



ข้อมูลกราฟิกของโปรแกรมเมดูซ่า

โปรแกรมเมดูซ่า เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ช่วยในการออกแบบทั้งแบบสองมิติ และสามมิติ ซึ่งทำงานภายใต้ระบบ Primos Operating System โดยใช้กับคอมพิวเตอร์ PRIME และต้องอาศัยเครื่องกราฟิกเวอร์คสเตชันในการทำงาน โครงสร้างของโปรแกรมเมดูซ่ามีลักษณะเป็น Modular System คือ ประกอบด้วยโปรแกรมย่อยหลาย ๆ ส่วนมารวมกัน เป็น interactive computer graphics package (วิบูลย์ แสงวีระพันธุ์ศิริ, 2528) โปรแกรมย่อยที่สำคัญในการทำงานทั่วไปเป็นโปรแกรมสำหรับการออกแบบ และเขียนแบบสองมิติ ซึ่งเป็นส่วนที่จะประสานงานกับโปรแกรมอื่น ๆ ทั้งหมด สวัสดิ์ชัย เกียรติเกรียงไกรเพชร (2528) ได้กล่าวถึงโปรแกรมเมดูซ่าว่า ลักษณะทั่วไปของโปรแกรมเมดูซ่าเหมาะที่จะใช้ในงานออกแบบ และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล และวิศวกรรมอุตสาหกรรม หากได้ทำการดัดแปลงเขียนโปรแกรมควบคุมและจัดทำคำสั่งพิเศษ เพื่อปรับปรุงให้มีความเหมาะสมแก่ลักษณะงานก็จะทำให้ใช้ประโยชน์ได้ดีและสะดวกยิ่งขึ้น และได้กล่าวถึงว่า โปรแกรมเมดูซ่ามีส่วนที่จะช่วยในการออกแบบและเขียนแผนที่ในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- สามารถช่วยเขียนแบบเรขาคณิตในระบบพิกัดฉากอ้างอิงกับ Medusa Sheet (ซึ่งเปรียบได้กับแผ่นกระดาษเขียนแบบ) ทั้งในแบบสี่มุมและสี่นักษัตร
- มีคำสั่งต่าง ๆ จัดทำเป็นเมนู เพื่อช่วยให้ขั้นตอนในการสร้างเรขาคณิตเบื้องต้นทั่วไปได้ง่ายและรวดเร็ว
- มีคำสั่งให้เขียนเส้นชนิดต่าง ๆ และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ให้เลือกมากมาย

- มีตัวอักษรประดิษฐ์อีก 2 แบบ นอกเหนือจากตัวอักษรเขียนแบบมาตรฐาน
- แยกเก็บข้อมูลบน Medusa Sheet เป็นชั้น ๆ (Layer) ได้ถึง 1024 ชั้น การเรียกข้อมูลมาแสดงหรือการจัดการกับข้อมูลสามารถเลือกพิจารณาตามชั้นได้
- จัดทำ Library สำหรับสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้งานบ่อยได้ง่าย
- มีคำสั่งใช้คำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์แผนที่ เช่น หาคัดทาง ขนาดมุม ความยาวเส้น พื้นที่ ฯลฯ
- มีคำสั่งเขียนเส้นแรเงา (crosshatch) และสัญลักษณ์แรเงา (stippling)
- ให้ความสะดวกในการทำงาน คือ สามารถซูม (zoom) แพน (pan) หมุน (rotate) และเลื่อน (move)

ลักษณะข้อมูลกราฟิก

ข้อมูลกราฟิกในโปรแกรมเมดูซ่าประกอบด้วยข้อมูลกราฟิกพื้นฐาน 3 ประเภท คือ PRIM, LINE และ TEXT ซึ่งสามารถนำมาประกอบรวมกันเป็นโครงสร้างของข้อมูลกราฟิกที่อยู่ในระดับที่สูงกว่าที่เรียกว่า CLUMP แต่ตัวของข้อมูลกราฟิกพื้นฐาน ไม่สามารถประกอบด้วยข้อมูลกราฟิกประเภทอื่นได้ สำหรับข้อมูลกราฟิก CLUMP ยังสามารถประกอบด้วย CLUMP ย่อยลงไปได้อีก (Prime Computer, Inc., 1984 a) ซึ่งในที่นี้ จะกล่าวถึงข้อมูลกราฟิกของโปรแกรมเมดูซ่าในส่วนที่เทียบได้กับข้อมูลกราฟิกของเครื่องร่างแผนที่เชิงวิเคราะห์ วิลด์ BC1

PRIM คือ ข้อมูลกราฟิกพื้นฐานที่มีรูปร่างแน่นอน ซึ่งเทียบได้กับสัญลักษณ์ อาทิเช่น สัญลักษณ์ของ resistors, transistors, diodes เป็นต้น การสร้าง PRIM Library มาตรฐานสำหรับงานแผนที่ เช่น เสาไฟ ต้นไม้ ก็สามารถทำได้ การระบุตำแหน่งของ PRIM

ลงบน Medusa Sheet สามารถระบุขึ้น ความเอียง และขนาด ตามที่ต้องการโดยอาศัยฟังก์ชันต่าง ๆ บนเมนบอร์ดของเครื่องกราฟิกเวอร์คสเตชัน

LINE คือ ข้อมูลกราฟิกพื้นฐานที่เป็นเส้นต่าง ๆ เช่น เส้นตรง เส้นโค้ง วงกลม รูปปิดต่าง ๆ รวมทั้งจุดซึ่งก็คือเส้นที่ไม่มีความยาว ข้อมูลกราฟิกพารามิเตอร์ของจุดต่าง ๆ ที่อยู่บน LINE ได้แก่ ข้อมูลต่อไปนี้

1. ค่าพิกัดทางแกน X

2. ค่าพิกัดทางแกน Y

3. ค่าน้ำหนักของจุด (weight of the points in a line) กล่าวคือ ถ้าจุดนั้นอยู่บนเส้นตรง ค่าน้ำหนักจะมีค่าเท่ากับ 1 และสำหรับจุดที่อยู่ตรงส่วนโค้งของเส้นจะมีค่าน้ำหนักน้อยกว่า 1 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความโค้งที่ตำแหน่งนั้น ค่าน้ำหนักจะมีค่าสัมพันธ์กับค่าไลน์ฟังก์ชัน (line function, LFN) ในข้อ 4 คือ ถ้าค่า LFN ไม่เท่ากับ 9 ค่าน้ำหนักจะมีค่าเท่ากับ 1

4. ค่าไลน์ฟังก์ชันของจุด คือ ค่าที่บอกถึงหน้าที่ของจุดนั้นบนเส้นว่า ทำหน้าที่เป็นส่วนใดของเส้น ซึ่งในโปรแกรมเมดิวซ่าแบ่งออกเป็น 9 ลักษณะตามหมายเลข 1 ถึง 9 (ดูรูป 3.1 ประกอบ) ดังนี้

- หมายเลข 1 เท่ากับ INV คือ จุดที่ทำหน้าที่เป็นจุดเริ่มของเส้น

- หมายเลข 2 เท่ากับ LIN คือ จุดที่อยู่บนส่วนของเส้นตรง เป็นการลากเส้นตรงจากจุดก่อนถึงจุดปัจจุบัน

- หมายเลข 3 เท่ากับ ARC คือ จุดที่อยู่บนส่วนโค้งของเส้นโค้ง

- หมายเลข 4 เท่ากับ CIR คือ จุดที่สามซึ่งอยู่บนเส้นรอบวงของวงกลม ที่เกิดจากการสร้างวงกลมผ่านจุดสามจุด โดยที่สองจุดแรกมีค่าไลน์ฟังก์ชันเท่ากับ 1

- หมายเลข 5 เท่ากับ NUL คือ จุดที่ไม่อยู่บนเส้น แต่ใช้ในการบอกตำแหน่งของจุดศูนย์กลางของส่วนโค้งของวงกลม .

- หมายเลข 6 เท่ากับ ANT คือ จุดปลายของส่วนโค้งของวงกลมที่ระบุว่า การลากส่วนโค้งจากจุดเริ่มต้นมายังจุดนี้ต้องลากในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา (anticlockwise)

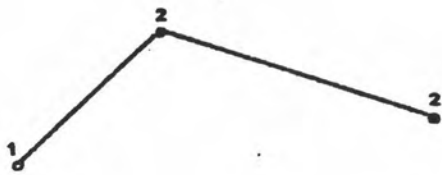
- หมายเลข 7 เท่ากับ CLO คือ จุดปลายของส่วนโค้งของวงกลมที่มีทิศทางตามเข็มนาฬิกา (clockwise)

- หมายเลข 8 เท่ากับ CEN คือ จุดศูนย์กลางของวงกลมที่เกิดจากการสร้างวงกลมโดยทราบตำแหน่งจุดศูนย์กลาง และจุดบนเส้นรอบวงอีกหนึ่งจุด

- หมายเลข 9 เท่ากับ CON คือ จุดที่เส้นสัมผัสส่วนโค้งจากจุดเริ่มต้น และจุดปลายของส่วนโค้งมาตัดกัน จุดนี้มีชื่อเรียกว่า Tangent Point Arc เป็นจุดที่ทำหน้าที่กำหนดความโค้งของเส้นตามค่าน้ำหนักของจุดนั้น

5. ค่าพอยท์ฟังก์ชัน (point function) คือ ค่าที่ระบุชนิดของจุดว่า เป็นรูปร่างอย่างไร อาทิเช่น รูปสี่เหลี่ยม รูปแปดเหลี่ยม รูปหัวลูกศร เป็นต้น

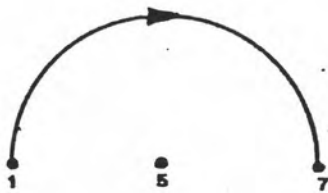
การสร้างเส้นบน Medusa Sheet สามารถเลือกชนิดของเส้นได้ตามความเหมาะสม ซึ่งมีอยู่ใน line library ของโปรแกรมเมดูซ่า นอกจากนี้โปรแกรมเมดูซายังมี module สำหรับสร้างเส้นชนิดใหม่ขึ้นจากที่มีอยู่เดิมเพิ่มเติมเข้าไปใน line library ได้อีก



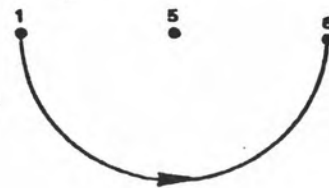
ก. เส้นตรง



ข. เส้นโค้ง

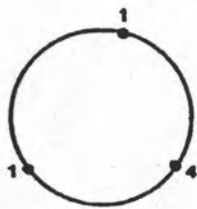


ส่วนโค้งตามเข็มนาฬิกา

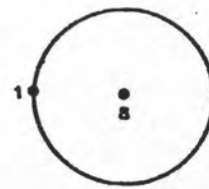


ส่วนโค้งทวนเข็มนาฬิกา

ค. ส่วนโค้งของวงกลม



เมื่อทราบจุดสามจุด

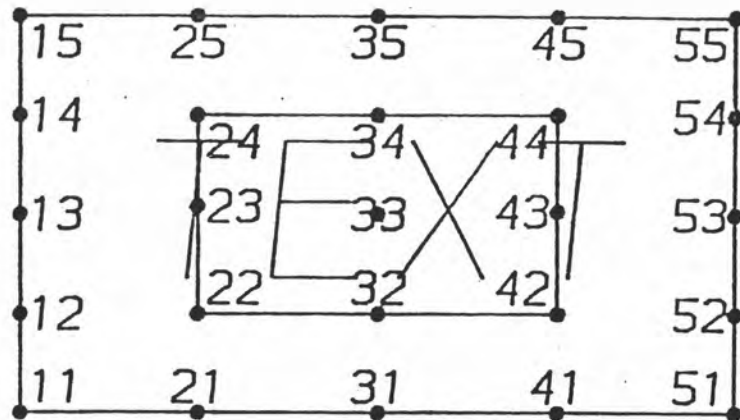


เมื่อทราบจุดศูนย์กลางและจุดบนเส้นรอบวง

ง. วงกลม

รูป 3.1 ตัวอย่างการแสดงค่าโลนึ่งกัชั้นของจุดบนเส้นประเภทต่าง ๆ

TEXT คือ ข้อมูลกราฟิกพื้นฐานที่เป็นตัวอักษรและตัวเลข ซึ่งเป็นข้อความที่ต้องการเขียนลงบน Medusa Sheet แบบของ TEXT ก็สามารสร้างเพิ่มเติมขึ้นได้เช่นเดียวกัน และยังสามารถระบุจุดอ้างอิงของข้อความ (justification) โดยการระบุหมายเลขของจุดอ้างอิง รูป 3.2 แสดงค่าของจุดอ้างอิงตำแหน่งต่าง ๆ ปกติมีค่าเท่ากับ 33 ซึ่งเป็นจุดกึ่งกลางของข้อความทั้งหมด



รูป 3.2 แสดงค่าของจุดอ้างอิงต่าง ๆ ของข้อมูล TEXT

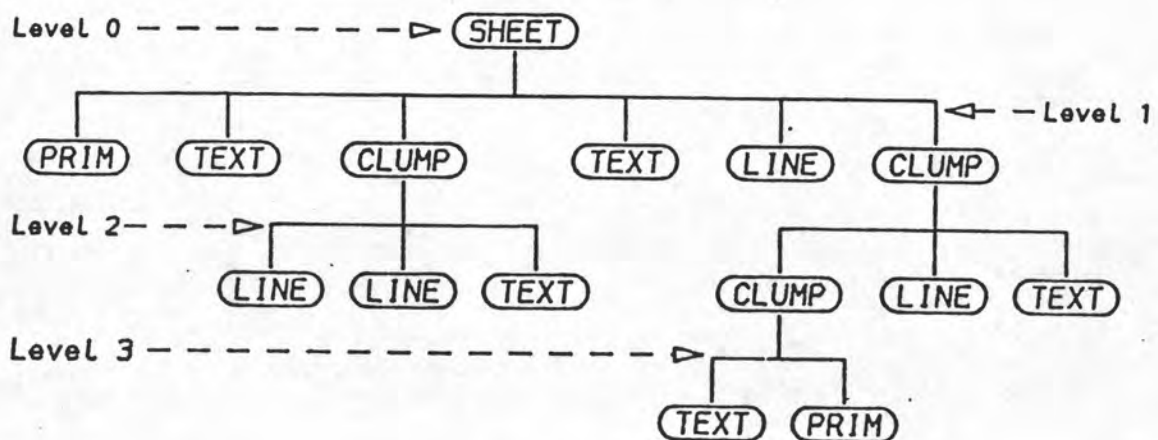
(Prime Computer, Inc., 1984 b)

CLUMP คือ กลุ่มของข้อมูลกราฟิกพื้นฐาน CLUMP เปรียบเสมือนถุงซึ่งบรรจุข้อมูลกราฟิกพื้นฐานอยู่ภายใน และข้อมูลกราฟิกพื้นฐานที่สามารถปรากฏใน CLUMP ได้ จะต้องเป็นข้อมูลกราฟิกที่เรียกว่า Superprim, Superline และ Supertext นอกจากนี้ภายใน CLUMP เองก็สามารถประกอบด้วย CLUMP ย่อยลงไปเป็นชั้น ๆ ได้อีก แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของ CLUMP ในโปรแกรมเมดูซ่าว่าสามารถจะบรรจุอยู่ใน CLUMP ชนิดใดได้บ้าง และชนิดของ CLUMP ก็สามารถสร้างเพิ่มเติมได้ทำนองเดียวกัน การใช้ CLUMP ในโปรแกรมเมดูซ่าที่เห็นได้ชัดก็คือ การแรเงา โดยที่การแรเงาทั้งหมดจะถูกบรรจุใน CLUMP ดังนั้น CLUMP จึงเทียบได้กับข้อมูลกราฟิกประเภทหนึ่งที่เป็นตัวแทนข้อมูลกราฟิกอื่น ๆ ที่อยู่ภายใน

โครงสร้างฐานข้อมูลของโปรแกรมเมดูซ่า

เนื่องจากโปรแกรมเมดูซ่าถูกออกแบบให้ทำงานด้านออกแบบวิศวกรรมเครื่องกล และวิศวกรรมอุตสาหกรรม การเก็บข้อมูลจึงเก็บในลักษณะเหมือนกับแบบของชิ้นส่วนต่าง ๆ บนแผ่นกระดาษเขียนแบบ แผ่นกระดาษเขียนแบบ 1 แผ่นก็เปรียบเหมือนกับฐานข้อมูล 1 ฐานข้อมูล ดังนั้นฐานข้อมูลของโปรแกรมเมดูซ่าจึงมีชื่อเรียกว่า Sheet โครงสร้างฐานข้อมูลของ sheet เป็นฐานข้อมูลชนิด Tree-structured Data Base ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลกราฟิกต่าง ๆ ที่ได้

กำหนดชนิด (types) แอททริบิว (attributes) และความสัมพันธ์ (relationships) ระหว่างข้อมูลกราฟิกชนิดต่าง ๆ ในไฟล์ DDL (Data Description Language) และไฟล์ DDL นี้จะถูกเรียกใช้ทุกครั้งที่ใช้โปรแกรมเมดูซ่า ถ้ามีข้อมูลกราฟิกชนิดใดใน sheet ไม่ปรากฏในไฟล์ DDL โปรแกรมเมดูซ่าจะไม่สามารถเรียก sheet นั้นมาทำงานได้ อย่างไรก็ตาม การสร้างชนิดของข้อมูลกราฟิกต่าง ๆ ในไฟล์ DDL นั้นสามารถทำได้โดยอาศัย utility program ที่มีอยู่ใน PRIME MEDUSA PROGRAM ข้อมูลกราฟิกชนิดต่าง ๆ ที่ปรากฏใน DDL ไฟล์จะต้องถูกระบุโครงสร้างใน CODE ไฟล์ว่ามีรูปแบบเป็นอย่างไร เช่น solid line, dotted line, dot-dashed line, weld line เป็นต้น โครงสร้างฐานข้อมูลแบบ tree-structure data base ของโปรแกรมเมดูซ่ามีโครงสร้างทั่ว ๆ ไป คือ ที่ระดับ (level) 0 ก็คือ sheet ซึ่งจะประกอบด้วยราก (root) ที่ระดับต่ำลงมาอีก 9 ระดับ (1 ถึง 9) ในแต่ละระดับประกอบด้วยข้อมูลกราฟิกพื้นฐาน PRIM LINE และ TEXT รวมทั้ง CLUMP ด้วย ข้อมูลกราฟิกที่อยู่ใน CLUMP ก็คือโครงสร้างข้อมูลในระดับที่ต่ำลงไปตามลำดับ รูป 3.3 เป็นรูปไดอะแกรม (diagram) แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลของโปรแกรมเมดูซ่าเพียง 4 ระดับ



รูป 3.3 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลของ Medusa Sheet

(Prime Computer, Inc., 1984 a)

สำหรับรายละเอียดการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ในฐานข้อมูล sheet นั้น เนื่องจากไม่มีเอกสารคู่มือเล่มใดของโปรแกรมเมดูซ่าให้รายละเอียด จึงไม่สามารถทราบโครงสร้างภายในฐานข้อมูลได้ แต่ PRIME MEDUSA ก็มีรูทีน (routine) ที่จะช่วยในการติดต่อกับฐานข้อมูลเพื่อทราบข้อมูลต่าง ๆ ที่เก็บไว้ ซึ่งมีอยู่ 2 ส่วน (วิบูลย์ แสงวีระพันธุ์ศิริ, 2528) คือ

1. MEDUSA Drawing Analysis and Interface เป็นส่วนที่ช่วยในการนำเอาข้อมูลที่เก็บไว้ในฐานข้อมูล เพื่อนำมาใช้ประโยชน์อย่างอื่น และยังสามารถดัดแปลงให้อยู่ในรูปของ International Graphics Exchange Standard (IGES) เพื่อส่งผ่านไปยังระบบอื่นที่รับ IGES ได้

2. MEDUSA Interface เป็นส่วนที่ช่วยให้เมดูซ่าสามารถเชื่อมต่อส่งผ่านข้อมูลกับงานอื่น เช่น ติดต่อกับโปรแกรมที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ทาง finite element และงานออกแบบที่ทำด้วยเมดูซ่าอาจจะนำไปต่อเข้าโดยตรงกับอุปกรณ์ที่ใช้ผลิต เพื่อทำการผลิตชิ้นส่วนนั้น

