

ทำความเข้าใจกับ

USB On-The-Go กันเถอะ

พรรณณี ชีวินศิริวัฒน์.

และแล้ว วันของ USB ก็มาถึง เมื่อข้อมูลที่ต้องใช้โฮสต์เป็นศูนย์กลางกำลังจะตาย ในระยะเวลาอันใกล้ เทคโนโลยี USB On-The-Go จะทำให้อุปกรณ์ที่ใช้พอร์ต USB สามารถติดต่อสื่อสารกันเองได้โดยไม่ต้องพึ่งโฮสต์ที่เป็นเครื่องพีซีอีกต่อไป ด้วยความสามารถใหม่นี้เองจะทำให้ขยายขอบเขตการใช้ USB ไปยังสินค้าอุปโภคบริโภค ซึ่ง USB จะกลายเป็นบัส (ทางเดินข้อมูล) ภายนอกที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลกของพีซี

ข้อกำหนดของ USB เป็นการกำหนดโครงสร้างพื้นฐานแบบง่าย ๆ และมีราคาไม่แพง เพื่อให้ง่ายต่อการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกหลาย ๆ ตัวเข้ากับเครื่องพีซี นั่นเป็นเรื่องที่ผ่านมาแล้วหลายปี ในปัจจุบัน มีอุปกรณ์มากกว่าหนึ่งล้านตัวที่ออกแบบให้ใช้พอร์ต USB ทำให้ USB กลายเป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อ I/O (อุปกรณ์นำเข้าและส่งออกข้อมูล) ที่สำคัญในวงการ อุปกรณ์ที่ใช้ USB ในขณะนี้ได้ขยายตัวไปยังการใช้งานกับอุปกรณ์อื่นที่ไม่ใช่เครื่องพีซีด้วย เช่น โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์มือถือ รวมถึง การใช้งานกับงานต่อเนื่องจากเครื่องพีซีอีกด้วย โดยใช้ USB ในการเชื่อมต่อระหว่าง I/O โดยตรง นอกจากนี้ ยังมีอุปกรณ์อีกหลายตัวที่เมื่อก่อนทำหน้าที่เป็นเพียงอุปกรณ์ต่อพ่วงสำหรับต่อพ่วงเข้ากับเครื่องพีซี แต่ในปัจจุบันมีความต้องการให้เป็นอุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่อโดยตรงกับอุปกรณ์อื่นที่ไม่ใช่เครื่องพีซี ข้อจำกัดที่ยิ่งใหญ่ของ USB คือ ไม่สนับสนุนการติดต่อสื่อสารแบบ point-to-point ระหว่างอุปกรณ์ด้วยกันเอง ข้อจำกัดนี้เป็นอุปสรรคต่อการนำไปใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น โทรศัพท์มือถือ และ PDA อย่างไรก็ตาม อุปกรณ์เหล่านี้กำลังได้รับความนิยมและมีความฉลาดมากขึ้นทุกที ทำให้เกิดความต้องการที่จะ

เชื่อมต่อโดยตรงกันเองในระหว่างอุปกรณ์เหล่านี้ และคำตอบสำหรับความต้องการนี้ ก็คือ การพัฒนามาตรฐานที่เรียกว่า USB OTG (USB On-The-Go) ซึ่งเป็นส่วนเพิ่มเติมของข้อกำหนด USB ที่จัดเรื่องความจำเป็นต้องใช้เครื่องพีซีเป็นโฮสต์ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเข้ามา

มีการคาดเดามากมายเกี่ยวกับ USB OTG และมักเป็นการคาดเดาที่ผิดเสียด้วย เป้าหมายของข้อกำหนด OTG ก็คือ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของอุปกรณ์ต่อพ่วงที่ใช้พอร์ต USB ให้สามารถทำตัวให้เป็นโฮสต์สำหรับอุปกรณ์ต่อพ่วงอื่น ๆ ได้ OTG ได้นำเสนอการติดต่อสื่อสารแบบ point-to-point ระหว่างอุปกรณ์ต่อพ่วง USB ที่ได้รับการปรับปรุงเหล่านี้ ความซับซ้อนของ OTG มีสาเหตุมาจากความต้องการที่จะให้อุปกรณ์ที่มี 2 บทบาทเหล่านี้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้โดยตรง ยิ่งไปกว่านั้น เนื่องจากข้อกำหนดมีเป้าหมายให้อุปกรณ์แบบเคลื่อนที่ได้ (portable) ใช้ไฟน้อยที่สุด โดยโฮสต์ OTG จะใช้ไฟเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

อุปกรณ์สองตัวที่ต่อเชื่อมกันจะสลับเปลี่ยนบทบาทในการเป็นโฮสต์และอุปกรณ์ต่อพ่วง จึงเกิดมีโมเดลสถาปัตยกรรม



กรรมแบบ USB host/peripheral ขึ้นมา โสสต์ OTG จะเป็นผู้เริ่มการติดต่อก่อน-เสมอด้วยโปรเซส bus-enumeration (การตั้งค่าใหม่ให้บัลข้อมูล, การรับตัว-อธิบาย USB และคอนฟิกของอุปกรณ์ต่อ-พ่วง) หลังจากขั้นตอนเหล่านี้ อุปกรณ์ที่-เป็นโฮสต์ OTG อาจส่งข้อมูลไปมากับ-อุปกรณ์ OTG ที่เป็นอุปกรณ์ต่อพ่วง ข้อกำหนด OTG จะกำหนดกลไกในการสับ-เปลี่ยนบทบาทของโฮสต์ OTG กับอุปกรณ์-ต่อพ่วง OTG บทบาทขั้นต้นของอุปกรณ์-ทั้งสองถูกกำหนดโดยปลั๊กที่ใช้เสียบลงใน-ที่เสียบปลั๊กของอุปกรณ์แต่ละตัว

อุปกรณ์ OTG มี 2 ประเภท คือ แบบ 2 บทบาท และแบบเป็นอุปกรณ์ต่อ-พ่วงอย่างเดียว อุปกรณ์ที่เป็นแบบ 2 บทบาทจะสามารถทำหน้าที่ได้ทั้งเป็นอุป-กรณ์ต่อพ่วง USB และเป็นโฮสต์ OTG อุปกรณ์แบบนี้จะต้องใช้ไฟอย่างน้อย 8 mA บน V_{BUS} แม้ว่าอุปกรณ์ประเภทที่เป็น-อุปกรณ์ต่อพ่วงอย่างเดียวจะไม่มีควา-มสามารถที่จะเป็นโฮสต์ได้ แต่มันจะต้อง-สามารถร้องขอให้อุปกรณ์ที่มี 2 บทบาทมา-ติดต่อสื่อสารกับตัวมันได้ อุปกรณ์แบบ 2 บทบาทจะต้องทำงานที่ full speed เป็นอย่างน้อย โดยที่การทำงานแบบ high speed จะเป็นทางเลือก ส่วนอุปกรณ์ที่-เป็นอุปกรณ์ต่อพ่วงอย่างเดียวอาจทำงาน-ที่อัตราสัญญาณอัตราใดอัตราหนึ่งใน 3 อัตราของ USB

อุปกรณ์ OTG แบบ 2 บทบาท ทำงานได้กับอุปกรณ์ USB จำนวนหนึ่งเท่า-นั้น โดยอุปกรณ์ที่สามารถทำงานด้วยได้-ได้แก่ อุปกรณ์ OTG แบบ 2 บทบาทชนิด-เดียวกัน อุปกรณ์ 2 บทบาทชนิดอื่น หรือ-อุปกรณ์ต่อพ่วง USB แบบใช้ไฟในตัวเอง-ที่อุปกรณ์แบบ 2 บทบาทสามารถใช้ไฟ-ด้วยได้ อุปกรณ์แบบ 2 บทบาทจะต้องมี-ไดรฟ์เวอร์สำหรับอุปกรณ์ที่ทำงานด้วยได้-ตามที่ระบุไว้ ยกตัวอย่างเช่น กล้องถาย-ภาพนิ่ง OTG อาจมีไดรฟ์เวอร์สำหรับ-

เครื่องพิมพ์เฉพาะตัวหนึ่ง หรือสำหรับ-เครื่องพิมพ์จำนวนหนึ่งก็ได้ ในกรณีเช่น-นี้ ผู้ใช้จะสามารถพิมพ์ภาพไปยังเครื่อง-พิมพ์เฉพาะตัวนั้น หรือเครื่องพิมพ์จำนวน-นั้นเท่านั้น ไม่ใช่จะสามารถพิมพ์ไปยัง-เครื่องพิมพ์ที่เป็น USB เครื่องใดก็ได้ ผู้ขายอุปกรณ์แบบ 2 บทบาทรายหนึ่งอ้าง-ที่จะสนับสนุนการทำงานกับอุปกรณ์กลุ่ม-หนึ่ง เช่น แป้นพิมพ์ ซึ่งตรงตามข้อกำหนด-ความต้องการด้านการใช้ไฟของอุปกรณ์ต่อ-พ่วง OTG เมื่อเป็นเช่นนี้ ผู้ขายรายนี้จะ-ต้องให้ไดรฟ์เวอร์ของอุปกรณ์กลุ่มดังกล่าว-ไว้ด้วย

สายสัญญาณกับตัวเชื่อมต่อ

ข้อกำหนด USB 2.0 กำหนดคุ-ของตัวเชื่อมต่อ (ปลั๊กและที่เสียบปลั๊ก) ไว้ 3 ประเภท ได้แก่ มาตรฐาน-A มาตรฐาน-B และมินิ-B ตัวเชื่อมต่อแบบมินิ-B พัฒนาขึ้นมาสำหรับอุปกรณ์ต่อพ่วงขนาด-เล็ก เช่น โทรศัพท์มือถือ เนื่องจากการ-ดำเนินการเรื่อง OTG ได้เริ่มต้นก่อนที่การ-กำหนดตัวเชื่อมต่อแบบมินิจะเสร็จ-สมบูรณ์ จึงมีการเพิ่มพินตัวใหม่ ที่เรียกว่า ID pin ให้กับปลั๊กเพื่อความต้องการของ OTG ในอนาคต และปล่อยให้พินนี้ว่างไว้-โดยไม่มีการเชื่อมต่อใดๆ กับพินนี้ในปลั๊ก-มินิ-B

ข้อกำหนด OTG ได้นำเสนอปลั๊ก-แบบที่ 4 คือ มินิ-A โดยมีที่เสียบปลั๊ก 2 แบบ คือ มินิ-A กับ มินิ-AB ความแตกต่าง-ของตัวเชื่อมต่อมินิ-A กับมินิ-B มีดังนี้ ประ-การแรก คือ ตัวปลั๊กแตกต่างกัน โดยปลั๊ก-มินิ-A จะเสียบเข้าที่เสียบปลั๊กของมินิ-B ไม่ได้ และปลั๊กมินิ-B ก็จะไม่เสียบเข้าที่เสียบ-ปลั๊กของมินิ-A ไม่ได้เช่นกัน อย่างไรก็ตาม-ที่เสียบปลั๊กมินิ-AB จะสามารถเสียบเข้าได้-ทั้งปลั๊กมินิ-A และ มินิ-B ประการที่สอง ID pin ของปลั๊กมินิ-A จะต่อลงสายดิน รู-ปร่างส่วนบนของปลั๊กจะแตกต่างกัน ปลั๊ก-มินิ-A จะเป็นรูปไข่ ในขณะที่ปลั๊กมินิ-B

จะเป็นสี่เหลี่ยมมากกว่า ประการสุดท้าย-พลาสติกที่อยู่ภายในปลั๊กและที่เสียบจะมีสี-ต่างกัน ภายในปลั๊กและที่เสียบปลั๊กแบบ-มินิ-A พลาสติกจะเป็นสีขาว ของแบบมินิ- B พลาสติกจะเป็นสีดำ ส่วนภายในที่เสียบ-ปลั๊กแบบมินิ-AB พลาสติกจะเป็นสีเทา

ข้อกำหนด USB 2.0 กำหนดสาย-สัญญาณไว้ 2 ประเภท คือ สายมาตรฐาน- A ไปยังมาตรฐาน-B และสายมาตรฐาน-A ไปยังมินิ-B สำหรับ ข้อกำหนด OTG กำหนดเพิ่มอีก 2 ประเภท คือ สายมินิ-A ไปยังมาตรฐาน-B และสายมินิ-A ไปยังมินิ- B ความล่าช้าจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่งของ-สายสัญญาณมินิ-A ไปยังมินิ-B ถูกทำให้ลด-ลงเพื่อให้ใช้อะแดปเตอร์ที่ปลายสาย-สัญญาณด้าน A

ในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ที่ต่างไป-จากที่กล่าวข้างต้นจำเป็นต้องใช้อะแดป-เตอร์เป็นตัวช่วย ยกตัวอย่างเช่น การเชื่อม-ต่ออุปกรณ์ด้วยสายสัญญาณเส้นหนึ่ง จากปลั๊กมาตรฐาน-A ไปยังอุปกรณ์ 2 บทบาท OTG ที่ต้องการอะแดปเตอร์แบบ-ที่เสียบมาตรฐาน-A ไปเป็นปลั๊กมินิ-A ใน-ทางกลับกัน การเชื่อมอุปกรณ์ OTG ด้วย-สายสัญญาณเส้นหนึ่งจากปลั๊กมินิ-A ไปยัง-พอร์ตมาตรฐาน-A ต้องใช้อะแดปเตอร์แบบ-ที่เสียบมินิ-A ไปเป็นปลั๊กมาตรฐาน-A วิธี-เดียวที่จะใช้ที่เสียบแบบมินิ-A คือการใช้-อะแดปเตอร์

จะไม่มีปัญหาในการใช้งานเลย-ถ้าผู้ใช้เชื่อมต่ออุปกรณ์แบบ 2 บทบาทเข้า-ด้วยกัน อย่างไรก็ตาม ถ้าผู้ใช้เชื่อมต่อ-อุปกรณ์แบบเป็นอุปกรณ์ต่อพ่วงอย่างเดีย-วเข้ากับอุปกรณ์ 2 บทบาท OTG เขาหรือ-เธออาจเสียบสายด้านปลายมินิ-B เข้าที่-อุปกรณ์ 2 บทบาท จากนั้นลองเสียบปลาย-ด้านมินิ-A เข้าไปยังที่เสียบมินิ-B ของอุปกรณ์ที่เป็นอุปกรณ์ต่อพ่วงอย่าง-เดียว เนื่องจากที่เสียบมินิ-B เป็นกุญแจ-สำคัญในการหลีกเลี่ยงการรับปลั๊กมินิ-A ผู้ใช้จึงควรปล่อยให้ความแตกต่างของ-



ปลายสายสัญญาณเป็นตัวบอกว่าจะไม่สามารถเชื่อมต่อสายสัญญาณเช่นนั้นได้ ซึ่งที่อยู่ภายในปลั๊กและที่เสียบปลั๊กก็ใช้เป็นที่ช่วยบอกได้เช่นกัน

อุปกรณ์แบบ 2 บทบาท

เนื่องจากอุปกรณ์แบบ 2 บทบาท มีที่เสียบปลั๊กแบบมินิ-AB อยู่ด้วย จึงสามารถใช้สายสัญญาณที่ปลายด้านหนึ่งเป็นมินิ-A และปลายด้านหนึ่งเป็นมินิ-B ได้โดยตรงในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ทั้งสอง ผู้ใช้จะไม่รู้สึกถึงความแตกต่างในอุปกรณ์แต่ละตัวเลยจากการเชื่อมต่อสายสัญญาณแบบนี้ นั่นคือ ผู้ใช้จะไม่รู้ว่าอุปกรณ์ตัวไหนเป็นโฮสต์ OTG และตัวไหนเป็นอุปกรณ์ต่อพ่วง

บทบาทเริ่มต้นของอุปกรณ์ 2 บทบาท จะถูกกำหนดจากปลายสายสัญญาณด้านที่ผู้ใช้เสียบเข้าไปที่เสียบปลั๊กมินิ-AB อุปกรณ์ด้านปลั๊กมินิ-A จะเป็นโฮสต์ OTG ก่อน หรือเรียกกันว่าอุปกรณ์-A ในทางกลับกัน อุปกรณ์ 2 บทบาทด้านปลั๊กมินิ-B จะเป็นอุปกรณ์ต่อพ่วง หรือเรียกว่าอุปกรณ์-B อุปกรณ์ 2 บทบาทจะดูเพียงว่าปลายด้านใดของสายสัญญาณที่เสียบเข้ามาโดยไม่คำนึงถึงว่า ID pin จะต่อลงไปที่ GND pin หรือไม่

อุปกรณ์-A จะต้องจ่ายแรงดันไฟฟ้าไปบน V_{BUS} ในขณะที่มีการติดต่อสื่อสารกัน ความแตกต่างที่สำคัญระหว่างอุปกรณ์-A กับอุปกรณ์-B ข้อนี้ทำให้อุปกรณ์ที่ต่อกันสองตัวนี้ไม่เท่าเทียมกันและหลีกเลี่ยงการเชื่อมต่อแบบ peer-to-peer เนื่องจากอุปกรณ์-A เป็นตัวจ่ายแรงดันไฟฟ้าไปบน V_{BUS} จึงเป็นตัวควบคุมเมื่อมีการติดต่อสื่อสารเกิดขึ้น ดังนั้น อุปกรณ์-B จึงต้องการกลไกในการร้องขอให้มีการติดต่อสื่อสาร และกลไกนี้ก็คือ SRP (Session Request Protocol)

อุปกรณ์แบบเป็นอุปกรณ์ต่อพ่วง

OTG อย่างเดียว

อุปกรณ์แบบเป็นอุปกรณ์ต่อพ่วง OTG อย่างเดียว ก็คือ อุปกรณ์ต่อพ่วง USB ปกติทั่วไป ที่สนับสนุนการทำงานกับSRP อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องมีตัวอธิบาย (descriptor) ความสามารถของ OTG ที่จะบอกว่าอุปกรณ์นี้สนับสนุนการทำงานกับ SRP แต่ไม่ใช่อุปกรณ์แบบ 2 บทบาท ล่าสุดนี้ อุปกรณ์แบบเป็นอุปกรณ์ต่อพ่วง OTG อย่างเดียวอาจใช้ได้กับที่เสียบแบบ B เพียงเท่านั้น หรือจะต้องมีสายสัญญาณที่มีปลั๊กมินิ-A ต่ออยู่ อุปกรณ์แบบเป็นอุปกรณ์ต่อพ่วง OTG อย่างเดียว จะใช้ที่เสียบปลั๊กแบบมินิ-AB ไม่ได้

SRP เป็นกลไกสำหรับอุปกรณ์แบบเป็นอุปกรณ์ต่อพ่วง OTG อย่างเดียว และ อุปกรณ์แบบ 2 บทบาท ที่คอนฟิกร์ให้เป็นอุปกรณ์-B ในการร้องขอให้มีการติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์แบบ 2 บทบาทที่คอนฟิกร์ให้เป็นอุปกรณ์-A โพรโตคอลนี้ประกอบด้วยวิธีการให้สัญญาณที่สร้างขึ้นจากอุปกรณ์-B 2 วิธี คือ data-line pulsing และ V_{BUS} pulsing

อุปกรณ์-A จะต้องจับสัญญาณหนึ่งในสองวิธีนี้ แล้วตอบสนองด้วยการเริ่มการติดต่อสื่อสาร โพรโตคอลทั้งสองถูกกำหนดขึ้นเนื่องจากการทำให้การทำงานของอุปกรณ์-A ง่ายขึ้น ซึ่งต้องออกแบบให้ตอบสนองเพียงหนึ่งในสองโพรโตคอล (มีข้อดีและข้อเสียเล็กน้อยในการตอบสนองกับแต่ละวิธี) ทั้งนี้ การที่อุปกรณ์-B สร้างวิธีทั้งสองนั้น ไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น และไม่ต้องการเฟิร์มแวร์เพิ่มเติม อุปกรณ์ทั้งแบบ 2 บทบาทและแบบเป็นอุปกรณ์ต่อพ่วงอย่างเดียวยังจะต้องมีความสามารถในการสร้าง SRP

การเปลี่ยนบทบาทของอุปกรณ์

ข้อกำหนด OTG ได้กำหนดโพรโตคอลในการเริ่มการติดต่อสื่อสาร ที่เรียกว่า HNP (Host Negotiation Protocol)

โพรโตคอลนี้จะมีวิธีที่อุปกรณ์-A และอุปกรณ์-B สามารถสลับเปลี่ยนบทบาทการเป็นโฮสต์กับการเป็นอุปกรณ์ต่อพ่วง

เนื่องจากโดยปกติแล้ว อุปกรณ์-A จะเป็นโฮสต์ที่ให้ข้อมูล มันจึงให้แรงดันไฟฟ้าไปบน V_{BUS} เมื่ออุปกรณ์-A เริ่มทำงานแรงดันไฟฟ้าจะสูงขึ้นเหนือระดับปกติ และอุปกรณ์-B จะรับรู้และใช้ตัวต้านทานให้ดึงแรงดันไฟฟ้ากลับลงมา เมื่อพบว่ามี การเชื่อมต่อ อุปกรณ์-A จะตั้งค่าบัสข้อมูลใหม่และระบุตัวที่เป็นอุปกรณ์-B จากนั้น อุปกรณ์-A จะใช้ฟังก์ชันที่อุปกรณ์-B ให้มา เมื่ออุปกรณ์-A ใช้อุปกรณ์-B เสร็จแล้ว มันอาจคิดว่าอุปกรณ์-B เป็นแบบ 2 บทบาทหรือไม่ด้วยการสอบถามไปยังตัวอธิบายความสามารถด้าน OTG ของอุปกรณ์-B ถ้าอุปกรณ์-B ตอบกลับมาจากด้วยตัวอธิบายความสามารถด้าน OTG ที่ถูกต้อง ก็เป็นการบอกว่ามันใช้งานกับ HNP ได้ อุปกรณ์-A จะสร้างคำสั่งชุดหนึ่ง (HNP-Enable) ซึ่งแจ้งกับอุปกรณ์-B ว่า อุปกรณ์-B อาจเปลี่ยนบทบาทไปเป็นโฮสต์ได้เมื่อบัสข้อมูลหยุดพักการทำงาน (อุปกรณ์-A ยังสามารถตรวจดูว่า อุปกรณ์-B เป็นอุปกรณ์ 2 บทบาทหรือไม่โดยการทำชุดคำสั่งดังกล่าวให้เสร็จสมบูรณ์) จากนั้นบัสข้อมูลของอุปกรณ์-A ก็จะหยุดพักการทำงาน

อุปกรณ์-B จะส่งสัญญาณว่ามันต้องการเปลี่ยนบทบาทเป็นโฮสต์ ด้วยการให้สัญญาณยกเลิกการเชื่อมต่อ (หยุดตัวต้านทานที่ดึงแรงดันไฟฟ้าขึ้น ในกรณีที่ทำ งานที่ full speed หรือ หยุดตัวต้านทานที่ดึงแรงดันไฟฟ้าลง ในกรณีที่ทำงานที่ high speed อุปกรณ์-A จะตอบสนองต่อการยกเลิกการเชื่อมต่อจากอุปกรณ์-B ด้วยการให้ตัวต้านทานแรงดันไฟฟ้าขึ้นเริ่มทำงานและเปลี่ยนบทบาทตัวเองเป็นอุปกรณ์ต่อพ่วง หลังจากที่อุปกรณ์-B ตั้งค่าบัสข้อมูลใหม่และระบุตัวอุปกรณ์-A แล้ว อุปกรณ์-B ก็สามารถใช้ฟังก์ชันที่อุปกรณ์-A ให้มา และเมื่ออุปกรณ์-B ใช้งานฟังก์ชัน



ของอุปกรณ์-A เสรีจลันลง อุปกรณ์-B ก็จะทำให้หยุดพักการทำงานบัลข้อมูลลงและให้ตัวต้านทานแรงดันไฟฟ้าขึ้นเริ่มทำงาน เพื่อพร้อมที่จะกลับไปทำบทบาทเป็นอุปกรณ์ต่อพ่วง เมื่ออุปกรณ์-A ตรวจพบว่าบัลข้อมูลหยุดพักการทำงาน ก็จะส่งสัญญาณยกเลิกการเชื่อมต่อและเปลี่ยนไปทำหน้าที่เป็นโฮสต์ ในกรณีที่อุปกรณ์-B เป็นอุปกรณ์แบบ 2 บทบาท และอุปกรณ์-A ไม่ต้องการใช้ฟังก์ชันของอุปกรณ์-B อุปกรณ์-A ก็ยังคงส่งชุดคำสั่งเดียวกันนี้แล้วจึงทำการหยุดพักการทำงานของบัลข้อมูล ถ้า HNP-enable ของอุปกรณ์-B ไม่ประสบความสำเร็จส่งสัญญาณที่ขอทำหน้าที่เป็นโฮสต์ภายในระยะเวลาที่กำหนด อุปกรณ์-A ก็สามารถจบการทำงานโดยการเลิกการทำงาน V_{BUS}

ข้อแตกต่างเมื่อเทียบกับ USB 2.0

เนื่องจาก โดยทั่วไป อุปกรณ์แบบเคลื่อนที่ได้ (portable) จะใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ การที่อุปกรณ์เหล่านี้ใช้กระแสไฟมาก จะทำให้อายุการใช้งานแบตเตอรี่สั้นมาก อย่างไรก็ตาม ความสามารถในการใช้ไฟอาจไม่ใช่สิ่งจำเป็น เนื่องจากอุปกรณ์ที่ต่อเชื่อมเข้ากับอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้มักใช้ไฟจากตัวมันเอง แทนที่จะต้องมีการเสิร์ฟ 100 หรือ 500 mA ไปเลี้ยงที่พอร์ต อุปกรณ์แบบ 2 บทบาทเองจะต้องให้ไฟอย่างน้อย 8 mA นอกจากนี้ อุปกรณ์แบบ 2 บทบาทยังอาจให้ไฟที่มากกว่านี้ได้ในการต่อกับอุปกรณ์ต่อพ่วงตัวอื่นอีก แต่จริง ๆ แล้วก็ไม่มีความจำเป็นต้องทำเช่นนั้น

ความแตกต่างที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ ความจุของ V_{BUS} ที่ตัวเชื่อมต่อ อุปกรณ์แบบ 2 บทบาท OTG มีความจุอยู่ที่ 1-6.5 mF โฮสต์มาตรฐานมีความจุอยู่ที่ 96 mF หรือมากกว่า ความแตกต่างข้อนี้มีความสำคัญในระหว่างที่ใช้ SRP ในขณะที่ อุปกรณ์ OTG กำลังส่ง

สัญญาณผ่าน V_{BUS} จะมีการชาร์จไฟบนสาย V_{BUS} ผ่านแหล่งจ่ายไฟ หรือผ่านตัวต้านทาน ในกรณีที่อุปกรณ์ OTG ต่อเชื่อมเข้ากับโฮสต์มาตรฐาน แรงดันไฟฟ้าจะไม่สูงกว่า 2 โวลต์ เพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นกับโฮสต์ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากอุปกรณ์ OTG มีความจุน้อยกว่าโฮสต์มาตรฐานมาก อุปกรณ์ OTG อีกตัวหนึ่งจะมีสาย V_{BUS} ที่มีแรงดันไฟฟ้าสูงกว่า 2.1 โวลต์

ข้อกำหนด USB OTG แนะนำกลไกใหม่ที่จะทำให้อุปกรณ์ต่อพ่วง USB ใช้งานกับแอปพลิเคชันใหม่ได้

บทที่ 7.1.2.2 ของข้อกำหนด USB 2.0 กำหนดจุดทดสอบ 4 จุดสำหรับการเชื่อมต่อจาก host silicon (TP1) ไปยัง host connector (TP2) ไปยัง peripheral connector (TP3) ไปยัง peripheral silicon (TP4) ระยะเวลาความล่าช้าที่มากที่สุด คือ 30 nsec ในบทที่ 7.1.16 ของข้อกำหนด USB 2.0 จำกัดความล่าช้าของสายสัญญาณ (จาก TP2 ไปยัง TP3) ไม่เกิน 26 nsec และเนื่องจากในการใช้งานอะแดปเตอร์ ซึ่งมีค่าความล่าช้าอยู่ที่ 1 nsec ทำให้สายสัญญาณใด ๆ ที่ใช้กับปลั๊กมินิ-A ถูกจำกัดความล่าช้าของสายสัญญาณอยู่ที่ 25 nsec การใช้สายสัญญาณ 5 เมตรแบบมาตรฐาน-B ไปยังมาตรฐาน-A ที่มีปลายเป็นที่เสียบปลั๊กมาตรฐาน-A และอีกปลายหนึ่งเป็นปลั๊กมินิ-A จะละเมิดข้อจำกัด 26 nsec ไป 1 nsec อย่างไรก็ตาม เมื่ออุปกรณ์ทำงานในบทบาทของอุปกรณ์ต่อพ่วง อุปกรณ์ OTG มีความล่าช้าเพียง 1 nsec ระหว่าง TP3 กับ TP4 และเมื่อทำงานในบทบาทโฮสต์ OTG จะมีความล่าช้า 1 nsec ระหว่าง TP1 กับ TP2 ดังนั้น ความล่าช้าระหว่างโฮสต์กับอุปกรณ์ต่อพ่วงที่เป็น silicon จะยังคงรักษาอยู่ได้ภายใน 30 nsec

โปรแกรมที่ใช้งานด้วยกันได้

ข้อกำหนดโปรแกรมที่ใช้งานด้วยกันได้กับข้อกำหนด OTG อยู่ระหว่างกำลังพัฒนา เอกสารฉบับนี้จะกำหนดโปรแกรมที่จะใช้งานด้วยกันได้ซึ่งจะรวมถึงการทดสอบความสามารถในการเปลี่ยนบทบาทของอุปกรณ์ OTG การทดสอบคุณภาพสัญญาณของโฮสต์ OTG การทดสอบการสนับสนุนโปรโตคอลที่ใช้เริ่มการติดต่อกัน การทดสอบอุปกรณ์ด้านกำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ที่เป็นอุปกรณ์ต่อพ่วงอย่างเดียว และการทดสอบการใช้งานกับผู้ใช้ โปรแกรมที่ใช้งานด้วยกันได้กับอุปกรณ์ต่อพ่วง USB 2.0 ในปัจจุบันของ USB-IF (USB Interface Forum) คือ ตัวชี้นำล่วงหน้าของโปรแกรมที่จะใช้งานด้วยกันได้ในอนาคต เนื่องจากอุปกรณ์ OTG และ อุปกรณ์ต่อพ่วง USB ที่มีความสามารถเพิ่มเติมในการติดต่อสื่อสารโดยตรงกับอุปกรณ์ OTG ทำให้โปรแกรมเหล่านี้จะต้องผ่านทั้งโปรแกรมข้อกำหนดของ USB-IF และของ OTG เพื่อที่จะได้รับการพิจารณาว่าใช้งานได้กับ OTG

ข้อกำหนด USB OTG แนะนำกลไกใหม่ที่จะทำให้อุปกรณ์ต่อพ่วง USB ใช้งานกับแอปพลิเคชันใหม่ได้ ไดรฟ์เวอร์ที่มีอยู่ในอุปกรณ์ 2 บทบาท OTG จะเป็นตัวจำกัดจำนวนการเชื่อมต่อกันของอุปกรณ์ OTG ที่ผู้ใช้สามารถนำมาต่อกันได้ สิ่งที่ OTG แนะนำไม่ได้มีผลกับอุปกรณ์ 2 บทบาท OTG ทุกตัวที่ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ OTG ตัวอื่น ๆ ในเบื้องต้น มันจะสนับสนุนการทำงานกับอุปกรณ์จำนวนน้อยจำนวนหนึ่งเท่านั้น อย่างไรก็ตาม รายละเอียดอุปกรณ์ 2 บทบาท OTG ที่สนับสนุนจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ในอนาคต ผู้ขายอุปกรณ์ 2 บทบาท OTG น่าจะให้ผลในการดาวน์โหลดไดรฟ์เวอร์ไปยังอุปกรณ์เหล่านี้ด้วยเพื่อเพิ่มจำนวนอุปกรณ์ที่สนับสนุน.