หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีและแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

2.1 ลักษณะโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้สำหรับการเรียนการสอน

โปรแกรมทางด้านการเรียนการสอนสามารถจำแนกได้เป็น 4 พวกคือ

ก. โปรแกรมที่มีลักษณะเป็นการบรรยาย

ข. โปรแกรมที่มีลักษณะเป็นแบบฝึกหัด

ค. โปรแกรมที่มีลักษณะเป็นเกม

ง. โปรแกรมที่มีลักษณะเป็นการจำลอง

โปรแกรมไม่ว่าจะเป็นแบบใดก็ตาม ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาให้เหมาะสมกับแต่ละวิชา และเหมาะสมกับสภาพและความสามารถของเครื่องที่โปรแกรมนั้นจะนำไปใช้ซึ่งถ้าเครื่องเปลี่ยนไป หรือเนื้อหาในการบรรยายเปลี่ยนไป ก็จะมีผลให้โปรแกรมนั้นไม่สามารถใช้งานได้ เพราะผู้พัฒนาโปรแกรมไม่ได้เตรียมความสามารถให้กับผู้ใช้ในการแก้ไข

วิธีการเรียกใช้โปรแกรมการเรียนการสอนทำได้ง่าย เพียงแต่เรียกโปรแกรมการเรียนการสอนในวิชาที่ต้องการมาทำงาน โปรแกรมก็จะทำการสอนไปตามที่ผู้สร้างได้กำหนดไว้

สำหรับโปรแกรมการเรียนการสอนที่มีลักษณะเป็นการบรรยาย คำบรรยายซึ่งเป็นข้อความ (Text) จะปรากฏบนจอภาพสอดแทรกไปกับรูปภาพ ซึ่งทำให้โปรแกรมยังไม่ดีเท่าที่ควรเพราะการอ่านข้อความจากจอภาพของคอมพิวเตอร์ คนทั่วไปจะเริ่มรำคาญสายตา แนวความคิดที่จะทดลองใช้คือคำบรรยายควรถูกบันทึกอยู่ในเทปบันทึกเสียง และมีรูปภาพและข้อความที่จำเป็นปรากฏบนจอภาพ แต่ที่โปรแกรมการเรียนการสอนแบบนี้มีน้อยก็เพราะว่า การที่จะพัฒนาโปรแกรมขึ้นมาให้สามารถที่จะนำภาพมาเคลื่อนไหวบนจอภาพและให้เข้ากับคำบรรยายในเทปนั้น ทำ

ได้ยาก โดยเฉพาะผู้ใช้ที่ไม่มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์

2.2 ลักษณะของโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้สร้างภาพ

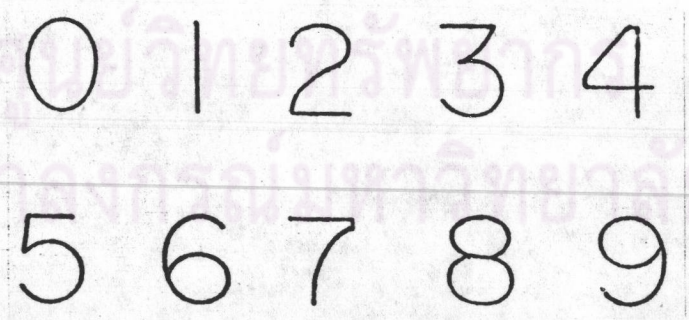
2.2.1 ลักษณะของการสร้างภาพทั่วไป

ศิลปะเกี่ยวกับการวาดภาพจะเน้นถึงวิธีการนำเส้นและสีต่างๆ เส้นบาง เส้นทึบ มาประกอบกันเป็นรูปภาพ ซึ่งอาจมีความหมายทางด้านความรู้สึก หรือใช้สื่อความหมายอื่นๆ ลักษณะของเส้นที่มีใช้กันอยู่อาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ทั้งนี้โดยไม่คำนึงถึงความเข้มหรือการต่อเนื่องและขาดตอนของเส้นที่ใช้

ก. เส้นตรง (Straight Lines)

ข. เส้นโค้ง (Curved Lines)

จากเส้นทั้ง 2 ประเภทนี้ เมื่อนำมาประกอบกันอย่างมีกฎเกณฑ์ หมายถึงมีวิธีการที่จะนำเส้นต่างๆ มารวมหรือประกอบกันเพื่อให้ได้รูปภาพตามต้องการ โดยจำเป็นต้องทราบตำแหน่งและลักษณะของการจัดวางเส้นแต่ละเส้น รวมทั้งรายละเอียดอื่นๆ ที่ต้องใช้อีกด้วย ตัวอย่างเช่น ตัวเลขที่ใช้ในการนับจำนวน ถ้านำมาพิจารณาจะพบว่า ตัวเลขแต่ละตัวจะประกอบด้วย เส้นตรงและเส้นโค้ง โดยกำหนดตำแหน่งและลักษณะของการจัดวางเส้นแต่ละเส้น จึงทำให้ได้ตัวเลขสำหรับนับจำนวน เป็นต้น



ถ้าพิจารณารูปภาพสักรูปหนึ่ง จะพบว่าสามารถแยกรูปภาพออกเป็นส่วนๆ โดยแต่ละส่วนก็ยังประกอบด้วยส่วนย่อยๆหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่ง ซึ่งแต่ละส่วนย่อยนั้นก็ได้มาจากการนำเส้นชนิดต่างๆ มาประกอบกันนั่นเอง

ซึ่งผู้พัฒนาโปรแกรมได้นำแนวความคิดที่กล่าวมาแล้วในตอนต้นมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้สร้างภาพ โดยโปรแกรมที่ใช้สร้างภาพเหล่านี้จะมีความสามารถในการสร้างเส้นและรูปแบบต่างๆ ที่จำเป็น เช่น เส้นตรง เส้นโค้ง วงกลม วงรี รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นต้น

2.2.2 ชนิดของโปรแกรมสร้างภาพ

โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการสร้างภาพสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 พวกคือ

ก. พิกเซล-โอเรียนเตด กราฟิกส์โปรแกรม

โปรแกรมพวกนี้จะแสดงภาพหรือจัดการกับภาพโดยกระทำกับกลุ่มของบิทในหน่วยความจำ ซึ่งเรียกว่า บิทอิมเมจ ซึ่งแต่ละบิทจะแทนแต่ละจุดบนจอภาพ โปรแกรมพวกนี้นิยมใช้สำหรับวาดภาพ รูปทรงที่ไม่มีกฎเกณฑ์แน่นอน เช่น MacPaint, AutoCad

ข. ออบเจคท์-โอเรียนเตด กราฟิกส์โปรแกรม

โปรแกรมพวกนี้จะแสดงภาพหรือจัดการกับภาพโดยกระทำกับข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมที่โปรแกรมสามารถจะนำไปใช้ในการแสดงภาพได้ ซึ่งข้อมูลนี้อาจจะเก็บอยู่ในรูปของคำสั่งที่ใช้ในการแสดงภาพ หรือในรูปของรหัสที่จะบอกให้รู้ว่าเป็นภาพอะไร ขนาดเท่าไร อยู่ตำแหน่งไหนบนจอภาพ โปรแกรมพวกนี้มักนิยมใช้กับภาพที่มีรูปทรงเรขาคณิต เช่น MacDraw, MacDraft

2.2.3 โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างภาพที่ชื่อแมคเพนท์

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างภาพที่ชื่อแมคเพนท์ ซึ่งโปรแกรมนี้ใช้กับเครื่องแมคอินทอช ของบริษัท Apple แมคเพนท์จัดเป็นโปรแกรมสร้างภาพประเภท พิกเซล-โอเรียนเตด กราฟิกส์ นั่นคือทันทีที่ผู้วาดได้วาดรูปให้ปรากฏบนจอภาพ แมคเพนท์ก็จะไม่รับรู้ชนิดของรูปนั้นว่าเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือวงกลม หรือเส้นตรง หรือตัวอักษร เพราะแมคเพนท์จะรับรู้หรือสนใจกับทุกๆ จุดบนจอภาพ ซึ่งทำให้แมคเพนท์ มีข้อจำกัดอย่างหนึ่งก็คือ ถ้าผู้ใช้สร้างภาพให้มีการซ้อนกันหลายๆ ภาพ และผู้ใช้ต้องการจะลบหรือแก้ไขภาพใดภาพหนึ่ง โดยไม่ให้มีผลกระทบต่อภาพอื่นย่อมทำไม่ได้

ขนาดของภาพที่แมคเพนท์จัดการได้นั้นจะเท่ากับขนาดของกระดาษ 8" x 10" ถ้าคิดเป็นจำนวนจุดจะเท่ากับ 414,720 (576x720)จุด โดยที่ 72 จุดยาว 1"

การจัดการกับจุดบนจอภาพนั้น แมคเพนท์จะใช้บิทแมพช่วย โดยที่บิทแมพจะเป็นเนื้อที่ในหน่วยความจำ ซึ่ง 1 จุดบนจอภาพจะถูกแทนด้วย 1 บิทในหน่วยความจำ ถ้าบิทในบิทแมพมีค่าเป็น 1 จุดที่ปรากฏบนจอภาพจะเป็นสีดำ แต่ถ้าบิทในบิทแมพมีค่าเป็น 0 จุดที่ปรากฏบนจอภาพจะเป็นสีขาว จากขนาดของบิทแมพที่แมคเพนท์จัดการได้ถ้าคิดเป็นจำนวนไบท์จะได้ประมาณ 51,840 ไบท์ ซึ่งถ้าแมคเพนท์นำบิทแมพนี้เก็บลงในแผ่นจานแม่เหล็ก จะเก็บได้ไม่กี่ภาพก็เต็มแผ่น เพื่อแก้ปัญหานี้ แมคเพนท์จึงได้ทำการย่อ บิทแมพนี้ก่อนที่จะนำลงไปเก็บในแผ่นจานแม่เหล็ก ซึ่งทำให้ขนาดของแฟ้มข้อมูลของแมคเพนท์ลดลงอย่างมาก โดยขนาดของแฟ้มข้อมูลของแมคเพนท์ที่เล็กที่สุดประมาณ 2K เท่านั้น ซึ่งขนาดของแฟ้มข้อมูลของแมคเพนท์นี้ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของภาพ

ความสามารถของแมคเพนท์มีดังต่อไปนี้

ก. ช่วยให้ผู้ใช้สามารถวาดภาพได้ง่ายและรวดเร็วโดยมีเครื่องมือในการวาดภาพเป็นจำนวนมาก

ข. ช่วยให้ผู้ใช้สามารถตกแต่งหรือวาดภาพในส่วนละเอียดได้

ค. สามารถทำการก๊อบปี้ (Copy) ตัด (Cut) หรือปะ (Paste) ภาพหรือบางส่วนของภาพได้

ง. สามารถทำการหมุนภาพในแนวราบ (Rotate)

จ. สามารถทำการยืด (Stretching) หรือหด (Shrinking) ภาพหรือบางส่วนของภาพได้

ฉ. สามารถทำการพิมพ์ภาพออกทางเครื่องพิมพ์ ซึ่งขนาดของภาพที่พิมพ์ได้เท่ากับกระดาษขนาด 8"x10"

2.3 ระบบคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กสำหรับงานทางด้านกราฟิกส์

ระบบคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กสำหรับงานทางด้านกราฟิกส์ที่ใช้กันทั่วไป ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ 2 ประเภทคือ

ก. คอมพิวเตอร์หรือหน่วยประมวลผลกลาง ประกอบด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ หน่วยความจำและวงจรควบคุมต่างๆ ซึ่งคอมพิวเตอร์สำหรับงานทางด้านกราฟิกส์ควรจะมีไมโครโปรเซสเซอร์ที่มีความเร็วพอสมควร และขนาดของหน่วยความจำ ควรจะมีเพียงพอที่จะเก็บบิทอิมเมจของภาพได้ ถ้าหน่วยความจำใหญ่มากก็จะทำให้การทำงานทางด้านกราฟิกส์เร็วขึ้น

ข. อุปกรณ์รอบนอก (Peripheral Devices) เป็นอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์เพื่อรับและส่งข้อมูล อาจจะเป็นอุปกรณ์สำหรับเก็บข้อมูลก็ได้ อุปกรณ์รอบนอกที่ใช้สำหรับระบบคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กได้แก่ หน่วยจอภาพ (Video Display Unit) เครื่องอ่าน/บันทึกฟล็อปปี้ดิสค์ (Floppy Diks Drive Unit) เครื่องอ่าน/บันทึกเทปคาสเซท (Casette Tape Drive Unit) เมาส์ (Mouse) เครื่องพิมพ์ชนิดจุด (Dot Matrix Printer) เป็นต้น

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กของบริษัท Apple ที่ชื่อ แมคคินทอชพลัส ณ สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งมีรายละเอียดของระบบต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.3.1 แมคคินทอชพลัส มีรายละเอียดดังนี้

ก. ใช้ซีพียูเบอร์ 68000 เป็นซีพียูขนาด 32 บิท และทางส่งข้อมูลมีขนาด 16 บิทซึ่งทำงานได้อย่างรวดเร็วและมีหน่วยความจำขนาด 1 เมกกะไบท์

ข. ใช้แผ่นจานแม่เหล็กขนาด 3 1/2 " มีความจุประมาณ 800 กิโลไบท์

ค. โปรแกรมจัดการ (Operating System and User Interface Toolbox) บางส่วนเก็บอยู่ในหน่วยความจำที่เรียกว่า ROM (Read Only Memory)

ง. มีเมาส์เป็นส่วนหนึ่งของเครื่องทำให้การใช้เครื่องทำได้ง่ายและมีประสิทธิภาพโดยเฉพาะงานทางด้านกราฟิกส์

จ. สามารถที่จะปนข้อความและกราฟิกส์เข้าด้วยกันได้ และสามารถพิมพ์สิ่งต่างๆ ที่ปรากฏบนจอภาพออกที่เครื่องพิมพ์ได้

ฉ. จอภาพของแมคคินทอช มีขนาด 512x342 จุด แต่ละจุดจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

2.3.2 ลักษณะโครงสร้างของโปรแกรมจัดการ

โปรแกรมจัดการในที่นี้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

ก. โปรแกรมระบบ (Operating System) ซึ่งเป็นส่วนที่อยู่ในระดับต่ำที่สุด ซึ่งทำงานพื้นฐานที่สำคัญ เช่น การรับข้อมูลเข้า (input) การส่งข้อมูลออก (output) การจัดการกับหน่วยความจำ (memory management) และการจัดการกับอินเทอร์รัพ (interrupt handling)

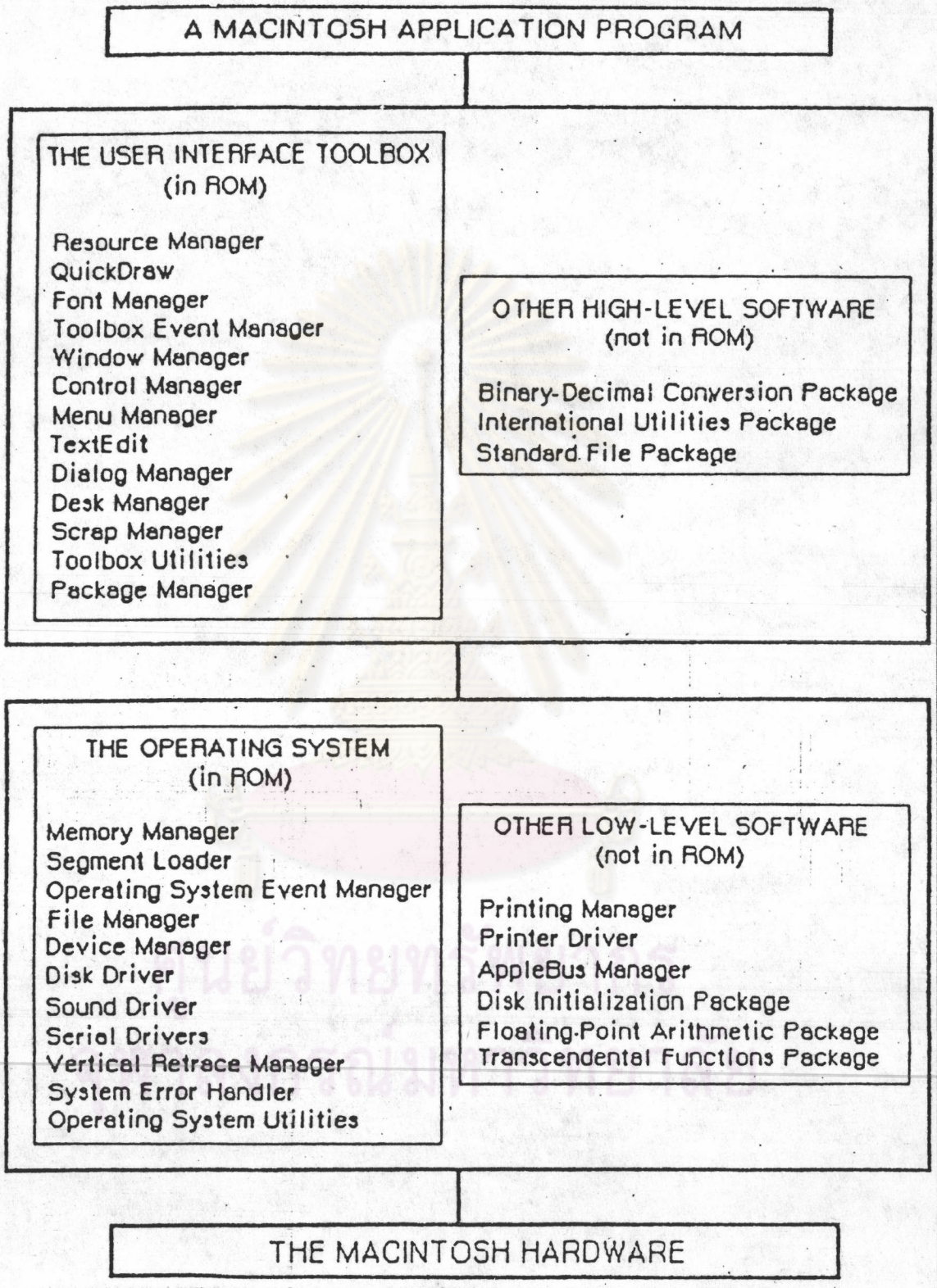
ข. กล่องเครื่องมือ (User Interface Toolbox) เป็นโปรแกรมที่อยู่เหนือโปรแกรมระบบขึ้นมา โปรแกรมนี้มีคำสั่งต่างๆ ที่เป็นมาตรฐานสำหรับให้ผู้ใช้นำไปใช้ในการพัฒนาโปรแกรมเฉพาะงานขึ้นมา

กล่องเครื่องมือจะทำการเรียกใช้โปรแกรมระบบสำหรับงานพื้นฐานที่สำคัญ ซึ่งผู้ใช้สามารถที่จะเรียกใช้โปรแกรมระบบโดยตรงได้ ทั้งกล่องเครื่องมือและโปรแกรมระบบจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนหนึ่งถูกเก็บอยู่ในหน่วยความจำที่เรียกว่า ROM (Read Only Memory) และอีกส่วนถูกเก็บอยู่ในหน่วยความจำที่เรียกว่า RAM (Random Access Memory) ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างกล่องเครื่องมือและโปรแกรมระบบเป็นดังรูปที่ 2.1

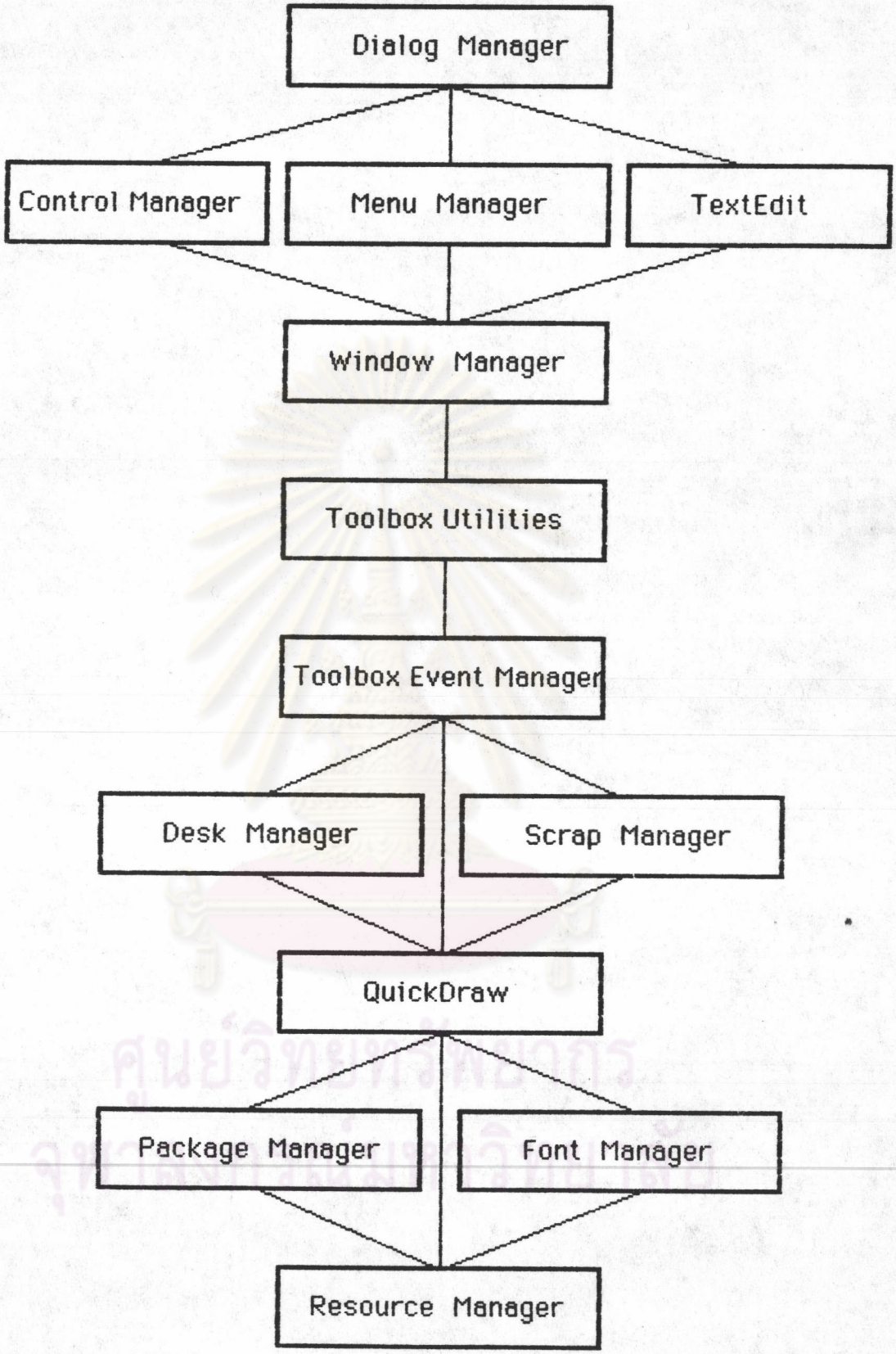
จากรูปที่ 2.2 ได้แสดงส่วนต่างๆ ของกล่องเครื่องมือ ซึ่งส่วนต่างๆ เหล่านี้มีระดับไม่เท่ากัน โดยส่วนที่อยู่ในระดับสูงกว่าจะเรียกใช้ส่วนที่อยู่ในระดับต่ำกว่า

2.3.3 หลักการทางด้านกราฟิกส์ของแมคคินทอช

พื้นฐานการทำงานทางด้านกราฟิกส์ทั้งหมดของเครื่องแมคคินทอชได้ถูกสร้างขึ้นเป็นกลุ่มของโปรแกรมที่เรียกว่าควิกดรอ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกล่องเครื่องมือ ซึ่งหลักการทางด้านกราฟิกส์ของควิกดรอ มีดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกล่องเครื่องมือกับโปรแกรมระบบ



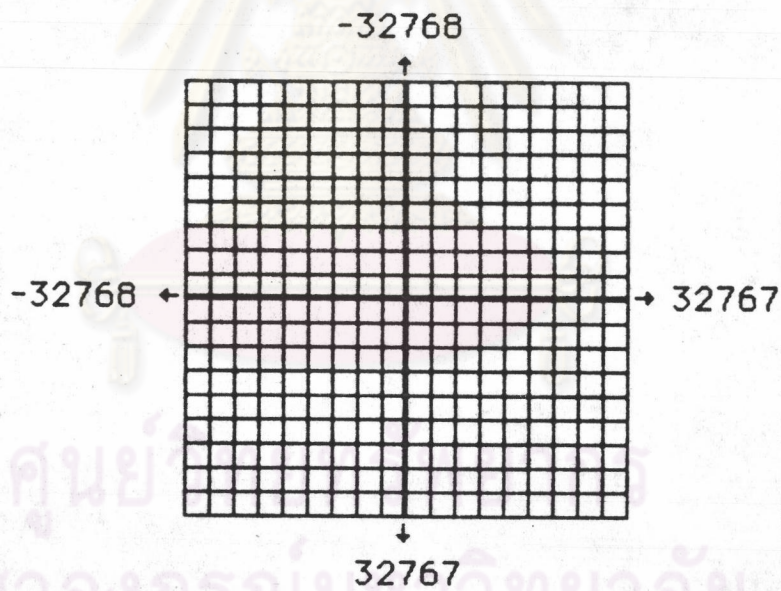
รูปที่ 2.2 แสดงส่วนประกอบของกล่องเครื่องมือ

2.3.3.1 หลักทางคณิตศาสตร์ (The Mathematical Foundation of QuickDraw)

การสร้างกราฟิกส์ที่มีทั้งความแน่นอนและความสวยงามนั้น โปรแกรมทางด้านกราฟิกส์จะต้องมีหลักการทางด้านคณิตศาสตร์ที่แน่นอนด้วย แต่ถ้าคณิตศาสตร์ที่เป็นฐานของโปรแกรมทางด้านกราฟิกส์ไม่มีความแน่นอนและยุ่งยาก แล้วกราฟิกส์ที่เกิดขึ้นก็ไม่มีความแน่นอนและยุ่งยากด้วย ควิกดรอมีโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ที่จะใช้ในคำสั่งและข้อมูลดังนี้

2.3.3.1.1 โคออร์ดิเนตเพลน (Coordinate Plane)

ข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่บอกให้ควิกดรอรู้จะอยู่ในรูปของโคออร์ดิเนต บนระนาบดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 แสดงโคออร์ดิเนตเพลน

ค่าของโคออร์ดิเนตจะเป็นเลขจำนวนเต็ม (integer) โดยในแนวตั้งจะมีค่าตั้งแต่ -32768 ถึง +32767 และในแนวนอนจะมีค่าตั้งแต่ -32768 ถึง +32767 ด้วย

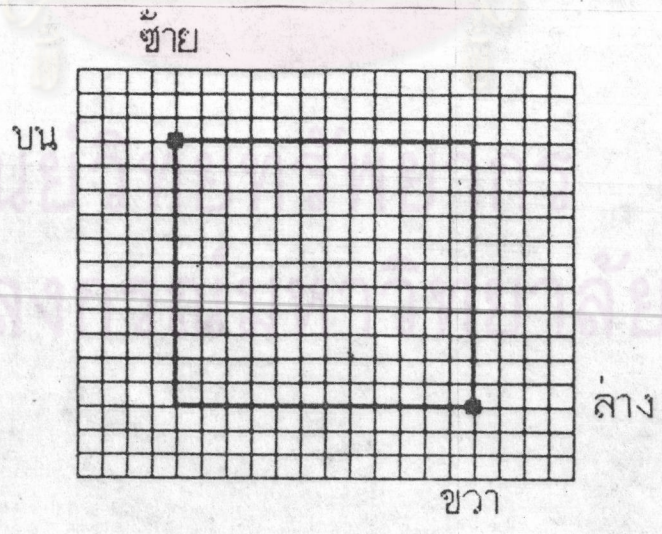
012760

2.3.3.1.2 จุด (Point)

บนโคออร์ดิเนตเพลน มีจุดที่ไม่ซ้ำทั้งหมด 4,294,967,296 จุด แต่ละจุดจะเป็นการตัดกันของเส้นตรงในแนวตั้ง (Horizontal Grid Line) กับเส้นตรงในแนวขวาง (Vertical Grid Line) โดยที่จำนวนจุดบนโคออร์ดิเนตเพลนมากกว่าจำนวนจุดบนจอภาพ ดังนั้นเมื่อมีการเรียกใช้ดิวิกดรอผู้ใช้ต้องสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบางส่วนของโคออร์ดิเนตเพลนกับจอภาพ นั่นคือจุดโคออร์ดิเนตต้องตกอยู่ภายในขอบเขตที่กำหนด จุดโคออร์ดิเนตประกอบด้วยจำนวนเต็ม 2 จำนวนคือ ตำแหน่งของเส้นตรงในแนวตั้ง กับตำแหน่งของเส้นตรงในแนวขวาง เช่น จุดโคออร์ดิเนตมีค่า (3,5) หมายความว่าเป็นจุดที่เกิดจากเส้นตรงในแนวตั้งเส้นที่ 3 ตัดกับเส้นตรงในแนวขวางเส้นที่ 5

2.3.3.1.3 สี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangle)

จุด 2 จุดใดๆ ก็ตามสามารถกำหนดให้เป็นจุดมุมบนซ้ายและจุดมุมล่างขวาของรูปสี่เหลี่ยมรูปหนึ่งได้ ซึ่งรูปสี่เหลี่ยมจะถูกใช้เพื่อกำหนดเนื้อที่บนจอภาพให้เป็นโคออร์ดิเนตเพลน สำหรับระบุตำแหน่งและขนาดในการวาดภาพ ซึ่งข้อมูลของสี่เหลี่ยมผืนผ้าจะประกอบด้วยจำนวนเต็ม 4 จำนวน จำนวนเต็ม 2 จำนวนแรกจะบอกจุดมุมบนซ้ายของรูปสี่เหลี่ยม และจำนวนเต็ม 2 จำนวนหลังจะบอกจุดมุมล่างขวาของรูปสี่เหลี่ยมดังรูปที่ 2.4



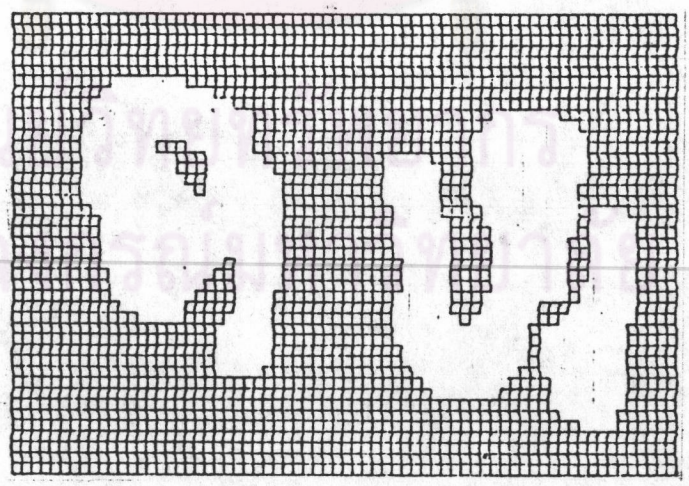
รูปที่ 2.4 แสดงสี่เหลี่ยมผืนผ้า

2.3.3.1.4 รีเจียน (Region)

โปรแกรมกราฟิกส์ส่วนใหญ่สามารถสร้างภาพที่มีโครงสร้างทางเรขาคณิตอย่างง่ายๆ ได้เท่านั้น เช่น รูปเหลี่ยมต่างๆ รูปวงกลม เป็นต้น แต่ควิกดรอมีความสามารถอย่างหนึ่งที่น่าสนใจก็คือความสามารถในการเก็บรวบรวมกลุ่มของจุดที่มีอยู่แบบไม่มีกฎเกณฑ์ขึ้นเป็นข้อมูลชุดหนึ่งเรียกว่า รีเจียน และสามารถที่จะนำข้อมูลนี้มาประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งความสามารถที่น่าสนใจนี้จะทำให้โปรแกรมที่ผู้ใช้สร้างขึ้นมีความง่ายและรวดเร็วขึ้น

รีเจียนเป็นเนื้อที่ที่อยู่ภายในกลุ่มของจุด ตัวอย่างเช่น รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปสามเหลี่ยม หรือรูปใดๆ ก็ได้ที่เป็นรูปปิด (Closed Loop) รีเจียนสามารถประกอบด้วย 1 เนื้อที่หรือมากกว่า 1 เนื้อที่ก็ได้ หรือมีรูอยู่ตรงกลางก็ได้ ตัวอย่างของรีเจียน แสดงดังรูปที่ 2.5

เนื่องจากรีเจียนมีรูปทรงที่ปรากฏบนโคออร์ดิเนตเพลนไม่แน่นอน เพราะฉะนั้นข้อมูลที่ใช้บอกรูปลักษณะของรีเจียนจึงมีจำนวนที่ไม่แน่นอน (Variable-length data structure)



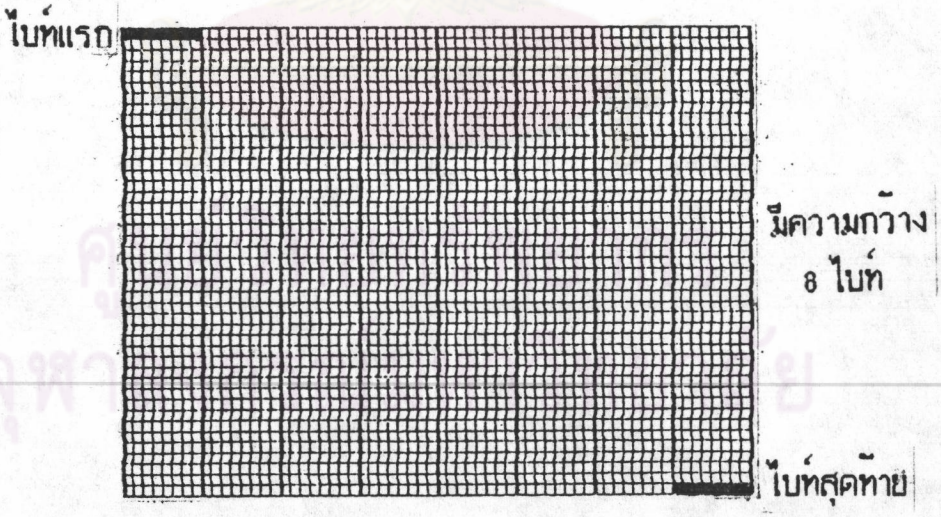
รูปที่ 2.5 แสดงรีเจียน

2.3.3.2 การปรากฏของกราฟิกส์ (Graphic Entity)

ทั้งโคออร์ดิเนตเพลน,จุด,สี่เหลี่ยมผืนผ้า และรีเจียน เป็นรูปแบบทางคณิตศาสตร์ที่ดี แต่มันไม่ใช่หน่วยทางกราฟิกส์จริงๆ เพราะว่ามันไม่ได้ถูกนำไปปรากฏบนจอภาพโดยตรง บิทอิมเมจและบิทแมพเป็นสิ่งที่จะใช้ในการปรากฏทางด้านกราฟิกส์ (Graphic Entities) ซึ่งเราจะได้กล่าวถึงความสัมพันธ์กับรูปแบบของกราฟิกส์ทางคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

2.3.3.2.1 บิทอิมเมจ (Bit Image)

บิทอิมเมจเป็นกลุ่มของบิทในหน่วยความจำ โดยการนำเวิร์ด (Word ยาว 2 ไบท์) ในหน่วยความจำมาวางต่อๆ กัน โดยให้แต่ละแถวมีจำนวนของเวิร์ดเท่ากัน โดยที่แต่ละเวิร์ดจะต้องวางอยู่บนเวิร์ดเบาดารี่ (Word Boundary) ในหน่วยความจำ ความกว้างในแต่ละแถวของบิทอิมเมจ (Row Width of Bit Image) ก็คือจำนวนไบท์ในแต่ละแถวของบิทอิมเมจนั้น ซึ่งมีค่าเป็นเลขคู่ (even number) ลักษณะของบิทอิมเมจเป็นไปตามรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 แสดงลักษณะของบิทอิมเมจ

บิทอิมเมจที่มีขนาดใหญ่เท่าที่จะเป็นไปได้ก็คือมีขนาดเท่ากับจอภาพของเครื่องแมคอินทอช ซึ่งคิดเป็นจำนวนไบท์ในหน่วยความจำได้ 21,888 ไบท์ และถ้าคิดเป็นจุดบนจอภาพจะได้ทั้งหมด 175,104 จุดบนจอภาพ ซึ่งแต่ละบิทในบิทอิมเมจจะแทน 1 จุดบนจอภาพ ถ้าบิทในบิทอิมเมจมีค่าเป็น 0 จะมีผลให้จุดบนจอภาพปรากฏเป็นสีขาว แต่ถ้าบิทมีค่าเป็น 1 จะมีผลให้จุดบนจอภาพปรากฏเป็นสีดำ

จอภาพของเครื่องแมคอินทอช จะมีความกว้างคิดเป็นจำนวนจุดได้ 512 จุด มีความสูงคิดเป็นจำนวนจุดได้ 342 จุด

2.3.3.2.2 บิทแมพ (BitMap)

เมื่อเรานำเอาบิทอิมเมจมาสร้างความสัมพันธ์กับ โคออร์ดิเนตเพลน และสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งเป็นรูปแบบทางคณิตศาสตร์ ผลที่ได้ก็คือ บิทแมพ

บิทแมพ จะประกอบด้วยข้อมูล 3 ส่วนคือ

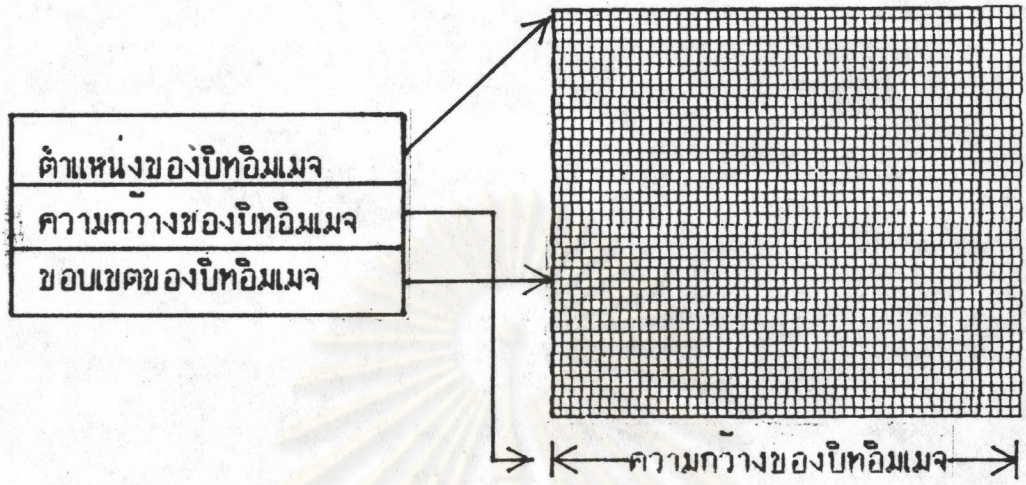
ก. ตำแหน่งของบิทอิมเมจในหน่วยความจำ (Pointer to a Bit Image)

ข. ความกว้างในแต่ละแถวของบิทอิมเมจ ว่ามีกี่ไบท์ (Row Width)

ค. จุดมุมบนซ้ายและจุดมุมล่างขวาของรูปสี่เหลี่ยมที่ล้อมรอบ บิทอิมเมจ (Boundary Rectangle) ซึ่งจะเป็นสิ่งกำหนดระบบโคออร์ดิเนตของบิทอิมเมจนี้

อาจจะมีหลายๆ บิทแมพที่ชี้ไปยังบิทอิมเมจอันเดียวกัน แต่ละบิทแมพก็จะมีผลต่อระบบโคออร์ดิเนตของบิทอิมเมจแตกต่างกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

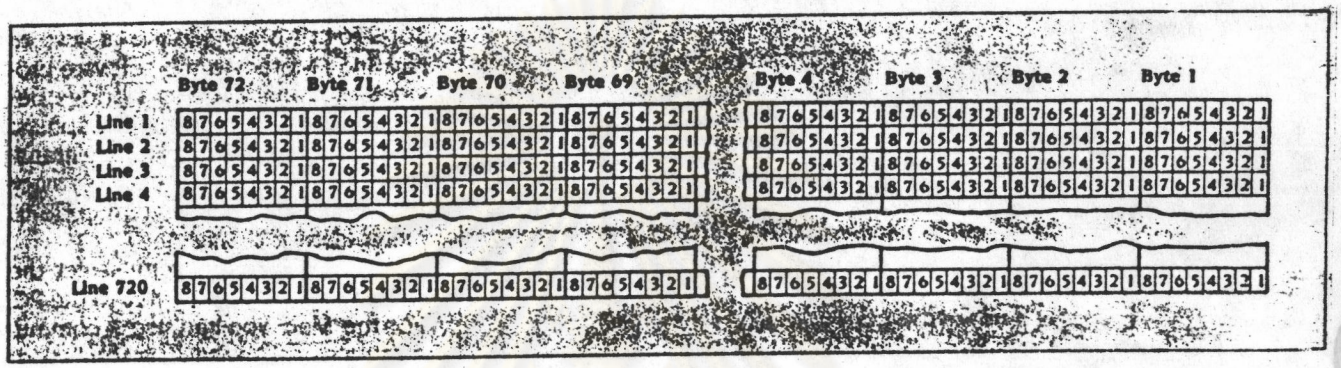


รูปที่ 2.7 แสดงบิทแมพ

2.4 ลักษณะการจัดเก็บข้อมูลของแมคเพนท์

เนื่องจากแมคเพนท์เป็นโปรแกรมทางด้านกราฟิกส์ของเครื่องแมคคินทอช ที่มีความสามารถสูงมาก ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงได้นำแมคเพนท์มาใช้ในการสร้างภาพและข้อความต่างๆ

ในการสร้างภาพของแมคเพนท์จะใช้บิทอิมเมจ ซึ่งมีขนาด 720 แถว และมีความกว้างในแต่ละแถวเท่ากับ 72 ไบท์ ดังรูปที่ 2.8 เพราะฉะนั้นแมคเพนท์จะต้องใช้บิทอิมเมจมีขนาด 51,840 ไบท์ แต่ละไบท์จะแทน 8 จุดบนจอภาพ

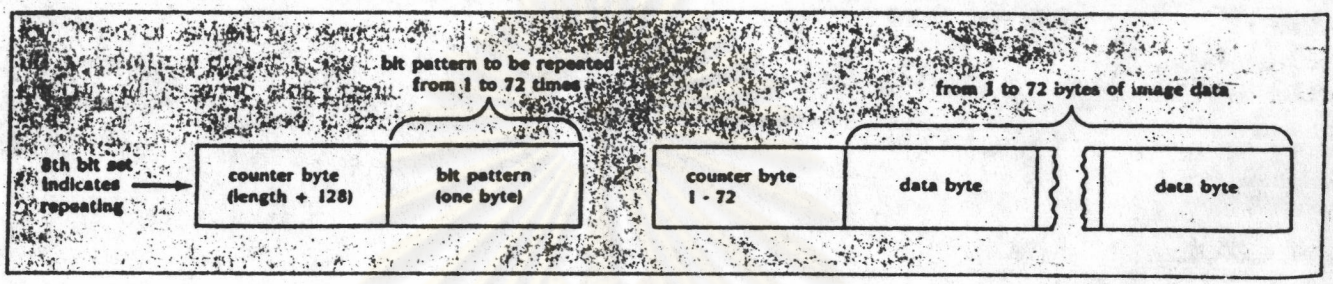


รูปที่ 2.8 แสดงลักษณะบิทอิมเมจของแมคเพนท์

เพื่อประหยัดเนื้อที่ในการเก็บบิทอิมเมจในแผ่นจานแม่เหล็ก แมคเพนท์จึงได้เก็บบิทอิมเมจในรูปของการย่อ (Compressed bit-map format) โดยข้อมูลที่เก็บอยู่ในแผ่นจานแม่เหล็กจะประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

2.4.1 ส่วนที่เป็นข้อมูลพิเศษสำหรับแมคเพนท์ ซึ่งไม่ใช่ข้อมูลที่เป็นบิทอิมเมจ ส่วนนี้จะเป็น 512 ไบท์แรกของข้อมูลที่อยู่ในแผ่นจานแม่เหล็ก

2.4.2 ส่วนที่ 2 จะเริ่มตั้งแต่ไบท์ที่ 513 เป็นส่วนของบิทอิมเมจที่เก็บอยู่ในรูปย่อ ซึ่งแมคเพนท์จะแบ่งข้อมูลที่ถูกย่อออกเป็น 2 พวกคือ



รูปที่ 2.9 ด้านซ้ายเป็นรูปแบบของข้อมูลที่มีการซ้ำ
ด้านขวาเป็นรูปแบบของข้อมูลที่ไม่มีการซ้ำ

ก. ข้อมูลที่ไม่มีการซ้ำ (mixed-data record) ข้อมูลชนิดนี้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ไบท์	คำอธิบาย	ค่าที่เป็นไปได้
1	บอกให้รู้ถึงจำนวนไบท์ที่อยู่ต่อจากไบท์ที่ 1 เช่น ถ้าไบท์ที่ 1 มีค่าเป็น 3 แสดงว่ามีอยู่ 4 ไบท์ ที่อยู่ต่อจากไบท์ที่ 1 (ค่าในไบท์ที่ 1 จะน้อยกว่าของจริงอยู่ 1)	0-71
2-73	เป็นส่วนหนึ่งของบิทอิมเมจของแมคเพนท์ ซึ่งแต่ละไบท์จะมีค่าแตกต่างกัน	0-255

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข. ข้อมูลที่มีการซ้ำ (Repeating-data record)

ข้อมูลชนิดนี้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ไบท์	คำอธิบาย	ค่าที่เป็นไปได้
1	บอกให้รู้ถึงจำนวนของการซ้ำ ซึ่งอยู่ในรูปของ 2's complement เช่น ถ้าไบท์ที่ 1 มีค่าเป็น 187 และ 2's complement ของค่า 187 เท่ากับ 69 เพราะฉะนั้น จำนวนครั้งของการซ้ำจะเท่ากับ 70 ครั้ง (ค่า 2's complement จะน้อยกว่าของจริงอยู่ 1)	185-255
2	เป็นค่าที่จะถูกทำซ้ำ	0-255

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย