



บทที่ ๑๒

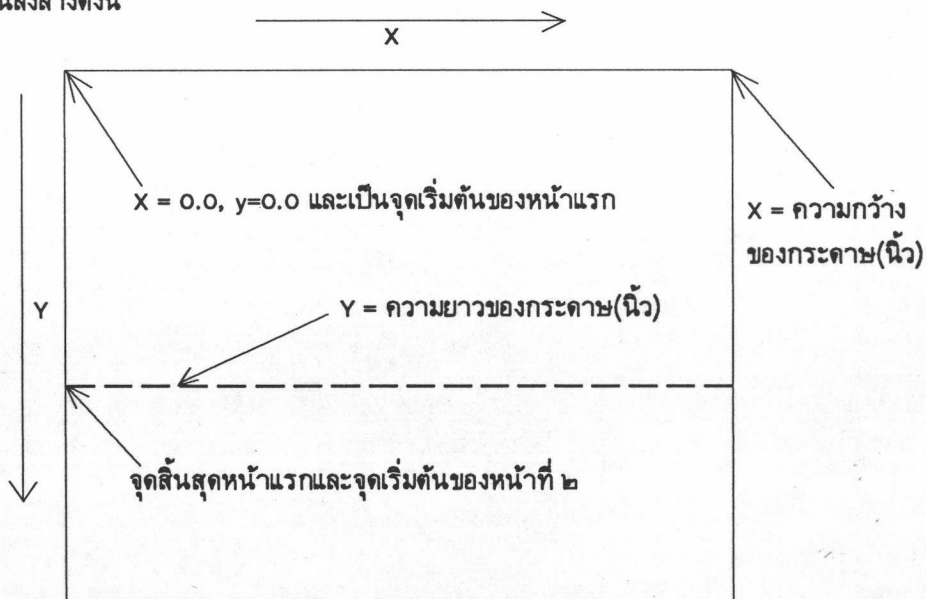
การทำงานของโปรแกรม

โปรแกรมจัดทำเอกสารซึ่งเป็นโปรแกรมหลักที่ผู้ใช้ใช้ในการจัดทำเอกสารที่ต้องการนั้น ประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ หลายส่วน แต่ละส่วนมีวิธีการทำงานแตกต่างกันออกไป แต่ที่ควรจะนำมากล่าวถึงในที่นี้ มีดังนี้

๑. ระบบพิกัดที่ใช้
๒. การควบคุมการแสดงผลที่จอภาพ
๓. โครงสร้างของข้อมูลเอกสารในหน่วยความจำ
๔. การจัดการหน่วยความจำ

ระบบพิกัดที่ใช้

ระบบพิกัดที่ใช้ในการแสดงผลนั้น จะใช้หน่วยเป็นนิ้ว ให้ ค่า X เพิ่มจากซ้ายไปขวา และค่า Y เพิ่มจากบนลงล่างดังนี้

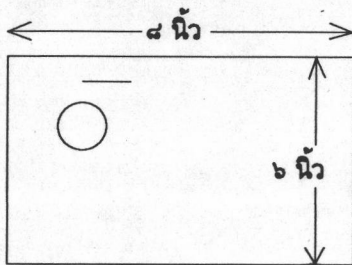


ภาพที่ ๑๒.๑ แสดงระบบพิกัดที่ใช้ในโปรแกรมจัดทำเอกสาร

การควบคุมการแสดงผลที่จอภาพ

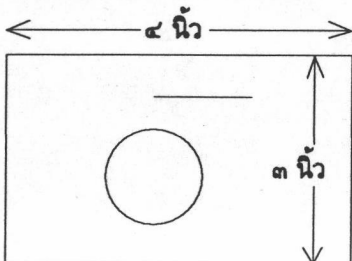
เนื่องจากการแสดงผลที่จอภาพมีอยู่สองสถานะ คือ ภาวะการแสดงผลปกติกับภาวะการแสดงผลแบบขยาย ซึ่งเพื่อหลีกเลี่ยงความยุ่งยากในการแสดงผล ผู้วิจัยจึงจัดให้จอซ้อน(window)ที่ใช้แสดงผลเปลี่ยนแปลงระบบพิกัดเมื่อผู้ใช้เปลี่ยนภาวะการแสดงผล ดังตัวอย่างในภาพที่ ๑๒.๒

ภาวะการแสดงผลปกติ



สมมติให้ ความกว้างของจอข้อนเป็น ๔ นิ้ว ความสูงเป็น ๖ นิ้ว มุมบนซ้ายของจอข้อนอยู่ที่ตำแหน่ง (๐.๐,๓.๐) และมีภาพวงกลมกับเส้นตรงอยู่ดังภาพ

ภาวะการแสดงผลแบบขยาย(๒ เท่า)



ในการแสดงผลแบบขยายนั้น ถ้าเราเปลี่ยนระบบพิกัดของจอภาพ เป็น กำหนดให้ ความกว้างของจอข้อนเป็น ๘ นิ้ว และ ความสูงเป็น ๑๒ นิ้ว และมุมบนซ้ายของจอข้อนอยู่ที่ตำแหน่งเดิม เราจะได้ผลการแสดงผล รูปวงกลมและเส้นตรงเดียวกัน(เส้นตรงมีจุดปลายทั้งสองจุดตำแหน่งเดิม วงกลมก็มีจุดศูนย์กลางและรัศมีเดิม) เปลี่ยนไปโดยอัตโนมัติ

ภาพที่ ๑๒.๒ แสดงตัวอย่างการแสดงผลบนจอภาพในภาวะการแสดงผลปกติ และภาวะการแสดงผลแบบขยาย

จะเห็นว่าจากวิธีการเปลี่ยนแปลงระบบพิกัดของจอข้อนนี้ ไข้แก้ปัญหาการแสดงผลรูปเรขาคณิตได้ทั้งหมด ส่วนในการแสดงผลตัวอักษรนั้นยังคงแก้ปัญหาไม่ได้

สำหรับการแสดงผลตัวอักษรในภาวะการแสดงผลแบบขยายนั้น ผู้วิจัยใช้วิธีเปลี่ยนแบบอักษร(font)ที่ ไข้แสดงผลไปเป็นแบบอักษรเดียวกันที่มีขนาดใหญ่เป็นสองเท่าของขนาดปกติ

โครงสร้างของข้อมูลเอกสารในหน่วยความจำ

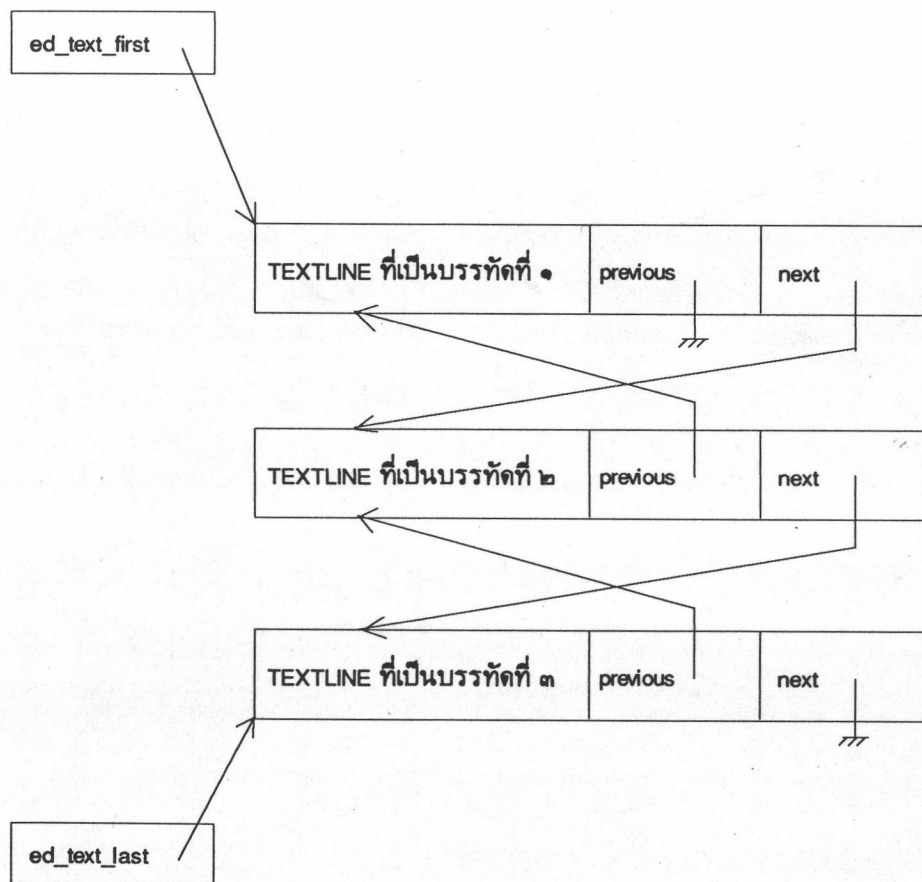
ข้อมูลของส่วนประกอบของเอกสารที่สำคัญมีสองส่วน ได้แก่ ส่วนข้อความและส่วนกราฟิก โดยทั้งสอง ส่วนมีโครงสร้างแบบรายการโยงคู่(doubly linked list)

๑. ส่วนข้อความ

ส่วนนี้จะประกอบไปด้วยสมาชิกที่มีโครงสร้างแบบ TEXTLINE ซึ่งมีส่วนประกอบต่าง ๆ คล้ายกับ โครงสร้างของ TEXTLINE_FILE ในบทที่ ๑๑ โดยมีส่วนประกอบดังนี้

ชื่อเขตข้อมูล	ชนิด	จำนวน	คำอธิบาย
y	float	๔	ระยะจากหัวกระดาษแผ่นแรกมีหน่วยเป็นนิ้ว
paraind	unsigned char	๑	ตัวชี้ชี้ชนิดของย่อหน้า
align	unsigned char	๑	การจัดข้อความ โดยที่ ๐=ชิดซ้าย ๑=กึ่งกลาง ๒=ชิดขวา ๓=จัดขอบ
status	char	๑	สถานะ โดยถ้า บิต ๐ เป็น 1 ในบรรทัดแรกของย่อหน้า บิต 1 เป็น 1 ในบรรทัดสุดท้ายของย่อหน้า
len	int	๒	จำนวนไบต์ใน data
width	float	๔	ความกว้างของบรรทัดมีหน่วยเป็นนิ้ว
next,previous	TEXTLINE	๑๖	ตัวชี้ไปยัง บรรทัดก่อนและบรรทัดต่อไปตามลำดับ
data	unsigned char	๐-๕๑๒	ข้อความ
รวม		๒๙-๕๕๑	ไบต์

การควบคุม TEXTLINE ต่าง ๆ นั้นกระทำผ่าน ตัวแปร ed_text_first และ ed_text_last ซึ่งเป็นตัวแปรชนิดตัวชี้ไปยัง TEXTLINE และสามารถเขียนภาพแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้



ภาพที่ ๑๒.๓ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของแต่ละบรรทัด(TEXTLINE)ในหน่วยความจำ

ส่วนกราฟิก

ในส่วนกราฟิกจะมีสมาชิกเป็น OBJECT ซึ่งมีโครงสร้างของข้อมูลดังนี้

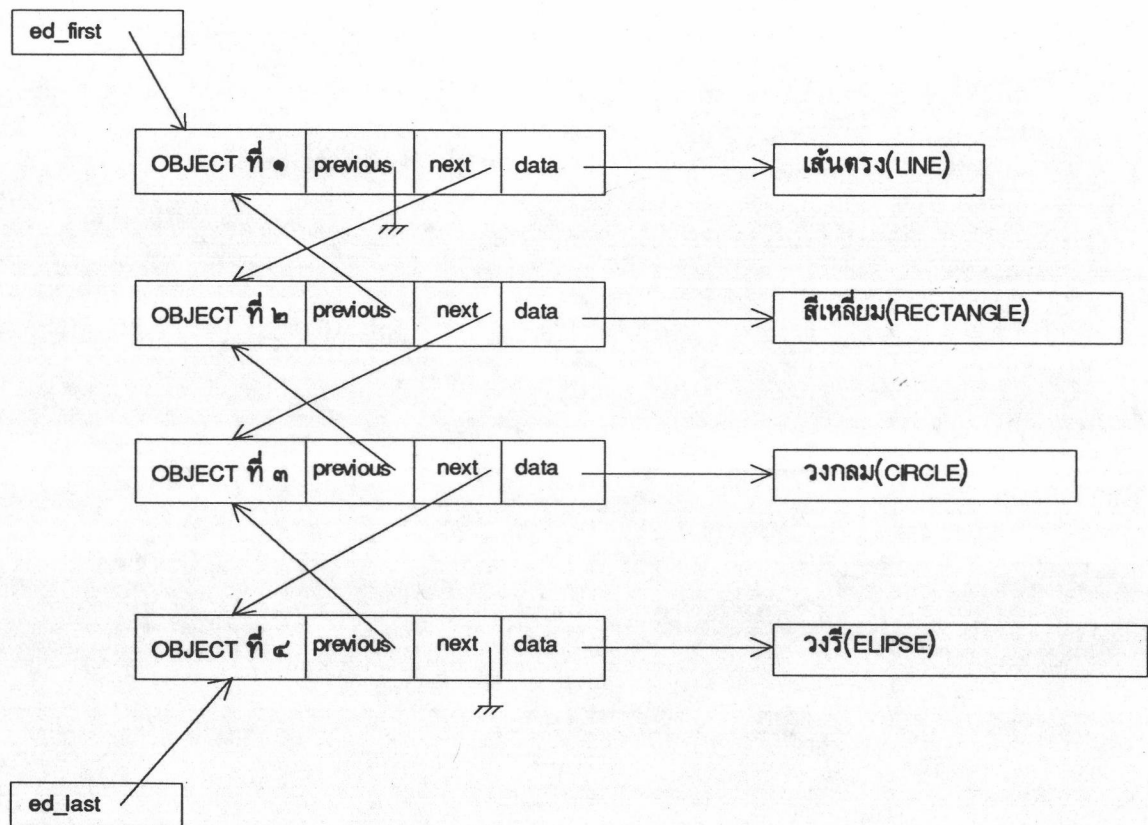
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิด	จำนวน	คำอธิบาย
otype	char	๑	ชนิดของ OBJECT
next,previous	OBJECT *	๑๖	ตัวชี้ไปยัง OBJECT ต่อไป และ OBJECT ก่อน
data	void * -	๘	ตัวชี้ไปยังรายละเอียดของ OBJECT แต่ละชนิด
	รวม	๒๙-๔๔๑	ไบต์

ซึ่งแต่ละ OBJECT จะใช้ otype บอกชนิดของ OBJECT ได้ดังนี้

ค่าของ otype ชนิดของ OBJECT

- ๑ เส้นตรง
- ๒ สี่เหลี่ยม
- ๓ วงกลม
- ๔ วงรี
- ๕ ภาพ

โดยที่ data จะเป็นตัวชี้ไปยังที่เก็บข้อมูลของ เส้นตรง สี่เหลี่ยม วงกลม วงรี หรือ ภาพ ซึ่งมีโครงสร้างของข้อมูลดังที่ปรากฏในบทที่ ๑๑ ซึ่งสามารถเขียนภาพแสดงความสัมพันธ์ของ OBJECT ต่างๆ ได้ดังนี้



ภาพที่ ๑๒.๔ แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง OBJECT ต่างๆ

การจัดการหน่วยความจำ

จากโครงสร้างของข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่ามีการใช้หน่วยความจำอย่างมากในการเก็บข้อมูลแต่ละชนิด และข้อมูลเหล่านี้ต้องได้รับการขอหน่วยความจำเพื่อใช้เก็บจากระบบทุกครั้ง โดยข้อมูลเหล่านี้ได้แก่

ชนิดของข้อมูล	คำอธิบาย
TEXTLINE	ข้อมูลที่เป็นข้อความแต่ละบรรทัด
OBJECT	ข้อมูลกราฟิก
LINE	ข้อมูลของเส้นตรง
RECTANGLE	สี่เหลี่ยมมุมฉาก
ELIPSE	วงรี
CIRCLE	วงกลม

การขอหน่วยความจำกระทำโดยผ่านฟังก์ชัน malloc การคืนหน่วยความจำกระทำโดยผ่านฟังก์ชัน free และการขอเปลี่ยนขนาดหน่วยความจำกระทำโดยผ่านฟังก์ชัน realloc ซึ่งทั้ง malloc, free และ realloc เป็นฟังก์ชันมาตรฐานของตัวแปลภาษาซีทั่วไป