



ไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการวิจัย

ไมโครคอมพิวเตอร์ที่จะใช้ในการสอนควรจะเป็นเครื่องที่สามารถติดต่อกับผู้ใช้ได้หลาย ๆ คนพร้อมกัน เพื่อให้การสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูง นอกจากนี้ควรเป็นเครื่องที่มีราคาไม่แพงนัก และเป็นที่ยอมรับกันแพร่หลายทั้งในปัจจุบันและอนาคต ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ DATAPOINT 5500 ที่สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพราะมีคุณลักษณะดังกล่าวและทางสถาบันฯ ก็สนับสนุนและอำนวยความสะดวกให้ใช้เครื่องนี้ทำการวิจัย

คุณลักษณะและรายละเอียดของ

ไมโครคอมพิวเตอร์แบบ DATAPOINT 5500

คุณลักษณะทั่วไป (General Features)

เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แบบ Datapoint 5500 เป็นระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานได้ทั่วไป (General Purpose Computer System) ผลิตโดยโรงงาน บริษัท Datapoint Corporation แห่งสหรัฐอเมริกา เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้เทคนิคทางด้านอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ยุคที่ ๔ กล่าวคือ ใช้ส่วนประกอบทางด้านอิเล็กทรอนิกส์แบบ Metallic Oxide Semiconductor/Large Scale Integration (MOS/LSI) ซึ่งทำให้เครื่องมีมีขนาดเล็ก และราคาต้นทุนการผลิตต่ำ

รายละเอียดของเครื่อง DATAPOINT 5500

๑) Datapoint 5500 เป็นระบบที่ทำงานได้พร้อมกันถึง ๑๖ งาน ทำให้เครื่องทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒) สามารถต่อพ่วงเครื่อง Terminal โดยตรงกับหน่วยประมวลผลกลางได้ใน
 รมี ๑,๐๐๐ ชุด Terminal ต่อได้ถึง ๑๖ ตัว เป็นแบบมีแป้นพิมพ์ติดที่ใช้ได้ทั้งในการเตรียมข้อมูล
 และการประมวลผลในตัวเดียวกัน แต่ละ Terminal สามารถโปรแกรมควบคุมการทำงานของ
 ตัวเองเป็นอิสระ ตัวอย่างเช่น ถ้าต่อ Terminal จำนวน ๔ ตัว ก็จะสามารถทำงานได้ ๔
 งาน ในเวลาเดียวกัน แต่มีได้จำกัดว่างานหนึ่งจะใช้ Terminal เพียงตัวเดียว อาจใช้ Terminal
 ได้ตามจำนวนที่ต้องการ

๓) Datapoint 5500 ใช้เทคนิค Virtual Storage หรือ Virtual Memory
 มีขนาดมากที่สุด 512 K Bytes กล่าวคือมี Disk Controller Memory ขนาด 1 K Bytes
 ซึ่งใช้เป็น Execute Program ของแต่ละ Terminal ขนาดของโปรแกรมขยายได้ถึง 32 K
 Bytes ซึ่งถ้ามี Terminal ๑๖ ตัว ทำงานพร้อมกันก็เปรียบเสมือนมี Memory เท่ากับ 512 K
 Bytes

๔) มี On-line Storage เป็นแบบ Cartridge Disk Unit ซึ่งจุข้อมูลและ
 โปรแกรมขนาด 2.5 Million Bytes ต่อ ๑ ตู้ (Drive) และสามารถขยายได้ถึง ๔ ตู้ มี
 ความเร็วในการนำข้อมูลเข้าออก 195.25 K Bytes ต่อวินาที จึงทำให้สามารถใช้ระบบสร้าง
 ข้อมูลแบบ Data Base ซึ่งทำให้ข้อมูลแต่ละไฟล์ (File) สามารถนำไปใช้งานได้หลายงาน
 พร้อม ๆ กันได้

๕) สามารถต่อ Terminal Printer ได้จึงทำให้การพิมพ์รายงานที่ได้จากระบบ
 เครื่องคอมพิวเตอร์ ณ ที่ตั้งของเครื่อง Terminal นั้นเอง

๖) มีภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรมให้เลือกหลายภาษา เช่น ภาษา COBOL, BASIC,
 RPG, ASSEMBLER เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีภาษาในการเตรียมข้อมูลและอื่น ๆ อีกด้วย เช่น
 DATAFORM

๗) สามารถต่อโดยตรงกับคอมพิวเตอร์อื่น ๆ เช่น IBM, CDC, UNIVAC,
 BURROUGHS เป็นต้น รวมทั้งเครื่องแบบเดียวกันหรือแบบอื่น ๆ ของ Datapoint เอง และยัง
 สามารถเชื่อมโยงในลักษณะ Teleprocessing หรือ Distributed Processing ได้

ทั้งแบบอยู่ในพื้นที่เดียวกัน (Local) หรือที่อยู่ห่างไกล (Remote) โดยต่อผ่านสายโทรศัพท์, วิทยุ หรือ ไมโครเวฟ ก็ได้

๘) การขยายทำได้กว้างขวาง เช่น เพิ่ม Terminal เป็น ๑๖ ตัว เป็นเครื่องพิมพ์ เป็นแบบความเร็ว ๖๐๐ บรรทัดต่อนาที และต่อเครื่องพิมพ์เพิ่มได้ทุก Terminal เพิ่มตู้จานแม่เหล็กเป็น ๔ ตู้ ต่อ Card Reader, Optical Mark Card Reader, Mass Storage เปลี่ยนหน่วยประมวลผลกลางเป็นแบบ 6600 (Upgrade) ซึ่งมีขนาดความจำ 128 K Bytes โดยไม่ต้องเปลี่ยนอุปกรณ์อื่น ๆ ก็ได้

๙) การติดตั้ง และสถานที่ตั้งระบบสามารถทำได้โดยง่าย เนื่องจากมีขนาดเล็ก ติดตั้งได้ในห้องทำงานขนาดปานกลาง กินไฟน้อย และไม่ต้องการเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ ไม่จำเป็นต้องยกพื้น เพื่อเดินสายเคเบิลแต่อย่างใด

ส่วนประกอบของระบบเครื่อง

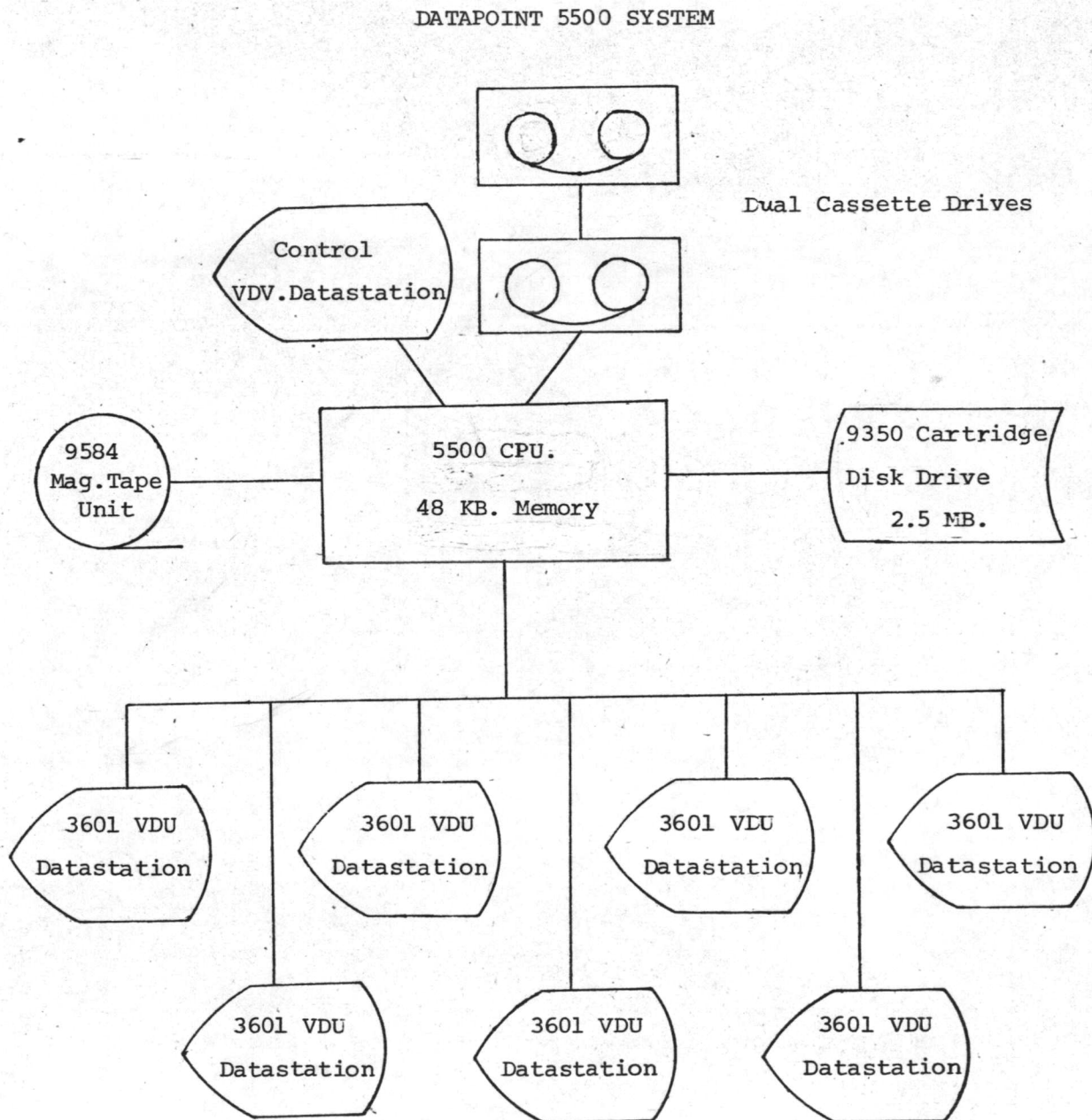
๑) 5500 CPU. Controller and Station จำนวน ๑ หน่วย มีขนาดความจำ 48 K Bytes 8 bits/word สามารถต่อกับระบบอินพุทเอาท์พุทความเร็วสูงได้ มีแท่นควบคุมมาตรฐาน ๔๔ ปุ่ม เป็นปุ่มตัวเลข ๑๑ ปุ่ม ปุ่มควบคุม ๔ ปุ่ม ขนาดจอภาพ ๗" x ๓.๕" มี ๑๒ บรรทัด บรรทัดละ ๘๐ ตัวอักษร ตัวอักษรมีขนาด ๕ x ๗ จุด 1 ทป Cassette มาตรฐาน ความเร็ว ๗.๕ นิ้วต่อวินาที สามารถบรรจุได้ ๑๒๐,๐๐๐ อักขรต่อหน้า พลังงานที่ใช้เป็นไฟฟ้า สลับเฟสเดี่ยวขนาด ๒๒๐ โวลท์ ๕๐ รอบต่อวินาที

๒) Terminal แบบ 3601 จำนวน ๗ หน่วย ขนาดจอภาพ ๕" x ๗.๕" ขนาดตัวอักษร .๑๕๖" x .๐๗๑" มี ๒๔ บรรทัด ๆ ละ ๘๐ ตัวอักษร มีแท่นควบคุมมาตรฐาน ๔๔ ปุ่ม เป็นปุ่มตัวเลข ๑๑ ปุ่ม ปุ่มควบคุม ๒ ปุ่ม มี Refresh Rate 50/60 รอบต่อวินาที, Cursor Flashing, On/Off under Program Control, Data Rate 1200 Baud และสามารถตั้งได้ในอัตรา 110, 150, 220, 330, 440, 600, 2400, 4800 Baud พลังงานที่ใช้เป็นไฟฟ้าสลับเฟสเดี่ยวขนาด ๒๒๐ โวลท์ ๕๐ รอบต่อวินาที

๓) ตู้จานแม่เหล็ก จำนวน ๑ ตู้ จุข้อมูลได้ ๒.๕ ล้านไบต์ ลักษณะเป็น Cartridge Disk ๑ ตลับ บรรจุจานแม่เหล็ก ๑ แผ่น มี ๒ หน้า (Surface) ประกอบด้วย 203 Cylinders รวมทั้งสิ้น 406 Tracks แต่ละ Track มี 24 Sectors แต่ละ Sector จุข้อมูล ๒๕๖ ไบต์ ความหนาแน่นในการจุข้อมูล ๒๒๐๐ ไบต์ต่อนิ้ว มี Buffer Memory 1 K Bytes มี Bit Transfer Rate 1562 K Hz. อัตราเร็วในการหมุน ๑๕๐๐ รอบต่อวินาที เวลาการหาข้อมูลจาก Track หนึ่งถึง Track หนึ่ง ๑๕ มิลลิวินาที และเวลาเฉลี่ยในการหาข้อมูล ๗๐ มิลลิวินาที ตู้จานแม่เหล็กนี้ต่อโดยตรงกับหน่วยประมวลผลกลาง พลังงานที่ใช้เป็นไฟฟ้าสลับเฟสเดียวขนาด ๒๒๐ โวลท์ ๕๐ รอบต่อวินาที

๔) หน่วยเทปแม่เหล็กแบบ 9584 จำนวน ๑ หน่วย เป็นแบบ 9 - Tracks Phase Encoded, ความหนาแน่น ๑๖๐๐ บิตต่อนิ้ว มีความเร็ว ๑๒.๕ นิ้วต่อวินาที ความยาวของเทป ๒,๔๐๐ ฟุต พลังงานที่ใช้เป็นไฟฟ้าสลับ 1 เฟส 1 ต่ียว ๒๒๐ โวลท์ ๕๐ รอบต่อวินาที

รูปที่ ๔ แผนผังระบบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการวิจัย



ความสามารถในการทำงาน

ระบบ Datapoint 5500 มีความสามารถในการทำงานดังนี้

- ๑) บันทึกข้อมูลแต่ละ Record ได้ถึง ๒๕๓ ตัวอักษร โดยสามารถกำหนดความยาวของ Record ได้ตามความต้องการ
- ๒) Operating Modes สามารถ Enter, Verify, Read Search, Update ได้
- ๓) สามารถกำหนดแบบฟอร์มข้อมูลได้ไม่จำกัด โดยควบคุมโดยโปรแกรม และสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้ในขณะ Enter ข้อมูลได้ดังนี้ คือ บวก, ลบ, คูณและหาร, Range Check, Alphanumeric Check, Table Look - up, และหา Batch Total ได้มากกว่า 3 Fields แต่ละ Field ไม่น้อยกว่า ๑๐ หลัก
- ๔) มีคุณสมบัติที่ช่วยในการเตรียมข้อมูล คือ Display, Insert, Add, Delete, Backspace, Skip, Duplicate โดยใช้โปรแกรม
- ๕) การ Enter หรือ Verify Batch เดียวกันจะทำในเครื่องเดียวกัน หรือแยกเครื่องก็ได้ โดยเครื่องอื่นไม่ต้องหยุดรอ
- ๖) งานแม่เหล็กซึ่งเป็นตัวกลางที่ใช้ขณะบันทึกข้อมูลสามารถจุได้มากกว่า 1500 Records ต่อ Keyboard
- ๗) สามารถถ่ายเทข้อมูลจากงานแม่เหล็กไปยัง เทปแม่เหล็กได้ในตัวเอง แต่ละระบบมีตู้เทปแม่เหล็กหนึ่งตู้ ซึ่งใช้รหัส EBCDIC 9 - Track สามารถถ่ายเทข้อมูลขึ้นเทปได้ในขณะ Enter โดยไม่ต้องหยุดรอ สำหรับข้อมูลจากเทปแม่เหล็ก ก็สามารถถ่ายกลับขึ้นงานแม่เหล็กได้ด้วย
- ๘) สามารถเก็บสถิติการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูลและถ่ายขึ้น เทปแม่เหล็กได้
- ๙) สามารถต่อเครื่องพิมพ์ที่มีความเร็วไม่ต่ำกว่า ๑๕๐ บรรทัด ต่อนาที แต่ละบรรทัดพิมพ์ได้ ๑๓๒ ตัวอักษร

- ๑๐) ในกรณีที่ไฟฟ้าดับข้อมูลไม่สูญหาย
- ๑๑) สามารถเตรียมและดึงข้อมูลได้ถึง ๘ งานในเวลาเดียวกัน
- ๑๒) สามารถเปลี่ยนแปลงขนาดของ Block ได้ถึง ๑๐๒๔ ไบท์
- ๑๓) สามารถเพิ่ม Terminal ได้ถึง ๑๖ ตัว โดยไม่ต้องขยายหน่วยความจำ

ระบบการทำงานของ Datapoint Virtual Memory

การทำงานของระบบเป็นแบบแบ่งเวลาโดยใช้ภาษา Datashare ซึ่งใช้เทคนิค Virtual Memory ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถใช้หน่วยความจำได้มากกว่าหน่วยความจำที่มีอยู่ โดยมี DOS (Disk Operation System) เป็นตัวช่วยในการรับส่งข้อมูล สำหรับความจำทั้งหมด 16 K Bytes แบ่งเป็น ส่วนต่าง ๆ ดังนี้

User Program Data Area	}	4 K
Interpreter		
Scheduler	}	3 K
Stath		
I/O Buffers User Interpreter	}	1 K
Data Working Storage		
DOS	}	8 K

นอกจากนี้ในการใช้งานยังมี Buffer Memory ของงานแม่เหล็กอีก 1 K Bytes เป็นตัวเสริม ใน 1 K Bytes จะแบ่งเป็น ๔ ส่วน ส่วนหนึ่ง ๆ จะทำหน้าที่เก็บโปรแกรมที่ Compile แล้ว ๒๕๐ ไบท์ หรือ ๑ หน้า (Page) ลำดับชั้นของการทำงานจะเป็นดังนี้

- ๑) เมื่อมีการ Edit โปรแกรมเข้าเครื่อง เครื่องจะเก็บไว้ในงานแม่เหล็ก
- ๒) เมื่อทำการ Compile โปรแกรมโดยใช้ Data Share Compiler ผลที่ได้จะเป็นโปรแกรม Intermediate Language คือเป็นภาษาระหว่างกลางของภาษาระดับสูง

กับภาษาเครื่อง ซึ่งยังไม่สามารถนำไปใช้งานได้จนกว่าจะผ่าน Interpreter เสียก่อน เครื่องจะนำโปรแกรมที่ Compile แล้วเก็บในจานแม่เหล็กอีก

๓) เมื่อเรียกโปรแกรมมาใช้ที่ Terminal Work Area ของโปรแกรมจะถูกบรรจุ (Load) เข้าหน่วยความจำในส่วน Data Area ของผู้ใช้แล้วโปรแกรมซึ่งเป็น Intermediate Language จะถูกบรรจุเข้า Disk Buffer ที่ละหน้าแล้ว Scheduler จะเป็นตัวจัดให้โปรแกรมใน Disk Buffer เข้าไป Interpret ที่ละคำสั่งตามลำดับก่อนหลังจนหมดหน้าหนึ่ง ๆ Buffer Memory ของจานแม่เหล็กจะบรรจุหน้าอื่นของโปรแกรมเข้ามาแทนที่เช่นนี้เรื่อยไปจนจบการ Process

ผลที่ได้จากการ Process จะส่งผ่าน I/O Buffer ในหน่วยความจำไปยัง Output ต่าง ๆ ที่กำหนดในโปรแกรม โดยมีตัว I/O Buffer เป็นตัวจัดส่ง ดังนั้นถ้ามีหลายโปรแกรมทำงานพร้อมกัน Scheduler จะเป็นตัวจัดแบ่ง CPU Time ให้กับแต่ละโปรแกรมว่า โปรแกรมใดทำก่อนหลัง ทำทีละกี่ไมโครวินาที ซึ่งผู้ใช้แต่ละคนจะมีความรู้สึกเหมือนว่าได้ใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เพียงคนเดียว