



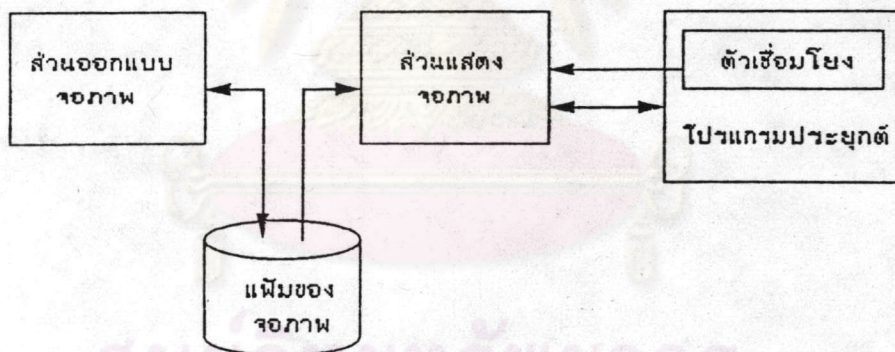
บทที่ 4

การออกแบบระบบจัดการนจอภาพให้กับโปรแกรมประยุกต์

ระบบจัดการนจอภาพประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนคือ

1. การออกแบบจอภาพ
2. การแสดงจอภาพ
3. ตัวเชื่อมโยง

แต่แต่ละส่วนมีความสัมพันธ์กันดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ของระบบจัดการนจอภาพให้กับโปรแกรมประยุกต์

4.1 ส่วนประกอบของระบบจัดการบงจภาพ

การออกแบบระบบจัดการบงจภาพ อาศัยแนวทางการออกแบบและจัดการบงจภาพ ในบทที่ 2 และการบรรจุโปรแกรมให้ประจำในหน่วยความจำในบทที่ 3 ช่วยในการออกแบบ เพื่อให้ได้ระบบซึ่งตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด ส่วนประกอบของระบบจัดการบงจภาพมี ดังนี้

4.1.1 การออกแบบจภาพ เป็นส่วนที่ใช้ในการออกแบบจภาพสำหรับป้อนข้อมูลหรือ แสดงผล และเก็บบันทึกจภาพนั้นลงในแฟ้มข้อมูลของจภาพ การออกแบบจภาพเป็นขั้นตอน แรกที่ผู้ใช้ต้องเตรียมขึ้นก่อนการสร้าง โปรแกรมประยุกต์เพื่อเรียกใช้จภาพนั้น ในที่นี้จะพัฒนาเป็น โปรแกรมบรรณาธิการจภาพ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลื่อนเคอร์เซอร์ไปยังตำแหน่งใด ๆ บน จภาพได้โดยใช้ปุ่มลูกศรบนแป้นพิมพ์ เพื่อกำหนดข้อความและรายละเอียดต่าง ๆ ที่ต้องการให้ ปรากฏบนจภาพ และกำหนดปุ่มฟังก์ชันคีย์ทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการจัดการภาพบงจและ กำหนดเขตข้อมูล ในส่วนนี้ผู้ใช้จะกำหนดขนาดของจภาพได้สูงสุด 24 บรรทัด บรรทัดละ 80 ตัวอักษร รายละเอียดที่สามารถกำหนดได้มีดังนี้

4.1.1.1 การกำหนดข้อความ เป็นการกำหนดสิ่งที่ต้องการสื่อกับผู้ใช้งาน เช่น ข้อความอธิบายจภาพ หรือ ข้อความบอกถึงข้อมูลที่ต้องป้อน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจ ความหมายของจภาพ หรือเขตข้อมูลต่าง ๆ ได้มากขึ้น ในส่วนนี้ผู้ใช้สามารถกำหนดได้ทั้งภาษา อังกฤษและภาษาไทย

4.1.1.2 การกำหนดรายละเอียดของเขตข้อมูล เป็นการกำหนดเนื้อที่ บางส่วนบนจภาพให้เป็นบริเวณที่ผู้ใช้สามารถมองเห็นสารสนเทศจาก หรือ ใช้ส่งข้อมูลไปให้กับ โปรแกรมประยุกต์ ซึ่งจะเรียกเนื้อที่ในส่วนนี้ว่า เขตข้อมูล การกำหนดเขตข้อมูลจะให้ผู้ ใช้ กำหนดชื่อตำแหน่ง ความยาว และคุณสมบัติของเขตข้อมูลแต่ละเขตบนจภาพ ทั้งที่เป็นเขต ข้อมูลนำเข้า เขตข้อมูลส่งออก และเขตข้อมูลข้อความ ในส่วนนี้ผู้ใช้สามารถกำหนดเขตข้อมูล ได้ไม่จำกัดจำนวน หรือจะไม่กำหนดเลยก็ได้ ความยาวของเขตข้อมูลในแต่ละบรรทัดกำหนด ได้สูงสุดไม่เกิน 80 ตัวอักษร

4.1.1.3 การกำหนดรายละเอียดของจภาพ เป็นการกำหนดลักษณะต่าง ๆ ของจภาพ เช่น กำหนดตำแหน่งของเคอร์เซอร์ กำหนดชื่อแฟ้มข้อมูลของจภาพที่กำหนดให้แสดง ต่อเนื่องกัน

4.1.1.4 การออกรายงานรายละเอียดของจภาพ เป็นการออกรายงาน รายละเอียดต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ ในแฟ้มข้อมูลของจภาพทางจภาพหรือเครื่องพิมพ์ รายงานที่ออก ประกอบด้วย

4.1.1.4.1 ข้อความที่กำหนดบนจภาพ

4.1.1.4.2 รายละเอียดของจอภาพ ได้แก่ ชื่อแฟ้มข้อมูล
ของจอภาพ ขนาด และคุณสมบัติของจอภาพ

4.1.1.4.3 รายละเอียดของเขตข้อมูลแต่ละเขต ได้แก่
ชื่อเขตข้อมูล ความยาว และคุณสมบัติของเขตข้อมูล

4.1.2 การแสดงจอภาพ เป็นส่วนที่ใช้แสดงและจัดการจอภาพที่สร้างไว้ในขั้นตอน
การออกแบบจอภาพให้กับโปรแกรมประยุกต์ และควบคุมการติดต่อระหว่างโปรแกรมประยุกต์กับ
ผู้ใช้โดยจะพัฒนาเป็นไลบรารีฟังก์ชัน (library function) ในลักษณะของไลบรารีในเวลา
ดำเนินการโปรแกรม ประกอบด้วยฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ทำหน้าที่แสดงและจัดการบนจอภาพ
เมื่อโปรแกรมประยุกต์ที่กำลังปฏิบัติการเรียกใช้จอภาพ

แนวทางการออกแบบฟังก์ชันแสดงและจัดการบนจอภาพ มาจากการใช้
ไลบรารีฟังก์ชัน ซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับให้โปรแกรมประยุกต์
เรียกใช้ และถูกรวบรวมเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลของไลบรารี ซึ่งในการเรียกใช้ฟังก์ชันเหล่านี้ได้
จะต้องเชื่อมโยงไลบรารีฟังก์ชันเข้ากับโปรแกรมประยุกต์ให้เป็นโปรแกรมที่ปฏิบัติการได้ก่อนทุกครั้ง
และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ของโปรแกรมประยุกต์ ก็จะต้องแก้ไขไลบรารี
ฟังก์ชันให้ใช้ได้กับภาษาใหม่ของโปรแกรมประยุกต์ด้วย ดังนั้น เพื่อให้ไลบรารีฟังก์ชันที่พัฒนามี
ความสามารถในการถูกเรียกใช้ได้ทั่วไปจากโปรแกรมภาษาต่าง ๆ จึงได้ออกแบบไลบรารีฟังก์ชัน
ให้เป็นลักษณะของไลบรารีในเวลาดำเนินการโปรแกรม ซึ่งเป็นไลบรารีฟังก์ชันที่ไม่ต้องมีการ
เชื่อมโยงเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมประยุกต์ที่เรียกใช้ฟังก์ชันไว้ก่อน เพราะเป็นฟังก์ชันซึ่งถูกรว
บรวมไว้ให้บรรจุในโปรแกรมที่ประจำอยู่ในหน่วยความจำตลอดเวลา แต่จะถูกเชื่อมโยงกับโปรแกรม
ที่เรียกใช้ในเวลาที่มีการปฏิบัติการโปรแกรมนั้นเท่านั้น โดยจะต้องมีโปรแกรมชนิดหนึ่งทำหน้าที่
เชื่อมโยงให้โปรแกรมที่ปฏิบัติการสามารถติดต่อกับไลบรารีฟังก์ชันได้

การทำงานของฟังก์ชันจัดการบนจอภาพ ประกอบด้วยการทำงานที่สำคัญคือ

4.1.2.1 การแสดงจอภาพ เป็นการอ่านรายละเอียดของจอภาพที่กำหนด
ไว้ในขั้นตอนการออกแบบจอภาพจากแฟ้มข้อมูลของจอภาพ แล้วแสดงเนื้อหาข้อความบนจอภาพ
พร้อมทั้งจัดการกับเขตข้อมูลที่กำหนดบนจอภาพตามคุณสมบัติที่ระบุไว้

4.1.2.2 เชื่อมโยงกับผู้ใช้และโปรแกรมประยุกต์ ด้วยการแสดงค่าของ
เขตข้อมูลส่งออกจากโปรแกรมประยุกต์บนจอภาพ และรอรับการป้อนข้อมูลจากผู้ใช้สำหรับเขตข้อมูล
นำเข้าไป แล้วส่งค่าข้อมูลนั้นให้กับเขตข้อมูลในโปรแกรมประยุกต์ โดยที่ในโปรแกรมประยุกต์จะต้อง
กำหนดเขตข้อมูลบนจอภาพไว้ในโปรแกรมในลักษณะที่เป็นตัวแปร (variable) ที่มีชื่อเดียวกันและมี
มีคุณสมบัติสอดคล้องกันกับเขตข้อมูลนั้น เฉพาะเขตข้อมูลที่ต้องการส่งผ่านค่าระหว่างโปรแกรม
ประยุกต์กับจอภาพ และให้โปรแกรมประยุกต์อ้างอิงเขตข้อมูลบนจอภาพได้จากชื่อของเขตข้อมูลนั้น

ส่วนการเข้าถึงหรืออ้างอิงค่าของตัวแปรใด ๆ ในโปรแกรม ประยุกต์ของฟังก์ชันจัดการบนจอภาพเพื่อรับส่งค่าของ เขตข้อมูลระหว่าง โปรแกรมประยุกต์กับจอภาพ จะอ้างอิงได้จากชื่อของตัวแปรที่มีชื่อตรงกับชื่อของ เขตข้อมูลนั้น โดยจะต้องมีการกำหนดให้ส่วน การแสดงจอภาพรู้จักตัวแปรนั้นด้วยการกำหนดเนื้อที่หน่วยความจำส่วนหนึ่ง เป็นบัพเฟอร์สำหรับเก็บ ชื่อ ตำแหน่งที่อยู่และรายละเอียดของตัวแปรใน โปรแกรมประยุกต์ที่ถูกกำหนดให้เป็น เขตข้อมูลบน จอภาพ และให้ฟังก์ชันเข้าถึงค่าของเขตข้อมูลได้โดยอ้างอิงข้อมูล ณ ตำแหน่งที่อยู่ของตัวแปร จากบัพเฟอร์นี้

4.1.2.3 นอกเหนือจากการแสดงจอภาพแล้ว ยังมีฟังก์ชันอื่น ๆ ทำหน้าที่ ช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดการบนจอภาพ เช่น การลบข้อมูลทั้งจอภาพ การเลื่อนเคอร์เซอร์ ไปยังเขตข้อมูลอื่น การเก็บแฟ้มข้อมูลของจอภาพไว้ในหน่วยความจำ

4.1.3 ตัวเชื่อมโยง เป็นส่วนซึ่งทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่าง โปรแกรมประยุกต์กับ ฟังก์ชันจัดการบนจอภาพ เพื่อให้โปรแกรมประยุกต์ภาษาใด ๆ สามารถเรียกใช้ฟังก์ชันต่าง ๆ ใน การจัดการบนจอภาพได้ โดยตัวเชื่อมโยงจะรับพารามิเตอร์จาก โปรแกรมประยุกต์และส่งไปพร้อม กับการเรียกใช้ฟังก์ชันเหล่านั้น ในการพัฒนาตัวเชื่อมโยงจะต้องพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้กับโปรแกรม ประยุกต์แต่ละภาษาตามรูปแบบของภาษานั้น และต้องเชื่อมโยงเข้ากับโปรแกรมประยุกต์ให้เป็น โปรแกรมที่ปฏิบัติการได้ (executable program) ทั้งนี้เนื่องจาก โปรแกรมประยุกต์แต่ละภาษา ที่ผู้ใช้สร้างไม่สามารถเรียกใช้ฟังก์ชันในลักษณะไลบรารีในเวลาดำเนินการ โปรแกรม ได้โดยตรง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 การออกแบบโครงสร้างข้อมูล

4.2.1 โครงสร้างของแฟ้มข้อมูลของจอภาพ (Screen File Structure)

เป็นแฟ้มข้อมูลที่มีส่วนขยายเป็น .SCN ใช้เก็บรายละเอียดของจอภาพที่สร้างขึ้นในขั้นตอนการออกแบบบนจอภาพ ได้แก่ ข้อความบนจอภาพ รายละเอียดของจอภาพ และรายละเอียดของเขตข้อมูล และถูกเรียกใช้ในส่วนการแสดงผลจอภาพ การเก็บบันทึกข้อมูลเหล่านี้จะเก็บต่อเนื่องกันไป โดยมีรายละเอียดเรียงตามลำดับดังนี้

4.2.1.1 รายละเอียดของจอภาพ ประกอบด้วยขนาด จำนวนเขตข้อมูล แต่ละประเภท ชื่อแฟ้มข้อมูลของจอภาพที่กำหนดให้แสดงต่อเนื่องกัน เป็นต้น

4.2.1.2 ข้อความบนจอภาพ การเก็บบันทึกจะเริ่มตั้งแต่ตัวอักษรตัวแรกที่อยู่ในตำแหน่งมุมบนซ้ายสุดของจอภาพ เรียงจากซ้ายไปขวาและจากบรรทัดบนลงล่าง ไปจนถึงตัวอักษรตัวสุดท้ายในบรรทัดที่ 24 ของจอภาพ มีรูปแบบในการเก็บ 3 รูปแบบคือ

4.2.1.2.1 กรณีที่มีตัวอักษรซ้ำกันอยู่ติดกันตั้งแต่ 4 ตัวอักษรขึ้นไปจะเก็บบันทึก โดยใช้เนื้อที่ในการเก็บ 3 ไบต์ดังนี้

ไบต์ที่ 1 เป็นแฟลคซึ่งใช้แสดงว่าการเก็บข้อมูลต่อไปนี้เป็นกรเก็บตัวอักษรที่ซ้ำกันอยู่ติดกัน มีค่าเป็นนัล

ไบต์ที่ 2 เป็นจำนวนตัวอักษรที่ซ้ำกันมีค่าไม่เกิน 254 ถ้ามีตัวอักษรซ้ำกันเกิน 254 ตัวอักษรก็จะเก็บบันทึกส่วนที่เกินในอีก 3 ไบต์ต่อไปเรื่อย ๆ

ไบต์ที่ 3 เป็นตัวอักษรที่ต้องการเก็บเพียง 1 ตัวอักษรเท่านั้น

4.2.1.2.2 กรณีที่นอกเหนือจากข้อ 4.2.1.2.1 จะเก็บตัวอักษรนั้น โดยใช้เนื้อที่ในการเก็บ 1 ไบต์

4.2.1.2.3 แฟลคซึ่งใช้บอกจุดสิ้นสุดการเก็บข้อความบนจอภาพ มีค่าเป็น FFh

4.2.1.3 รายละเอียดของเขตข้อมูล จะเก็บรายละเอียดของเขตข้อมูลทุกเขตบนจอภาพเรียงต่อเนื่องกันไปตามลำดับของเขตข้อมูลที่อยู่ในตำแหน่งมุมบนซ้ายสุดก่อนไปจนถึงเขตข้อมูลในตำแหน่งมุมล่างขวาสุดของจอภาพ ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

4.2.1.3.1 ชื่อเขตข้อมูล และตำแหน่งบนจอภาพ

4.2.1.3.2 ลักษณะเฉพาะของการแสดง เช่น การเน้นการแสดงผล การกระพริบ

4.2.1.3.3 คุณสมบัติอื่น ๆ เช่น ประเภทของเขตข้อมูล การจัดข้อความ ใช้เนื้อที่ในการเก็บ 3 ไบต์โดยให้แต่ละบิตของทั้ง 3 ไบต์แทนคุณสมบัติแต่ละรายการ

ถ้าคุณสมบัติใดถูกกำหนด บิตที่แทนคุณสมบัตินั้นจะถูกกำหนดเป็น 1 ถ้าคุณสมบัติใดไม่ถูกกำหนด บิตที่แทนคุณสมบัตินั้นจะถูกกำหนดเป็น 0

4.2.1.3.4 คุณสมบัติซึ่งเกิดจากการกำหนดในข้อ 4.2.1.3.3

เช่น ถ้ากำหนดให้มีการการตรวจสอบข้อมูลภายในช่วงที่กำหนด จะต้องเก็บบันทึกค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของเขตข้อมูลนั้นในส่วนนี้

PC Tools R2.02

Vol Label=None

File View/Edit Service

Path=A:*.*

File=SCREEN.SCN

Relative sector being displayed is: 0000000

Displacement	Hex codes	ASCII value
0000(0000)	00 00 17 4F 03 00 01 00 02 00 00 00 00 00 00	0
0016(0010)	00 00 4D 45 53 53 41 47 45 00 00 00 00 00 00	MESSAGE
0032(0020)	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 20 C0 53 43 52	+SCR
0048(0030)	45 45 4E 20 44 45 53 49 47 4E 00 20 C6 45 6E 74	EEN DESIGN Ent
0064(0040)	65 72 20 74 68 65 20 66 6F 6C 6C 6F 77 69 6E 67	er the following
0080(0050)	20 69 6E 66 6F 72 6D 61 74 69 6F 6E 20 74 6F 20	information to
0096(0060)	63 72 65 61 74 65 20 6F 72 20 6D 6F 64 69 66 79	create or modify
0112(0070)	20 73 63 72 65 65 6E 20 3A 2D 00 20 63 53 63 72	screen :- cScr
0128(0080)	65 65 6E 20 66 69 6C 65 20 6E 61 6D 65 20 3A 00	een file name :
0144(0090)	20 8E 50 61 74 68 20 3A 00 20 FE 00 20 FE 00 20	Path :
0160(00A0)	FE 00 20 79 50 72 65 73 73 20 46 32 20 74 6F 20	yPress F2 to
0176(00B0)	63 6F 6E 74 69 6E 75 65 00 20 0F 50 72 65 73 73	continue Press
0192(00C0)	20 45 73 63 20 74 6F 20 65 78 69 74 00 20 FE 00	Esc to exit
0208(00D0)	20 02 FF 48 45 41 44 00 00 00 00 02 1E 02 2E 70	HEAD .p
0224(00E0)	20 00 00 53 43 4E 4E 41 4D 45 00 07 16 07 1D 70	SCNNAME p
0240(00F0)	80 AC 20 50 54 48 4E 41 4D 45 00 09 0A 09 49 70	PIHNAME Ip

Home=begin of file/disk End=end of file/disk

ESC=Exit PgDn=forward PgUp=back F1=toggle mode F2=chg sector num F3=edit

ภาพที่ 4.2 แสดงการเก็บบันทึกข้อมูลในแฟ้มข้อมูลของจอภาพ

4.2.2 โครงสร้างของบัฟเฟอร์ (Buffer Structure)

การกำหนดบัฟเฟอร์ เป็นการกำหนดเนื้อที่หน่วยความจำส่วนหนึ่งสำหรับเก็บข้อมูลที่กำลังใช้งานอยู่ชั่วคราว ในระบบประกอบด้วยบัฟเฟอร์ดังนี้

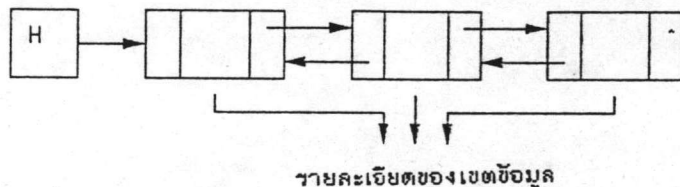
4.2.2.1 บัฟเฟอร์ของส่วนการออกแบบจอภาพ เป็นบัฟเฟอร์ซึ่งใช้เก็บรายละเอียดของจอภาพที่ผู้ใช้งานกำลังออกแบบ ประกอบด้วย

4.2.2.1.1 บัฟเฟอร์ของรายละเอียดของจอภาพ (Screen Definition Buffer) ใช้สำหรับเก็บรายละเอียดของจอภาพที่กำหนด เช่น ตำแหน่งของจอภาพ จำนวนเขตข้อมูลในจอภาพ มีโครงสร้างข้อมูลเหมือนกับารเก็บรายละเอียดของจอภาพในแฟ้มข้อมูลของจอภาพ

4.2.2.1.2 บัฟเฟอร์ของข้อความบนจอภาพ (Screen Text Buffer) มีโครงสร้างข้อมูลเป็นแบบอะเรย์ (array) ใช้สำหรับเก็บข้อความบนจอภาพได้สูงสุด 24 บรรทัด บรรทัดละ 80 ตัวอักษร เริ่มตั้งแต่บรรทัดแรกจนถึงบรรทัดที่ 24 ของจอภาพ

4.2.2.1.3 บัฟเฟอร์ของรายละเอียดของเขตข้อมูล (Field Definition Buffer) มีโครงสร้างข้อมูลเป็นแบบลิงค์ลิสต์ 2 ทาง (doubly linked list) แต่ละโนด (node) ของลิงค์ลิสต์ใช้สำหรับเก็บรายละเอียดของแต่ละเขตข้อมูลบนจอภาพ ได้แก่ ชื่อเขตข้อมูล ตำแหน่งบนจอภาพและคุณสมบัติอื่น ๆ การเรียงลำดับเขตข้อมูลในลิงค์ลิสต์จะเรียงลำดับจากเขตข้อมูลที่อยู่มุมบนซ้ายสุดของจอภาพไปที่ละบรรทัด จนถึงเขตข้อมูลที่อยู่มุมล่างขวาของจอภาพ โดยให้เขตข้อมูลแรกที่อยู่มุมบนซ้ายของจอภาพอยู่ที่ต้นลิสต์ และเขตข้อมูลสุดท้ายอยู่ที่ปลายลิสต์ โดยมีตัวชี้ระบุเขตข้อมูลก่อนหน้าและตัวชี้ระบุเขตข้อมูลถัดไป ดังภาพที่ 4.3

การกำหนดบัฟเฟอร์สำหรับเก็บรายละเอียดของเขตข้อมูลเป็นแบบลิงค์ลิสต์ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถกำหนดเขตข้อมูลในแต่ละจอภาพได้ ไม่จำกัดจำนวนขึ้นอยู่กับขนาดของหน่วยความจำที่ยังคงเหลืออยู่ ทั้งนี้เพราะเมื่อมีการกำหนดเขตข้อมูลเพิ่มขึ้นมาหนึ่งเขตข้อมูล ระบบจะจองเนื้อที่หน่วยความจำส่วนหนึ่งให้เป็นโนดสำหรับเก็บรายละเอียดของเขตข้อมูลนั้น และเมื่อมีการยกเลิกเขตข้อมูลที่กำหนดก็จะคืนเนื้อที่ของโนดที่ไม่ใช้แล้วให้กับหน่วยความจำ

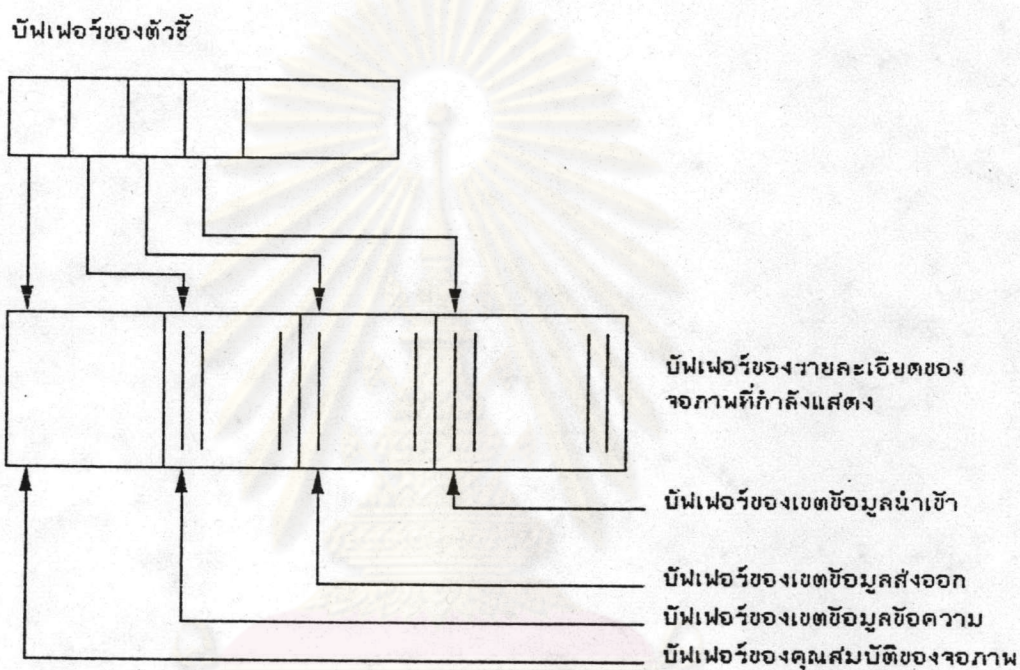


ภาพที่ 4.3 โครงสร้างของบัฟเฟอร์ของรายละเอียดของเขตข้อมูล

4.2.2.2 บัฟเฟอร์ของส่วนการแสดงผลภาพ เป็นบัฟเฟอร์ที่ได้จากการจองเนื้อที่ส่วนหนึ่งของหน่วยความจำตามขนาดที่ผู้ใช้ระบุเมื่อมีการปฏิบัติการโปรแกรมประยุกต์ บัฟเฟอร์นี้จะถูกกำหนดขึ้นเพียงครั้งเดียวหลังจากเริ่มปฏิบัติการโปรแกรม และจะคงอยู่ตลอดการทำงานของโปรแกรมนั้น เพื่อใช้เก็บรายละเอียดต่าง ๆ ตามที่ฟังก์ชันจัดการบนจอภาพต้องการประกอบด้วย

4.2.2.2.1 บัฟเฟอร์ของรายละเอียดของจอภาพและเขตข้อมูลที่กำหนดของจอภาพที่กำลังแสดงอยู่ (Screen Buffer) บัฟเฟอร์นี้ถูกใช้งานเมื่อโปรแกรมประยุกต์เรียกใช้จอภาพ โดยรายละเอียดต่าง ๆ ของจอภาพจะถูกอ่านจากแฟ้มข้อมูลของจอภาพเข้ามาเก็บในบัฟเฟอร์นี้ เพื่อให้ฟังก์ชันจัดการบนจอภาพใช้ตรวจสอบคุณสมบัติในการแสดงผลภาพและจัดการกับเขตข้อมูลตามที่กำหนดตลอดการทำงานกับจอภาพนั้น บัฟเฟอร์นี้ประกอบด้วย

- ก) บัฟเฟอร์สำหรับเก็บตัวชี้ไปยังตำแหน่งของบัฟเฟอร์ที่ใช้เก็บรายละเอียดของจอภาพและเขตข้อมูล และเก็บจำนวนเขตข้อมูลแต่ละประเภทด้วย
- ข) บัฟเฟอร์สำหรับเก็บรายละเอียดของจอภาพที่มีโครงสร้างข้อมูลเหมือนกับบัฟเฟอร์เก็บคุณสมบัติของจอภาพในส่วนการออกแบบจอภาพ
- ค) บัฟเฟอร์สำหรับเก็บรายละเอียดของเขตข้อมูลโครงสร้างข้อมูลของบัฟเฟอร์นี้เป็นแบบอะเรย์ แบ่งเป็นบัฟเฟอร์ของ
 1. กลุ่มของเขตข้อมูลนำเข้า บัฟเฟอร์นี้ใช้เก็บคุณสมบัติของเขตข้อมูลนำเข้าทุกเขตข้อมูลในจอภาพนั้น เพื่อให้ฟังก์ชันใช้ตรวจสอบคุณสมบัติของข้อมูลที่ป้อนเข้ามา
 2. กลุ่มของเขตข้อมูลส่งออก บัฟเฟอร์นี้ใช้เก็บคุณสมบัติของเขตข้อมูลส่งออกทุกเขตข้อมูลในจอภาพนั้น เพื่อให้ฟังก์ชันใช้ตรวจสอบคุณสมบัติของข้อมูลที่จะแสดงบนจอภาพ
 3. กลุ่มของเขตข้อมูลข้อความ บัฟเฟอร์นี้ใช้เก็บคุณสมบัติของเขตข้อมูลข้อความในจอภาพนั้น



ภาพที่ 4.4 โครงสร้างของบัพเฟอ์ของรายละเอียดของจอภาพและเขตข้อมูลของจอภาพที่กำลังแสดงอยู่

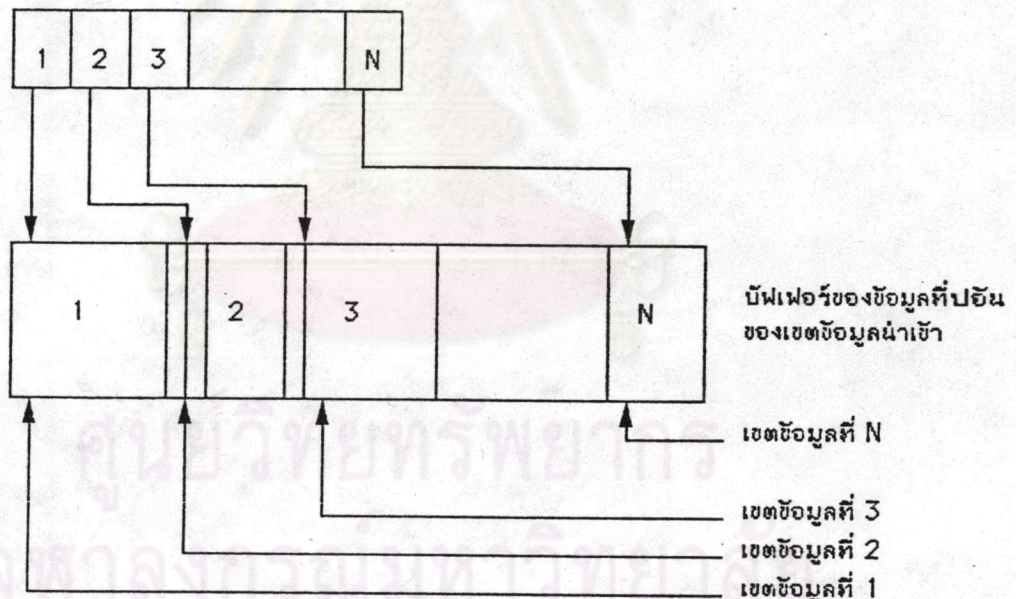
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.2.2.2 บัฟเฟอร์ของข้อมูลที่ป้อน (Input Data Buffer)

เป็นบัฟเฟอร์สำหรับเก็บบันทึกข้อมูลที่ผู้ใช้ป้อนเข้ามาไว้ชั่วคราว เพื่อจะส่งต่อไปให้โปรแกรมประยุกต์ในเขตข้อมูลนำเข้าแต่ละเขตของจอภาพที่กำลังแสดง บัฟเฟอร์นี้จะถูกกำหนดก็ต่อเมื่อในจอภาพที่แสดงมีเขตข้อมูลนำเข้าอยู่ ประกอบด้วย

- ก) บัฟเฟอร์สำหรับเก็บตัวชี้ไปยังตำแหน่งของบัฟเฟอร์ที่ใช้เก็บข้อมูลของแต่ละเขตข้อมูลในจอภาพที่แสดง มีโครงสร้างข้อมูลเป็นแบบอะเรย์
- ข) บัฟเฟอร์สำหรับเก็บข้อมูลที่ป้อนของเขตข้อมูลนำเข้า ขนาดของบัฟเฟอร์จะเท่ากับความยาวของแต่ละเขตข้อมูลรวมกันในจอภาพนั้น ถ้าเขตข้อมูลใดเป็นตัวแปรอะเรย์ จะจองเนื้อที่ในบัฟเฟอร์ให้กับสมาชิกทุกตัวของตัวแปรนั้นการจองเนื้อที่สำหรับเก็บข้อมูลจะจองเนื้อที่ของแต่ละเขตข้อมูลต่อเนื่องกันไป

บัฟเฟอร์ของตัวชี้



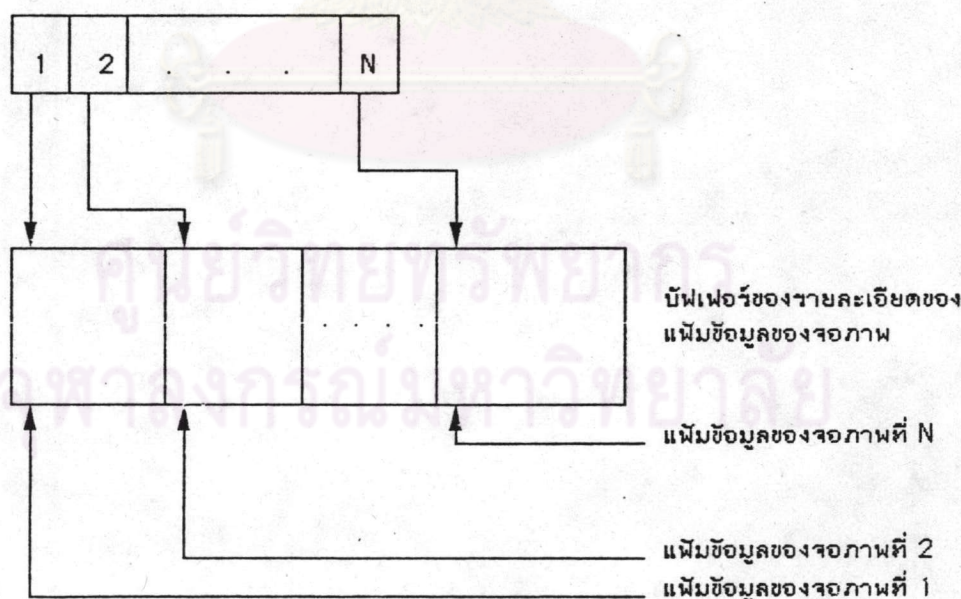
ภาพที่ 4.5 โครงสร้างของบัฟเฟอร์ของข้อมูลที่ป้อน

4.2.2.2.3 บัฟเฟอร์ของรายละเอียดของแฟ้มข้อมูลของจอภาพ (Screen File Buffer) เป็นบัฟเฟอร์สำหรับเก็บชื่อแฟ้มข้อมูลของจอภาพและรายละเอียดของจอภาพที่ผู้ใช้สร้างไว้ในหน่วยความจำตลอดเวลา เพื่อให้ฟังก์ชันจัดการบนจอภาพอ่านรายละเอียดของจอภาพจากบัฟเฟอร์นี้ได้โดยตรงเมื่อโปรแกรมประยุกต์เรียกใช้จอภาพนั้น แทนการอ่านแฟ้มข้อมูลของจอภาพจากสื่อบันทึกข้อมูลภายนอก ซึ่งจะช่วยให้การแสดงจอภาพทำได้รวดเร็วยิ่งขึ้น บัฟเฟอร์นี้ประกอบด้วย

ก) บัฟเฟอร์สำหรับเก็บชื่อแฟ้มข้อมูลของจอภาพ ขนาดของแฟ้มข้อมูล ตัวชี้ ไปยังบัฟเฟอร์สำหรับเก็บรายละเอียดของแฟ้มข้อมูลนั้น รวมทั้งแฟล็กแสดงสถานะภาพของช่องเก็บชื่อแฟ้มข้อมูลว่าว่างหรือไม่ โครงสร้างข้อมูลเป็นแบบอะเรย์

ข) บัฟเฟอร์สำหรับเก็บรายละเอียดของแฟ้มข้อมูลของจอภาพ การเก็บบันทึกจะเก็บรายละเอียดของแต่ละแฟ้มข้อมูลในบัฟเฟอร์ต่อเนื่องกันไป และรายละเอียดที่เก็บในแต่ละแฟ้มข้อมูลจะเรียงลำดับตามที่ปรากฏในแฟ้มข้อมูลทุกประการ

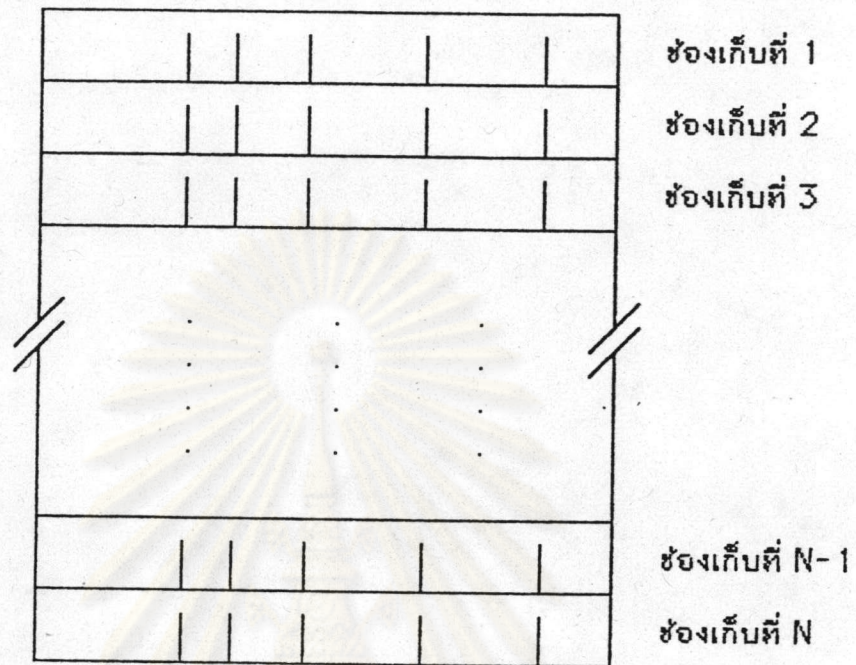
บัฟเฟอร์ของตัวชี้



ภาพที่ 4.6 โครงสร้างของบัฟเฟอร์ของรายละเอียดของแฟ้มข้อมูลของจอภาพ

4.2.2.2.4 บัฟเฟอร์ของเก็บชื่อตัวแปรในโปรแกรมประยุกต์ที่กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลบนจอภาพ (เป็นตัวแปรที่มีชื่อตรงกับเขตข้อมูลบนจอภาพ) พร้อมทั้งรายละเอียดของตัวแปรนั้นในหน่วยความจำ (Variable Buffer) เพื่อให้ฟังก์ชันจัดการบนจอภาพอ้างอิงถึงข้อมูลของแต่ละเขตข้อมูลบนจอภาพได้โดยตรวจสอบคุณสมบัติของตัวแปรจากบัฟเฟอร์นี้ โครงสร้างข้อมูลของบัฟเฟอร์นี้เป็นแบบอะเรย์ ในแต่ละช่องของบัฟเฟอร์จะมีขนาด 18 ไบต์ ใช้เก็บรายละเอียดของตัวแปรนั้น และมีจำนวนช่องเก็บตัวแปรขึ้นกับขนาดของเนื้อที่บัฟเฟอร์ที่ผู้ใช้กำหนด การเก็บบันทึกรายละเอียดของตัวแปรจะใช้วิธีแฮชชิ่ง (Hashing) ในการหาตำแหน่งของช่องเก็บตัวแปรโดยใช้ชื่อตัวแปรเป็นคีย์ เพื่อให้การค้นหาตัวแปรจากบัฟเฟอร์ทำได้รวดเร็ว รายละเอียดของตัวแปรที่เก็บมีดังนี้

- ก) แพลกแสดงสถานะภาพของช่องเก็บตัวแปรว่าว่างหรือไม่ ใช้เนื้อที่ในการเก็บ 1 ไบต์
- ข) ชื่อตัวแปร มีความยาวไม่เกิน 8 ตัวอักษร และมีชื่อตรงกับชื่อเขตข้อมูลบนจอภาพที่สัมพันธ์กับตัวแปรนี้ ใช้เนื้อที่ในการเก็บ 8 ไบต์
- ค) ประเภทของตัวแปร ได้แก่ ตัวแปรเดี่ยว (single) และตัวแปรอะเรย์ ใช้เนื้อที่ในการเก็บ 1 ไบต์
- ง) ประเภทของข้อมูลที่เก็บในหน่วยความจำ ได้แก่ ตัวอักษร เลขจำนวนเต็ม และเลขจำนวนจริง ใช้เนื้อที่ในการเก็บ 1 ไบต์
- จ) ความยาวของเนื้อที่ในหน่วยความจำที่ตัวแปรจองไว้สำหรับเก็บข้อมูล มีหน่วยเป็นไบต์ ใช้เนื้อที่ในการเก็บ 1 ไบต์
- ฉ) ที่อยู่ (address) ของตัวแปรในโปรแกรมประยุกต์ การเก็บบันทึกจะเก็บในลักษณะพาร์พอยน์เตอร์ คือประกอบด้วยค่าเซกเมนต์และออฟเซตของที่อยู่ของตัวแปร ใช้เนื้อที่ในการเก็บ 4 ไบต์
- ช) จำนวนสมาชิกของตัวแปรอะเรย์ ใช้เนื้อที่ในการเก็บ 2 ไบต์



ภาพที่ 4.7 โครงสร้างของบัพเฟอร์ของข้อต่อแบริในโปรแกรมประยุกต์ที่กำหนดให้เป็นเขตข้อมูล
บนจอภาพ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย