บทที่ 5

การจัดเตรียมระบบของไพรม์ เมดูซา

ลักษณะข้อมูลกราฟิกต่าง ๆ ได้อ้างอิงของเครื่องร่างแผนที่เชิงวิเคราะห์ วิลด์ BC1 เป็นหลัก เนื่องจากเป็นส่วนที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลแผนที่ และยังมีโปรแกรมรูทีนใช้ในการพล็อตที่เหมาะกับงานแผนที่มากกว่าเมดูซา การที่จะนำข้อมูลกราฟิกของเครื่องร่างแผนที่เชิงวิเคราะห์ วิลด์ BC1 มาตรวจสอบแก้ไขด้วยโปรแกรมเมดูซา ต้องมีการจัดเตรียมระบบของไพรม์ เมดูซา ให้มีความสอดคล้องกับลักษณะข้อมูลกราฟิกของเครื่องร่างแผนที่เชิงวิเคราะห์ วิลด์ BC1 เพื่อความสะดวกในการรับส่งข้อมูลระหว่างสองระบบ การจัดเตรียมระบบไพรม์ เมดูซา พอสรุปได้ 5 ขั้นตอน คือ

1. กรรมวิธีการรับส่งข้อมูล

2. การเตรียมลักษณะกราฟิก

3. การจัดรูปแบบข้อมูลกราฟิก

4. การจัดระบบชั้น (layers) ต่าง ๆ

5. การจัดทำกลุ่มคำสั่งต่าง ๆ

กรรมวิธีการรับส่งข้อมูลกราฟิก

ไพรม์ เมดูซา สามารถนำข้อมูลเข้าได้หลายวิธีทั้งวิธีตรงและอ้อม การนำเข้าโดยตรงก็คือ การนำเข้าทางคีย์บอร์ด และเมนูฟังก์ชั่นต่าง ๆ ทางกราฟิกเวอร์คสเตชั่น PW153 ซึ่งเหมาะสำหรับการนำเข้าข้อมูลที่มีจำนวนน้อย สำหรับการนำเข้าโดยอ้อม คือ การนำเข้าโดยอาศัย utility modules ต่าง ๆ ของเมดูซา คือ PRIME MEDUSA Drawing Analysis and Interface ซึ่งเหมาะสำหรับการนำเข้าข้อมูลที่มีจำนวนมาก module ดังกล่าวประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1. PRIME MEDUSA Sheet Flattening Program เป็นโปรแกรมสำหรับการแปลงข้อมูลระหว่างฐานข้อมูล sheet กับ text ไฟล์ โดยข้อมูลใน text ไฟล์อยู่ในรูปของคำสั่งการสร้างรูปเรขาคณิตบน medusa sheet (macro commands) ขนาดของไฟล์ที่ได้มีขนาดค่อนข้างใหญ่ถึงแม้ว่า ข้อมูลบน sheet มีจำนวนน้อย และความเร็วในการแปลงข้อมูลขึ้นอยู่กับขนาดของไฟล์ โดยเฉพาะการนำข้อมูลเข้าเมดูซาจะเสียเวลามาก

2. Data Access Subroutines (DARS) เป็นโปรแกรมรูทีนย่อยซึ่งเขียนด้วยภาษา FORTRAN IV สามารถติดต่อกับฐานข้อมูล sheet ได้โดยตรง ความรวดเร็วในการทำงานขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของโปรแกรมที่เขียนในการใช้งาน โดยปกติเมื่อเทียบกับส่วนอื่นแล้วสามารถทำงานได้เร็ว และมีความคล่องตัวมากกว่า

3. PRIME MEDUSA/IGES Interface เป็นโปรแกรมส่วนที่สามารถแปลงข้อมูลกราฟิกระหว่างฐานข้อมูล sheet กับแฟ้มข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของ IGES ซึ่งเป็นรูปแบบที่มาตรฐานสามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้หลายระบบ แต่มีข้อเสียบางประการในการแปลงข้อมูลของโปรแกรม คือ อาจทำให้ข้อมูลกราฟิกเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ขนาดของไฟล์มีขนาดใหญ่ และความเร็วในการแปลงข้อมูลค่อนข้างดี

จะเห็นว่า ส่วนที่สอง (DARS Subroutines) เป็นส่วนที่มีความเหมาะสมในการนำไปใช้งานได้ดีกว่า ดังนั้นโปรแกรมการแปลงข้อมูลในงานวิจัยนี้จึงใช้ในส่วนของ DARS และเขียนด้วยภาษา FORTRAN 77 สำหรับรายละเอียดต่าง ๆ ของ PRIME MEDUSA Drawing Analysis and Interface ผู้อ่านสามารถศึกษาได้จากคู่มือรหัส DOC8947-1LA ของ Prime Computer, Inc.

<u>การเตรียมลักษณะกราฟิกของไพรม์ เมดูซา</u>

ก่อนที่จะนำข้อมูลกราฟิกเข้าสู่โปรแกรมเมดูซา ต้องจัดเตรียมระบบของเมดูซาให้สอดคล้องกับระบบของเครื่องร่างแผนที่ วิลด์ BC1 เพื่อให้แสดงผลบนจอภาพในลักษณะที่เหมือนกันกับการพล็อตด้วยเครื่องร่างแผนที่เชิงวิเคราะห์ วิลด์ BC1 ซึ่งในที่นี้ได้แก่ การจัดเตรียม symbol library และ line library ต่าง ๆ

การจัดเตรียม symbol library บนเมดูซา แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วนที่ใช้ในโปรแกรมการแปลงข้อมูลเข้าสู่ ไพรม์ เมดูซา สัญลักษณ์ต่าง ๆ จะถูกเก็บในรูปของค่าพิกัดในแฟ้มข้อมูล SYMBOL.LIB ซึ่งได้จากการดิจิไตซ์ผ่านเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม CSY แล้วจึงส่งผ่านเข้ามายังเครื่องคอมพิวเตอร์ PRIME และแปลงเข้าสู่แฟ้มข้อมูล SYMBOL.LIB

2. ส่วนที่ใช้ในโปรแกรมเมดูซาเพื่อการตรวจสอบแก้ไข การสร้างสัญลักษณ์ในส่วนนี้สามารถทำได้ 2 วิธีคือ สร้างเป็นข้อมูลกราฟิกพื้นฐานที่เรียกว่า PRIM และสร้างสัญลักษณ์เก็บไว้ไฟล์ย่อยที่เรียกว่า Y.- ไฟล์ ทั้ง 2 วิธีมีความแตกต่างกัน คือ PRIM ใช้เนื้อที่ในภาวเก็บข้อมูลบน sheet น้อยกว่า แต่มีข้อยุ่งยากที่ไม่สามารถใช้ในการแรเงาโดยคำสั่ง STI (stippling) ในเมดูซาได้ ดังนั้นเพื่อเป็นการสะดวกและไม่สับสนในการทำงาน จึงใช้วิธีเดียวคือ สร้างไว้ใน Y.- ไฟล์ โดยใช้ชื่อตามหมายเลขสัญลักษณ์เช่นเดียวกับเครื่องร่างแผนที่ วิลด์ BC1 เช่น Y.1 Y.2 Y.3 Y.4 เป็นต้น

การจัดเตรียม line library ของไพรม์ เมดูซานั้นสามารถทำได้ แต่ก็มีข้อจำกัดในการกำหนดรูปแบบเส้น คือ ไม่สามารถสร้างให้มีลักษณะที่เหมือนกับของเครื่องร่างแผนที่เชิงวิเคราะห์ วิลด์ BC1 ได้ การแก้ไขทำได้โดยสร้างให้มีรูปร่างใกล้เคียงหรือใช้แทนกัน และเนื่องจากชนิดของเส้นบนเครื่องร่างแผนที่เชิงวิเคราะห์ วิลด์ BC1 สามารถจะสร้างได้ถึง 400 แบบ การกำหนดชื่อชนิดของเส้นบนเมดูซา ซึ่งต้องขึ้นต้นด้วยตัวอักษร (A-Z) และมีความยาวไม่เกิน 3 ตัวอักษร จึงต้องกำหนดไว้ดังนี้

- ชนิดที่ 1 ถึง 100 มีชื่อว่า V0 ถึง V99

- ชนิดที่ 101 ถึง 200 มีชื่อว่า W0 ถึง W99

- ชนิดที่ 201 ถึง 300 มีชื่อว่า X0 ถึง X99

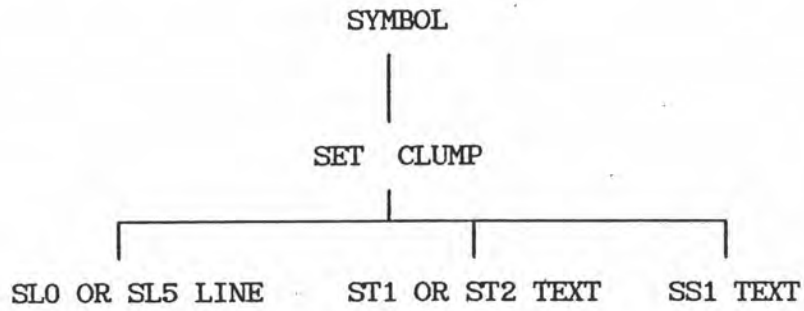
- ชนิดที่ 301 ถึง 400 มีชื่อว่า Y0 ถึง Y99

<u>การจัดรูปแบบข้อมูลกราฟิกของเมดูซา</u>

การจัดรูปแบบข้อมูลกราฟิกที่จะแสดงบนเมดูซา มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้สอดคล้องกับประเภทข้อมูลกราฟิกบนเครื่องร่างแผนที่เชิงวิเคราะห์ วิลด์ BC1 มีความสะดวกในการทำงานและแปลงข้อมูลเป็นแฟ้มข้อมูลกลาง นอกจากนี้ยังต้องจัดวิธีการสร้างรูปเรขาคณิตต่าง ๆ บนเมดูซาให้สอดคล้องกับเครื่องร่างแผนที่เชิงวิเคราะห์ วิลด์ BC1 เพื่อมิให้เกิดความผิดเพี้ยนไปจากเดิมมาก เนื่องจากการใช้ฟังก์ชั่นทางคณิตศาสตร์ของทั้งสองระบบไม่เหมือนกัน ผลจากการศึกษาและวิเคราะห์พบว่า ต้องมีการจัดรูปแบบดังนี้

1. การจัดรูปแบบการเขียนสัญลักษณ์ของข้อมูลกราฟิก single point เนื่องจากการเก็บสัญลักษณ์ต่าง ๆ บนเมดูซาได้เลือกใช้วิธีการเก็บเป็นรูปกราฟิกใน Y.- ไฟล์ ดังนั้นเพื่อให้ข้อมูลกราฟิกในไฟล์เป็นชุดเดียวกันจึงบรรจุไว้ใน CLUMP ชนิดที่ชื่อว่า SET โดยใช้เส้น

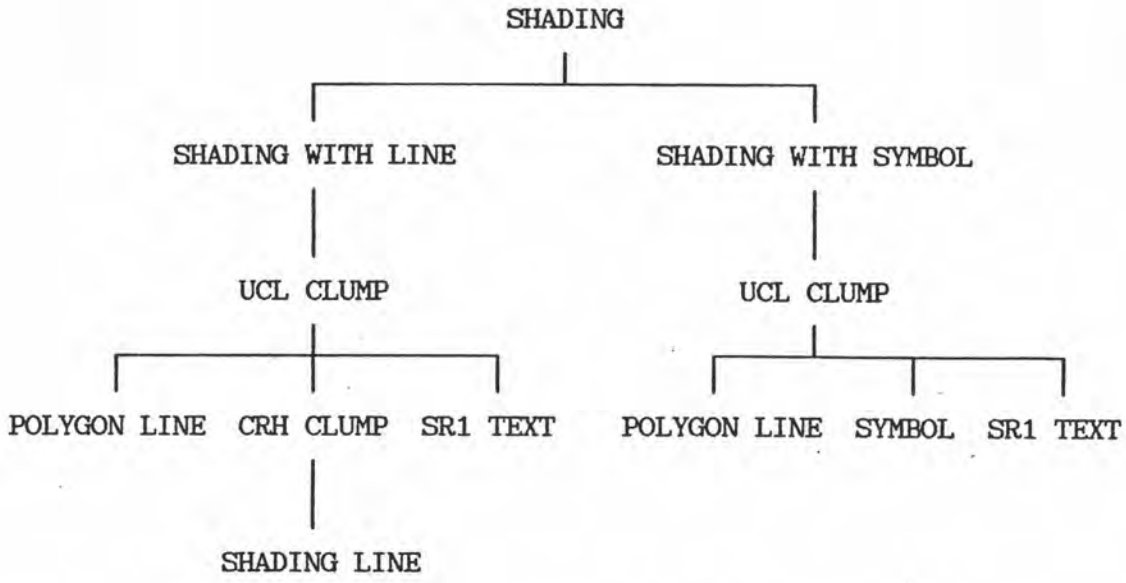
ชนิด SL0 หรือ SL5 สร้างรูปสัญลักษณ์และเก็บค่าพารามิเตอร์การเขียนสัญลักษณ์ภายใน CLUMP ด้วยรูปแบบเช่นเดียวกับเรคคอร์ดที่สองของกราฟิกพารามิเตอร์ (รูปที่ 4.3) ในแฟ้มข้อมูลกลาง โดยใช้ตัวอักษรชนิด SS1 สำหรับการเขียนค่าความสูงซึ่งต้องบรรจุไว้ใน SET CLUMP เหมือนกันนั้นใช้ตัวอักษรชนิด ST1 หรือ ST2 รูปที่ 5.1 แสดงโครงสร้างการจัดรูปแบบสัญลักษณ์



รูป 5.1 โครงสร้างการจัดรูปแบบของสัญลักษณ์

2. การจัดรูปแบบของการแรเงาด้วยเส้นหรือสัญลักษณ์ ทำในลักษณะเดียวกับการเขียนสัญลักษณ์ คือ ข้อมูลกราฟิกต่าง ๆ ถูกบรรจุใน CLUMP ชนิด UCL ถ้าเป็นการแรเงาด้วยเส้น เส้นแรเงาทั้งหมดจะอยู่ใน CLUMP ชนิด CRH ภายใน UCL CLUMP อีกชั้นหนึ่ง และเก็บค่ากราฟิกพารามิเตอร์การแรเงาตามเรคคอร์ดที่ 2 (รูปที่ 4.4) โดยใช้ตัวอักษรชนิด SR1 รูปที่ 5.2 แสดงโครงสร้างการจัดรูปแบบการแรเงา

3. การจัดรูปแบบของการเขียนสัญลักษณ์ในเส้น เนื่องจากเมดูซาไม่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างสัญลักษณ์ และเส้นเข้าด้วยกันในลักษณะของค่ากราฟิกพารามิเตอร์ ดังนั้นการเขียนสัญลักษณ์ในเส้นจึงต้องแยกส่วน คือ การเขียนเส้นและการเขียนสัญลักษณ์ โดยแยกเขียนสัญลักษณ์ในลักษณะเดียวกับข้อมูลกราฟิก single point ถึงแม้เมดูซาจะสามารถกำหนดรูปร่างของจุดโดยกำหนดค่าพอยท์ฟังก์ชั่น แต่รูปร่างของจุดที่มีอยู่ไม่สอดคล้องกับรูปของสัญลักษณ์ และไม่สามารถสร้างให้มีรูปร่างตามต้องการได้



รูป 5.2 โครงสร้างการจัดรูปแบบการแรเงาด้วยเส้นและสัญลักษณ์

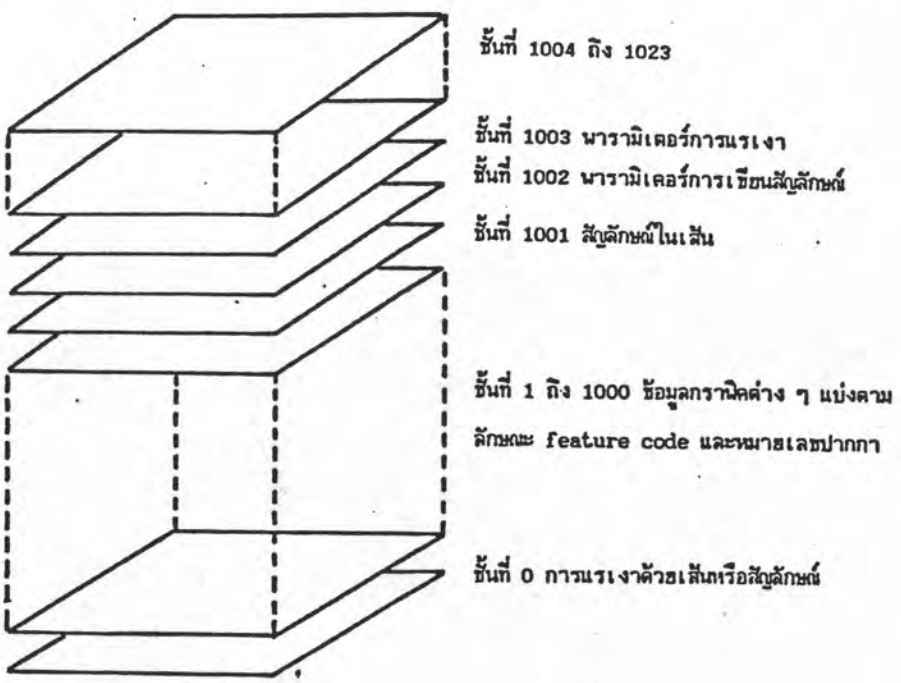
4. การจัดรูปแบบการเขียนเส้นโค้ง เมดูซา และเครื่องร่างแผนที่เชิงวิเคราะห์ วิลด์ BC1 เขียนเส้นโค้งผ่านจุดต่าง ๆ (fit curve) โดยใช้เส้นโค้งชนิด spline curve แต่ใช้วิธีการคำนวณหรืออัลกอลิทึมที่แตกต่างกัน ดังนั้นลักษณะที่ได้จึงมีความแตกต่างกัน มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความถี่ห่างของจุดบนเส้นโค้ง เพื่อให้มีลักษณะที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด การเก็บข้อมูลของจุดต่าง ๆ บนเส้นโค้งควรมีระยะที่ไม่ห่างกัน ซึ่งในทางปฏิบัติแต่ละจุดที่เก็บมักมีระยะใกล้กันเพื่อความถูกต้องของแผนที่ นอกจากนี้การเขียนเส้นโค้งของโปรแกรมเมดูซายังไม่สามารถที่จะลากต่อจากส่วนของเส้นตรง โดยถือว่าเส้นตรงนั้นเป็นเส้นสัมผัสของเส้นโค้ง การทำงานต้องทำการแยกกันแต่ละส่วนทำให้ส่วนโค้งส่วนที่ต่อกับเส้นตรงมีลักษณะเปลี่ยนไป การแก้ไขกระทำในขั้นตอนการเก็บข้อมูล กล่าวคือ จะต้องเก็บข้อมูลบนเส้นโค้งตรงส่วนที่ต่อกับเส้นตรงใกล้เคียงกัน 2 จุด

5. การจัดรูปแบบการเขียนตัวอักษร เมื่อเปรียบเทียบถึงความยืดหยุ่น จะเห็นว่าเมดูซามีข้อได้เปรียบหลายอย่าง เช่น แบบของตัวอักษร (font) ตำแหน่งจุดอ้างอิง ซึ่งมีให้เลือกมากกว่า อย่างไรก็ตามเนื่องจากเครื่องร่างแผนที่เชิงวิเคราะห์ วิลด์ BC1 มีแบบตัวอักษรแบบเดียว ดังนั้นการใช้แบบตัวอักษรจึงกำหนดให้ใช้แบบ T1 หรือ T2 และใช้ตำแหน่ง

จุดอ้างอิงเช่นเดียวกับระบบของเครื่องร่างแผนที่เชิงวิเคราะห์ วิลด์ BC1

การจัดระบบชั้น (layers) ของเมดูซา

การจัดระบบชั้นของเมดูซามีวัตถุประสงค์ เพื่อให้การทำงานเกี่ยวกับการจัดการข้อมูลต่าง ๆ มีความคล่องตัว โดยแบ่งประเภทข้อมูลออกไว้ตามชั้นต่าง ๆ ตามลักษณะ feature code และเพื่อความสะดวกในการแปลงข้อมูลจาก medusa sheet เป็นแฟ้มข้อมูลกลางของข้อมูลกราฟิกบางประเภท โดยเก็บค่ากราฟิกพารามิเตอร์ไว้ในชั้นหนึ่งต่างหาก การจัดระบบชั้นต่าง ๆ ของเมดูซา มีดังนี้ (รูป 5.3)



รูป 5.3 การจัดโครงสร้างชั้นของ MEDUSA SHEET

1. การจัดแบ่งชั้นตามลักษณะ feature code และหมายเลขปากกา จำนวนชั้นทั้งหมดที่ใช้ในการแบ่งคือ ตั้งแต่ชั้นที่ 1 ถึง 1000 โดยระบุหมายเลขชั้นตาม feature code ซึ่งเก็บไว้ในไฟล์ดัชนีที่ชื่อว่า MEDUSA_BC1 ผู้ใช้สามารถกำหนดค่าโดยอาศัยโปรแกรมจัดการข้อมูล LAYER_CODE การระบุหมายเลขชั้นของแต่ละ feature code ระบุเฉพาะหมายเลข

ชั้นที่เป็นเลขจำนวนคี่ (1,3,5,...) เท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากได้จัดระบบชั้นไว้ตามหมายเลขปากกาที่ใช้พล๊อตบนเครื่องร่างแผนที่เชิงวิเคราะห์ วิลด์ BC1 ด้วย คือ เลขคี่หมายถึงปากกาด้ามที่หนึ่ง และเลขคู่หมายถึงปากกาด้ามที่สอง สำหรับหมายเลขชั้นเลขคู่ไม่ต้องระบุซึ่งโปรแกรมจะเข้าใจเองว่าหมายเลขชั้น (n+1) เมื่อ n เป็นเลขคี่ เป็นชั้นสำหรับข้อมูลกราฟิกที่พล๊อตด้วยปากกาด้ามที่สอง เพราะเหตุว่าการระบุหมายเลขปากกาที่ใช้พล๊อตโดยเมดูซา ใช้วิธีการระบุชนิดของเส้นชั้นหลายชุดตามจำนวนของปากกาที่ใช้ในพล๊อตเตอร์ เมื่อพิจารณาจำนวนชนิดของเส้นทั้งหมดที่สามารถมีได้ถึง 400 ชนิดบนเครื่องร่างแผนที่เชิงวิเคราะห์ วิลด์ BC1 การสร้างชนิดของเส้นชั้นตามจำนวนปากกาบนเมดูซาจะเป็นภารยุ่งยากในการจดจำชื่อ นอกจากนี้การแรเงาต่าง ๆ ของเส้นและสัญลักษณ์จะทำอยู่บนชั้นที่ 0 เท่านั้น

2. การจัดชั้นในการเก็บค่าการฟิคพารามิเตอร์ต่าง ๆ จะถูกเก็บแยกออกจากชั้นของข้อมูลกราฟิกไว้บนชั้นที่ 1001 ถึง 1023 โดยแบ่งการเก็บดังนี้

- ชั้นที่ 1001 เก็บข้อมูลกราฟิกของการเขียนสัญลักษณ์ในเส้น
- ชั้นที่ 1002 เก็บค่ากราฟิกพารามิเตอร์สำหรับการเขียนสัญลักษณ์
- ชั้นที่ 1003 เก็บค่ากราฟิกพารามิเตอร์สำหรับการแรเงาต่าง ๆ
- ชั้นที่ 1004 ถึง 1023 เก็บสำรองไว้ใช้ในกรณีอื่น ๆ

<u>การจัดทำกลุ่มคำสั่งเพื่อการแก้ไขข้อมูล</u>

กลุ่มคำสั่งต่าง ๆ ที่มีอยู่บนเมนูของเครื่องกราฟิกเวอร์คสเตชั่น PW153 นั้นยังไม่เพียงพอต่อการใช้งาน เนื่องจากได้มีการจัดรูปแบบข้อมูลต่าง ๆ ขึ้นดังที่ได้กล่าวแล้ว ดังนั้นจึงต้องจัดทำกลุ่มคำสั่งขึ้นใหม่ให้สามารถสร้างข้อมูลกราฟิกได้ตามโครงสร้างที่วางไว้ เพื่อให้การทำงานมีความสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น เช่น การแรเงา การเขียนสัญลักษณ์ เป็นต้น

นอกจากนี้ การนำข้อมูลเข้าเมดูซาต้องมีการทอนข้อมูลในลักษณะที่เรียกว่า ค่าเลื่อน (shift) เนื่องจากค่าพิกัดที่ได้จากงานแผนที่มีค่ามาก ทำให้ขนาดของ sheet มีขนาดใหญ่จนบางครั้งเมดูซาไม่สามารถสร้างได้ และค่าเลื่อนต่าง ๆ ของแต่ละ sheet จะถูกเก็บไว้ในไฟล์ดัชนีที่ชื่อว่า SHEET_OFFSET ในทางกลับกันเมื่อมีการแปลงข้อมูลกลับออกมาค่าพิกัดก็จะถูกทอนกลับมาด้วยค่าเดิม สำหรับมาตราส่วนของข้อมูลกราฟิกเมื่ออยู่บนเมดูซาจะมีมาตราส่วนเท่ากับ 1/1000 เสมอ ในขณะที่ทำการตรวจสอบแก้ไขต้องคำนึงถึงขนาดมาตราส่วนเดิมซึ่งเก็บไว้ในไฟล์ SHEET_OFFSET เพราะเมื่อนำข้อมูลกลับมาพล็อตด้วยโต๊ะเขียนแผนที่ TA2 จะใช้มาตราส่วนนี้เป็นหลักในการพล็อต โดยเฉพาะอย่างยิ่งขนาดของสัญลักษณ์และตัวอักษร