บทที่ 2
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการสร้างโปรแกรมแสดงภาพแผนที่นี้จะต้องสัมพันธ์กับแผนที่ การจัดการภาพและข้อมูลในคอมพิวเตอร์ ดังนั้นจึงต้องกล่าวถึงทฤษฎีในด้านแผนที่ และด้านคอมพิวเตอร์

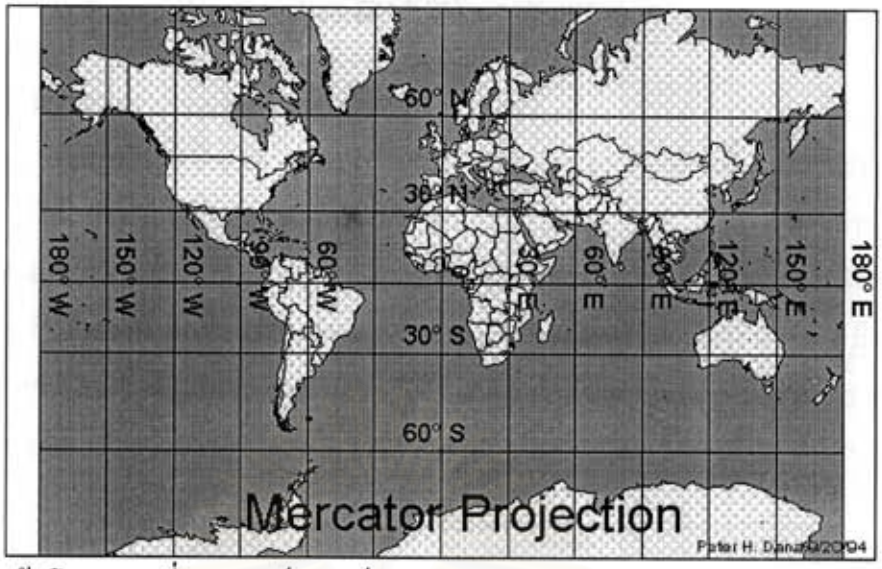
2.1 ทฤษฎีทางด้านแผนที่

วิชัย เทียนน้อย และคณะ [1] ได้ให้ความหมายของแผนที่ไว้ในหนังสือ แผนที่:การแปลความหมายของแผนที่ว่า "แผนที่คือสิ่งที่แสดงลักษณะภูมิประเทศของผิวโลกทั้งที่เป็นอยู่ตามธรรมชาติ และส่วนที่ปรุงแต่งขึ้น โดยแสดงลงในพื้นราบเป็นกระดาษหรือวัสดุอย่างใดอย่างหนึ่งที่แบน ด้วยการย่อส่วนให้เล็กลงตามขนาดที่ต้องการ ซึ่งยังต้องอาศัยเครื่องหมาย สัญลักษณ์ทิศทาง มาตราส่วน และสิ่งอื่นๆ ที่ทำให้การอ่านลักษณะภูมิประเทศได้ถูกต้องแม่นยำ"

ในหนังสือ Map Reading ของ Department of the Army Field Manual [2] ได้ให้ความหมายของ แผนที่ภูมิประเทศ (Topographic map) ไว้ว่า "คือสิ่งที่แสดงส่วนต่างๆ ของผิวโลก ซึ่งมีการคำนวณทางคณิตศาสตร์เพื่อแสดงลงบนพื้นผิวที่แบนราบ สิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น และสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติจะถูกแทนด้วยสัญลักษณ์ เส้น สี หรือ รูปทรงต่างๆ ตำแหน่งขององค์ประกอบต่างๆ จะถูกต้องถ้าได้รับการกำหนดรูปร่าง ทิศทาง และสัดส่วนที่ถูกต้อง"

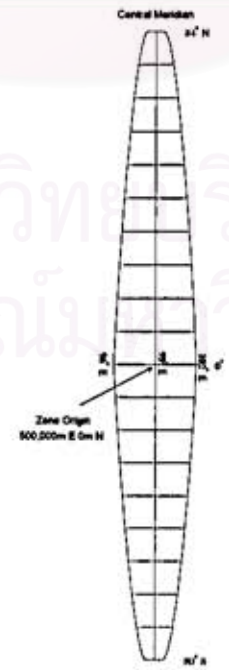
เนื่องจากโลกมีสันฐานกลมในการทำแผนที่ซึ่งแสดงลักษณะภูมิประเทศลงบนแผ่นกระดาษซึ่งมีลักษณะแบนจะต้องผ่านกระบวนการที่เรียกว่า "การฉายแผนที่ (Map Projection)" ซึ่งทำได้หลายวิธี แต่ละวิธีก็จะให้แผนที่ที่มีคุณสมบัติแตกต่างกัน คือ การมีคุณสมบัติคงรูปร่าง การมีคุณสมบัติคงพื้นที่ และคุณสมบัติคงระยะทาง ดังนั้นการเลือกวิธีการในการฉายแผนที่จึงต้องคำนึงถึงคุณสมบัติของแผนที่ที่ต้องการด้วย [3] (ดูรายละเอียดเรื่องการฉายแผนที่ในภาคผนวก จ) เช่น ถ้าต้องการแผนที่ซึ่งมีคุณสมบัติในการแสดงรูปร่างของพื้นที่ได้ตามลักษณะจริง ควรใช้เส้นโครงแผนที่แบบเมอร์เคเตอร์ (Mercator Projection) [4] ดังรูปที่ 2.1 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ฉ)

ในการอ้างอิงตำแหน่งในแผนที่มีระบบที่นิยมใช้อยู่สองระบบได้แก่ ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ คือการใช้เส้นรุ้ง (Latitude) และเส้นแวง (Longitude) ซึ่งอ้างอิงโดยถือว่าโลกมีสันฐานกลมจึงอ้างอิงตำแหน่งในระบบของมุม ดังรูปที่ 2.2 (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในภาคผนวก ข) กับระบบ ยูทีเอ็ม (UTM) ซึ่งจัดแบ่งโลกออกเป็นส่วนๆ และอ้างถึงตำแหน่งโดยอ้างเป็นระยะทางในหน่วยของเมตรจากจุดกำเนิดของโซนในแนวนอนและแนวตั้ง ดังรูปที่ 2.3 (ภาคผนวก ค)



รูปที่ 2.1 เส้นโครงแผนที่แบบเมอร์เคเตอร์ (จาก Department of Geography University of Texas)

รูปที่ 2.2 การอ้างอิงตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยระบบพิกัดภูมิศาสตร์



รูปที่ 2.3 UTM โซน 47

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การกำหนดหมายเลขระวางของแผนที่มาตราส่วน 1:50,000

แผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ที่ครอบคลุมประเทศไทยมีทั้งสิ้น 830 ระวาง โดยทั่วไปจะกำหนดให้แต่ละระวางครอบคลุมความกว้างและความยาว 15 ลิบดา การกำหนดหมายเลขระวางของแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 มีการกำหนดเป็นเลข 4 ตัวตามด้วยเลขโรมัน I ถึง IV โดยจะมีแผนที่ที่มีเลขทั้ง 4 ตัวเหมือนกันอยู่ 4 ระวาง แต่จะมีเลขโรมันเรียงกันจาก I ถึง IV ตามเข็มนาฬิกา ส่วนเลข 2 ตัวแรกจะเพิ่มขึ้นสำหรับแผนที่ระวางด้านตะวันออก และเลข 2 ตัวหลังจะเพิ่มขึ้นสำหรับแผนที่ระวางที่อยู่ทางเหนือ (รูปที่ 2.4)

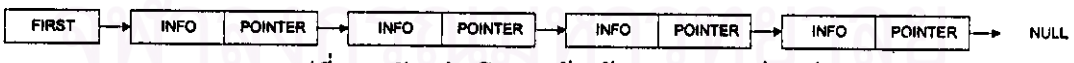
5541 IV	5541 I	5641 IV
5541 III	5541 II	5641 III
5540 IV	5540 I	5640 IV

รูปที่ 2.4 การกำหนดหมายเลขระวาง

2.2 ทฤษฎีทางคอมพิวเตอร์

2.2.1 โครงสร้างข้อมูลแบบลิงค์ลิสต์ (Linked list)

ลักษณะของโครงสร้างข้อมูลแบบลิงค์ลิสต์เป็นการจัดเก็บชุดข้อมูลเชื่อมโยงต่อเนื่องกันไปตามลำดับ แต่ละชุดของข้อมูลจะเรียกว่าโหนด (Node) ในหนึ่งโหนดประกอบด้วยส่วนของข้อมูลที่จัดเก็บ (Info) และส่วนของตัวชี้หรือพอยน์เตอร์ (pointer) ที่ชี้ไปยังโหนดถัดไปที่โหนดสุดท้ายพอยน์เตอร์จะชี้ไปที่ Null หมายถึงว่าไม่มีโหนดตัวถัดไปนั่นเอง [5] (รูปที่ 2.5)

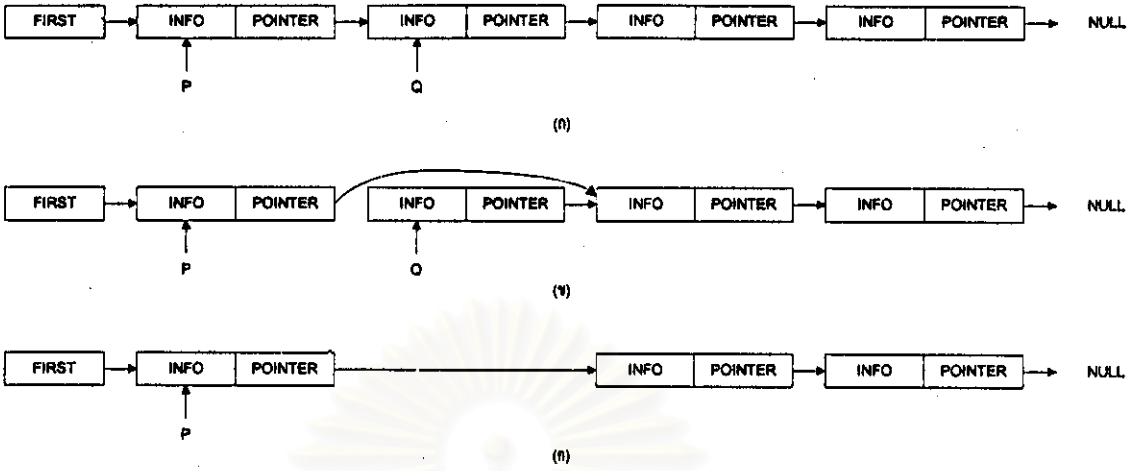


รูปที่ 2.5 ตัวอย่างโครงสร้างข้อมูลแบบลิงค์ลิสต์

การยกเลิก (remove) โหนดออกจากรายการ สามารถทำได้ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1) กำหนดตัวแปรพอยน์เตอร์ P ชี้ไปยังโหนดที่จะยกเลิก และตัวแปรพอยน์เตอร์ Q ชี้ไปยังโหนดถัดไป ดังรูปที่ 2.6 (ก)
2) เปลี่ยนค่าตัวพอยน์เตอร์ของโหนดก่อนหน้าโหนดที่จะลบให้ชี้ไปยังตำแหน่งที่โหนดที่จะลบชี้อยู่ ดังรูปที่ 2.6 (ข)

3) ลบโหนดที่จะยกเลิกทิ้ง ดังรูปที่ 2.6 (ค)



รูปที่ 2.6 การยกเลิกโหนดออกจากรายการ

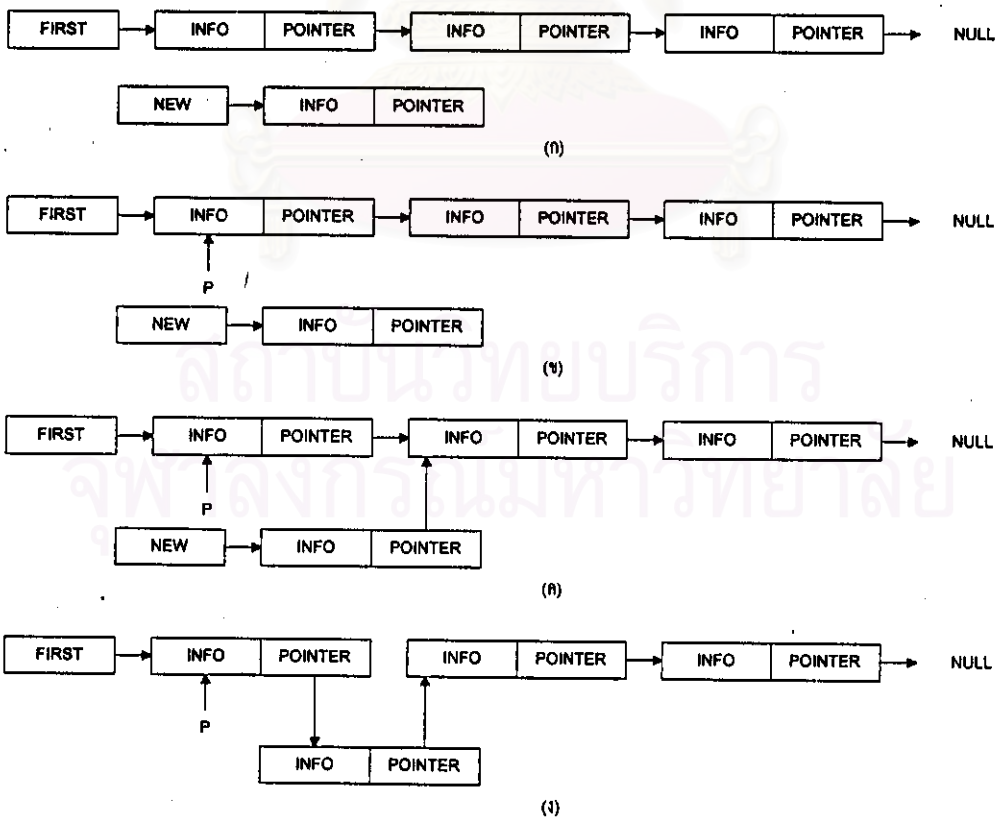
การแทรกข้อมูล (Insert) โหนดใหม่เข้ากลางลิสต์

1) กำหนดจองเนื้อที่ของโหนดใหม่และใส่ข้อมูลของโหนดใหม่ ดังรูปที่ 2.7 (ก)

2) กำหนดตัวแปรพอยต์เตอร์ (P) ชี้ไปยังโหนดที่จะอยู่หน้าโหนดใหม่ ดังรูปที่ 2.7 (ข)

3) ให้พอยต์เตอร์ของโหนดใหม่ชี้ไปยังตำแหน่งที่โหนด P ชี้อยู่ ดังรูปที่ 2.7 (ค)

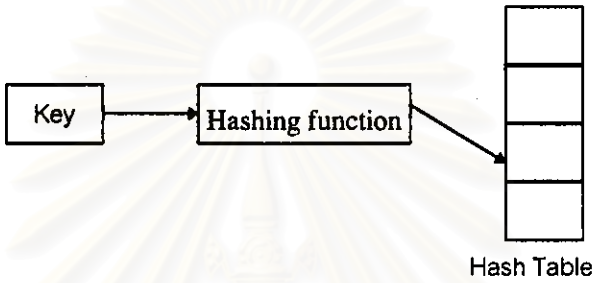
4) ให้พอยต์เตอร์ของโหนด P ชี้ไปยังโหนดใหม่ ดังรูปที่ 2.7 (ง)



รูปที่ 2.7 การแทรกโหนดเข้าสู่รายการ

2.2.2 โครงสร้างข้อมูลแบบตารางแฮช (Hash Table)

เป็นเทคนิคในการสร้างตารางข้อมูลโดยมีคีย์ซึ่งสัมพันธ์กับข้อมูล สำหรับใช้ในการค้นหาข้อมูลในตารางนั้นได้ ซึ่งจะทำได้ง่ายและรวดเร็ว แฮชซึ่งจะใช้การแปลงค่าคีย์เป็นค่าระบุตำแหน่งในการเก็บข้อมูล (Address) ของคีย์นั้นโดยอาศัยฟังก์ชั่นที่เรียกว่าแฮชซึ่งฟังก์ชัน (Hashing function) (ดังรูปที่ 2.8) การเลือกแฮชซึ่งฟังก์ชันต้องเป็นฟังก์ชันที่มีการกระจายของข้อมูลไปตำแหน่งในตาราง แต่ในบางครั้งถ้ามีการแปลงค่าคีย์ต่างค่ากันแล้วได้ตำแหน่งเดียวกันจะเรียกว่าการชนกัน (Collisions) ซึ่งจะต้องมีวิธีในการแก้ปัญหานี้ให้ได้ [5]



รูปที่ 2.8 แฮชซึ่ง

2.2.3 แฟ้มข้อมูลแบบ GIF

แฟ้มข้อมูลแบบ GIF เป็นแฟ้มข้อมูลภาพออกแบบโดย บริษัท Computerve สำหรับการส่งข้อมูลภาพ เนื่องจากมีการย่อขนาดของข้อมูล แฟ้มข้อมูลชนิดนี้สามารถเก็บข้อมูลภาพได้หลายภาพในแฟ้มข้อมูลเดียว ชนิดของภาพสามารถเป็นภาพขาวดำ ภาพ 16 สี ภาพ 256 สี และภาพระดับความเทา [6] การย่อขนาดของข้อมูลใช้วิธี LZW (Lampel Ziv Welch) (ดูรายละเอียดของแฟ้มข้อมูลได้จากภาคผนวก ช และรายละเอียดวิธีการย่อขนาดข้อมูลโดยวิธี LZW ในภาคผนวก ซ)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย