจากองค์กรหรือสถาบันที่ตนทำงานอยู่ซึ่งรวมถึงศูนย์สมาชิกของไทยสารด้วย มีเพียงร้อยละ 10 ของผู้ใช้เหล่านั้น หรือประมาณ 1 หมื่นรายเท่านั้นที่เป็นลูกค้าบริษัทอินเทอร์เน็ตด้วยตนเอง อ. ทวีศักดิ์อธิบายว่า การที่อินเทอร์เน็ตไม่ขยายตัวมากนักในไทย เพราะว่าเป็นของใหม่และมีราคาแพงเกินไปตามมาตรฐานไทย (Bussakorn, 1996) นอกจากนั้น ข้อมูลที่มักเป็นภาษาอังกฤษในอินเทอร์เน็ตยังทำให้คนไทยส่วนใหญ่ไม่ค่อยอยากใช้สื่อชนิดนี้

"การที่อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยมีราคาแพง เป็นเพราะว่าเราอยู่ไกลจากศูนย์กลางของเครือข่าย ซึ่งหมายถึง ประเทศสหรัฐอเมริกา และเราต้องเสียค่าใช้จ่ายเป็นเงินสกุลสหรัฐอีกด้วย" อ. ยรรยงอธิบาย "นอกจากนั้น ผมคิดว่าเรามีระบบการคิดราคาที่ไม่ส่งเสริมการใช้อินเทอร์เน็ตเท่าใด เพราะแทนที่เราจะตั้งราคาของการใช้อินเทอร์เน็ต ในประเทศให้ต่ำกว่าเพื่อเป็นการสนับสนุนให้คนมาใช้อินเทอร์เน็ตให้มากขึ้น เรากลับให้ ผู้ใช้ทุกคนจ่ายในอัตราการใช้อินเทอร์เน็ตข้ามชาติ ซึ่งแพงมาก นอกจากนั้นแทนที่เราจะส่งเสริมการใช้อีเมล์ ซึ่งเป็นระบบสื่อสารที่มีประสิทธิภาพสูงและราคาถูก เรากลับมัวไปตื่นเต้นกับการใช้ World Wide Web (WWW) การเล่นภาพ เล่นเสียง ซึ่งล้วนแต่ต้องใช้ปริมาณของสายเช่าราคาแพงเป็นจำนวนมาก"

ภาษาอังกฤษในอินเทอร์เน็ตก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้คนไทยส่วนมากไม่ใช้อินเทอร์เน็ต "คนไทยไม่เหมือนคนสิงคโปร์ หรือชาติอื่นที่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่สอง และนี่ก็เป็นสาเหตุที่ว่า ทำไมอินเทอร์เน็ตในเมืองไทยจึงได้กระจุกอยู่แต่ในหมู่คนที่รู้ภาษาอังกฤษ หลังจากที่เติบโตไปได้ซักระยะหนึ่ง" อาจารย์ทวีศักดิ์อธิบาย (อ. ทวีศักดิ์, อีเมล์, 5 กันยายน 2540)

แผนภาพที่ 5 : สภาวะอินเทอร์เน็ตไทย ณ ธันวาคม 2539
http://www.nectec.or.th/inet-map/1996/

การแทรกแซงของกระทรวงคมนาคมและการแข่งขันที่ทวีความรุนแรงมากขึ้นระหว่างบริษัทอินเทอร์เน็ตไทยในระยะหลังนี้ เป็นตัวผลักดันให้อัตราค่าบริการอินเทอร์เน็ตประเภทบุคคลลดลง ("ISPs Considering," April 28, 1998) หลังจากที่การสื่อสารได้ยกเลิกราคากลางทั้งสูงสุดและต่ำสุดไปแล้วเมื่อต้นปี 2540 นั้น บ. อินเทอร์เน็ตประเทศไทยก็ตัดราคาค่าสมัครลงจาก 2,000 บาท เหลือเพียง 300 บาท และลดค่าบริการรายเดือนจาก 1,200 บาท เหลือเพียง 900 บาท พร้อมเสนอส่วนลดอีกร้อยละ 5 ถึง 10 สำหรับสมาชิกกว่า 6 เดือนขึ้นไป ผู้ให้บริการรายเล็กบางรายยังเสนอราคาอัตราที่ถูกกว่านี้อีกด้วย ("ISP expecting," March 25, 1997) บริษัทอินเทอร์เน็ตรายใหม่พยายามหาช่องทางตลาดใหม่ๆ อย่าง บ. ล็อกซ์อินโฟ ที่พยายามดึงลูกค้าผู้ผลิตรายการวิทยุและโทรทัศน์ ให้หันมาใช้อินเทอร์เน็ตในการเสนอข้อมูลอีกทางหนึ่ง ทั้งนี้เพื่อเป็นการขยายฐานโฆษณาของตนนั่นเอง ("Internet Provider," June 26, 1997) แต่ในขณะเดียวกัน อัตราค่าบริการและค่าเช่าสายประเภทนิติบุคคลยังคงมีราคาแพงมาก อย่างน้อยแพงกว่าราคาของประเทศกำลังพัฒนาอื่นๆ ถึง 9 เท่าทีเดียว ("Survey," February 26, 1997) ณ สิ้นปี 2539 บ. อินเทอร์เน็ตประเทศไทยมีลูกค้าประเภทบุคคลราว 5,000 ราย และลูกค้าประเภทองค์กรประมาณ 80 ราย ในขณะที่ KSC อ้างว่ามีตนมีลูกค้าประเภทบุคคลแล้วกว่า 60,000 ราย (http://www.nsrc.org/db/lookup/operation=lookup-report ID=890202389184:497434953/fromPage=TH).

งานวิจัยของสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (The Thailand Development Research Institution) หรือ ทีดีอาร์ไอ ได้พบว่า ระบบผูกขาดด้านโทรคมนาคมนอกจากจะทำให้อัตราค่าบริการอินเทอร์เน็ตในประเทศสูงขึ้นแล้ว ยังทำให้เราสามารถแข่งขันกับเพื่อนบ้านได้น้อยลงอีกด้วย ในผลการวิจัยเรื่อง "สภาพการแข่งขันและราคาค่าบริการอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย" (สมเกียรติ & เดือนเด่น, 2540) นักวิจัยพบว่า เมื่อเทียบกับประเทศเอเปคอื่นๆ ที่มีค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติที่แท้จริง (Gross Domestic Product) ระดับเดียวกันแล้ว การใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยล้าหลังกว่าเขาประมาณหนึ่งถึงสองปี อินเทอร์เน็ตไทยอยู่ระดับเดียวกันกับ อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ โดยมีจำนวนโฮสต์อินเทอร์เน็ตน้อยกว่า 50 เครื่องต่อ GDP ทุกๆ หนึ่งพันล้านเหรียญสหรัฐ (ดูตารางที่ 11 ประกอบ) ขณะที่อินเทอร์เน็ตในสิงคโปร์ และมาเลเซีย ซึ่งเป็นระบบเสรีทั้งคู่ ได้เจริญเติบโตแบบทะยานบินแล้วตั้งแต่ปี 2538 อินเทอร์เน็ตไทย ก็ยังไปไหนไม่ไกลนัก ทั้งนี้เป็นเพราะระบบผูกขาดของระบบโทรคมนาคมและการแทรกแซงตลาดของการสื่อสารฯ เป็นอุปสรรคสำคัญ สมการที่ทีดีอาร์ไอใช้ในการวิจัยชี้ให้เห็นว่า ประเทศที่มีระบบผูกขาด จะมีจำนวนโฮสต์อินเทอร์เน็ตน้อยกว่า

ประเทศที่มีระบบตลาดเสรี ถึง 557.2 เครื่องต่อ GDP ทุกๆ หนึ่งพันล้านเหรียญสหรัฐ (ดูเอกสารแนบฉบับที่ 2.)

ตารางที่ 11 จำนวนโฮสต์อินเทอร์เน็ตต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GDP) ทุกๆ 1 พันล้านดอลล่าร์สหรัฐ[a].

ประเทศ	ตัวย่อ	GDP จริงใน	จำนวนโฮสต์ 1996 (US 1Bn)	โฮสต์/GDP (Jan 97)	ผูกขาด
Philippines	Ph	81.3	3628	44.6	No
Thailand	Th	187.2	9245	49.4	Yes
Indonesia	Id	229.8	9591	41.7	Yes
Singapore	Sg	94.6	38376	405.5	No
Malaysia	My	88.7	25200	284.2	No
ASEAN		136.3	17208	165.0	
Taiwan	Tw	288.0	34652	120.3	Yes
Hong Kong	Hk	164.7	49162	298.5	No
Korea	Kr	509.4	66262	130.1	No
China	Ch	825.0	129114	156.5	Yes
Mexico	Mx	311.6	29840	95.8	No
Chile	Cl	77.0	15885	206.3	No
Australia	Au	393.8	514760	1307.1	No
New Zealand	Nz	64.8	84532	1305.1	No
Canada	Ca	622.4	603325	969.3	No
Non-ASEAN		361.8	169725	509.9	
All 14 APEC		281.3	115255	386.8	

[a]n = สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น บรูไน และปาปัวนิวกินี ไม่ได้ถูกนำมาเปรียบเทียบเนื่องจากมีจำนวนโฮสต์แตกต่างกันมาก

อ้างจาก: รายงานผลการวิจัยเรื่องสภาพการแข่งขันและราคาค่าบริการอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย โดย ดร. สมเกียรติ ตั้งกิจวานิชย์ และดร. เดือนเด่น นิคมบริรักษ์ สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย 6 มิถุนายน 2540

การแทรกแซงตลาดของการสื่อสารฯ ยังบิดเบือนการแข่งขันจริงของระบบตลาดและราคากลางของการสื่อสารฯ เปิดโอกาสให้บริษัทอินเทอร์เน็ตรายใหญ่ๆ ร่วมกันตั้งราคาให้อยู่ที่อัตราสูงสุดที่กำหนดไว้ (ดังเห็นได้จากตารางที่ 12, 13 และ 14)

เมื่อเทียบกับประเทศในภูมิภาคเดียวกัน (รวมถึง อินโดนีเซีย สิงคโปร์ มาเลเซีย ฮ่องกง ไต้หวัน เกาหลีใต้ และญี่ปุ่น) ค่าบริการอินเทอร์เน็ตรายบุคคลของไทยแพงกว่าทุกประเทศดังกล่าว ยกเว้นญี่ปุ่นถึงร้อยละ 20-63 และสำหรับบริษัทไทยที่ต้องการ

ซื้อสายเช่าเป็นของตน ค่าเช่าสายขนาด 64Kbps ในไทย มีราคากว่า 3,200 เหรียญสหรัฐต่อเดือน (เทียบกับอัตราแลกเปลี่ยน ณ ขณะนั้นคือ 25 บาท ต่อ 1 ดอลลาร์สหรัฐ) และค่าสมัครอีกกว่า 3 พันเหรียญอีกด้วย เมื่อเทียบราคานี้กับประเทศสมาชิกเอเปคแล้ว ราคาของไทยแพงกว่าประเทศอื่นประมาณร้อยละ 50 ถึง 80 (ดูตารางที่ 14)

ตารางที่ 12 ราคากลางที่การสื่อสารฯ ตั้งไว้สำหรับบัญชีอินเทอร์เน็ตแบบบุคคล (ตั้งแต่ มีนาคม 2540)

ประเภท	วิธีการต่อ	ค่าสมัคร	รายเดือน	ชม.	เก็บข้อมูลได้ (MB)	ชม.ที่เกิน ชม.ละ (USD[a])
Text	Dial-up	$8	$14.4	15	2	$1.2
Graphic	Dial-up	12	36	20	2	1.6

[a]n = อัตราแลกเปลี่ยน 25 บาท ต่อ 1 ดอลล่าร์สหรัฐ

หมายเหตุ อัตราแลกเปลี่ยนขณะจัดพิมพ์รายงานนี้ (ส.ค. 2541) ประมาณ 41 บาท ต่อ 1 ดอลล่าร์สหรัฐ

อ้างจาก: รายงานผลการวิจัยเรื่องสภาพการแข่งขันและราคาค่าบริการอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย โดย ดร. สมเกียรติ ตั้งกิจวานิชย์ และ ดร. เดือนเด่น นิคมบริรักษ์ สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย 6 มิถุนายน 2540

ตารางที่ 13 ราคากลางที่การสื่อสารฯ ตั้งไว้สำหรับบัญชีอินเทอร์เน็ตแบบองค์กร (ตั้งแต่ มีนาคม 2540)

ประเภทของบริการ	วิธีการต่อ	ค่าสมัคร	รายเดือน	รับส่งข้อมูลได้ MB	ส่วนเกิน $/MB	ราคาที่คิดได้มากที่สุด[b]
UUCP	Dial-up	$144[a]	$144	40hrs	$3/hr	NA
IP 9.6Kbps	LL	540	540	1,300	0.40	$720
IP 14.4Kbps	LL	720	720	1,900	0.40	900
IP 19.2Kbps	LL	900	900	2,500	0.40	1,800
IP 28.8-63.9Kbps	LL	1,800	1,800	3,700	0.40	3,600
IP 64Kbps	LL	3,600	3,600	8,400	0.40	6,300
IP 128Kbps	LL	6,300	6,300	16,600	0.40	9,000
IP 256Kbps	LL	9,000	9,000	33,200	0.40	25,200
IP 512Kbps	LL	25,200	25,200	66,400	0.40	75,600
IP 513Kbps-2Mbps	LL	75,600	75,600	265,400	0.40	151,200

[a]n = อัตราแลกเปลี่ยน 25 บาท ต่อ 1 ดอลล่าร์สหรัฐ

หมายเหตุ อัตราแลกเปลี่ยนขณะจัดพิมพ์รายงานนี้ (ส.ค. 2541) ประมาณ 41 บาท ต่อ 1 ดอลล่าร์สหรัฐ

[b]n = บริษัทอินเทอร์เน็ตจะไม่สามารถเก็บค่าบริการมากกว่าที่องค์การสื่อสารได้กำหนดไว้ และอัตราขั้นต่ำจะต้องไม่ต่ำกว่าราคากลางที่ตั้งไว้เกินร้อยละ 40

อ้างจาก: รายงานผลการวิจัยเรื่องสภาพการแข่งขันและราคาค่าบริการอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย โดย ดร. สมเกียรติ ตั้งกิจวานิชย์ และ ดร. เดือนเด่น นิคมบริรักษ์ สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย 6 มิถุนายน 2540

ตารางที่ 14 ราคาค่าบริการของบริษัทอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย (มิถุนายน 2540)

บริษัท	บริการแบบบุคคล 20ชม./เดือน	สายเช่า (64 Kbps) สำหรับองค์กร	
		ค่าสมัคร	รายเดือน
A Net	$29.96[a]	$3,600	$3,600
Asia Access	31.96	NA	NA
Asia Infonet	24 ($12 for students)	2,160	2,160
Idea Net	32	3,200	3,200
Line Thai	36	3,600	3,600
Info News	24 (10hrs)	3,600	3,600
Internet Thailand	36	3,600	3,600
Loxinfo	36	2,800	2,800
KSC Comnet	32	3,600	3,600
Siam Global Access	32	3,060	3,060
Samart Cybernet	32	NA	NA

[a]n = อัตราแลกเปลี่ยน 25 บาท ต่อ 1 ดอลล่าร์สหรัฐ

หมายเหตุ อัตราแลกเปลี่ยนขณะจัดพิมพ์รายงานนี้ (ส.ค. 2541) ประมาณ 41 บาท ต่อ 1 ดอลล่าร์สหรัฐ

อ้างจาก: รายงานผลการวิจัยเรื่องสภาพการแข่งขันและราคาค่าบริการอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย โดย ดร. สมเกียรติ ตั้งกิจวานิชย์ และ ดร. เดือนเด่น นิคมบริรักษ์ สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย 6 มิถุนายน 2540

ตารางที่ 15 ราคาค่าบริการอินเทอร์เน็ตของไทยเมื่อเทียบกับประเทศอื่นๆ ในภูมิภาค

ประเทศ	บริการสำหรับบุคคลทั่วไป (20ชม)		สายเช่า (64Kbps)	
	ค่าสมัคร	รายเดือน	ค่าสมัคร	รายเดือน
Thailand	$11.54[a]	$33.65	$3,076.92	$3,205.13
Hong Kong	12.32	19.78	251.94	659.95
Taiwan	3.60	22.12	107.91	953.24
Singapore	9.26	17.35	300.93	1018.52
S. Korea	11.20	22.40	111.98	667.97
Malaysia	22.82	12.30	595.24	892.86
Indonesia	22.59	25.75	821.36	1232.03
Japan	240.00	160.00	311.47	1541.33

[a]ท = อัตราแลกเปลี่ยน 25 บาท ต่อ 1 ดอลล่าร์สหรัฐ

หมายเหตุ อัตราแลกเปลี่ยนขณะจัดพิมพ์รายงานนี้ (ส.ค. 2541) ประมาณ 41 บาท ต่อ 1 ดอลล่าร์สหรัฐ

อ้างจาก: รายงานผลการวิจัยเรื่องสภาพการแข่งขันและราคาค่าบริการอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย โดยดร. สมเกียรติ ตั้งกิจวานิชย์ และ ดร. เดือนเด่น นิคมบริรักษ์ สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย 6 มิถุนายน 2540

และการที่การสื่อสารฯ เข้าไปถือหุ้นลมในบริษัทอินเทอร์เน็ตทุกบริษัท ก็นับว่าเป็นการบิดเบือนการแข่งขันจริงอีกประการหนึ่งด้วย เนื่องจากไปเพิ่มภาระค่าใช้จ่ายให้กับบริษัทที่ให้บริการอินเทอร์เน็ต ผู้จำเป็นต้องผลักภาระเหล่านี้ไปให้กับผู้ใช้บริการเพื่อเป็นการรักษาผลกำไร นักวิจัยทีดีอาร์ไอชี้ให้เห็นว่า หุ้นลมเหล่านี้เพิ่มภาระให้บริษัทอินเทอร์เน็ตประมาณร้อยละ 8 ถึง 20 ของต้นทุนที่แท้จริงเลยที่เดียว (ดูเอกสารแนบฉบับที่ 3)

นโยบายเหล่านี้ของการสื่อสารฯ ก็ได้เริ่มส่งผลด้านลบแก่ธุรกิจอินเทอร์เน็ตไทยบ้างแล้ว ตั้งแต่มีบริการอินเทอร์เน็ตเชิงพาณิชย์ขึ้นในปี 2538 การสื่อสารฯ ก็ได้ทำรายได้มากมายจากเทคโนโลยีชิ้นใหม่นี้ โดยตั้งพิกัดการรับ–ส่งข้อมูลสำหรับโฮสต์อินเทอร์เน็ตในประเทศ และปรับ ผู้ที่ส่งข้อมูลเกิน 2,000 เม็กกะไบท์ต่อเดือน ในอัตราเม็กกะไบท์ละ 150 บาท ซึ่งแพงกว่าบริษัทอินเทอร์เน็ตในต่างประเทศส่วนมากที่มักคิดเพียงเม็กกะไบท์ละ 2.50 ถึง 18.75 บาท ถึง 60 เท่า โดยที่บางบริษัทในต่างประเทศยังไม่มีพิกัดดังกล่าวแก่ลูกค้าแบบองค์กรของตนอีกด้วย การตั้งพิกัดเช่นนี้ไม่เฉพาะแต่เป็นการถ่วงการเจริญเติบโตของการรับส่งข้อมูล การพัฒนาเทคโนโลยี และการปรับปรุงเนื้อหาของผู้ให้ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตของประเทศไทยเท่านั้น แต่ยังเป็นการผลักดันให้พวกเขาต้องหลบหลีกค่าใช้จ่าย โดยการหันไปใช้บริการจากบริษัทอินเทอร์เน็ตต่างชาติที่มี

ราคาถูกกว่าอีกด้วย ("Charges push," October 9, 1996)

บางกอกโพสต์ ที่มักส่งข้อมูลเกิน 7,000 เม็กกะไบท์ต่อเดือน เป็นตัวอย่างหนึ่งของย้ายฐานนี้ เมื่อปลายปี 2539 *บางกอกโพสต์* ได้ย้ายฐานข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตของตนไปสหรัฐเพื่อหลบหลีกค่าใช้จ่าย และได้อธิบายในบทบรรณาธิการว่า "การตัดสินใจย้ายฐานไปต่างประเทศนี้ เพราะค่าบริการที่โน่นถูกกว่ามาก และเป็นไปได้ที่จะลดหรือตัดค่าใช้จ่ายในการรับ–ส่งข้อมูลอีกด้วย การที่การสื่อสารฯ เก็บค่าบริการแพงเกินไปเช่นนี้ มีผลกระทบต่อบริษัทอินเทอร์เน็ตในประเทศ ที่ต้องการจะสร้างฐานข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต อย่างเช่น การเป็นศูนย์กลางข้อมูล หรือการจัดห้างสรรพสินค้าทางอินเทอร์เน็ต (Cyber Malls) บริษัทอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ควรที่จะสามารถแข่งขันในระดับนานาชาติได้" ("Charges push," October 9, 1996)

ปัจจุบันนี้ ผู้ให้ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตไทยได้ย้ายฐานไปต่างประเทศแล้วประมาณร้อยละ 26 โดยมีแนวโน้มว่าอัตรานี้จะเพิ่มขึ้นอย่างแน่นอน ถ้าผู้ใช้บริการทราบว่าการย้ายฐานนั้นเป็นเรื่องง่าย

งานวิจัยอีกชิ้นหนึ่งของ The Organization for Economic Cooperation and Development หรือ OECD เห็นด้วยกับงานวิจัยของทีดีอาร์ไอว่า ราคาค่าบริการอินเทอร์เน็ตสำหรับองค์กรนั้น จะส่งผลกระทบโดยตรงต่อการใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศนั้นๆ งานวิจัยนี้มีชื่อว่า Information Infrastructure Convergence and Pricing: The Internet อยู่ที่ (http://www.oecd.org/dsti/gd__docs/s96__xxe.html) ผู้วิจัยเน้นความสัมพันธ์ ระหว่างจำนวนโฮสต์อินเทอร์เน็ต และราคาโทรคมนาคมขั้นพื้นฐาน ซึ่งรวมถึงราคาคอมพิวเตอร์ และค่าบริการอินเทอร์เน็ต โดยชี้ให้เห็นว่า:

- ความหนาแน่นของโฮสต์อินเทอร์เน็ตในตลาดเสรี จะมีมากกว่าในระบบผูกขาดถึง 5 เท่า และถ้ามีระบบเสรีขึ้นตั้งแต่วันที่เริ่มบริการ ประเทศนั้นจะมีการเติบโตของการใช้อินเทอร์เน็ต มากกว่าประเทศที่มีระบบผูกขาดถึง 6 เท่า
- ณ ปี พ.ศ. 2538 ราคาเฉลี่ยของสายเช่าต่อไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของประเทศที่มีระบบผูกขาดด้านโทรคมนาคมพื้นฐาน มีราคาแพงกว่าประเทศที่มีระบบเสรีถึงร้อยละ 44
- ประเทศที่ไม่มีการแข่งขันในด้านโทรคมนาคมพื้นฐาน จำเป็นต้องแก้ไขปรับปรุงนโยบายของตนอย่างเร่งด่วน เนื่องจากว่า เมื่อผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตต้องเสียค่าใช้จ่ายแพงให้กับผู้ผูกขาดแล้ว ก็มักผลักภาระ

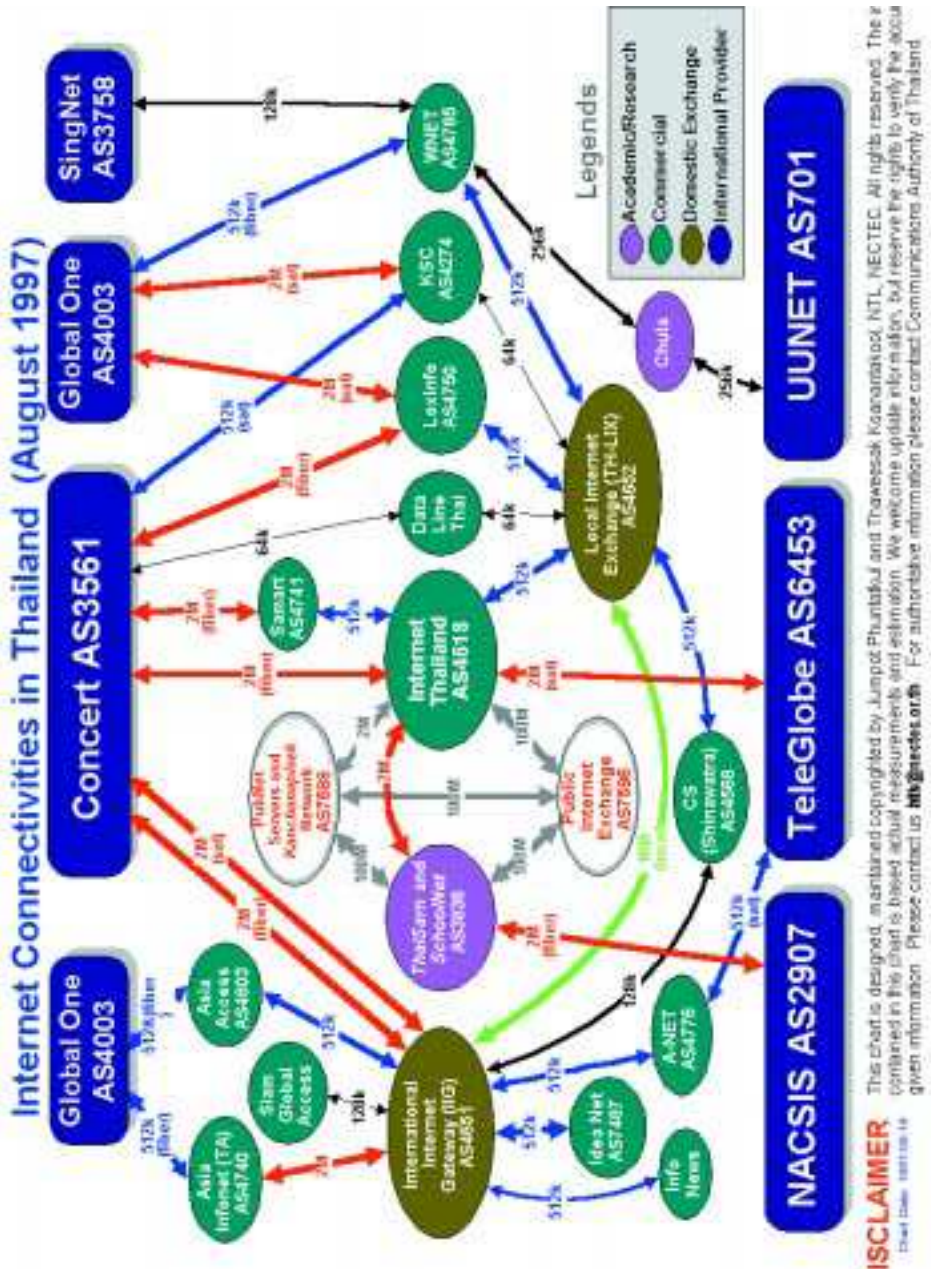
ค่าใช้จ่ายเหล่านี้ ให้กับผู้ใช้ทั้งที่เป็นบริษัทห้างร้าน และประชาชนทั่วไปที่ใช้อินเทอร์เน็ตอยู่ตามบ้าน

- โดยเฉลี่ยแล้ว ในปี 2538 ราคาในการต่ออินเทอร์เน็ตแบบชั่วคราว (dial-up) ในประเทศที่มีระบบโทรคมนาคมเสรี มักจะมีราคาถูกกว่าประเทศที่มีระบบผูกขาดถึงสามเท่า

อ. ทวีศักดิ์ผู้ซึ่งขณะนี้ดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ยังได้ให้ความเห็นเพิ่มเติมอีกว่า การสื่อสารฯ จะช่วยกระตุ้นการเติบโตของการใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยได้ เพียงแต่เปลี่ยนบทบาทของตนให้เหมาะสมเท่านั้น

> "สภาพที่การสื่อสารฯเป็นทั้งผู้ควบคุมและผู้ให้บริการด้วยตัวเองไม่น่าจะทำให้ธุรกิจอินเทอร์เน็ตเอกชนเฟื่องฟูได้ ความจริงนั้น การสื่อสารฯ น่าจะเลือกเอาเพียงแค่หน้าที่เดียว คือเป็นผู้ให้บริการ (เป็นผู้ให้เช่าสายที่เชื่อมต่อไปอินเทอร์เน็ต) เพราะหน้าที่ของการเป็นผู้ควบคุมก็คือ ดูแลคุณภาพของการบริการอินเทอร์เน็ตให้กับผู้ใช้ แต่จนกระทั่งทุกวันนี้ ยังไม่มีผู้ใดมาทำหน้าที่ควบคุมคุณภาพการให้บริการเลย" (อ. ทวีศักดิ์, สัมภาษณ์ทางโทรศัพท์, 5 กันยายน 2540)

จากการเป็นทั้งผู้ออกกฎควบคุม และขายต่อสายเช่า การสื่อสารฯ คุมการซื้อขายสายครึ่งวงจรจากไทยไปยังอินเทอร์เน็ตเพียงผู้เดียวในประเทศ และยังทำธุรกิจจัดจำหน่ายโดยแบ่งขายสายครึ่งวงจรที่ตนเช่าซื้อมาจากต่างประเทศ ให้กับบริษัท อินเทอร์เน็ตรายเล็กๆ ที่ไม่มีกำลังพอ ในการซื้อสายเช่าด้วยตนเอง บริการนี้เรียกว่า The International Internet Gateway (IIG) มีศูนย์กลางเชื่อมต่อกับศูนย์กลางแลกเปลี่ยนข้อมูลในประเทศ (Local Internet Exchange) ของการสื่อสารฯ เอง หรือ TH-NIX ด้วยสาย Ethernet ขนาด 10 Mbps (ดูแผนภาพที่ 6) โดยเป็นข้อบังคับที่ว่า บริษัทอินเทอร์เน็ตรายใหญ่ทุกราย ที่มีสายครึ่งวงจรเป็นของตนเอง ต้องมาเชื่อมต่อกันที่ TH-NIX และจ่ายค่าบริการรายเดือน ให้แก่การสื่อสารฯ ส่วนผู้ที่เป็นลูกค้าของ IIG ก็จะต้องซื้อสายเช่าอย่างน้อยขนาด 512 Kbps เพื่อมาเชื่อมต่อกับ TH-NIX เอง มีศูนย์กลางแลกเปลี่ยนข้อมูลในประเทศอีกแห่งหนึ่งอยู่ที่ไทยสาร ชื่อว่า Public Internet Exchange หรือ PIE ที่เนคเทคเป็นผู้ดูแลอยู่ ศูนย์แลกเปลี่ยนข้อมูลสาธารณะนี้ให้บริการฟรี และเป็นศูนย์กลางเชื่อมระหว่างไทยสาร กับบริษัทอินเทอร์เน็ตอีก 4 แห่งเข้าด้วยกัน (คุณตฤณ, อีเมล์, 5 กันยายน 2540)



แผนภาพที่ 6 : สภาวะอินเทอร์เน็ตไทย ณ สิงหาคม 2540
http://www.nectec.or.th/inet-map/1997/

"PIE เป็นทางเลือกที่เนคเทคตั้งขึ้นมาทดลองให้บริการ PIE เป็นบริการฟรี และมีพนักงานดูแลตลอดเวลา PIE ผิดกับ TH-LIX นอกจากนั้น PIE ยังมีนโยบายให้บริษัทอินเทอร์เน็ตที่ใช้บริการบอกเส้นทางการติดต่อที่ตนควบคุมอยู่อีกด้วย และ PIE ยังใช้สายสำรองภายในประเทศจากบริษัทรายอื่น เผื่อกรณีที่สายของการสื่อสารฯ เกิดการขัดข้องอีกด้วย" ตฤณอธิบาย (ตฤณ, อีเมล์, 5 กันยายน 2540)

หลังจากที่เศรษฐกิจของไทยเริ่มถดถอยตั้งแต่ต้นปี 2539 เป็นต้นมา ธุรกิจให้บริการอินเทอร์เน็ตก็เริ่มซบเซา ผู้ให้บริการในประเทศได้รับผลกระทบรุนแรงจากความต้องการสินค้าที่ลดลง และค่าเงินบาทที่อ่อนตัวลง ประจวบกับนโยบายของกระทรวงคมนาคมที่ต้องการส่งเสริมการใช้อินเทอร์เน็ตในไทย การสื่อสารฯ จึงได้ออกคำสั่งให้บริษัทอินเทอร์เน็ตลดอัตราค่าบริการลงอีกร้อยละ 25 ซึ่งเป็นอัตราเดียวกับที่การสื่อสารฯ เอง ก็ได้ลดราคาค่าสายเช่าครึ่งวงจรของตนเช่นกัน นโยบายนี้ส่งผลให้ผู้ให้บริการในประเทศประสบกับภาวะขาดทุน และขาดสภาพคล่องอย่างรุนแรง ทั้งนี้เนื่องจากว่าผู้ให้บริการเหล่านี้ยังคงต้องจ่ายค่าเช่าสายอีกครึ่งวงจรให้กับผู้ให้บริการต่างชาติเป็นเงินสกุลอเมริกัน ซึ่งมีมูลค่าสูงขึ้นเป็นสองเท่าหลังจากเงินบาทได้อ่อนตัวลง เมื่อคำนวณดูจากอัตราแลกเปลี่ยนที่ 40 บาทต่อ 1 ดอลลาร์สหรัฐแล้ว จะเห็นได้ว่า สายเช่าครึ่งวงจรขนาด E1 จากประเทศไทยมีราคาถึง 1 ล้านบาท (USD$25,000) ต่อเดือน และอีกครึ่งวงจรไปยังผู้ให้บริการต่างชาติอีกเดือนละประมาณเกือบเก้าแสนบาท (USD$22,000) ต่อเดือน (คุณตฤณ, สัมภาษณ์, 27 เมษายน 2541) ส่วนบริษัทแม่ของบริษัทอินเทอร์เน็ตเหล่านี้ ซึ่งส่วนมากประกอบกิจการโทรคมนาคม ก็ไม่สามารถช่วยเหลืออะไรได้มากนัก เนื่องจากว่า การระดมเงินทุนในไทยทำได้ยากมากขึ้น ตั้งแต่ต้นปี 2539 เป็นต้นมา ตลาดหุ้นไทยซบเซามาโดยตลอด และดัชนีได้ปรับตัวลดลงกว่า 50% แล้ว บริษัทอินเทอร์เน็ตบางราย เริ่มดึงลูกค้าโดยการปรับลดราคาค่าบริการรายเดือน สำหรับทั้งบริการประเภทบุคคลและองค์กรบางบริษัทยังให้เช่าสายต่ำกว่าราคาทุนเสียอีก ("ISPs Considering," April 28, 1998) ผู้ให้บริการบางรายพยายามตัดค่าใช้จ่ายโดยการใช้สายเล็กๆ ในการบริการ แล้วให้ผู้ใช้เป็นผู้ต้องรับสภาพของความช้าและความไม่สะดวกในการโทรเข้า บางรายยกเลิกการเก็บค่าบริการแรกเข้าและตัดการฝึกอบรมอันสำคัญที่เคยบริการลูกค้าใหม่ออกไป นอกจากนั้น ผู้ให้บริการในประเทศก็ร่วมมือกันจัดตั้งชมรมผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตขึ้น (The Internet Service Provider's Club) เพื่อเป็นการรวมตัวในการหาวิธีตัดค่าใช้จ่าย ตัวอย่างก็คือ การรวมตัวกันเรียกร้องให้การสื่อสารฯ เช่าซื้อสายขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อที่จะได้นำมาแจกจ่ายให้กับผู้บริการภายในประเทศได้ในราคาถูกลง รวมทั้งการรวมตัวกันเพื่อเรียกร้องการขึ้นราคาค่าบริการ

รายเดือนอีกด้วย ณ เดือนเมษายน ปี 2541 นี้ การสื่อสารยังไม่ได้เริ่มลงมือตรวจสอบคุณภาพการให้บริการที่แย่ลง หรือลงมือช่วยเหลือผู้ให้บริการที่กำลังประสบกับปัญหาเศรษฐกิจในปัจจุบันนี้แต่อย่างไร

บทสรุปและวิเคราะห์

ณ เดือนกุมภาพันธ์ ปี 2541 มีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยแล้วประมาณ 350,000 ราย (ตฤณ, ทวีศักดิ์, อีเมล์, 14 กุมภาพันธ์ 2541) ซึ่งนับว่าเป็นการขยายตัวที่น่าประทับใจมาก เมื่อเทียบกับปี 2533 เมื่ออีเมล์เป็นเพียงอุปกรณ์สื่อสารในหมู่นักวิชาการเพียงร้อยกว่าคนเท่านั้น ความอุตสาหะของวิศวกรไทย และความร่วมมือจากเพื่อนร่วมงานต่างประเทศในการสร้างอินเทอร์เน็ต ก็ได้สัมฤทธิ์ผลแล้ว โดยปัจจุบันนี้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้กลายเป็นเครื่องมือสื่อสารทั้งด้านส่วนตัว และธุรกิจแบบใหม่สำหรับคนไทยเป็นจำนวนมาก

ประเทศไทยไม่ได้ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษากลาง แต่สามารถสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์แห่งชาติ และเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตได้ ด้วยทรัพยากรทางเทคโนโลยีและบุคคลากรอันจำกัด ปัจจัยในความสำเร็จของประเทศเราก็คือ แรงทุ่มเทของคนไทยที่มีวิสัยทัศน์กลุ่มหนึ่ง ความร่วมมือ และสนับสนุนจากอาสาสมัคร ภาคเอกชน เงินทุนจากกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ สิ่งแวดล้อม และช่วงเวลาที่เศรษฐกิจดีในขณะเดียวกันนั้น อุปสรรคของอินเทอร์เน็ตไทยคือ ระบบผูกขาดทางโทรคมนาคม ความไม่แน่นอนทางการเมือง อุปสรรคทางภาษา ความขาดแคลนด้านซอฟต์แวร์ภาษาไทย วิศวกรที่ชำนาญ และบุคลากรด้านสารสนเทศที่ขาดแคลน

สิ่งที่สำคัญที่สุดที่เสริมสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของชาติ ก็คือ ความร่วมมือกันของวิศวกรไทย ทั้งจากภาครัฐบาลและเอกชน วิศวกรเหล่านี้มีวิสัยทัศน์เหมือนกันที่ว่าประเทศไทยจะต้องมีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของชาติ เพื่อให้คนไทยทุกคนได้ใช้ประโยชน์ และถึงแม้ว่าจะมีอุปสรรคมากมายในระยะแรกรวมถึงการขาดแคลนความรู้ด้านเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคม วิศวกรไทยเหล่านี้ก็พัฒนาโครงการนี้ได้สำเร็จโดยใช้เงินทุนอันน้อยนิด การทดลอง การเรียนรู้จากกันและกัน ความช่วยเหลือจากเพื่อนร่วมงานชาวต่างประเทศ และอาสาสมัครที่สำคัญๆ

เห็นได้ชัดว่าวิศวกรไทยมีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกลและร่วมมือกันดี จากการตั้ง Pubnet ขึ้นมาในปี 2534 Pubnet กลายเป็นเครื่องมือสำคัญที่กระตุ้นความรู้ความสนใจ ในด้านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในหมู่คนไทย และกลายเป็นพลังเสียงผลักดันให้มีการเปิดบริการอินเทอร์เน็ตการค้าขึ้นในปลายปี 2538 อีกด้วย

ในช่วงศตวรรษที่ผ่านมา เศรษฐกิจไทยเจริญเติบโตอย่างมาก โดยเฉพาะตั้งแต่ช่วงปี 2533 โดยการเติบโตเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาติอยู่ที่ร้อยละ 7–8 ต่อปี ดังนั้น ในช่วงที่มีการริเริ่มการสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขึ้นมา ประเทศไทยจึงมีเงินเพื่อลงทุนในเทคโนโลยีใหม่นี้ได้ นอกจากนั้น จากการที่รัฐบาลลดภาษีนำเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นการส่งเสริมการใช้คอมพิวเตอร์ในหมู่ประชาชนที่ต้องการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในธุรกิจที่กำลังเติบโตได้ง่ายยิ่งขึ้น

เศรษฐกิจดียังช่วยพัฒนาโครงสร้างโทรคมนาคมขั้นพื้นฐานอีกด้วย อย่างเช่น ในช่วงรัฐบาลชาติชายในปี 2531–2533 ซึ่งเป็นเวลาที่เศรษฐกิจไทยอยู่ในช่วงที่ดีที่สุดนั้น รัฐบาลอนุมัติให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการสร้างเครือข่ายใยแก้วนำแสง สาย–เคเบิลใต้ทะเล และจานดาวเทียมเชิงพาณิชย์ขึ้น และในปี 2535 รัฐบาลก็ยังอนุมัติโครงการโทรศัพท์สามล้านเลขหมายขึ้นมาอีกด้วย โครงการที่พัฒนาไปแล้วเหล่านี้ช่วยตระเตรียมโครงสร้างโทรคมนาคมของประเทศให้พร้อมรับการขยายตัวของอินเทอร์เน็ตในอนาคต

แต่ถึงแม้ว่าวิศวกรไทยสามารถสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์แห่งชาติได้สำเร็จ พวกเขาก็ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมทางด้านโทรคมนาคมและกฎหมาย ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการเติบโตของอินเทอร์เน็ตได้ ถึงแม้จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตได้เพิ่มขึ้นอย่างมากในช่วงสิบปีก่อน จำนวนผู้ใช้ก็ยังไม่มากนักเมื่อเทียบกับจำนวนประชากรทั้งหมดของประเทศ ซึ่งมีกว่า 60 ล้านคน จากการคำนวณคร่าวๆ ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศเรามีเพียงร้อยละ 0.7 ของประชากรทั้งหมด โดยที่ผู้ใช้ส่วนมากอยู่ในเครือข่ายไทยสาร (จำนวน 250,000 ราย) บริษัทและสถานที่ราชการ (80,000 ราย) มีเพียง 60,000 รายเท่านั้นที่เป็นสมาชิกรายบุคคลของบริษัทอินเทอร์เน็ต อุปสรรคหลักของการขยายตัวนี้คือ ราคาค่าบริการที่แพง ระบบผูกขาดทางโทรคมนาคม ความไม่แน่นอนทางการเมือง และความขาดแคลนทางด้านบุคลากร

เป็นที่รู้กันว่า ราคา เป็นปัจจัยหลักที่กำหนดการขายของสินค้า และบริการอินเทอร์เน็ตของไทย มีราคาแพงเกินไป จากงานวิจัยของทีดีอาร์ไอ ที่เปรียบเทียบอัตราค่าบริการของไทยและประเทศเพื่อนบ้าน กับรายได้ของประชาชน อัตราค่าบริการของประเทศเรา แพงกว่าประเทศอื่นในภูมิภาคเดียวกันอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะเมื่อผู้วิจัยใช้ดัชนี Power Purchasing Parity index (PPP) ซึ่งนำเอาบิกแม็คของแมคโดนัลด์ (ซึ่งมีขายอยู่เกือบทั่วโลก) เป็นตัวเปรียบเทียบความสามารถในการซื้อของเงินในแต่ละประเทศมาแสดงให้เห็น เมื่อปรับกับดัชนี PPP แล้ว อัตราค่าบริการของอินเทอร์เน็ต

ของไทย มีราคาแพงกว่าประเทศในภูมิภาค ถึงร้อยละ 50 เพราะในขณะที่มีรายได้เฉลี่ยอยู่ในระดับปีละประมาณ $6,900 (World Almanac 1998) ประชากรไทยจ่ายเงินค่าบริการอินเทอร์เน็ตประมาณเดือนละ $30–35 ดอลล่าร์สหรัฐ และเดือนละกว่า $3,500 สำหรับการเช่า สายขนาด 64Kbps ในขณะเดียวกัน ชาวมาเลเซียและสิงคโปร์ ที่มีรายได้ต่อปีเป็นจำนวน $9,800 และ $22,000 ตามลำดับ จ่ายเพียงเดือนละ $12–17 สำหรับบัญชีอินเทอร์เน็ตส่วนตัว และเพียงเดือนละ $900–1,000 สำหรับการเช่าสายขนาด 64Kbps ราคาขนาดนี้ ทำให้คนไทยที่มีรายได้ระดับกลางทั่วไป ไม่สามารถใช้บริการนี้ได้แม้กระทั่งสำหรับอำนวยความสะดวกในการทำงาน โดยไม่ต้องพูดถึงการใช้ในการนันทนาการต่างๆ ได้เลย ค่าดำเนินงานที่สูงมาจากค่าเช่าสายครึ่งวงจรและค่าเช่าสายภายในประเทศที่มีราคาแพง หุ้นลมของการสื่อสารจำนวนร้อยละ 35 ในบริษัทอินเทอร์เน็ต และการไม่มีระบบการแข่งขันที่แท้จริงของตลาดนั่นเอง

นอกจากนั้นธุรกิจอินเทอร์เน็ตของไทย ยังต้องพบกับความยุ่งยากทางกฎระเบียบ และความไม่แน่นอนทางด้านการเมืองอีกด้วย เห็นได้จากการที่รัฐบาลไทยใช้เวลานานกว่าที่จะรับรู้ความสำคัญของอินเทอร์เน็ต และลงมือพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ แทนที่จะส่งเสริมการใช้เทคโนโลยี และอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นการให้การศึกษาแก่ประชาชน รัฐบาลกลับเก็บเอาอินเทอร์เน็ตไว้ให้แต่เฉพาะนักวิชาการและลูกจ้างรัฐ ในระยะเริ่มต้น นอกจากนั้น ความปรวนแปรด้านการเมือง การปรับเปลี่ยนเงินงบประมาณ และการทุจริตของนักการเมือง ไม่เฉพาะจะส่งผลกระทบต่อการเติบโตของเครือข่ายคอมพิวเตอร์แห่งชาติเท่านั้น แต่ยังจะบั่นทอนกำลังใจของผู้ที่ทำงานด้านนี้อีกด้วย

นอกจากนั้น ปัญหาอีกประการหนึ่ง ที่ทำให้คนไทยส่วนใหญ่ ยังไม่อยากใช้อินเทอร์เน็ต ก็คือ ข้อมูลและซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง มักเป็นภาษาอังกฤษ ถ้าเราไม่มีการพัฒนาซอฟต์แวร์ และฐานข้อมูลให้เป็นภาษาไทยให้มากขึ้น การใช้อินเทอร์เน็ตก็จะกระจุกตัวอยู่แต่เฉพาะกับคนไทยกลุ่มน้อย ที่พูดภาษาอังกฤษได้เท่านั้น ปัญหานี้เกี่ยวเนื่องกับการขาดแคลนการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศเรา โดยไม่ต้องกล่าวถึงการศึกษาทางด้านเทคโนโลยีที่จำเป็นในการใช้อินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพเลย

อย่างไรก็ตาม ได้มีการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาเหล่านี้บ้างแล้ว โครงการ IT–2000 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งกับแผนพัฒนาโทรคมนาคม และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 จะเน้นการแก้ปัญหาทางด้านบุคลากร พัฒนาเทคโนโลยีในประเทศ และขยายการใช้อินเทอร์เน็ตโดยใช้ เครือข่ายโทรคมนาคมที่มีอยู่แล้ว เนคเทคก็ยังเตรียมการกระตุ้นการใช้อินเทอร์เน็ตใน โรงเรียน โดยการรวมเครือข่ายไทยสารกับ

เครือข่าย SchoolNet เข้าด้วยกันโดยใช้อุปกรณ์ของเครือข่ายไทยสาร ในแต่ละมหาวิทยาลัยในการบริการเครือข่ายกาญจนาภิเษก ให้แก่โรงเรียนทุกแห่งในประเทศโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย องค์การโทรศัพท์ยังเติมใจที่จะให้ความร่วมมือ โดยบริจากสายเช่าภายในประเทศแก่โครงการนี้อีกด้วย ซึ่งจะทำให้นักเรียน และนักวิจัย สามารถหมุนโทรศัพท์เข้ามายังศูนย์บริการ หรือ point-of-presence (POP) ในจังหวัดใกล้เคียงโดยไม่ต้องจ่ายค่าโทรศัพท์ทางไกล เนคเทควางแผนไว้ว่า จะเปิดศูนย์บริการเหล่านี้ให้ได้ 20 แห่งนอกเขตกรุงเทพฯ ภายในปี 2541

และจากการที่เครือข่ายกาญจนาภิเษกนี้ ประกอบด้วยข้อมูลทั้งภาษาอังกฤษและภาษาไทย จึงเป็นโอกาสที่จะดึงดูดให้นักเรียนไทยมาใช้อินเทอร์เน็ตพร้อมทั้งเรียนภาษาอังกฤษไปด้วยมากขึ้น ซึ่งนับว่าเป็นกำลังสำคัญ ที่ทำให้เยาวชนไทย คุ้นเคยกับการใช้เทคโนโลยีใหม่นี้มากขึ้น นอกจากนั้น จากการที่อินเทอร์เน็ตได้กระจายไปสู่ภูมิภาคมากขึ้น ก็ยังเป็นการช่วยกระตุ้นตลาดให้บริษัทอินเทอร์เน็ตในอนาคตอีกทางหนึ่งด้วย ถ้ามาตรการเหล่านี้สำเร็จ ก็จะเป็นไปได้ว่า ประเทศไทยจะสามารถเป็นผู้ให้ข้อมูลที่สำคัญทาง World Wide Web ซึ่งนับว่าเป็นแขนงของระบบอินเทอร์เน็ตที่เติบโตเร็วมากที่สุดได้ในอนาคต

นับจากปี 2529 ที่กาญจนาทดลองส่งอีเมล์ไปออสเตรเลียนั้น เครือข่ายคอมพิวเตอร์ของเราได้พัฒนาไปมาก อีกทั้งยังเต็มไปด้วยบทเรียนที่มีประโยชน์แก่ประเทศอื่นๆ ที่กำลังสร้างเครือข่ายของตนขึ้นมา รายงานชิ้นนี้ ซึ่งอาศัยข้อมูลที่อยู่ใน WWW และการติดต่อทางอีเมล์กับวิศวกรไทยที่อาศัยอยู่ห่างจากผู้เขียนที่สหรัฐ หลายพันกิโลเมตร นับว่าเป็นการพิสูจน์ความสำเร็จในอดีต และเป็นสัญญาณให้เดินหน้าต่อไปในอนาคต ความร่วมมือกันของนักบุกเบิกอินเทอร์เน็ตชาวไทย และเพื่อนร่วมงานต่างประเทศได้แสดงให้เห็น วิธีการใช้ใช้เทคโนโลยีในการติดต่ออินเทอร์เน็ตทั่วโลก อีกทั้งเป็นการส่งเสริมบทบาทของไทยในการมีส่วนร่วม ในการพัฒนาระบบสื่อสารที่โตเร็วที่สุดในโลกนี้ด้วยเช่นกัน

เอกสารประกอบฉบับที่ 1

สมาชิกของไทยสาร ณ. เดือนเมษายน 2535

ชื่อองค์การ	ชื่อโหนด
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค)	Nwg
ม. ธรรมศาสตร์ (TU)	Ipied
ม. สงขลานครินทร์ (PSU)	Sritrang, ratree
เครือข่ายสาธารณะ (Pubnet) ที่ บ. ดิจิตัลอีควิบเม้นท์ (ประเทศไทย)	Decth
ฮิวเล็ตแพคการ์ด (ประเทศไทย)	Hp2
บ. สินเอเซีย	Malisa
จุฬาลงกรณ์ (CU)	Chulkn
ม. เกษตรศาสตร์ (KU)	Nontri
ม. ธรรมศาสตร์ ที่รังสิต	tunetr

รายละเอียดการ configuration ของโหนดแต่ละแห่ง

1. NECTEC

Organization name	The National Electronics and Computer Technology Center
System Name	Nwg
Internet address	Nwg.nectec.or.th
Modem standard(s)	Intel 9600EX V.22, V.32 (9600bps) V.42, V.42bis ACER 2424, V.22, V.22bis (2400bps)
DataNet address	pyt/newgroup
Data format	8-N-1
Machine	IBM RS-6000/320 (16MB/640MB) AIX3.1
Mail exchange	
UUCP from	Ipied (hourly), decth (hourly)
UUCP to	Sritrang.psu.th (1,200bps, 15:00, 16.30)
Operational since	February 12, 1992

2. Thammasat University (Main Campus at Thaprachan)

Organization name	The Information Procession Institute for Education and Development
System name	ipeid
Internet address	ipied.tu.ac.th
Modem standard(s)	Intel 14.4EX V.22, V.22bis, V.32, V.32bis (14,400bps), V.42, V.42bis
DataNet address	srr/tunet1
Data format	8-N-1
Machine	Sun SPARC station 1 (8MB/207MB) SunOS 4.1.1
Mail exchange	
UUCP from	N.A.
UUCP to	Decth (hourly), nwg (hourly)
Operational since	January 20, 1992

3. Prince of Songkhla University

Organization name	The Computer Center
System name	Ratree
Internet address	Ratree.psu.ac.th
Modem standard	Practical modem 96SA V.22, V.22bis, V.32, V.42, V.42bis
Data format	8-N-1
Machine	Digital VAX 11/785 (Ultrix)
Mail exchange	
UUCP from	Nwg (15.00, 16.30)
UUCP to	N.A.
ACSNet from	Munnari.oz.au
Operational since	1988

4. PUBNET Hub at Digital Equipment (Thailand) Ltd.

Organization name	The Technology Transfer Program Digital Equipment (Thailand) Ltd.
System name	Decth
Internet address	Decth.co.th
Modem standard(s)	N.A.
DataNet address	Pnc/pubnet
Data format	8-N-1
Machine	VAX server 3100/ULTRIX 4.2 (8MB/312MB)
Mail exchange	
UUCP from	-
UUCP to	nwg (a few times a day with flexible schedule)
Operational since	September 1, 1991

5. The Asian Institute of Technology (AIT)

Organization name	The Division of Computer Science
System name	Ait
Internet address	Cs5.ait.ac.th
Modem standard(s)	NEC V.22 (1200) V.22bis (2400bps)
Data format	7-E-1
Machine	Sun 3/60
Mail exchange	
ACSNet receives from	Munnari.oz.au (02.30, 15.30, 19.30)

6. Hewlett-Packard (Thailand) Ltd.

Organization name	R&D Center
System name	Hp2
Internet address	Hp2.hpth.co.th
Modem standard(s)	N/A
DataNet address	N/A
Data format	N/A
Machine	N/A
Mail exchange	
UUCP from	-
UUCP to	Nwg (a few times a day with flexible schedule)
Operational since	March 1992

7. Asia Credit Co., Ltd

Organization name	Asia Credit Co., Ltd
System name	Malisa
Internet address	Malisa.acl.co.th
Modem standard(s)	N/A
DataNet address	N/A
Data format	8-N-1
Machine	486 SCO UNIX
Mail exchange	
UUCP from	
UUCP to	nwg (once a day)
Operational since	March 1992

8. Chulalongkorn University Network

Organization name	Chulalongkorn University
System name	Chulkn
Internet address	Chulkn.chula.ac.th
Modem standard(s)	N/A
Data format	Srw/chulkn
Machine	80486 SCO UNIX 3.2
ACSNet to	ait.ait.th

9. Kasetsart University

Organization name	Department of Computer Engineering
System name	Nontri
Internet address	Nontri.ku.ac.th
Modem standard(s)	2400bps Hayes compatible
DataNet address	pyt/nontri
Data format	8-N-1
Machine	386 SCO UNIX
Mail exchange	
UUCP from	N/A
UUCP to	N/A

เอกสารประกอบฉบับที่ 2

ในรายงานผลการวิจัยเรื่องสภาพการแข่งขันและราคาค่าบริการอินเทอร์เน็ตในประเทศไทยนั้น นักวิจัยของสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ) ได้เปรียบเทียบจำนวนของอินเทอร์เน็ตโฮสต์ในประเทศสมาชิกเอเปก 14 ประเทศ* โดยใช้ข้อมูลการจดทะเบียนโฮสต์ ของหน่วยงานอินเทอร์เน็ตระหว่างประเทศคือ InterNic และค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติที่แท้จริง (GDP) มาเป็นหลักในการเปรียบเทียบ ผลที่ได้อยู่ในตารางที่ 11 ของงานวิจัยชิ้นนี้

จากตารางที่ 11 ประเทศสมาชิคเอเปคได้ถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มด้วยกัน กลุ่มแรกประกอบด้วย ประเทศอินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และไทย ที่มีจำนวนโอสต์อินเทอร์เน็ตน้อยกว่า 50 เครื่อง ต่อค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติทุกๆ 1 พันล้านเหรียญสหรัฐ กลุ่มที่สองประกอบด้วย มาเลเซีย สิงคโปร์ ไต้หวัน ฮ่องกง เกาหลีใต้ จีน และชิลี ที่มีจำนวนโอสต์อินเทอร์เน็ตระหว่าง 120–150 เครื่อง ต่อค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติทุกๆ 1 พันล้านเหรียญสหรัฐ กลุ่มที่สามประกอบด้วย แคนาดา นิวซีแลนด์ และออสเตรเลีย ที่มีจำนวนโอสต์อินเทอร์เน็ตมากกว่า 900 เครื่อง ต่อค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติทุกๆ 1 พันล้านเหรียญสหรัฐ

ข้อมูลที่ได้นี้ก็ถูกนำมาพลอตลงในแผนภาพ โดยการใช้สมการถดถอยเชิงเส้นแบบธรรมดา (OLS) เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสอง ผลที่ได้ก็คือ

จำนวนของโฮสต์ = 439.06 ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ 8254 (1)

โดยมีค่าความสามารถในการอธิบาย (adjusted R2) คือ 0.25 มีค่า F statistics คือ 4.74 และมีค่า T statistics คือ 2.19 และ −0.114 ตามลำดับ ซึ่งหมายความว่า ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติเป็นตัวแปร ที่มีนัยสำคัญในการอธิบายความแพร่หลายของอินเทอร์เน็ตได้ด้วยระดับความเชื่อมั่นสูงกว่าร้อยละ 95 สัมประสิทธิ 439.06 หมายถึง การที่ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติเพิ่มขึ้น 1 พันล้านดอลลาร์ จะมีผลทำให้ประเทศหนึ่งๆ มีจำนวนโฮสต์เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 439 เครื่อง หรือ ค่าลบ (the negative constant term) 8254 เท่ากับ แสดงให้เห็นว่ามีระดับรายได้ขั้นต้นก่อนที่จะเริ่มมีจำนวนโฮสต์ขึ้น

ในแผนภาพ จุดแสดงข้อมูลของประเทศไทยอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าเส้นตรงเฉลี่ย ซึ่งหมายความว่า ประเทศไทยมีอัตราความแพร่หลายของอินเทอร์เน็ตต่ำกว่าประเทศอื่นๆ ที่มีขนาดของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติใกล้เคียงกัน และเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศเพื่อนบ้าน (มาเลเซีย และสิงค์โปร์) แล้ว (ในแผนภาพที่ 2) ก็ปรากฏว่าการเติบโตของอินเทอร์เน็ตในประเทศไทยช้ากว่า 1 ถึง 2 ปี ตามลำดับ และเพื่อเป็นการพิสูจน์ว่าระบบผูกขาด เป็นอุปสรรคใหญ่ของการเติบโตของอินเทอร์เน็ตในประเทศ นักวิจัยของทีดีอาร์ไอก็ใช้สมการ OLS อีกครั้งกับโมเดลอันแรก โดยการเพิ่มตัวแปรหุ่น (dummy variables) สองตัวเพื่อแทนการผูกขาดของการสื่อสาร และการตลาดแบบเสรี ผลที่ได้ก็คือ

จำนวนของโฮสต์ = 776.6 ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ

557.2 – ผูกขาด x ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ –41201 (2)

โดยมีค่าความสามารถในการอธิบาย (adjusted R2) คือ 0.484 มีค่า F statistics คือ 7.11 และมีค่า T statistics ของตัวแปรทั้งสามคือ 3.74 –2.66 และ –0.683 ตามลำดับ ซึ่งหมายความว่า ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติและการผูกขาดเป็นตัวแปรที่มีนัยสำคัญในการอธิบายความแพร่หลายของอินเทอร์เน็ตได้ด้วยระดับความเชื่อมั่นสูงกว่าร้อยละ 95 โดยการผูกขาด ส่งผลเสียต่อการแพร่หลายของอินเทอร์เน็ตอย่างเห็นได้ชัด กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบประเทศสองประเทศที่มีผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติเท่ากัน ประเทศที่มีการผูกขาดตลาดการสื่อสารระหว่างประเทศจะมีความแพร่หลายของอินเทอร์เน็ตน้อยกว่าประเทศที่มีระบบการตลาดเสรี 557.2 เครื่องต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติทุกๆ หนึ่งพันล้านดอลลาร์

**เอเปคประกอบไปด้วยสมาชิก 18 ประเทศ โดย 4 ประเทศที่ไม่ได้นำมาเปรียบเทียบในที่นี้คือ สหรัฐฯและญี่ปุ่น ซึ่งมีความแพร่หลายของอินเทอร์เน็ตในระดับที่สูง และบรูไนกับปาปัวนิวกินี ซึ่งยังแทบจะไม่มีอินเทอร์เน็ตใช้เลย*

เอกสารประกอบฉบับที่ 3

ราคาของบริการอินเทอร์เน็ตในประเทศในกรณีที่การสื่อสารถือหรือไม่ถือหุ้นลม

คณะผู้วิจัยของทีดีอาร์ไอได้ลองคำนวณราคาหุ้นลมของการสื่อสารโดยให้

P แทนอัตราค่าบริการต่อหน่วยที่ ISP จะกำหนดในสภาพที่ไม่มีหุ้นลม

P' แทนอัตราค่าบริการต่อหน่วยที่ ISP จะกำหนดในสภาพที่มีการถือหุ้นลม

C แทนต้นทุนเฉลี่ยในการให้บริการต่อหน่วยของ ISP

X แทนกำไรต่อหน่วยที่ ISP คาดว่าจะได้รับ

ถ้าไม่มีการถือหุ้นลม ผลกำไรของ ISP คือ

$$P - C = X \qquad (1)$$

แต่การสื่อสารถือหุ้นลมจำนวน 35% หรือ 1/3 ของหุ้นทั้งหมดดังนั้นเพื่อเป็นการรักษากำไรที่คาดไว้ ISP จึงต้องปรับราคาให้พอดีต่อค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น

$$2/3\ (P' - C) = X \qquad (2)$$

เพื่อเป็นการรักษากำไร ISP จึงต้องทำให้ (1) = (2) จะได้

$$3P = 2P' + C \qquad (3)$$

ถ้าไม่มีหุ้นลมของการสื่อสาร กำไรที่คาดว่าจะได้รับคือ X

$$(P-C)/C + X \qquad (4)$$

หรือ $C=P/(1+X)$ (5)

ถ้าแทนค่า (5) ลงใน (3) = 3P = 2P' + P/(1+X) (6)

หรือ P' /P = (2+3X) /(2+2X) (7)

ใน (7) ทีดีอาร์ไอใช้ X แทนกำไรที่ ISP คาดว่าจะได้รับคือร้อยละ 20 และ 30 ตามลำดับ (X = 0.2 0.3) ผลที่ได้ก็คือว่าหุ้นลมของการสื่อสารเพิ่มค่าใช้จ่ายให้สูงขึ้นจากต้นทุนที่แท้จริงประมาณ 8–20% และต้นทุนที่เพิ่มขึ้นนี้ถูกผลักไปให้ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นผู้จ่ายในรูปของอัตราค่าบริการที่สูงขึ้น

เอกสารประกอบฉบับที่ 4

สารบาญตัวย่อ

AARNet	Australian Academic and Research Network
ACSNet	Australian Computer Science Network
AIT	Asian Institute of Technology
ATM	Asynchronous Transfer Mode
AUP	Appropriate Use Policy
BBS	Bulletin Board System
BIND	Berkeley Internet Name Domain
CAT	Communications Authority of Thailand
GINET	Government Information Network
IDP	International Development Plan
IIG	International Internet Gateway
IP	Internet Protocol
ISP	Internet Service Provider
IT	Information Technology
NAMMI	National Multimedia Institute
NECTEC	National Electronics and Computer Technology Center
NII	National Information Infrastructure
NSCSIS	National Center for Scientific Information System
NTL	Network Technology Laboratory
NWG	Network Working Group
OLS	Ordinary least Square Method
PIE	Public Internet Exchange
PSU	Prince of Songkla University
PTO	Public Telecommunication Operators
SINET	Scientific Information Network
SUNIII	Sydney Unix Network
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol

TCSNet	Thai Computer Science Network
TDRI	Thailand Development Research Institute
Thaisarn	Thai Social/Scientific Academic and Research Network
THLIX	Thailand Local Internet Exchange
TIS	Thai Industrial Standard
TIS	Thaisarn Internet Service
TISI	Thai Industrial Standards Institute
TOT	Telephone Organization of Thailand
TT&T	Thai Telephone and Telecommunication
UUCP	Unix to Unix CoPy

เอกสารอ้างอิง

Busakorn Suriyasarn. (1996). A critical perspective on Thai Internet policy making: commercialization and public access.
Available: http://www.oak.cats.ohiou.edu/~bs388085/th-net4.htm [11 July, 1997]

Callback services help reverse Asia charges-phone services that undercut monopolies. (1994, September 29). Financial Times.

Charges Push Post into “Electronic Exile.” (1996, October). Bangkok Post.

Commercial Internet service rates announced. (1995, January 18). Bangkok Post.

Eleven ISPs signed pact to exploit one big pipeline. (1996, November 13). Bangkok Post.

Fry, G. (1992). Thailand’s Political Economy: Change and Persistance.

Chan (Eds.). The evolving Pacific Basin in global political economy: Domestic and international linkages (pp.83-105). Boulder, CO: Lynne Pienner.

Hefty royalty hit rural operators. (1997, July 21). The Nation. Available: hyperlink http://www.nationmultimedia.com/news/b13.html [21 July 1997].

Internet provider takes local news to expats & world: Media giants hope to expand advertising. (1997, June 26). Bangkok Post.

Internet service providers to be faced with higher costs. (1997, July 7). Bangkok Post.

ISPs expecting to be hit by new CAT tariff. (1997, March 25). The Nation.

ISPs worry over TOT’s new local rate plan. (1996, November 7). Bangkok Post.

Kanchana Kanchanasut., & Pensri Charoenchai. Internet: voice and video in the pipeline. (1992, August 4). The Nation.

Ministry plans to act as Net service provider. (1997, July 16). The Nation. Available: http: //www.nationmultimedia.com/news/t21.html [16 July, 1997].

More Freedom on the Line. (1996, July). Bangkok Post Mid-year’96 Economic Review.

NECTEC to propose freedom to access IT in new draft charter. (1997, July 9). Bangkok Post.

New body set up to oversee GiNet project. (1997, July 16). The Nation. Available: http://203.155.106.9/news/NewsDetails.IDC?newsid=14291 [16 July, 1997].

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. (2537). ความเป็นมาของอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย. กรุงเทพ, ประเทศไทย

The Organization for Economic Cooperation and Development. (1996). Information Infrastructure Convergence and Pricing: The Internet. Available at: http://www.oecd.org/dsti/gd_docs/s96_xxe.html

PM wants three big privatizations. (1996, December 30). Bangkok Post.

Rasamee Luckanavanaporn. (1997). The Evolution of the Telecommunication and Cellular Phone Industry in Thailand. Unpublished masterís thesis, University of Oregon, USA.

Reverse brain drain initiated. (1997, July 25). The Nation.

Road show will teach teachers about Internet. (1997, July 16). Bangkok Post.

Satellite Internet service ready for year-end launch. (1997, July 25). The Nation.

สมเกียรติ ตั้งกิจวานิชย์ & เดือนเด่น นิคมบริรักษ์. (2540, มิถุนายน). รายงานผลการวิจัยเรื่องสภาพการแข่งขันและราคาค่าบริการอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย. เสนอในการสัมมนาระดมความคิดเพื่อหามาตรฐานทางด้านราคา และคุณภาพของการบริการอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย, กรุงเทพฯ, ประเทศไทย.

Srisakdi, C., & Anaraki, F. (1994). An Internet project for 100,000 users in Thailand.

Survey- Companies pay dearly for Internet links. (1997, February 26). Bangkok Post.

Thailand's first Internet law agreed. (1997, July 16). The Nation.

Thaisarn subsidiary fund. http://ntl.nectec.or.th/thaisarn/thaisarn-faq.html [13 August 1997]

Thaisarn: A year later. ftp://ftp:nectec.or.th/thailand-info/thailand-networking/thaisarn-1st-year.txt [12 July 1997]

Thaweesak Koanantakool. (1996) Ethics increasingly important. Bangkok Post. http://www.bangkokpost.co.th/myer/myr96IT301.html [25 July 1997]

Thaweesak Koanantakool. (1997). National IT projects in Thailand. http://www.nectec.or.th/it-projects/

Thaweesak Koanantakool., Kanchana Kanchanasut., Trin Tantsetthi., & Morragot Chiwaganont. (1992). A guide to Thaisarn: The Thai Social/Scientific, Academic and Research Network. The National Electronics and Computer technology Center (NECTEC), the National Science and Technology Development Agency (NSTDA), and the Ministry of Science, technology, and Environment.

The fate of Thai localisation. ftp://ftp.nectec.or.th/thailand-info/thai-language/thai/10n.txt

To connect to Thaisarn through NECTEC. (1997). http://ntl.nectec.or.th/thaisarn/thaisarn-policy.html [1 August 1997]

TOT cuts fees for Net lines by about 30 percent. (1997, July 16). The Nation.

Trin Tansetthi. (1991). Public Access Network Proposal: A Large Scale but Affordable One. . ftp://ftp.nectec.or.th/thailand-info/thailand-networking/pubnet.txt [11 July 1997]

Trin Tansetthi., Thaweesak Koanantakool., & Morragot Kulatumyotin (1994). Thaisarn: The Internet of Thailand. http://www.nectec.or.th/bureaux/nectec/ThaiSarn.book/index.html [20 February 1998].

Waltham, A. (1997, October 1). Harsh reality of education in Thailand. Bangkok Post.

Weiss, E. (1994). Privatization and growth in Southeast Asia, Telecommunications (International Edition).