



## ใบความรู้ที่ 1

### เรื่อง การรับส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์

ในระบบคอมพิวเตอร์ บัส (Bus) คือ เส้นทางในการติดต่อสื่อสารสำหรับการรับส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ ซึ่งจะมีอุปกรณ์หลายประเภทที่ต้องติดต่อสื่อสารกันผ่านทางบัส บัสจะประกอบด้วยหลายเส้นทาง โดยแต่ละเส้นจะแทนสัญญาณไบนารี คือ 1 และ 0 ตามลักษณะโครงสร้างของบัสจะแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

#### 1. บัสข้อมูลหรือดาตาบัส (Data Bus)

บัสข้อมูล หรือ ดาตาบัส ทำหน้าที่ในการกำหนดเส้นทางสำหรับการรับส่งข้อมูล ซึ่งความกว้างของช่องสัญญาณในดาตาบัสจะส่งผลต่อความเร็วในการรับส่งข้อมูลภายในระบบด้วย เนื่องจากแต่ละเส้นสัญญาณของดาตาบัสจะเก็บข้อมูลได้เพียง 1 บิต ในหนึ่งช่วงเวลา ในแต่ละดาตาบัสจะมีความกว้างขนาด 8,16 หรือ 32 เส้น ถ้าเราต้องการส่งข้อมูลมีขนาด 16 บิต แต่ขนาดความกว้างของดาตาบัสเท่ากับ 8 บิต นั้นหมายถึง ซีพียูจะต้องนำข้อมูลเข้าสู่หน่วยความจำ 2 รอบ ต่อ หนึ่งคำสั่งและถ้าดาตาบัสมีขนาดความกว้างเท่ากับ 32 บิต แต่ต้องการส่งข้อมูลมีขนาด 16 บิต ก็จะสามารถส่งข้อมูลเพียงครั้งเดียว ซึ่งจะส่งผลให้การรับข้อมูลรวดเร็วขึ้น

#### 2. บัสรองรับข้อมูลหรือแอดเดรสบัส (Address Bus)

แอดเดรสบัส คือ แหล่งที่เก็บข้อมูลในดาตาบัสที่ใช้ส่งตำแหน่งข้อมูลที่ต้องการไปยังหน่วยความจำ ซึ่งแอดเดรสบัสจะเป็นตัวกำหนดขนาดของความจุหน่วยความจำและแอดเดรสบัสนั้นจะสามารถนำไปอ้างอิงหน่วยความจำของโปรเซสเซอร์ ถ้าโปรเซสเซอร์มีแอดเดรสบัสจำนวนมาก ก็จะทำให้โปรเซสเซอร์นั้นมีปริมาณหน่วยความจำมากด้วย

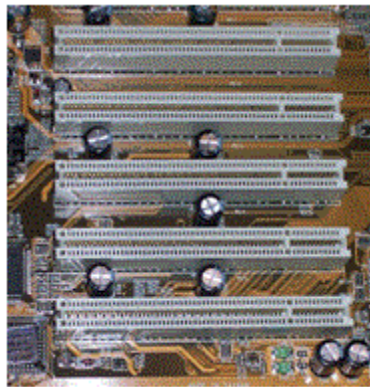
#### 3. บัสควบคุมหรือคอนโทรลบัส (Control Bus)

คอนโทรลบัส มีหน้าที่ในการควบคุมการใช้งานของดาตาบัส ซึ่งการทำงานของระบบบัสนั้น ซึ่งการทำงานของระบบบัสนั้น เป็นเส้นทางที่ใช้รับส่งข้อมูลร่วมกัน คอนโทรลบัสจึงทำหน้าที่ควบคุมสัญญาณการส่งคำสั่งต่างๆและเวลาระหว่างโมดูลในระบบ

ระบบบัส ทางกายภาพ คือ สายทองแดงที่วางตัวอยู่บนแผงวงจรหลักของเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมโยงกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ความกว้างของระบบบัส จะนับขนาดข้อมูลที่วิ่งอยู่โดยจะมีหน่วยเป็นบิต (bit) บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ บัสจะมีความกว้างหลายขนาด ขึ้นอยู่กับรุ่นของเครื่องคอมพิวเตอร์ บัสขนาด 8 บิต 16 บิต และ 32 บิต โดยปัจจุบันจะกว้าง 16 บิต บัสยิ่งกว้างจะทำให้การส่งถ่ายข้อมูลจะทำได้ครั้งละมาก ๆ

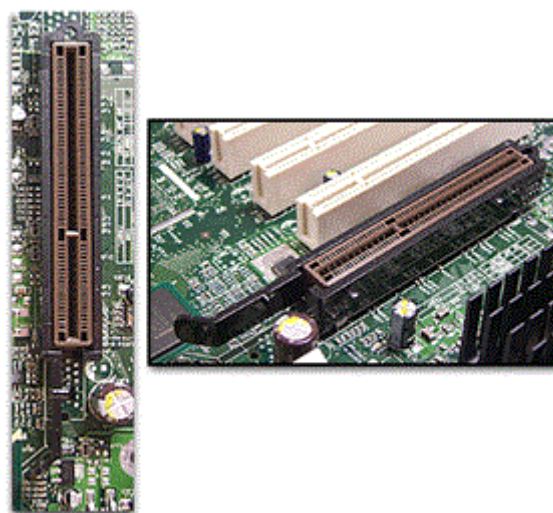
มีผลทำให้คอมพิวเตอร์ทำงานได้เร็วตามไปด้วย เนื่องจากอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อในเมนบอร์ดต้องการความเร็วในการติดต่อแตกต่างกัน ระบบบัสบนแผงวงจรหลักจึงถูกแบ่งออกเป็นหลายชุด ดังนี้

1. ระบบบัสแบบ พีซีไอ (Peripheral Component Interconnect : PCI) ระบบบัสแบบนี้มีชิปเซ็ตเป็นตัวควบคุมโดยเฉพาะทำให้มีความเร็วในการติดต่อกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้สูงขึ้น คือ 33 เมกะเฮิรตซ์ เป็นบัสแบบ 32 บิต จึงมีความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลเท่ากับ 133 เมกะไบต์ต่อวินาที ซึ่งระบบบัสชนิดนี้จะใช้เชื่อมต่อกับสล็อตแบบ PCI (สล็อตที่มีสีขาบนแผงวงจรหลัก ตามปกติจะมี 5-6 สล็อต) ซึ่งเป็นช่องใส่อุปกรณ์ความเร็วสูง รองลงมาจากการ์ดแสดงผล ได้แก่ การ์ดเสียง โมเด็ม และการ์ดแลน (LAN)



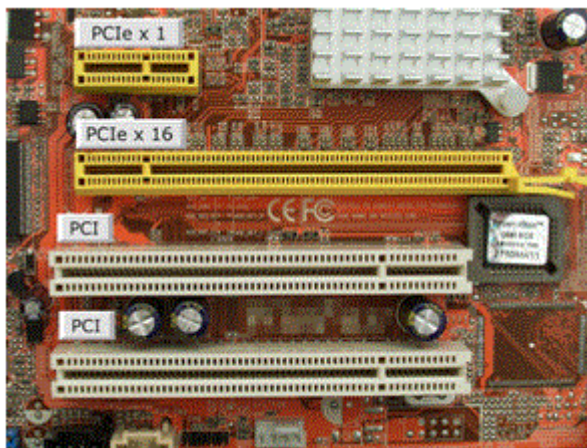
ระบบบัสแบบ พีซีไอ (Peripheral Component Interconnect : PCI)

2. ระบบบัสแบบเอจีพี (Accelerated Graphic Port : AGP) เป็นระบบบัสความเร็วสูงพัฒนาเพื่อนำมาใช้ในการ์ดแสดงผลรุ่นใหม่เพื่อรองรับงานสื่อประสม (multimedia) ซึ่งบัสชนิดนี้จะเชื่อมต่ออยู่กับสล็อต AGP สำหรับการ์ดแสดงผลโดยเฉพาะ ตำแหน่งของสล็อตอยู่ใกล้กับหน่วยประมวลผลกลางที่สุดและแผงวงจรหลัก 1 แผง จะมีสล็อตแบบ AGP ได้เพียง 1 สล็อตเท่านั้น



ภาพระบบบัสแบบเอจีพี (Accelerated Graphic Port : AGP)

3. ระบบบัสแบบพีซีไอเอกเพรส (Peripheral Component Interconnect Express :PCI Express) เนื่องจากความต้องการของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่มีความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลที่สูงขึ้นและระบบบัสแบบ PCI และ AGP ไม่สามารถสนองต่อความต้องการนี้ได้เต็มที่ เนื่องจาก PCI มีความเร็วที่ต่ำไป ส่วน AGP ใช้ได้กับสล็อตการ์ดแสดงผลเพียงอย่างเดียวและมีได้ 1 สล็อตเท่านั้น จึงได้มีการพัฒนาระบบบัสแบบใหม่ คือ PCI Express ขึ้นมา ซึ่งเป็นบัสที่มีความเร็วสูงและมีอัตราการรับ-ส่งข้อมูลสูง



ภาพระบบบัสแบบพีซีไอเอกเพรส (Peripheral Component Interconnect Express : PCI Express)

#### การทำงานของ Bus

เมื่อ Bus เป็นเส้นทางการขนส่งข้อมูลที่เป็นสัญญาณไฟฟ้าในระบบคอมพิวเตอร์ของเรา ดังนั้นจะมีวงจรสำหรับควบคุมการทำงานของระบบ Bus (Bus Controller) ซึ่งในอดีตมี Chip IC ที่ทำหน้าที่นี้โดยตรง แพร่ออกไป ในปัจจุบันได้มีการรวมวงจรควบคุม Bus นี้เข้าไปใน North Bridge Chip โดยที่วงจรควบคุมระบบ Bus นี้ทำหน้าที่จัดช่องสัญญาณประเภทต่างๆให้ทำงานรวมกันอย่างเป็นระบบบนเมนบอร์ด ให้กับอุปกรณ์ที่รองรับการใช้งาน เช่น CPU อุปกรณ์ I/O Port ต่างๆ

อีกชื่อหนึ่งของ Bus มีเรียกขานกันในเรื่องเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) โดยมีความหมายว่า เป็นสถาปัตยกรรมการต่อเชื่อมเครือข่ายคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งโดยมีแนวเส้นหลัก ทำหน้าที่เสมือนหนึ่งเป็น “ถนนสายหลัก” ที่ใช้สำหรับเดินทาง or ขนส่งข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ต่ออยู่กับระบบ Computer Network นี้ เป็นเสมือนหนึ่ง “บ้าน” ที่อยู่ในถนนย่อย ที่แยกออกมาจากถนนหลัก โดยที่ ถนนย่อย ที่แยกออกมาแต่ละถนนนั้นจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์หรือ บ้าน เพียงครั้งเดียวอยู่ปลายถนนย่อย แต่ละเส้น โดยที่จุดแยกเข้าถนนย่อยนั้นจะมีอุปกรณ์ตัวหนึ่งที่ทำหน้าที่ “แยกสัญญาณ” หรือ “พวงสัญญาณ” ที่เรียกว่า MAC (Media Access Controller) เป็นตัวเชื่อมต่อและแยกสัญญาณไว้

FSB (Front-side bus - FSB) คือ ช่องทางการสื่อสารข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมระหว่าง โปรเซสเซอร์ (ซีพียู) กับหน่วยความจำหลัก หรือ แรม (RAM) ซึ่งมีผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ โดยเลขยิ่งสูง ข้อมูลยิ่งส่งกันได้เร็ว เปรียบเทียบได้กับถนนที่ให้รถวิ่ง ถ้ายังมีช่องทางหรือเลนให้วิ่งมาก รถก็จะวิ่งได้มากขึ้น

### **บัสและความเร็วบัส**

การทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่รวดเร็วนั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับความเร็วในการประมวลผลของ CPU เพียงอย่างเดียว เพราะคอมพิวเตอร์จะต้องรับข้อมูลจากภายนอกมาประมวลผล และส่งข้อมูลออกไปแสดงผลภายนอกด้วย ดังนั้นอัตราการรับ/ส่งข้อมูลติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ I/O กับ CPU ผ่านบัสที่รวดเร็วจะช่วยให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานได้อย่างรวดเร็วด้วย

ความเร็วในการส่งข้อมูลผ่านบัส เป็นตัวจำกัดความเร็วในการติดต่อกับอุปกรณ์ I/O ถึงแม้จะใช้ CPU ที่มีความเร็วสูงก็ตาม เช่น ถ้าเราใช้ Pentium 166 MHz แต่ถ้าบัสมีความเร็วเพียง 66 MHz อัตราการติดต่อสื่อสารข้อมูลก็จะทำได้สูงสุดแค่เพียง 66 MHz เท่านั้น

### **การพัฒนาบัส**

การพัฒนาบัสนั้นได้เริ่มต้นมาจากระบบบัสแบบ ISA (Industry Standard Architecture) ที่มีขนาดบัสเท่ากับ 16 บิต มีความเร็ว 8 MHz

ในเวลาต่อมา บริษัท ไอบีเอ็ม ผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ IBM PS/2 ได้รับพัฒนาบัสขึ้นมาใหม่ชื่อว่า MCA (MicroChannel Architecture) โดยมีขนาด 32 บิต และได้เพิ่มความเร็วจาก 8 MHz เป็น 10 MHz

แต่เนื่องจาก MCA ไม่สามารถใช้งานร่วมกับการ์ดรุ่นเก่าได้ จึงไม่ได้รับความนิยม และได้มีการพัฒนาระบบบัสขึ้นมาใหม่คือแบบ EISA (Extend Industry Standard) ซึ่งจะมีขนาด 32 บิตเท่ากับ MCA แต่สามารถใช้งานร่วมกับการ์ดในระบบบัส ISA แบบเดิมได้ แต่จะจำกัดความเร็วให้ทำงานที่ 8 MHz

เนื่องจากความเร็วบัสที่น้อย มีผลทำให้ความเร็วของคอมพิวเตอร์โดยรวมถูกจำกัดไปด้วย โดยเฉพาะการแสดงผลบนจอภาพที่ต้องการความเร็วในการส่งข้อมูลสูงจึงมีกลุ่มที่เรียกว่า VESA (Video Electronics Standard Association) เสนอระบบบัสที่มีการติดต่อระหว่าง CPU กับการ์ดแสดงผลได้โดยตรง ซึ่งจะทำให้มีความเร็วใกล้เคียงกับ CPU มากขึ้น ระบบนี้มีชื่อเรียกว่า VESA local bus หรือ VL-bus (วีแอลบัส) มีขนาด 32 บิต สามารถใช้กับการ์ดรุ่นเดิมที่ใช้กับระบบบัส ISA ได้

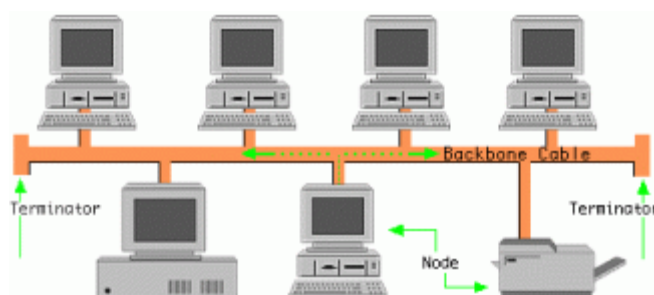
ต่อมาบริษัทอินเทลได้เสนอระบบบัส PCI (Peripheral Connection Interface) มาแทนที่ VL-bus ที่เพิ่มความเร็วในการติดต่อระหว่าง CPU กับอุปกรณ์ต่างๆให้สูงขึ้น และสามารถยังใช้งานร่วมกับการ์ดที่เป็น

64 บิตได้ และปัจจุบันยังคงนิยมใช้บัส PCI กับเครื่อง Pentium และเครื่องจากค่ายอื่น เช่น Apple PowerPC และ DEC Alpha แต่ PCI จะมีปัญหาคือ ยังไม่สามารถแสดงผลทางกราฟิกที่สนับสนุนกับความเร็วของ CPU ได้ดีพอ ดังนั้นบริษัทอินเทลได้พัฒนาให้มีระบบบัส แบบ AGP (Advanced Graphic Port) สำหรับเร่งความเร็วในการแสดงผลกราฟิกให้ดียิ่งขึ้น เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับ CPU ที่มีความเร็วสูงได้

ตารางเปรียบเทียบจำนวน Data Bus และความเร็วของ Bus แต่ละชนิด

Bus Type	Data Bus (bit)	Bus Frequency (MHz)
AGP	64	66
PCI	32/64	33
VESA	32	33
MCA	32	10
EISA	32	8
ISA	16	8

#### โครงสร้างเครือข่ายแบบบัส (Bus Network)



#### โครงสร้างเครือข่ายแบบบัส (Bus Network)

คือลักษณะการเชื่อมต่อแบบอนุกรม โดยใช้สายเคเบิลเส้นยาวต่อเนื่องกันไปตั้งรูป โครงสร้างแบบนี้มีจุดอ่อนคือเมื่อคอมพิวเตอร์ตัวใดตัวหนึ่งมีปัญหาเกี่ยวกับสายเคเบิล ก็จะทำให้เครือข่ายรวนไปทั้งระบบ นอกจากนี้เมื่อมีการเพิ่มคอมพิวเตอร์เข้าไปในเครือข่าย อาจต้องหยุดการใช้งานของระบบเครือข่ายก่อน เพื่อตัดต่อสายเข้าเครื่องใหม่ ส่วนข้อดีคือโครงสร้างแบบนี้ไม่ต้องมีอุปกรณ์อย่าง Hub หรือ Switch ใช้เพียงเส้นเดียวก็สามารถเชื่อมต่อเป็นเครือข่ายขนาดเล็กที่มีจำนวนเครื่องไม่มาก ปัจจุบันไม่ค่อยใช้กันแล้ว เนื่องจากไม่มีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพิ่มเติม ทำให้ความเร็วถูกจำกัดอยู่ที่ 10 Mbps และถูกทดแทนโดยการเชื่อมต่อแบบสตาร์

เครือข่ายแบบบัส (bus topology) เป็นการต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ของแต่ละสถานีออกจากสายสัญญาณหลัก (back bone) การส่งข้อมูลจะส่งผ่านสายสัญญาณหลักไปยังแต่ละสถานี

หน้าที่ของบัสระบบบัส ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ถูกแบ่งออกเป็น 3 ประเภท กล่าวคือ 1. ADDRESS BUS คือ ระบบบัสที่ใช้สำหรับแจ้งตำแหน่งหรือ ระบุตำแหน่งที่อยู่ในระบบคอมพิวเตอร์ 2. CONTROL BUS คือ ระบบบัสที่ใช้สำหรับส่งการควบคุม ไปยังส่วนต่างๆ ในระบบคอมพิวเตอร์ 3. DATA BUS คือ ระบบบัสที่ใช้สำหรับการส่งข้อมูลไปยังตำแหน่งที่ระบุโดย Address bus และ ถูกควบคุม โดย Control bus ระบบบัส และช่องสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ (Bus & Slot) บัสเป็นทางเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งที่อยู่บนเมนบอร์ดและที่ติดตั้งเพิ่มเข้ามา ตั้งแต่ ซีพียู, หน่วยความจำ, แคม, ฮาร์ดดิสก์, สล็อตต่างๆ และจอภาพ เป็นต้น ดังนั้น ความเร็วและประสิทธิภาพในการทำงานของบัสจึงมีผลอย่างมากกับประสิทธิภาพโดยรวมของคอมพิวเตอร์ ระบบบัสที่เหมาะสมจะต้องมีความเร็วเพียงพอที่จะให้อุปกรณ์ต่างๆ รับส่งข้อมูลระหว่างกันได้เต็มความเร็วของอุปกรณ์นั้นๆ เพื่อไม่ให้เป็นตัวว่างอุปกรณ์อื่นๆ อันจะทำให้ความเร็วโดยรวมของทั้งเครื่องลดลง โครงสร้างของระบบบัสของเครื่องคอมพิวเตอร์มีความสลับซับซ้อน ทั้งนี้เนื่องจากอุปกรณ์ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ซีพียู แรม ฮาร์ดดิสก์ การ์ดแสดงผล และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่างๆ ได้ถูกพัฒนาให้มีความเร็วเพิ่มขึ้น จึงทำให้ต้องพัฒนาชิปเซ็ตและระบบบัสต่างๆ ตามไปด้วย

### ระบบบัสและสล็อต

**บัสและซ็อกเก็ตของซีพียู** บัสที่สำคัญที่สุด คือ บัสที่ใช้เชื่อมต่อกับซีพียู เรียกว่า Front Side Bus (FSB) ซึ่งเป็นบัสที่ต้องทำงานด้วยความถี่สูงสุดภายนอกของซีพียู เช่น 100, 133, 166, 200 และ 266 MHz เป็นต้น เนื่องจากเป็นเส้นทางเชื่อมต่อระหว่างซีพียู (ซึ่งติดตั้งอยู่กับซ็อกเก็ตของซีพียู) กับชิปเซ็ตตัวหลัก

**บัสและสล็อตของอุปกรณ์ความเร็วสูง** สล็อตของอุปกรณ์ความเร็วสูง เช่น PCI, AGP และ PCI Express เป็นต้น PCI (Peripheral Component Interconnect) และ PCI-X (PCI xtended) บัส PCI เป็นบัสความเร็วค่อนข้างสูง ใช้เชื่อมต่อระหว่างชิปเซ็ตกับอุปกรณ์ความเร็วรองลงมา เช่น การ์ดเสียง, การ์ดโมเด็ม, การ์ดแลน เป็นต้น มาตรฐานของบัส PCI ปัจจุบันจะมีความกว้างบัส 32 บิต และ 64 บิต ซึ่งบัสแบบ 64 บิตนี้จะเรียกว่า PCI-X

AGP (Accelerated Graphic Port) AGP เป็นพัฒนาการที่ต่อจากบัส PCI โดยทำงานที่ความถี่ 66 MHz บัส AGP นี้ถูกออกแบบมาสำหรับการ์ดแสดงผลโดยเฉพาะ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีการส่งข้อมูลมากที่สุด และจำเป็นต้องส่งผ่านข้อมูลให้ได้เร็วที่สุด เพราะจะมีผลต่อประสิทธิภาพโดยรวมอย่างเห็นได้ชัด แต่ก็มีข้อจำกัดคือ เมนบอร์ดส่วนใหญ่จะมีสล็อต AGP อยู่เพียงสล็อตเดียวเท่านั้น แต่สำหรับมาตรฐานของระบบบัสอย่าง PCI Express จะสามารถมีได้มากกว่า 1 ช่องบนเมนบอร์ดเดียวกัน PCI Express

PCI Express นั้นเป็นบัสที่ทำงานแบบ Serial และสามารถเลือกใช้ความเร็วมากน้อยตามต้องการได้ โดยแบ่งออกเป็นช่องสัญญาณ (channel) หรือ lane ของ PCI ซึ่งจะมีความเร็วในการรับส่งข้อมูล

แต่ละทิศทาง 250 MB/sec และรวมสองทาง (Full-Duplex) สูงถึง 500 MB/sec ซึ่งขั้นต่ำสุดเรียกว่า PCI Express x1 ถูกรื้อแบบใหม่มาแทนที่ PCI Bus แบบเดิม ประกอบด้วย 1 lane สล็อตก็จะสั้นหน่อย ส่วนขั้นถัดไปจะมีความเร็วเพิ่มขึ้นเป็น 2, 4, 8 และ 16 เท่าตามลำดับ ก็จะประกอบด้วย 2, 4, 8 และ 16 lane ที่รับส่งข้อมูลพร้อมกัน สล็อตก็จะยาวขึ้น (มีขั้วต่อมากขึ้น) เรียกว่าเป็น PCI Express x2, x4, x8 และสูงสุดคือ PCI Express x16 ที่เร็วถึง 8 GB/sec ซึ่งจะมาแทนที่สล็อตแบบ AGP 8x ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน นอกจากนี้ด้วยข้อจำกัดที่มีมานานของเมนบอร์ดส่วนใหญ่จะสามารถมีสล็อต AGP ได้เพียงสล็อตเดียวเท่านั้น แต่สำหรับมาตรฐานใหม่อย่าง PCI Express x16 ที่จะมาแทนที่สล็อต AGP แบบเดิมนั้นจะสามารถมีได้มากกว่า 1 ช่องบนเมนบอร์ดเดียวกัน

**BIOS (Basic Input/Output System)** BIOS คือ ชิปที่ถูกติดตั้งมาบนเมนบอร์ดจากโรงงาน ภายในบรรจุโปรแกรมหรือชุดคำสั่งขนาดเล็กสำหรับควบคุมการทำงานขั้นพื้นฐาน เช่น การทำกระบวนการ POST (Power-On Self Test) ของเครื่อง รวมทั้งโปรแกรมที่ใช้ตั้งค่าการทำงานให้กับเครื่อง ที่เรียกว่า BIOS หรือ CMOS Setup ที่จะบันทึกข้อมูลและค่าต่างๆ ไว้ใน ชิพหน่วยความจำอีกประเภทหนึ่ง ที่เรียกว่า ซีโมส (CMOS) ซึ่งเป็นหน่วยความจำที่กินไฟน้อย และเก็บข้อมูลได้โดยใช้แบตเตอรี่ที่อยู่บนเมนบอร์ด ซึ่งจะคอยจ่ายไฟเลี้ยงให้ตลอดเวลาแม้ในขณะที่ปิดเครื่อง ถ้าแบตเตอรี่ก้อนนี้หมดหรือถูกถอดออก ค่าที่ตั้งไว้ก็จะหายและกลับไปใช้ค่าเริ่มต้นแทน

ที่มา : <https://sites.google.com/site/31071watcharaporn/home/xngkh-prakxb-khxmphiwtexr/xupkrm-na-khxmml-khea/xu-pkn-cad-keb-khxmml/xupkrm-saedng-ph/kar-rab-sng-khxmml-rahwang-xupkrm>

- [http://suwaleewasan41.blogspot.com/2010/07/blog-post\\_2323.html](http://suwaleewasan41.blogspot.com/2010/07/blog-post_2323.html)

- [http://ammika21.blogspot.com/2016/11/6\\_30.html](http://ammika21.blogspot.com/2016/11/6_30.html)