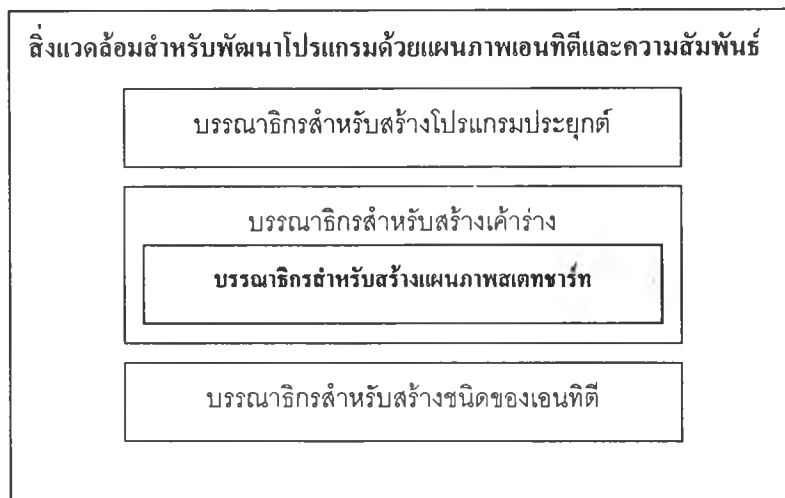


บทที่ 4

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

บรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเตทชาร์ทถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นบรรณาธิกรสำหรับกำหนดพฤติกรรมให้กับวัตถุพร้อมทำงานในสิ่งแวดล้อมสำหรับพัฒนาโปรแกรมด้วยแผนภาพเอนทิตีและความสัมพันธ์โดยกำหนดให้เป็นบรรณาธิกรร่วมของบรรณาธิกรสำหรับกำหนดเค้าร่างดังที่แสดงในรูปที่ 4.1

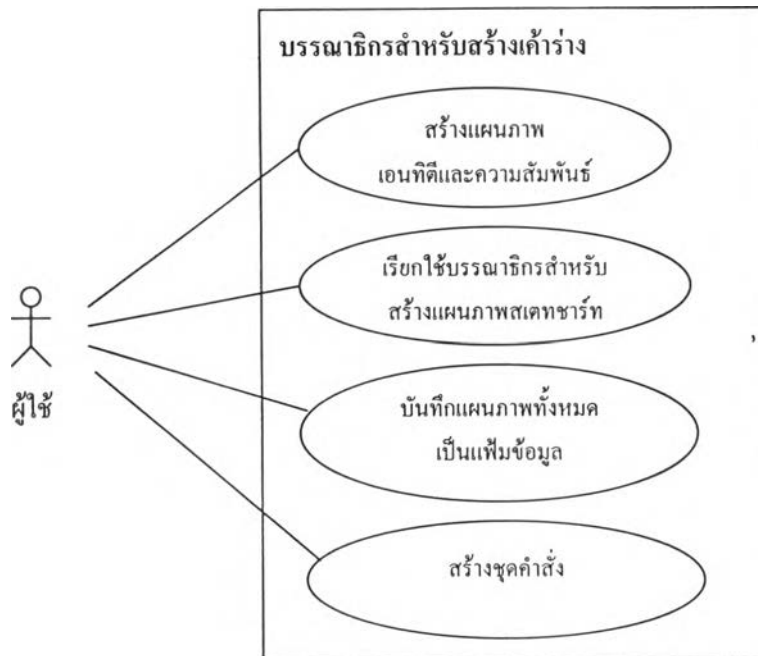


รูปที่ 4.1 บรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเตทชาร์ทใน ERSDE

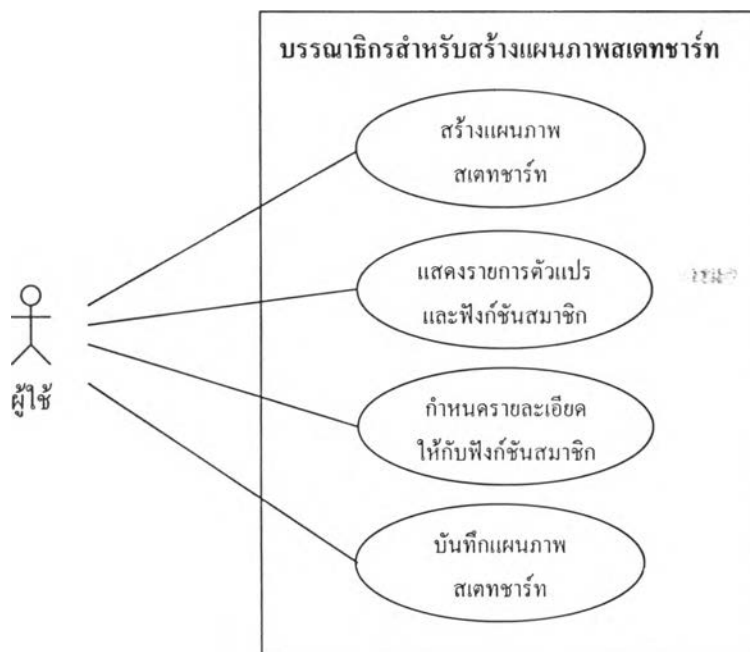
การพัฒนาบรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเตทชาร์ทและตัวสร้างชุดคำสั่งใช้วิธีการเชิงวัตถุในการวิเคราะห์และออกแบบ ซึ่งใช้แผนภาพยูสเคส (Usecase diagram) แผนภาพคลาส (Class diagram) แผนภาพสเตทชาร์ท (Statechart diagram) และแผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอ (Sequence diagram) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และออกแบบ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 แผนภาพยูสเคส

แผนภาพยูสเคสเป็นแผนภาพที่ใช้แสดงหน้าที่ต่างๆ ของระบบ ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานระบบสามารถใช้งานส่วนใดของระบบได้บ้าง แผนภาพยูสเคสในรูปที่ 4.2 แสดงหน้าที่การทำงานของบรรณาธิกรสำหรับสร้างเค้าร่างซึ่งถูกใช้เป็นบรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพเอนทิตีและความสัมพันธ์ แผนภาพยูสเคสนี้ได้กำหนดหน้าที่เพิ่มเติมให้กับบรรณาธิกรสำหรับสร้างเค้าร่างโดยให้สามารถเรียกใช้บรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเตทชาร์ทสำหรับขั้นตอนการกำหนดพฤติกรรมให้กับวัตถุพร้อมทำงาน นอกจากนี้ผู้ใช้สามารถสร้างชุดคำสั่งของวัตถุพร้อมทำงานได้โดยอัตโนมัติจากการแปลงแผนภาพเอนทิตีและความสัมพันธ์และแผนภาพสเตทชาร์ทเป็นชุดคำสั่ง



รูปที่ 4.2 แผนภาพยูสเคสของบรรณาธิกรสำหรับสร้างเค้าร่าง



รูปที่ 4.3 แผนภาพยูสเคสของบรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเตทชาร์ท

แผนภาพยูสเคสในรูปที่ 4.3 กำหนดหน้าที่การทำงานของบรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเตทชาร์ทเพื่อใช้เป็นเป้าหมายในการพัฒนาระบบต่อไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 สร้างแผนภาพสเตทชาร์ท

บรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเตทชาร์ทจะต้องมีเครื่องมือสำหรับใช้ในการสร้างแผนภาพสเตทชาร์ท ซึ่งจะต้องทำการวาดสถานะ วาดการเปลี่ยนแปลง และกำหนดคุณสมบัติให้กับสถานะและการเปลี่ยนแปลงที่วาดได้

4.1.2 แสดงรายการตัวแปรและฟังก์ชันสมาชิก

บรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเคทชาร์ทจะต้องมีส่วนสำหรับใช้แสดงข้อมูลของแต่ละชนิดของเอนทิตีได้แก่ ตัวแปรสมาชิกและฟังก์ชันสมาชิก เพื่อใช้อ้างอิงได้ในขณะทำการสร้างแผนภาพสเคทชาร์ท

4.1.3 กำหนดรายละเอียดให้กับฟังก์ชันสมาชิก

บรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเคทชาร์ทจะต้องกำหนดรายละเอียดให้กับฟังก์ชันสมาชิกได้โดยตรง เพื่อให้ชุดคำสั่งที่สร้างได้มีความสมบูรณ์

4.1.4 บันทึกแผนภาพสเคทชาร์ท

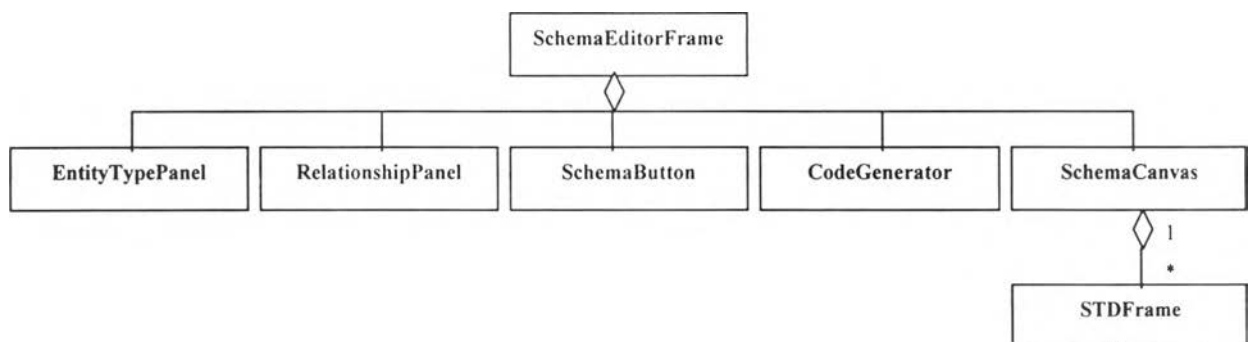
บรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเคทชาร์ทจะต้องทำการบันทึกแผนภาพสเคทชาร์ทที่สร้างได้เพื่อนำกลับมาแก้ไขได้ในภายหลัง

4.2 แผนภาพคลาส

แผนภาพคลาสคือแผนภาพที่ใช้แสดงโครงสร้างความสัมพันธ์ของแต่ละคลาสในระบบ แผนภาพคลาสในหัวข้อนี้เป็นแผนภาพคลาสที่ได้จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.1 คลาสที่เพิ่มเติมและแก้ไขให้กับบรรณาธิกรสำหรับสร้างเค้าร่าง

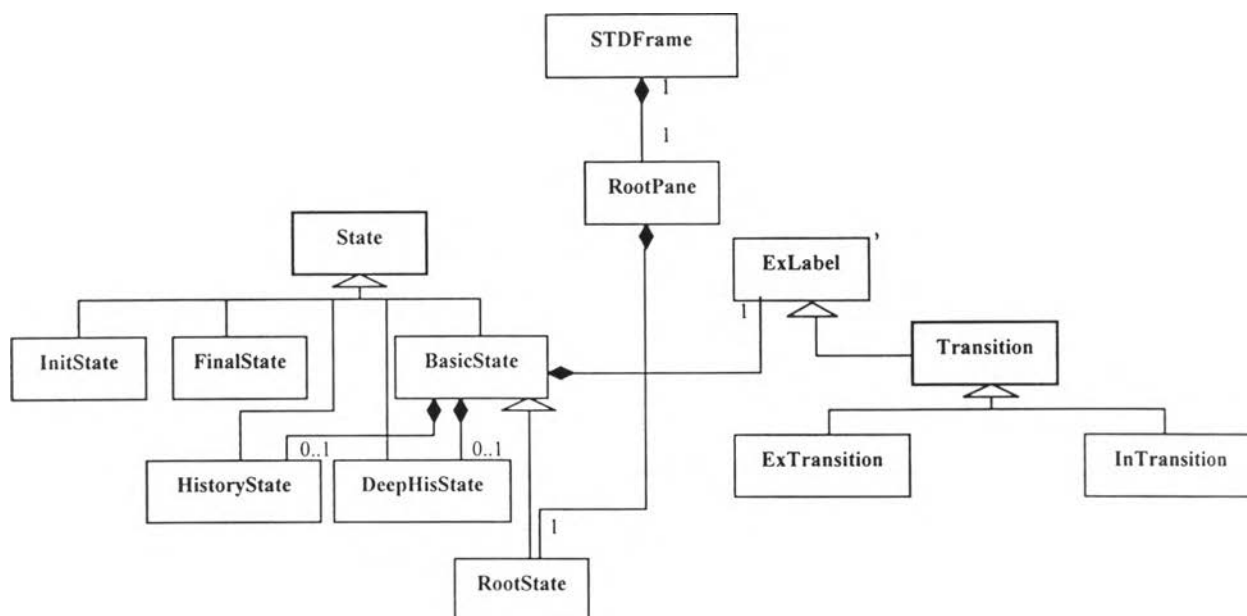
รูปที่ 4.4 แสดงแผนภาพคลาสของบรรณาธิกรสำหรับสร้างเค้าร่างที่เพิ่มเติมด้วยคลาส STDFrame ซึ่งเป็นคลาสของหน้าจอหลักของบรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเคทชาร์ทและได้ถูกกำหนดให้เป็นคลาสร่วมของคลาส SchemaCanvas ซึ่งเป็นคลาสที่ใช้แสดงแผนภาพเอนทิตีและความสัมพันธ์ของบรรณาธิกรสำหรับสร้างเค้าร่าง สำหรับคลาส CodeGenerator เดิมสามารถสร้างชุดคำสั่งได้จากแผนภาพเอนทิตีและความสัมพันธ์เท่านั้น จึงจะต้องทำการปรับปรุงให้สามารถสร้างชุดคำสั่งจากแผนภาพสเคทชาร์ทได้ด้วย



รูปที่ 4.4 แผนภาพคลาสของบรรณาธิกรสำหรับสร้างเค้าร่าง

4.2.2 แผนภาพคลาสของบรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเคทชาร์ท

โครงสร้างของแผนภาพคลาสของบรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเคทชาร์ทแสดงในรูปที่ 4.5

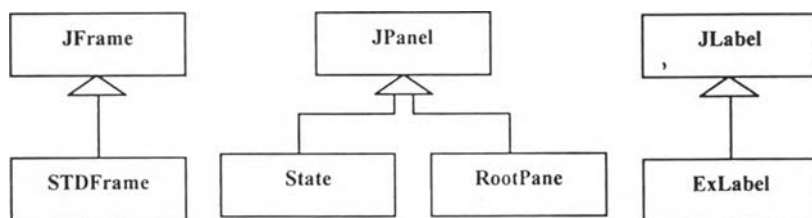


รูปที่ 4.5 แผนภาพคลาสแสดงภาพรวมของบรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเตทชาร์ท

คลาสที่กำหนดในแผนภาพคลาสนี้มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

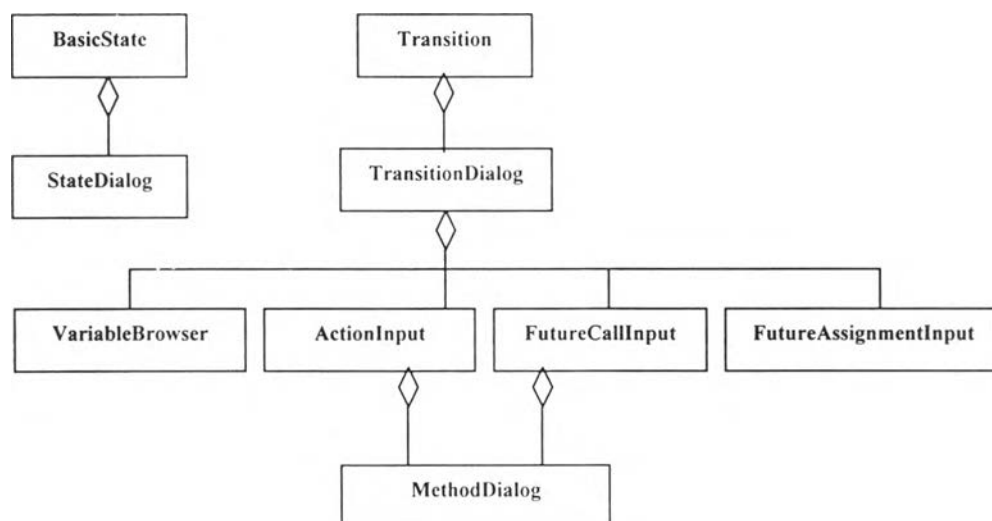
- 1) คลาส STDFrame คือคลาสหน้าจอหลักของบรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเตทชาร์ท
- 2) คลาส RootPane คือคลาสที่ทำหน้าที่เป็นตัวบรรจุ (Container) สำหรับองค์ประกอบทั้งหมดของแผนภาพสเตทชาร์ทที่สร้าง
- 3) คลาส ExLabel คือคลาสที่ทำหน้าที่เป็นป้ายแสดงข้อความ คลาสนี้สืบทอดคุณสมบัติมาจากคลาส JLabel ในแพ็คเกจswingของจาวาโดยทำการเพิ่มเติมให้มีคุณสมบัติมากกว่าเดิม เช่นสามารถเปลี่ยนขนาดได้ด้วยเมาส์ เป็นต้น
- 4) คลาส State คือคลาสนามธรรม (Abstract class) ที่ทำหน้าที่เก็บคุณสมบัติทั่วไปของสถานะ
- 5) คลาส InitState คือคลาสของสถานะเริ่มต้น
- 6) คลาส FinalState คือคลาสของสถานะสิ้นสุด
- 7) คลาส BasicState คือคลาสของสถานะพื้นฐาน
- 8) คลาส HistoryState คือคลาสของสถานะครั้งก่อน
- 9) คลาส DeepHisState คือคลาสของสถานะลึกครั้งก่อน
- 10) คลาส RootState คือคลาสของสถานะราก
- 11) คลาส Transition คือคลาสนามธรรมที่ทำหน้าที่เก็บคุณสมบัติทั่วไปของการเปลี่ยนแปลง
- 12) คลาส ExTransition คือคลาสของการเปลี่ยนแปลงภายนอก
- 13) คลาส InTransition คือคลาสของการเปลี่ยนแปลงภายใน

แผนภาพคลาสในรูปที่ 4.6 เพิ่มเติมรายละเอียดจากแผนภาพคลาสในรูปที่ 4.5 โดยแสดงการสืบทอดคุณสมบัติของคลาส STDFrame คลาส State คลาส RootPane และคลาส ExLabel จากคลาสที่อยู่ในแพ็คเกจswingของจาวาคือ คลาส JFrame คลาส JPanel และคลาส JLabel



รูปที่ 4.6 แผนภาพคลาสแสดงการสืบทอดคุณสมบัติของคลาส STDFrame, State, RootPane และ ExLabel

แผนภาพคลาสในรูปที่ 4.7 แสดงคลาสของหน้าจอที่ใช้กำหนดคุณสมบัติให้กับสถานะและการเปลี่ยนแปลงได้แก่ คลาส StateDialog และคลาส TransitionDialog โดยที่คลาส TransitionDialog มีคลาสอื่นๆ ร่วมเป็นองค์ประกอบได้แก่ คลาสของหน้าจอสำหรับใช้กำหนดคประโยชน์การกระทำ คือคลาส ActionInput และคลาสของหน้าจอสำหรับใช้กำหนดการกระทำในอนาคต คือคลาส FutureCallInput และคลาส FutureAssignmentInput สำหรับคลาส VariableBrowser และคลาส MethodDialog เป็นคลาสของหน้าจอที่ใช้แสดงรายการของตัวแปรสมาชิกและรายการฟังก์ชันสมาชิกซึ่งเป็นหน้าจอที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการอ้างอิงไปยังตัวแปรสมาชิกหรือฟังก์ชันสมาชิก

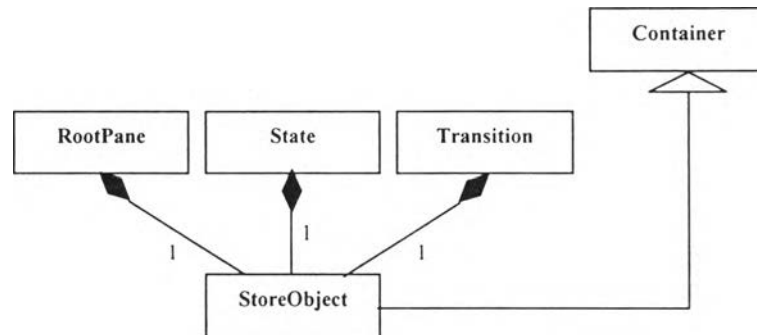


รูปที่ 4.7 แผนภาพคลาสของหน้าจอสำหรับกำหนดคุณสมบัติของสถานะและการเปลี่ยนแปลง

4.2.3 แผนภาพคลาสแสดงคลาส StoreObject

วิธีการของภาษาจาวาที่นำวัตถุที่อยู่ในหน่วยความจำไปจัดเก็บเป็นแฟ้มข้อมูลได้โดยตรงเรียกว่าซีเรียไลเซชัน (Serialization) วัตถุที่จะทำการจัดเก็บด้วยวิธีการนี้จะต้องสร้างจากคลาสซึ่งต่อเคิม

จากคลาสอินเทอร์เฟด `Serializable` เท่านั้น วิธีการซีเรียลไลเซชันนี้จะถูกใช้ในการจัดเก็บองค์ประกอบที่ใช้สร้างแผนภาพสเตทชาร์ทให้เป็นเพิ่มข้อมูล ดังนั้นจึงกำหนดให้คลาส `RootPane` คลาส `State` และคลาส `Transition` มีองค์ประกอบซึ่งเป็นวัตถุที่มีชนิดเป็นคลาส `StoreObject` ดังแผนภาพคลาสในรูปที่ 4.8 ซึ่งวัตถุที่มีชนิดเป็นคลาส `StoreObject` จะมีหน้าที่เก็บข้อมูลที่จำเป็นของวัตถุที่สร้างจากคลาสทั้งสามเพื่อนำไปบันทึกเป็นเพิ่มข้อมูล คลาส `StoreObject` ถูกกำหนดให้เป็นคลาสย่อยของคลาส `Container` ซึ่งเป็นคลาสที่ต่อเติมจากคลาสอินเทอร์เฟด `Serializable` ดังนั้นคลาส `StoreObject` จึงสืบทอดคุณสมบัตินี้มาด้วยจึงสามารถจัดเก็บด้วยวิธีการซีเรียลไลเซชันได้

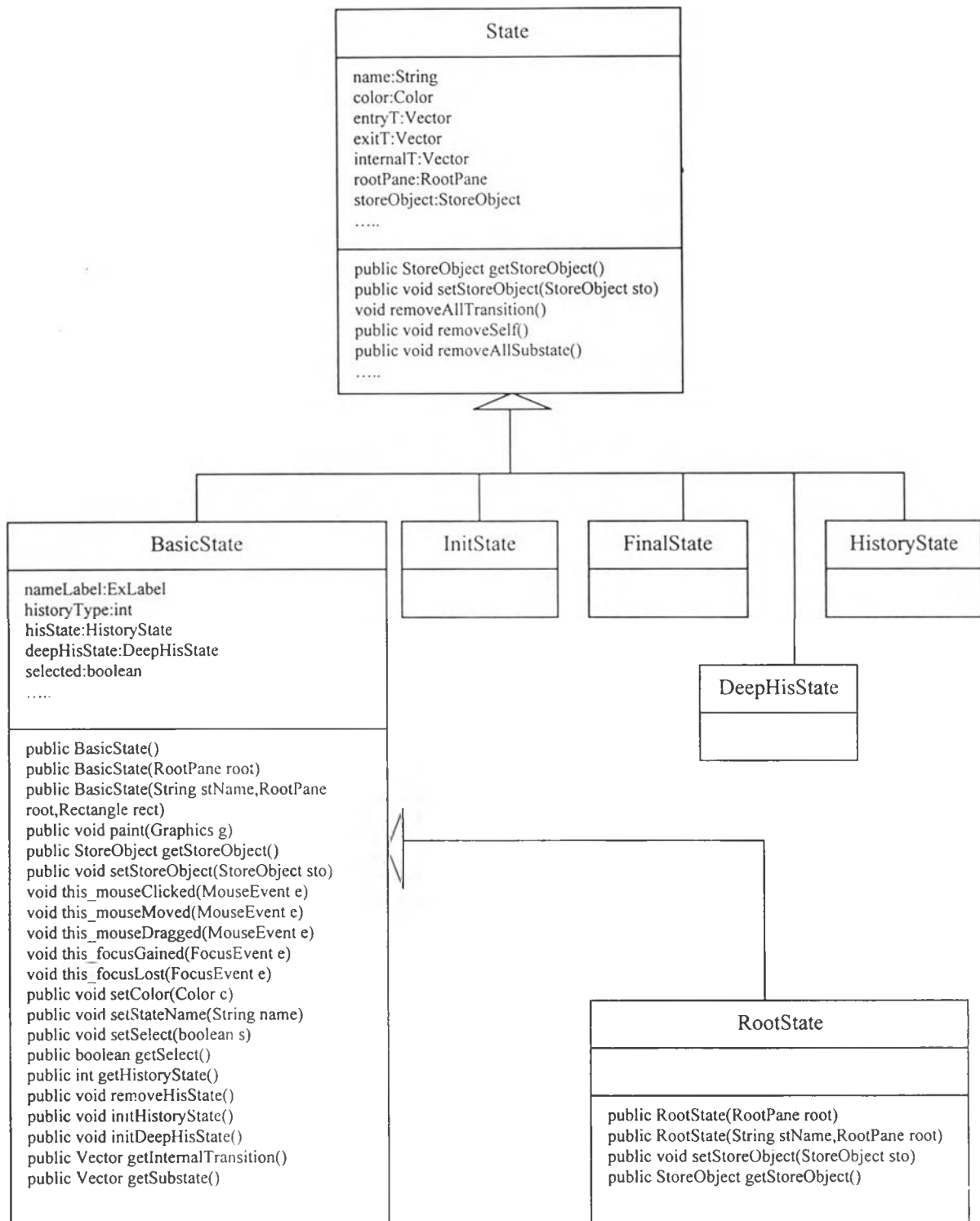


รูปที่ 4.8 คลาส `StoreObject`

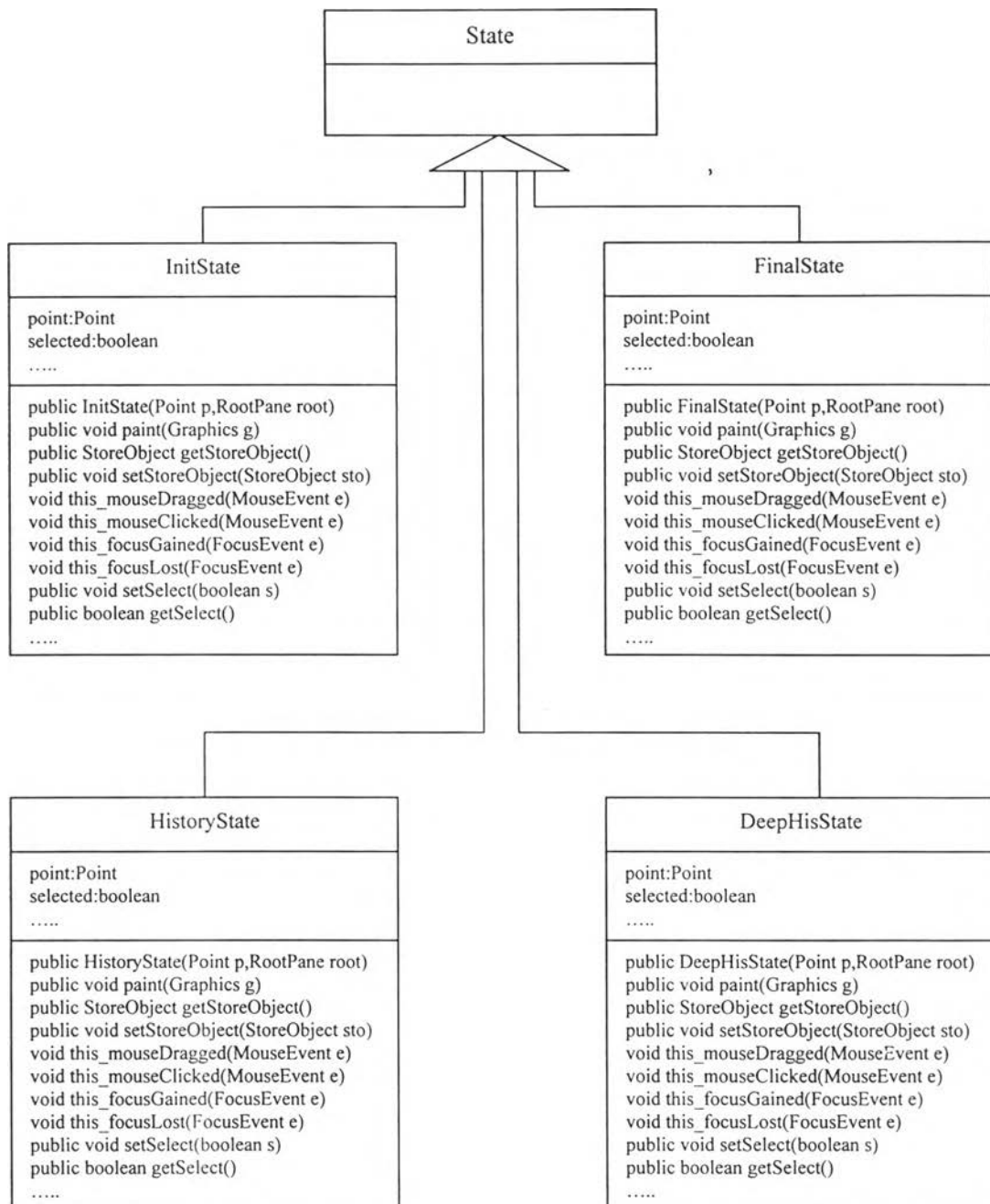
กระบวนการจัดเก็บแผนภาพสเตทชาร์ทคือการนำวัตถุชนิด `StoreObject` ของแต่ละองค์ประกอบของแผนภาพสเตทชาร์ทมาทำการประกอบเป็นโครงสร้างลำดับชั้นเช่นเดียวกับ โครงสร้างลำดับชั้นขององค์ประกอบในแผนภาพสเตทชาร์ท หลังจากประกอบเป็นโครงสร้างเสร็จแล้ววัตถุชนิด `StoreObject` ของวัตถุชนิด `RootPane` จะอยู่ในระดับสูงสุดซึ่งจะมีวัตถุชนิด `StoreObject` ของวัตถุชนิดอื่นๆ บรรจุอยู่ภายในตามลำดับชั้น ในขั้นตอนการจัดเก็บจะทำการจัดเก็บเฉพาะวัตถุชนิด `StoreObject` ของวัตถุชนิด `RootPane` โดยใช้ฟังก์ชัน `writeObject` ของคลาส `ObjectOutputStream` ซึ่งเป็นคลาสที่กำหนดอยู่ในแพ็คเกจ `java.io` ของภาษาจาวา วัตถุชนิด `StoreObject` ของวัตถุชนิดอื่นๆจะถูกจัดเก็บด้วยเช่นกันเนื่องจากถูกบรรจุไว้ในวัตถุชนิด `StoreObject` ของวัตถุชนิด `RootPane`

4.2.4 แผนภาพคลาสโดยละเอียด

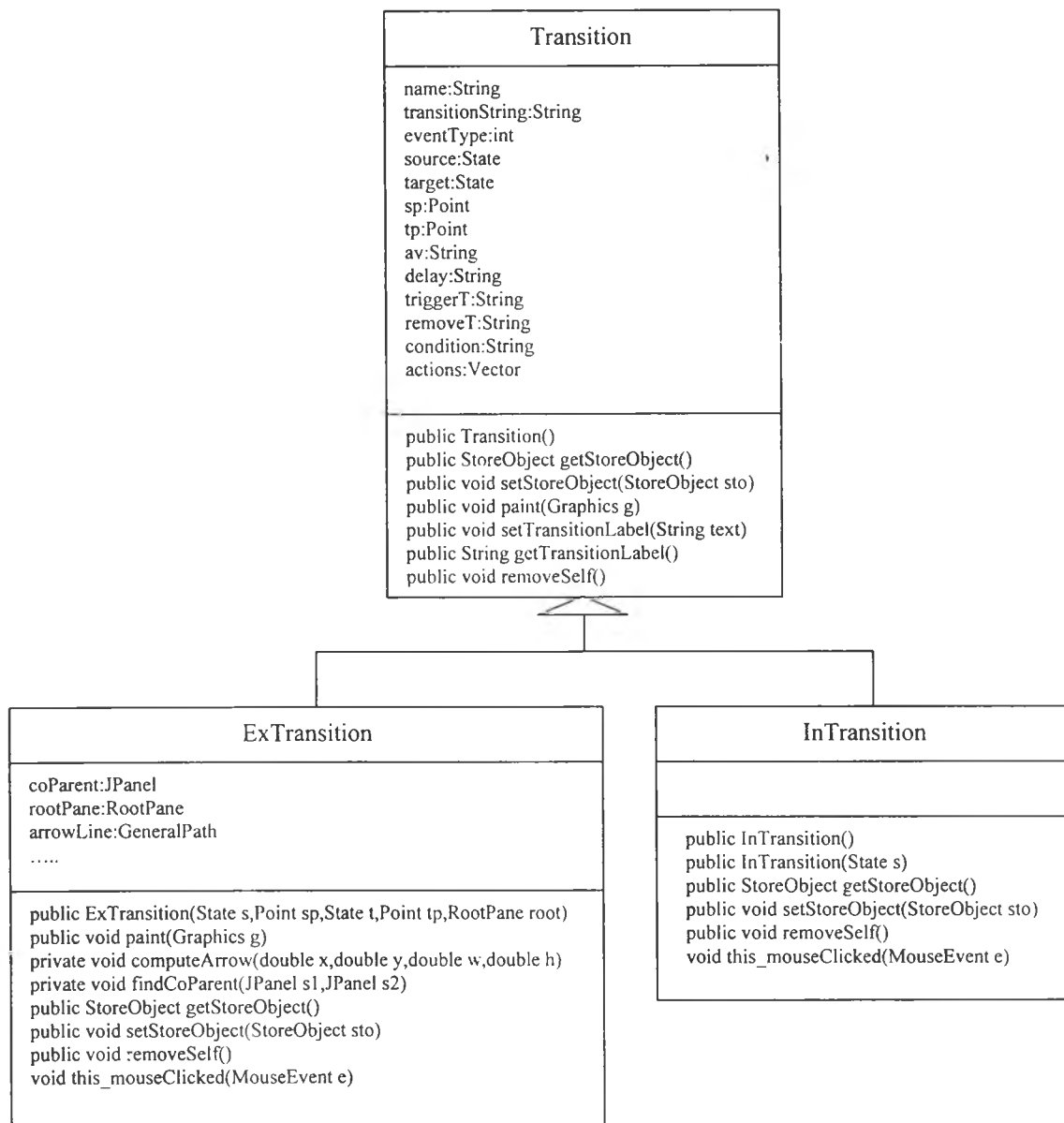
แผนภาพคลาสที่แสดงต่อไปนี้เป็นรายละเอียดของคลาสที่สำคัญในระบบซึ่งได้กำหนดตัวแปรสมาชิกและฟังก์ชันสมาชิกที่สำคัญให้กับคลาสและกำหนดความสัมพันธ์ของแต่ละคลาส ดังที่แสดงในรูปที่ 4.9 ถึง 4.14



รูปที่ 4.9 รายละเอียดของคลาส State คลาส BasicState และคลาส RootState

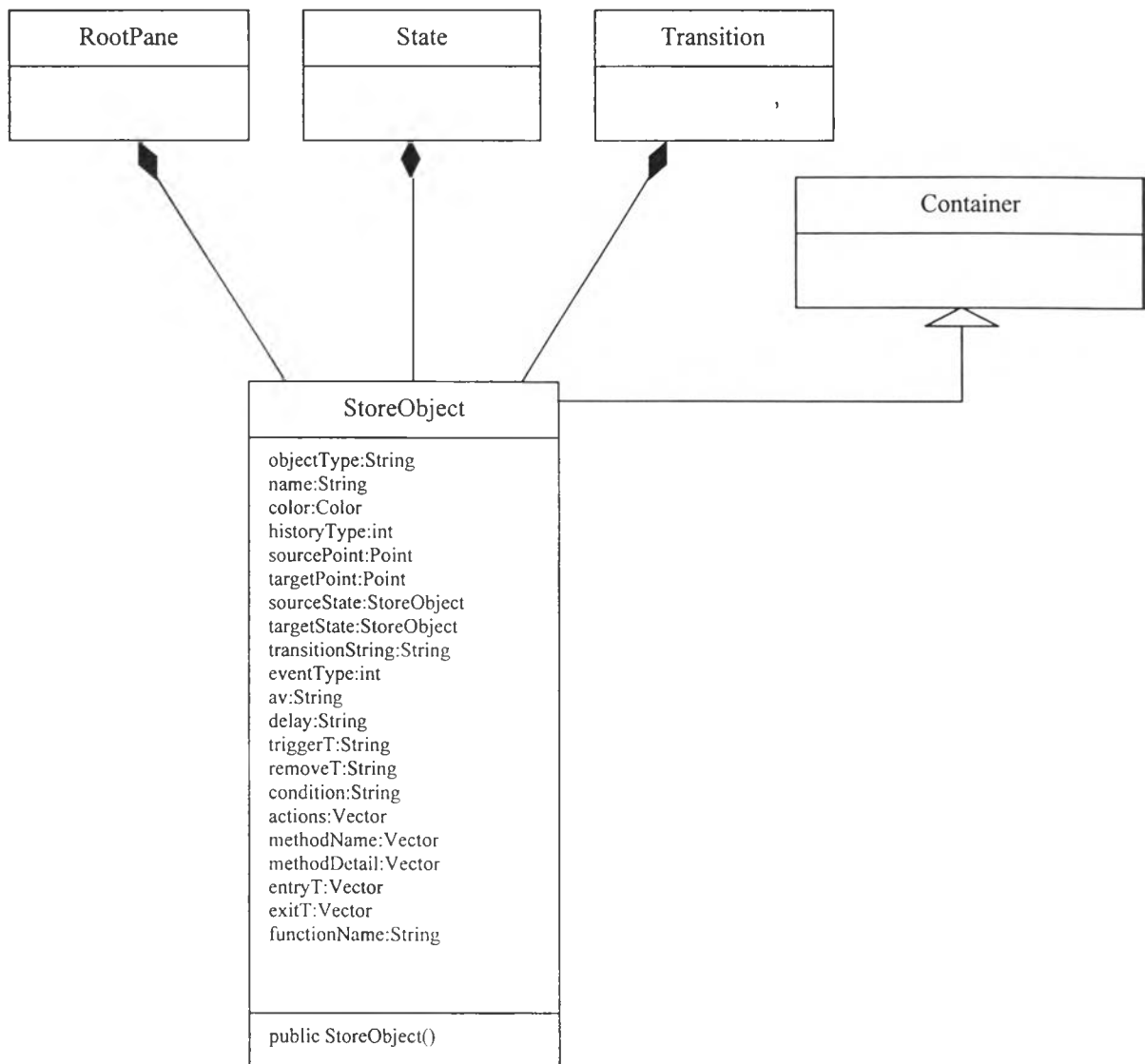


รูปที่ 4.10 รายละเอียดของคลาส initState คลาส FinalState คลาส HistoryState และคลาส DeepHisState

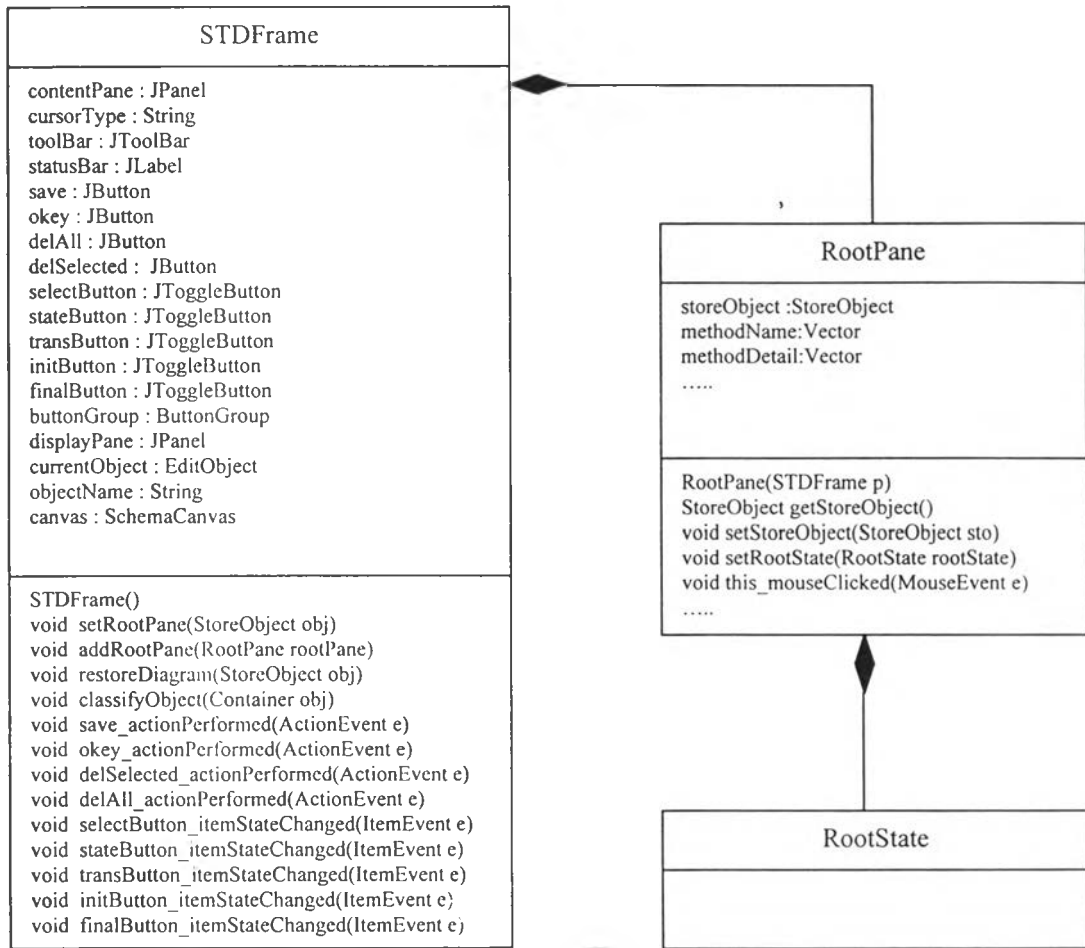


รูปที่ 4.11 รายละเอียดของคลาส Transition คลาส ExTransition และคลาส InTransition

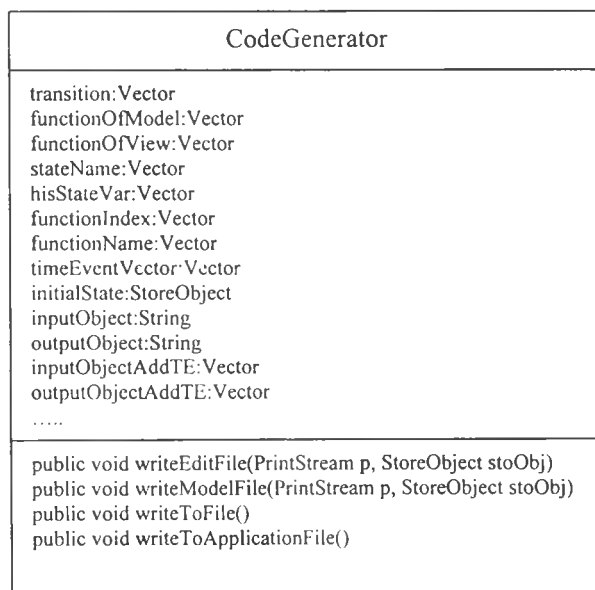




รูปที่ 4.12 รายละเอียดของคลาส StoreObject



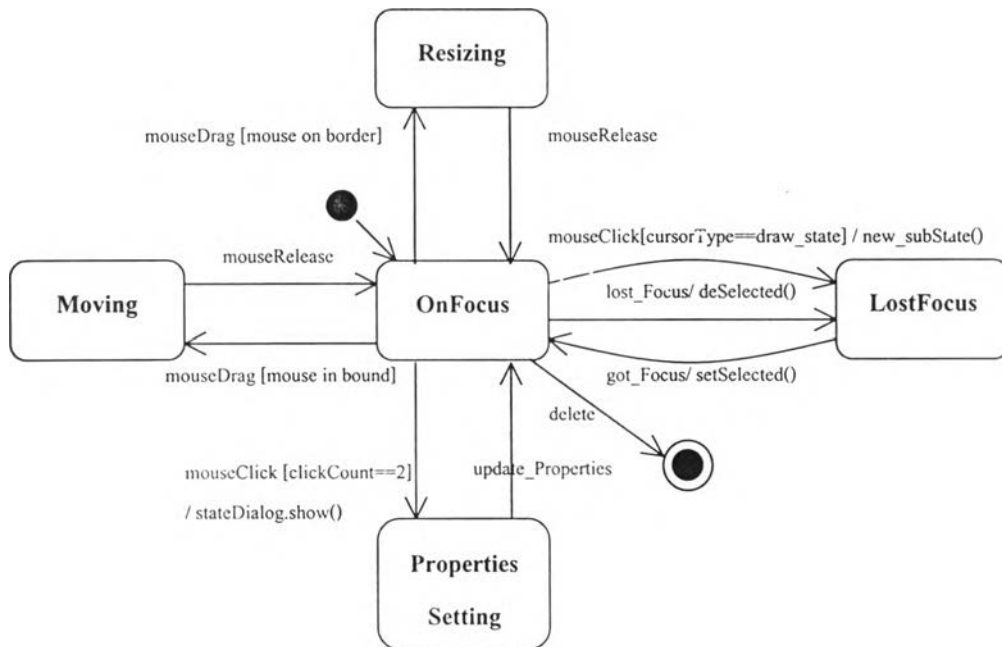
รูปที่ 4.13 รายละเอียดของคลาส STDFrame และคลาส RootPane



รูปที่ 4.14 รายละเอียดของคลาส CodeGenerator

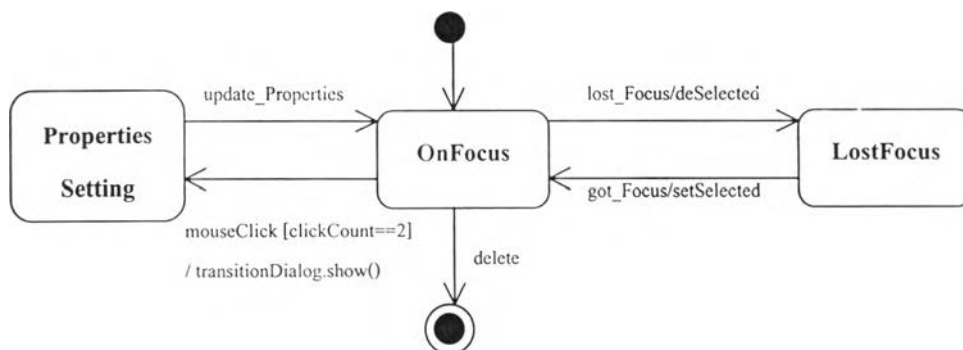
4.3 แผนภาพสแตทชาร์ท

แผนภาพสแตทชาร์ทที่แสดงในหัวข้อนี้เป็นแผนภาพสแตทชาร์ทที่สร้างขึ้นเพื่อใช้แสดงพฤติกรรมของคลาสที่สำคัญในการพัฒนาระบบนี้ได้แก่ แผนภาพสแตทชาร์ทของคลาส BasicState ในรูปที่ 4.15 แผนภาพสแตทชาร์ทของคลาส Transition ในรูปที่ 4.16 และแผนภาพสแตทชาร์ทของคลาส ExLabel ในรูปที่ 4.17 สำหรับแผนภาพสแตทชาร์ทของคลาส InitState ในรูปที่ 4.18 สามารถประยุกต์กับคลาส FinalState คลาส HistoryState และคลาส DeepHisState ได้เพราะมีพฤติกรรมหลักที่เหมือนกัน



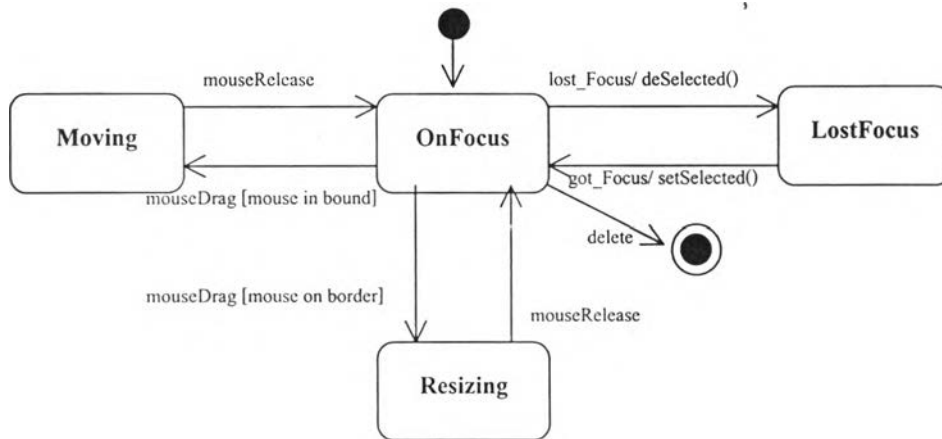
รูปที่ 4.15 แผนภาพสแตทชาร์ทของคลาส BasicState

คลาส BasicState คือคลาสที่แสดงภาพของสถานะให้ปรากฏบนหน้าจอ แผนภาพสแตทชาร์ทในรูปที่ 4.15 แสดงพฤติกรรมของวัตถุที่มีชนิดเป็นคลาส BasicState ซึ่งผู้ใช้สามารถกำหนดตำแหน่งของภาพสถานะได้โดยการลากเมาส์ที่ภาพสถานะไปยังตำแหน่งที่ต้องการและกำหนดขนาดของภาพสถานะได้โดยการลากเมาส์ที่ขอบของภาพสถานะเพื่อย่อหรือขยายขนาดของภาพได้ตามตำแหน่งของเมาส์ การกำหนดคุณสมบัติให้กับสถานะทำได้โดยการดับเบิลคลิกที่ภาพสถานะเพื่อเรียกหน้าจอกำหนดคุณสมบัติ



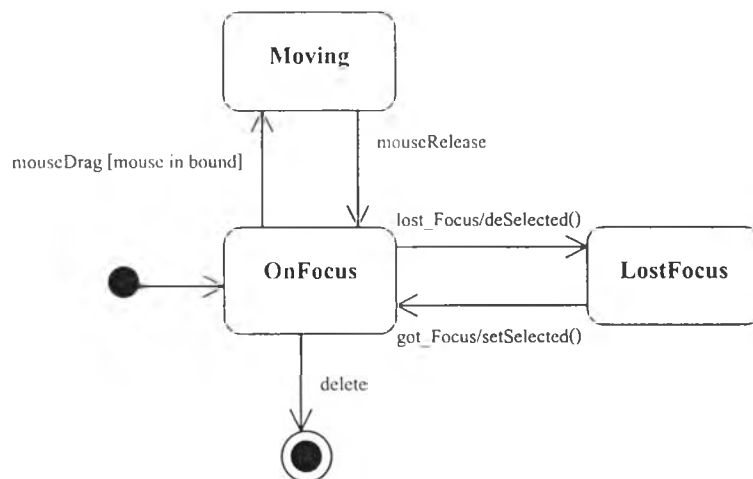
รูปที่ 4.16 แผนภาพสแตทชาร์ทของคลาส Transition

คลาส Transition คือคลาสของการเปลี่ยนแปลง ผู้ใช้สามารถเลือกการเปลี่ยนแปลงที่ต้องการ โดยการคลิกเมาส์ที่การเปลี่ยนแปลงนั้นซึ่งทำให้สถานะของการเปลี่ยนแปลงเป็น OnFocus ถ้าผู้ใช้เลือกที่วัตถุอื่นสถานะของการเปลี่ยนแปลงจะเป็น LostFocus ในขณะที่สถานะของการเปลี่ยนแปลงเป็น OnFocus สามารถทำการกำหนดคุณสมบัติให้กับการเปลี่ยนแปลงได้โดยการดับเบิลคลิกที่การเปลี่ยนแปลงที่เลือก เพื่อเรียกหน้าจอกำหนดคุณสมบัติให้กับการเปลี่ยนแปลง



รูปที่ 4.17 แผนภาพสเตทชาร์ทของคลาส ExLabel

คลาส ExLabel คือคลาสที่แสดงข้อความต่างๆ ได้แก่ ชื่อสถานะ และข้อความการเปลี่ยนแปลง เป็นต้น ผู้ใช้สามารถกำหนดตำแหน่งและกำหนดขนาดของพื้นที่แสดงข้อความได้โดยการลากเมาส์เช่นเดียวกับภาพสถานะ



รูปที่ 4.18 แผนภาพสเตทชาร์ทของคลาส InitState

คลาส InitState คือคลาสที่ทำหน้าที่แสดงภาพสถานะเริ่มต้นสามารถกำหนดตำแหน่งบนหน้าจอได้โดยการลากเมาส์เช่นเดียวกับภาพสถานะ แต่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงขนาดได้

4.4 แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอ

แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอคือแผนภาพที่ใช้สำหรับแสดงการโต้ตอบของวัตถุในระบบ โดยแสดงให้เห็นถึงลำดับการส่งข้อความร้องขอของวัตถุในระบบ แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอที่

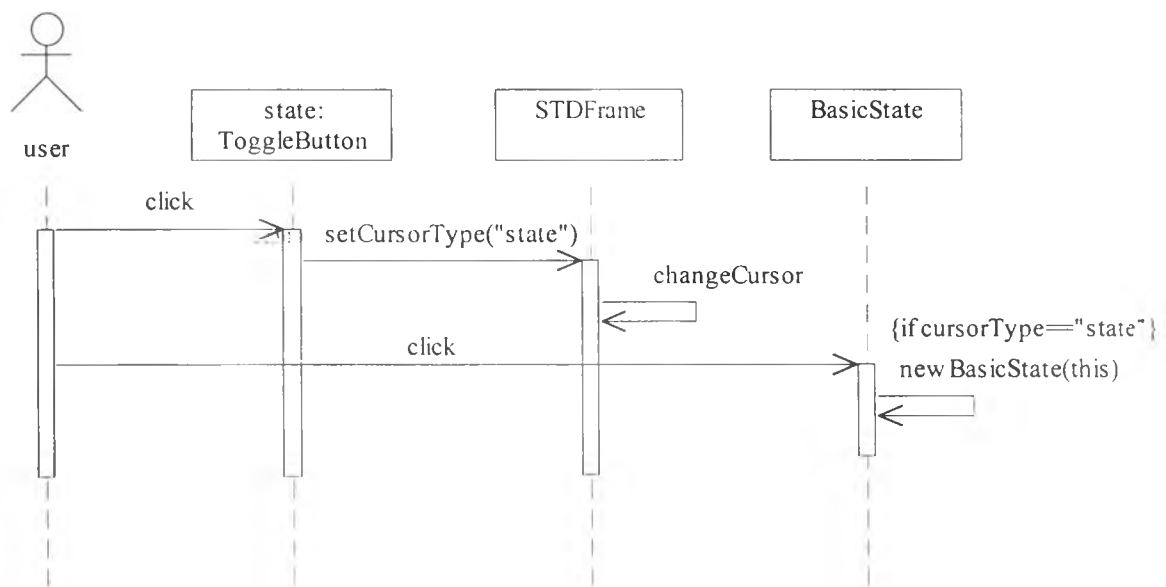
แสดงต่อไปนี้เป็นแผนภาพที่อธิบายการโต้ตอบของวัตถุในระบบโดยจำแนกตามหน้าที่การทำงานที่แสดงไว้แล้วในแผนภาพยูสเคสดังนี้

4.4.1 การสร้างแผนภาพสเตทชาร์ท

การสร้างแผนภาพสเตทชาร์ทจำแนกได้เป็น การวาดสถานะ การวาดการเปลี่ยนแปลง การกำหนดคุณสมบัติให้กับสถานะ และการกำหนดคุณสมบัติให้กับการเปลี่ยนแปลง ซึ่งมีแผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องตามลำดับต่อไปนี้

1) แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องของการวาดสถานะ

การวาดสถานะให้ปรากฏในบรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเตทชาร์ทผู้ใช้ต้องเลือกปุ่มสร้างสถานะโดยการคลิกเมาส์ซึ่งจะทำให้สถานะการวาดเปลี่ยนเป็นการวาดสถานะ หลังจากนั้นบรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเตทชาร์ทจะทำการเปลี่ยนประเภทของเมาส์เคอร์เซอร์เป็น “state” ผู้ใช้จะต้องคลิกเมาส์เคอร์เซอร์ไปยังสถานะที่ต้องการให้เป็นสถานะพ่อแม่ของสถานะที่กำลังสร้าง สถานะที่ถูกเลือกจะทำการตรวจสอบประเภทของเมาส์เคอร์เซอร์ถ้าเมาส์เคอร์เซอร์มีชนิดเป็น “state” สถานะใหม่จะถูกสร้างขึ้นเป็นสถานะย่อยของสถานะที่ถูกเลือก แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องของการวาดสถานะแสดงในรูปที่ 4.19

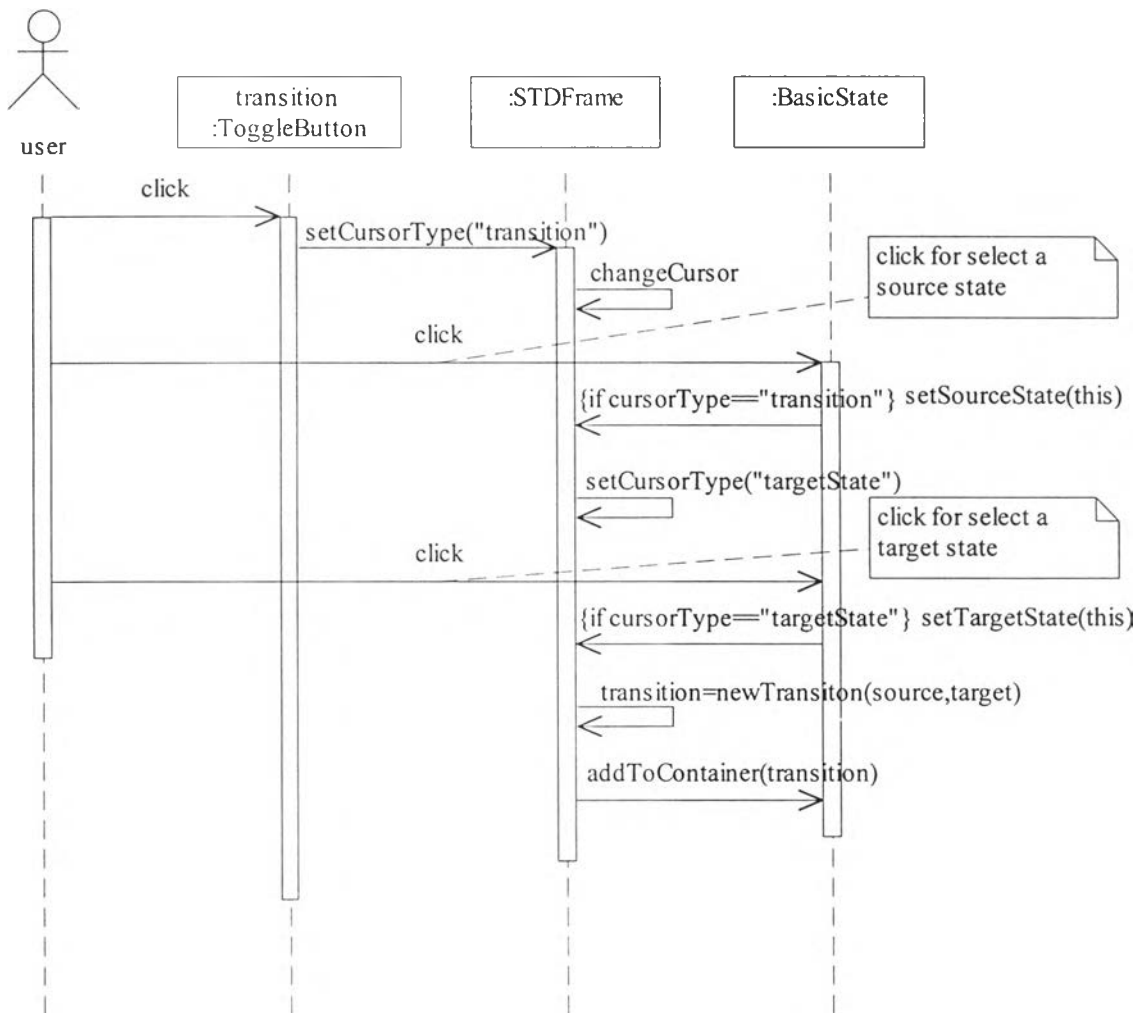


รูปที่ 4.19 แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องของการวาดสถานะ

2) แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องของการวาดการเปลี่ยนแปลง

การวาดการเปลี่ยนแปลงให้ปรากฏในบรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเตทชาร์ทผู้ใช้ต้องเลือกที่ปุ่มสร้างการเปลี่ยนแปลงโดยการคลิกเมาส์ซึ่งจะทำให้สถานะการวาดเปลี่ยนเป็นการวาดการเปลี่ยนแปลง หลังจากนั้นบรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเตทชาร์ทจะทำการเปลี่ยนประเภทของเมาส์เคอร์เซอร์เป็น “transition” ผู้ใช้จะต้องคลิกเมาส์เคอร์เซอร์ไปยังสถานะที่ต้องการให้เป็นสถานะตั้งต้นของการเปลี่ยนแปลงที่กำลังสร้าง สถานะที่ถูกเลือกจะทำการตรวจสอบประเภทของเมาส์เคอร์เซอร์ ถ้าเมาส์

เคอร์เซอร์มีชนิดเป็น “transition” สถานะที่เลือกนี้จะแจ้งให้บรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเตทชาร์ททราบว่าสถานะที่ถูกเลือกเป็นสถานะตั้งต้นของการเปลี่ยนแปลง หลังจากนั้นบรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเตทชาร์ทจะเปลี่ยนประเภทของเมาส์เคอร์เซอร์เป็น “targetState” เพื่อให้ผู้ใช้เลือกสถานะที่ต้องการให้เป็นสถานะเป้าหมาย เมื่อสถานะเป้าหมายถูกเลือกจะทำการแจ้งให้บรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเตทชาร์ททราบว่าสถานะที่ถูกเลือกเป็นสถานะเป้าหมาย หลังจากนั้นจึงให้บรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเตทชาร์ททำการวาดการเปลี่ยนแปลงจากสถานะตั้งต้นไปยังสถานะเป้าหมาย แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอของการวาดการเปลี่ยนแปลงแสดงในรูปที่ 4.20

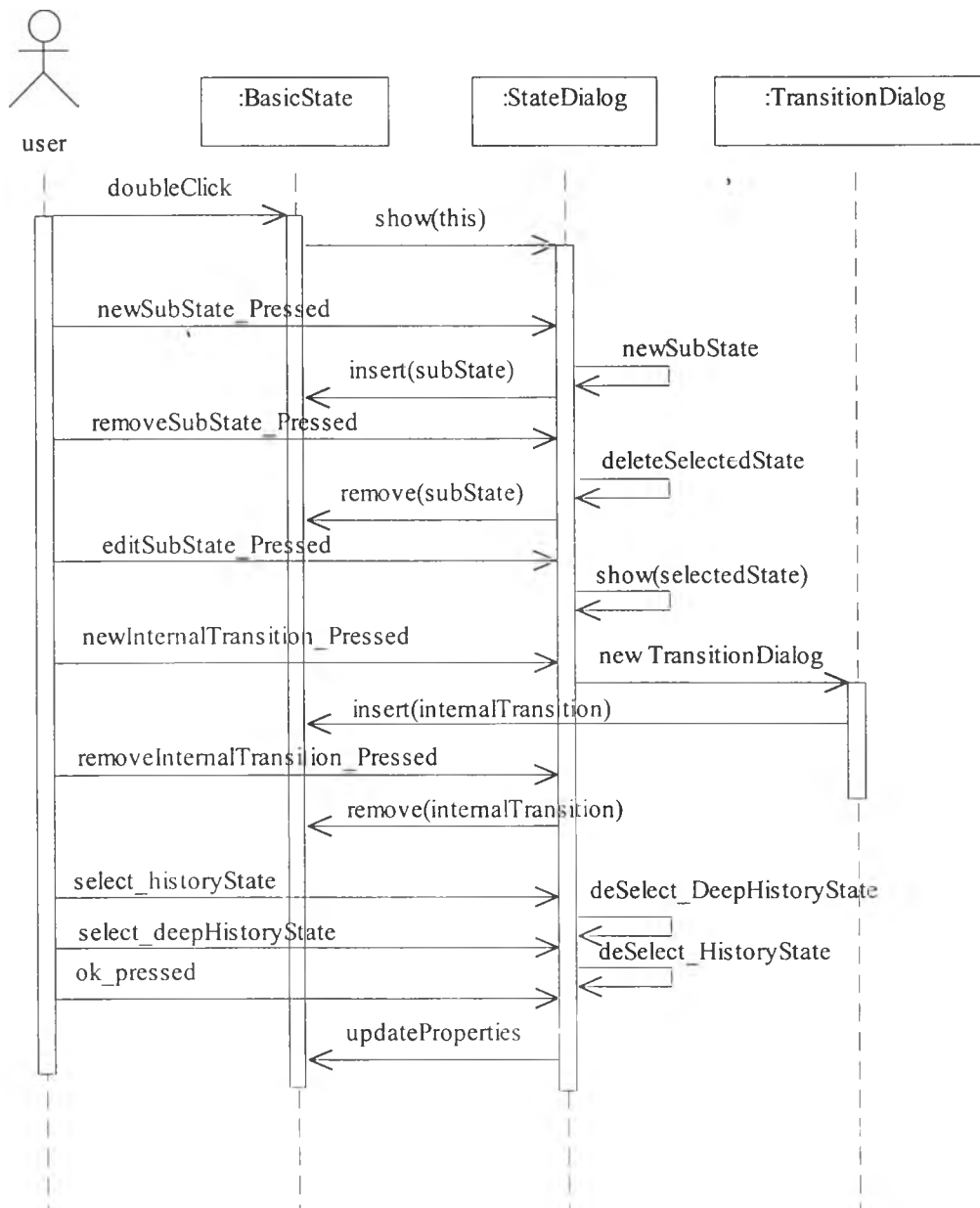


รูปที่ 4.20 แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอของการวาดการเปลี่ยนแปลง

3) แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอของการกำหนดคุณสมบัติให้กับสถานะ

การกำหนดคุณสมบัติให้กับสถานะกระทำได้โดยการให้ผู้ใช้ดับเบิลคลิกที่สถานะที่ต้องการกำหนดคุณสมบัติเพื่อเรียกหน้าต่างสำหรับกำหนดคุณสมบัติของสถานะให้ปรากฏขึ้น คลาสของหน้าต่างสำหรับกำหนดคุณสมบัติของสถานะคือคลาส StateDialog คุณสมบัติที่กำหนดให้กับสถานะที่เลือกได้แก่ ชื่อสถานะ การสร้างสถานะย่อย การสร้างการเปลี่ยนแปลงภายใน การกำหนดสถานะครั้งก่อน

หรือสถานะลึกครั้งก่อน เมื่อผู้ใช้คลิกปุ่มตกลงจะทำการกำหนดคุณสมบัติให้กับสถานะ แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอของการกำหนดคุณสมบัติให้กับสถานะแสดงในรูปที่ 4.21

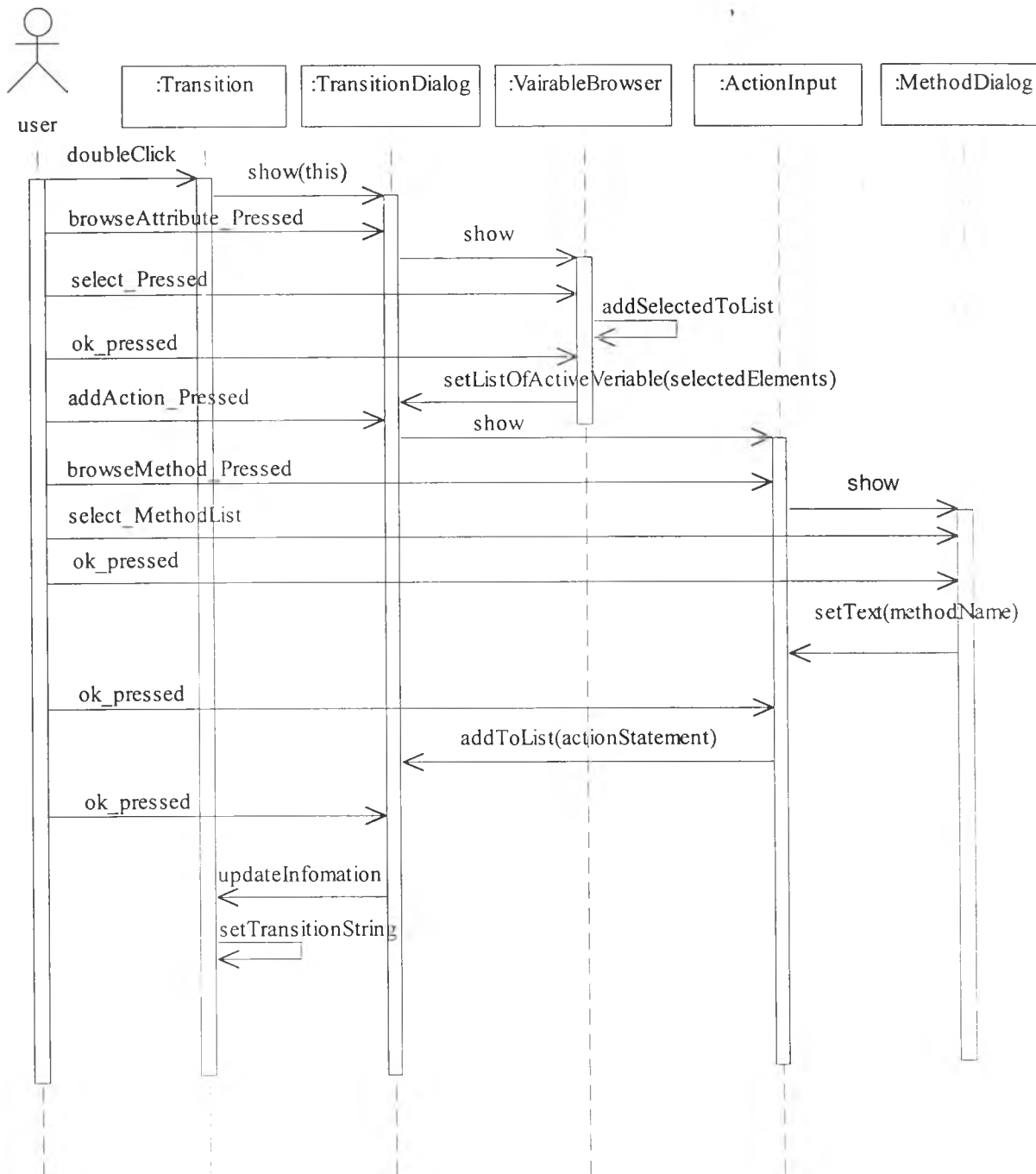


รูปที่ 4.21 แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอของการกำหนดคุณสมบัติให้กับสถานะ

4) แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอของการกำหนดคุณสมบัติให้กับการเปลี่ยนแปลง

การกำหนดคุณสมบัติให้กับการเปลี่ยนแปลงทำโดยการให้ผู้ใช้ดับเบิลคลิกที่การเปลี่ยนแปลงที่ต้องการกำหนดคุณสมบัติเพื่อเรียกหน้าจอสำหรับกำหนดคุณสมบัติของการเปลี่ยนแปลงให้ปรากฏขึ้น คลาสของหน้าจอสำหรับกำหนดคุณสมบัติของการเปลี่ยนแปลงคือคลาส TransitionDialog คุณสมบัติที่กำหนดให้กับการเปลี่ยนแปลงที่เลือกได้แก่ ชื่อการเปลี่ยนแปลง ประเภทเหตุการณ์ เงื่อนไข และการกระทำ ในกรณีที่ประเภทเหตุการณ์เป็นการเปลี่ยนค่าของตัวแปรพร้อมทำงานซึ่งจะต้องอ้างถึงตัวแปรพร้อมทำงานดังนั้นจึงต้องเรียกหน้าจอแสดงตัวแปรสมาชิกให้ปรากฏขึ้นคือคลาส VariableBrowser

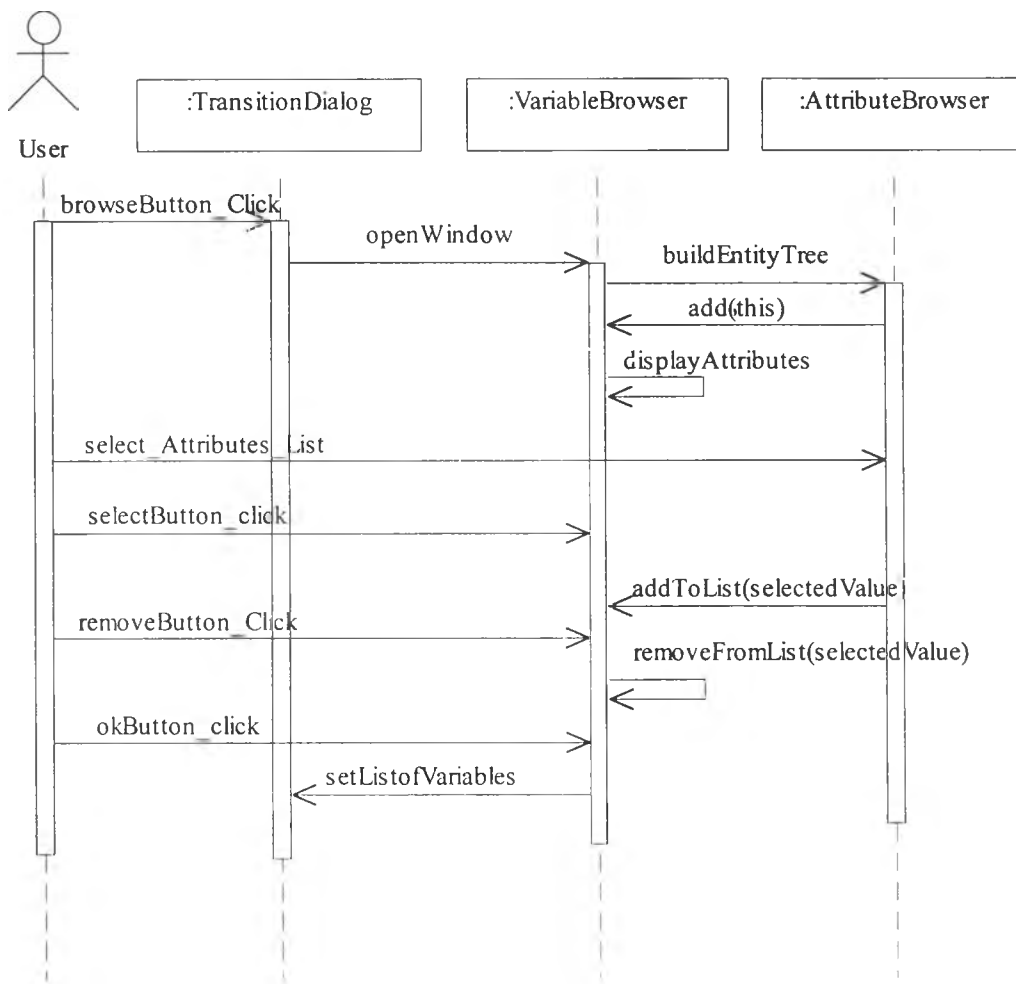
ในกรณีที่มีการกำหนดส่วนการกระทำ ผู้ใช้สามารถเรียกหน้าจอกำหนดประโยคการกระทำเพื่อใช้กำหนดประโยคการกระทำให้กับการเปลี่ยนแปลง คลาส ActionInput คือคลาสของหน้าจอกำหนดประโยคการกระทำ สำหรับคลาส MethodDialog คือคลาสของหน้าจอแสดงรายการฟังก์ชันสมาชิกซึ่งผู้ใช้สามารถใช้ในการอ้างอิงถึงฟังก์ชันสมาชิกได้ในกรณีที่ประโยคการกระทำที่กำหนดมีการเรียกฟังก์ชัน แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอของการกำหนดคุณสมบัติให้กับการเปลี่ยนแปลงแสดงในรูปที่ 4.22



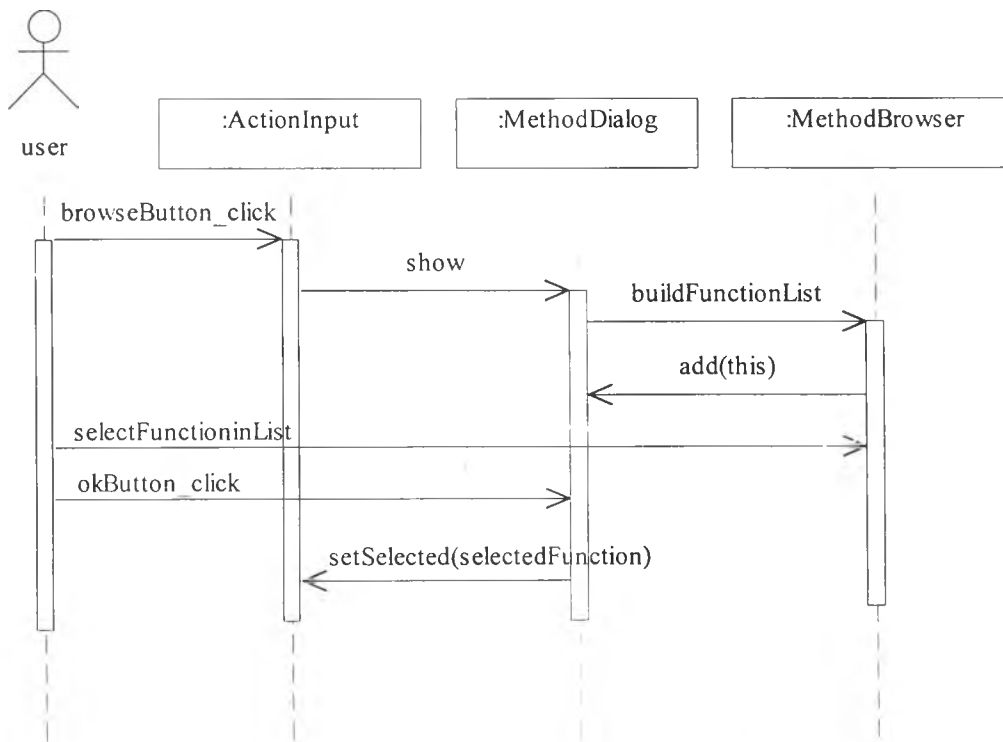
รูปที่ 4.22 แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอของการกำหนดคุณสมบัติให้กับการเปลี่ยนแปลง

4.4.2 การแสดงรายการตัวแปรสมาชิกและรายการฟังก์ชันสมาชิก

แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอของการแสดงรายการตัวแปรสมาชิกแสดงในรูปที่ 4.23 และแผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอของการแสดงรายการฟังก์ชันสมาชิกแสดงในรูปที่ 4.24



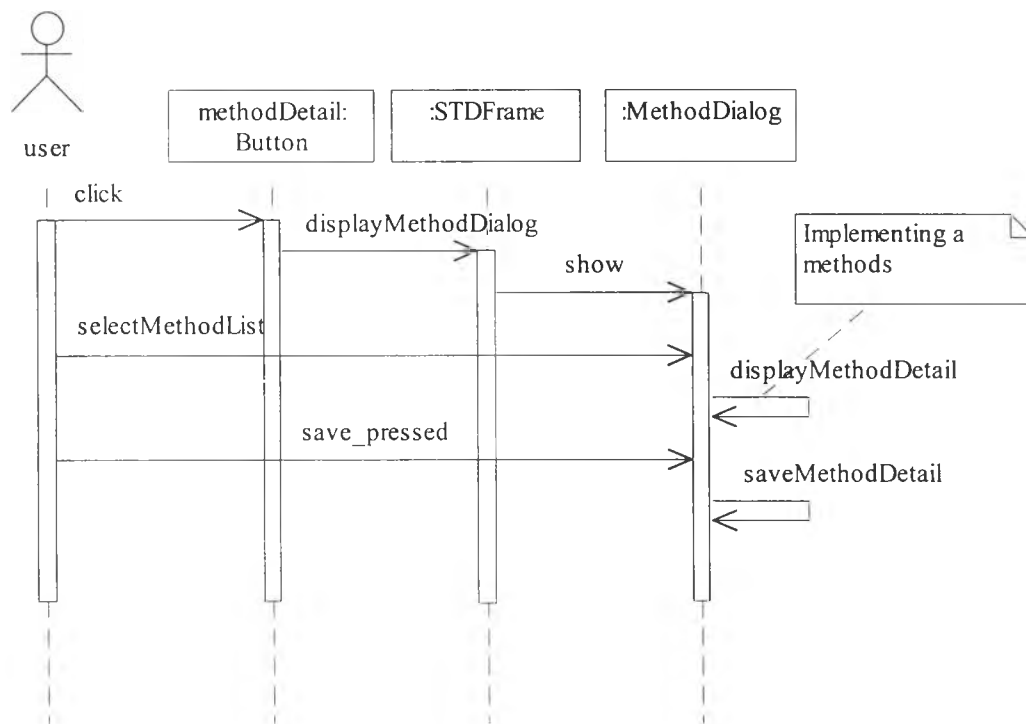
รูปที่ 4.23 แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอของการแสดงรายการตัวแปรสมาชิก



รูปที่ 4.24 แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอของการแสดงรายการฟังก์ชันสมาชิก

4.4.3 การกำหนดรายละเอียดให้กับฟังก์ชันสมาชิก

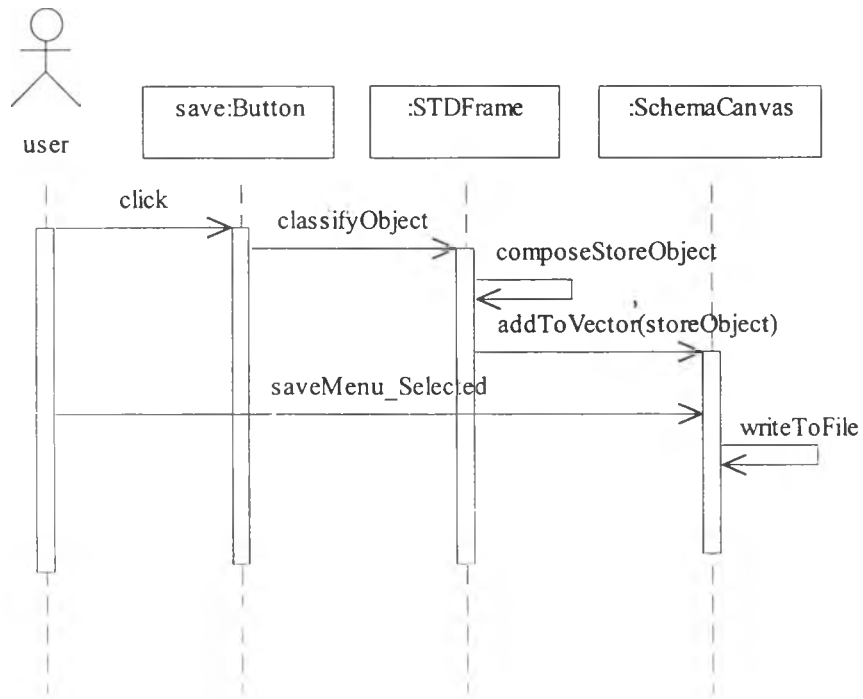
การกำหนดรายละเอียดให้กับฟังก์ชันสมาชิกกระทำได้โดยการพิมพ์รายละเอียดของฟังก์ชันที่หน้าจอแสดงรายการฟังก์ชันสมาชิกซึ่งสร้างจากคลาส MethodDialog ได้โดยตรง หลังจากทำการบันทึกรายละเอียดที่กำหนดให้กับฟังก์ชันจะถูกจัดเก็บในหน่วยความจำเพื่อรอการนำมาแก้ไขหรือบันทึกในแฟ้มข้อมูลต่อไป แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอของการกำหนดรายละเอียดให้กับฟังก์ชันสมาชิกแสดงในรูปที่ 4.25



รูปที่ 4.25 แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอของการกำหนดรายละเอียดให้กับฟังก์ชันสมาชิก

4.4.4 การบันทึกแผนภาพสเตทชาร์ท

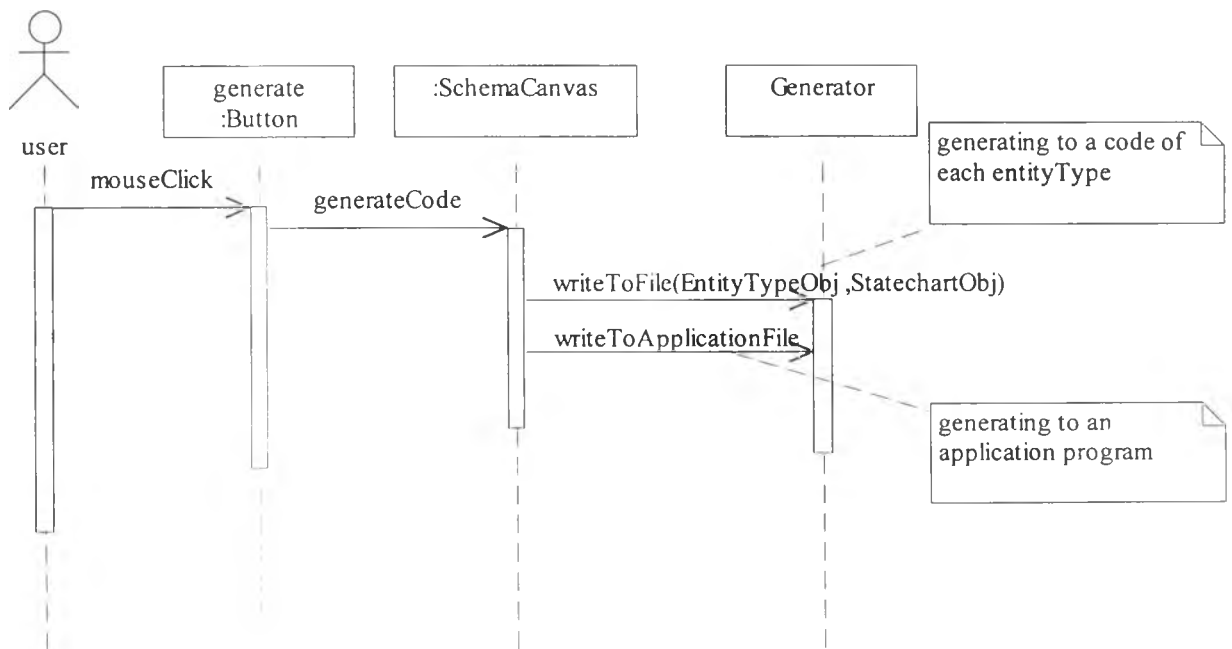
การบันทึกแผนภาพสเตทชาร์ทเริ่มต้นจากผู้ใช้กดปุ่มบันทึกซึ่งจะทำให้บรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเตทชาร์ททำการแปลงวัตถุที่เป็นองค์ประกอบของแผนภาพสเตทชาร์ททั้งหมดเป็นวัตถุชนิด StoreObject ซึ่งเป็นวัตถุที่สร้างขึ้นเพื่อใช้จัดเก็บองค์ประกอบของแผนภาพสเตทชาร์ท จากนั้นจึงทำการจัดโครงสร้างของวัตถุชนิด StoreObject ให้มีโครงสร้างเช่นเดียวกับแผนภาพสเตทชาร์ทที่กำลังทำการบันทึกแล้วนำวัตถุชนิด StoreObject ที่จัดโครงสร้างเสร็จแล้วกำหนดให้กับแวนเดอร์ในบรรณาธิกรสำหรับสร้างเค้าร่างเพื่อรอการบันทึกเป็นแฟ้มข้อมูลต่อไป แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอของการบันทึกแผนภาพสเตทชาร์ทแสดงในรูปที่ 4.26



รูปที่ 4.26 แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอของการบันทึกแผนภาพสเตทชาร์ท

4.4.5 การสร้างชุดคำสั่ง

การสร้างชุดคำสั่งทำโดยการกดปุ่มสร้างชุดคำสั่งของบรรณาธิกรสำหรับสร้างเค้าร่างแล้ว บรรณาธิกรสำหรับสร้างเค้าร่างจะทำการกำหนดให้ตัวสร้างชุดคำสั่งทำการแปลงวัตถุที่เป็นแผนภาพเอน ทิตีและความสัมพันธ์และแผนภาพสเตทชาร์ทเป็นแฟ้มข้อมูลซึ่งเป็นชุดคำสั่งของวัตถุพร้อมทำงานดัง แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอในรูปที่ 4.27



รูปที่ 4.27 แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอของการสร้างชุดคำสั่ง

4.5 ขั้นตอนการแปลงแผนภาพสหศาสตร์เป็นชุดคำสั่งของวัตถุพร้อมทำงาน

การสร้างชุดคำสั่งโดยการแปลงจากแผนภาพสหศาสตร์เป็นหน้าที่ของตัวสร้างชุดคำสั่ง ซึ่งในหัวข้อนี้แสดงส่วนประกอบของชุดคำสั่งของวัตถุพร้อมทำงานและกำหนดขั้นตอนสำหรับการแปลงจากแผนภาพสหศาสตร์เป็นชุดคำสั่งของวัตถุพร้อมทำงานดังนี้

4.5.1 ชุดคำสั่งของวัตถุพร้อมทำงาน

ชุดคำสั่งของวัตถุพร้อมทำงานที่ใช้ในสิ่งแวดล้อมสำหรับพัฒนาโปรแกรมด้วยแผนภาพเอนทิตีและความสัมพันธ์ถูกกำหนดเป็นคลาส 2 ประเภทคือ คลาสโมเดลซึ่งทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของวัตถุพร้อมทำงานและคลาสวิวซึ่งทำหน้าที่ควบคุมการแสดงผลบนหน้าจอ ตัวอย่างของชุดคำสั่งของวัตถุพร้อมทำงานได้แสดงไว้ในรูปที่ 4.28 ซึ่งมีองค์ประกอบหลัก 4 องค์ประกอบดังนี้

1) ส่วนสร้างตัวเริ่มต้นการทำงาน

การสร้างตัวเริ่มต้นการทำงานคือการเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพร้อมทำงานกับฟังก์ชันสมาชิก ซึ่งความสัมพันธ์นี้จะทำให้ระบบสามารถทราบได้ว่าจะต้องทำการประมวลผลฟังก์ชันสมาชิกใดเมื่อมีการเปลี่ยนค่าของตัวแปรพร้อมทำงาน

2) ประโยคคำสั่งของการเรียกฟังก์ชันล่วงหน้าและการกำหนดค่าล่วงหน้า

การเรียกฟังก์ชันล่วงหน้าและการกำหนดค่าล่วงหน้าสามารถทำได้โดยการระบุเป็นประโยคคำสั่งซึ่งจะต้องระบุข้อมูลที่จำเป็นของแต่ละประโยคคำสั่ง เช่น เวลาหน่วง ฟังก์ชันที่ทำการเรียก เป็นต้น

3) ฟังก์ชันสมาชิก

ฟังก์ชันสมาชิกคือส่วนที่กำหนดการกระทำของวัตถุพร้อมทำงานซึ่งจะถูกประมวลผลเมื่อมีการเปลี่ยนค่าของตัวแปรพร้อมทำงานที่มีความสัมพันธ์กันหรือถูกเรียกโดยการเรียกฟังก์ชันล่วงหน้า

4) ฟังก์ชันดิสแพทซ์ซิง

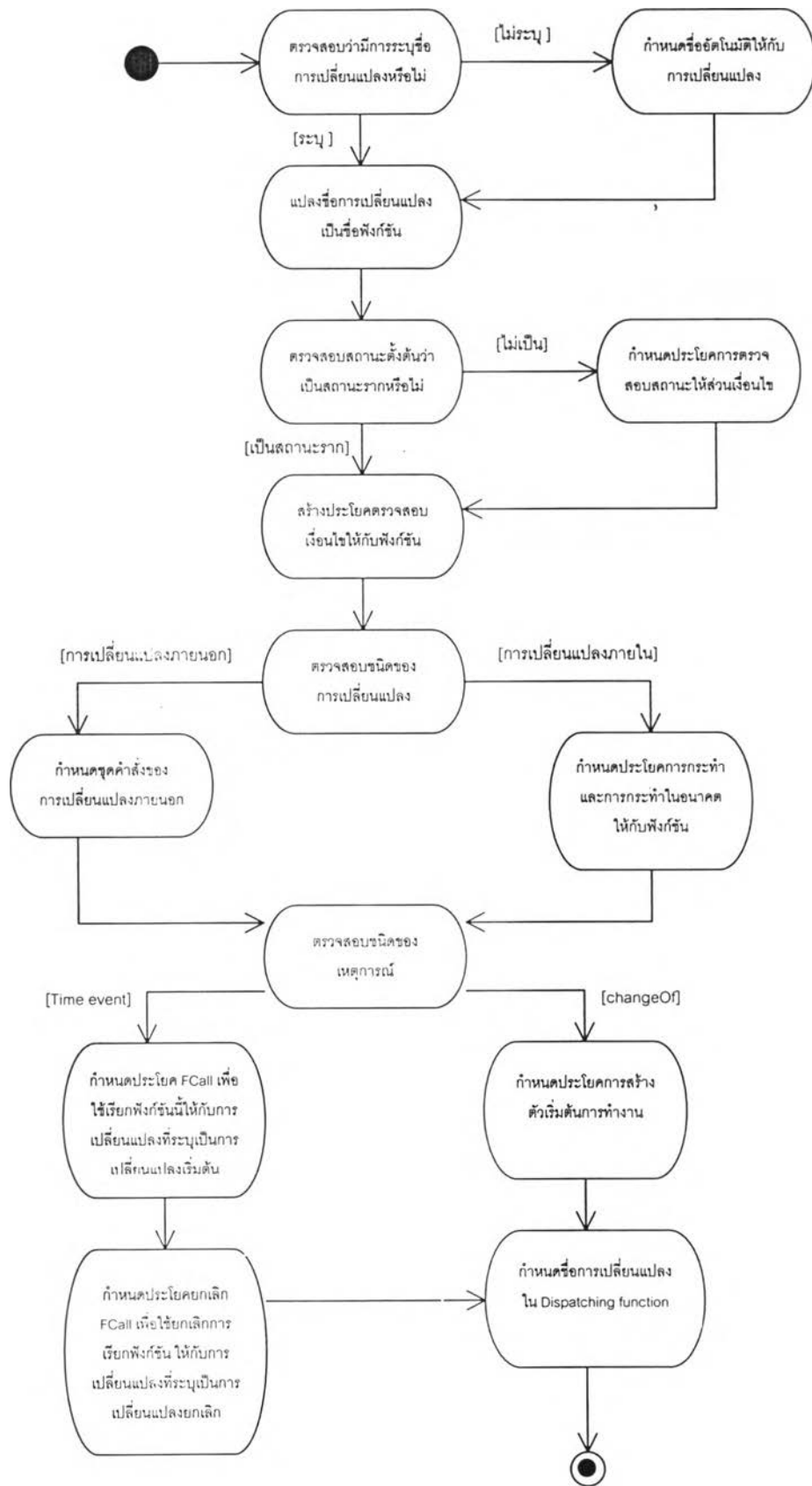
ฟังก์ชันดิสแพทซ์ซิงคือฟังก์ชันที่ทำหน้าที่แปลงดัชนีฟังก์ชัน (Function index) เป็นการเรียกฟังก์ชันที่แท้จริง ตัวอย่างเช่นเมื่อตัวแปรพร้อมทำงานเปลี่ยนแปลงค่าจะต้องทำการเรียกฟังก์ชันที่ถูกสร้างความสัมพันธ์ไว้มาทำการประมวลผล ซึ่งการเรียกฟังก์ชันไม่ได้เป็นการเรียกโดยตรงแต่เป็นการส่งค่าดัชนีฟังก์ชันไปยังฟังก์ชันดิสแพทซ์ซิง เมื่อฟังก์ชันดิสแพทซ์ซิงได้รับหมายเลขดัชนีดังกล่าวจะทำการเรียกฟังก์ชันที่มีหมายเลขตรงกับหมายเลขที่ได้รับมาทำการประมวลผล



รูปที่ 4.28 องค์ประกอบของชุดคำสั่งของวัตถุพร้อมทำงาน

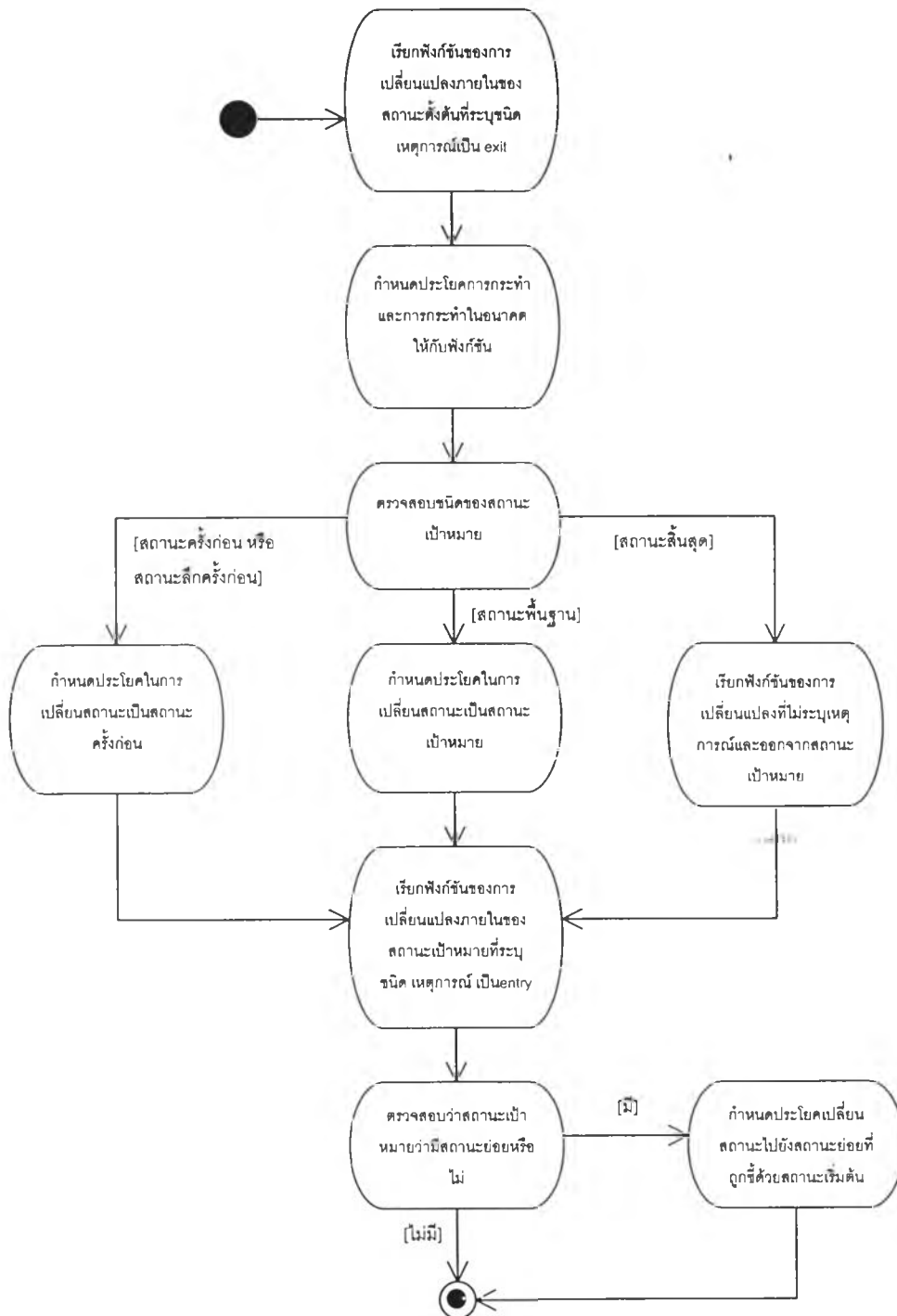
4.5.2 ขั้นตอนการแปลงแผนภาพสเตทชาร์ตเป็นชุดคำสั่งของวัตถุพร้อมทำงาน

แนวคิดของการแปลงแผนภาพสเตทชาร์ตเป็นชุดคำสั่งของวัตถุพร้อมทำงานคือการกำหนดให้ทุกการเปลี่ยนแปลงที่ระบุในแผนภาพสเตทชาร์ตถูกแปลงเป็นฟังก์ชันสมาชิกของวัตถุพร้อมทำงานและกำหนดรายละเอียดของฟังก์ชันด้วยข้อมูลที่ระบุในการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นจึงออกแบบขั้นตอนในการแปลงจากการเปลี่ยนแปลงเป็นฟังก์ชันสมาชิกของวัตถุพร้อมทำงานด้วยแผนภาพลำดับกิจกรรม (Activity diagram) ในรูปที่ 4.29 ซึ่งขั้นตอนที่ออกแบบไว้นี้จะถูกนำไปใช้กำหนดการทำงานให้กับตัวสร้างชุดคำสั่งต่อไป



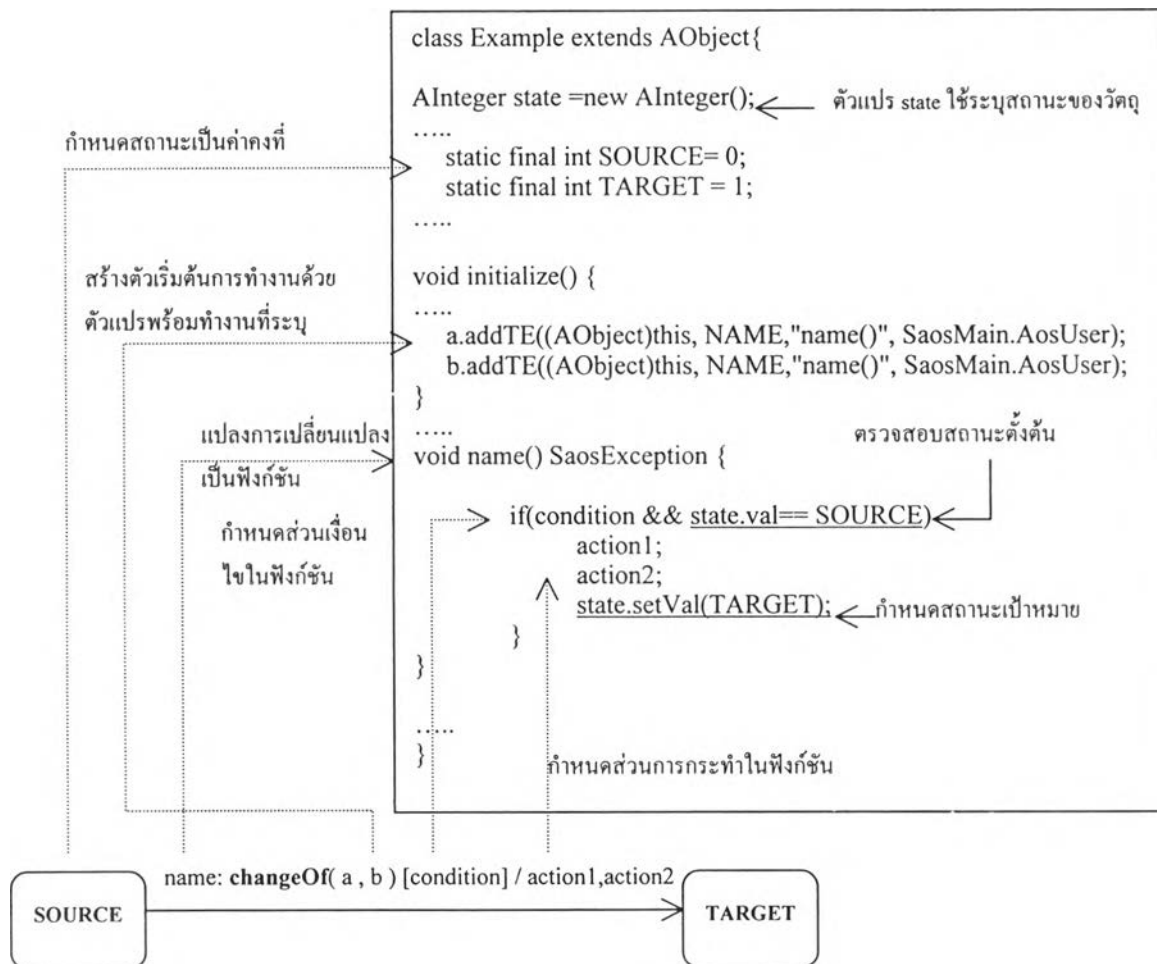
รูปที่ 4.29 แผนภาพลำดับกิจกรรมแสดงขั้นตอนการแปลงจากการเปลี่ยนแปลงเป็นฟังก์ชันสมาชิก

รูปที่ 4.30 เป็นแผนภาพลำดับกิจกรรมซึ่งแสดงรายละเอียดภายในของกิจกรรม “กำหนดจุดคำสั่งของการเปลี่ยนแปลงภายนอก” ในรูปที่ 4.29



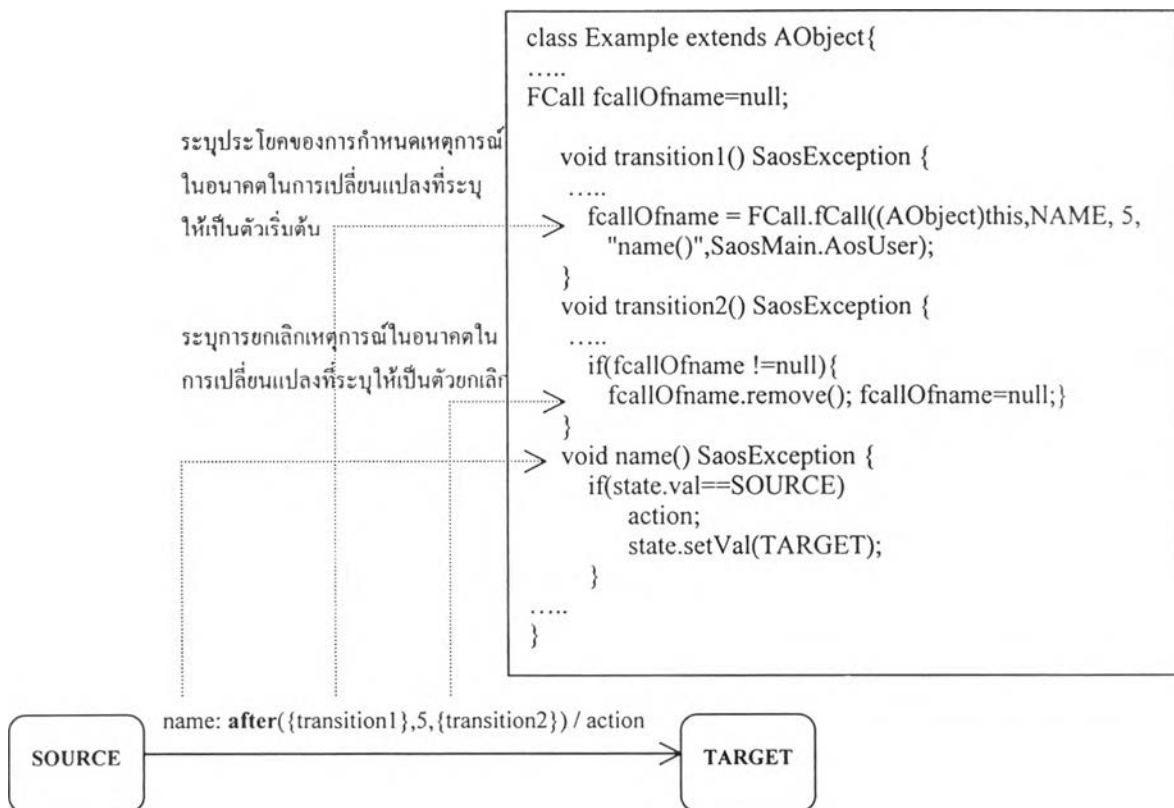
รูปที่ 4.30 รายละเอียดของกิจกรรมการกำหนดจุดคำสั่งของการเปลี่ยนแปลงภายนอก

รูปที่ 4.31 แสดงตัวอย่างการสร้างชุดคำสั่งจากการเปลี่ยนแปลงภายนอกที่ระบุด้วยสัญลักษณ์ของเหตุการณ์การเปลี่ยนค่าของตัวแปรพร้อมทำงาน ชื่อของการเปลี่ยนแปลงจะถูกแปลงไปเป็นชื่อของฟังก์ชัน ถ้าการเปลี่ยนแปลงนี้ไม่ได้ทำการระบุชื่อไว้ตัวสร้างชุดคำสั่งจะทำการกำหนดชื่อให้โดยอัตโนมัติ ตัวแปรพร้อมทำงานที่ระบุในสัญลักษณ์ 'changeOf' จะถูกทำการสร้างความสัมพันธ์ไว้กับฟังก์ชันที่แปลงมาจากการเปลี่ยนแปลงนี้ เงื่อนไขของการเปลี่ยนแปลงจะถูกกำหนดไว้ภายในฟังก์ชันซึ่งจะถูกเพิ่มเติมด้วยประโยคเงื่อนไขสำหรับตรวจสอบสถานะตั้งต้น สำหรับส่วนการกระทำของการเปลี่ยนแปลงจะถูกระบุเป็นประโยคการกระทำในฟังก์ชัน มีประโยคการกระทำที่เพิ่มเติมเข้ามาคือ "state.setVal(TARGET)" ซึ่งเป็นการกำหนดให้วัตถุเปลี่ยนสถานะไปยังสถานะเป้าหมาย ดังนั้นเมื่อตัวแปรพร้อมทำงานที่ระบุไว้มีการเปลี่ยนแปลงค่า ฟังก์ชัน name ซึ่งแปลงมาจากการเปลี่ยนแปลงจะถูกประมวลผล ส่วนเงื่อนไขจะถูกตรวจสอบและถ้าเงื่อนไขเป็นจริงประโยคการกระทำทั้งหมดจะถูกประมวลผล



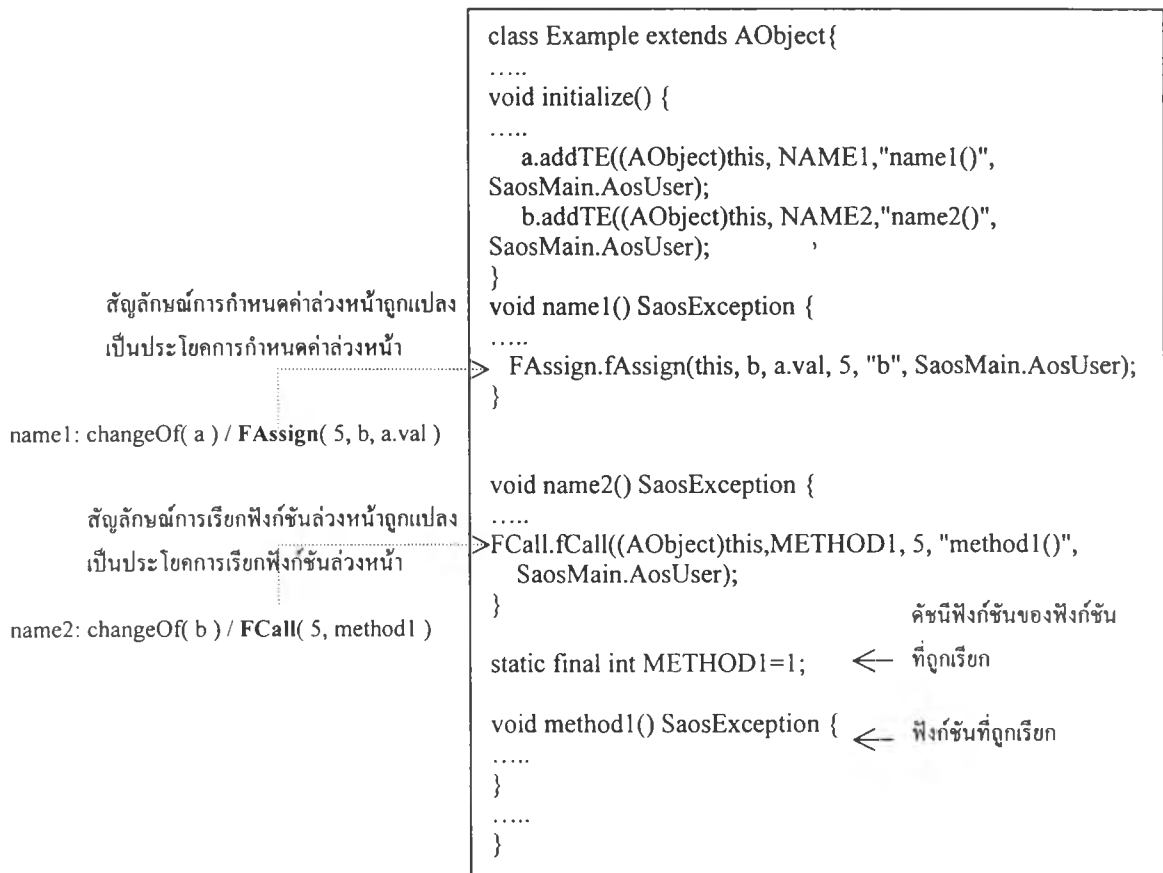
รูปที่ 4.31 ตัวอย่างการสร้างชุดคำสั่งจากการเปลี่ยนแปลงภายนอกที่ระบุด้วยสัญลักษณ์ 'changeOf'

รูปที่ 4.32 แสดงตัวอย่างการสร้างชุดคำสั่งจากการเปลี่ยนแปลงภายนอกที่ระบุด้วยสัญลักษณ์ของเหตุการณ์ประเภทเวลาแบบเพิ่มเติม ซึ่งมีการระบุการเปลี่ยนแปลงที่เป็นตัวเริ่มต้นและการเปลี่ยนแปลงที่เป็นตัวยกเลิกไว้ภายในสัญลักษณ์ จุดสำคัญของการสร้างชุดคำสั่งคือการกำหนดประโยคการเรียกฟังก์ชันล่วงหน้าไว้ภายในฟังก์ชันที่แปลงมาจากการเปลี่ยนแปลงที่เป็นตัวเริ่มต้น (ฟังก์ชัน transition1) และกำหนดประโยคการยกเลิกการเรียกฟังก์ชันล่วงหน้าไว้ภายในฟังก์ชันที่แปลงมาจากการเปลี่ยนแปลงที่เป็นตัวยกเลิก (ฟังก์ชัน transition2) ซึ่งในประโยคการเรียกฟังก์ชันล่วงหน้าได้ระบุให้ทำการเรียกฟังก์ชันที่แปลงมาจากการเปลี่ยนแปลงที่ระบุด้วยสัญลักษณ์ของเหตุการณ์ประเภทเวลา (ฟังก์ชัน name) เมื่อเวลาดำเนินไปครบตามที่กำหนดไว้จึงทำให้การเปลี่ยนแปลงนี้สามารถเกิดขึ้นได้



รูปที่ 4.32 ตัวอย่างการสร้างชุดคำสั่งจากการเปลี่ยนแปลงที่ระบุด้วยสัญลักษณ์ประเภทเวลาแบบเพิ่มเติม

รูปที่ 4.33 แสดงตัวอย่างการสร้างชุดคำสั่งจากการเปลี่ยนแปลงที่มีส่วนการกระทำซึ่งแสดงด้วยสัญลักษณ์ของการกระทำในอนาคตได้แก่ สัญลักษณ์ของการกำหนดค่าล่วงหน้าและสัญลักษณ์ของการเรียกฟังก์ชันล่วงหน้า เนื่องจากสัญลักษณ์ของการกำหนดค่าล่วงหน้าได้กำหนดในส่วนของการทำงานของ การเปลี่ยนแปลง ดังนั้นในการสร้างชุดคำสั่งจึงทำการแปลงจากสัญลักษณ์ของการกำหนดค่าล่วงหน้าไปเป็นประโยคคำสั่งของการกำหนดค่าล่วงหน้าในฟังก์ชัน เมื่อฟังก์ชันถูกกระตุ้นให้ทำการประมวลผล จึงเป็นการเริ่มต้นของการกำหนดค่าล่วงหน้าซึ่งจะทำการกำหนดค่าให้กับตัวแปรพร้อมทำงาน b ด้วยค่าของตัวแปรพร้อมทำงาน a หลังจากผ่านเวลาที่กำหนดไปแล้ว เช่นเดียวกันสัญลักษณ์ของการเรียกฟังก์ชันล่วงหน้าจะถูกแปลงเป็นประโยคคำสั่งของการเรียกฟังก์ชันล่วงหน้าซึ่งจะทำการเรียกฟังก์ชันที่กำหนดมาทำการประมวลผลหลังจากผ่านเวลาที่กำหนดไปแล้ว



รูปที่ 4.33 ตัวอย่างการสร้างชุดคำสั่งจากสัญลักษณ์ของการกระทำในอนาคต

4.6 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้

4.6.1 หน้าจอหลักของบรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเตทชาร์ท

หน้าจอหลักของบรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเตทชาร์ทในรูปที่ 4.34 ได้กำหนดให้ม็อดค์ประกอบ 4 อย่างคือ ใปนี้

1) เครื่องมือสำหรับวาดแผนภาพสเตทชาร์ท

เครื่องมือสำหรับวาดแผนภาพสเตทชาร์ทคือแถบของปุ่มซึ่งอยู่ตอนบนของหน้าจอ มีหน้าที่กำหนดสถานะของการวาดแผนภาพสเตทชาร์ท สถานะการวาดประกอบด้วย การเลือก การวาดสถานะ การวาดการเปลี่ยนแปลงภายนอก การวาดสถานะเริ่มต้น และการวาดสถานะสิ้นสุด

2) แถบแสดงสถานะ

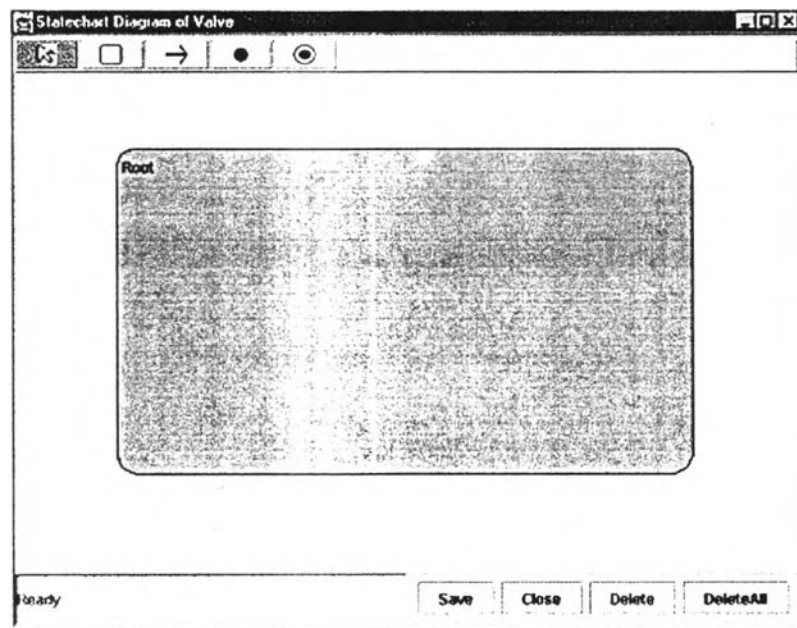
แถบแสดงสถานะคือแถบที่ใช้แสดงถึงสถานะการวาดในปัจจุบัน แถบแสดงสถานะอยู่ตอนล่างของหน้าจอมีหน้าที่แจ้งสถานะการวาดให้ผู้ใช้ทราบ

3) ปุ่มควบคุม

ปุ่มควบคุมคือปุ่มที่ใช้สำหรับควบคุมการบันทึกแผนภาพ (Save) การลบแผนภาพ (Delete และ DeleteAll) และการปิดบรรณาธิกร (Close)

4) สถานะราก

สถานะรากคือพื้นที่สำหรับใช้วาดส่วนประกอบต่างๆ ของแผนภาพสเตทชาร์ท



รูปที่ 4.34 หน้าจอหลักของบรรณาธิกรสำหรับสร้างแผนภาพสเตทชาร์ท

4.6.2 หน้าจอสำหรับกำหนดคุณสมบัติของสถานะ

หน้าจอสำหรับกำหนดคุณสมบัติของสถานะคือหน้าจอที่ทำหน้าที่แสดงคุณสมบัติของสถานะและกำหนดคุณสมบัติให้กับสถานะที่เลือกดังแสดงในรูปที่ 4.35 คุณสมบัติของสถานะที่แสดงในหน้าจอนี้ได้แก่ ชื่อสถานะ การเปลี่ยนแปลงภายใน สถานะย่อย สถานะครั้งก่อน และสถานะลึกลับครั้งก่อน

4.6.3 หน้าจอสำหรับกำหนดคุณสมบัติของการเปลี่ยนแปลง

หน้าจอสำหรับกำหนดคุณสมบัติของการเปลี่ยนแปลงคือหน้าจอที่ทำหน้าที่แสดงคุณสมบัติของการเปลี่ยนแปลงและกำหนดคุณสมบัติให้กับการเปลี่ยนแปลงที่เลือก หน้าจอนี้สามารถใช้ได้กับการเปลี่ยนแปลงภายนอกและการเปลี่ยนแปลงภายใน คุณสมบัติของการเปลี่ยนแปลงที่แสดงในหน้าจอนี้ได้แก่ ชื่อการเปลี่ยนแปลง ชนิดของเหตุการณ์ เงื่อนไข และการกระทำ รูปที่ 4.36 แสดงส่วนกำหนดชนิดของเหตุการณ์ของหน้าจอได้แก่ เหตุการณ์เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่สถานะ เหตุการณ์เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงออกจากสถานะ เหตุการณ์การเปลี่ยนค่าของตัวแปรพร้อมทำงาน และเหตุการณ์แบบเวลา รูปที่ 4.37 แสดงส่วนกำหนดเงื่อนไขของหน้าจอ และรูปที่ 4.38 แสดงส่วนกำหนดการกระทำได้แก่ ประโยค การกระทำ การเรียกฟังก์ชันล่วงหน้า และการกำหนดค่าล่วงหน้า

State Properties [X]

State

Internal Transitions

New Edit Remove

Substates

New Edit Remove

History State Deep History State

OK. Cancel

รูปที่ 4.35 หน้าจอสำหรับกำหนดคุณสมบัติของสถานะ

Transition Properties [X]

Transition name

Event Condition Actions

Event Types

No Event onEntry onExit

changeOf

TimeEvent

OK. Cancel

รูปที่ 4.36 หน้าจอสำหรับกำหนดคุณสมบัติของการเปลี่ยนแปลงส่วนกำหนดเหตุการณ์

Transition name

Event **Condition** **Actions**

The defined condition

OK. Cancel

รูปที่ 4.37 หน้าจอสำหรับกำหนดคุณสมบัติของการเปลี่ยนแปลงส่วนกำหนดเงื่อนไข

Transition name

Event **Condition** **Actions**

Action

FCall

FAssign

Edit

Remove

OK. Cancel

รูปที่ 4.38 หน้าจอสำหรับกำหนดคุณสมบัติของการเปลี่ยนแปลงส่วนกำหนดการกระทำ

4.6.4 หน้าจอสำหรับกำหนดการกระทำและการกระทำในอนาคต

การกำหนดการกระทำและการกระทำในอนาคตสามารถทำการกำหนดโดยเลือกชนิดของการกระทำจากปุ่มของหน้าจอสำหรับกำหนดคุณสมบัติของการเปลี่ยนแปลงส่วนกำหนดการกระทำ การกระทำและการกระทำในอนาคตประกอบด้วย ประโยคการกระทำ การเรียกฟังก์ชันล่วงหน้า และการกำหนดค่าล่วงหน้า รูปที่ 4.39 แสดงหน้าจอการกำหนดประโยคการกระทำซึ่งมีส่วนเติมประโยคการกระทำและปุ่มสำหรับเรียกดูฟังก์ชันสมาชิก รูปที่ 4.40 แสดงหน้าจอการเรียกฟังก์ชันล่วงหน้าซึ่งมีส่วนเติมเวลาหน่วง ส่วนเติมฟังก์ชันสมาชิก และปุ่มสำหรับเรียกดูฟังก์ชันสมาชิก รูปที่ 4.41 แสดงหน้าจอการกำหนดค่าล่วงหน้าซึ่งมีส่วนเติมเวลาหน่วง ส่วนเติมตัวแปรรับค่า ส่วนเติมค่าที่กำหนด และปุ่มสำหรับเรียกดูตัวแปรสมาชิก

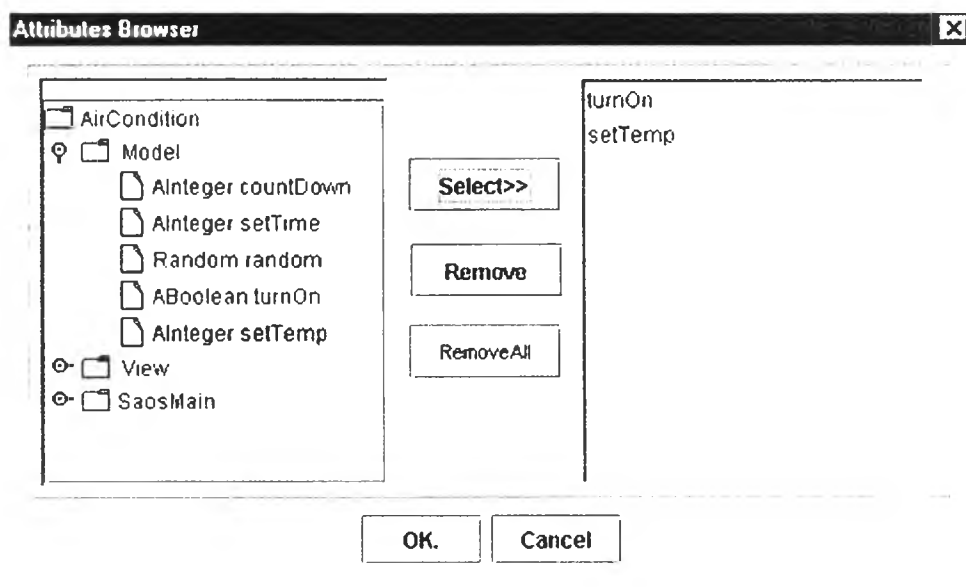
รูปที่ 4.39 หน้าจอการกำหนดประโยคการกระทำ

รูปที่ 4.40 หน้าจอการเรียกฟังก์ชันล่วงหน้า

รูปที่ 4.41 หน้าจอการกำหนดค่าล่วงหน้า

4.6.5 หน้าจอสำหรับแสดงตัวแปรสมาชิกของวัตถุพร้อมทำงาน

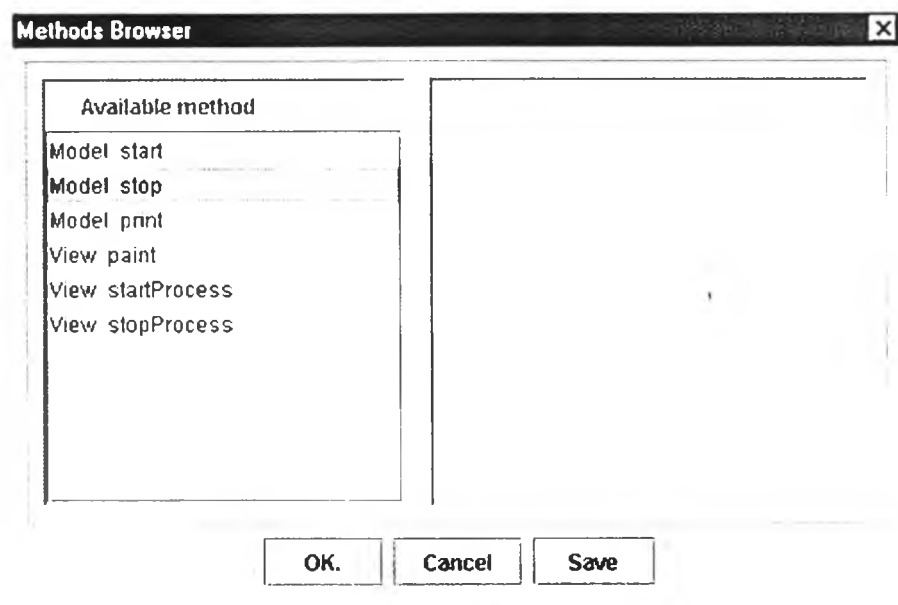
การกำหนดเหตุการณ์การเปลี่ยนค่าของตัวแปรพร้อมทำงานและการกำหนดค่าล่วงหน้าจะ ต้องทราบถึงตัวแปรพร้อมทำงานของวัตถุพร้อมทำงาน ดังนั้นเพื่อความสะดวกในการระบุถึงตัวแปร พร้อมทำงานจึงออกแบบหน้าจอสำหรับแสดงตัวแปรสมาชิกของวัตถุพร้อมทำงานดังรูปที่ 4.42 หน้าจอนี้ ใช้สำหรับแสดงชื่อของตัวแปรสมาชิกและให้ผู้ใช้เลือกตัวแปรพร้อมทำงานที่จะกำหนดในสัญลักษณ์ของ เหตุการณ์การเปลี่ยนค่าของตัวแปรพร้อมทำงานหรือการกำหนดค่าล่วงหน้า



รูปที่ 4.42 หน้าจอสำหรับแสดงตัวแปรสมาชิกของวัตถุพร้อมทำงาน

4.6.6 หน้าจอสำหรับแสดงฟังก์ชันสมาชิกของวัตถุพร้อมทำงาน

การสร้างประโยคการกระทำและการเรียกฟังก์ชันล่วงหน้าจำเป็นต้องอ้างอิงถึงฟังก์ชัน สมาชิกของวัตถุพร้อมทำงาน ดังนั้นจึงทำการออกแบบหน้าจอสำหรับแสดงฟังก์ชันสมาชิกดังรูปที่ 4.43 ซึ่งประกอบด้วย ส่วนแสดงชื่อฟังก์ชันสมาชิกใช้สำหรับแสดงชื่อฟังก์ชันสมาชิกโดยให้ผู้ใช้สามารถเลือก ชื่อฟังก์ชันสมาชิกมาทำการสร้างประโยคการกระทำหรือกำหนดในสัญลักษณ์ของการเรียกฟังก์ชันล่วงหน้า และส่วนกำหนดรายละเอียดของฟังก์ชันสมาชิกเพื่อให้ผู้ใช้สามารถกำหนดรายละเอียดซึ่งเป็นชุดคำสั่งให้กับฟังก์ชันสมาชิกได้ทันทีจากหน้าจอ



รูปที่ 4.43 หน้าจอสำหรับแสดงฟังก์ชันสมาชิกของวัตถุพร้อมทำงาน