

# สารบัญ

<b>Chapter 1</b>	เปิดตำนาน
<b>Chapter 2</b>	เรื่องจริงผ่านตา
<b>Chapter 3</b>	ศาสตร์ในการเชื่อมต่อ
<b>Chapter 4</b>	เรื่องเล่าขานของเจ้าลัทธิ
<b>Chapter 5</b>	ช่วงล่องของ
<b>Chapter 6</b>	ตามรอยต่อไป

# Chapter 1

เปิดตำนาน

## ระบบ Universal Serial Bus (USB)



USB นั้นย่อมาจาก Universal Serial BUS เป็นมาตรฐานในการ อินเทอร์เน็ต กับคอมพิวเตอร์ ด้วยอัตราส่งถ่ายข้อมูล ได้มากกว่า 1 MB/Sec และ สามารถ ช่วยลดข้อจำกัดในจำนวน Device ที่สามารถต่อได้ ซึ่งถูกพัฒนาโดย COMPAQ, Digital Equipment (รวมกิจการกับ COMPAQ), IBM, Intel, Microsoft, NEC และ Northern Telecom. เพื่อขยายขีดความสามารถในการทำงานของพอร์ตอนุกรม ระบบ USB นั้นนับว่าเป็นระบบที่ทันสมัย เนื่องจากรองรับอุปกรณ์ได้มากขึ้น และ ง่ายต่อการติดตั้ง โดยมีข้อดีหลายๆ ประการ ได้แก่

- สามารถต่อเชื่อมอุปกรณ์ได้มากขึ้นใน โดยต่ออุปกรณ์ได้ถึง 127 ตัว ในคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว
- ความเร็วในการส่งข้อมูลสูงถึง 12 Mbps
- ลดการใช้งานทรัพยากร IRQ และช่อง (Slot) สำหรับการ์ดต่างๆที่เป็นอุปกรณ์ต่อพ่วงในคอมพิวเตอร์ได้
- อุปกรณ์ที่ต่ออยู่ในวง USB เดียวกัน เมื่อต้องการใช้งาน ก็เพียงแต่เปิดสวิตช์ โดยไม่ต้อง Reset คอมพิวเตอร์ใหม่ เพื่อเริ่มใช้งาน
- สนับสนุนการทำงานแบบ Plug & Play โดยเป็นการขยายความสามารถของ Plug Play ให้สามารถนำมาใช้งานกับอุปกรณ์ภายนอกที่สนับสนุน Plug & Play ได้

- สนับสนุนการทำงานแบบ Hot Swap สามารถถอด-ใส่อุปกรณ์ได้โดยไม่ต้องปิดสวิตช์คอมพิวเตอร์ และใช้งานได้ทันที
- USB มีคอนเนคเตอร์ที่เป็นแบบเฉพาะ ทำให้ช่วยป้องกันความผิดพลาดในเรื่องของการต่ออุปกรณ์ผิดประเภท
- ระบบการจ่ายไฟของ USB BUS ถ้าหากเป็นอุปกรณ์ที่ใช้กระแสไฟแรงดันต่ำ ๆ กระแสไฟจะถูกจ่ายโดย BUS เอง เช่น เม้าส์ กล้องดิจิทัล แต่กรณีของอุปกรณ์ที่ใช้แรงดันไฟสูง เช่น พรินเตอร์ สแกนเนอร์ จะต้องมีแหล่งจ่ายไฟต่างหาก เช่น จากเต้าเสียบ
- ความยาวของสายสัญญาณของอุปกรณ์ USB สามารถยาวได้ถึง 5 เมตร หากต้องการความยาวมากกว่า ต้องใช้อุปกรณ์ทวนสัญญาณ
- ขยายอุปกรณ์มาตรฐานด้วยไดรเวอร์มาตรฐานได้
- สามารถจ่ายไฟฟ้าขนาด 5 Volt ให้แก่อุปกรณ์ที่ต่อพ่วงกับ USB
- สามารถส่งถ่ายข้อมูลได้สูงสุดถึง 1.5 Mbit/Sec และ 12 Mbit สัญญาณเสียง และสัญญาณภาพ
- ลดจำนวนสายเคเบิล
- การเชื่อมต่อนั้นก็ง่ายเนื่องจากสายสัญญาณมีแค่ 4 สายสัญญาณ คือ V+ ,D+, D- และ V- โดยสายสัญญาณข้อมูล (D+ และ D-) นั้นจะเป็นแบบ Twist pair
- มีระบบ Suspend เพื่อช่วยในการประหยัดพลังงาน
- มีการกำหนดค่าตำแหน่งแอดเดรสของ อุปกรณ์ต่างๆ โดยอัตโนมัติ

USB ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันอยู่ที่เวอร์ชัน 1.1 ตามข้อกำหนดจะมีช่องสำหรับรับส่งข้อมูลสองทางที่สนับสนุนการทำงานแบบ hot-swapping ซึ่งหมายความว่า ผู้ใช้สามารถถอดและเสียบอุปกรณ์ได้โดยที่ไม่ต้องปิดระบบก่อน โดย USB มี

ความเร็วในการรับส่งข้อมูลที่ 12 เมกะบิตต่อวินาทีหรือเท่ากับ 1.5 เมกะไบต์ต่อวินาที ในปัจจุบันกำลังเริ่มมีการพัฒนา USB 2.0 ที่มีความเร็วในการส่งข้อมูลสูงกว่าเดิม 40 เท่า การใช้พอร์ต USB ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องซื้อการ์ดมาเพิ่ม สายเคเบิลมาตรฐานของ USB จะมีความเร็วสูงและสามารถเพิ่มอุปกรณ์ได้โดยง่ายอย่างไม่มีปัญหาเรื่องความขัดแย้งของทรัพยากร ข้อดีอีกอย่างคือสามารถใช้อุปกรณ์ในการเชื่อมต่อมากถึง 127 ตัว โดยเครื่องพีซีโดยทั่วไปจะมีพอร์ต USB ให้มาอยู่ 2 พอร์ตใหญ่ ๆ กับพอร์ตที่ใช้ต่อกีย์บอร์ดและเมาส์ โดยที่ว่าอุปกรณ์ต่างๆ ที่ต่อกับ USB Hub นั้นจะเรียกว่า โหนด หรือ Function จะมีอุปกรณ์พิเศษ ที่เรียกว่า Hub ช่วยในการเชื่อมต่อ โดยตัวนี้เอง ที่ทำให้เมื่อเราทำการถอดอุปกรณ์ใดอุปกรณ์หนึ่งออกไปก็จะมีผลกับตัวอื่น โดยการต่อกันจะต่อกันลงไปเป็นทอดๆ ดังนั้นจึงเกิดเป็นลักษณะคล้าย ต้นไม้ และ Hub ที่ไม่ใช่ Root Hub นั้นจะเรียกว่า embedded hub



## ส่วนประกอบของ USB



USB มีส่วนประกอบ 3 อย่าง คือ อุปกรณ์ USB ซึ่งอาจจะต่อจาก HUB หรือต่อจากคอมพิวเตอร์โดยตรง สายสัญญาณสำหรับ USB ซึ่งต่อเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ USB

1. ภาคอินเตอร์เฟซของ USB คือ ตัวอุปกรณ์ USB ต่อเชื่อมกับคอมพิวเตอร์ซึ่งเรียกว่า Host Computer ซึ่ง Host Computer นั้นทำงานในลักษณะของการเป็น Host ส่วนตัวที่จะควบคุม USB จริงๆนั้นอาจจะเป็น Hardware, Firmware หรือ Software ก็ได้

2. HUB เป็นอุปกรณ์ในการต่อเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ USB แต่ละชนิด

3. Function ในการทำงานของอุปกรณ์ USB แต่ละชนิด ซึ่งเป็นตัวกำหนดลักษณะการทำงานของอุปกรณ์ USB นั้นๆ

สำหรับอุปกรณ์ที่สามารถใช้งานกับ USB ได้นั้นได้แก่ อุปกรณ์สำหรับโทรศัพท์ คีย์บอร์ด เมาส์ ไมโครโฟน พรินเตอร์ สแกนเนอร์ จอภาพ เป็นต้น

# Chapter 2

เรื่องจริงผ่านตา

## USB ได้พัฒนาลักษณะเฉพาะและประสิทธิภาพ สูงถึง 40 เท่า เกินความสามารถปัจจุบัน

Compaq, Hewlett-Packard, Intel, Lucent, Microsoft, NEC และ Philips คือผู้นำด้านการพัฒนาอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ นำมาซึ่ง tech. ที่เรียกว่า Universal Serial Bus (USB) ซึ่งยอมรับกันทั่วไปในตลาด จึงเกิดแนวโน้มการพัฒนา USB 2.0 ซึ่งเป็นตัวถัดมาขึ้นโดยที่จะขยายประสิทธิภาพเพิ่มเกิน 40 เท่าจากความสามารถในเวลา USB 2.0 จะเหมือนกับ USB 1.1 และใช้ cables และ connectors เหมือนกัน Compaq, Hewlett-Packard, Intel, Lucent, Microsoft, NEC และ Philips เป็นผู้นำในการริเริ่มร่วมกันทำให้ขอบเขตประสิทธิภาพใหม่ๆ ของคอมพิวเตอร์สูงขึ้น

ปีที่แล้วฤดูใบไม้ผลิ 1999 สมาชิกพัฒนาของ intel ข้อมูลของ USB 2.0 กลุ่มผู้สนับสนุนแจ้งว่าตั้งแต่เมื่อเทคโนโลยีได้พัฒนาไปมาก ลักษณะของ USB 2.0 รุ่นล่าสุดได้ทำการแก้ไขเมื่อ 27 เมษายน 2000 โดยความเร็วอยู่ที่ 480 Mb/s. (megabits per second) ด้วย 12 โรงงานอุตสาหกรรมมีเป้าหมายที่จะ



ผลิตออกมาในช่วง quarter ที่ 4 ของปี 2000 จากการประชุมของกลุ่มเล็กๆเมื่อไม่นานมานี้ เช่น intel developer forum , winhec และผู้พัฒนาอื่นๆ เรื่องการเพิ่มประโยชน์ของ USB บน pc และ ขอบเขตของ USB ในตลาดวันนี้

ความต้องการขึ้นอยู่กับการเชื่อมโยงระบบ input/output (I/O) ที่ลดความยุ่งยากลง USB 2.0 จะเป็นลักษณะขั้นตอนที่สำคัญในการเพิ่ม I/O bandwidth และ broadening ความกว้างด้านขอบเขตนั้นอาจจะติดอยู่ที่ตัวคอมพิวเตอร์เอง

## USB : การพัฒนาให้USB เชื่อมโยงกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ง่ายขึ้น

The Universal Serial Bus ได้ทำเป็นมาตรฐานในการเชื่อมต่อโดยผู้นำอุตสาหกรรมด้านคอมพิวเตอร์

USB เป็นอุปกรณ์ในรูปแบบ plug and play ซึ่งใช้งานและมีความเร็วกว่า serial port แบบเดิมเกือบๆ 100 เท่าและสนับสนุนการเชื่อมต่อแบบ multiple device เพราะประโยชน์นี้ จึงเป็นที่ยอมรับในตลาดในวันนี้

USB สามารถที่จะขยายความสามารถของ คอมพิวเตอร์ผ่านทาง external port แยกแยะเอาความต้องการสำหรับผู้ใช้หรือผู้รวมที่เปิดฐานระบบ ตั้งแต่USB สนับสนุนการต่อแบบ multiple peripheral devices simultaneously(การต่ออุปกรณ์หลายๆตัวพร้อมๆกัน) มันอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถที่จะต่ออุปกรณ์ได้มากมาย เช่น printer , scanner , digital cameras และ speakers ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียว อีกทั้งมันยังเป็นอุปกรณ์อัตโนมัติที่ทำการตรวจสอบและติดตั้งเชื่อมต่อโดยผ่านระบบ plug and play ของ end user เอง การแพร่หลายของUSB เป็นไปอย่างรวดเร็วทำให้มีการใช้มันแทน port ชนิดอื่นๆ เป็น I/O device เช่น digital joysticks , phones , scanners and digital cameras มากขึ้น อย่างน้อย อุปกรณ์นี้ 100 ชิ้นจะอยู่ในการซื้อขายวันนี้ในหลายทาง ในเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกวันนี้จะต้องมี port USB อย่างน้อย 1 อัน

## การพัฒนา USB 1.1 เป็น 2.0

USB 2.0 มีความเร็วในการติดต่อจาก 12 Mbps ใน USB 1.1 เป็น 480 Mbps ใน USB 2.0 กำลังเตรียมการที่จะทำตัวใหม่ ที่มีช่วยเสริมให้คอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพและผู้ใช้ใช้งานได้สูงกว่าเดิม

USB 2.0 เป็นได้ทั้ง forward และ backward เข้ากันได้กับ USB 1.1 ส่งผลให้การเปลี่ยนการประมวลผลสำหรับ end user อันที่จริง USB 2.0 ใช้ สาย cables และ connectors เดียวกันกับ USB 1.1 USB 2.0 เสนอเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับผู้ขายที่ไม่แน่ใจในประสิทธิภาพที่สูงขึ้นของ USB

ขณะที่ยังพอจะสามารถขายแก่ภายนอกได้เหมือนกันจนกระทั่งเครื่องคอมพิวเตอร์มีการติดตั้ง USB เป็นหลักกันมากมาย USB 2.0 จึงเป็นความคาดหวังของผู้นำในการพัฒนาขอบเขตของประสิทธิภาพที่สูงกว่าเดิมนั้นนำมาซึ่งการปรับปรุงอะไรใหม่ๆของเครื่องคอมพิวเตอร์ USB 1.1 มีอัตราการส่งข้อมูลอยู่ที่ 1.2 Mbps ก็เพียงพอกับความต้องการของเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปส่วนใหญ่ เช่น การต่อ telephones, keyboards, mice, digital joysticks, floppy drive, digital speakers, and low-end printers ภายนอกนี้จะไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนระบบใน USB 2.0 ค่า bandwidth ที่สูงกว่าของ USB 2.0 จะอนุญาตให้ pc ภายนอกด้วยการทำงานที่มากกว่า เข้าร่วมกับความละเอียดของภาพที่สูงกว่าแก่ cameras ถัดด้วย scanner และ printers หน่วยความจำที่เร็วและการเชื่อมต่อ internet มี broadband ที่สูงกว่า มันจะทำให้ทำงานในการผลิตมากกว่า เช่น เวลาในการหมุนของ digital photo จากนาทีกว่าๆของ USB 1.1 เป็นวินาทีกว่า ใน USB 2.0 ในการเพิ่ม bandwidth สูงๆจะสนับสนุนการทำงานแก่ผู้ใช้ประโยชน์จากเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังเช่น การสร้างรูปดิจิทัลและมีผลต่อการเล่นเกมส์ อันที่ซึ่งหลายอย่างภายนอกที่ความเร็วสูงจะทำงานด้วยกัน อัตราการ

ส่งข้อมูลที่สูงกว่าของ USB 2.0 น่าจะพอเป็นไปได้ที่จะเป็นของใหม่และน่าทึ่ง  
ใจแก่ภายนอก

ดังที่ USB 1.1 กับ USB 2.0 จะเป็นความหวังใหม่ในอุตสาหกรรมchipset  
ในที่สุด ครั้งหนึ่งchipset เหล่านี้มีความต้องการสูง ในความคาดหวังนั่นเอง  
USB 2.0 จะขึ้นอยู่กับการราคา USB ในวันนี้เพราะเหตุนี้ USB 2.0 คาดว่าจะยกให้  
USB 1.1 อันที่ซึ่งจะเป็นตัวเชื่อมต่อที่แพร่หลายทั่วไปในคอมพิวเตอร์วันนี้ ด้วย  
ที่ว่า USB 1.1 และ USB 2.0 จะเป็นไปได้ตามความต้องการ interface ภายนอก  
ของdesktops ระบบที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอและประเภทของภาพพจน์ส่วนใหญ่  
ที่เป็นไปได้ตามความต้องการของการใช้ประโยชน์ของ power-sensitive เช่น  
notebook คอมพิวเตอร์ , USB 2.0 จะจัดหา power-management mechanism  
ดัง USB 1.1 ที่อนุญาตให้ยุ่งเกี่ยวกับการควบคุมของ I/O และคาดหวังว่าจะ  
อนุญาตให้ USB 2.0 ที่เคยใช้ใน low-power systems ได้ตามที่ต้องการกัน

## USB 2.0 และ 1394

การเชื่อมต่อI/O คือสิ่งที่จะมีความก้าวหน้าต่อไปด้วยมาตรฐาน IEEE  
1394. USB2.0 และ 1394 จุดหลักๆที่ต่างกันอยู่ใน term ของประโยชน์การใช้  
สอย กลุ่มผู้สนับสนุนUSB 2.0 คาดว่า USB 2.0 จะเป็นสิ่งที่  
ชอบในการเชื่อมโยงสำหรับภายนอก pc มากที่สุด ที่ไหนก็ตาม   
เป้าหมายหลักของ IEEE 1394 ก็คือaudio/visual ลูกค้านำด้านอิ  
เล็กทรอนิกส์ เช่น digital camcorders , digital VCRs , DVDs and digital  
television ทั้ง USB 2.0 และ 1394 คือความคาดหวังที่ตลาดในอนาคต

USB 2.0 และ1394 ต่างกันในจุดของการเอาไปใช้ประโยชน์ เพราะ ความ  
เจริญของสิ่งแวดลอมอย่างต่อเนื่องในปัจจุบัน วันนี้จึงได้มีความใหญ่โตและ  
ความรวดเร็วในการติดตั้งUSBสำหรับ pc เพิ่มขึ้นและ โดยทั่วไปของUSB ร้อย

นั่งในตลาดนัดติดอยู่ที่ pc มันเป็นธรรมชาติของความเจริญที่เพิ่มความเร็วของ USB และ หาเส้นทางอื่นๆสำหรับUSBทั่วไปได้ง่าย ในลูก้า A / V ด้านอุตสาหกรรมการประกอบอิเล็กทรอนิกส์ IEEE 1394 จึงกลายเป็นผู้เชื่อมต่อที่สำคัญ ดังเช่นนี้ถ้า pc ต้องการที่จะเชื่อมต่อที่อุปกรณ์เหล่านี้ มันควรที่จะใช้ IEEE1394 เป็นตัวเชื่อมต่อ อีกทั้งพวกมันยังสนับสนุนความแตกต่างของแบบการเชื่อมต่อ USB 2.0 ความต่อเนื่องที่จะใช้host-centricราคาต่ำเป็นแบบเชื่อมต่อที่ซึ่งมันจะเป็นทางออกที่ดีที่สุดสำหรับการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์จากภายนอก การเพิ่มความสามารถของ การเชื่อมโยง peer-to-peer โดย IEEE 1394 แต่อย่างไรก็ตามการอนุญาตให้เครื่องคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อกับกลุ่มของลูก้าทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ ดังเช่น ลูกค้านั้นสามารถที่จะทำเช่นนั้นในห้องที่บ้านตัวเองได้

# USB 2.0



Wood



Tallman

การติดต่อด้วยความเร็วสูงระหว่าง root hub และ external usb 2.0 hub และระหว่าง external usb 2.0 hub และ video-conferencing camera (usb 2.0 peripheral) อัตราการเชื่อมต่อของ USB 1.1 คือ 12 Mb/s ไปถึง 1.5 Mb/s สำหรับ peripheral ที่มีความเร็วต่ำ USB 2.0 มีอัตราการส่งสัญญาณต่างจาก USB 1.1 อัตราในการรับข้อมูล USB 2.0 จะเท่ากับ 480 Mb/s และสัญญาณออกที่ 480 Mb/s สำหรับการเชื่อมต่อกับ USB 2.0 peripheral ที่มีความเร็วสูง และ 12 Mb/s หรือ 15 Mb/s สำหรับการเชื่อมต่อโดย USB 1.1 peripheral ในการ downstream (บีบข้อมูล) ของ USB 2.0 สามารถที่จะสนับสนุนการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ที่มีความเร็วเท่าใดก็ได้ USB 2.0 hub จะแปลงสัญญาณออกให้สัมพันธ์ และเหมาะสมกับอัตราการส่งข้อมูลของอุปกรณ์ที่มาต่อเชื่อม และนี่เองที่เป็นการเพิ่มบทบาทของระบบ USB 2.0

## Agree Syster's Role ใน USB

จะเหมือนกับสมาชิกของ Universal Serial Bus เครื่องส่งเสริมที่ประชุม ([www.usb.org](http://www.usb.org)) พวกเราได้เข้าร่วมในการจัดการของ USB เหมือนกับผู้ขายของ USB chip เรามีการพัฒนาการจัดลำดับของผลิตภัณฑ์ที่พบ USB 1.1 specifications การยินยอมส่วนมากในการทดลองรับประเด็นสอดคล้องกับ

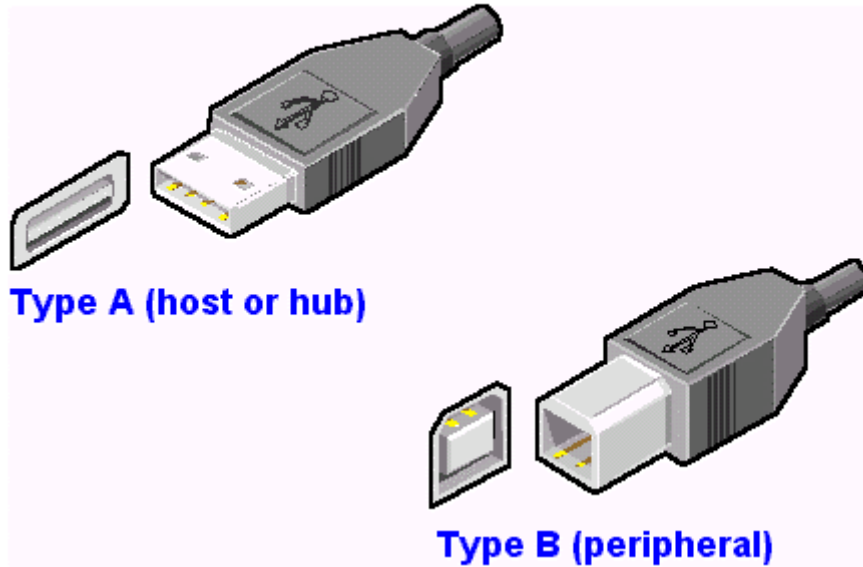
USB Software และ device และเราทำงานอยู่เสมอกับองค์การ USB เป็นการ พัฒนา USB รุ่นต่อไป

### ภาพโดยรวมของ USB 2.0

รูปลักษณะภายนอกของ USB 2.0 จะดูไม่ต่างจาก USB 1.1 คนทั่วไปจะ ไม่สามารถแยกได้ระหว่าง USB 1.1 และ USB 2.0 ซึ่งก็เป็นสิ่งที่ผู้ใช้ควรจะรู้ อย่างไรก็ตาม ผู้ใช้ก็ควรจะสามารถบอกถึงความแตกต่างระหว่าง USB 1.1 และ USB 2.0 ในการที่มีการเปลี่ยนไม่มากนักจาก USB 1.1

### บทบาทของ Host PC Software

Application software ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันบน PC ก็ยังสามารถใช้ได้กับ USB 1.1 peripheral ได้ และก็ยังไม่เปลี่ยน System software จะเข้าใจในการ เพิ่มประสิทธิภาพของ USB 2.0 peripheral ดังนั้นมันจึงสามารถทำงานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ System software จะตรวจหา sub-optimal configuration นั่นคือ ถ้านำ USB 2.0 peripheral ที่มาต่อเชื่อมกับ USB 1.1 hub มันช่วยเตือนผู้ใช้และแนะนำการปรับแก้ที่ดีที่สุดสำหรับการเชื่อมต่อของ อุปกรณ์เหล่านี้ application ใหม่ๆ ที่ถูกเขียนขึ้น ก็จะมีประโยชน์ในด้านประ สติภาพที่สูงขึ้น และใช้งานง่ายขึ้นของ USB 2.0 peripheral และ driver



### บทบาทของ the hub



USB 2.0 hub จะส่งรายการ frame rate เร็วมาก และต้องส่งไปที่ USB 2.0 peripheral และ USB 1.1 peripheral อัตราการส่งข้อมูลนี้จะต้องสัมพันธ์กัน ดังนั้นต้องมีการเพิ่ม hub complexity และ temporary buffering เพื่อที่จะรองรับข้อมูลที่มีความเร็วสูง ในตัวอย่างอย่างง่ายของการที่จะติดต่อกับ USB 2.0 peripheral hub จะส่งสัญญาณกลับไปกลับมาให้เหมาะสม USB 2.0 upstream และ downstream cables ซึ่งก็จะคล้ายๆ กับ USB 1.1 ก็จะส่งสัญญาณ full และ low speed บน USB 1.1 ซึ่งก็จะให้ USB 2.0 peripheral ใช้ bandwidth ของ USB 2.0 peripheral ได้เต็มที่

ในการติดต่อดับ USB 1.1 peripheral, USB 2.0 hub จะบรรจุจุดไถ่ที่สนับสนุนการสัมพันธ์กันของอัตราการส่งข้อมูล อีกนัยหนึ่ง the hub จะจัดการกับอัตราการส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ที่มีความเร็วสูงไป อุปกรณ์ที่มีความเร็วต่ำของ USB 1.1 ในลักษณะนี้ USB 2.0 hub จะหมายถึงอุปกรณ์ USB 1.1

สามารถใช้ได้กับอุปกรณ์ USB 2.0 และ จะได้สัดส่วนของ USB 2.0 bandwidth ในสถาปัตยกรรมใหม่ของ hub แบบใหม่จะถูกตั้งใจทำให้ใช้งานได้ง่ายและราคาไม่แพง และยังส่งผลถึงประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นของการเชื่อมต่อของ USB 1.1

### บทบาทของ the peripheral

อุปกรณ์ที่มนุษย์ใช้ติดต่อกับ PC ในปัจจุบัน เช่น mice, keyboard และ gamepad จะไม่ต้องการประสิทธิภาพของ USB 2.0 อัตราการส่งข้อมูลของ USB 2.0 จะสูงมาก Next generation ความเร็วสูง และความละเอียดสูงใน printer และ scanner ก็จะสามารถทำได้ในที่สุด ในอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการเก็บข้อมูลที่มีความจุสูงมาก เช่น R/W DVD และ cd rom จะสามารถใช้ USB 2.0 ได้

### สรุป

ปัจจุบัน spec USB ยังเป็น 1.1 และสนับสนุนผลิตภัณฑ์อย่างกว้างขวาง ทำให้มีอุปกรณ์ที่เพิ่มมากขึ้น และใช้งานง่ายขึ้น ผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ หลายอย่างจะได้รับประโยชน์จาก USB ซึ่งก็จะเป็นการเพิ่มผลิตภัณฑ์ USB ใน Version 2.0 ยังอยู่ได้การพัฒนา และเพิ่มประสิทธิภาพ และทำให้ราคาลดลงสำหรับ USB peripheral ในอนาคต และก็หวังว่ามันจะสามารถจะขยายตลาดของอุปกรณ์ และประสิทธิภาพที่สูงขึ้นของอุปกรณ์ และ USB 1.1 ก็จะค่อยๆ หายไป

# Chapter 3

ศาสตร์ในการเชื่อมต่อ...

## การเชื่อมต่อ USB 2.0

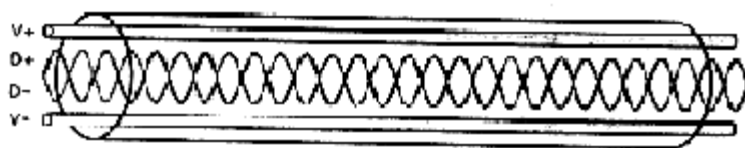
วิธีการติดตั้ง USB แบบง่ายๆ USB ได้มีการกำหนด single interface แบบ plug and play อย่างง่าย นั่นก็หมายความว่า ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องกังวลเกี่ยวกับการติดตั้ง และมีผลทำให้มีประสิทธิภาพและความยืดหยุ่น มีตามความต้องการของผู้ใช้ ทั้งหมดนี้จะมีราคาถูกและจะช่วยให้ USB อาจจะเป็นทางเลือกใหม่ของผู้ใช้

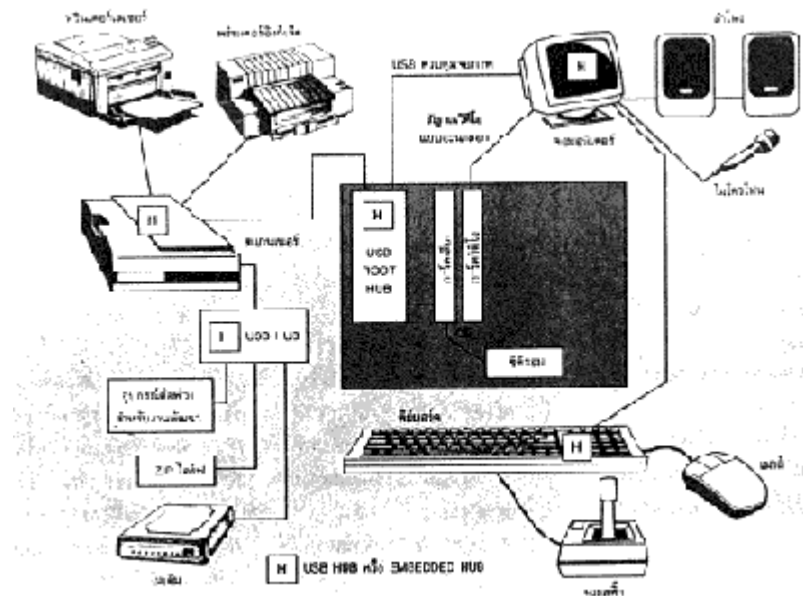


## การเชื่อมต่อทางกล

ในการเชื่อมต่อของ USB นั้นจะสายเคเบิลแบบ 4 คออร์ ซึ่งมีตำแหน่งขา ดังนี้

- ขา 1 เป็น Voltage +
- ขา 2 เป็น DATA -
- ขา 3 เป็น DATA +
- ขา 4 เป็น Voltage -





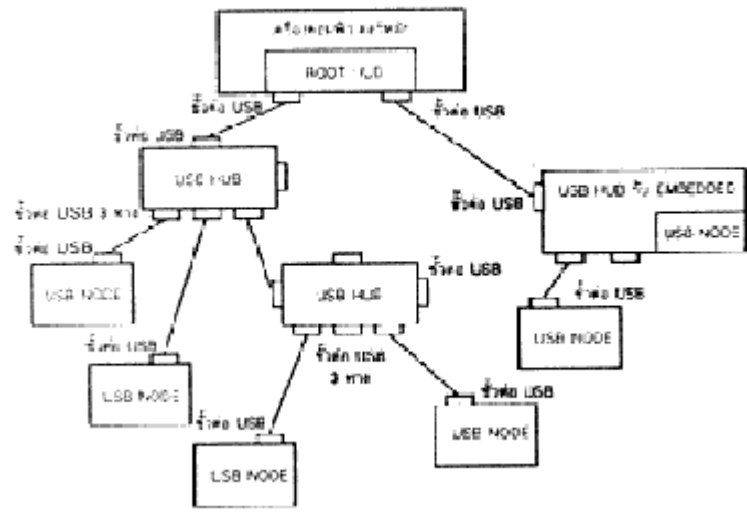
## การเชื่อมต่อทางไฟฟ้า

สายส่งข้อมูลของระบบ USB มี 2 สาย สำหรับ สัญญาณ D+ และ D- ในการส่งสัญญาณ สัญญาณจะถูกส่งในลักษณะส่งสัญญาณความต่าง ซึ่งก็คือ กรณีในการส่งสัญญาณ “0” สัญญาณ D- จะมีระดับแรงดันที่สูงกว่า D+ กรณีในการส่งสัญญาณ “1” สัญญาณ D- จะมีระดับแรงดันที่ต่ำกว่า D+



## การจ่ายกำลังไฟฟ้า

สามารถจ่ายให้ได้สูงสุด 5 โวลต์ และ ต่ำสุด 4.75 โวลต์ จ่ายกระแสได้สูงสุด 5 แอมป์ สำหรับอุปกรณ์ต่างๆเฉพาะที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้าต่ำ



# Chapter 4

สี่ | | ๗ ๘ ๙  
เรื่องเล่าขานของเจ้าลพบุรี...

## Intel ออกมาเปิดเผยรายละเอียดของ USB 2.0

ทาง intel ก็ได้ออกมาเปิดเผยต้นแบบของ USB 2.0 แล้วนะครับ ซึ่งต้นแบบที่ออกมานี้ ก็เป็นไปตามที่บริษัทผู้ผลิต OS ต่าง ๆ เรียกร้องนะครับ เช่น Microsoft, Apple, Red Hat, Sun และก็ OS อื่น ๆ อีกนะครับที่สามารถรองรับ USB 2.0 ได้.

ลักษณะสำคัญของมันก็คือ เป็นของฟรีนะครับ คือ ผู้พัฒนานั้น ไม่ต้องเสียเงินซื้อลิขสิทธิ์ครับ (อย่าเช่น Rambus เนี่ยต้องเสียเงินนะครับ), การทำงานของ USB 2.0 นี้จะขึ้นอยู่กับ OS และ USB Controller และสุดท้ายก็คือแน่นอนว่า ต้องมีการเชื่อมต่อกันระหว่าง Host กับ Device รอบข้างนะครับ.

รายละเอียดล่าสุดนี้นะครับ จะเรียกกันว่า Enhanced Host Controller Interface (EHCI) ซึ่งเจ้าตัว EHCI นี้ก็ได้รับการพัฒนาต่อเนื่องมาจาก USB 1.0 และ 1.1 นะครับ เมื่อเป็นเช่นนั้นแล้ว ก็คงพอจะเข้าใจนะครับว่า USB 2.0 นี้ก็สามารถใช้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เป็นมาตรฐาน USB 1.0 และ 1.1 ได้ครับ ผู้ใช้ USB 1.0 และ 1.1 ก็สบายใจได้ครับ โดย USB 2.0 นี้ จะมี Bandwidth อยู่ที่ 400Mbps นะครับ.

ทาง Intel ก็ยังออกมากล่าวอีกว่า USB 2.0 นี้ ได้รับการพัฒนา และปรับปรุงทางด้านสถาปัตยกรรมมาอย่างดีแล้ว เพราะฉะนั้น มันก็จะมี Overhead น้อยกว่าที่เกิดขึ้นกับ USB 1.1 UCHI Host Controller.

ขั้นตอนต่อไป ก็คงจะเป็นการทดสอบของทาง Intel นะครับ ซึ่งก็คงจะมีข่าวคราวออกมาอีกที่ก็คงจะเป็นช่วงครึ่งแรก ของปีหน้าครับ แล้วหลังจากนั้น เราก็คงจะได้เห็น Version สุดท้ายของ ECHI นะครับ ซึ่งพร้อมที่จะนำมาใช้กันจริง ๆ ซะทีนะครับ.



อุปกรณ์นี้เป็นผลพวงที่ได้จากความร่วมมือทางด้านเทคโนโลยีระหว่างสองบริษัท คือ STMicroelectronics และ บริษัท BeWAN Systems ซึ่งงานนี้ได้เริ่มจากการกำหนด สเปกร่วมกัน โดย STMicroelectronics รับผิดชอบด้านการออกแบบ ส่วนบริษัท BeWAN Systems รับผิดชอบในเรื่องสัญญา ISDN และการพัฒนาไดรเวอร์สำหรับ ระบบ Windows

อะแดปเตอร์รุ่น ST5481 ประกอบด้วย USB Interface และ USB Controller รวมทั้ง ตัวควบคุมกระแส ไฟฟ้า และ S Interface บนแผงวงจรเดียวกัน ซึ่งเทคโนโลยีนี้ จะเปิดประตูไปสู่ยุคของ ISDN Adapter ขนาดเล็กที่สุดที่ใช้กับ USB Port บริษัท BeWAN systems จึงเป็นผู้ผลิต ISDN รายแรกที่ใช้อุปกรณ์ดังกล่าว และนับเป็น บริษัทแรกที่นำเสนอตัว ISDN USB อะแดปเตอร์ที่มีขนาดเล็กที่สุดในตลาด

ISDN Adapter นี้ผลิตขึ้นมาเพื่อรองรับผู้ใช้คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กและคอมพิวเตอร์ ตั้งโต๊ะที่ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows 98 และ 2000 และในไม่ช้านี้จะ สามารถใช้กับ MacOS ได้ นอกจากนี้ยังมีอินเตอร์เฟซ CAPI และ NDIS-WAN รวมถึง COM Port อยู่ด้วย

อุปกรณ์นี้ยังสามารถเข้าอินเทอร์เน็ตได้ด้วยความเร็วถึง 64 หรือ 128 Kbps และยัง ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถใช้เทคโนโลยี BVMS ได้ด้วย อีกทั้งยังมีซอฟต์แวร์โมเด็ม เสมือนจริงของ BeWAN ซึ่งเป็นโมเด็มชนิด ซอฟต์แวร์ที่สามารถทำให้คอมพิวเตอร์ สื่อสารในระบบอะนาล็อกผ่าน ISDN ได้ เช่น ใช้

แฟกซ์ได้โดยมีความเร็วสูงถึง 14.4Kbps หรืออาจใช้เป็นเครื่องตอบรับอัตโนมัติ  
หรือใช้โทรศัพท์ Telephony ได้ ด้วยเช่นกัน

# Chapter 5

!  
ช่วงล่องของ

## โมเด็ม USB ถึงเวลาใช้งานหรือยัง



ดูเหมือนว่าโมเด็มแบบ USB นั้นให้ผลการทดสอบว่า การทำงานของโมเด็มยังไม่ได้ความเร็วเท่าที่เราต้องการ เช่น โมเด็ม V.90 เมื่อนำเอามาใช้งานแล้ว ความเร็วในการต่อได้ไม่เกิน 21000 bps แรกทีเดียว ผมก็เข้าใจว่าเฉพาะผมเท่านั้นที่เจอกับปัญหา โทษไปที่ระบบโทรศัพท์ ที่ใช้ตู้ PABX ของ MEISEI (อ่านว่าเมเซ) แต่เมื่อเห็นผลการทดสอบโมเด็ม USB จากที่ทดสอบโดยต่อผ่านระบบสายโทรศัพท์ตามบ้านแล้วก็ได้บทสรุปว่า ครือๆ กัน ไม่เร็วไปกว่านั้น ปัญหาความเร็วของโมเด็ม USB เป็นเรื่องที่ยังค้างใจเมื่อเปรียบเทียบกับโมเด็มแบบ External ที่ต่อเข้ากับพอร์ตอนุกรมทั้งแบบติดตั้งภายในและติดตั้งภายนอก (ทดสอบเทียบกับ US Robotic Sportster 33.6 Voice /Data/Fax)

นอกจากปัญหาในเรื่องของความเร็วที่ยังไม่ได้ถึงขีดความต้องการแล้ว อีกปัญหาหนึ่งที่หนักหนาสาหัสไม่แพ้กันคือ เวลา Dial ไปยังปลายทาง เช่น ISP หรือ BBS หรือส่งแฟกซ์นั้น กินแรงซีพียู คือ ช่วงเวลาทำงานของโมเด็มแบบ USB นั้น ดึงเอาเวลาของซีพียูไปสูงมาก ทำให้ระบบหยุดชะงักไปชั่วคราว จน

กระทั่งการต่อเชื่อมทำได้เรียบร้อย และไปอยู่ในภาวะ "ต่อเชื่อมเสร็จแล้ว-ใช้งาน" นั้นแหละ โหลดที่กินซีพียูจึงลดลงมา แต่ที่ว่าลดลงมาก็เชื่อว่าลดลงมาถึงระดับปกติ เพราะขณะที่ทำงาน เช่น คลิกเปิดหน้าต่างบราวเซอร์ อ่านเมลล์ เปิด รับ ส่งเมลล์ หรือทำงานอะไรก็ตาม ยังรู้สึกได้ว่า คอมพิวเตอร์นั้นอืดลง

ลงหน่อยๆ ส่วนนี้เป็นปัญหาที่ทำให้เป็นที่สงสัยว่าโมเด็ม USB จะต้องนำไปใช้กับคอมพิวเตอร์ที่ใช้ซีพียูความเร็ว 400 เมกะเฮิร์ต ขึ้นไป พร้อมหน่วยความจำ 64 เมกะไบต์หรือไม่

อย่างไรก็ตาม สำหรับคอมพิวเตอร์ในการทดสอบของผมนั้น ใช้ Celeron 333 MHz RAM 64 MB รู้สึกคอมพิวเตอร์ถูกหน่วงเฉพาะเวลาทำ Dial เท่านั้น เมื่อต่อติด ก็กลับคืนสู่ภาวะเกือบปกติ ใช้งานได้

สำหรับผู้ใช้งานที่จะเลือกใช้โมเด็ม USB ก็ควรระวังไว้เล็กน้อย เรื่องที่ควรระวังเป็นอันดับแรกก็คือ ความเร็วที่ Connect ได้ นั้นแหละครับ เพราะด้วยเทคโนโลยีปัจจุบันนั้น ทำให้เกิดบริษัทผลิตชิป (เซมิคอนดักเตอร์) หลายๆ บริษัท ผลิตชิปสำหรับโมเด็ม USB ได้ และตรงกับมาตรฐาน V.90 คือ การรับ-ส่งได้ตามมาตรฐานนั้นจริงๆ แต่เวลาทำงาน ทำได้ไม่ถึง ผมเองก็รอเพื่ออยากทดสอบโมเด็มจากผู้ผลิตที่มีประสบการณ์และทำโมเด็มมาเป็นระยะเวลานานๆ อย่าง Hayes, Practical Peripheral , 3COM หรือแม้แต่ Diamond ผู้ผลิต Supra เหมือนกันว่า โมเด็มของผู้ผลิตเหล่านั้นให้ประสิทธิภาพเป็นอย่างไร ถ้าได้ผลการทดสอบแล้ว จะรีบนำมารายงานกันทีเดียว

ผู้ผลิต	Jaton ( <a href="http://www.jaton.com">http://www.jaton.com</a> )
รุ่น	56K USB FaxModem USB Communicator
อินเตอร์เฟซ	USB
มาตรฐาน	ตามมาตรฐานโมเด็ม V.90 ทั่วไป Fax 14.4
สนับสนุน	Plug & Play , Windows 98

### ก่อนทดสอบโมเด็ม

โมเด็ม USB หรือโมเด็มที่ต่อผ่านพอร์ต USB หรือที่เรียกกันว่า USB Communicator นั้นหลักการทำงานเหมือนโมเด็มแบบติดตั้งภายในและติดตั้งภายนอกที่ต่ออินเตอร์เฟซกับพอร์ตอนุกรมทุกประการ เพียงแต่เปลี่ยนจากต่อจากพอร์ตอนุกรมเป็นการต่อเข้ากับ USB ข้อดีของโมเด็ม USB คือ ขนาดเล็กพกพาสะดวก และนำติดตั้งไปไหนมาไหนได้สะดวก สามารถหยิบไปต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะเครื่องอื่นที่มีพอร์ต USB ได้ และโดยไม่ต้องบูตเครื่องใหม่ เพียงแต่ต่อโมเด็มเข้าพอร์ต USB เครื่องคอมพิวเตอร์ก็จะรายงานว่ามีอุปกรณ์ USB Communicator ต่อเข้ามายังเครื่อง และอาจจะแสดงข้อความให้ติดตั้งโมเด็ม โดยติดตั้งไดรเวอร์ และ Application ที่เกี่ยวข้องลงไป หลังจากนั้น โดยไม่ต้องบูตคอมพิวเตอร์ใหม่ แต่สามารถใช้โมเด็มดังกล่าวต่อเข้ายังอินเทอร์เน็ตได้ทันที ซึ่งนับว่าได้เปรียบการ์ด PCMCIA ในโน้ตบุ๊ก ที่ยังต้องการการบูตเครื่องใหม่ และต้องติดตั้งขณะที่ปิดเครื่องอยู่ ไม่เช่นนั้นอาจจะเกิดความเสียหายกับพอร์ต PCMCIA หรือการ์ด PCMCIA ที่ต่อเข้านั้นไม่สามารถใช้งานได้ทันที



โดยคุณสมบัติทางเทคนิคแล้วโมเด็ม USB มีคุณสมบัติแบบโมเด็ม Analog อนาคตอุปกรณ์ติดตั้งภายในและภายนอกทั่วไป เช่น จากการทดสอบ โมเด็ม USB Communicator 56K, USB Fax modem ซึ่งผลิตโดยบริษัท Jaton รุ่น USB Communicator K56/V.90 Fax Modem นั้นทำงานเป็น Voice Mail , Fax , Data , หรือทำงานแบบ Voice/Fax/ Data พร้อมๆ กันเลยทีเดียว (โมเด็มสมัยแรกๆ นั้น ทำงานเป็น Fax/Data Modem คือ รับ-ส่ง Fax และ Data ได้ทำ  
นั้น)

**พื้นฐานในการทดสอบ**

เนื่องจากปัญหาของโมเด็มเท่าที่พบในระยะหลัง จากการทำงานในสถานที่หลากหลาย และในหลายสภาวะ ผมพบว่าปัญหาที่ทำงานโมเด็มใช้งานไม่ราบรื่นนั้น ปัญหาส่วนหนึ่งมาจากปัญหาภายในโมเด็มและคอมพิวเตอร์ และปัญหาลดมาคือปัญหาจากภายนอก เท่าที่พบได้แก่ โมเด็มใช้งานไม่ได้เพราะโมเด็มไม่สามารถตรวจสอบสัญญาณโทรศัพท์ (เสียงที่ดังเมื่อยกหู) ได้ ซึ่งเป็นปัญหาทางเทคนิคที่สร้างความปวดหัวให้กับผู้ที่ทำงานโดยการโยกย้ายตัวเองไปตามสำนัก

งานต่างๆ เพราะบางสำนักงานใช้ระบบโทรศัพท์ โดยตู้โทรศัพท์เฉพาะ ซึ่ง  
สัญญาณไม่เหมาะกับโมเด็ม ทำให้ใช้งานไม่ได้

แต่การทดสอบโดยทั่วไปนั้น ผมถือเอาบรรทัดฐานว่าโมเด็มที่ผมมีอยู่ใน  
มือและใช้งานนั้น ทำงานได้ขนาดไหน เมื่อระบบโทรศัพท์ และระบบ  
คอมพิวเตอร์เป็นระบบเดียวกัน ดังนั้นเหลือเพียงตัวแปรตัวเดียว คือ โมเด็ม ถ้า  
หากคุณภาพของโมเด็มเหมือนกันทุกประการแล้ว ก็ควรทำงานได้มีเสถียรภาพ  
เท่ากัน หรือต่อที่ความเร็วที่เท่ากัน โดยโมเด็มที่ใช้เป็นบรรทัดฐานในการ  
ทดสอบคือ US Robotic Sportster Voice 33.6 แบบติดตั้งภายนอก FM-99  
โมเด็มแบบติดตั้งภายใน

### **การทดสอบการใช้งานโมเด็ม USB**

จากการทดสอบการใช้งาน ในกระบวนการติดตั้งนั้นไม่มีปัญหาในการ  
ติดตั้งแต่อย่างไร สามารถติดตั้งโมเด็มให้ Windows 98 ตรวจสอบและใช้งานได้  
ในการใช้งานนั้น พบว่าโมเด็มยังทำงานต่อที่ความเร็วไม่สูงเท่าที่ควร และตรวจ  
สอบ BUSY Tone ไม่ได้

การแสดงสถานะของโมเด็ม ระหว่างการเริ่มต่อสาย การต่อสาย และ  
ระหว่างการใช้งาน ใช้คุณสมบัติของ LED Panel เป็นหน้าจอแสดงใน  
คอมพิวเตอร์ ว่าโมเด็มนั้นทำงานเป็นอย่างไร ซึ่งอาจจะไม่ค่อยคุ้นเคยสำหรับ  
การใช้งานนัก แต่เมื่อใช้งานไประยะหนึ่งก็จะคุ้นเคยและใช้งานได้ตามปกติ

ความคุ้มค่าของโมเด็มนี้อยู่ในระดับพอประมาณ เนื่องจากการแข่งขัน  
ทางด้านราคา ทำให้ซอฟต์แวร์ที่แถมมานั้นคือ Quick Link III Message  
Center ซึ่งในสายตาของผมแล้ว ไม่ค่อยจะคุ้มค่า และไม่ค่อยน่าใช้งานนัก เนื่อง  
จากฟังก์ชันในการทำงานนั้นไม่ครอบคลุมการทำงานทุกๆ ฟังก์ชัน

## สรุปผลจากการทดสอบ

อาจจะเกิดเนื่องจากระบบในการทดสอบของผมเอง เพราะรู้สึกการทำงานของโมเด็มนี้ไม่เสถียรเท่าที่ควร และมีปัญหาในการใช้งาน อย่างไรก็ตามพบว่าปัญหาอย่างแรกคือโมเด็มไม่ยอมตรวจจับสัญญาณ Busy Tone ทำให้ไม่สะดวกในการใช้งาน ดูเหมือนหลังการทดสอบครั้งนี้แล้ว ผมคงจะเกิดคำถามขึ้นมาว่า ถ้าหากคอมพิวเตอร์ของผมยังคงเป็น Celeron 333 MHz , RAM 64 MB , Windows 98 มันถึงเวลาจะใช้โมเด็ม USB หรือยัง

ดูที่ตลาดเทคโนโลยี ผมมองว่าอีกไม่นานเท่าไร คงมีโมเด็มแบบ USB ออกมาให้ได้เลือกซื้อเลือกใช้กันอีกมากมาย

# Chapter 6

ตามรอยต่อไป...

## ทิศทางของอุปกรณ์ USB

หากนับช่วงเวลามาถึงปัจจุบัน USB ถูกแนะนำออกมาแล้วเป็นระยะเวลา  
กว่า 1 ปี ซึ่งเป็นเวลานานเพียงพอที่จะพิสูจน์ให้เห็นว่า USB จะได้รับการยอมรับหรือไม่ ซึ่งพิสูจน์ให้เห็นแล้วว่า USB ได้รับการยอมรับในระดับสูง มีอุปกรณ์  
ต่อพ่วงหลายประเภทที่ถูกผลิตออกมาให้ใช้งานพอร์ต USB เมนบอร์ดที่ผลิต  
ออกมาเกือบทุกรุ่นมีพอร์ตอนุกรมแบบ USB ออกมาให้ด้วยเช่นกัน

