



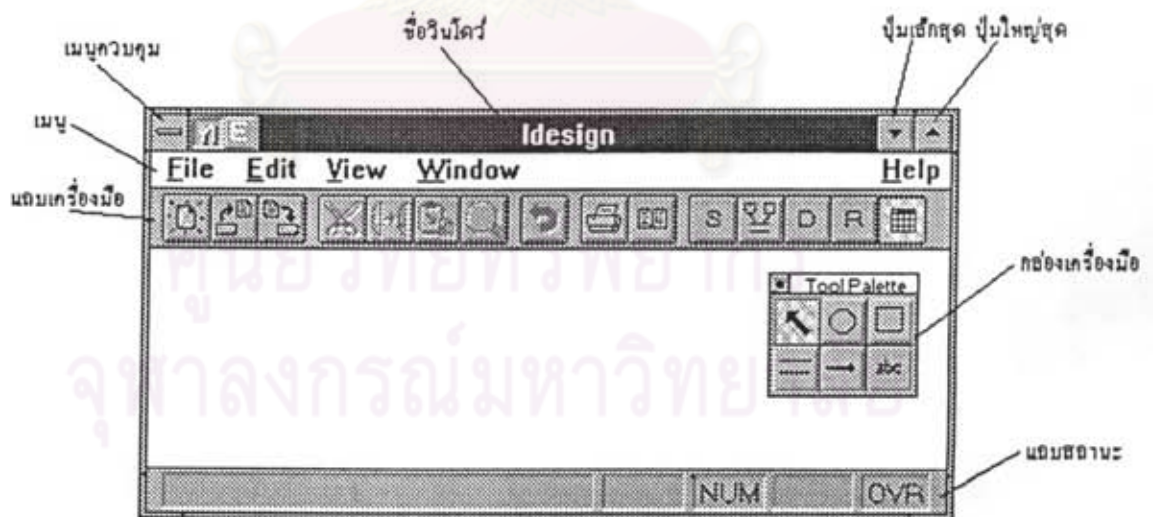
### บทที่ 3

#### การออกแบบระบบ

##### การออกแบบตัวประสานกับผู้ใช้

กำหนดให้ตัวประสานกับผู้ใช้เป็นแบบหลายเอกสาร (Multi Document Interface, MDI) เพื่อที่จะได้สะดวกในการแก้ไขแผนภาพกระแสข้อมูลในแต่ละระดับ และในบางครั้งอาจต้องการดูวัตถุประสงค์ของระบบ หรือรายการรายงาน เพื่อประกอบการตัดสินใจในการเขียนแผนภาพ ดังนั้นถ้าใช้ตัวประสานกับผู้ใช้แบบนี้ จะทำให้ผู้ใช้สามารถแก้ไขแผนภาพ วัตถุประสงค์ของระบบ และรายการรายงานได้สะดวก โดยเปิดวินโดว์สำหรับแต่ละเอกสาร

โปรแกรมเมื่อเรียกใช้จะมีลักษณะดังรูป 3.1



รูปที่ 3.1 จอภาพโปรแกรมช่วยพัฒนาแบบจำลองเชิงตรรกะ

โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. เมนูควบคุม เมื่อกดปุ่มนี้จะแสดงรายการคำสั่งสำหรับควบคุมวินโดว์ ซึ่งประกอบด้วยคำสั่งเปลี่ยนขนาดวินโดว์ให้มีขนาดเท่าเดิมก่อนขยายให้มีขนาดเต็มจอภาพหรือลดขนาดเป็นสัญรูป คำสั่งเคลื่อนย้ายวินโดว์ คำสั่งกำหนดขนาดวินโดว์ คำสั่งลดขนาดวินโดว์ให้มีขนาดเล็กสุด คำสั่งขยายขนาดวินโดว์ให้เต็มจอภาพ คำสั่งปิดวินโดว์

2. ปุ่มเล็กสุด เมื่อกดปุ่มนี้จะลดขนาดวินโดว์ให้มีขนาดเล็กสุด โดยจะแสดงวินโดว์ในรูปของสัญรูป

3. ปุ่มใหญ่สุด เมื่อกดปุ่มนี้จะขยายวินโดว์เต็มจอภาพ

4. เมนู ประกอบด้วยรายการคำสั่งต่าง ๆ โดยจะเรียงอยู่ในแนวนอนด้านบนของวินโดว์ รายการคำสั่งของโปรแกรมนี้ มีดังต่อไปนี้

4.1 File เป็นรายการคำสั่งเกี่ยวกับเพิ่มข้อมูล โดยมีเมนูย่อยดังต่อไปนี้

- New เป็นรายการเลือกสำหรับสร้างแบบจำลองเชิงตรรกะใหม่
- Open เป็นรายการเลือกสำหรับการเปิดเพิ่มข้อมูลแบบจำลองเชิงตรรกะ เพื่อทำการแก้ไขแบบจำลอง
- Close เป็นรายการเลือกสำหรับสั่งปิดวินโดว์ที่กำลังใช้งานอยู่
- Save เป็นรายการเลือกสำหรับการจัดเก็บเพิ่มข้อมูลแบบจำลองเชิงตรรกะที่ได้ทำการแก้ไข

- Save As เป็นรายการเลือกสำหรับการจัดเก็บเพิ่มข้อมูลแบบจำลองเชิงตรรกะที่ได้ทำการแก้ไข โดยผู้ใช้สามารถกำหนดชื่อเพิ่มข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บได้

- Print เป็นรายการเลือกสำหรับสั่งพิมพ์แบบจำลองเชิงตรรกะ ซึ่งได้แก่ แผนภาพกระแสน้ำข้อมูล วัตถุประสงค์ของระบบ และข้อกำหนดต่าง ๆ

- Print Preview เป็นรายการเลือกสำหรับใช้ดูเอกสารก่อนพิมพ์

- Print Setup เป็นรายการเลือกสำหรับการตั้งค่าเครื่องพิมพ์ เช่น ชนิดของเครื่องพิมพ์ ขนาดของกระดาษ เป็นต้น

- Exit เป็นรายการเลือกสำหรับสั่งเลิกงาน

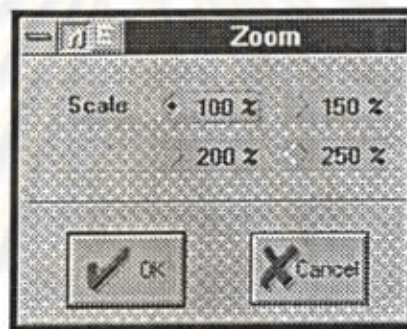
4.2 Edit เป็นคำสั่งเกี่ยวกับการแก้ไขข้อมูล โดยมีเมนูย่อยดังต่อไปนี้

- Delete เป็นรายการคำสั่งสำหรับสั่งลบข้อมูล เช่น ในแผนภาพกระแสน้ำข้อมูล จะทำการลบวัตถุที่เลือกอยู่

- Delete All เป็นรายการคำสั่งสำหรับลบเอนทิตีที่มีอยู่ในแผนภาพกระแสน้ำข้อมูลในวินโดว์ที่ใช้งานทั้งหมด

#### 4.3 View เป็นรายการคำสั่งสำหรับเปิดปิดวินโดว์ โดยมีเมนูย่อยดังต่อไปนี้
















- Statement of Purpose เป็นรายการคำสั่งสำหรับสั่งเปิดหรือปิดวินโดว์วัตถุประสงค์ของระบบ
- Data Flow Diagram เป็นรายการคำสั่งสำหรับสั่งเปิดหรือปิดวินโดว์แผนภาพกระแสข้อมูลในระดับบนสุด
- Data Dictionary เป็นรายการคำสั่งสำหรับสั่งเปิดหรือปิดวินโดว์แสดงรายการเอนทิตีที่มีอยู่ในแผนภาพกระแสข้อมูล
- Report List เป็นรายการคำสั่งสำหรับสั่งเปิดหรือปิดวินโดว์รายการรายงาน
- Zoom เป็นรายการคำสั่งสำหรับสั่งย่อ ขยาย แผนภาพกระแสข้อมูล เมื่อเลือกคำสั่งนี้ โปรแกรมจะแสดงกรอบโต้ตอบดังรูปที่ 3.2 ให้ผู้ใช้เลือกมาตราส่วนที่จะใช้ในการแสดงแผนภาพกระแสข้อมูล



รูปที่ 3.2 แสดงกรอบโต้ตอบใช้กำหนดมาตราส่วนของแผนภาพกระแสข้อมูล

- Show Tool เป็นรายการคำสั่งสำหรับสั่งเปิดหรือปิดกล่องเครื่องมือ
- #### 4.4 Window เป็นรายการคำสั่งสำหรับสั่งจัดการเกี่ยวกับวินโดว์ โดยมีเมนูย่อยดังต่อไปนี้
- Cascade เป็นรายการคำสั่งจัดเรียงวินโดว์โดยเรียงซ้อนกัน
  - Tile เป็นรายการคำสั่งจัดเรียงวินโดว์โดยเรียงไม่ให้ซ้อนกัน
  - Arrange Icon เป็นรายการคำสั่งสำหรับสั่งจัดเรียงสัญรูป
  - Close All เป็นรายการคำสั่งสำหรับสั่งปิดวินโดว์ทั้งหมด
- #### 4.5 Help เป็นรายการคำสั่งสำหรับแสดงวิธีการใช้
- About เป็นรายการคำสั่งสำหรับแสดงรายละเอียดของโปรแกรม

5. แถบเครื่องมือ ประกอบด้วยเมนูคำสั่งเหมือนกับเมนูเพียงแต่แสดงด้วยรูปภาพ ผู้ใช้สามารถเลือกคำสั่งได้อย่างรวดเร็วโดยเลื่อนเมาส์ไปยังปุ่มรูปภาพที่ต้องการแล้วกดปุ่มเมาส์ด้านซ้าย ปุ่มรูปภาพในแถบเครื่องมือมีความหมาย ดังนี้

	คือปุ่มคำสั่ง New ใช้สร้างแบบจำลองเชิงตรรกะใหม่
	คือปุ่มคำสั่ง Open ใช้เปิดแฟ้มข้อมูลแบบจำลองเชิงตรรกะ
	คือปุ่มคำสั่ง Save ใช้จัดเก็บแฟ้มข้อมูลแบบจำลองเชิงตรรกะ
	คือปุ่มคำสั่ง Cut ใช้ตัดข้อความในตัวควบคุมชนิดบรรณาธิการ
	คือปุ่มคำสั่ง Copy ใช้คัดลอกข้อความในตัวควบคุมชนิดบรรณาธิการ
	คือปุ่มคำสั่ง Paste ใช้วางข้อความในตัวควบคุมชนิดบรรณาธิการ
	คือปุ่มคำสั่ง Undo ใช้ยกเลิกการแก้ไขข้อความในตัวควบคุมชนิดบรรณาธิการ
	คือปุ่มคำสั่ง Print ใช้สั่งพิมพ์แบบจำลองเชิงตรรกะ
	คือปุ่มคำสั่ง Print Preview ใช้ดูเอกสารก่อนพิมพ์
	คือปุ่มคำสั่งสำหรับสั่งเปิดหรือปิดวินโดว์วัตถุประสงค์ของระบบ
	คือปุ่มคำสั่งสำหรับสั่งเปิดหรือปิดวินโดว์แผนภาพกระแสข้อมูล
	คือปุ่มคำสั่งสำหรับสั่งเปิดหรือปิดวินโดว์แสดงรายการเอนทิตีที่มีอยู่ในแผนภาพ
	คือปุ่มคำสั่งสำหรับสั่งเปิดหรือปิดวินโดว์รายการรายงาน
	คือปุ่มคำสั่งสำหรับสั่งย่อ ขยาย แผนภาพกระแสข้อมูล
	คือปุ่มคำสั่งสำหรับสั่งเปิดหรือปิดกล่องเครื่องมือ







6. แถบสถานะ จะแสดงสถานะของแป้นพิมพ์ และแสดงข้อความอธิบายเมนูให้ผู้ใช้เมื่อผู้ใช้เลือกเมนู เช่น เมื่อผู้ใช้เลื่อนเมาส์ไปอยู่ที่ปุ่มรูปภาพ New แถบสถานะจะแสดงข้อความ "Creates a new document" อธิบายให้ผู้ใช้ทราบว่าปุ่มนี้เป็นปุ่มสร้างแฟ้มข้อมูลใหม่ เป็นต้น

7. กล่องเครื่องมือ ใช้สำหรับเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล มีลักษณะดังรูป 3.3



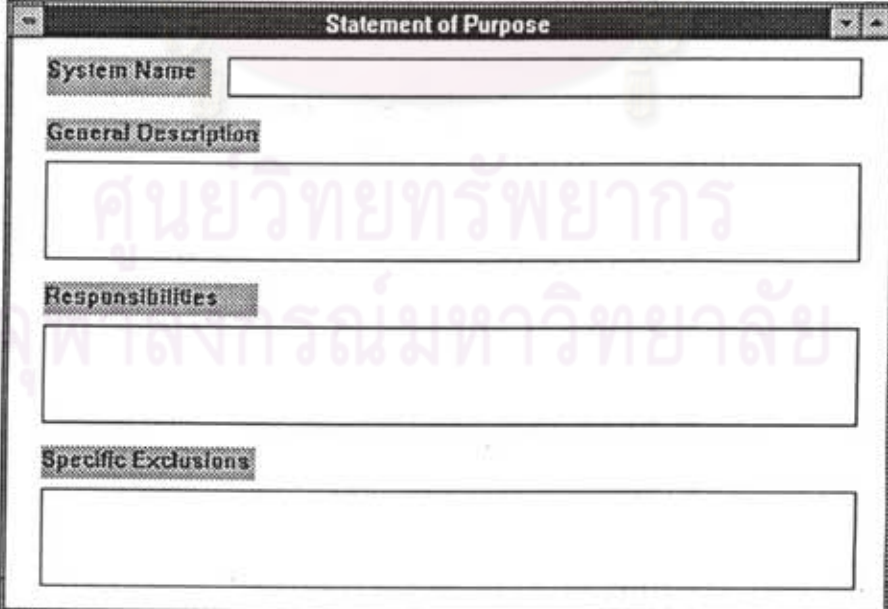
รูปที่ 3.3 แสดงกล่องเครื่องมือ

โดยแต่ละปุ่มมีความหมาย ดังนี้

-  เป็นปุ่มเครื่องมือเลือก ซึ่งใช้ในการเลือกวัตถุในแผนภาพกระแสข้อมูล
-  เป็นปุ่มเครื่องมือกระบวนการ ซึ่งใช้ในการสร้างวัตถุกระบวนการ
-  เป็นปุ่มเครื่องมือเอนทิตีภายนอก ซึ่งใช้ในการสร้างวัตถุเอนทิตีภายนอก
-  เป็นปุ่มเครื่องมือส่วนเก็บข้อมูล ซึ่งใช้ในการสร้างวัตถุส่วนเก็บข้อมูล
-  เป็นปุ่มเครื่องมือส่วนกระแสข้อมูล ซึ่งใช้ในการสร้างวัตถุกระแสข้อมูล
-  เป็นปุ่มเครื่องมือพิมพ์ชื่อ ซึ่งใช้ในการกำหนดชื่อวัตถุ

วินโดว์ที่สามารถเปิดในโปรแกรมช่วยการพัฒนาแบบจำลองเชิงตรรกะ ได้แก่

1. วินโดว์วัตถุประสงค์ของระบบ เป็นวินโดว์ใช้สำหรับป้อนวัตถุประสงค์ของระบบ มีลักษณะดังรูป 3.4 ซึ่งมีประกอบด้วยตัวควบคุมชนิดบรรณาธิการ 4 ตัว ซึ่งใช้ในการป้อนข้อมูลดังต่อไปนี้ System Name ใช้กำหนดชื่อของระบบ General Description ใช้กำหนดเหตุผลที่ต้องการระบบนี้ Responsibilities ใช้กำหนดหน้าที่และขอบเขตของระบบงานนี้ Specific Exclusions ใช้กำหนดงานที่ไม่อยู่ในระบบงานนี้

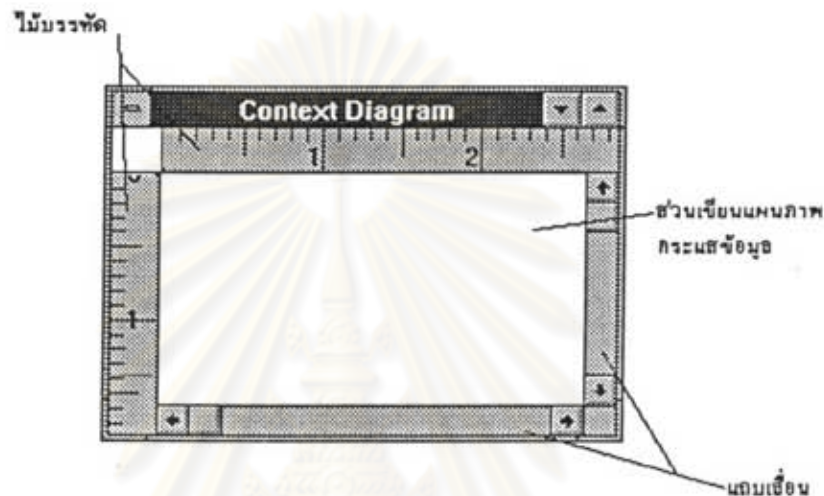


The image shows a software window titled "Statement of Purpose". It contains four text input fields, each with a label to its left:

- System Name**: A single-line text input field.
- General Description**: A multi-line text input field.
- Responsibilities**: A multi-line text input field.
- Specific Exclusions**: A multi-line text input field.

รูปที่ 3.4 แสดงวินโดว์วัตถุประสงค์ของระบบ

2. วินโดว์แผนภาพกระแสน้ำข้อมูล เป็นวินโดว์ใช้สำหรับวาดแผนภาพกระแสน้ำข้อมูล มีลักษณะดังรูปที่ 3.5 ส่วนประกอบของวินโดว์มีดังนี้ ไม้บรรทัดใช้แสดงตำแหน่งในการวาด แถบเลื่อนใช้ในการเลื่อนช่องมองภาพ ส่วนเขียนแผนภาพกระแสน้ำข้อมูลใช้ในการเขียนแผนภาพกระแสน้ำข้อมูล ซึ่งในวิทยานิพนธ์นี้ใช้สัญลักษณ์แบบ Yourdon / Dermaco ในการเขียนแผนภาพกระแสน้ำข้อมูล



รูปที่ 3.5 แสดงวินโดว์แผนภาพกระแสน้ำข้อมูล

การวาดเอนทิตีภายนอกในแผนภาพกระแสน้ำข้อมูลทำได้โดยการเลือกเครื่องมือเอนทิตีภายนอกที่กล่องเครื่องมือ เมื่อทำการเลือกแล้วตัวชี้จะเปลี่ยนไปตามชนิดของเครื่องมือ จากนั้นให้เลื่อนตัวชี้ไปยังตำแหน่งที่ต้องการในส่วนเขียนแผนภาพกระแสน้ำข้อมูล จากนั้นกดปุ่มด้านซ้ายที่เมาส์โปรแกรมจะทำการวาดเอนทิตีภายนอกที่ตำแหน่งนั้น และถ้าต้องการย้ายเอนทิตี ทำได้โดยการเลือกเครื่องมือเลือก จากนั้นเลื่อนตัวชี้ไปยังเอนทิตีที่ต้องการกดปุ่มเมาส์ด้านซ้ายค้างไว้ เลื่อนเมาส์ให้ตัวชี้ไปยังตำแหน่งที่ต้องการแล้วปล่อยเมาส์ โปรแกรมจะทำการเลื่อนเอนทิตีไปยังตำแหน่งที่ต้องการ การวาดรูปกระบวนการ และส่วนเก็บข้อมูลทำได้โดยใช้วิธีการเดียวกัน การเขียนกระแสน้ำข้อมูลทำได้โดยการเลือกเครื่องมือกระแสน้ำข้อมูล เลื่อนตัวชี้ไปยังเอนทิตีที่ให้ข้อมูล กดปุ่มเมาส์ด้านซ้ายค้างไว้เลื่อนเมาส์ไปยังเอนทิตีที่รับข้อมูล ปล่อยเมาส์ โปรแกรมจะทำการตรวจสอบกระแสน้ำข้อมูลเริ่มต้นหรือสิ้นสุดที่กระบวนการหรือไม่ ถ้าใช่โปรแกรมจะทำการวาดกระแสน้ำข้อมูลให้ การลบเอนทิตีทำได้โดยการเลือกเอนทิตีที่ต้องการ แล้วกดปุ่ม Del ที่แผงแป้นอักขระ โปรแกรมจะทำการลบเอนทิตีที่ต้องการ และถ้าเอนทิตีที่ลบมีกระแสน้ำข้อมูลเข้าหรือออก โปรแกรมจะทำการลบกระแสน้ำข้อมูลนี้ออกด้วย และถ้าเอนทิตีที่ลบเป็นกระบวนการ โปรแกรมจะทำการลบแผนภาพระดับล่างที่ขยายรายละเอียดของกระบวนการนี้ออกไปด้วย

การเขียนแผนภาพกระแสข้อมูลระดับล่างทำได้โดยการ เลือกเครื่องมือเลือก เลื่อนตัวชี้ไปยังรูปกระบวนการที่ต้องการ กดปุ่ม Shift ที่แปงเป็นอักขระ พร้อมกับกดปุ่มเมาส์ด้านซ้าย โปรแกรมจะสร้างวินโดว์แผนภาพกระแสข้อมูลอีกวินโดว์ขึ้นมาให้ พร้อมทั้งจะมีรูปสี่เหลี่ยมขนาดเล็กแสดงในวินโดว์โดยมีจำนวนเท่ากับกระแสข้อมูลที่ไหลเข้ากระบวนการ ใช้แสดงกระแสข้อมูลที่ไหลเข้ากระบวนการนี้ และจะมีรูปสี่เหลี่ยมสีดำมีจำนวนเท่ากับกระแสข้อมูลที่ไหลออกจากกระบวนการ ใช้แสดงกระแสข้อมูลที่ไหลออกจากกระบวนการ รูปสี่เหลี่ยมสีขาวและสีดำนี้จะช่วยผู้ใช้ในการตรวจสอบความต่อเนื่องของกระแสข้อมูลในแผนภาพระดับบนกับระดับล่าง โดยสังเกตจากรูปสี่เหลี่ยมสีขาวและสีดำในแผนภาพระดับล่างจะต้องมีกระแสข้อมูลเข้าหรือออก ถ้าไม่มีให้ทำการตรวจสอบแล้วทำการแก้ไข

การป้อนข้อกำหนดของเอนทิตีที่อยู่ในแผนภาพกระแสข้อมูลทำได้โดยการกดปุ่มด้านซ้าย 2 ครั้งที่เอนทิตีที่ต้องการ ถ้าเอนทิตีที่ต้องการเป็นเอนทิตีภายนอกโปรแกรมจะแสดงกรอบโต้ตอบดังรูปที่ 3.6 สำหรับให้ผู้ใช้ป้อนข้อกำหนดของเอนทิตีภายนอก ถ้าเอนทิตีที่ต้องการเป็นกระบวนการโปรแกรมจะแสดงกรอบโต้ตอบดังรูปที่ 3.7 สำหรับให้ผู้ใช้ป้อนข้อกำหนดกระบวนการ ถ้าเอนทิตีที่ต้องการเป็นส่วนเก็บข้อมูลโปรแกรมจะแสดงกรอบโต้ตอบดังรูปที่ 3.8 สำหรับให้ผู้ใช้ป้อนข้อกำหนดส่วนเก็บข้อมูล และในกรณีที่เอนทิตีที่ต้องการเป็นกระแสข้อมูลโปรแกรมจะแสดงกรอบโต้ตอบดังรูปที่ 3.9 สำหรับให้ผู้ใช้ป้อนข้อกำหนดกระแสข้อมูล

The image shows a dialog box titled "ENTITY SPECIFICATION". It has a standard Windows-style title bar with a close button (X) and a maximize button (E). The dialog contains the following fields and controls:

- Name:** A text input field.
- Description:** A larger text input area.
- Number of Instances:** A numeric input field.
- Identifier:** A text input field.
- Buttons:** Two buttons at the bottom: "OK" (with a checkmark icon) and "Cancel" (with an X icon).

รูปที่ 3.6 แสดงกรอบโต้ตอบที่ใช้ในการป้อนข้อกำหนดของเอนทิตี

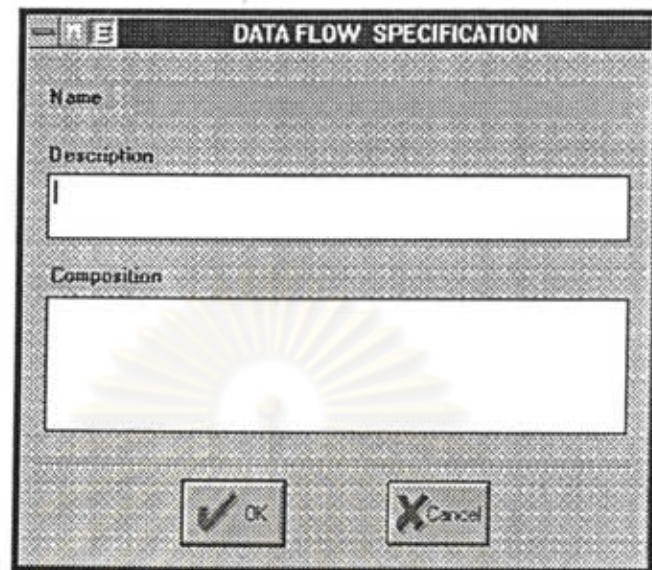


รูปที่ 3.7 แสดงกรอบโต้ตอบที่ใช้ป้อนข้อมูลข้อกำหนดกระบวนการ



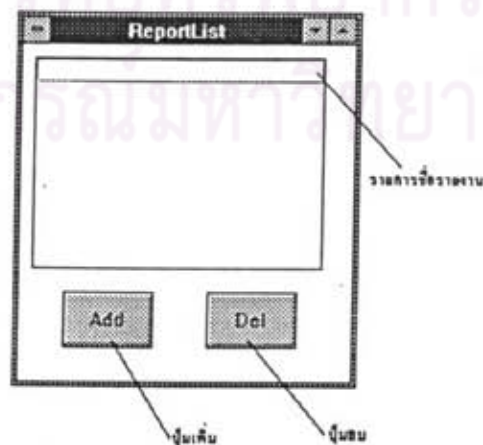
รูปที่ 3.8 แสดงกรอบโต้ตอบใช้ป้อนกำหนดส่วนเก็บข้อมูล





รูปที่ 3.9 แสดงกรอบโต้ตอบใช้ป้อนข้อกำหนดกระแสข้อมูล

3. วินโดว์รายการรายงาน เป็นวินโดว์สำหรับป้อนชื่อรายงานที่ระบบใช้งาน มีลักษณะดังรูปที่ 3.10 ซึ่งประกอบด้วย ตัวควบคุมชนิดกล่องรายการ (ListBox) สำหรับรายการรายงาน ตัวควบคุมชนิดปุ่มกด 2 ตัว คือปุ่มเพิ่มใช้สำหรับเพิ่มรายงานเข้าไปในรายการรายงาน และปุ่มลบใช้สำหรับลบรายงานออกจากรายการรายงาน เมื่อผู้ใช้กดปุ่มเพิ่มโปรแกรมจะแสดงกรอบโต้ตอบดังรูปที่ 3.11 ให้ผู้ใช้ป้อนรายละเอียดของรายงาน ถ้าผู้ใช้ต้องการแก้ไขรายงาน สามารถทำได้โดยการกดปุ่มเมาส์ด้านซ้าย 2 ครั้งชื่อรายงานที่ต้องการในรายการรายงานโปรแกรมจะแสดงกรอบโต้ตอบขึ้นมาให้ผู้ใช้แก้ไขรายละเอียดของรายงาน



รูปที่ 3.10 แสดงวินโดว์รายการรายงาน

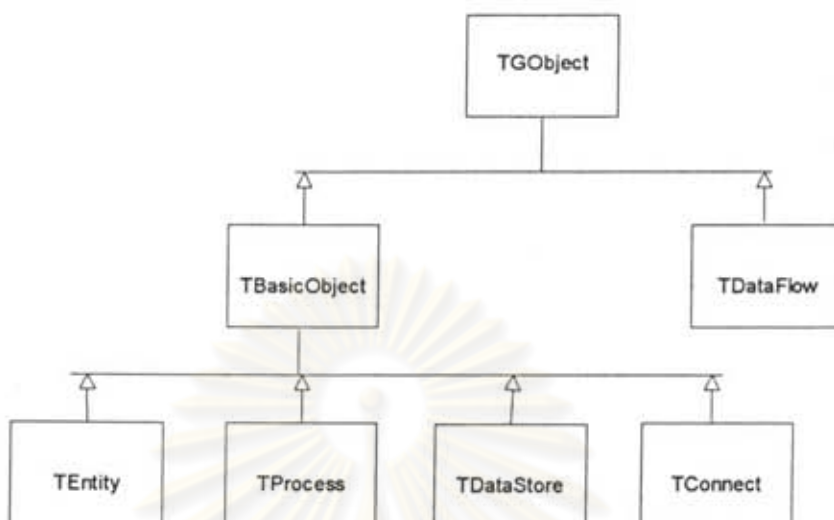
The image shows a dialog box titled "Report List Specification". It has a standard Windows-style title bar with a maximize button, a minimize button, and a close button. The dialog contains the following fields and controls:

- Report Name:** A text input field.
- Description:** A large text area for entering details.
- Input User:** A text input field.
- Output Number Copies:** A text input field.
- Buttons:** "OK" and "Cancel" buttons at the bottom.

รูปที่ 3.11 แสดงกรอบโต้ตอบใช้ป้อนรายละเอียดของรายงาน

### การออกแบบวัตถุ

1. การออกแบบวัตถุในแผนภาพกระแสน้ำข้อมูล ซึ่งได้แก่ วัตถุเอนทิตีภายนอก วัตถุกระบวนการ วัตถุกระแสข้อมูล และวัตถุส่วนเก็บข้อมูล วัตถุเหล่านี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ให้หรือรับข้อมูล ซึ่งได้แก่วัตถุเอนทิตีภายนอก วัตถุกระบวนการ และวัตถุส่วนเก็บข้อมูล กับกลุ่มวัตถุที่เป็นทางผ่านข้อมูล ซึ่งได้แก่ วัตถุกระแสข้อมูล การออกแบบวัตถุเริ่มจากการหาคุณสมบัติร่วมกันของวัตถุทั้งหมดเพื่อนำมากำหนดคุณสมบัติของเบสคลาส จากนั้นจึงทำการกำหนดดีไวส์คลาส รูปที่ 3.12 เป็นผังของคลาสวัตถุที่ใช้ในแผนภาพกระแสน้ำข้อมูล ซึ่งมีคลาส TGOBJECT เป็นเบสคลาสของวัตถุทั้งหมด คลาส TBasicObject เป็นคลาสของกลุ่มวัตถุที่ให้หรือรับข้อมูล โดยคลาสนี้สืบทอดคุณสมบัติจากคลาส TGOBJECT คลาส TEntity เป็นคลาสของวัตถุเอนทิตีภายนอก โดยคลาสนี้สืบทอดคุณสมบัติจากคลาส TBasicObject คลาส TProcess เป็นคลาสของวัตถุกระบวนการ โดยคลาสนี้สืบทอดคุณสมบัติจากคลาส TBasicObject คลาส TDataStore เป็นคลาสของวัตถุส่วนเก็บข้อมูล โดยคลาสนี้สืบทอดคุณสมบัติจากคลาส TBasicObject และคลาส TDataFlow เป็นคลาสของวัตถุกระแสข้อมูล เป็นคลาสเดียวในกลุ่มที่เป็นทางผ่านข้อมูล เป็นคลาสที่สืบทอดคุณสมบัติจากคลาส TGOBJECT



รูปที่ 3.12 แผนผังแสดงคลาสวัตถุที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล

1.1 คลาส TGOBJECT เป็นคลาสที่กำหนดขึ้นเพื่อกำหนดคุณสมบัติพื้นฐานของวัตถุทั้งหมดในแผนภาพกระแสข้อมูล ซึ่งคลาสนี้จะเบสคลาสของคลาสอื่น ๆ คลาสนี้ประกอบด้วยสมาชิกดังต่อไปนี้ ชื่อวัตถุ ประเภทของวัตถุ ฟังก์ชันวาดรูปวัตถุ ฟังก์ชันเคลื่อนย้าย ฟังก์ชันตรวจสอบจุดอยู่ในวัตถุหรือไม่ ฟังก์ชันคำนวณขอบเขตของวัตถุ ฟังก์ชันคำนวณขอบเขตสำหรับแสดงชื่อวัตถุ ฟังก์ชันกำหนดชื่อวัตถุ ฟังก์ชันเหล่านี้บางฟังก์ชันเป็นฟังก์ชันว่าง ซึ่งจะถูกโอเวอร์โหลดในดีไวร์คลาส

1.2 คลาส TBasicObject เป็นคลาสของวัตถุที่รับหรือให้ข้อมูล ดังนั้นจึงมีการกำหนดคุณสมบัติเพิ่มเพื่อใช้ในการจัดเก็บกระแสข้อมูลที่เข้าหรือออกจากระบบ

1.3 คลาส TEntity เป็นคลาสของวัตถุเอนทิตีภายนอก คลาสนี้สืบทอดคุณสมบัติมาจากคลาส TBasicClass โดยกำหนดคุณสมบัติของฟังก์ชันเหล่านี้ใหม่ ฟังก์ชันวาดรูป จะทำการวาดรูปเอนทิตีภายนอก ฟังก์ชันคำนวณขอบเขต ฟังก์ชันคำนวณขอบเขตสำหรับพิมพ์ชื่อวัตถุ และเพิ่มคุณสมบัติใหม่ดังต่อไปนี้ ข้อมูลของข้อกำหนดเอนทิตีภายนอก ฟังก์ชันป้อนข้อกำหนดเอนทิตีภายนอก ฟังก์ชันพิมพ์ข้อกำหนดเอนทิตีภายนอก

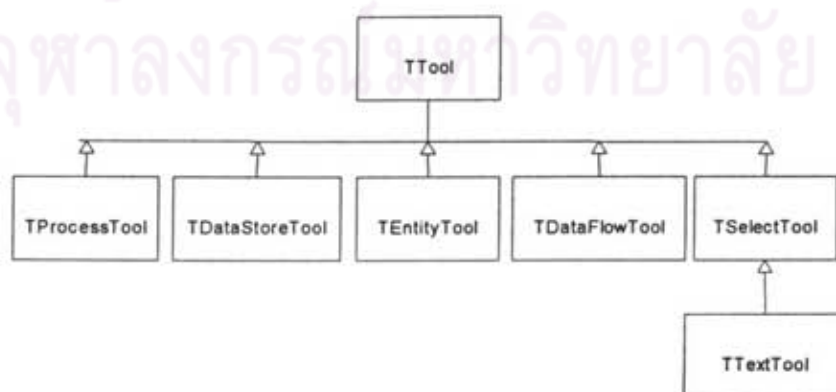
1.4 คลาส TDataStore เป็นคลาสของวัตถุส่วนเก็บข้อมูล คลาสนี้สืบทอดคุณสมบัติมาจากคลาส TBasicClass โดยกำหนดคุณสมบัติของฟังก์ชันเหล่านี้ใหม่ ฟังก์ชันวาดรูป จะทำการวาดรูปส่วนเก็บข้อมูล ฟังก์ชันคำนวณขอบเขต ฟังก์ชันคำนวณขอบเขตสำหรับพิมพ์ชื่อวัตถุ และเพิ่มคุณสมบัติใหม่ดังต่อไปนี้ ข้อมูลของข้อกำหนดส่วนเก็บข้อมูล ฟังก์ชันป้อนข้อกำหนดส่วนเก็บข้อมูล ฟังก์ชันพิมพ์ข้อกำหนดส่วนเก็บข้อมูล

1.5 คลาส TProcess เป็นคลาสของวัตถุกระบวนการ คลาสนี้สืบทอดคุณสมบัติมาจากคลาส TBasicClass โดยกำหนดคุณสมบัติของฟังก์ชันเหล่านี้ใหม่ ฟังก์ชันวาดรูป จะทำการวาดรูปกระบวนการ ฟังก์ชันคำนวณขอบเขต ฟังก์ชันคำนวณขอบเขตสำหรับพิมพ์ชื่อวัตถุ ฟังก์ชันการเพิ่มหรือลบกระแสข้อมูลที่ต่อกับวัตถุนี้ และเพิ่มคุณสมบัติใหม่ดังต่อไปนี้ ข้อมูลของข้อกำหนดกระบวนการ ฟังก์ชันป้อนข้อกำหนดกระบวนการ ฟังก์ชันพิมพ์ข้อกำหนดกระบวนการ ข้อมูลของแผนภาพระดับล่างลงไป และฟังก์ชันเปิดวินโดว์แผนภาพกระแสข้อมูล ซึ่งใช้ในการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูลที่ใช้อธิบายรายละเอียดของกระบวนการนี้

1.6 คลาส TDataFlow เป็นคลาสของวัตถุกระแสข้อมูล คลาสนี้สืบทอดคุณสมบัติมาจากคลาส TGObject โดยกำหนดคุณสมบัติของฟังก์ชันเหล่านี้ใหม่ ฟังก์ชันวาดรูป จะทำการวาดรูปกระแสข้อมูล ฟังก์ชันคำนวณขอบเขตสำหรับพิมพ์ชื่อวัตถุ และเพิ่มคุณสมบัติใหม่ดังต่อไปนี้ ตัวชี้ไปยังวัตถุที่ให้ข้อมูล ตัวชี้ไปยังวัตถุที่รับข้อมูล จุดควบคุมความโค้งของกระแสข้อมูล ฟังก์ชันย้ายจุดควบคุม ข้อมูลของข้อกำหนดกระแสข้อมูล ฟังก์ชันป้อนข้อกำหนดกระแสข้อมูล ฟังก์ชันพิมพ์ข้อกำหนดกระแสข้อมูล

1.7 คลาส TGObjList เป็นคลาสที่เก็บวัตถุที่อยู่ในแผนภาพกระแสข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยสมาชิกดังต่อไปนี้ ตัวชี้ไปยังวัตถุกระบวนการที่อยู่เหนือแผนภาพกระแสข้อมูลนี้ ตัวชี้ไปยังวินโดว์ที่ใช้วาดแผนภาพ ตัวแปรแถวลำดับใช้เก็บวัตถุที่อยู่ในแผนภาพนี้ ฟังก์ชันเพิ่มวัตถุเข้าในแผนภาพนี้ ฟังก์ชันลบวัตถุออกจากแผนภาพนี้ ฟังก์ชันวาดวัตถุที่อยู่ในแผนภาพนี้ทั้งหมด ฟังก์ชันพิมพ์แผนภาพ และฟังก์ชันพิมพ์ข้อกำหนดของวัตถุทั้งหมดในแผนภาพนี้

2. การออกแบบคลาสเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการเขียนแผนภาพประกอบด้วย เครื่องมือเอนทิตีภายนอก เครื่องมือกระบวนการ เครื่องมือส่วนเก็บข้อมูล เครื่องมือกระแสข้อมูล เครื่องมือเลือก และเครื่องมือพิมพ์ชื่อ เมื่อพิจารณาคุณสมบัติของเครื่องมือทั้งหมด สามารถกำหนดคลาสได้ดังรูปที่ 3.13



รูปที่ 3.13 แสดงผังของคลาสเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล

2.1 คลาส TTool เป็นคลาสของเครื่องมือสำหรับการเขียนรูป แบบโต้ตอบ โดยมีฟังก์ชันพื้นฐานสำหรับการวาดรูป คลาสนี้จะเป็นเบสคลาสสำหรับคลาสเครื่องมืออื่น ๆ คลาสนี้ประกอบด้วยสมาชิกดังต่อไปนี้ ฟังก์ชันตอบสนองการกดปุ่มเมาส์ด้านซ้าย ฟังก์ชันตอบสนองการเลื่อนเมาส์ ฟังก์ชันตอบสนองการปล่อยปุ่มเมาส์ด้านซ้าย ฟังก์ชันเริ่มวาดรูป ในคลาสนี้จะทำการเรียกฟังก์ชันวาดรูป ฟังก์ชันสิ้นสุดการวาดรูป และฟังก์ชันวาดรูป

2.2 คลาส TEntityTool เป็นคลาสของเครื่องมือเขียนวัตถุเอนทิตีภายนอก คลาสนี้สืบทอดคุณสมบัติจากคลาส TTool และทำการกำหนดคุณสมบัติของฟังก์ชันเหล่านี้ใหม่ ฟังก์ชันวาดรูป ให้ทำการวาดรูปเอนทิตีภายนอก ฟังก์ชันสิ้นสุดการวาดรูป ให้ทำการสร้างวัตถุเอนทิตีภายนอก แล้วทำการเพิ่มวัตถุนี้เข้าไปในแผนภาพ

2.3 คลาส TProcessTool เป็นคลาสของเครื่องมือเขียนวัตถุกระบวนการ คลาสนี้สืบทอดคุณสมบัติจากคลาส TTool และทำการกำหนดคุณสมบัติของฟังก์ชันเหล่านี้ใหม่ ฟังก์ชันวาดรูป ให้ทำการวาดรูปกระบวนการ ฟังก์ชันสิ้นสุดการวาดรูป ให้ทำการสร้างวัตถุกระบวนการ แล้วทำการเพิ่มวัตถุนี้เข้าไปในแผนภาพ

2.4 คลาส TDataStoreTool เป็นคลาสของเครื่องมือเขียนวัตถุส่วนเก็บข้อมูล คลาสนี้สืบทอดคุณสมบัติจากคลาส TTool และทำการกำหนดคุณสมบัติของฟังก์ชันเหล่านี้ใหม่ ฟังก์ชันวาดรูป ให้ทำการวาดรูปส่วนเก็บข้อมูล ฟังก์ชันสิ้นสุดการวาดรูป ให้ทำการสร้างวัตถุส่วนเก็บข้อมูล แล้วทำการเพิ่มวัตถุนี้เข้าไปในแผนภาพ

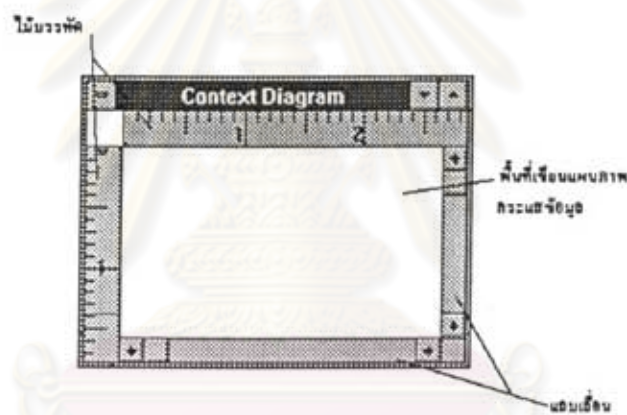
2.5 คลาส TDataFlowTool เป็นคลาสของเครื่องมือเขียนกระแสข้อมูล คลาสนี้สืบทอดคุณสมบัติจากคลาส TTool และทำการกำหนดคุณสมบัติเหล่านี้ใหม่ ฟังก์ชันตอบสนองการกดปุ่มเมาส์ด้านซ้าย ให้ทำการตรวจสอบจุดที่ทำการกดเมาส์ต้องอยู่ในวัตถุที่ให้หรือรับข้อมูล ฟังก์ชันตอบสนองการปล่อยปุ่มเมาส์ด้านซ้าย ให้ทำการตรวจสอบวัตถุที่เริ่มต้นหรือสิ้นสุดของกระแสข้อมูลจะต้องเป็นกระบวนการ ถึงจะทำการสร้างวัตถุกระแสข้อมูล ฟังก์ชันวาดรูป ให้ทำการวาดรูปกระแสข้อมูล ฟังก์ชันสิ้นสุดการวาดรูป ให้ทำการสร้างวัตถุกระแสข้อมูล แล้วทำการเพิ่มวัตถุนี้เข้าไปในแผนภาพ

2.6 คลาส TSelectTool เป็นคลาสของเครื่องมือเลือก คลาสนี้สืบทอดคุณสมบัติจากคลาส TTool และทำการกำหนดคุณสมบัติเหล่านี้ใหม่ ฟังก์ชันเริ่มการวาดรูป ให้ทำการตรวจสอบจุดที่ทำการกดเมาส์อยู่ในวัตถุหรือไม่ ถ้าอยู่ให้ทำการเลือกวัตถุนั้น ถ้าวัตถุนั้นเป็นกระแสข้อมูลให้ตรวจสอบว่าจุดที่เลือกอยู่ในจุดควบคุมหรือไม่ ถ้าใช่จะทำการเลือกจุดควบคุมนั้น ฟังก์ชันวาดรูป ให้ทำการวาดรูปที่เลือกที่ตำแหน่งของตัวชี้ ฟังก์ชันสิ้นสุดการวาดรูป ให้ทำการเลื่อนวัตถุมายังตำแหน่งปล่อยเมาส์

2.7 คลาส TTextTool เป็นคลาสของเครื่องมือพิมพ์ข้อความ คลาสนี้สืบทอดคุณสมบัติจากคลาส TSelectTool และทำการกำหนดคุณสมบัติเหล่านี้ใหม่ ฟังก์ชันเริ่มการวาดรูป จะทำการตรวจสอบจุดที่กดเมาส์อยู่ในวัตถุหรือไม่ ถ้าอยู่จะทำการเลือกวัตถุนั้นพร้อมทั้งสร้างตัวควบคุมชนิดบรรณาธิการ สำหรับให้

แก้ไขชื่อที่ตำแหน่งของวัตถุนั้น ฟังก์ชันสิ้นสุดการวาดรูป ให้ทำการเลื่อนวัตถุมายังตำแหน่งที่ปล่อยเมาส์ พร้อมทั้งเลื่อนวินโดวไปยังตำแหน่งใหม่ของวัตถุด้วย

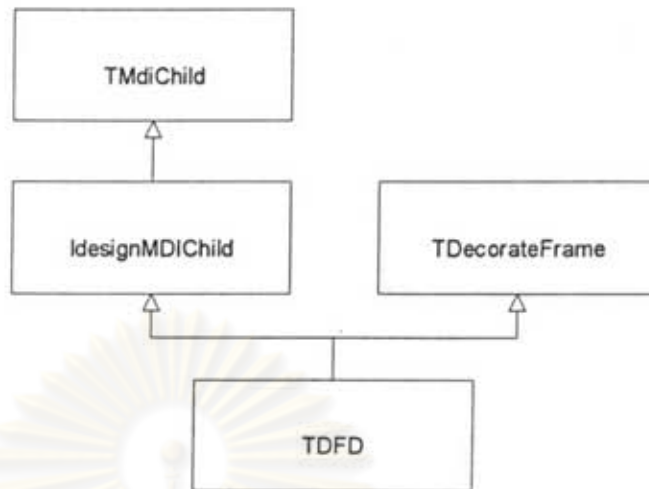
3. การออกแบบคลาสวินโดว์แผนภาพกระแสน้ำข้อมูล จากรูปที่ 3.14 วินโดว์แผนภาพกระแสน้ำข้อมูลประกอบด้วย พื้นที่เขียนแผนภาพ และไม้บรรทัด วินโดว์ลักษณะนี้ Object Windows ได้จัดเตรียมคลาสสำหรับวินโดว์นี้คือ TDecoratedFrame ซึ่งเป็นวินโดว์ที่มีพื้นที่ทำงาน และมีวินโดว์อื่น ๆ ประกอบ ซึ่งในวินโดว์นี้คือวินโดว์ของไม้บรรทัด และเนื่องจากวินโดว์แผนภาพกระแสน้ำข้อมูลนี้เป็นวินโดว์ลูกของโปรแกรม ซึ่งมีตัวประสานงานกับผู้ใช้เป็นแบบหลายเอกสาร ดังนั้นวินโดว์นี้จะต้องสืบทอดคุณสมบัติจากคลาส TMDIChild เพื่อที่วินโดว์หลักจะสามารถจัดการกับวินโดว์นี้ได้ เช่น การจัดลัญจรูป การจัดเรียงวินโดว์



รูปที่ 3.14 รูปแสดงวินโดว์ของแผนภาพกระแสน้ำข้อมูล

คลาส TDesignMDIChild เป็นคลาสที่สืบทอดคุณสมบัติจากคลาส TMDIChild โดยเพิ่มคุณสมบัติในการจัดพิมพ์เพิ่มเข้าไป

ดังนั้นจึงกำหนดคลาสของวินโดว์แผนภาพกระแสน้ำข้อมูลนี้มีชื่อคลาส TDFD และสืบทอดคุณสมบัติจากคลาส TDecoratedFrame และคลาส TDesignMDIChild โดยมีสมาชิกดังนี้ วินโดว์ของไม้บรรทัด ข้อมูลที่ใช้ในการแปลงพิกัด ฟังก์ชันกำหนดตำแหน่งของตัวชี้บนไม้บรรทัด ฟังก์ชันกำหนดจุดเริ่มต้นของช่องมองภาพ ฟังก์ชันกำหนดมาตราส่วน



รูปที่ 3.15 แสดงแผนผังของคลาส TDFD

ในการสร้างคลาส TDFD จะต้องกำหนดวินโดว์พื้นที่ทำงาน ซึ่งใช้ในการเขียนแผนภาพ กระแสข้อมูล กำหนดให้คลาสของวินโดว์พื้นที่ทำงานมีชื่อเป็น TDFDWorkArea โดยคลาสนี้สืบทอด คุณสมบัติจากคลาส TWindow โดยประกอบด้วยสมาชิกดังต่อไปนี้ วินโดว์สำหรับป้อนชื่อวัตถุจะถูกสร้าง เมื่อเลือกเครื่องมืออักษร ฟังก์ชันกำหนดรูปตัวชี้ให้มีรูปตามชนิดเครื่องมือ ฟังก์ชัน Paint ใช้สำหรับวาด วินโดว์ใหม่ ฟังก์ชัน EvLButttonDbIcK ใช้ตรวจสอบว่ากดปุ่มเมาส์ในวัตถุใดแล้วจะสร้างกรอบโต้ตอบ สำหรับป้อนข้อกำหนดของวัตถุนั้น ฟังก์ชัน EvLButtonDown ฟังก์ชันนี้จะทำการเรียกใช้ฟังก์ชัน LButtonDown ของเครื่องมือที่เลือกไว้ ฟังก์ชัน EvLButtonUp ฟังก์ชันนี้จะทำการเรียกใช้ฟังก์ชัน LButtonUp ของเครื่องมือที่เลือกไว้ ฟังก์ชัน EvMouseMove ฟังก์ชันนี้จะทำการเรียกใช้ฟังก์ชัน EvMouseMove ของเครื่องมือที่เลือกไว้ ฟังก์ชัน EvEditChange ใช้ในการแก้ไขชื่อของวัตถุ ฟังก์ชัน EvEditDel ใช้ในการลบวัตถุที่เลือกอยู่ ฟังก์ชัน EvEditDeleteAll ใช้ในการลบวัตถุทั้งหมดในแผนภาพ

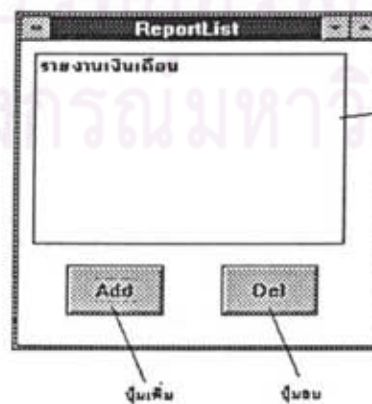
4. การออกแบบคลาสวินโดว์วัตถุประสงค์ของระบบ จากรูป 3.16 วินโดว์วัตถุประสงค์ของระบบ ประกอบด้วย ตัวควบคุมชนิดบรรณาธิกร 4 ตัว สำหรับป้อนข้อมูล System Name, Description, Responsibilities และ Specific Exclusions ซึ่งเป็นวินโดว์ลูกของวินโดว์วัตถุประสงค์ของระบบ Object Windows ได้กำหนดคลาส TLayoutWindow ซึ่งเป็นวินโดว์โครงที่มีฟังก์ชันช่วยในการจัดตำแหน่งและ ขนาดของวินโดว์ลูก เช่น จัดให้ขอบด้านซ้ายของวินโดว์ลูกอยู่ห่างจากขอบด้านซ้ายของวินโดว์แม่เป็นระยะ ทาง 10 จุด เป็นต้น ดังนั้นผู้วิจัยได้กำหนดคลาสของวินโดว์วัตถุประสงค์ของระบบนี้มีชื่อคลาส TStatementOfPurpose และสืบทอดคุณสมบัติจากคลาส TLayoutWindow และทำการกำหนดฟังก์ชัน

CanClose โดยฟังก์ชันที่กำหนดขึ้นใหม่จะทำแก้ไขข้อมูลของวัตถุประสงค์ของระบบที่ได้ทำการแก้ไขในวินโดว์ลูกเมื่อผู้ใช้สั่งปิดวินโดว์

The image shows a window titled "Statement of Purpose". It contains four text input fields arranged vertically, each with a label to its left: "System Name", "General Description", "Responsibilities", and "Specific Exclusions".

รูปที่ 3.16 วินโดว์วัตถุประสงค์ของระบบ

5. การออกแบบคลาสวินโดว์รายการรายงาน จากรูปที่ 3.17 วินโดว์นี้ประกอบด้วย ตัวควบคุมชนิดกล่องรายการ และตัวควบคุมชนิดปุ่มกด 2 ปุ่ม สามารถกำหนดคลาสของวินโดว์ชนิดได้โดยการสืบทอดคุณสมบัติจากคลาส TWindow โดยมีสมาชิกดังต่อไปนี้ ฟังก์ชันตอบสนองการกดปุ่มเพิ่ม เป็นฟังก์ชันเพิ่มรายงานเข้าไปในรายการรายงาน โดยโปรแกรมจะแสดงกรอบโต้ตอบสำหรับป้อนรายละเอียดของรายงาน ฟังก์ชันตอบสนองการกดปุ่มลบ เป็นฟังก์ชันลบรายงานที่ถูกเลือกในรายการรายงาน ฟังก์ชันแก้ไขรายละเอียดของรายงานซึ่งจะถูกเรียกใช้เมื่อผู้ใช้กดปุ่มเมาส์ด้านซ้าย 2 ครั้งที่ชื่อรายงานในรายการรายงาน



รูปที่ 3.17 วินโดว์รายการรายงาน