

การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือ

โปรแกรมประยุกต์ทางด้านฐานข้อมูลส่วนใหญ่มักจะใช้คำศัพท์หลักในการเข้าถึงฐานข้อมูล แต่เนื่องจากคำศัพท์หลักมีแนวโน้มที่จะมีความยาวและความซับซ้อนมากขึ้น จึงทำให้คำศัพท์หลักยากต่อการจำ จากปัญหาดังกล่าวจึงได้ทำการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการค้นหาคำศัพท์หลักและข้อมูลอื่นที่ต้องการจากฐานข้อมูล โดยใช้แอดทริบิวท์ที่ไม่ใช่คำศัพท์ที่ผู้ใช้จำได้เป็นดัชนีในการค้นหา โครงสร้างข้อมูลของดัชนีที่เครื่องมือสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการค้นหาจะเป็นโครงสร้างข้อมูลทรี-ทรีแบบโครงสร้างแถวลำดับคู่ที่ได้ออกแบบและปรับปรุงที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 3

เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถใช้ได้กับโปรแกรมประยุกต์ที่อยู่ในสภาพแวดล้อม (Environment) ที่เป็นโหนดผู้ใช้คนเดียว (Single User) และสภาพแวดล้อมที่เป็นผู้รับ-ให้บริการ (Client-Server) ทั้งในโหนดผู้ใช้คนเดียวและผู้ใช้หลายคน (Multiuser) ซึ่งเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นแบ่งเป็น 2 แบบตามความต้องการของผู้ใช้ได้แก่

- (1) เครื่องมือแบบแอกทีฟเอ็กซ์คอนโทรลสำหรับโปรแกรมประยุกต์ที่อยู่ในขั้นตอนการพัฒนา
- (2) เครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำสำหรับโปรแกรมประยุกต์ที่พัฒนาขึ้นแล้วและไม่ต้องการแก้ไขรหัสต้นฉบับ

4.1 เครื่องมือแบบแอกทีฟเอ็กซ์คอนโทรล

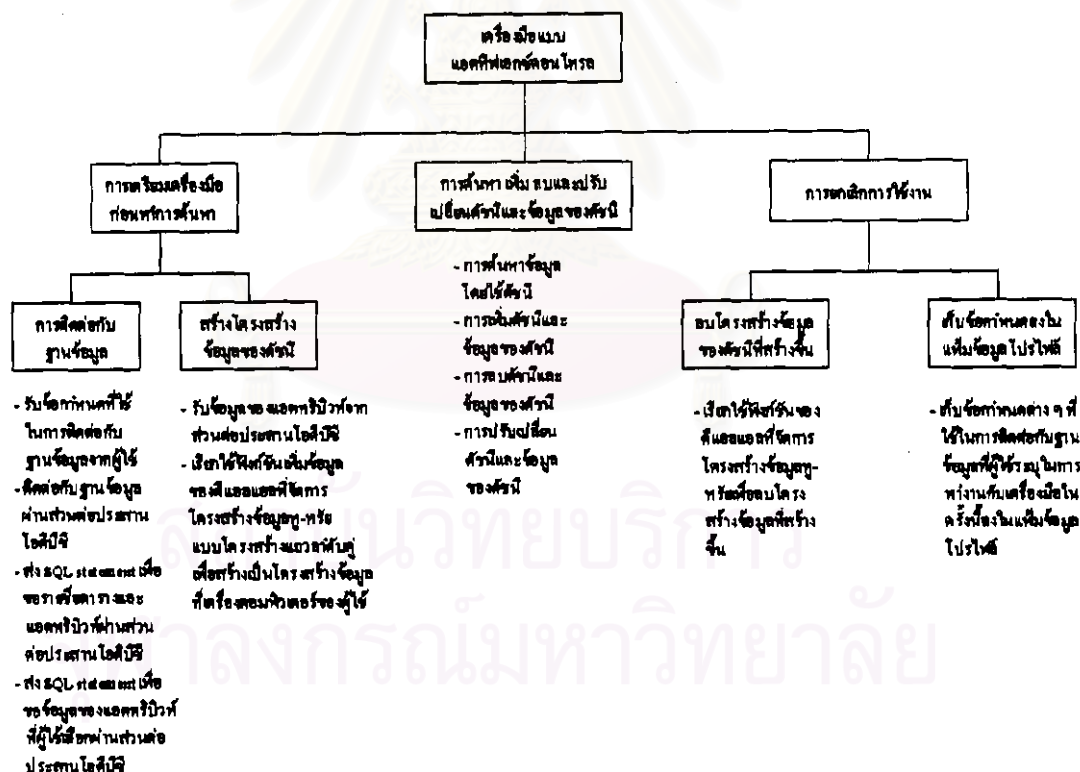
เครื่องมือแบบแอกทีฟเอ็กซ์คอนโทรลใช้สำหรับโปรแกรมประยุกต์ที่อยู่ในขั้นตอนการพัฒนา และโปรแกรมประยุกต์นั้นพัฒนาด้วยซอฟต์แวร์ที่สนับสนุนเทคโนโลยีแอกทีฟเอ็กซ์ ตัวอย่างเช่น ไมโครซอฟท์วิซวลเบสิก ไมโครซอฟท์แอกเซสและบอร์แลนด์ซีพลัสพลัสบิลเดอร์ (Borland C++ Builder) เป็นต้น เมื่อผู้พัฒนาเรียกใช้เครื่องมือแบบแอกทีฟเอ็กซ์คอนโทรลในขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ เครื่องมือนี้จะผนวกเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมประยุกต์นั้น

4.1.1 การออกแบบเครื่องมือแบบแอกทีฟเอกซ์คอนโทรล

การออกแบบเครื่องมือแบบแอกทีฟเอกซ์คอนโทรลแบ่งเป็น 3 ส่วนได้แก่ (1)การออกแบบการทำงานของเครื่องมือแบบแอกทีฟเอกซ์คอนโทรล (2)การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ และ (3)การออกแบบส่วนต่อประสานกับโปรแกรมประยุกต์ รายละเอียดของแต่ละส่วนมีดังนี้

4.1.1.1 การออกแบบการทำงานของเครื่องมือแบบแอกทีฟเอกซ์คอนโทรล

โครงสร้างของเครื่องมือแบบแอกทีฟเอกซ์คอนโทรลแบ่งเป็น 3 ส่วนหลักได้แก่ (1)การเตรียมเครื่องมือก่อนทำการค้นหา (2)การค้นหาเพิ่ม ลบและปรับเปลี่ยนดัชนี และ (3)การยกเลิกการใช้งานเครื่องมือ ลักษณะโครงสร้างของเครื่องมือแบบแอกทีฟเอกซ์คอนโทรลแสดงดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 โครงสร้างของเครื่องมือแบบแอกทีฟเอกซ์คอนโทรล

รายละเอียดโครงสร้างของเครื่องมือแบบแอคทีฟเอกซ์คอนโทรล แบ่งเป็น 3 ส่วนดังนี้

4.1.1.1.1 การเตรียมเครื่องมือแบบแอคทีฟเอกซ์คอนโทรลก่อนทำการค้นหา แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การติดต่อกับฐานข้อมูลและการสร้างโครงสร้างข้อมูลซึ่งมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

4.1.1.1.1.1 การติดต่อกับฐานข้อมูล ประกอบด้วยขั้นตอนการทำงานดังนี้

(1) เมื่อเครื่องมือเริ่มการทำงาน เครื่องมือจะรอรับข้อกำหนดต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูลจากผู้ใช้ผ่านส่วนต่อประสานโอดีบีซี

(2) เมื่อเครื่องมือสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลได้แล้ว เครื่องมือจะส่งข้อความตั้งในลักษณะของภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง เพื่อขอรายชื่อตารางและรายชื่อแอคทีฟวิวท์ของแต่ละตารางผ่านส่วนต่อประสานโอดีบีซี และเครื่องมือจะแสดงรายชื่อเหล่านี้ในวินโดว์ที่ใช้เลือกตารางและแอคทีฟวิวท์เพื่อให้ผู้ใช้เลือกชื่อตาราง แอคทีฟวิวท์ที่เป็นคีย์หลัก แอคทีฟวิวท์ที่ใช้ในการค้นหาและแอคทีฟวิวท์ที่ผู้ใช้ต้องการทราบข้อมูล (การที่ผู้ใช้จะต้องระบุแอคทีฟวิวท์ที่เป็นคีย์หลักเนื่องจากในกรณีนี้ผู้ใช้ต้องการปรับเปลี่ยนดัชนีเดิมที่มีอยู่ในโครงสร้างข้อมูลให้เป็นดัชนีใหม่โดยใช้ข้อมูลของดัชนีเดิม ค่าของแอคทีฟวิวท์ที่เป็นคีย์หลักซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลของดัชนีนั้นจะสามารถใช้แยกความแตกต่างของแต่ละข้อมูลในดัชนีนั้นได้ ดังนั้นเมื่อทำการปรับเปลี่ยนดัชนีเดิมเป็นดัชนีใหม่จะทำให้ดัชนีใหม่นั้นมีข้อมูลของดัชนีที่ถูกต้อง)

(3) จากนั้นเครื่องมือจะส่งข้อความตั้งในลักษณะของภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างอีกครั้งผ่านส่วนต่อประสานโอดีบีซีเพื่อขอข้อมูลของแอคทีฟวิวท์ต่าง ๆ ที่ผู้ใช้ระบุ

4.1.1.1.1.2 การสร้างโครงสร้างข้อมูล

หลังจากที่เครื่องมือได้รับข้อมูลของแอคทีฟวิวท์ที่ผู้ใช้ระบุจากส่วนต่อประสานโอดีบีซีแล้ว เครื่องมือจะนำข้อมูลของแอคทีฟวิวท์เหล่านั้นมาสร้างเป็นโครงสร้างข้อมูลของดัชนีไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ โดยใช้เทคนิคโครงสร้างข้อมูลทรี-ทรีแบบโครงสร้างแถวลำดับคู่ที่ได้ทำการออกแบบไว้ในหัวข้อที่ 3.1 ในบทที่ 3

การที่เครื่องมือสร้างโครงสร้างข้อมูลของดัชนีไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้จะทำให้การทำการค้นหา เพิ่ม ลบและปรับเปลี่ยนดัชนีใช้เวลาน้อย เนื่องจากไม่ต้องกระทำผ่านเครือข่าย แต่มีข้อจำกัดในกรณีที่เครื่องมือทำงานกับโปรแกรมประยุกต์ที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีผู้ใช้หลายคนซึ่งปัญหานี้สามารถแก้ไขได้ โดยจะกล่าวถึงการแก้ไขในหัวข้อการค้นหาข้อมูลโดยใช้ดัชนี

4.1.1.1.2 การค้นหาเพิ่ม ลบและปรับเปลี่ยนดัชนีและข้อมูลของดัชนี

4.1.1.1.2.1 การค้นหาข้อมูลโดยใช้ดัชนี จะกล่าวถึงวิธีการค้นหา ประเภทการค้นหา และการส่งข้อมูลที่ได้จากการค้นหาให้กับโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

ก. วิธีการค้นหาข้อมูลแบ่งเป็น 2 แบบดังนี้

- การค้นหาแบบส่วนเพิ่ม: กรณีที่ผู้ใช้ทราบดัชนีที่ใช้ในการค้นหา ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลของดัชนีที่ต้องการได้โดยการพิมพ์ดัชนีไปที่ตัวอักษร ถ้าดัชนีบางส่วนที่ได้พิมพ์ไปแล้วนั้นเป็นส่วนของดัชนีที่ไม่ซ้ำกับดัชนีอื่นที่เก็บอยู่ในโครงสร้างข้อมูลแล้ว เครื่องมือจะแสดงผลข้อมูลของแอตทริบิวต์ที่ผู้ใช้อิงการทราบในตารางแสดงผลการค้นหาของเครื่องมือทันที โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องพิมพ์ดัชนีที่ใช้ในการค้นหาให้ครบทั้งหมด ถ้าเครื่องมือทำการค้นหาแล้วพบว่าจำนวนข้อมูลในตารางที่ผู้ใช้ระบุมีน้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 ระเบียบ เครื่องมือจะแสดงข้อมูลเหล่านั้นในตารางแสดงผลการค้นหาโดยอัตโนมัติ เนื่องจากข้อมูลจำนวน 20 ระเบียบเป็นจำนวนระเบียบที่มีจำนวนน้อย และผู้ใช้สามารถเลือกระเบียบที่ต้องการได้ทันทีโดยไม่ต้องเสียเวลาในการค้นหา

- การค้นหาโดยใช้อักขระตัวแทน: กรณีที่ผู้ใช้ทราบบางส่วนของดัชนีที่ใช้ในการค้นหา ผู้ใช้สามารถใช้อักขระตัวแทน (Wildcard Character) ได้แก่ “*” ใช้แทนอักขระใด ๆ จำนวน 1 ตัวขึ้นไปและ “?” ใช้แทนอักขระใด ๆ จำนวน 1 อักขระในการค้นหา และผู้ใช้สามารถระบุเงื่อนไขในลักษณะของภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง โดยใช้แอตทริบิวต์ที่ใช้ในการค้นหา มากกว่า 1 แอตทริบิวต์ได้ ถ้าผลที่ได้จากการค้นหาที่มีจำนวนข้อมูลมากกว่า 1 ระเบียบ เครื่องมือจะแสดงผลข้อมูลของแอตทริบิวต์ที่ผู้ใช้อิงการเหล่านั้นในตารางแสดงผลการค้นหา

ข. ประเภทการค้นหาข้อมูลแบ่งเป็น 2 ประเภทขึ้นกับสภาพแวดล้อมการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ที่เรียกใช้เครื่องมือแบบแอคทีฟเอ็กซ์คอนโทรล มีรายละเอียดดังนี้

- โปรแกรมประยุกต์ที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีผู้ใช้คนเดียว: เครื่องมือจะนำดัชนีที่ได้จากผู้ไปค้นหาในโครงสร้างข้อมูลที่ได้สร้างไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้กำลังใช้งานอยู่ ผลของการค้นหาข้อมูลโดยใช้ดัชนีแบ่งเป็น 2 กรณีได้แก่ (1)กรณีพบดัชนีที่ใช้ในการค้นหาจะคืนข้อมูลของแอตทริบิวต์ที่ผู้ใช้อิงการของดัชนีนั้น (2)กรณีไม่พบดัชนีแสดงว่าไม่มีดัชนีนี้ในฐานข้อมูล

- โปรแกรมประยุกต์ที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีผู้ใช้หลายคน: เครื่องมือจะนำดัชนีที่ได้จากผู้ไปค้นหาในโครงสร้างข้อมูลที่ได้สร้างไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้ใช้งานอยู่

ผลของการค้นหาข้อมูลโดยใช้ดัชนีแบ่งเป็น 2 กรณีได้แก่ (1)กรณีพบดัชนี แสดงว่ามีดัชนีนี้อยู่ในโครงสร้างข้อมูล แต่ข้อมูลของดัชนีที่ได้จากการค้นหานี้นี้อาจเป็นข้อมูลที่ไม่สอดคล้องกับข้อมูลในฐานข้อมูลในขณะนั้น เนื่องมาจากการปรับเปลี่ยนข้อมูลในฐานข้อมูลจากผู้อื่น ซึ่งวิธีการในการแก้ปัญหาคือ เครื่องมือจะคืนข้อมูลที่ได้จากการค้นหานี้ให้กับโปรแกรมประยุกต์และโปรแกรมประยุกต์จะเป็นผู้ทำการตรวจสอบข้อมูลของดัชนีนั้นจากฐานข้อมูลเอง

(2)กรณีไม่พบดัชนี ผลจากการค้นหานี้ อาจจะเชื่อถือไม่ได้เนื่องจากผู้อื่นอาจจะทำการเพิ่มดัชนีและข้อมูลของดัชนีใหม่ในฐานข้อมูล แต่โครงสร้างข้อมูลที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้ใช้งานอยู่ขณะนั้นไม่สอดคล้องกับข้อมูลในฐานข้อมูล ดังนั้นเครื่องมือจะแก้ปัญหาโดยการทำการรีเฟรชข้อมูลในโครงสร้างข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลในโครงสร้างข้อมูลสอดคล้องกับข้อมูลในฐานข้อมูล จากนั้นทำการค้นหาข้อมูลนี้ให้อีกครั้งหนึ่งโดยอัตโนมัติและส่งผลที่ได้จากการค้นหาให้กับผู้ใช้ ซึ่งผลที่ได้จากการค้นหาดัชนีในโครงสร้างข้อมูลหลังจากทำการรีเฟรชโครงสร้างข้อมูลจะเป็นผลการค้นหาที่เชื่อถือได้ เนื่องจากข้อมูลในโครงสร้างข้อมูลสอดคล้องกับข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลจริง

ค. การส่งข้อมูลที่ได้จากการค้นหาให้กับโปรแกรมประยุกต์

เมื่อผู้ใช้ค้นหาข้อมูลของดัชนีที่ต้องการได้แล้ว เครื่องมือแบบแอคทีฟเอจค์คอนโทรลสามารถส่งข้อมูลที่ได้จากการค้นหาให้กับโปรแกรมประยุกต์ได้โดยตรง การส่งข้อมูลให้กับโปรแกรมประยุกต์แบ่งเป็น 2 ลักษณะได้แก่ (1)การส่งข้อมูลครั้งละ 1 ระเบียบ และ (2)การส่งข้อมูลเป็นกลุ่มของระเบียบ

4.1.1.1.2.2 การเพิ่มดัชนีและข้อมูลของดัชนี

ทุกครั้งที่ทำการเพิ่มดัชนีในโครงสร้างข้อมูลเครื่องมือจะต้องทำการค้นหาในโครงสร้างข้อมูลก่อนว่ามีดัชนีนี้อยู่ในโครงสร้างข้อมูลแล้วหรือไม่ ถ้าดัชนีที่เพิ่มใหม่นี้ไม่มีอยู่ในโครงสร้างข้อมูล เครื่องมือจะทำการสร้างดัชนีและเก็บข้อมูลของดัชนีนี้ในโครงสร้างข้อมูล

แต่ถ้าดัชนีที่เพิ่มใหม่เป็นดัชนีที่มีอยู่ในโครงสร้างข้อมูลแล้ว เครื่องมือจะตรวจสอบต่อไปว่ามีข้อมูลของดัชนีนี้อยู่ในโครงสร้างข้อมูลหรือไม่ ถ้ามีดัชนีนี้อยู่ เครื่องมือจะเก็บเฉพาะข้อมูลของดัชนีนี้ในโครงสร้างข้อมูลโดยไม่ทำการสร้างดัชนีใหม่

4.1.1.1.2.3 การลบดัชนีและข้อมูลของดัชนี

ก่อนที่เครื่องมือจะทำการลบดัชนีเครื่องมือจะต้องตรวจสอบก่อนว่ามีดัชนีที่ต้องการลบอยู่ในโครงสร้างข้อมูลหรือไม่ ถ้าไม่พบดัชนีที่ต้องการลบในโครงสร้างข้อมูล เครื่องมือจะไม่ทำการลบดัชนีและข้อมูลของดัชนีใด ๆ

แต่ถ้าพบดัชนีที่ต้องการลบในโครงสร้างข้อมูล เครื่องมือจะตรวจสอบต่อไปว่ามีข้อมูลของดัชนีที่ระบุอยู่ในโครงสร้างข้อมูลหรือไม่ ถ้าไม่พบข้อมูลของดัชนี เครื่องมือจะไม่ทำการลบดัชนีและข้อมูลของดัชนีใด ๆ แต่ถ้าพบข้อมูลของดัชนีเครื่องมือจะทำการลบข้อมูลของดัชนีและลดค่าจำนวนข้อมูลของดัชนีลงไป 1 จำนวน จากนั้นจะตรวจสอบว่าจำนวนข้อมูลของดัชนีที่ต้องการลบมีค่าเท่ากับ 0 หรือไม่ ถ้ามีค่าไม่เท่ากับ 0 แสดงว่าดัชนีนี้มีข้อมูลอื่นเก็บอยู่ เครื่องมือจะไม่ลบดัชนีนี้ แต่ถ้าจำนวนข้อมูลของดัชนีมีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่าดัชนีนี้ไม่มีข้อมูลใด ๆ เก็บอยู่ เครื่องมือจะทำการลบดัชนีนี้ออกจากโครงสร้างข้อมูล

4.1.1.1.2.4 การปรับเปลี่ยนดัชนีและข้อมูลของดัชนี

การปรับเปลี่ยนดัชนีและข้อมูลของดัชนีแบ่งเป็น 2 ส่วนได้แก่ การปรับเปลี่ยนดัชนีเดิมให้เป็นดัชนีใหม่ และการปรับเปลี่ยนข้อมูลเดิมให้เป็นข้อมูลใหม่ของดัชนีที่ระบุได้

ก. การปรับเปลี่ยนดัชนีเดิมให้เป็นดัชนีใหม่

เครื่องมือจะตรวจสอบว่าดัชนีที่ต้องการปรับเปลี่ยน (ดัชนีเดิม) มีอยู่ในโครงสร้างข้อมูลหรือไม่ ถ้าไม่พบดัชนีเดิม เครื่องมือจะไม่ทำการปรับเปลี่ยนดัชนีใด ๆ แต่ถ้าพบดัชนีเดิม เครื่องมือจะลบดัชนีนั้นโดยยังคงเก็บข้อมูลของดัชนีนั้นอยู่ จากนั้นทำการสร้างดัชนีใหม่โดยข้อมูลของดัชนีใหม่ก็คือข้อมูลของดัชนีเดิมนั่นเอง

ข. การปรับเปลี่ยนข้อมูลของดัชนี

เครื่องมือจะตรวจสอบว่าดัชนีที่ผู้ใช้ระบุอยู่ในโครงสร้างข้อมูลหรือไม่ ถ้าไม่พบดัชนี เครื่องมือจะไม่ทำการปรับเปลี่ยนข้อมูลของดัชนีใด ๆ แต่ถ้าพบดัชนี เครื่องมือจะค้นหาข้อมูลเก่าของดัชนีที่ผู้ใช้ระบุ ถ้าไม่พบข้อมูลเก่าของดัชนี เครื่องมือจะไม่ปรับเปลี่ยนข้อมูลของดัชนีใด ๆ แต่ถ้าพบข้อมูลเก่าของดัชนี เครื่องมือจะต้องทำการตรวจสอบต่อไปว่าข้อมูลใหม่ของดัชนีเป็นข้อมูลที่ดัชนีนั้นเก็บไว้แล้วหรือไม่ ถ้ายังไม่ได้เก็บ เครื่องมือจะทำการลบข้อมูลเก่าและสร้างข้อมูลใหม่ให้กับดัชนีนั้น แต่ถ้าพบว่าดัชนีเก็บข้อมูลใหม่ไว้แล้วเครื่องมือก็จะไม่ทำการปรับเปลี่ยนข้อมูลใด ๆ

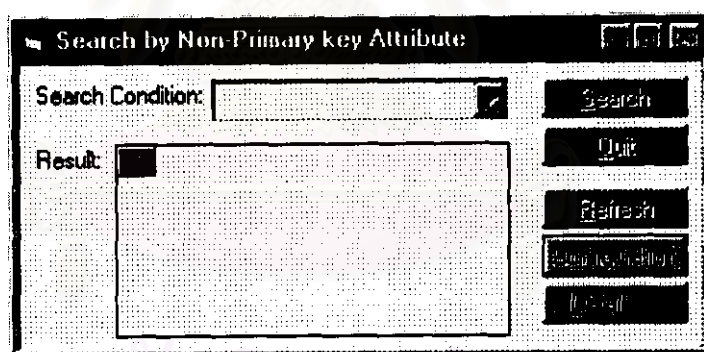
4.1.1.1.3 การยกเลิกการใช้งานเครื่องมือแบบแอคทีฟเอ็กซ์คอนโทรล

เมื่อผู้ใช้ยกเลิกการใช้งานเครื่องมือแบบแอคทีฟเอ็กซ์คอนโทรล เครื่องมือจะทำการลบโครงสร้างข้อมูลของดัชนีที่สร้างขึ้นที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ออกไป จากนั้นเครื่องมือจะสอบถามผู้ใช้ว่าต้องการเก็บข้อกำหนดต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูลครั้งนี้เป็นแฟ้มข้อมูลไปรไฟล์หรือไม่ การเก็บข้อกำหนดลงในแฟ้มข้อมูลไปรไฟล์จะช่วยให้ผู้ใช้ไม่ต้องระบุข้อกำหนดเดิมที่ใช้ติดต่อกับฐานข้อมูลในการทำงานกับเครื่องมือในครั้งถัดไป

4.1.1.2 การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของเครื่องมือแบบแอคทีฟเอ็กซ์คอนโทรล หมายถึงวินโดว์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการรับข้อมูลและแสดงผลที่ได้จากการค้นหาข้อมูลให้กับผู้ใช้ได้แก่ (1)วินโดว์ที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล และ (2)วินโดว์ที่ใช้เลือกตารางและแอคทริวิตี รายละเอียดของการออกแบบแต่ละวินโดว์ของเครื่องมือมีดังนี้

4.1.1.2.1 วินโดว์ที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล แสดงดังรูปที่ 4.2

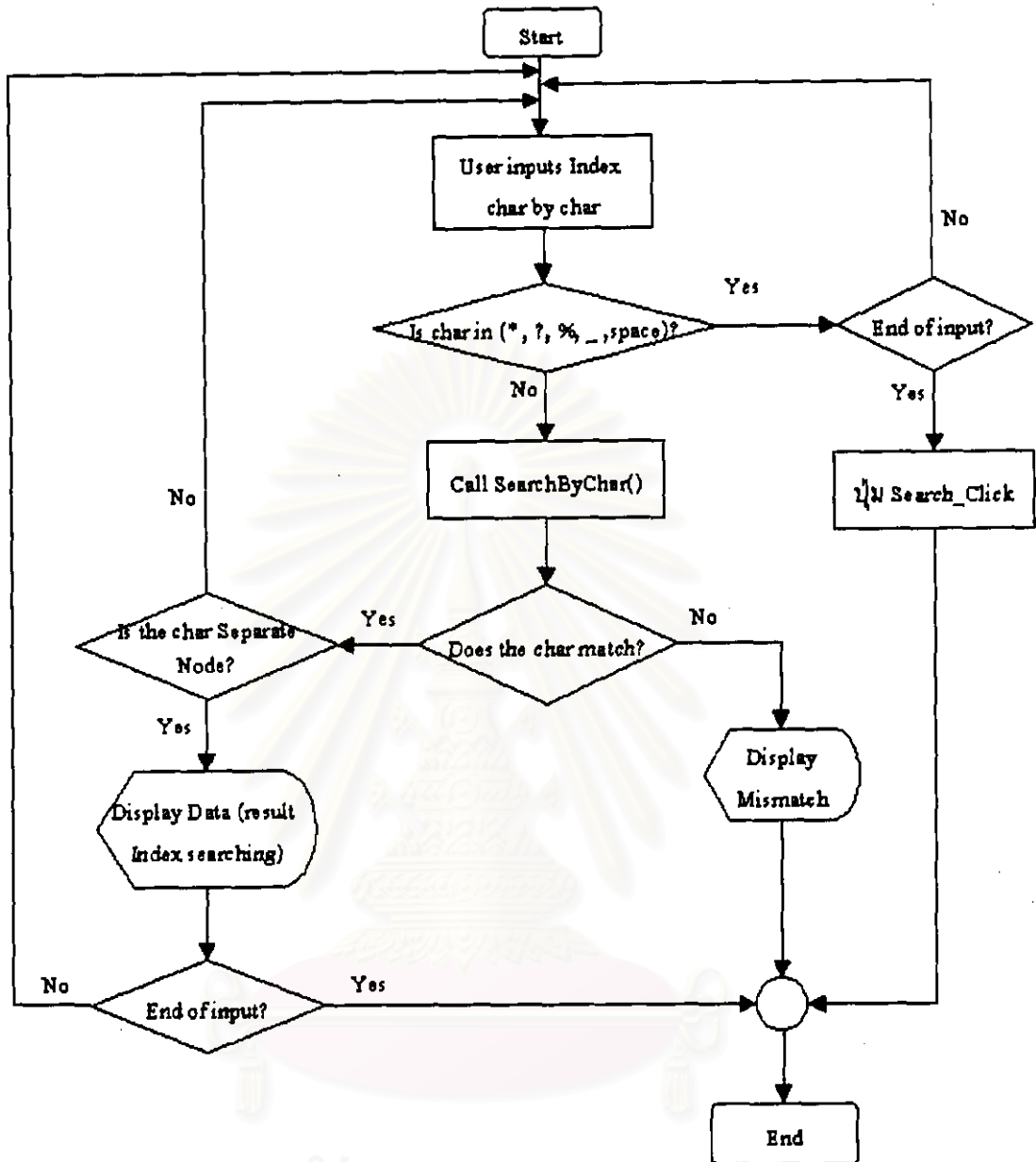


รูปที่ 4.2 วินโดว์ที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล

วินโดว์ที่ใช้ในการค้นหาประกอบด้วยคอนโทรลต่าง ๆ ที่ได้ออกแบบไว้ดังนี้

ก. คอมโอบอกซ์ Search Condition

เป็นคอมโอบอกซ์ที่ออกแบบมาเพื่อใช้รับดัชนีที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลจากผู้ใช้งาน หลังจากผู้ใช้พิมพ์ดัชนีและกดปุ่ม Search แล้วเครื่องมือจะนำดัชนีนั้นไปใช้ในการค้นหาข้อมูลในโครงสร้างข้อมูลของดัชนีที่สร้างขึ้น ผลงานของคอมโอบอกซ์ Search Condition แสดงดังรูปที่ 4.3



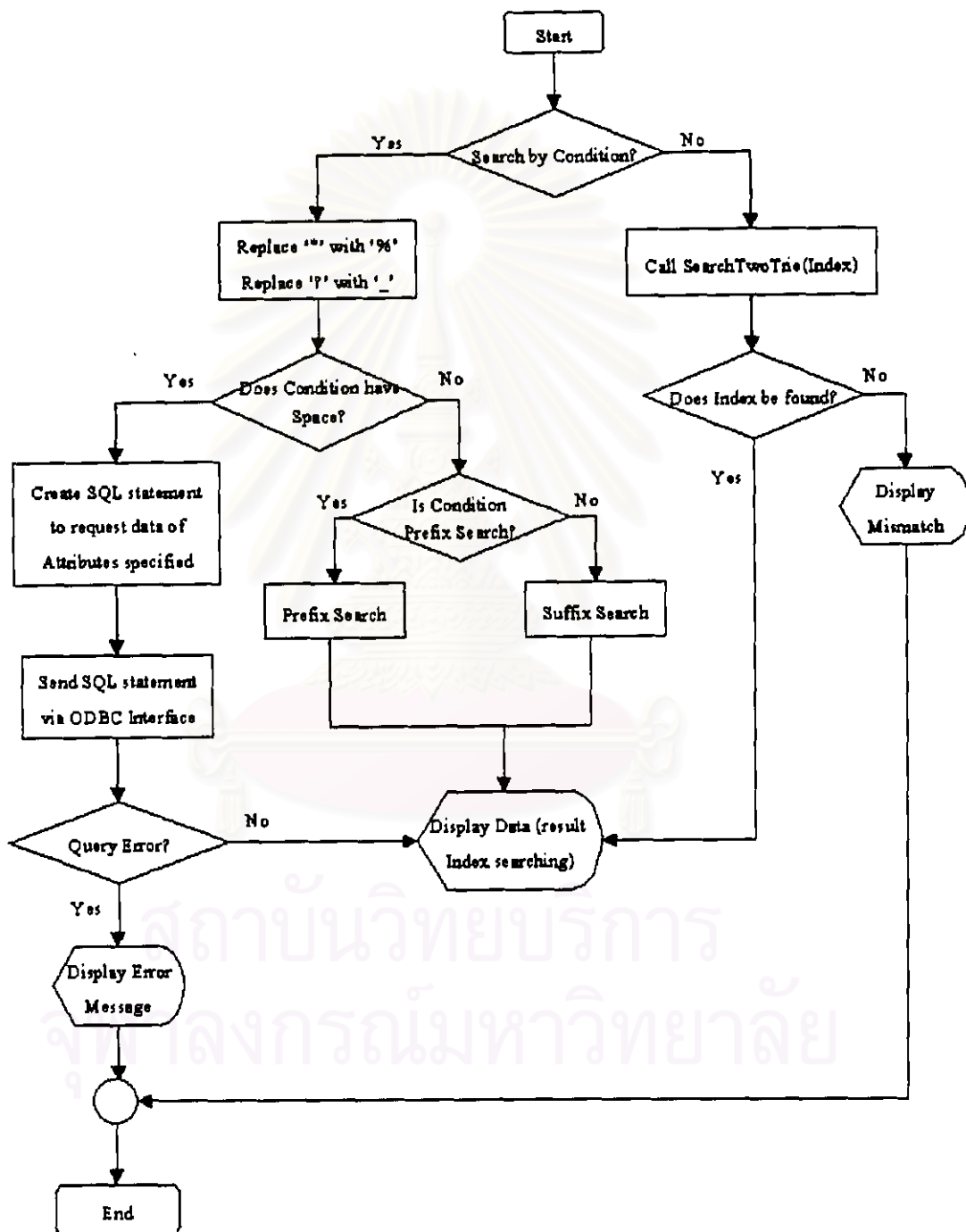
รูปที่ 4.3 ผังงานของคอม โบบอกซ์ Search Condition ของเครื่องมือแบบแอกทีฟเอจค์คอนโทรล

ข. ตาราง Result

ตาราง Result เป็นตารางแสดงผลการค้นหามีลักษณะเป็นกริด (Grid) ใช้สำหรับแสดงผลของการค้นหาข้อมูล โดยหัวตารางจะแสดงรายชื่อแอดทริบิวท์ที่ผู้ใช้ต้องการทราบ ซึ่งผู้ใช้สามารถกำหนดรายชื่อแอดทริบิวท์เหล่านี้ได้ในวินโดว์ที่ใช้เลือกตารางและแอดทริบิวท์ ส่วนแต่ละแถวในตารางจะแสดงระเบียบขึ้นต่าง ๆ ของข้อมูลที่มีดัชนีตรงกับดัชนีที่ใช้ในการค้นหา

ค. ปุ่ม Search

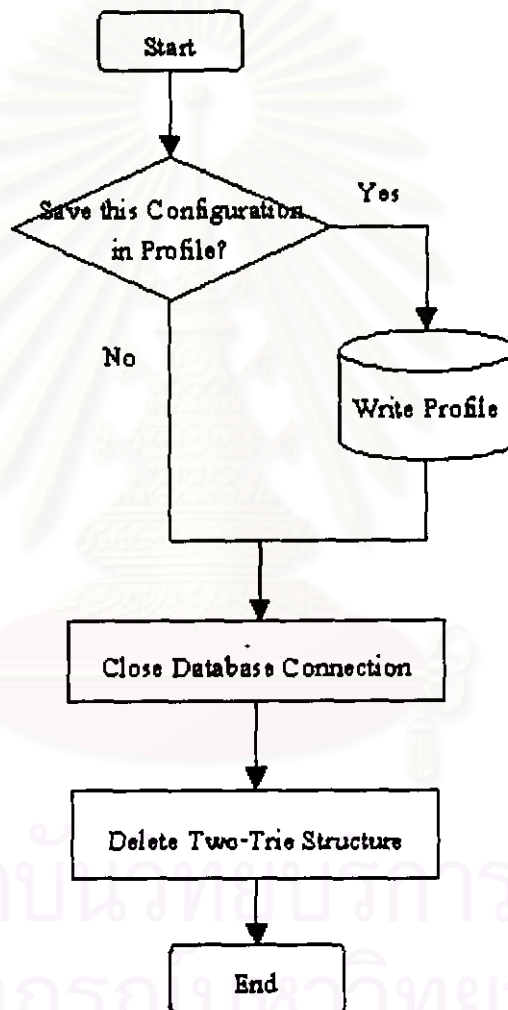
ปุ่ม Search ออกแบบมาเพื่อให้ผู้ใช้ต้องการให้เครื่องมือเริ่มทำการค้นหาโดยนำดัชนีที่ผู้ใช้ระบุในคอมโบบ็อกซ์ Search Condition ไปค้นหาในโครงสร้างข้อมูลที่สร้างขึ้น ผลงานของปุ่ม Search แสดงดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 ผลงานของปุ่ม Search ของเครื่องมือแบบแอกทีฟเอจซ์คอนโทรล

ง. ปุ่ม Quit

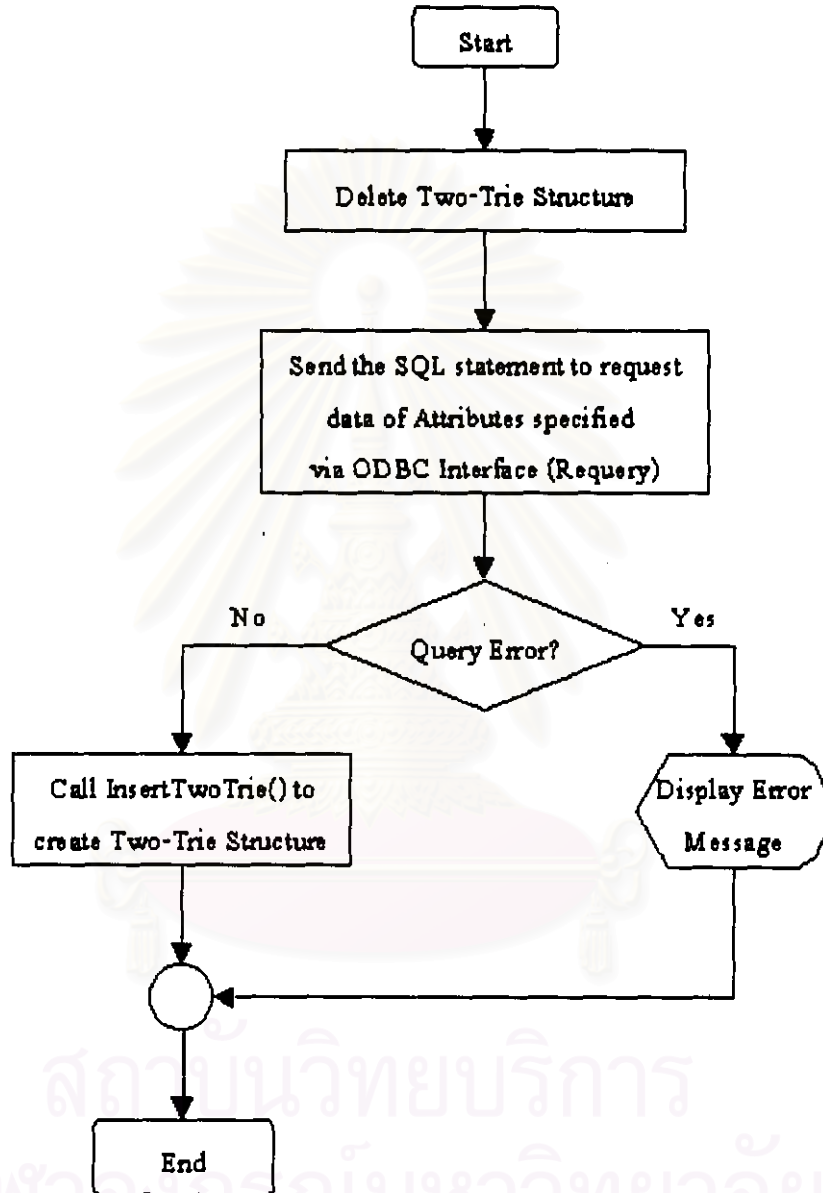
ปุ่ม Quit ออกแบบมาในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการให้เครื่องมือเลิกการทำงาน โดยเครื่องมือจะทำการลบโครงสร้างข้อมูลที่สร้างไว้ และถามผู้ใช้ว่าต้องการจะบันทึกข้อกำหนดต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูลของการทำงานครั้งนี้เป็นเพิ่มข้อมูลโปรไฟล์หรือไม่ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกเพิ่มข้อมูลโปรไฟล์นี้ในการทำงานกับเครื่องมือในครั้งถัดไป ผังงานของปุ่ม Quit แสดงดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 ผังงานของปุ่ม Quit ของเครื่องมือแบบแอดทีฟเอกซ์คอนโทรล

จ. ปุ่ม Refresh

ปุ่ม Refresh ออกแบบมาเพื่อให้เครื่องมือทำการปรับดัชนีและข้อมูลของดัชนีที่อยู่ในโครงสร้างข้อมูลที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ฟังก์ชันของปุ่ม Refresh แสดงดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 ฟังก์ชันของปุ่ม Refresh ของเครื่องมือแบบแอคทีฟเอ็กซ์คอนโทรล

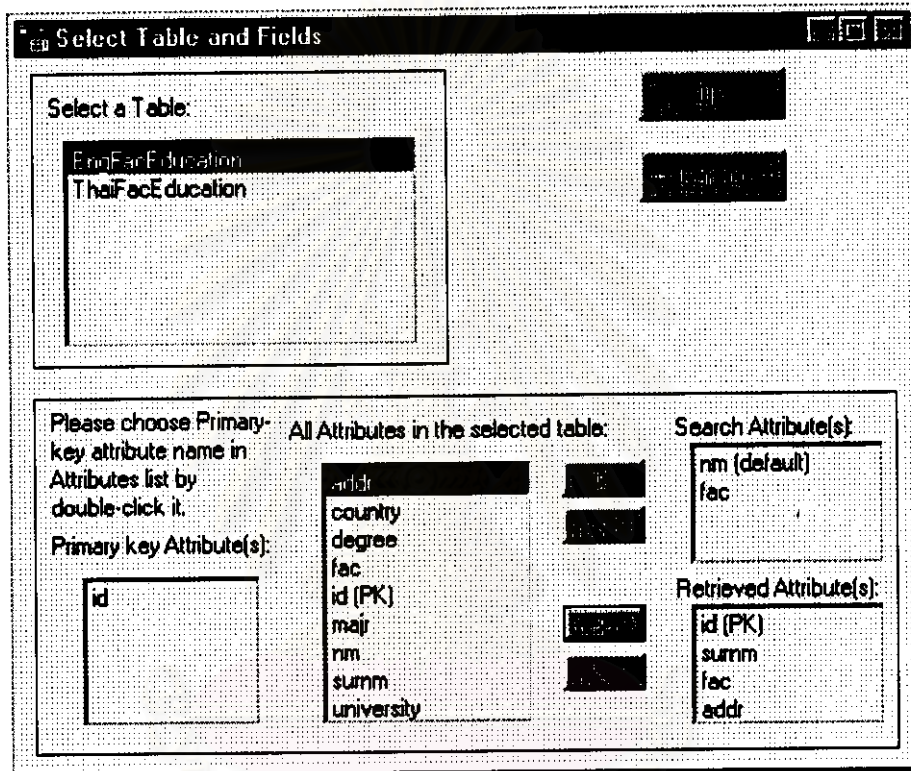
ฉ. ปุ่ม Configuration

ปุ่ม Configuration ออกแบบมาเพื่อให้ผู้ใช้ระบุข้อกำหนดต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูลตัวอย่างเช่น ชื่อฐานข้อมูล ชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน ชื่อตาราง ชื่อแอตทริบิวต์ที่ใช้เป็นดัชนีในการค้นหา และชื่อแอตทริบิวต์ต่าง ๆ ที่ผู้ใช้ต้องการทราบ

ข. ปุ่ม Detail

ปุ่ม Detail ออกแบบมาเพื่อแสดงรายละเอียดของข้อกำหนดที่ใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูลของผู้ใช้ระบุในตอนเริ่มต้น รายละเอียดดังกล่าวได้แก่ ชื่อฐานข้อมูล ชื่อตาราง ชื่อแอตทริบิวท์ที่ใช้เป็นดัชนีในการค้นหา และชื่อแอตทริบิวท์ต่าง ๆ ที่ต้องการทราบ

4.1.1.2.2 วินโดว์ที่ใช้เลือกตารางและแอตทริบิวท์ แสดงดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 วินโดว์ที่ใช้เลือกตารางและแอตทริบิวท์

วินโดว์ที่ใช้เลือกตารางและแอตทริบิวท์ประกอบด้วยคอนโทรลต่าง ๆ ที่ออกแบบไว้ดังนี้

ก. กรอบแสดงรายชื่อ (List Box) Table

กรอบแสดงรายชื่อ Table ออกแบบมาเพื่อใช้แสดงรายชื่อตารางทั้งหมดที่อยู่ในฐานข้อมูลของผู้ใช้ระบุ

ข. กรอบแสดงรายชื่อ Attribute

กรอบแสดงรายชื่อ Attribute ออกแบบมาเพื่อใช้แสดงรายชื่อแอตทริบิวท์ทั้งหมดของตารางที่ผู้ใช้ระบุไว้ในกรอบแสดงรายชื่อ Table

ก. กรอบแสดงรายชื่อ Primary key Attribute

กรอบแสดงรายชื่อ Primary key Attribute ออกแบบมาเพื่อให้ผู้ใช้ระบุชื่อแอตทริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักของตารางที่ผู้ใช้ระบุไว้ในกรอบแสดงรายชื่อ Table

ง. กรอบแสดงรายชื่อ Search Attribute

กรอบแสดงรายชื่อ Search Attribute ออกแบบมาเพื่อให้ผู้ใช้ระบุชื่อแอตทริบิวต์ที่ใช้ในการค้นหา

จ. กรอบแสดงรายชื่อ Retrieved Attribute

กรอบแสดงรายชื่อ Retrieved Attribute ออกแบบมาเพื่อให้ผู้ใช้ระบุชื่อแอตทริบิวต์ที่ต้องการทราบข้อมูล

ฉ. ปุ่ม Ok

ปุ่ม Ok ออกแบบมาเพื่อให้ผู้ใช้สั่งให้เครื่องมือเริ่มทำการส่งภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างไปยังระบบบริหารฐานข้อมูลโดยผ่านตัวต่อประสานโอคิปีซี เพื่อขอข้อมูลของแอตทริบิวต์ต่าง ๆ ที่ผู้ใช้ระบุในกรอบแสดงรายชื่อ Search Attribute และกรอบแสดงรายชื่อ Retrieved Attribute เมื่อเครื่องมือได้รับข้อมูลของแอตทริบิวต์ที่ผู้ใช้ระบุแล้ว เครื่องมือจะทำการสร้างโครงสร้างข้อมูล โดยใช้แอตทริบิวต์ที่ผู้ใช้ระบุในกรอบแสดงรายชื่อ Search Attribute เป็นดัชนีที่ใช้ในการค้นหา และเก็บข้อมูลของแอตทริบิวต์ในกรอบแสดงรายชื่อ Retrieved Attribute เป็นข้อมูลของดัชนีในโครงสร้างข้อมูล ผลงานของปุ่ม Ok แสดงดังรูปที่ 4.8

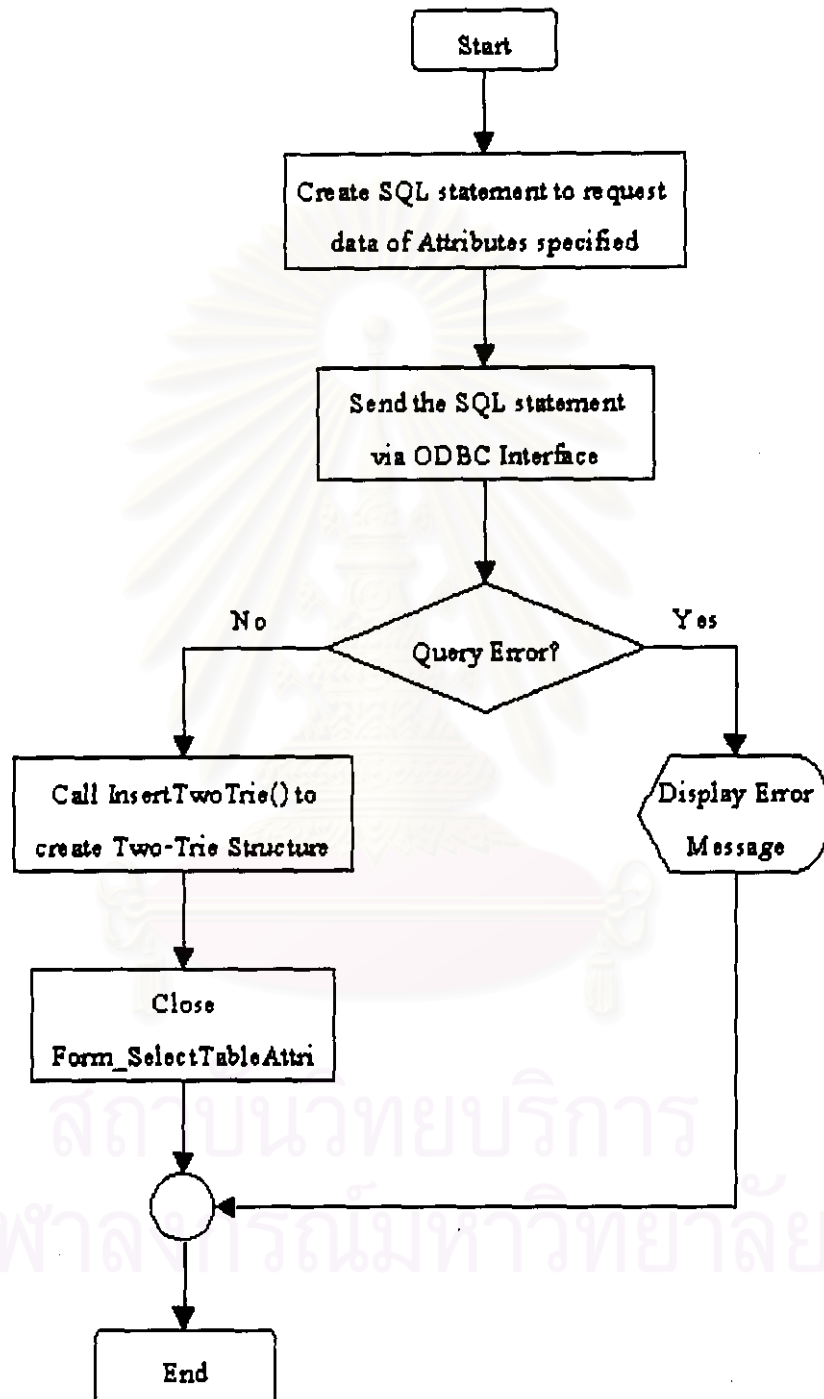
ช. ปุ่ม Cancel

ปุ่ม Cancel ออกแบบมาสำหรับกรณีที่ผู้ใช้ต้องการยกเลิกข้อกำหนดต่าง ๆ ที่ได้ทำการเลือกไว้ในวินโดว์ที่ใช้เลือกตารางและแอตทริบิวต์ จากนั้นจะทำการปิดวินโดว์ที่ใช้เลือกตารางและแอตทริบิวต์

4.1.1.3 การออกแบบส่วนต่อประสานกับโปรแกรมประยุกต์

ส่วนต่อประสานกับโปรแกรมประยุกต์ของเครื่องมือแบบแอคทีฟเอจค์คอนโทรลได้ออกแบบมา เพื่อให้เครื่องมือแบบแอคทีฟเอจค์คอนโทรลสามารถติดต่อกับโปรแกรมประยุกต์ได้ด้วยตัวอย่างเช่น เครื่องมือสามารถส่งข้อมูลที่ได้จากการค้นหาให้กับโปรแกรมประยุกต์ได้โดยตรง

และในกรณีที่โปรแกรมประยุกต์ทำการเพิ่ม ลบ และปรับเปลี่ยนดัชนี เครื่องมือสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นมาปรับปรุงข้อมูลที่อยู่ในโครงสร้างข้อมูลได้ทันที



รูปที่ 4.8 ฟังก์ชันของปุ่ม Ok ของเครื่องมือแบบแอกทีฟเอ็กซ์คอนโทรล

ส่วนต่อประสานกับโปรแกรมประยุกต์ของเครื่องมือแบบแอกทีฟเอ็กซ์คอนโทรล แบ่งเป็น 3 ส่วนได้แก่คุณสมบัติ วิธีการ และเหตุการณ์ ผู้พัฒนาสามารถกำหนดค่าและเรียกใช้ส่วนต่อประสานกับโปรแกรมประยุกต์เหล่านี้ได้ในขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งรายละเอียดของส่วนต่อประสานกับโปรแกรมประยุกต์ที่ได้ออกแบบไว้มีดังนี้

4.1.1.3.1 คุณสมบัติ

คุณสมบัติหมายถึงลักษณะของแอกทีฟเอ็กซ์คอนโทรลที่ผู้พัฒนาสามารถกำหนดได้ ซึ่งคุณสมบัติของเครื่องมือแบบแอกทีฟเอ็กซ์คอนโทรลที่ได้ออกแบบไว้มีรายละเอียดดังนี้

ก. ProfileDir Property ให้ผู้พัฒนาระบุสารบบ (Directory) ที่จะใช้เก็บแฟ้มข้อมูลโปรไฟล์

ข. Enabled Property ใช้สำหรับกำหนดลักษณะของเครื่องมือเมื่อโปรแกรมประยุกต์ที่เรียกใช้เครื่องมือแบบแอกทีฟเอ็กซ์คอนโทรลเริ่มการทำงาน ถ้าผู้พัฒนาต้องการให้เครื่องมือสามารถทำงานได้ทันทีจะต้องกำหนดค่า Enabled Property ให้เท่ากับ True แต่ถ้าไม่ต้องการให้กำหนดค่า Enabled Property เท่ากับ False

สำหรับคุณสมบัติอื่น ๆ ของเครื่องมือแบบแอกทีฟเอ็กซ์คอนโทรลที่แสดงจะเป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เตรียมไว้ให้ (Default) ซึ่งผู้พัฒนาสามารถกำหนดค่าคุณสมบัติเหล่านั้นได้

4.1.1.3.2 วิธีการ

วิธีการจะมีลักษณะเป็นฟังก์ชันที่ใช้กระทำกับแอกทีฟเอ็กซ์คอนโทรล ซึ่งวิธีการที่ได้ออกแบบไว้เพื่อใช้เป็นส่วนต่อประสานระหว่างโปรแกรมประยุกต์และเครื่องมือแบบแอกทีฟเอ็กซ์คอนโทรล มีรายละเอียดและวิธีการเรียกใช้ดังนี้

ก. Refresh Method ใช้ในการรีเฟรชดัชนีและข้อมูลของดัชนีในโครงสร้างข้อมูลของเครื่องมือให้สอดคล้องกับข้อมูลในฐานข้อมูลในขณะนั้น วิธีการเรียกใช้ได้แก่ Refresh() ผลที่ได้จากการทำงานจะเป็นค่าตัวเลข ถ้าค่าตัวเลขเท่ากับ 0 หมายถึงทำการรีเฟรชข้อมูลในโครงสร้างข้อมูลสำเร็จ แต่ถ้าค่าตัวเลขเท่ากับ -1 หมายถึงเกิดความผิดพลาดระหว่างการติดต่อกับฐานข้อมูล ตัวอย่างเช่น ไม่สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลในขณะนั้นได้ ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ Refresh Method ในเวลาถัดไป

ข. AddIndex Method ใช้ในการเพิ่มดัชนีและข้อมูลของดัชนีในโครงสร้างข้อมูลของเครื่องมือ วิธีการเรียกใช้ ได้แก่ AddIndex(IndexValue, InfoValue) ผลที่ได้จากการทำงานจะเป็นค่าตัวเลข ถ้าค่าตัวเลขเท่ากับ 0 หมายถึงเพิ่มดัชนี (IndexValue) และข้อมูลของดัชนี (InfoValue) สำเร็จ แต่ถ้าค่าตัวเลขเท่ากับ -1 หมายถึงดัชนีและข้อมูลของดัชนีมีอยู่ในโครงสร้างข้อมูลแล้ว ดังนั้นเครื่องมือจะไม่ทำการสร้างดัชนีและข้อมูลของดัชนีซ้ำซึ่งผู้ใช้ยังคงสามารถทำงานกับเครื่องมือต่อไปได้

ค. RemoveIndex Method ใช้ในการลบดัชนีและข้อมูลของดัชนีในโครงสร้างข้อมูลของเครื่องมือ วิธีการเรียกใช้ ได้แก่ RemoveIndex(IndexValue, InfoValue) ผลที่ได้จากการทำงานจะเป็นค่าตัวเลข ถ้าค่าตัวเลขเท่ากับ 0 หมายถึงลบข้อมูลของดัชนี (InfoValue) และ/หรือดัชนี (IndexValue) สำเร็จ แต่ถ้าค่าตัวเลขเท่ากับ -1 หมายถึงไม่พบดัชนีที่ต้องการลบในโครงสร้างข้อมูล ผู้พัฒนาอาจจะเรียกใช้ Refresh Method เพื่อทำให้ดัชนีและข้อมูลของดัชนีในโครงสร้างข้อมูลสอดคล้องกับข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล จากนั้นเรียกใช้ RemoveIndex Method อีกครั้ง

ง. UpdateIndex Method ใช้ในการปรับเปลี่ยนดัชนีเดิมเป็นดัชนีใหม่ในโครงสร้างข้อมูลของเครื่องมือ วิธีการเรียกใช้ ได้แก่ UpdateIndex(OldIndex, NewIndex, PkFieldName, PkValue) ผลที่ได้จากการทำงานจะเป็นค่าตัวเลข ถ้าค่าตัวเลขเท่ากับ 0 หมายถึงปรับเปลี่ยนดัชนีเก่า (OldIndex) ไปเป็นดัชนีใหม่ (NewIndex) สำเร็จ แต่ถ้าค่าตัวเลขเท่ากับ -1 หมายถึงไม่พบดัชนีเก่า หรือพบดัชนีเก่าแต่ไม่พบข้อมูล (PkValue) ของแอตทริบิวต์ที่เป็นคีย์หลัก (PkFieldName) ของดัชนีนั้น ผู้พัฒนาอาจจะเรียกใช้ Refresh Method เพื่อทำให้ดัชนีและข้อมูลของดัชนีในโครงสร้างข้อมูลสอดคล้องกับข้อมูลในฐานข้อมูล จากนั้นเรียกใช้ UpdateIndex Method อีกครั้ง

จ. UpdateInfo Method ใช้ในการปรับเปลี่ยนข้อมูลเดิมของดัชนีให้เป็นข้อมูลใหม่ของดัชนีในโครงสร้างข้อมูลของเครื่องมือ วิธีการเรียกใช้ ได้แก่ UpdateInfo(IndexValue, InfoFieldName, OldValue, NewValue, PkFieldName, PkValue) ผลที่ได้จากการทำงานจะเป็นค่าตัวเลข ถ้าค่าตัวเลขเท่ากับ 0 หมายถึงปรับเปลี่ยนข้อมูลเก่า (OldValue) ของดัชนี (IndexValue) ไปเป็นข้อมูลใหม่ (NewValue) ของดัชนีเดิมสำเร็จ แต่ถ้าค่าตัวเลขเท่ากับ -1 หมายถึงไม่พบดัชนีหรือไม่พบข้อมูลเก่าของดัชนี หรือไม่พบข้อมูล (PkValue) ของแอตทริบิวต์ที่เป็นคีย์หลัก (PkFieldName) ผู้พัฒนาอาจจะเรียกใช้ Refresh Method เพื่อทำให้ดัชนีและข้อมูลของดัชนีในโครงสร้างข้อมูลสอดคล้องกับข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล จากนั้นเรียกใช้ UpdateInfo Method อีกครั้ง

ฉ. SearchOutput Method ส่งค่าข้อมูลในช่องของตารางแสดงผลการค้นหาในวินโดวที่ใช้ในการค้นหาของเครื่องมือโดยผู้พัฒนาจะต้องระบุคอลัมน์ (Column) และแถว (Row) ของตารางแสดงผลการค้นหา วิธีการเรียกใช้ได้แก่ SearchOutput(ColumnNo, RowNo)AddIndex Method ใช้ในการเพิ่มดัชนีและข้อมูลของดัชนีในโครงสร้างข้อมูลของเครื่องมือ วิธีการเรียกใช้ได้แก่ AddIndex(IndexValue, InfoValue) และจะคืนค่าตัวเลขของผลการทำงานของวิธีการกลับมา ถ้าค่าตัวเลขเท่ากับ 0 หมายถึงเพิ่มดัชนี (IndexValue) และข้อมูลของดัชนี (InfoValue) สำเร็จ แต่ถ้าค่าตัวเลขเท่ากับ -1 หมายถึงดัชนีและข้อมูลของดัชนีมีอยู่ในโครงสร้างข้อมูลแล้ว

4.1.1.3.3 เหตุการณ์

เหตุการณ์หมายถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับแอคทีฟเอ็กซ์คอนโทรล โดยที่ผู้พัฒนาสามารถเขียนคำสั่งให้โปรแกรมทำงานอย่างหนึ่งเมื่อแอคทีฟเอ็กซ์คอนโทรลเกิดเหตุการณ์นี้ขึ้น เหตุการณ์ของเครื่องมือที่ได้ออกแบบไว้มีรายละเอียดดังนี้

- ก. Click Event เกิดขึ้นเมื่อผู้คลิกที่เครื่องมือ
- ข. DbClick Event เกิดขึ้นเมื่อผู้คลิกที่เครื่องมือ 2 ครั้งติดต่อกัน
- ค. MouseDown Event เกิดขึ้นเมื่อผู้คลิกเมาส์ลงบนบริเวณเครื่องมือ
- ง. MouseUp Event เกิดขึ้นเมื่อผู้ปล่อยเมาส์ที่กดไว้บนบริเวณเครื่องมือ
- จ. MouseMove Event เกิดขึ้นเมื่อผู้ลากเมาส์ผ่านเครื่องมือ

4.1.2 การพัฒนาเครื่องมือแบบแอคทีฟเอ็กซ์คอนโทรล

การพัฒนาเครื่องมือแบบแอคทีฟเอ็กซ์คอนโทรลแบ่งเป็น 2 ส่วนได้แก่ (1)การพัฒนาดีแอลแอตที่ใช้จัดการโครงสร้างข้อมูลทุ-หรัยแบบโครงสร้างแถวลำดับคู่ และ (2)การพัฒนาตัวเครื่องมือแบบแอคทีฟเอ็กซ์คอนโทรล

การที่ทำการพัฒนาดีแอลแอตแยกจากตัวเครื่องมือแบบแอคทีฟเอ็กซ์คอนโทรล เนื่องจากลักษณะเด่นของภาษาที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือกล่าวคือ ดีแอลแอตซึ่งใช้ในการจัดการเกี่ยวกับโครงสร้างข้อมูลควรจะเป็นส่วนที่ต้องทำงานได้อย่างรวดเร็ว งานวิจัยนี้จึงได้เลือกใช้ภาษาซีในการพัฒนา ส่วนตัวเครื่องมือแบบแอคทีฟเอ็กซ์คอนโทรลได้เลือกใช้ไมโครซอฟท์วิซวลเบสิกในการพัฒนา เนื่องจากไมโครซอฟท์วิซวลเบสิกเป็นซอฟต์แวร์ที่สนับสนุนเทคโนโลยีแอคทีฟเอ็กซ์สามารถพัฒนาแอคทีฟเอ็กซ์คอนโทรลได้ สามารถเรียกใช้ดีแอลแอตได้ และสามารถเรียนรู้การใช้งานของตัวซอฟต์แวร์ได้อย่างรวดเร็ว

4.1.2.1 การพัฒนาดีแอลแอลในการจัดการโครงสร้างข้อมูลทวิ-ทรีแบบโครงสร้างแถวลำดับคู่

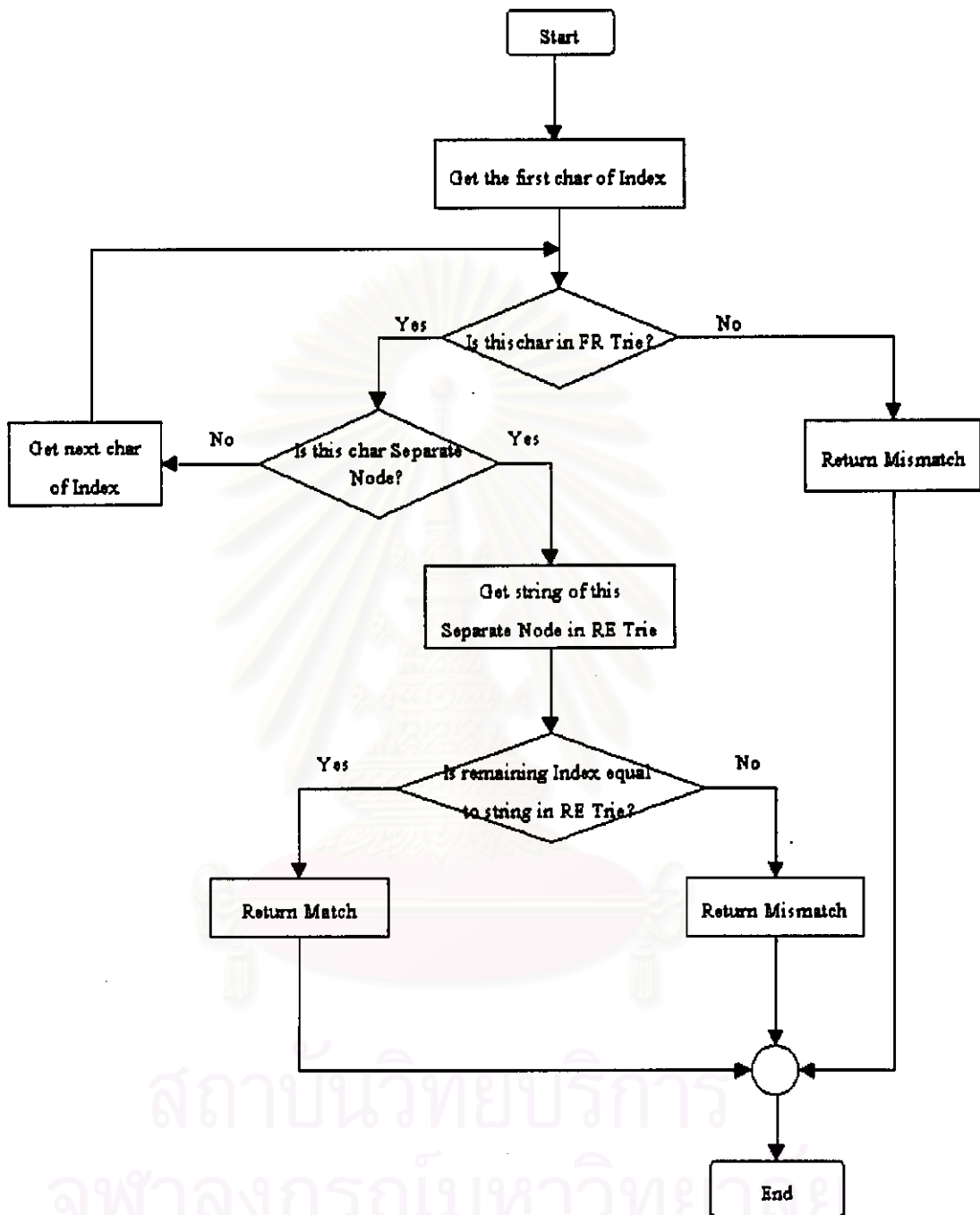
ดีแอลแอลที่ใช้ในการจัดการโครงสร้างข้อมูลทวิ-ทรีแบบโครงสร้างแถวลำดับคู่พัฒนาขึ้นด้วยไมโครซอฟท์วิชวลซีพลัสพลัส (Microsoft Visual C++) รุ่น 5.0 ดีแอลแอลดังกล่าวประกอบด้วยฟังก์ชันหลักที่ใช้ในการจัดการโครงสร้างข้อมูลแบบทวิ-ทรีได้แก่ ฟังก์ชันที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล ฟังก์ชันที่ใช้ในการเพิ่ม ลบ และปรับเปลี่ยนดัชนีและข้อมูลของดัชนี ฟังก์ชันของแต่ละฟังก์ชันของดีแอลแอลที่จัดการโครงสร้างข้อมูลทวิ-ทรีแบบโครงสร้างแถวลำดับคู่แสดงดังรูปที่ 4.9 รูปที่ 4.10 รูปที่ 4.11 รูปที่ 4.12 และรูปที่ 4.13 ตามลำดับ

ดัชนีและข้อมูลของดัชนีที่เครื่องมือจะนำมาสร้างเป็นโครงสร้างข้อมูลแบบทวิ-ทรีนั้นจะเป็นข้อมูลของแอดทริบิวต์ต่าง ๆ ที่อยู่ในฐานข้อมูลที่ผู้ใช้ระบุซึ่งเป็นข้อมูลภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษก็ได้ โดยเครื่องมือจะส่งข้อความสั่งในลักษณะของภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างผ่านส่วนต่อประสานโอดีบีซีเพื่อขอข้อมูลเหล่านี้

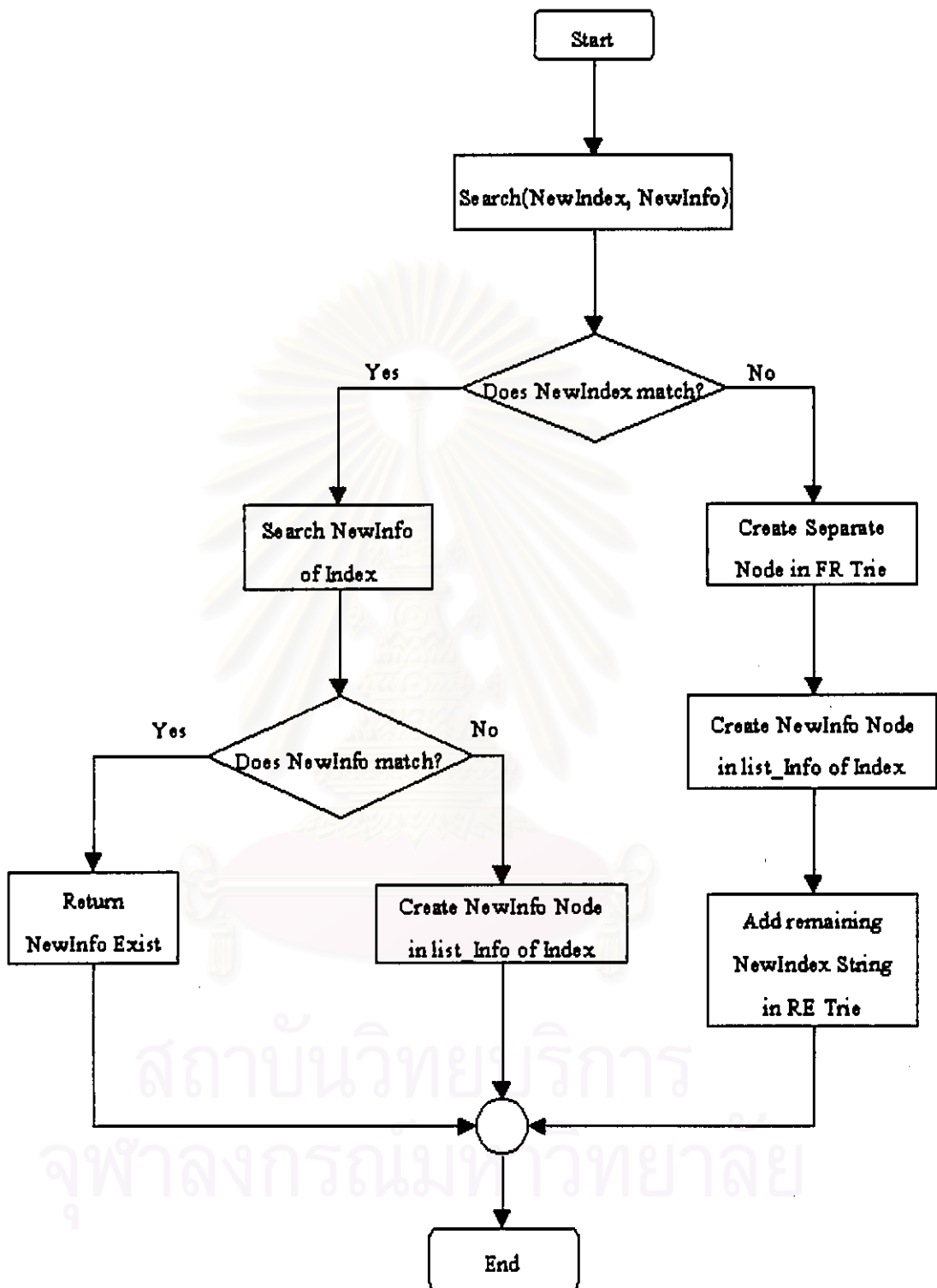
ข้อมูลของแอดทริบิวต์ที่ได้รับจากส่วนต่อประสานโอดีบีซีจะอยู่ในรูปแบบของกลุ่มผลลัพธ์ (Result Set) ที่อยู่ในหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่ว่าฐานข้อมูลนั้นจะจัดเก็บด้วยระบบบริหารฐานข้อมูลใด ๆ (ฐานข้อมูลจะต้องเป็นฐานข้อมูลที่รองรับการติดต่อกับส่วนต่อประสานโอดีบีซี) เช่น ไมโครซอฟท์แอคเซส ดีเบส (DBase) และฟ็อกซ์โปร (FoxPro) เป็นต้น จากนั้นเครื่องมือจะเรียกใช้ฟังก์ชันของส่วนต่อประสานโอดีบีซีในการดึงระเบียบข้อมูลแต่ละระเบียบที่อยู่ในกลุ่มผลลัพธ์มาและส่งให้กับเครื่องมือ เครื่องมือจะนำข้อมูลแต่ละระเบียนนั้นมาสร้างเป็นโครงสร้างข้อมูลทวิ-ทรีแบบโครงสร้างแถวลำดับคู่ที่ได้ออกแบบไว้ในหัวข้อที่ 3.1 ในบทที่ 3 เพื่อใช้ในการค้นหาข้อมูลซึ่งจะสร้างไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้ใช้งานอยู่ ตัวอย่างระเบียบข้อมูลของแอดทริบิวต์ แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างระเบียบข้อมูลของแอดทริบิวต์

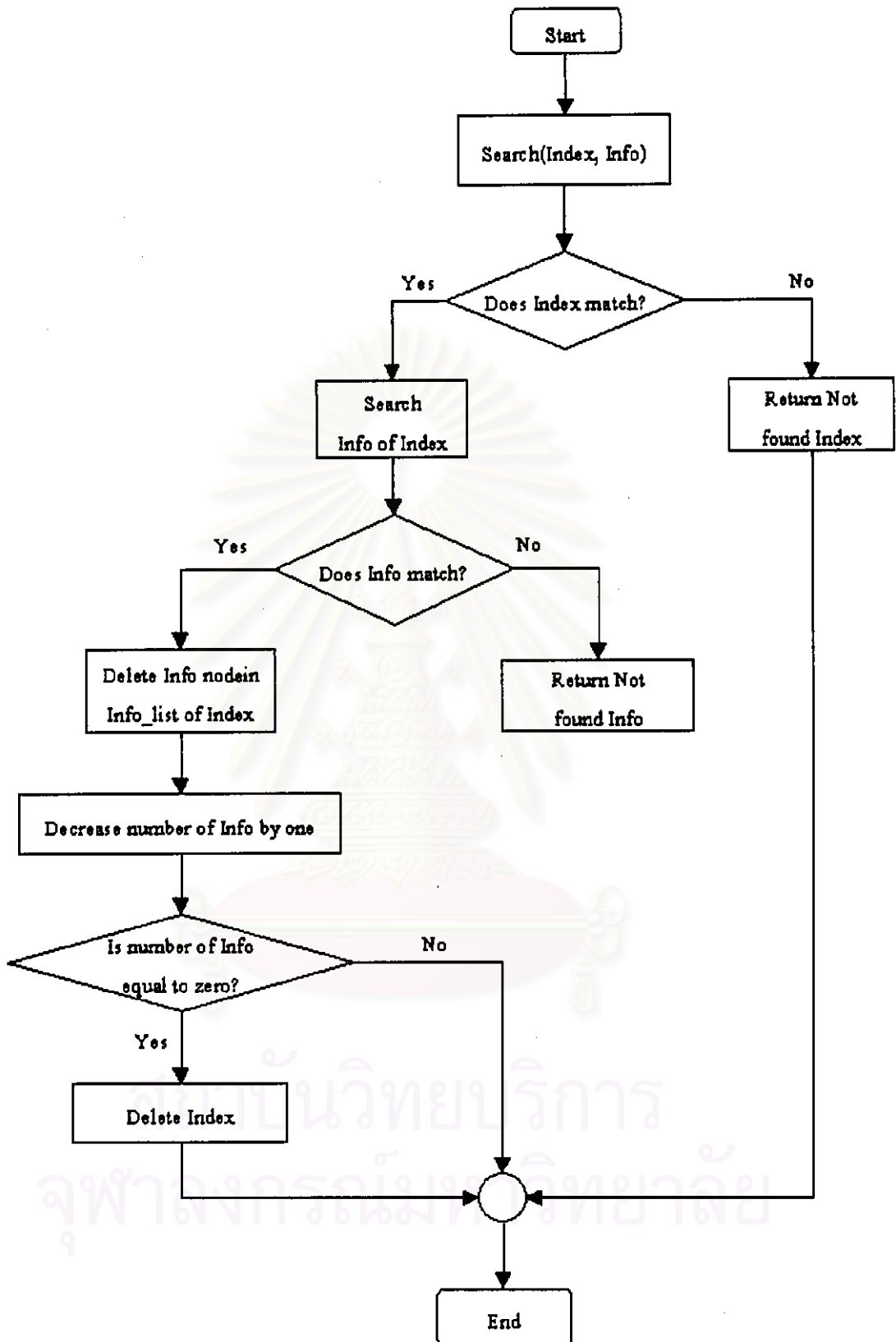
รหัสประจำตัวนิสิต	ชื่อ	นามสกุล	สังกัดคณะ	ที่อยู่ (จังหวัด)
3335238	Thanapat	Ngamkajornvivat	Law	Phitsanulok
3355282	Jukkree	Wattanarat	Veterinary	Samutprakarn
3435262	Opart	Mardlhoo	Architecture	Chainart
3445406	Kunagorn	Wongtimarat	Medicine	Khonkaen
....
C886474	Weena	Hornchaiya	Nursing	Udonthani



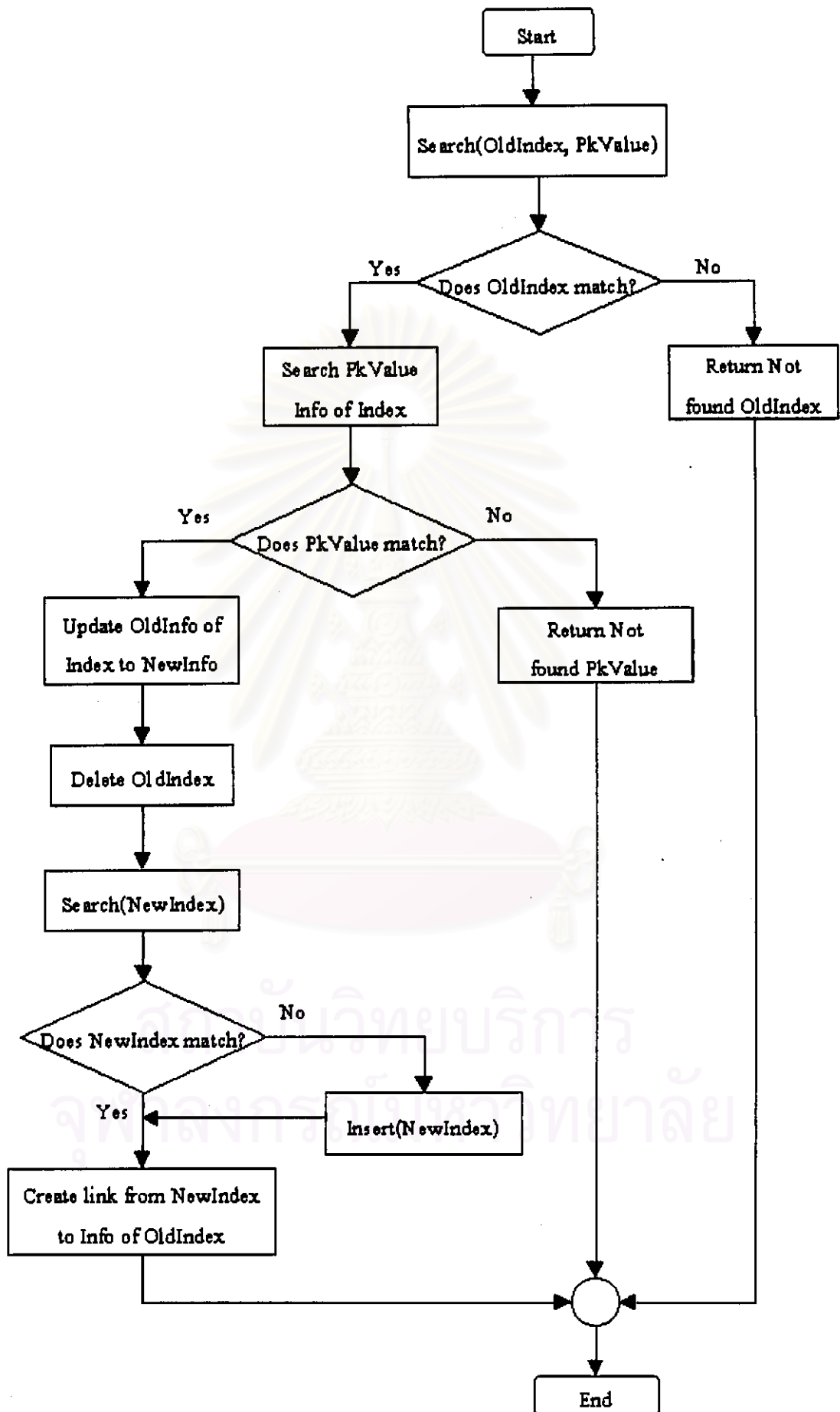
รูปที่ 4.9 ฟังก์ชันของฟังก์ชันการค้นหาข้อมูลโดยใช้ดัชนีของดีแอลแอล



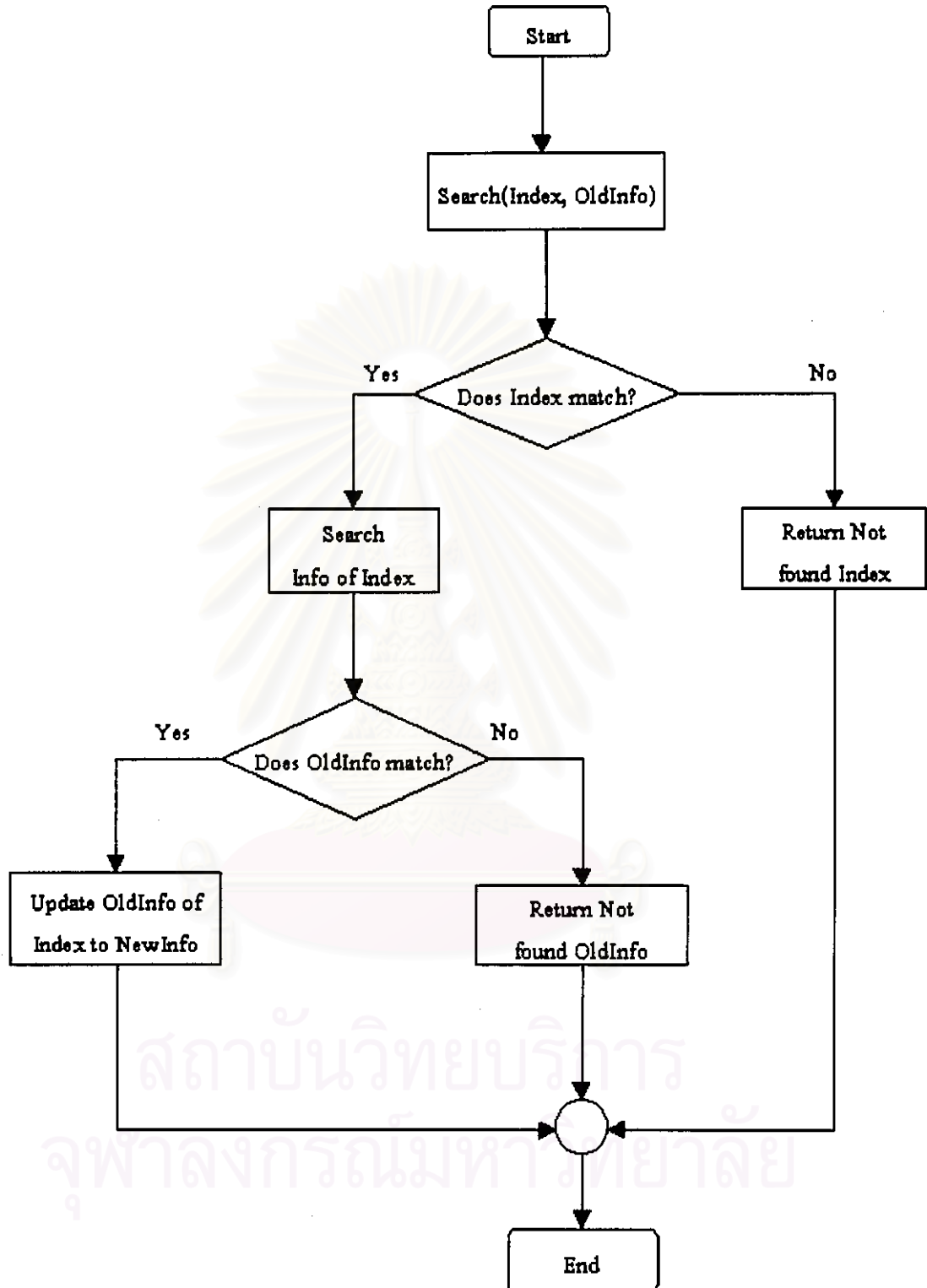
รูปที่ 4.10 ฟังก์ชันของฟังก์ชันเพิ่มดัชนีและข้อมูลของดัชนีของดีแอกทรี



รูปที่ 4.11 ฝั่งงานของฟังก์ชันลบดัชนีและข้อมูลของดัชนีของดีแอลแอล



รูปที่ 4.12 ผังงานของฟังก์ชันปรับเปลี่ยนดัชนีของดีเอกเอก



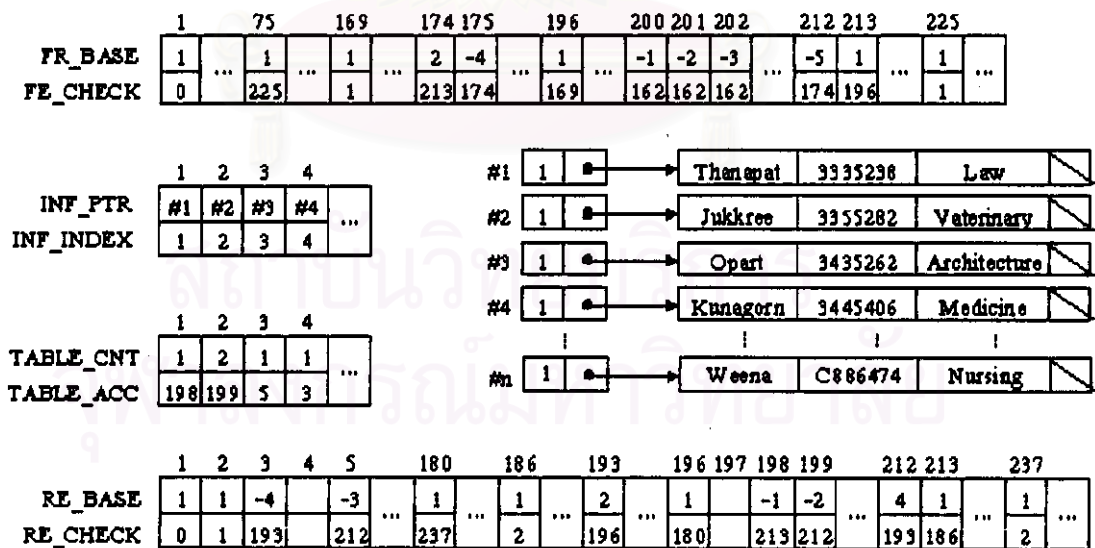
รูปที่ 4.13 ผังงานของฟังก์ชันปรับเปลี่ยนข้อมูลของดัชนีของดีแอลแอล

ข้อมูลแต่ละระเบียบที่ได้รับจากส่วนต่อประสานโอเคบีซีนั้น จะประกอบด้วย 2 ส่วนได้แก่ ข้อมูลของแอดทริบิวต์ที่ใช้ในการค้นหา และข้อมูลของแอดทริบิวต์ที่ผู้ใช้ต้องการทราบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ก. ข้อมูลของแอดทริบิวต์ที่ใช้เป็นดัชนีในการค้นหาจะมีจำนวน 1 แอดทริบิวต์ ซึ่งในงานวิจัยนี้จะใช้ข้อมูลของแอดทริบิวต์ที่ไม่ใช่คีย์หลักที่ผู้ใช้จำได้เป็นดัชนี เครื่องมือจะนำข้อมูลเหล่านี้มาสร้างเป็นดัชนีของโครงสร้างข้อมูลทรี-ทรีแบบโครงสร้างแถวลำดับคู่ ตัวอย่างเช่น แอดทริบิวต์ชื่อในตัวอย่างระเบียบข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 4.1

ข. ข้อมูลของแอดทริบิวต์ที่ผู้ใช้ต้องการทราบซึ่งผู้ใช้สามารถระบุได้โดยไม่จำกัดจำนวนแอดทริบิวต์ ได้แก่ข้อมูลของแอดทริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักและข้อมูลของแอดทริบิวต์อื่นที่ผู้ใช้ต้องการทราบ เครื่องมือจะนำข้อมูลเหล่านี้มาจัดเก็บในลักษณะลิงค์ลิสต์ในโครงสร้างข้อมูลทรี-ทรีแบบโครงสร้างแถวลำดับคู่ ตัวอย่างเช่น แอดทริบิวต์รหัสประจำตัวนิสิต และแอดทริบิวต์สังกัดคณะในตัวอย่างระเบียบข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 4.1

เมื่อนำข้อมูลของแอดทริบิวต์มาสร้างเป็นโครงสร้างข้อมูลทรี-ทรีแบบโครงสร้างแถวลำดับคู่เพื่อใช้ในการค้นหา ลักษณะของโครงสร้างข้อมูลทรี-ทรีแบบโครงสร้างแถวลำดับคู่แสดงดังรูปที่ 4.14 ซึ่งใช้ตัวอย่างระเบียบข้อมูลในตารางที่ 4.1 ในการสร้าง

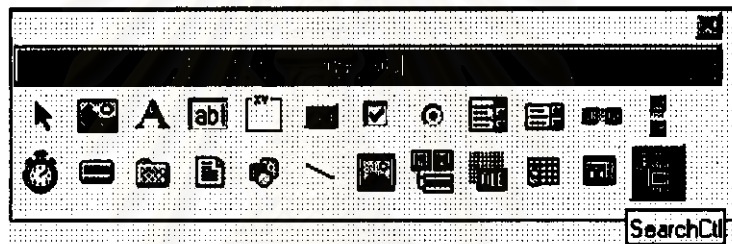


รูปที่ 4.14 ตัวอย่างโครงสร้างข้อมูลทรี-ทรีแบบโครงสร้างแถวลำดับคู่

4.1.2.2 การพัฒนาตัวเครื่องมือแบบแอกทีฟเอจซ์คอนโทรล

เครื่องมือแบบแอกทีฟเอจซ์คอนโทรลพัฒนาขึ้นด้วยไมโครซอฟท์วิซวลเบสิก รุ่น 5.0 ซึ่งจะต้องทำการพัฒนาส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ และส่วนต่อประสานกับโปรแกรมประยุกต์ที่ได้ออกแบบไว้ในส่วนหัวข้อที่ 4.1.1.2 และ 4.1.1.3 ตามลำดับ

เมื่อทำการพัฒนาเครื่องมือแบบแอกทีฟเอจซ์คอนโทรลแล้ว จะต้องทำการลงทะเบียนเครื่องมือแบบแอกทีฟเอจซ์คอนโทรลนี้กับระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 95 ก่อนจึงจะสามารถใช้ซอฟต์แวร์อื่น ๆ ที่สนับสนุนเทคโนโลยีแอกทีฟเอจซ์สามารถใช้เครื่องมือแบบแอกทีฟเอจซ์คอนโทรลนี้ได้ ในกรณีที่ซอฟต์แวร์ที่สนับสนุนเทคโนโลยีแอกทีฟเอจซ์สามารถติดตั้งเครื่องมือนี้ได้ เครื่องมือจะอยู่ในกล่องเครื่องมือของซอฟต์แวร์นั้น แสดงดังรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 เครื่องมือแบบแอกทีฟเอจซ์คอนโทรลในกล่องเครื่องมือ

4.2 เครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการ

เครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการใช้สำหรับโปรแกรมประยุกต์ที่พัฒนาเสร็จแล้ว และผู้ใช้ไม่ต้องการทำการแก้ไขรหัสต้นฉบับของโปรแกรมประยุกต์เพื่อเรียกใช้เครื่องมือแบบแอกทีฟเอจซ์คอนโทรล ผู้ใช้สามารถเรียกใช้เครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำในการทำการค้นหาข้อมูลโดยใช้แอดทริบิวท์ที่ไม่ใช่คีย์หลักเป็นดัชนีในการค้นหาได้เช่นกัน ซึ่งช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงโปรแกรมประยุกต์เดิม

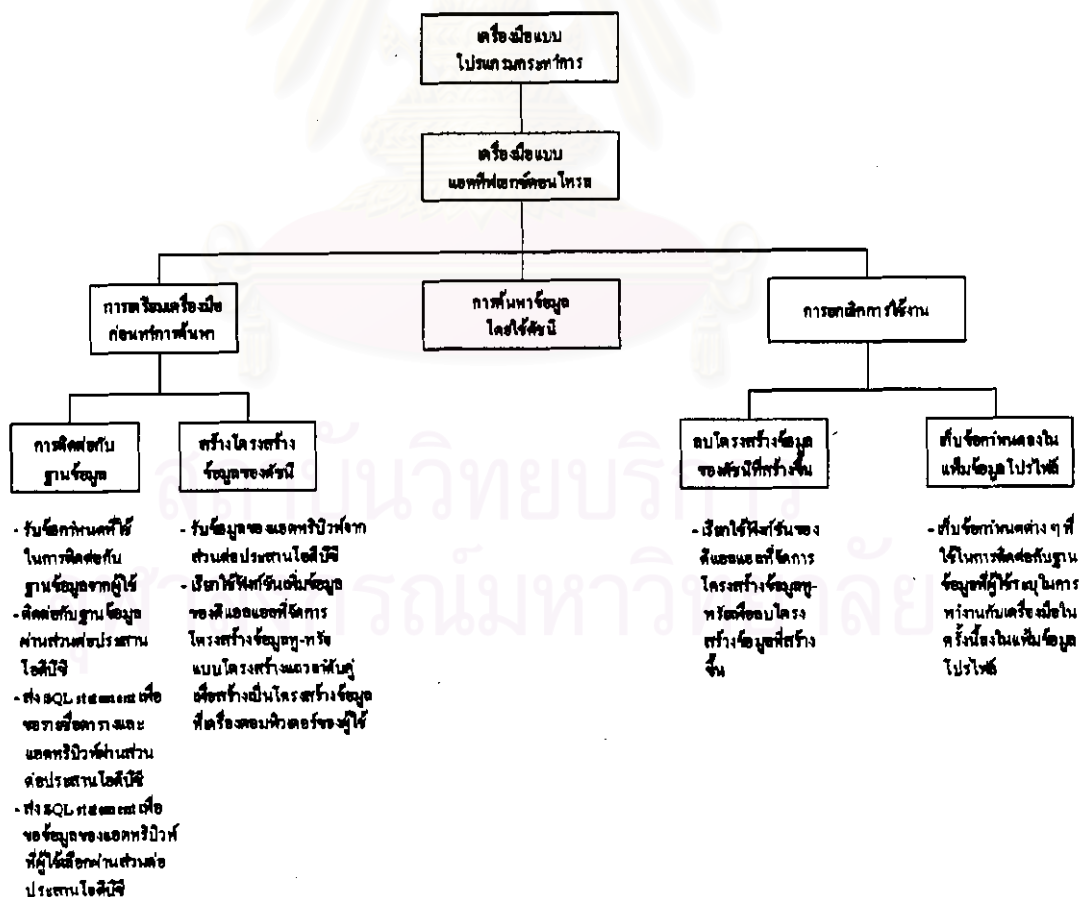
4.2.1 การออกแบบเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการ

การออกแบบเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการแบ่งเป็น 2 ส่วนได้แก่ (1)การออกแบบการทำงานของเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการ และ (2)การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ รายละเอียดของแต่ละส่วนมีดังนี้

4.2.1.1 การออกแบบการทำงานของเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำ การ

เครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำ การใช้สำหรับการค้นหาข้อมูลโดยใช้แอดทริบิวต์ที่ไม่ใช่คีย์หลักเท่านั้น ผู้ใช้ไม่สามารถเพิ่ม ลบหรือปรับเปลี่ยนดัชนีที่เก็บในโครงสร้างข้อมูลของดัชนีที่เครื่องมือสร้างขึ้นได้ เนื่องจากการทำงานของเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำจะแยกจากการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งแตกต่างจากเครื่องมือแบบแอกทีฟเอ็กซ์คอนโทรลที่ผนวกเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมประยุกต์ที่สามารถติดต่อกับโปรแกรมประยุกต์ได้โดยตรง

เครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำเรียกใช้เครื่องมือแบบแอกทีฟเอ็กซ์คอนโทรลในการทำงาน ซึ่งโครงสร้างของเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำแสดงดังรูปที่ 4.16 โครงสร้างของเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำเหมือนกับโครงสร้างของเครื่องมือแบบแอกทีฟเอ็กซ์คอนโทรลในส่วนของการเตรียมเครื่องมือก่อนทำการค้นหาและการยกเลิกการใช้งานเครื่องมือที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 4.1.1.1.1 และ 4.1.1.1.3 ตามลำดับ แต่จะแตกต่างกันเล็กน้อยในส่วนการค้นหาข้อมูลของดัชนี



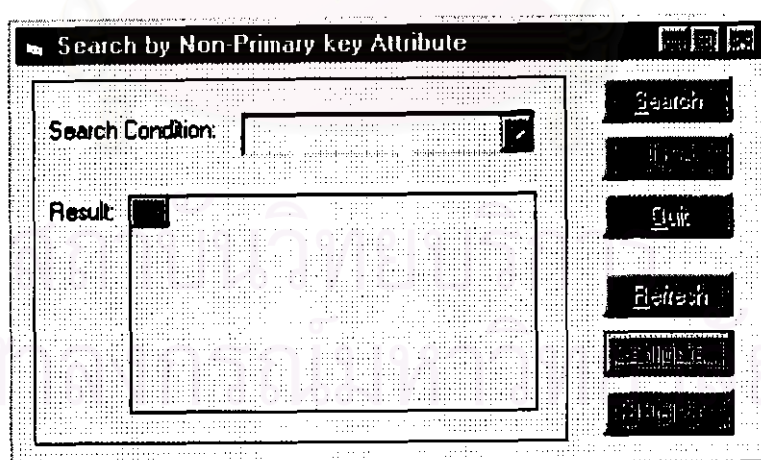
รูปที่ 4.16 โครงสร้างของเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำ

การค้นหาข้อมูลโดยใช้ดัชนีของเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการจะมีวิธีการค้นหาเหมือนกับเครื่องมือแบบแอคทีฟเอ็กซ์คอนโทรล ซึ่งแบ่งเป็น 2 แบบได้แก่ (1)การค้นหาแบบส่วนเพิ่มและ (2)การค้นหาแบบเงื่อนไข

สำหรับในกรณีที่ทำกรค้นหาแล้วไม่พบดัชนีในโครงสร้างข้อมูล เครื่องมือจะใช้แนวทางแก้ไขเดียวกับกรณีที่โปรแกรมประยุกต์อยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีผู้ใช้หลายคนซึ่งเรียกใช้เครื่องมือแบบแอคทีฟเอ็กซ์คอนโทรลในการค้นหาข้อมูลทีกล่าวไว้ในหัวข้อ 4.1.1.1.2.1 เนื่องจากเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการแตกต่างหากจากโปรแกรมประยุกต์ จึงทำให้เครื่องมือไม่สามารถทราบได้ว่าโปรแกรมประยุกต์ทำการเพิ่ม หรือลบดัชนีใดบ้างทำให้ผลที่ได้จากการค้นหาอาจไม่ถูกต้อง

4.2.1.2 การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการได้แก่ (1)วินโดว์ที่ใช้ในการค้นหา และ(2)วินโดว์ที่ใช้เลือกตารางและแอคทริบิวท์เช่นเดียวกับส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของเครื่องมือแบบแอคทีฟเอ็กซ์คอนโทรล แต่วินโดว์ที่ใช้ในการค้นหาของเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการจะมีส่วนที่แตกต่างจากวินโดว์ที่ใช้ในการค้นหาของเครื่องมือแบบแอคทีฟเอ็กซ์คอนโทรลเล็กน้อย ดังแสดงในรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 วินโดว์ที่ใช้ในการค้นหาของเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการ

วินโดว์ที่ใช้ในการค้นหาของเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการ จะมีปุ่ม Close เพิ่มขึ้น มา ปุ่ม Close ออกแบบมาเพื่อใช้ในการปิดวินโดว์ที่ใช้ในการค้นหา และเมื่อผู้ใช้ต้องการเรียกใช้

เครื่องมือในการค้นหาอีกครั้งผู้ใช้สามารถคีย์รูปเครื่องมือ (ที่แสดงในรูปที่ 4.18) เข้า เครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการจะแสดงวินโดว์ที่ใช้ในการค้นหาขึ้นมาให้ผู้ใช้ทำการค้นหาต่อได้

ส่วนคอนโทรลอื่น ๆ ที่อยู่ในวินโดว์ที่ใช้ในการค้นหา และวินโดว์ที่ใช้เลือกตารางและแอตทริบิวท์ของเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการ จะมีการออกแบบการทำงานเหมือนกับของเครื่องมือแบบแอคทีฟเอ็กซ์คอนโทรลดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อ 4.1.1.2

4.2.2 การพัฒนาเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการ

การพัฒนาเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการแบ่งเป็น 3 ส่วนได้แก่ (1)การพัฒนาดีแอลแอตที่ใช้จัดการโครงสร้างข้อมูลทรีแบบโครงสร้างแถวลำดับคู่ (2)การพัฒนาตัวเครื่องมือแบบแอคทีฟเอ็กซ์คอนโทรล และ (3)การพัฒนาตัวเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการ

การพัฒนาดีแอลแอตและเครื่องมือแบบแอคทีฟเอ็กซ์คอนโทรลได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อที่ 4.1.2.1 และ 4.1.2.2 ตามลำดับ สำหรับการพัฒนาตัวเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการมีรายละเอียดดังนี้

4.2.2.1 การพัฒนาตัวเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการ

เครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการพัฒนาด้วยไมโครซอฟท์วิสวลเบสิกกรุ๊ป 5.0 จะมีลักษณะเป็นไอคอนดังแสดงในรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.18 เครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการ

เนื่องจากการทำงานของเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการจะเหมือนกับการทำงานของเครื่องมือแบบแอคทีฟเอ็กซ์คอนโทรล ดังนั้นการพัฒนาเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการจึงสามารถเรียกใช้เครื่องมือแบบแอคทีฟเอ็กซ์คอนโทรลที่พัฒนาขึ้นได้

ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการจะเริ่มจากการสร้างวินโดว์ซึ่งบรรจุเฉพาะเครื่องมือแบบแอกทีฟเอ็กซ์คอนโทรลลงบนวินโดว์ จากนั้นทำการสร้างไอคอนของเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการ โดยเขียนชุดคำสั่งในเหตุการณ์คลิกของออบเจ็กต์ไอคอนให้ทำการเรียกวินโดว์ที่บรรจุเครื่องมือแบบแอกทีฟเอ็กซ์คอนโทรลขึ้นมาทำงาน ซึ่งขั้นตอนการทำงานของเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการถัดจากนี้ไปจะเหมือนกับการทำงานของเครื่องมือแบบแอกทีฟเอ็กซ์คอนโทรล

การใช้เครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการเรียกใช้เครื่องมือแบบแอกทีฟเอ็กซ์คอนโทรลในการทำงานมีข้อดีคือ ผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ไม่ต้องเสียเวลาพัฒนาการทำงานขึ้นมาใหม่ โดยผู้พัฒนาสามารถเรียกใช้แอกทีฟเอ็กซ์คอนโทรลที่ตรงกับการทำงานที่ต้องการและทำการกำหนดคุณสมบัติ และเรียกใช้วิธีการและเหตุการณ์ที่แอกทีฟเอ็กซ์คอนโทรลนั้นได้เตรียมไว้ให้ ผู้พัฒนาสามารถพัฒนาให้โปรแกรมประยุกต์ทำงานตามต้องการได้

อนึ่งคู่มือการใช้เครื่องมือแบบแอกทีฟเอ็กซ์คอนโทรลและเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการจะแสดงไว้ที่ภาคผนวก ส่วนรายละเอียดโปรแกรมของการพัฒนาดีเอกแอลซึ่งใช้ภาษาซีในการพัฒนาและรายละเอียดโปรแกรมของเครื่องมือซึ่งใช้ไมโครซอฟท์วิซวลเบสิกในการพัฒนาจะแสดงไว้ในหัวข้อรายละเอียดโปรแกรมที่อยู่ท้ายเล่ม

เมื่อทำการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือแบบแอกทีฟเอ็กซ์คอนโทรลและเครื่องมือแบบโปรแกรมกระทำการแล้ว ขั้นตอนถัดไปจะเป็นการทดสอบเครื่องมือที่ได้พัฒนาขึ้นซึ่งจะกล่าวไว้ในบทถัดไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย