

บทปฏิบัติการที่ 10

การทำแผนที่เส้นสมอภาค

(Creating Isoline Map Using ArcView 3.2)

วัตถุประสงค์

- ให้นักศึกษาเข้าใจถึงขั้นตอนในการทำแผนที่เส้นสมอภาค (Isoline Mapping) ด้วยโปรแกรม ArcView

คำนำ

แผนที่เส้นสมอภาค หรือ Isoline Map เป็นแผนที่ชนิดหนึ่ง que แสดงการกระจายของข้อมูลสารสนเทศเชิงปริมาณของพื้นที่และปริมาตร โดยมีการเก็บรายละเอียดของข้อมูลทั้งสามทิศทาง คือ ตำแหน่งที่ตั้งของพิกัด X, พิกัด Y, และ ค่าพื้นผิว Z จึงทำให้สามารถสร้างแสดงข้อมูลในรูปแบบของพื้นผิวแบบสามมิติได้ ซึ่งเรียกพื้นที่นี้ว่า พื้นผิวทางสถิติ (statistical surface)

แผนที่เส้นสมอภาคได้ถูกจำกัดความว่า หมายถึงกลุ่มของเส้นทั้งหลายที่แสดงตำแหน่งที่ตั้ง (Location) และความชันหรืออาการลาด (Gradients) ของกลุ่มตัวเลขกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง โดยแสดงทั้งตำแหน่งที่ตั้งที่แท้จริงหรือตำแหน่งสมมุติ และตำแหน่งสัมพันธ์ นอกจากนี้กลุ่มของเส้น Isoline สามารถแบ่งย่อยออกได้เป็น (มารีรัตน์, 2529)

- เส้น Isometric lines หมายถึง เส้นทั้งหลายที่แสดงการกระจายของค่าตัวเลขต่าง ๆ (ค่าสัมบูรณ์) ซึ่งค่าต่าง ๆ ที่นำลงแสดงจะเกิดขึ้นและมีอยู่ได้จริงในทุก ๆ จุดบนเส้น ตัวอย่างของเส้นเหล่านี้ ได้แก่ เส้นความสูงเท่า เส้นอุณหภูมิเท่า เส้นความกดอากาศเท่า และเส้นปริมาณน้ำฝนเท่า โดยข้อมูลที่นำลงแสดงจะได้จากการตรวจวัดเพียงครั้งเดียวหรือได้จากการหาค่าเฉลี่ยจากหลาย ๆ ค่า ก็ได้
- Isopleths หมายถึง เส้นทั้งหลายที่แสดงค่าสัมพันธ์ต่าง ๆ โดยแสดงแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับของสิ่งหนึ่งกับระหว่างพื้นที่ (space) เช่น ความหนาแน่น ซึ่งค่าต่าง ๆ ที่แสดงเป็นเส้น นั้นไม่ได้เกิดขึ้นหรือมีอยู่จริง ณ จุดใดจุดหนึ่ง

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า ค่าต่าง ๆ ของเส้น Isoline ส่วนใหญ่ได้จากการตรวจวัดในตำแหน่งต่าง ๆ ที่เป็นจุด (Point Observations) ซึ่งก็คือ เป็นการวัดหรือหาค่าของปริมาณต่าง ๆ ณ จุดที่ถูกกำหนดไว้เฉพาะ (control points) เช่น การตรวจวัดสภาพภูมิอากาศที่สถานีตรวจอากาศ เป็นต้น สำหรับการเขียนเส้น Isoline นั้น จะใช้ระบบการประมาณค่าในช่วงเชิงเส้น (linear interpolation system)

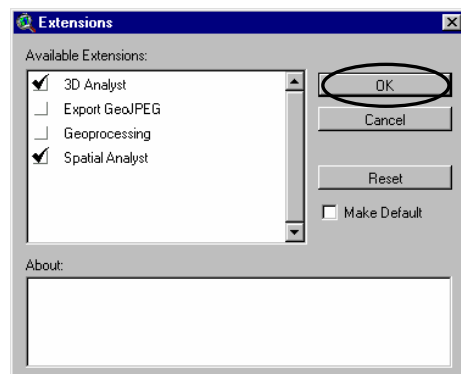
การสร้างเส้นไอโซเมตริก (Isometric Lines)

บทปฏิบัติการนี้ฝึกให้นักเรียนสร้างเส้นชั้นความสูงเท่า (Contour Lines หรือ Isohyets) จากข้อมูลตำแหน่งของจุดความสูงเชิงตัวเลข (Digital Spot Height) ที่ถูกบันทึกอยู่ในแฟ้มข้อมูลรูปแบบ Shape file ของโปรแกรม ArcView GIS, ในการสร้างเส้นชั้นความสูงเท่าด้วยโปรแกรมนี้ สามารถสร้างได้จากสองวิธีการหลัก วิธีแรก คือ Grid Interpolation ซึ่งจะสร้างเส้นชั้นความสูงเท่าจากข้อมูลจุดความสูงโดยผ่านการประเมินค่าด้วยรูปแบบข้อมูลเชิงตารางกริด หรือ Raster อีกวิธีหนึ่งคือ TIN Creation ซึ่งเป็นสร้างเส้นชั้นความสูงจากโครงข่ายสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า (Triangulated Irregular Network หรือ TIN)

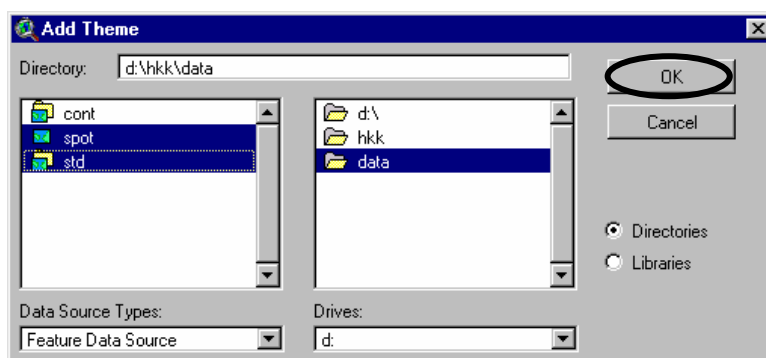
นิสิตจะต้องอภิปรายผลของการสร้างเส้นชั้นความสูงเท่าจากจุดความสูงเชิงตัวเลขทั้งสองวิธีการ โดยการเปรียบเทียบกับเส้นชั้นความสูงดั้งเดิมที่มีอยู่ นอกจากนี้แต่ละวิธีการยังมีเทคนิคหรือค่าตัวแปรในการคำนวณเส้นชั้นความสูงให้เลือก เพื่อที่จะได้ข้อมูลเส้นชั้นความสูงที่มีความถูกต้องหรือใกล้เคียงกับความเป็นจริงที่สุด

1) การสร้างเส้นชั้นความสูงเท่าด้วยวิธี Grid Interpolation

1. เปิดโปรแกรม ArcView GIS 3.2, เลือกคำสั่ง **Extension** จาก เมนู File
2. เลือก **3D Analyst** และ **Spatial Analyst** Extensions



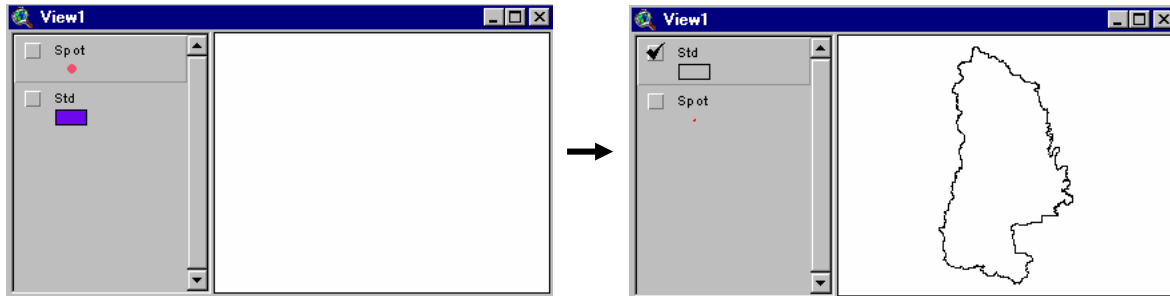
3. คลิกปุ่ม **Add Themes**  บน Button Bar, แล้วเลือกข้อมูลที่ต้องการ (Spot และ STD)



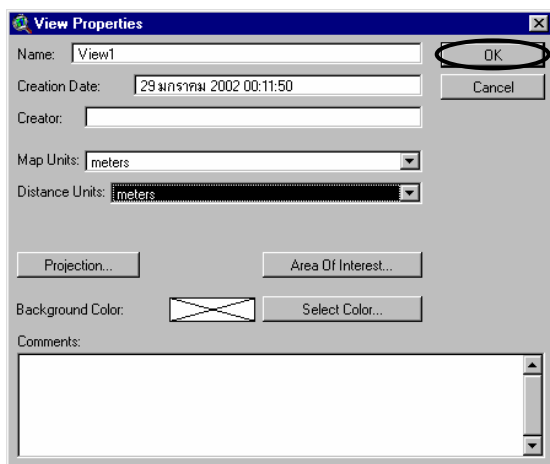
Spot : ข้อมูลจุดความสูง

STD : ข้อมูลขอบเขตพื้นที่ตัวอย่าง

4. ชั้นข้อมูล หรือ Themes ที่ถูกเลือกจะถูกแสดงอยู่ใน **TOC** ของ **View1** Window, หลังจากนั้นให้เปลี่ยนรูปแบบการแสดงผลของแต่ละ Theme โดยการดับเบิลคลิกที่ Theme นั้น ๆ
5. ใช้ คำสั่ง **Show Symbol Window** จากเมนู **Windows**, เพื่อแก้ไขรูปแบบการแสดงผลข้อมูล เช่น สัญลักษณ์ สี หรือ ขนาด ของภูมิลักษณะ (Features) ต่าง ๆ



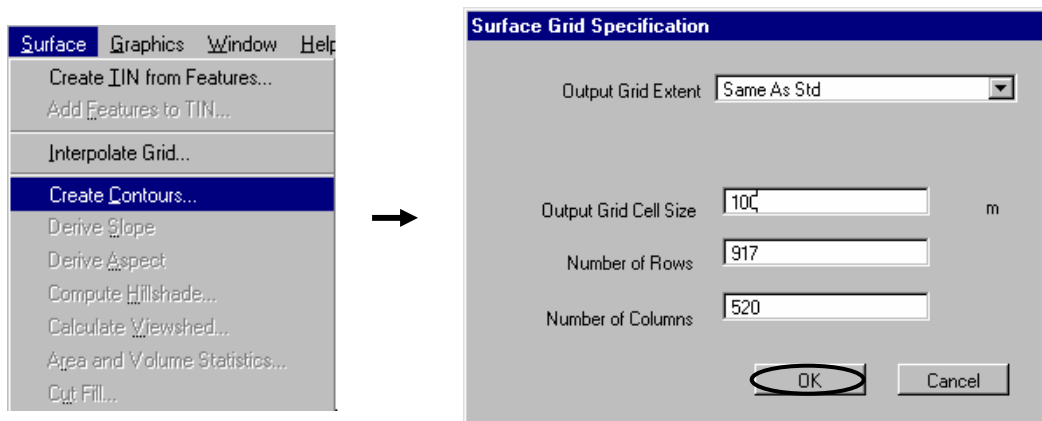
6. เลือกคำสั่ง **Properties** จากเมนู View เพื่อกำหนด หน่วยของแผนที่ และหน่วยในการวัดระยะทาง



Map Units : หน่วยระยะทางของชั้นข้อมูลที่ถูกจัดเก็บ

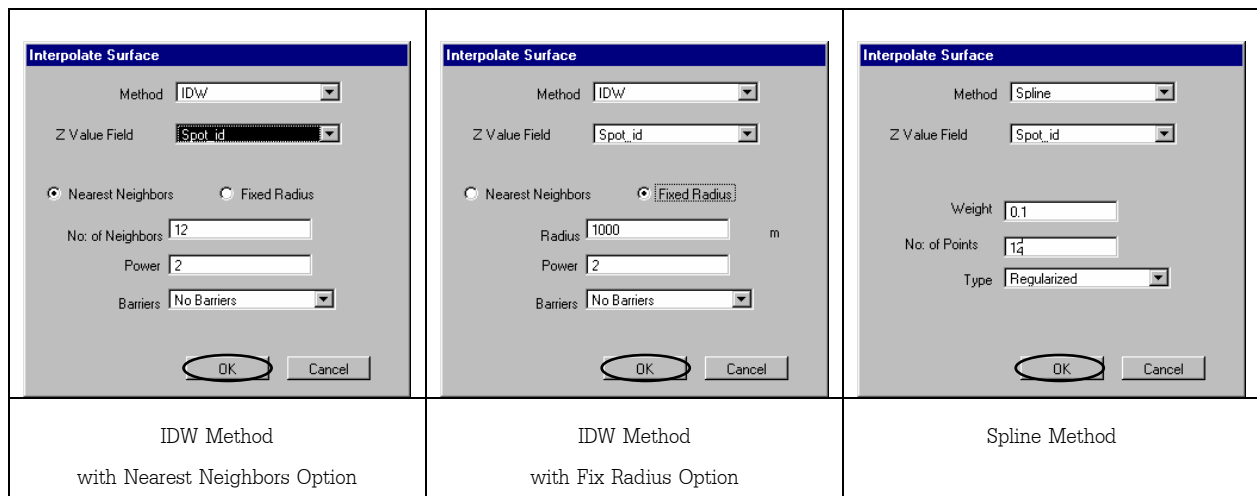
Distance Units : หน่วยในการคำนวณระยะทางใน View window

7. คลิกที่ชั้นข้อมูล **Spot** ให้ Active แล้ว ใช้คำสั่ง **Create Contours** จากเมนู **Surface** ในการสร้างเส้นชั้นความสูงเท่า
8. ใน **Surface Grid Specification** dialog window, ให้กำหนดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ



- Output Grid Extent** : ขอบเขตพื้นที่ของข้อมูลที่ต้องการจะสร้าง
- Output Grid Cell Size** : ขนาดของช่องกริด หรือ ความละเอียดของข้อมูล (spatial resolution)
- Number of Rows** : จำนวนแถวของข้อมูลที่จะสร้าง
- Number of Column** : จำนวนคอลัมน์ของข้อมูลที่จะสร้าง

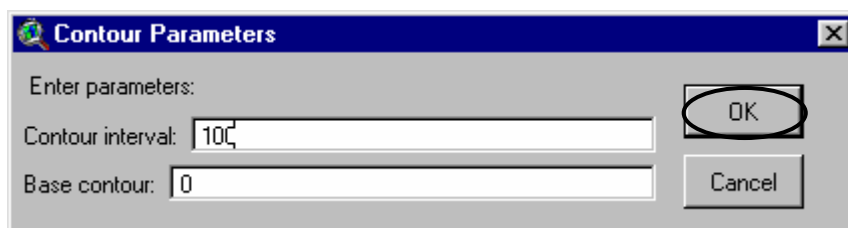
9. ใน **Interpolate Surface** dialog windows, ให้กำหนดวิธีในการประเมินค่าข้อมูลกริด (Interpolation Method) และกำหนดคอลัมน์ที่ใช้ในการสร้างค่าความสูง



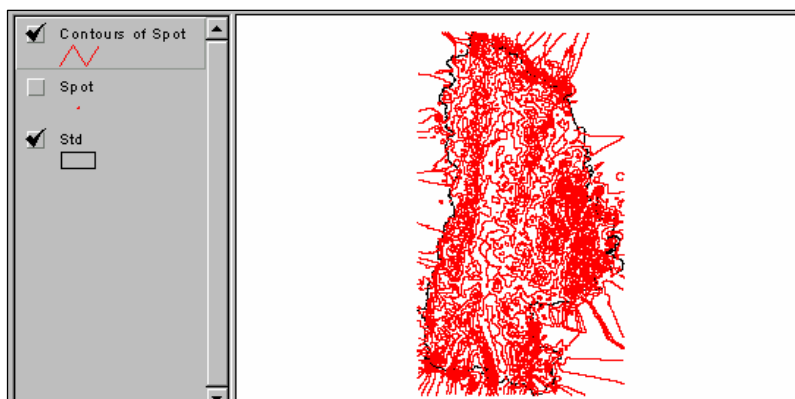
ในการสร้างเส้นชั้นความสูงเท่าด้วยวิธี *Gird Interpolation* นี้ นิธิจะต้องทดลองใช้ทุกเทคนิคที่ต่างกััน รวมทั้งการกำหนดขนาดของช่องกริด (resolution) เพื่อประเมินถึงวิธีหรือเทคนิคที่ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยการเปรียบเทียบกับเส้นชั้นความสูงดั้งเดิม (*Cont Arc/Info coverage*)

*** นิธิสามารถศึกษารายละเอียดและคำอธิบายในแต่ละเทคนิคได้ โดยการใช้ **Help Topic** จากเมนู *Help*

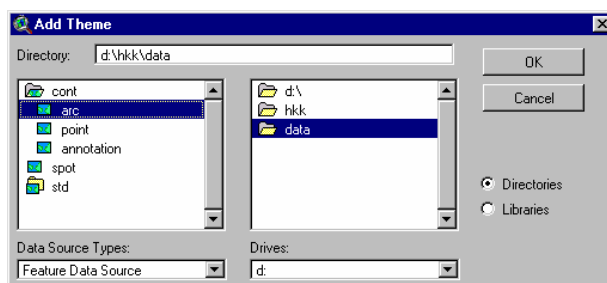
10. กำหนดค่าอันตรภาคชั้นของเส้นชั้นความสูงเท่า ใน **Contour interval** box, และกำหนดค่าของเส้นชั้นความสูงเท่าที่ต่ำที่สุดใน **Base contour** box
11. คลิกปุ่ม **OK** เพื่อทำการสร้างเส้นชั้นความสูงเท่า



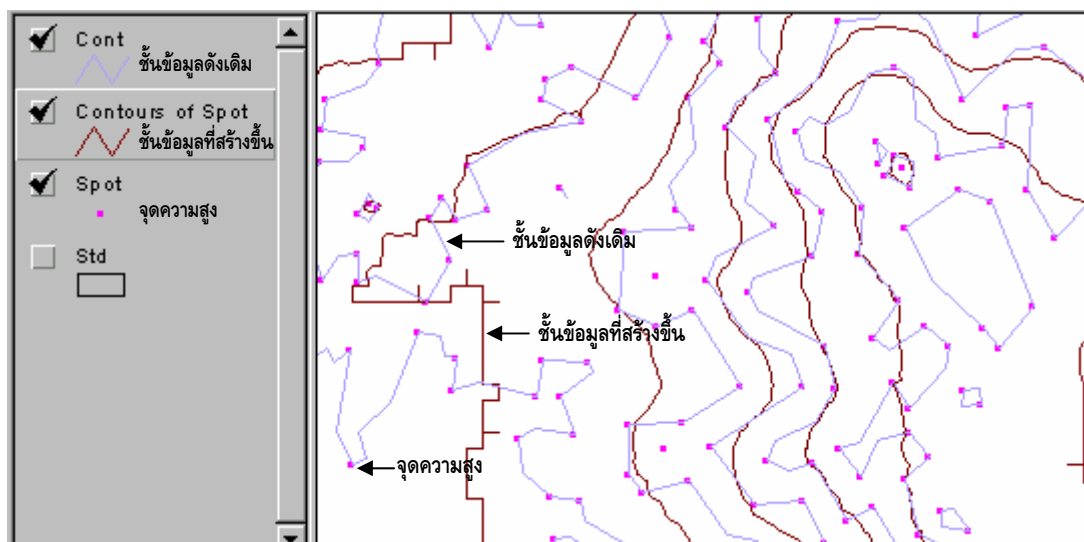
12. ชั้นข้อมูลเส้นชั้นความสูงเท่า ที่ได้ จะถูกแสดงใน **View1** Window



13. คลิกปุ่ม **Add Themes** บน Button Bar, แล้วเลือกชั้นข้อมูลเส้นชั้นความสูงดั้งเดิม (original data)

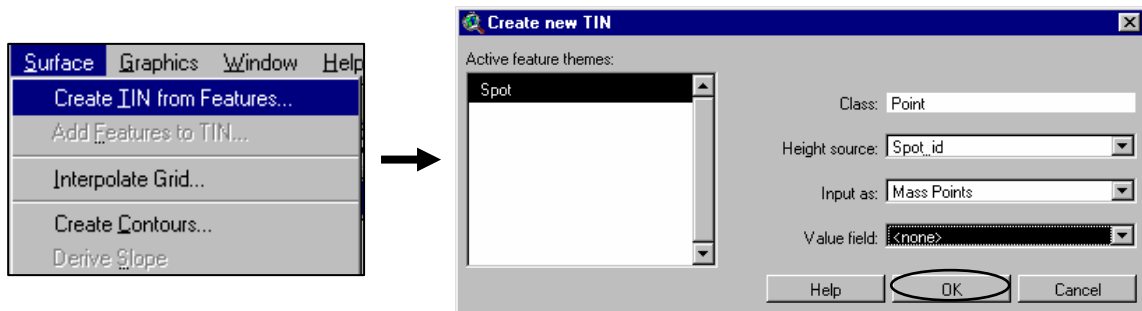


14. ข้อมูลชั้นความสูงที่ถูกแสดงขึ้นมา จะใช้ในการเปรียบเทียบกับข้อมูลเส้นชั้นความสูงเท่าที่ถูกสร้างจากวิธีการและเทคนิคต่าง ๆ ในบทปฏิบัติการนี้



2) การสร้างเส้นชั้นความสูงเท่าด้วยวิธี TIN Creation

1. คลิกชั้นข้อมูล **Spot** ให้ **Active** แล้ว ใช้คำสั่ง **Create TIN from Features** จากเมนู **Surface** เพื่อสร้างข้อมูล TIN จากชั้นข้อมูลจุดความสูง (*Spot*)
2. ใน **Create new TIN** dialog window ให้กำหนดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ



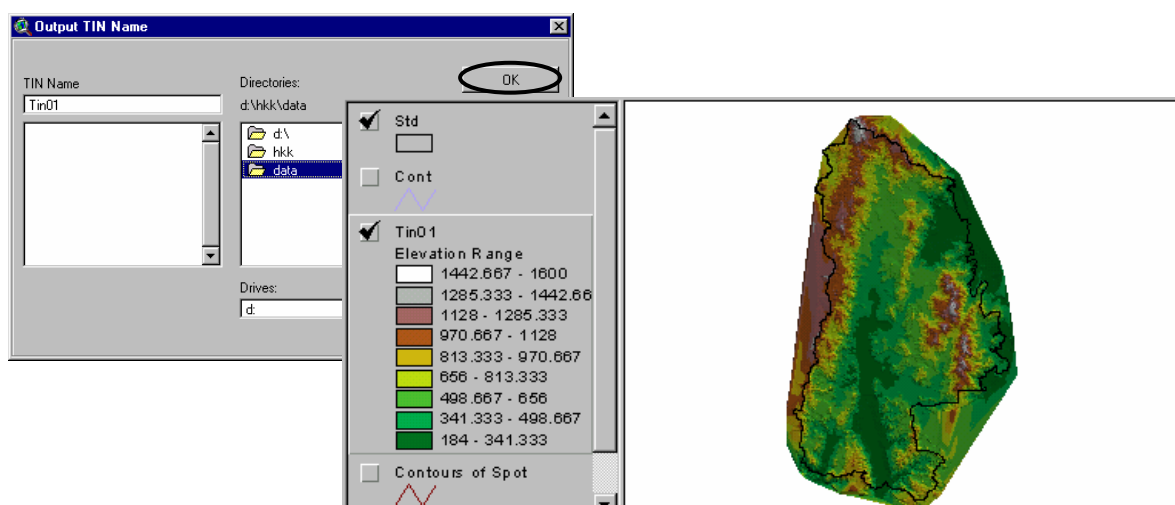
Class : ภูมิภาคลักษณะ (feature) ของชั้นข้อมูล - *point, polylines, polygon*

Height sources : คอลัมน์ (field) ที่เก็บค่าความสูง

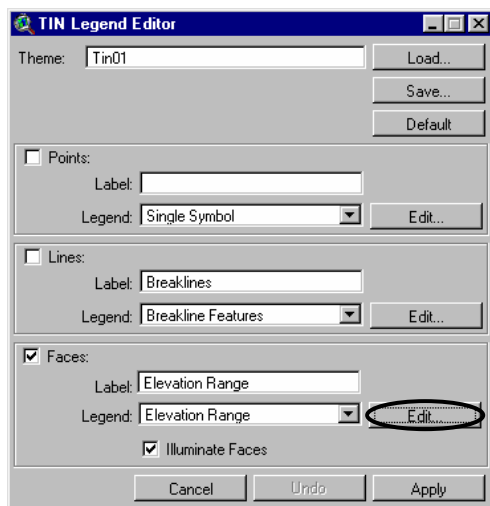
Input as : ลักษณะพื้นผิวของ feature ที่จะใช้ในการสร้างชั้นข้อมูล TIN - *Mass Points, Hard Breaklines, Soft Breaklines, Replace Polygons, Erase Polygons, and Clip Polygons*

Value field : คอลัมน์ที่ถูกใช้เป็นค่า attribute ใน TIN

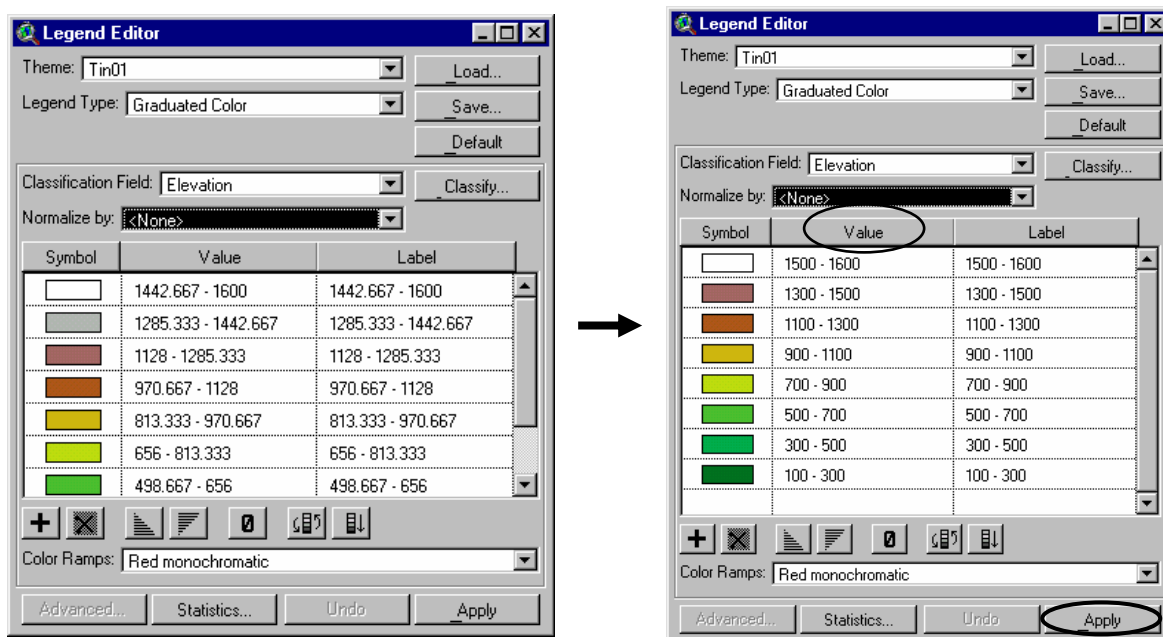
3. ตั้งชื่อชั้นข้อมูล TIN, หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการ Triangulation, ข้อมูล TIN ที่ได้จะถูกแสดงใน **View1** window



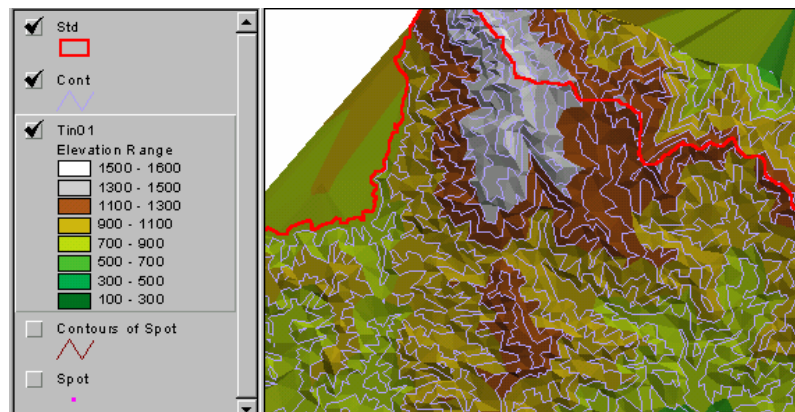
- ดับเบิลคลิกที่ชั้นข้อมูล TIN (*Tin01*)
- คลิกปุ่ม Edit ใน **TIN Legend Editor** windows เพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผล



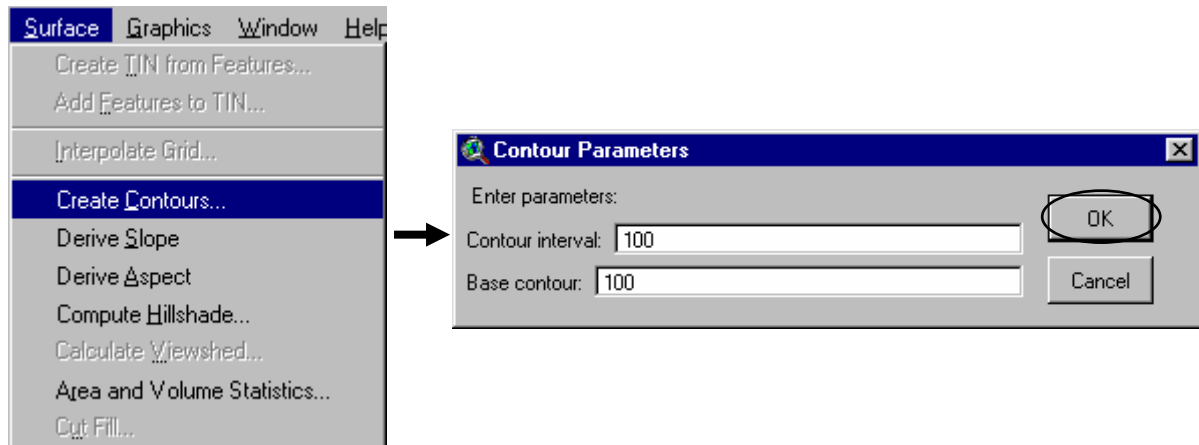
- จาก **Legend Editor** dialog window, ให้ทดลองเปลี่ยนค่าอันตรภาคชั้นของระดับความสูงใน **Value** column



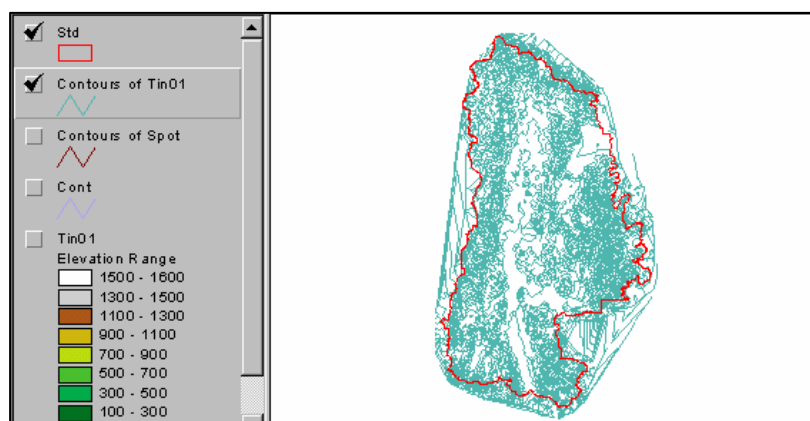
- ทดลองขยายบางพื้นที่ โดยใช้ปุ่ม **Zoom In** จาก Button bar เพื่อเปรียบเทียบกับ ข้อมูลเส้นชั้นความสูงที่มีอยู่



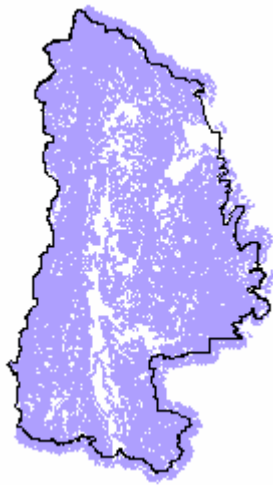
8. คลิกที่ชั้นข้อมูล **TIN** ให้ Active, แล้วเลือกคำสั่ง **Create Contours** ในการสร้างเส้นชั้นความสูงเท่า
10. กำหนดค่าอันตรภาคชั้นของเส้นชั้นความสูงเท่าและกำหนดเส้นชั้นความสูงต่ำสุดของข้อมูลที่จะสร้าง จาก **Contour interval** และ **Base contour** ตามลำดับ ใน **Contour Parameter** dialog box



11. ชั้นข้อมูลเส้นชั้นความสูงเท่าที่สร้างจากข้อมูล TIN จะถูกแสดงใน **View1** Window

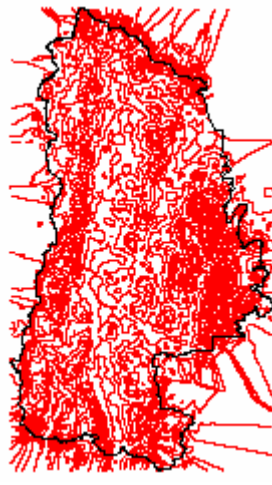


12. ทำการเปรียบเทียบข้อมูลเส้นชั้นความสูงที่ถูกสร้างขึ้นมาด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่ามีความแตกต่างจากเส้นชั้นความสูงดั้งเดิมอย่างไร



เส้นชั้นความสูงจากข้อมูลดั้งเดิม

Local level

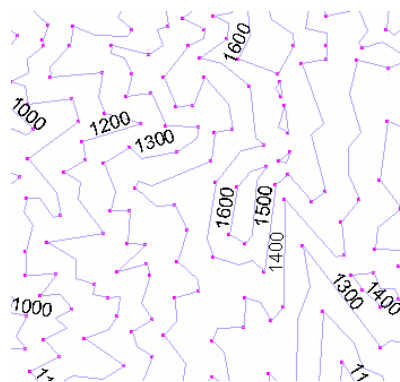


เส้นชั้นความสูงจากกระบวนการ

Grid Interpolation, IDW option

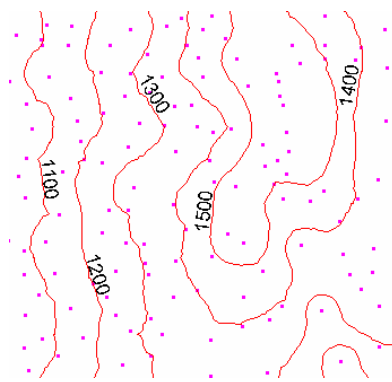


เส้นชั้นความสูงจากกระบวนการ Triangulation



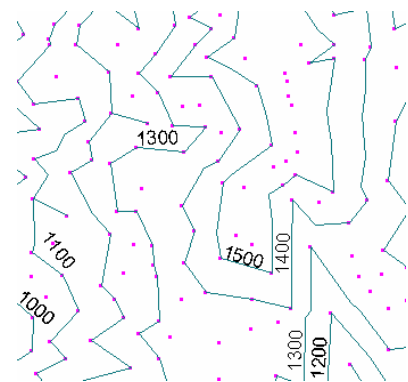
เส้นชั้นความสูงจากข้อมูลดั้งเดิม

Global level



เส้นชั้นความสูงจากกระบวนการ

Grid Interpolation, IDW option



เส้นชั้นความสูงจากกระบวนการ Triangulation

การปฏิบัติการ

ให้นักศึกษาเปรียบเทียบผลของข้อมูลเส้นชั้นความสูงที่ได้จากการสร้างด้วยกระบวนการและเทคนิคต่าง ๆ โดยสังเกตจากการเปรียบเทียบผลที่ได้กับข้อมูลเส้นชั้นความสูงเดิม ซึ่งอาจจะพิจารณาถึงความถูกต้องทางตำแหน่ง ลักษณะรูปร่าง ทั้งในระดับภาพรวม (Global level) และระดับเฉพาะพื้นที่ (Local level) รวมทั้งระยะเวลาในการสร้างข้อมูล เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

มาลีรัตน์ สมบัติ. หลักการทำแผนที่เฉพาะเรื่อง. กระทรวงศึกษาธิการ. 2529.