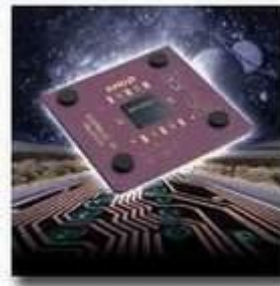
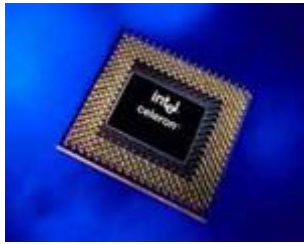


โปรเซสเซอร์ (Processor)



ประวัติความเป็นมาของไมโครโปรเซสเซอร์

ไมโครโปรเซสเซอร์กำเนิดขึ้นมาในช่วงต้นทศวรรษที่ 1970 โดยเกิดจากการนำเทคโนโลยี 2 อย่างมาพัฒนาร่วมกันซึ่งก็คือเทคโนโลยีทางด้านดิจิทัลคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี ทางด้านโซลิดสเตต(solidstate)

ดิจิทัลคอมพิวเตอร์จะทำงานตามโปรแกรมที่เราป้อนเข้าไปโดยโปรแกรมเป็นตัวบอกคอมพิวเตอร์ว่าจะทำการเคลื่อนย้ายและประมวลผลข้อมูลอย่างไรการที่มันจะทำงานได้นั้นก็ต้องมีวงจรคำนวณ หน่วยความจำ และอุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุต(input/output) เป็นส่วนประกอบซึ่งรูปแบบในการนำสิ่งที่กล่าวมานี้รวมเข้าด้วยกันเราเรียกว่าสถาปัตยกรรม (architecture)

ไมโครโปรเซสเซอร์มีสถาปัตยกรรมคล้ายกับดิจิทัลคอมพิวเตอร์หรือชุดอีกนัยหนึ่งได้ว่า ไมโครโปรเซสเซอร์ก็เหมือนกับดิจิทัลคอมพิวเตอร์เพราะสิ่งทั้งสองนี้ทำงานภายใต้การควบคุม ของโปรแกรมเหมือนกันฉะนั้นการศึกษาประวัติความเป็นมาของดิจิทัลคอมพิวเตอร์จะช่วยให้ เราเข้าใจ การทำงานของไมโครโปรเซสเซอร์ และการศึกษาประวัติความเป็นมาของ วงจรโซลิดสเตตก็จะช่วยให้เราเข้าใจไมโครโปรเซสเซอร์มากยิ่งขึ้นเพราะไมโครโปรเซสเซอร์ก็ คือวงจรโซลิดสเตตนั่นเอง

ช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 ดิจิทัลคอมพิวเตอร์ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานทางด้านการทหาร ในช่วง กลางทศวรรษที่1940ดิจิทัลคอมพิวเตอร์ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานในด้านวิทยาศาสตร์ และธุรกิจ ในช่วงสงครามนี้ได้มีการศึกษาการทำงานของดิจิทัลคอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วสูง (มีชื่อว่า วงจรแบบพัลส์ (pulse circuit) ที่ใช้ในเรดาร์) ทำให้เราเข้าใจดิจิทัลคอมพิวเตอร์มากขึ้น ภายหลังจากสงครามได้ มีการค้นคว้าเกี่ยวกับคุณสมบัติทางกายภาพของโซลิดสเตตอย่างมากจนกระทั่งในปี ค.ศ. 1948 นักวิทยาศาสตร์ที่ห้องเบลล์แล็บ (Bell laboratory) ได้ประดิษฐ์ทรานซิสเตอร์ที่ทำจากโซลิดสเตต

ในช่วงต้นทศวรรษที่ 1950 เริ่มมีการผลิตดิจิทัลคอมพิวเตอร์ขึ้นเพื่อใช้งานโดยทั่ว ๆ ไป ซึ่งทำมาจากหลอดสุญญากาศหลอดสุญญากาศเหล่านี้เป็นส่วนประกอบสำคัญของดิจิทัลคอมพิวเตอร์ ซึ่งเราจะนำไปสร้างเป็นวงจรพื้นฐาน เช่น เกต (gate) แพลลิปฟลอป (flip-flop) โดยเราจะนำเกต และฟลิปฟลอปหลาย ๆ อันมารวมกันเพื่อใช้ในการสร้างวงจรคำนวณ หน่วยความจำ และอุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตของดิจิทัลคอมพิวเตอร์

ดิจิทัลคอมพิวเตอร์ตัวหนึ่ง ๆ จะมีวงจรต่าง ๆ อยู่มากมาย ในช่วงแรกวงจรต่าง ๆ จะสร้างขึ้นจาก หลอดสุญญากาศ จึงทำให้ดิจิทัลคอมพิวเตอร์ในช่วงแรก ๆ มีขนาดใหญ่และเนื่องจาก หลอดสุญญากาศ นี้เมื่อใช้งานนานๆจะร้อนดังนั้นเราจึงต้องติดตั้งระบบระบายความร้อน เข้าไปด้วย ดิจิทัลคอมพิวเตอร์ที่ใช้หลอดสุญญากาศนี้มักเชื่อถือไม่ค่อยได้ เมื่อเทียบกับมาตรฐานของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันการใช้หลอดสุญญากาศนี้เป็นส่วนประกอบ ของดิจิทัลคอมพิวเตอร์ ทำให้ดิจิทัล

คอมพิวเตอร์ช่วงแรกมีราคาแพงและยากต่อการดูแลรักษา ข้อเสียต่าง ๆ ของหลอดสุญญากาศนี้ทำให้เราพัฒนาดีจิตอลคอมพิวเตอร์ในช่วงแรกไปได้ช้ามาก

คอมพิวเตอร์ช่วงแรก ๆ ยังไม่มีที่สำหรับเก็บโปรแกรม แต่จะมีที่ไว้สำหรับเก็บข้อมูลเท่านั้น ซึ่งในช่วงปลายทศวรรษที่ 1940 จนถึงต้นทศวรรษที่ 1950 การใช้งานคอมพิวเตอร์จะทำการโปรแกรมโดยวิธีที่เรียกว่า พาดซ์คอร์ด (patch - cord) ซึ่งโปรแกรมเมอร์จะต้องเป็นผู้นำสายต่อเข้ากับเครื่องเพื่อบอกให้เครื่องรู้ว่าจะต้องทำการ ประมวลผลข้อมูลอย่างไร โดยหน่วยความจำของเครื่องจะมีไว้สำหรับเก็บข้อมูลเท่านั้น

คอมพิวเตอร์ในช่วงหลัง ๆ จะมีที่สำหรับเก็บโปรแกรม ซึ่งก็หมายความว่า ขั้นตอนการทำงานของคอมพิวเตอร์จะถูกจัดเก็บอยู่ในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ด้วย การที่เราจะทราบข้อมูลในตำแหน่งใดเป็นขั้นตอนการทำงานหรือเป็นข้อมูลที่มีไว้สำหรับประมวลผล ก็โดยการตรวจสอบดูข้อมูลนั้นว่าอยู่ที่ตำแหน่งใด (ซึ่งเราจะต้องทราบว่าเราเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่ตำแหน่งใดและเก็บโปรแกรมที่ตำแหน่งใด) ความคิดเกี่ยวกับที่เก็บโปรแกรมนี้นับเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก รวมทั้งเป็นพื้นฐานที่สำคัญตัวหนึ่งในสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์

ในช่วงทศวรรษที่ 1950 ได้มีการค้นคว้าและทดลองโซลิดสเตตกันอย่างจริงจัง ทำให้ได้รู้จักสารกึ่งตัวนำมากยิ่งขึ้น ได้มีการนำสารซิลิคอนมาทดแทนสารเจอร์เมเนียม ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ (semiconductor) ทำให้ช่วยลดต้นทุนการผลิตลงเนื่องจากสารซิลิคอนหาได้ง่ายกว่าสารเจอร์เมเนียม และการผลิตทรานซิสเตอร์ (transistor) ที่ทำมาจากสารกึ่งตัวนำจำนวนมากก็จะช่วยทำให้หาง่าย และมีราคาถูกลง

ในช่วงปลายทศวรรษที่ 1950 นักออกแบบดีจิตอลคอมพิวเตอร์ได้นำทรานซิสเตอร์มาใช้แทนหลอดสุญญากาศ โดยวงจรต่าง ๆ ก็ยังคงใช้ทรานซิสเตอร์หลายตัวในการทำงาน แต่คอมพิวเตอร์ที่ทำจากทรานซิสเตอร์นี้จะมีขนาดเล็กกว่า เย็นกว่า และน่าเชื่อถือมากกว่าคอมพิวเตอร์ที่ทำจากหลอดสุญญากาศ

ในช่วงต้นทศวรรษที่ 1960 แนวทางการสร้างคอมพิวเตอร์จากโซลิดสเตตได้แยกออกเป็น 2 แนวทาง แนวทางหนึ่งคือ การสร้างคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ต้องอยู่ในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ ซึ่งสร้างโดยบริษัทยักษ์ใหญ่ เช่น บริษัท IBM, Burroughs และ Honeywell เครื่องคอมพิวเตอร์ประเภทนี้สามารถประมวลผลได้ที่ละมาก ๆ และจะถูกนำไปใช้งานทางด้านการพาณิชย์และด้านวิทยาศาสตร์

คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่เหล่านี้จะมีราคาแพงมาก เพื่อให้คุ้มกับราคาจึงต้องใช้งานมันตลอดเวลา มีวิธีการอยู่ 2 วิธีในการที่จะใช้งานคอมพิวเตอร์ได้อย่างคุ้มค่าที่สุด นั่นก็คือวิธีแบตช์โหมด (batch mode) และโหมดแชร์ริงโหมด (timesharing mode) วิธีแบตช์โหมดคือการทำงานขนาดใหญ่เพียง 1 ชิ้นจะถูกทำในที่เดียว และงานชิ้นต่อไปจะถูกทำทันทีเมื่องานชิ้นนี้เสร็จ ส่วนวิธีโหมดแชร์ริงโหมดคือการทำงานหลาย ๆ ชิ้นพร้อมกัน โดยแบ่งงานนั้นออกเป็นส่วน ๆ และผลัดกันทำทีละส่วน

อีกแนวทางหนึ่งคือ การสร้างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กกว่า โดยมีขนาดเท่าโต๊ะ เรียกว่า มินิคอมพิวเตอร์ (minicomputer) ซึ่งมีความสามารถไม่เท่ากับเครื่องขนาดใหญ่แต่มีราคาถูกกว่า และสามารถทำงานที่มีประโยชน์ได้มาก ดีจิตอลคอมพิวเตอร์ถูกนำไปใช้งานในห้องแล็บ นักวิทยาศาสตร์จะใช้ดีดicatedคอมพิวเตอร์ (dedicated computer) ซึ่งก็คือคอมพิวเตอร์ ที่ทำงานได้อย่างเดียวแทนที่จะใช้คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่สามารถทำงานที่แตกต่างกันได้หลายอย่าง

โซลิดสเตตยังคงถูกพัฒนาต่อไปควบคู่กับดีจิตอลคอมพิวเตอร์ แต่ในปัจจุบันเทคโนโลยีทั้งสองนี้ มีความเกี่ยวข้องกันมากขึ้น การที่คอมพิวเตอร์มีวงจรพื้นฐานที่คล้ายกันจึงทำให้อุตสาหกรรม ด้านสารกึ่งตัวนำทำการผลิตวงจรที่สามารถนำไปใช้กับคอมพิวเตอร์พื้นฐานเดียวกันได้

ในช่วงต้นทศวรรษที่ 1960 ได้มีการนำทรานซิสเตอร์หลาย ๆ ตัวมาบรรจุลงในซิลิคอนเพียงตัวเดียว โดยทรานซิสเตอร์แต่ละตัวจะถูกเชื่อมต่อกันโดยโลหะขนาดเล็กเพื่อสร้างเป็นวงจรแบบต่าง ๆ เช่น เกต ฟลิปฟลอป รีจิสเตอร์ วงจรบวก วงจรที่สร้างจากเทคโนโลยีเซมิคอนดักเตอร์แบบนี้เรียกว่า ไอซี (integrated circuit : IC)

ในช่วงกลางทศวรรษที่ 1960 ได้มีการผลิตไอซีพื้นฐานที่เป็นแบบ small และ medium scale integration (SSI และ MSI) ทำให้นักออกแบบสามารถเลือกใช้งานไอซีได้หลายแบบ เทคโนโลยี ไอซีนี้ถูกผลักดันออก 2 แนวทางคือ การพัฒนาทางด้านเทคนิคเพื่อลดต้นทุนการผลิต และอีกแนวทางหนึ่งก็คือการเพิ่มความซับซ้อนให้กับวงจร

การนำไอซีมาใช้ในมินิคอมพิวเตอร์ทำให้มีความสามารถสูงขึ้น มินิคอมพิวเตอร์ขนาดเท่าโต๊ะ ในช่วงทศวรรษที่ 1960 นั้นมีประสิทธิภาพพอ กับคอมพิวเตอร์ขนาดเท่าห้องในช่วงปลายทศวรรษ ที่ 1950 และมินิคอมพิวเตอร์รุ่นใหม่ขนาดเท่าลิ้นชักราคา 10,000 ดอลลาร์ มีประสิทธิภาพพอ ๆ กับ มินิคอมพิวเตอร์รุ่นเก่าขนาดเท่าโต๊ะที่มีราคาถึง 100,000 ดอลลาร์

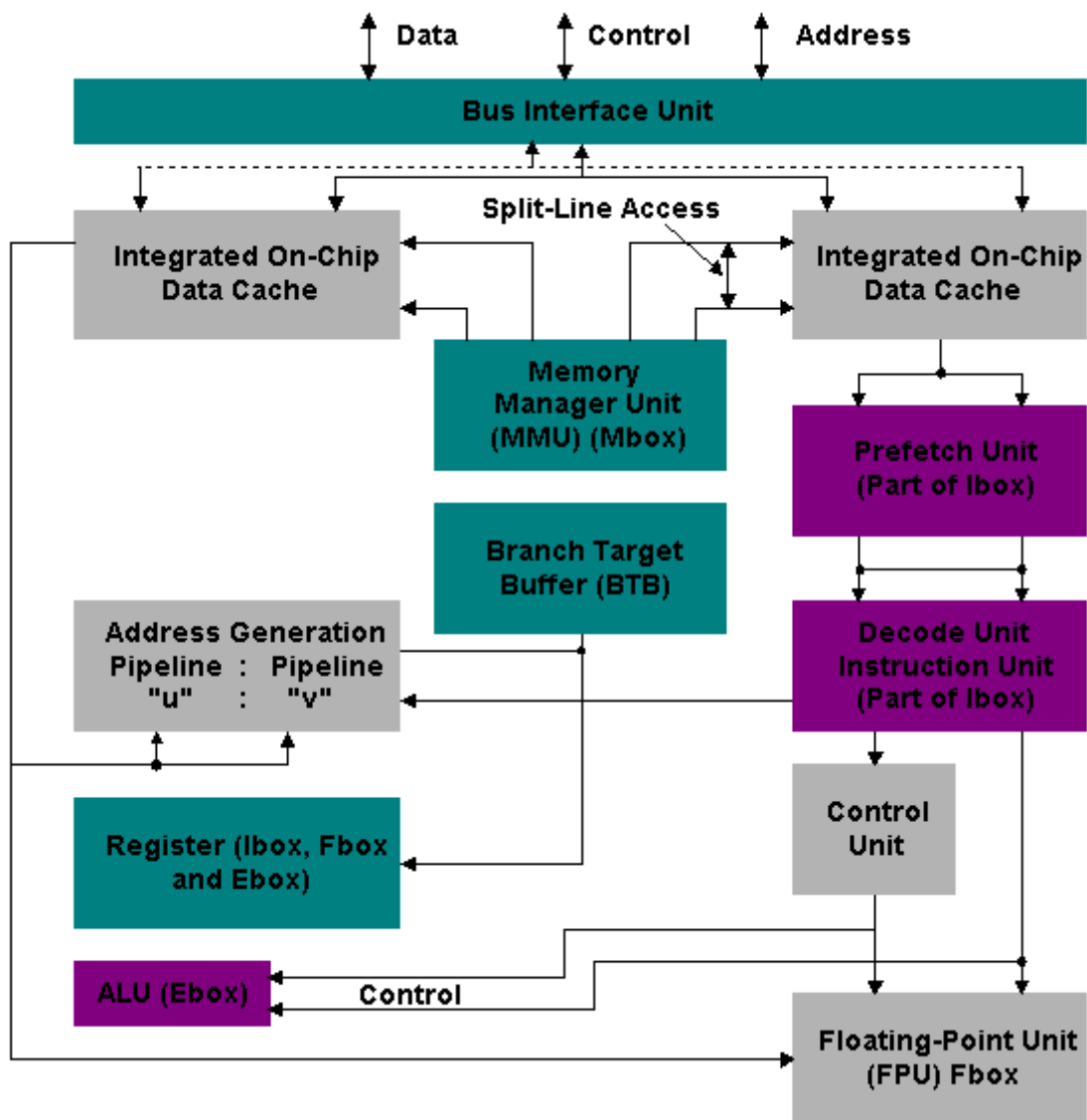
จากที่กล่าวมาแล้วว่าเทคโนโลยีไอซีมีการพัฒนามาตั้งแต่กลางทศวรรษที่ 1960 โดยในช่วงปลายทศวรรษที่ 1960 และต้นทศวรรษที่ 1970 ได้เริ่มนำเอาวงจรดิจิทัลมาสร้างรวมกัน และบรรจุอยู่ใน ไอซีเพียงตัวเดียวเราเรียกไอซีตัวนี้ว่า large-scale integration (LSI) และในช่วงทศวรรษที่ 1980 ได้มีการนำเอาทรานซิสเตอร์มากกว่า 100,000 ตัวมาใส่ลงใน ไอซีเพียงตัวเดียว เราเรียกไอซีตัวนี้ว่า very large-scale integration (VLSI) ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย

วงจร LSI ในตอนแรกนั้นถูกผลิตขึ้นเพื่อใช้กับงานเฉพาะอย่าง แต่ก็มียังวงจร LSI บางชนิดที่ถูกผลิตขึ้นเพื่อใช้กับงานทั่ว ๆ ไป เราจะเห็นการพัฒนาของวงจร LSI ได้อย่างชัดเจน โดยดูได้จากการพัฒนาของเครื่องคิดเลข โดยเครื่องคิดเลขเริ่มแรกจะใช้ไอซีจำนวน 75 ถึง 100 ตัว ต่อมาวงจร LSI ชนิดพิเศษได้ถูกนำมาแทนที่ไอซีเหล่านี้ โดยใช้วงจร LSI นี้เพียง 5 ถึง 6 ตัว และต่อมาช่วงกลางทศวรรษที่ 1970 วงจร LSI เพียงตัวเดียวก็สามารถ ใช้แทนการทำงานทั้งหมดของเครื่องคิดเลขได้ หลังจากที่ยังวงจรคำนวณได้ถูกลดขนาดลง สถาปัตยกรรมของคอมพิวเตอร์ก็ถูกลดขนาดลงด้วย โดยเหลือเป็นไอซีเพียงตัวเดียว และเราเรียกว่า ไมโครโปรเซสเซอร์ (microprocessor) เราสามารถโปรแกรมไมโครโปรเซสเซอร์เพื่อให้มันทำงานเฉพาะอย่างได้ ดังนั้นมันจึงถูกนำไปใช้เป็น ส่วนประกอบที่สำคัญในสินค้า เช่น ในเตาอบไมโครเวฟ เครื่องโทรศัพท์ ระบบควบคุมอัตโนมัติ เป็นต้นตั้งแต่ช่วงต้นทศวรรษที่ 1970 ได้มีการปรับปรุงสถาปัตยกรรมของไมโครโปรเซสเซอร์เพื่อเพิ่มความเร็ว และเพิ่มประสิทธิภาพในการคำนวณ ไมโครโปรเซสเซอร์ช่วงแรกจะประมวลผลข้อมูลที่ละ 4 บิต หรือเรียกว่าใช้เวิร์ดข้อมูลขนาด 4 บิตซึ่งทำงานได้ช้าแต่ต่อมาได้มีการพัฒนา ไมโครโปรเซสเซอร์ใหม่ ที่ทำงานได้เร็วขึ้น ซึ่งก็คือ ไมโครโปรเซสเซอร์ขนาด 8 บิต และพัฒนาจนเป็นไมโครโปรเซสเซอร์ขนาด 16 บิต และ 32 บิตในที่สุด

ชุดคำสั่ง (instruction set) ในไมโครโปรเซสเซอร์จะมีขนาดเพิ่มขึ้น และมีความซับซ้อนมากขึ้น เมื่อจำนวนบิตของไมโครโปรเซสเซอร์เพิ่มขึ้น ไมโครโปรเซสเซอร์บางตัวจะมีความสามารถพอ ๆ กับ หรือเหนือกว่ามินิคอมพิวเตอร์ทั่วไป ในช่วงต้นทศวรรษที่ 1980 ได้มีการพัฒนาระบบ ไมโครโปรเซสเซอร์ขนาด 8 บิตที่มีหน่วยความจำ และมีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร ระบบนี้มีชื่อเรียกว่า ไมโครคอมพิวเตอร์ (microcomputer) หรือไมโครโปรเซสเซอร์ชิปเดี่ยว ซึ่งได้มีการนำไปใช้อย่างแพร่หลาย เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น คีย์บอร์ด เครื่องเล่น วีดีโอเทป โทรศัพท์ เต้าอบไมโครเวฟ โทรศัพท์ที่มีความสามารถสูง และอุปกรณ์ต่าง ๆ ในด้านอุตสาหกรรม

ถ้าเปรียบเทียบกับร่างกายของมนุษย์โปรเซสเซอร์ก็น่าจะเปรียบเทียบกับเหมือนสมองของมนุษย์นั่นเอง ซึ่งคอยคิดควบคุมการทำงานส่วนต่างๆของร่างกาย ดังนั้นถ้าจัดระดับ

ความสำคัญแล้วโปรเซสเซอร์ก็น่าจะมีความสำคัญเป็นอันดับแรก



บล็อกไดอะแกรมของโปรเซสเซอร์

ส่วนประกอบของโปรเซสเซอร์มีดังนี้

- Bus Interface Unit (BIU) (Cbox) คือส่วนที่เชื่อมต่อระหว่าง address bus, control bus และ data bus กับภายนอกเช่น หน่วยความจำหลัก (main memory) และอุปกรณ์ภายนอก (peripherals)
- Memory Management Unit (MMU) (Mbox) คือส่วนที่ควบคุมโปรเซสเซอร์ในการใช้งานแคช (cache) และหน่วยความจำ (memory) โดย MMU ยังช่วยในการทำ virtual memory และ paging ซึ่งแปลง virtual addresses ไปเป็น physical addresses โดยใช้ Translation Look-aside Buffer (TLB)
- Integrated on-chip cache เป็นส่วนสำหรับเก็บข้อมูลที่ใช้งานบ่อยๆใน Synchronous RAM (SRAM) เพื่อให้การทำงานของโปรเซสเซอร์มีประสิทธิภาพสูงสุด ใช้งานได้ทั้ง L1 และ L2 on chip cache
- Prefetch Unit (part of Ibox) คือส่วนที่ดึงข้อมูลและคำสั่งจาก instruction cache และ data cache หรือ main memory based เมื่อ Prefetch Unit อ่านข้อมูลและคำสั่งมาแล้วก็จะส่งข้อมูลและ

คำสั่งเหล่านี้ต่อไปให้ Decode Unit

- Decode Unit or Instruction Unit (part of Ibox) คือส่วนที่แปลความหมาย ถอดรหัส หรือแปลคำสั่ง ให้เป็นรูปแบบที่ ALU และ registers เข้าใจ
- Branch Target Buffer (BTB) คือส่วนที่บรรจุคำสั่งเก่าๆที่เข้ามาสู่โพรเซสเซอร์ ซึ่ง BTB นั้นเป็นส่วนหนึ่งของ Prefetch Unit
- Control Unit or Execution Unit คือส่วนที่เป็นศูนย์กลางคอยควบคุมการทำงานในโพรเซสเซอร์ ดังนี้
 - อ่านและแปลความหมายของคำสั่งตามลำดับ
 - ควบคุม Arithmetic and Logic Unit (ALU), registers และส่วนประกอบอื่นๆของโพรเซสเซอร์ตามคำสั่ง
 - ควบคุมการเคลื่อนย้ายของข้อมูลที่รับ-ส่งจาก primary memory และอุปกรณ์ I/O
- ALU (Ebox) คือส่วนที่ปฏิบัติตามคำสั่งและเปรียบเทียบ operands ในบางโพรเซสเซอร์มีการแยก ALU ออกเป็น 2 ส่วนดังนี้
 - Arithmetic Unit (AU)
 - Logic Unit (LU)
 - operation ที่ ALU ปฏิบัติตามเช่น
 - Arithmetic operations (+, -, *, และ /)
 - Comparisons (<, >, และ =)
 - Logic operations (and, or)
- Floating-Point Unit (FPU) (Fbox) คือส่วนที่ทำการคำนวณเกี่ยวกับจำนวนตัวเลขที่เป็นจุดทศนิยม
- Registers (part of Ibox, Fbox, และ Ebox) คือส่วนที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลสำหรับการคำนวณในโพรเซสเซอร์
 - Data register set เก็บข้อมูลที่ใช้งานโดย ALU เพื่อใช้สำหรับการคำนวณที่ได้รับการควบคุมจาก Control Unit ซึ่งข้อมูลนี้อาจส่งมาจาก data cache, main memory, หรือ Control Unit ก็ได้
 - Instruction register set เก็บคำสั่งที่กำลังทำงานอยู่

หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit : CPU)

หน่วยประมวลผลกลางหรือซีพียู เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า โพรเซสเซอร์ (Processor) หรือ ชิป (chip) นับเป็นอุปกรณ์ ที่มีความสำคัญมากที่สุด ของฮาร์ดแวร์เพราะมีหน้าที่ในการประมวลผลข้อมูลที่ผู้ใช้ป้อน เข้ามาทางอุปกรณ์อินพุต ตามชุดคำสั่งหรือโปรแกรมที่ผู้ใช้ต้องการใช้งาน หน่วยประมวลผลกลาง ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 3 ส่วน คือ

1. หน่วยคำนวณและตรรกะ (Arithmetic & Logical Unit : ALU)

หน่วยคำนวณตรรกะ ทำหน้าที่เหมือนกับเครื่องคำนวณอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์โดยทำงานเกี่ยวข้องกับ การคำนวณทางคณิตศาสตร์ เช่น บวก ลบ คูณ หาร นอกจากนี้หน่วยคำนวณและตรรกะของคอมพิวเตอร์ ยังมีความสามารถอีกอย่างหนึ่งที่เครื่องคำนวณธรรมดาไม่มี คือ ความสามารถในเชิงตรรกศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเปรียบเทียบตามเงื่อนไข และกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้คำตอบออกมาว่าเงื่อนไข นั้นเป็น จริง หรือ เท็จ เช่น เปรียบเทียบมากกว่า น้อยกว่า เท่ากัน ไม่เท่ากัน ของจำนวน 2 จำนวน เป็นต้น ซึ่งการเปรียบเทียบนี้มักจะใช้ในการเลือกทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ จะทำตามคำสั่งใดของโปรแกรมเป็น คำสั่งต่อไป

2. หน่วยควบคุม (Control Unit)

หน่วยควบคุมทำหน้าที่ควบคุมลำดับขั้นตอนการการประมวลผลและการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ภายใน หน่วยประมวลผลกลาง และรวมไปถึงการประสานงานในการทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยประมวลผลกลาง กับอุปกรณ์นำเข้าข้อมูล อุปกรณ์แสดงผล และหน่วยความจำสำรองด้วย เมื่อผู้ใช้ต้องการประมวลผล ตามชุดคำสั่งใด ผู้ใช้จะต้องส่งข้อมูลและชุดคำสั่งนั้น ๆ เข้าสู่ระบบ คอมพิวเตอร์

เสียก่อน โดยข้อมูล และชุดคำสั่งดังกล่าวจะถูกนำไปเก็บไว้ในหน่วยความจำหลักก่อน จากนั้นหน่วยควบคุมจะดึงคำสั่งจาก ชุดคำสั่งที่มีอยู่ในหน่วยความจำหลักออกมาทีละคำสั่งเพื่อทำการแปลความหมายว่าคำสั่งดังกล่าวสั่งให้ ฮาร์ดแวร์ส่วนใด ทำงานอะไรกับข้อมูลตัวใด เมื่อทราบความหมายของ คำสั่งนั้นแล้ว หน่วยควบคุมก็จะส่ง สัญญาณคำสั่งไปยังฮาร์ดแวร์ ส่วนที่ทำหน้าที่ ในการประมวลผลดังกล่าว ให้ทำตามคำสั่งนั้น ๆ เช่น ถ้าคำสั่ง ที่เข้ามานั้นเป็นคำสั่งเกี่ยวกับการคำนวณ หน่วยควบคุมจะส่งสัญญาณ คำสั่งไปยังหน่วยคำนวณและตรรกะ ให้ทำงาน หน่วยคำนวณและตรรกะ ก็จะไปทำการดึงข้อมูลจาก หน่วยความจำหลักเข้ามาประมวลผล ตามคำสั่งแล้วนำผลลัพธ์ที่ได้ไปแสดงยังอุปกรณ์แสดงผล หน่วยควบคุมจึงจะส่งสัญญาณคำสั่งไปยัง อุปกรณ์แสดงผลผลลัพธ์ ที่กำหนดให้ดึงข้อมูลจากหน่วยความจำหลัก ออกไปแสดงให้เห็นผลลัพธ์ดังกล่าว อีกต่อหนึ่ง

3. หน่วยความจำหลัก (Main Memory)

คอมพิวเตอร์จะสามารถทำงานได้เมื่อมีข้อมูล และชุดคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผลอยู่ในหน่วยความจำหลักเรียบร้อยแล้วเท่านั้น และหลังจากทำการประมวลผลข้อมูลตามชุดคำสั่งเรียบร้อยแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ จะถูกนำไปเก็บไว้ที่หน่วยความจำหลัก และก่อนจะถูกนำออกไปแสดงที่อุปกรณ์แสดงผล