

RAM คืออะไร (หรือ?)

RAM ย่อมาจากคำว่า Random-Access Memory เป็นหน่วยความจำของระบบ มีหน้าที่รับข้อมูลเพื่อส่งไปให้ CPU ประมวลผลจะต้องมีไฟเข้า Module ของ RAM ตลอดเวลา ซึ่งจะเป็น chip ที่เป็น IC ตัวเล็กๆ ถูก pack อยู่บนแผงวงจร หรือ Circuit Board เป็น module

เทคโนโลยีของหน่วยความจำมีหลักการที่แตกแยกกันอย่างชัดเจน 2 เทคโนโลยี คือหน่วยความจำแบบ DDR หรือ Double Data Rate (DDR-SDRAM, DDR-SGRAM) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาต่อเนื่องมาจากเทคโนโลยีของหน่วยความจำแบบ SDRAM และ SGRAM และอีกหนึ่งคือหน่วยความจำแบบ Rambus ซึ่งเป็นหน่วยความจำที่มีแนวคิดบางส่วนต่างออกไปจากแบบอื่น

SDRAM



รูปแสดง SDRAM

อาจจะกล่าวได้ว่า SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory) นั้นเป็น Memory ที่เป็นเทคโนโลยีเก่าไปแล้วสำหรับยุคปัจจุบัน เพราะเป็นการทำงานในช่วง Clock ขา ขึ้นเท่านั้น นั่นก็คือ ใน 1 รอบสัญญาณนาฬิกา จะทำงาน 1 ครั้ง ใช้ Module แบบ SIMM หรือ Single In-line Memory Module โดยที่ Module ชนิดนี้ จะรองรับ datapath 32 bit โดยทั้งสองด้านของ circuite board จะให้สัญญาณเดียวกัน

DDR - RAM



รูปแสดง DDR - SDRAM

หน่วยความจำแบบ DDR-SDRAM นี้พัฒนามาจากหน่วยความจำแบบ SDRAM เอเอ็มดีได้ทำการพัฒนาชิปเซตเองและให้บริษัทผู้ผลิตชิปเซตรายใหญ่อย่าง VIA, SiS และ ALi เป็นผู้พัฒนาชิปเซตให้ ปัจจุบันซีพียูของเอเอ็มดีนั้นมีประสิทธิภาพโดยรวมสูงแต่ยังคงมีปัญหาเรื่องความเสถียรอยู่บ้าง แต่ต่อมาเอเอ็มดีหันมาสนใจกับชิปเซตสำหรับซีพียูมากขึ้น ขณะที่ทางเอเอ็มดีพัฒนาชิปเซตเลือกให้ชิปเซต AMD 760 สนับสนุนการทำงานร่วมกับหน่วยความจำแบบ DDR เพราะหน่วยความจำแบบ DDR นี้ จัดเป็นเทคโนโลยีเปิดที่เกิดจากการร่วมมือกันพัฒนาของบริษัทยักษ์ใหญ่อย่างเอเอ็มดี, ไมครอน, ซัมซุง, VIA, Infineon, ATi, NVIDIA รวมถึงบริษัทผู้ผลิตรายย่อยๆ อีกหลายDDR-SDRAM เป็นหน่วยความจำที่มีบทบาทสำคัญบนการ์ดแสดงผล 3 มิติ

ทางบริษัท nVidia ได้ผลิต GeForce ใช้คู่กับหน่วยความจำแบบ SDRAM แต่เกิดปัญหาคอขวดของหน่วยความจำในการส่งถ่ายข้อมูลทำให้ทาง nVidia หาเทคโนโลยีของหน่วยความจำใหม่มาทดแทนหน่วยความจำแบบ SDRAM โดยเปลี่ยนเป็นหน่วยความจำแบบ DDR-SDRAM การเปิดตัวของ GeForce ทำให้ได้พบกับ GPU ตัวแรกแล้ว และทำให้ได้รู้จักกับหน่วยความจำแบบ DDR-SDRAM เป็นครั้งแรกด้วย การที่ DDR-SDRAM สามารถเข้ามาแก้ปัญหาคอขวดของหน่วยความจำบนการ์ดแสดงผลได้ ส่งผลให้ DDR-SDRAM กลายมาเป็นมาตรฐานของหน่วยความจำที่ใช้กันบนการ์ด 3 มิติ ใช้ Module DIMM หรือ Dual In-line Memory Module โดย Module นี้เพียงจะกำเนิดมาไม่นานนัก มี datapath ถึง 64 bit โดยทั้งสองด้านของ circuite board จะให้สัญญาณที่ต่างกัน

Rambus



รูปแสดง Rambus

Rambus นั้นทางอินเทลเป็นผู้ที่ให้การสนับสนุนหลักมาตั้งแต่แรกแล้ว Rambus ยังมีพันธมิตรอีกเช่น คอมแพค, เอชพี, เนชันแนล เซมิคอนดักเตอร์, เอเซอร์ แลอบเรทอริส ปัจจุบัน Rambus ถูกเรียกว่า RDRAM หรือ Rambus DRAM ซึ่งออกมาทั้งหมด 3 รุ่นคือ Base RDRAM, Concurrent RDRAM และ Direct RDRAM RDRAM แตกต่างไปจาก SDRAM เรื่องการออกแบบอินเทอร์เฟซของหน่วยความจำ Rambus ใช้วิธีการจัด address การจัดเก็บและรับข้อมูลในแบบเดิม ในส่วนการปรับปรุงโอนย้ายถ่ายข้อมูล ระหว่าง RDRAM ไปยังชิปเซตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น มีอัตราการส่ง

ข้อมูลเป็น 4 เท่าของความเร็ว FSB ของตัว RAM คือ มี 4 ทิศทางในการรับส่งข้อมูล เช่น RAM มีความเร็ว BUS = 100 MHz คูณกับ 4 pipeline จะเท่ากับ 400 MHz

วิธีการเพิ่มประสิทธิภาพในการขนถ่ายข้อมูลของ RDRAM นั่นก็คือ จะใช้อินเทอร์เฟซเล็ก ๆ ที่เรียกว่า Rambus Interface ซึ่งจะมีอยู่ที่ปลายทางทั้ง 2 ด้าน คือทั้งในตัวชิป RDRAM เอง และในตัวควบคุมหน่วยความจำ (Memory controller อยู่ในชิปเซต) เป็นตัวช่วยเพิ่มแบนด์วิดท์ให้ โดย Rambus Interface นี้จะทำให้ RDRAM สามารถขนถ่ายข้อมูลได้สูงถึง 400 MHz DDR หรือ 800 เมกะเฮิร์ตซ์ เลยทีเดียว

แต่การที่มีความสามารถในการขนถ่ายข้อมูลสูง ก็เป็นผลร้ายเหมือนกัน เพราะทำให้มีความจำเป็นต้องมี Data path หรือทางผ่านข้อมูลมากขึ้นกว่าเดิม เพื่อรองรับปริมาณการขนถ่ายข้อมูลที่เพิ่มขึ้น ซึ่งนั่นก็ส่งผลให้ขนาดของ die บนตัวหน่วยความจำต้องกว้างขึ้น และก็ทำให้ต้นทุนของหน่วยความจำแบบ Rambus นี้ สูงขึ้นและแม้ว่า RDRAM จะมีการทำงานที่ 800 เมกะเฮิร์ตซ์ แต่เนื่องจากโครงสร้างของมันจะเป็นแบบ 16 บิต (2 ไบต์) ทำให้แบนด์วิดท์ของหน่วยความจำชนิดนี้ มีค่าสูงสุดอยู่ที่ 1.6 กิกะไบต์ต่อวินาทีเท่านั้น ($2 \times 800 = 1600$) ซึ่งก็เทียบเท่ากับ PC1600 ของหน่วยความจำแบบ DDR-SDRAM

สัญญาณนาฬิกา

DDR-SDRAM จะมีพื้นฐานเหมือนกับ SDRAM ทั่วไปมีความถี่ของสัญญาณนาฬิกาเท่าเดิม (100 และ 133 เมกะเฮิร์ตซ์) เพียงแต่ว่า หน่วยความจำแบบ DDR นั้น จะสามารถขนถ่ายข้อมูลได้มากกว่าเดิมเป็น 2 เท่า เนื่องจากมันสามารถขนถ่ายข้อมูลได้ทั้งในขาขึ้นและขาลงของหนึ่งรอบสัญญาณนาฬิกา ในขณะที่หน่วยความจำแบบ SDRAM สามารถขนถ่ายข้อมูลได้เพียงขาขึ้นของรอบสัญญาณนาฬิกาเท่านั้น

ด้วยแนวคิดง่าย ๆ แต่สามารถเพิ่มแบนด์วิดท์ได้เป็นสองเท่า และอาจจะได้พบกับหน่วยความจำแบบ DDR II ซึ่งก็จะเพิ่มแบนด์วิดท์ขึ้นไปอีก 2 เท่า จากหน่วยความจำแบบ DDR (หรือเพิ่มแบนด์วิดท์ไปอีก 4 เท่า เมื่อเทียบกับหน่วยความจำแบบ SDRAM) ซึ่งก็มีความเป็นไปได้สูง เพราะจะว่าไปแล้วก็คล้ายกับกรณีของ AGP ซึ่งพัฒนามาเป็น AGP 2X 4X และ AGP 8X

หน่วยความจำแบบ DDR จะใช้ไฟเพียง 2.5 โวลต์ แทนที่จะเป็น 3.3 โวลต์เหมือนกับ SDRAM ทำให้เหมาะที่จะใช้กับโน้ตบุ๊ก และด้วยการที่พัฒนามาจากพื้นฐานเดียว DDR-SDRAM จะมีความแตกต่างจาก SDRAM อย่างเห็นได้ชัดอยู่หลายจุด เริ่มตั้งแต่มีขาทั้งหมด 184 pin ในขณะที่ SDRAM จะมี 168 pin อีกทั้ง DDR-SDRAM ยังมีรูระหว่าง pin เพียงรูเดียว ในขณะที่ SDRAM จะมี 2 รู ซึ่งนั่นก็เท่ากับว่า DDR-SDRAM นั้น ไม่สามารถใส่ใน DIMM ของ SDRAM ได้ หรือต้องมี DIMM เฉพาะใช้

ร่วมกันไม่ได้

การเรียกชื่อ RAM

Rambus ซึ่งใช้เรียกชื่อรุ่นหน่วยความจำของตัวเองว่า PC600, PC700 และ ทำให้ DDR-SDRAM เปลี่ยนวิธีการเรียกชื่อหน่วยความจำไปเช่นกัน คือแทนที่จะเรียกตามความถี่ของหน่วยความจำว่าเป็น PC200 (PC100 DDR) หรือ PC266 (PC133 DDR) กลับเปลี่ยนเป็น PC1600 และ PC2100 ซึ่งชื่อนี้ ก็มีที่มาจากอัตราการขนถ่ายข้อมูลสูงสุดที่หน่วยความจำรุ่นนั้นสามารถทำได้ ถ้าจะเปรียบเทียบกับ หน่วยความจำแบบ SDRAM แล้ว PC1600 ก็คือ PC100 MHz DDR และ PC2100 ก็คือ PC133 MHz DDR เพราะหน่วยความจำที่มีบัส 64 บิต หรือ 8 ไบต์ และมีอัตราการขนถ่ายข้อมูล 1600 เมกะไบต์ต่อวินาที ก็จะต้องมีความถี่อยู่ที่ 200 เมกะเฮิร์ตซ์ ($8 \times 200 = 1600$) หรือถ้ามีแบนด์วิดท์ที่ 2100 เมกะไบต์ต่อวินาที ก็จะต้องมีความถี่อยู่ที่ 266 เมกะเฮิร์ตซ์ ($8 \times 266 = 2100$)

อนาคตของ RAM

บริษัทผู้ผลิตชิปเซตส่วนใหญ่เริ่มหันมาให้ความสนใจกับหน่วยความจำแบบ DDR กันมากขึ้น อย่างเช่น VIA ซึ่งเป็นบริษัทผู้ผลิตชิปเซตรายใหญ่ของโลกจากไต้หวัน ก็เริ่มผลิตชิปเซตอย่าง VIA Apollo KT266 และ VIA Apollo KT133a ซึ่งเป็นชิปเซตสำหรับซีพียูในตระกูลแอสลอน และดูรอน (Socket A) รวมถึงกำหนดให้ VIA Apollo Pro 266 ซึ่งเป็นชิปเซตสำหรับเซลเลอร์อน และเพนเทียม (Slot1, Socket 370) หันมาสนับสนุนการทำงานร่วมกับหน่วยความจำแบบ DDR-SDRAM แทนที่จะเป็น RDRAM

แนวโน้มที่น่าจะเป็นไปได้มากที่สุดของทั้ง DDR II กับ RDRAM เวอร์ชันต่อไป เทคโนโลยี quad pump คือการอัดรอบเพิ่มเข้าไปเป็น 4 เท่า เหมือนกับในกรณีของ AGP ซึ่งนั่นจะทำให้ DDR II และ RDRAM เวอร์ชันต่อไป มีแบนด์-วิดท์ที่สูงขึ้นกว่าปัจจุบันอีก 2 เท่า ในส่วนของ RDRAM นั้น การเพิ่มจำนวนสลอตในหนึ่ง channel ก็น่าจะเป็นหนทางพัฒนาที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งนั่นก็จะเป็นการเพิ่มแบนด์วิดท์ของหน่วยความจำขึ้นอีกเป็นเท่าตัวเช่นกัน และทั้งหมดที่ว่ามานั้น คงจะพอรับประกันได้ว่าการต่อสู้ระหว่าง DDR และ Rambus คงยังไม่จบลงง่าย ๆ และหน่วยความจำแบบ DDR ยังไม่ได้เป็นผู้ชนะอย่างเด็ดขาด