

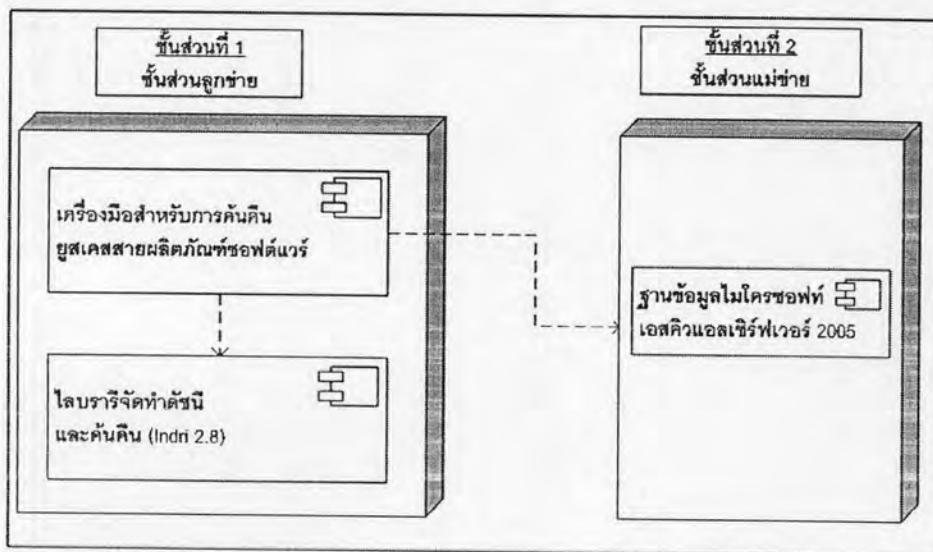
บทที่ 4

การพัฒนาเครื่องมือ

ในบทนี้กล่าวถึงการพัฒนาเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการจัดเก็บและค้นคืนสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ด้วยแบบจำลองเวกเตอร์สเปซโมเดล โดยจะกล่าวถึงสถาปัตยกรรมของเครื่องมือ สภาพแวดล้อมที่ใช้พัฒนาเครื่องมือ ขั้นตอนการทำงานและการใช้งานเครื่องมือ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 สถาปัตยกรรมของเครื่องมือ

เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นนี้ ออกแบบตามหลักสถาปัตยกรรมไคลเอนท์-เซิร์ฟเวอร์ โดยแบ่งส่วนชั้นของระบบออกเป็น 2 ส่วนแสดงได้ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 สถาปัตยกรรมของเครื่องมือ

1) ชั้นส่วนลูกข่าย (Client Tier) เป็นชั้นส่วนที่ทำหน้าที่ต่อประสานกับผู้ใช้ระบบพัฒนาในลักษณะโปรแกรมประยุกต์แบบวินโดวส์ (Windows Application) เพื่อให้สามารถต่อประสานกับผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ภายในโปรแกรมประยุกต์ดังกล่าวจะมีตรรกะทางธุรกิจ (Business Logic) ที่ทำหน้าที่ในการประมวลผล สร้างดรรชนี ค้นคืนดรรชนี และส่งข้อมูลไปจัดเก็บที่ชั้นส่วนแม่ข่าย

2) ชั้นส่วนแม่ข่าย (Server Tier) เป็นชั้นส่วนที่ใช้จัดเก็บข้อมูลสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ โดยเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นนี้ใช้โปรแกรมประยุกต์ไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2005 (Microsoft SQL Server 2005) เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล

4.2 สภาพแวดล้อมที่ใช้พัฒนาเครื่องมือ

สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการสนับสนุนและพัฒนาเครื่องมือ ประกอบไปด้วย ฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) ดังต่อไปนี้

4.2.1 ฮาร์ดแวร์

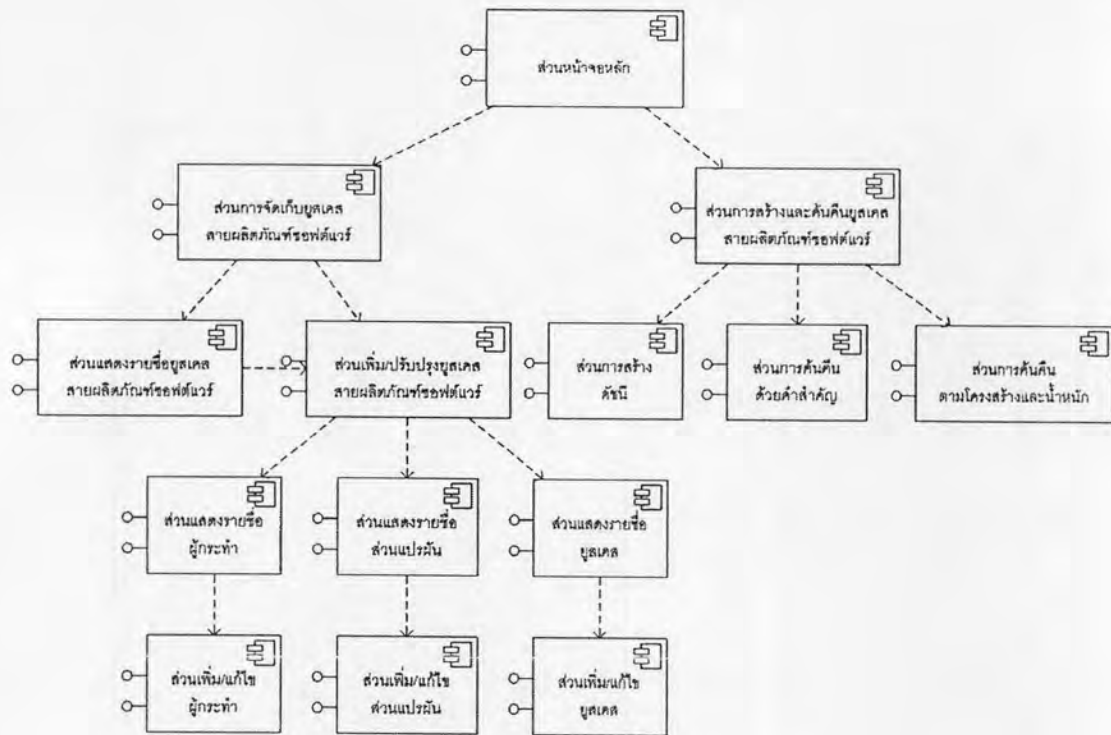
- 1) เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล หน่วยประมวลผลอินเทลเอ็มโปรเซสเซอร์ 1.6 กิกะเฮิร์ต (Intel Pentium M Processor 1.6 GHz)
- 2) หน่วยความจำ (Memory) 1 กิกะไบต์
- 3) จานบันทึกแบบแข็ง (Hard Disk) ความจุ 80 กิกะไบต์
- 4) จอภาพ 14 นิ้ว

4.2.2 ซอฟต์แวร์

- 1) ระบบปฏิบัติการ
 - (1) ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์ เอ็กซ์พี โพรเฟสชันแนล เซอร์วิส แพ็คสาม (Microsoft Window XP Professional SP3)
- 2) ซอฟต์แวร์จัดทำเอกสาร
 - (1) ไมโครซอฟท์ออฟฟิศ 2007 (Microsoft Office 2007)
 - (2) ไมโครซอฟท์ออฟฟิศวิซิโอ โพรเฟสชันแนล 2007 (Microsoft Office Visio Professional 2007)
- 3) ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อพัฒนาเครื่องมือ
 - (1) ไมโครซอฟท์วิสวลสตูดิโอทีมซิสเต็ม 2008 (Microsoft Visual Studio Team System 2008)
 - (2) ไมโครซอฟท์ดอตเน็ตเฟรมเวิร์ก 3.5 เซอร์วิสแพ็ค 1 (Microsoft .NET Framework 3.5 SP1)
 - (3) ไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2005 (Microsoft SQL Server 2005)
 - (4) อินดรี 2.8 (Indri 2.8)

4.3 โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องมือ

เครื่องมือที่พัฒนาเพื่อใช้จัดเก็บและค้นคืนสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ สามารถอธิบายเป็นแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่างๆ ได้ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องมือ

ที่หน้าจอหลักจะประกอบด้วยเมนูงาน 2 เมนูได้แก่

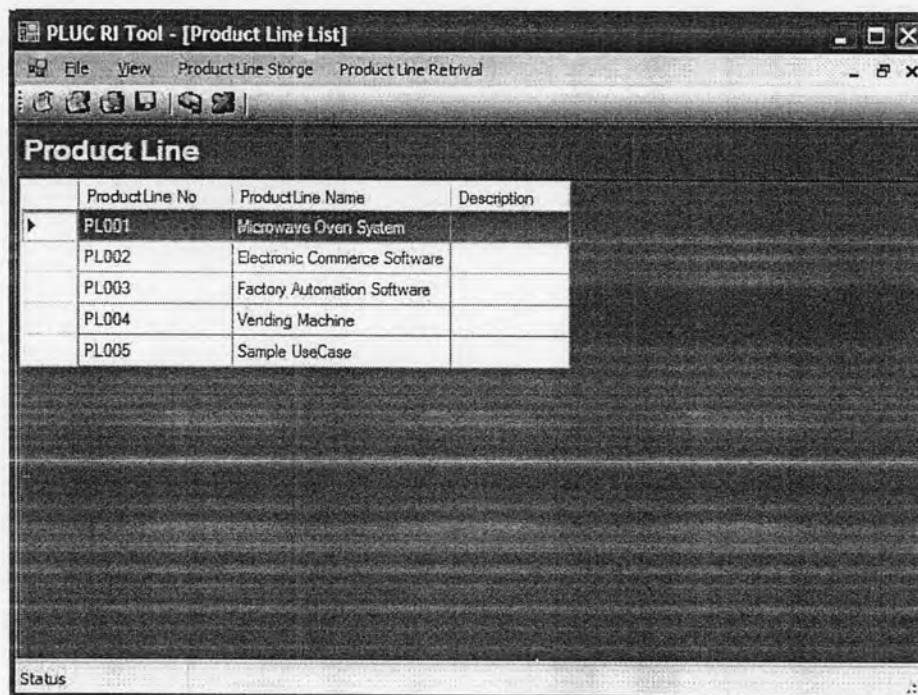
- 1) ส่วนการจัดเก็บยูสเคสสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ (Product Line Storage) เป็นส่วนการปฏิบัติงานที่ใช้ในการบันทึก แก้ไข และแสดงข้อมูลสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ รายละเอียดการจัดเก็บข้อมูลสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์แสดงอยู่ในหัวข้อ 3.2.2
- 2) ส่วนการสร้างและค้นคืนยูสเคสสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ (Product Line Retrieval) เป็นส่วนงานที่ใช้ในการสร้างดัชนีและค้นคืนข้อมูลสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ โดยรายละเอียดการค้นคืนแสดงอยู่ในหัวข้อ 3.2.3

4.3.1 ส่วนการจัดเก็บยูสเคสสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์

ผู้ใช้งานสามารถจัดเก็บเอกสารสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์และดูรายการสายผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่บันทึกลงในระบบได้ด้วยการใช้ส่วนต่อประสานแบบกราฟิกที่อยู่ภายในเมนูนี้ ซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชันงาน 2 ฟังก์ชันได้แก่

- 1) ส่วนแสดงรายชื่อสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ (Product Line List) เป็นส่วนต่อประสานที่แสดงรายการสายผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่ได้ถูกบันทึกลงในฐานข้อมูล ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขหรือลบสายผลิตภัณฑ์ได้ด้วยการคลิกเลือกรายการสายผลิตภัณฑ์ที่ต้องการแล้วคลิกเลือกคำสั่งแก้ไขหรือลบที่อยู่บนทูลบาร์ของเครื่องมือ นอกจากนี้ยัง

สามารถเข้าสู่ส่วนประสานที่ใช้สร้างข้อมูลสายผลิตภัณฑ์ใหม่ได้ด้วยการเลือกคำสั่งสร้างใหม่ ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 หน้าจอแสดงรายการสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์

2) ส่วนเพิ่ม/ปรับปรุงสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ (New Product Line)

เป็นส่วนต่อประสานที่ใช้สร้างสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ใหม่ เนื่องจากสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์หนึ่งๆ จะประกอบไปด้วยยูสเคส ผู้กระทำ และส่วนแปรผันหลายๆ ชุด ดังนั้นส่วนต่อประสานนี้จะประกอบด้วยแถบงาน (Tab) 4 แถบเพื่อใช้ในการบันทึกส่วนประกอบดังกล่าว อันประกอบไปด้วย

- (1) แถบ Product Line ใช้บันทึกข้อมูลทั่วไปของสายผลิตภัณฑ์ ดังรูปที่ 4.4

PLUC RI Tool - [Product Line]

File View Product Line Storage Product Line Retrieval

Product Line:

Product Line Actor Variation Point Use Case

Product Line Code:

Product Line Name:

Description:

Status

รูปที่ 4.4 แดบงาน Product Line ของหน้าจอสรางสายผลิตภัณฑซอฟต์แวร์

(2) แดบ Actor ใช้แสดง เพิ่ม แก้ไข และลบผู้กระทำของสายผลิตภัณฑ
แสดงได้ดังรูปที่ 4.5

PLUC RI Tool - [Product Line]

File View Product Line Storage Product Line Retrieval

Product Line:

Product Line Actor Variation Point Use Case

Actor Code	Actor Name
AC001-PL001	User
AC002-PL001	Timer

Status

รูปที่ 4.5 แดบงาน Actor ของหน้าจอสรางสายผลิตภัณฑซอฟต์แวร์

ผู้ใช้งานสามารถสร้างผู้กระทำใหม่ได้ โดยคลิกที่คำสั่งสร้างใหม่บนทูลบาร์ เครื่องมือจะแสดงส่วนต่อประสานดังรูปที่ 4.6 เพื่อให้ผู้ใช้งานป้อนข้อมูลผู้กระทำ และสามารถแก้ไขหรือลบผู้กระทำที่เคยบันทึกไว้ด้วยการเลือกรายการผู้กระทำที่ต้องการแล้วคลิกเลือกคำสั่งแก้ไข หรือลบบนทูลบาร์

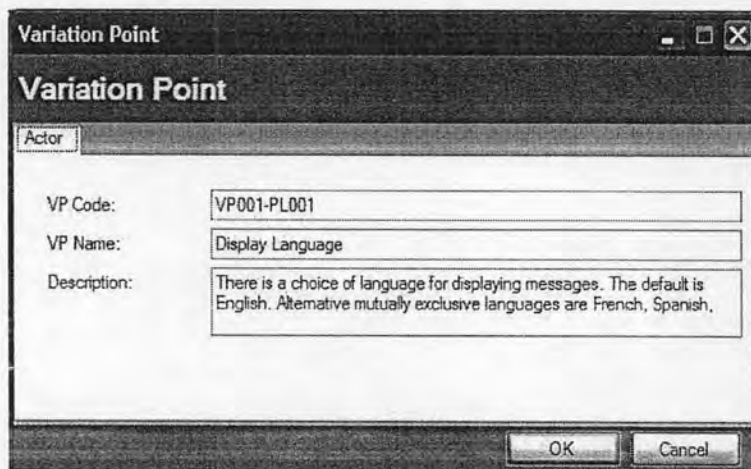
รูปที่ 4.6 หน้าจอสร้างและแก้ไขผู้กระทำ

(3) แถบ Variation Point ใช้แสดง เพิ่ม แก้ไข และลบส่วนแปรผันต่างๆ ของสายผลิตภัณฑ์ แสดงดังรูปที่ 4.7

Product Line	Actor	Variation Point	Use Case
		VP Code	VP Name
		VP001-PL001	Display Language
		VP002-PL001	Weight Sensor
		VP003-PL001	Heating Element
		VP004-PL001	Power Level
		VP005-PL001	Display Unit
		VP006-PL001	Minute Plus
		VP007-PL001	Light
		VP008-PL001	Tumtable
		VP009-PL001	Beeper
		VP010-PL001	12/24 Hour Clock

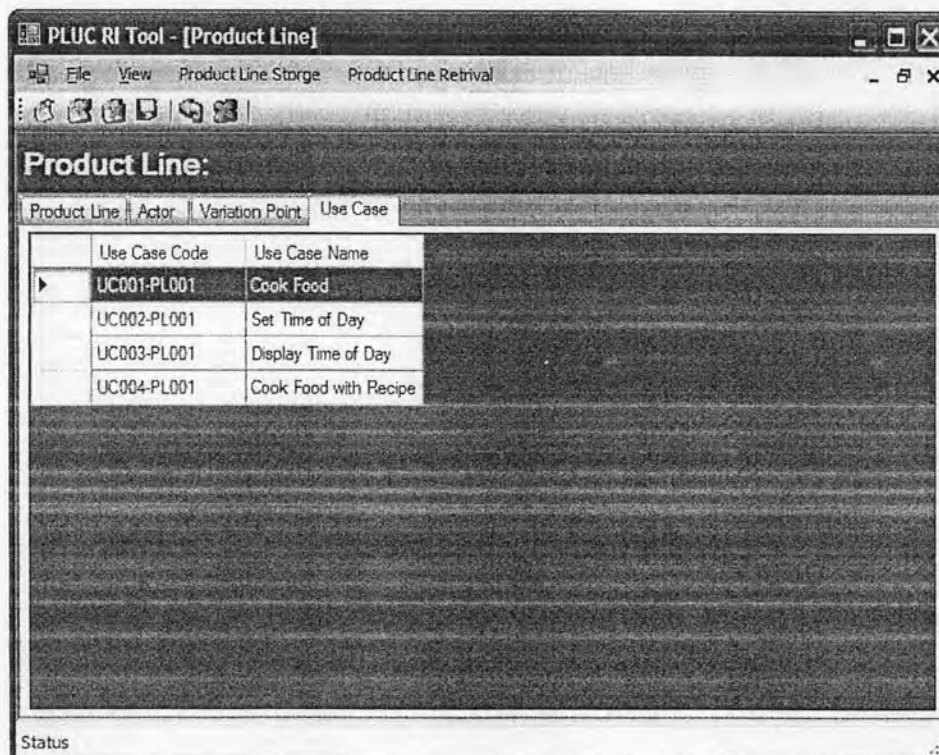
รูปที่ 4.7 แถบงาน Variation Point ของหน้าจอสร้างสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์

ผู้ใช้งานสามารถสร้างส่วนแปรผันใหม่ได้ โดยคลิกที่คำสั่งสร้างใหม่บนทูลบาร์ เครื่องมือจะแสดงส่วนต่อประสานดังรูปที่ 4.8 เพื่อให้ผู้ใช้งานป้อนข้อมูลส่วนแปรผันใหม่ และสามารถแก้ไขหรือลบส่วนแปรผันที่เคยบันทึกไว้ด้วยการเลือกรายการส่วนแปรผันที่ต้องการแล้วคลิกเลือกคำสั่งแก้ไข หรือลบบนทูลบาร์



รูปที่ 4.8 หน้าจอสร้างและแก้ไขส่วนแปรผัน

(4) แถบ Use Case ใช้แสดง เพิ่ม แก้ไข และลบยูสเคสต่างๆ ของสายผลิตภัณฑ์ แสดงดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 แถบงาน Use Case ของหน้าจอสร้างสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์

ผู้ใช้งานสามารถสร้างยูสเคสใหม่ได้ โดยคลิกที่คำสั่งสร้างใหม่บนทูลบาร์ เครื่องมือจะแสดงส่วนต่อประสานดังรูปที่ 4.10 เพื่อให้ผู้ใช้งานป้อนข้อมูลยูสเคส และสามารถแก้ไขหรือลบยูสเคสที่เคยบันทึกไว้ด้วยการเลือกรายการยูสเคสที่ต้องการแล้วคลิกเลือกคำสั่งแก้ไขหรือลบบนทูลบาร์

The screenshot shows a software window titled "PLUC RI Tool - [Use Case]". The window has a menu bar with "File", "View", "Product Line Storage", and "Product Line Retrieval". Below the menu bar is a toolbar with several icons. The main area is titled "Use Case:" and contains a form with the following fields:

- Use Case No.:** UUC001-PL001
- Use Case Name:** Cook Food
- Reuse Category:** Kernel (with a dropdown arrow)
- Summary:** Use puts food in oven, and microwave oven cooks food.
- Precondition:** Microwave oven is idle.
- Description:** 1. User opens the door, puts food in the oven, and closes the door. 2. User presses the Cooking Time button. 3. System prompts for cooking time. 4. User enters the cooking time on the numeric keypad and presses Start. 5. System starts cooking the food. 6. System continually displays the cooking time remaining. 7. Timer elapses and notifies the system. 8. System stops cooking the food and displays the end message. 9. User opens the door, removes the food from the oven, and closes the door. 10. System clears the display.
- Alternative:** Line 1: User presses Start when the door is open. System does not start cooking. Line 4: User presses Start when the door is closed and the oven is empty. System does not start cooking. Line 4: User presses Start when the door is closed and the cooking time is equal to
- Postcondition:** (empty field)

At the bottom left of the window, there is a "Status" label.

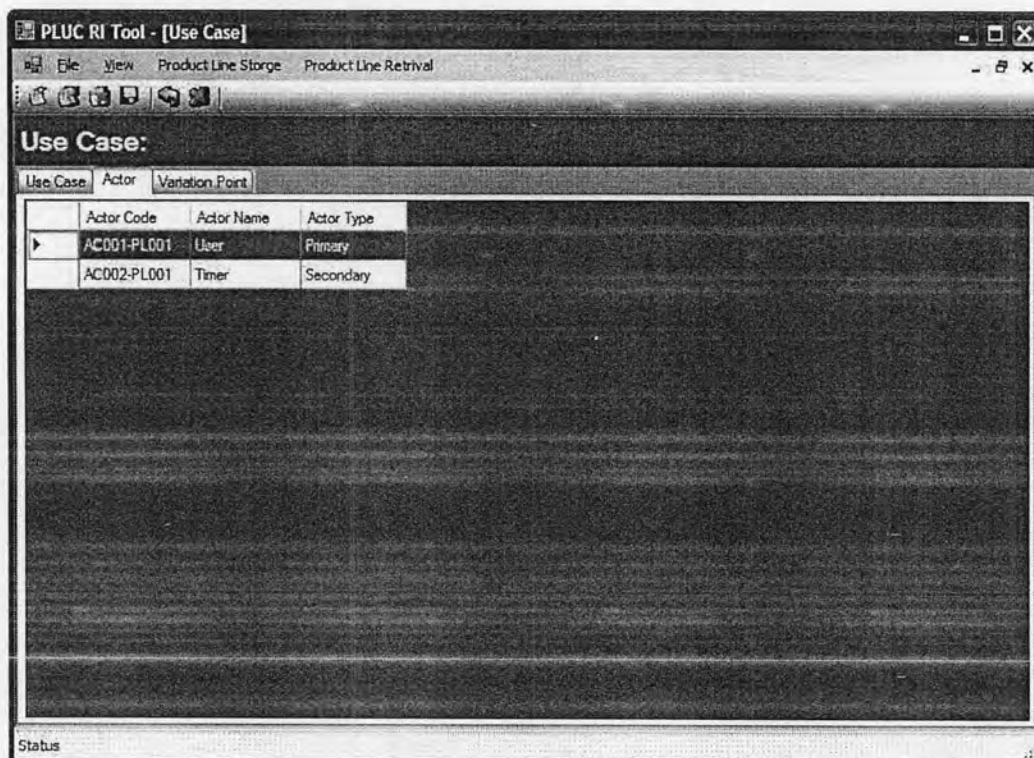
รูปที่ 4.10 หน้าจอสร้างแก้ไขยูสเคส

จากรูปที่ 4.10 ส่วนต่อประสานที่ใช้ในการเพิ่มหรือแก้ไขยูสเคสของสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์จะประกอบด้วยแถบงาน 3 แถบ ได้แก่

(4.1) แถบ Use Case ใช้ในการบันทึกข้อมูลทั่วไปของยูสเคสสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ แสดงดังรูปที่ โดยยูสเคสสายผลิตภัณฑ์จะมีการเพิ่มรายละเอียดที่มากกว่า ยูสเคสทั่วไป คือมีการกำหนดประเภทการนำกลับไปใช้ (Reuse Category) เพื่อบ่งบอกว่ายูสเคสดังกล่าวเป็นยูสเคสหลัก (Kernel) ทางเลือก (Alternative) หรือออปชัน (Optional) ของสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์

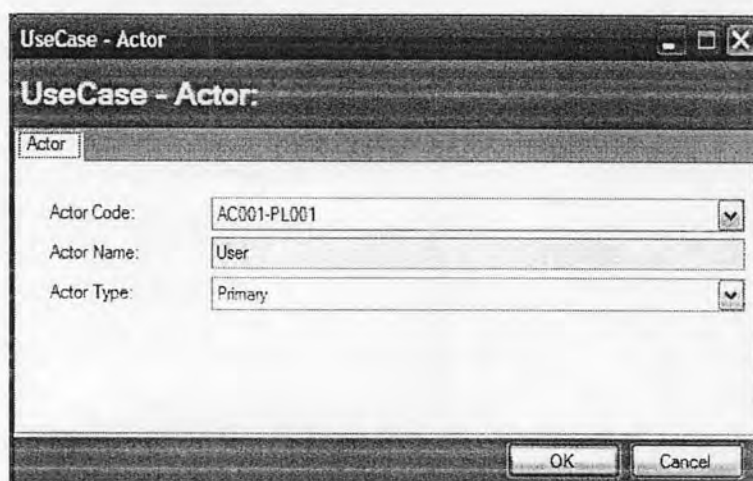
(4.2) แถบ Actor ใช้ในการเลือกผู้กระทำที่ทำงานกับยูสเคส แสดงดัง

รูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 แถบ Actor บนหน้าจอสร้างและแก้ไขผู้กระทำของ Use Case

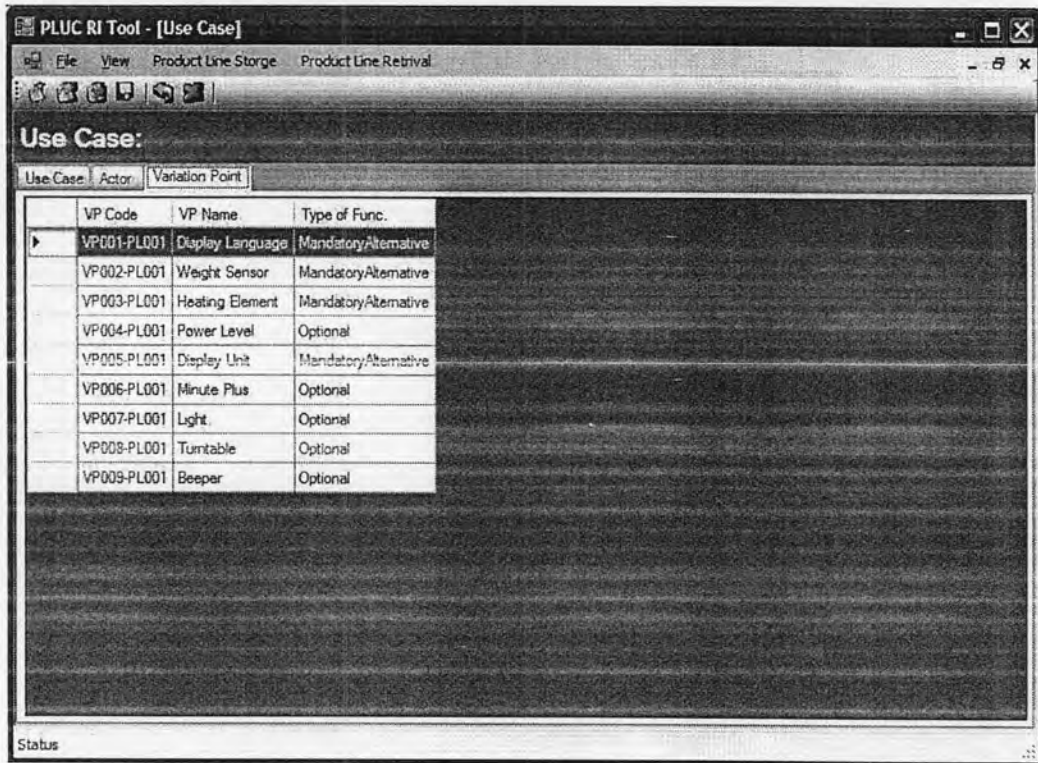
ผู้ใช้งานสามารถเพิ่มผู้กระทำของยูสเคสได้ด้วยการคลิกที่คำสั่งสร้างใหม่บนทูลบาร์ เครื่องมือจะแสดงส่วนประสานดังรูปที่ 4.12 โดยเลือกผู้กระทำที่ต้องการในดริอปดาวน์ลิสต์ (Dropdown List) และเลือกประเภทผู้กระทำว่าเป็นผู้กระทำหลัก (Primary Actor) หรือผู้กระทำรอง (Secondary Actor)



รูปที่ 4.12 หน้าจอที่ใช้เพิ่มหรือแก้ไขผู้กระทำของยูสเคส

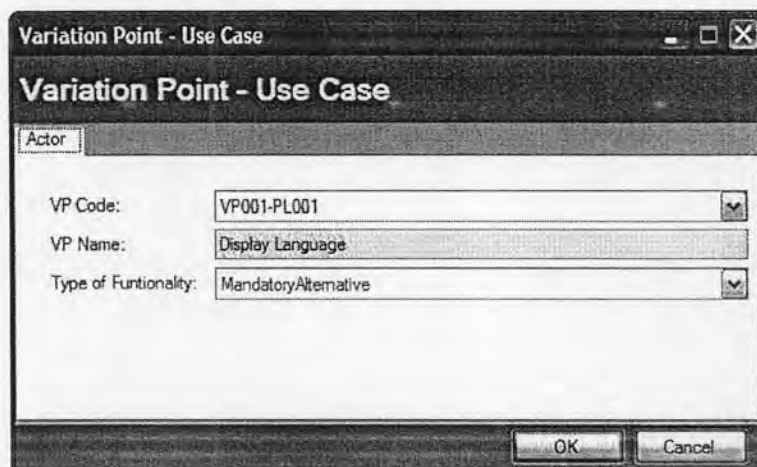
ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขและลบผู้กระทำได้โดยการคลิกเลือกผู้กระทำที่ต้องการแล้วคลิกคำสั่งแก้ไขหรือลบบนทูลบาร์

(4.3) แถบ Variation Point ใช้กำหนดส่วนแปรผันต่างๆ ของยูสเคสแสดงดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 แถบ Variation Point บนหน้าจอสร้างและแก้ไขส่วนแปรผันของยูสเคส

ผู้ใช้งานสามารถเพิ่มส่วนแปรผันของยูสเคสได้ด้วยการคลิกที่คำสั่งสร้างใหม่บนทูลบาร์ เครื่องมือจะแสดงส่วนประสานดังรูปที่ 4.14 โดยเลือกส่วนแปรผันที่ต้องการในไดรอปดาวน์ลิสต์และเลือกประเภทของส่วนแปรผันว่าเป็นแบบออปชั่น (Optional) ทางเลือกแบบจำเป็น (Mandatory Alternative) หรือทางเลือกแบบออปชั่น (Optional Alternative)



รูปที่ 4.14 หน้าจอที่ใช้เพิ่มหรือแก้ไขส่วนแปรผันของยูสเคส

การแก้ไขและลบส่วนแปรผันของยูสเคสทำได้โดยคลิกเลือกส่วนแปรผันที่ต้องการ แล้วคลิกคำสั่งแก้ไขหรือลบบนทูลบาร์

4.3.2 ส่วนการสร้างและการค้นคืนยูสเคสสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์

เครื่องมือนี้สร้างดรรรชนีและค้นคืนโดยใช้โปรแกรมประยุกต์อินตริ[12] 2.8 โดยออกแบบให้การค้นคืนได้ 2 ลักษณะคือ ค้นคืนด้วยการใช้คำสำคัญ (Keyword) และค้นคืนโดยกำหนดค่าน้ำหนักความสำคัญให้กับแต่ละส่วนประกอบของยูสเคส สามารถเลือกได้ว่าต้องการแสดงผลการค้นคืนที่ลำดับหรือแสดงผลการค้นคืนทั้งหมด ส่วนต่อประสานภายใต้เมนูนี้ประกอบด้วย 3 ฟังก์ชันงาน ได้แก่

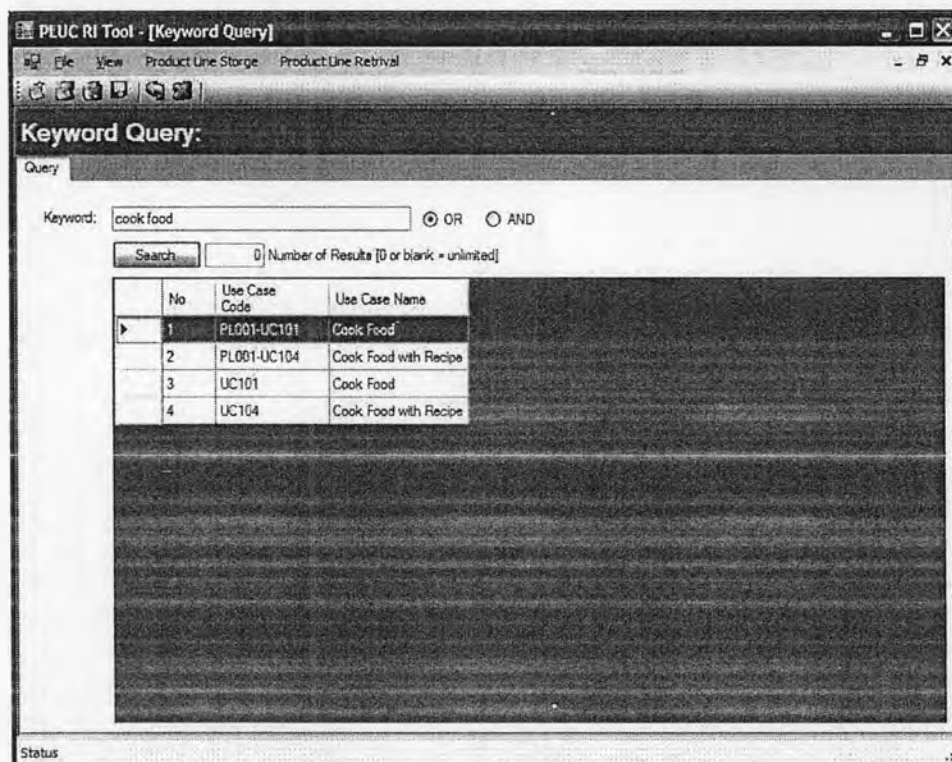
1) ส่วนการสร้างดรรรชนี (Build Index)

เมื่อผู้ใช้งานป้อนข้อมูลสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์เสร็จ เพื่อให้ระบบทำการสร้างดรรรชนีของข้อมูลใหม่และจัดเก็บดรรรชนีที่มีการเปลี่ยนแปลงลงในแหล่งเก็บดรรรชนี ผู้ใช้งานต้องทำการคลิกคำสั่ง Build Index

2) ส่วนการค้นคืนด้วยคำสำคัญ (Query by Keyword)

เมื่อผู้ใช้งานทำการปรับปรุงดรรรชนีโดยการป้อนคำสั่ง Build Index เสร็จ ผู้ใช้งานสามารถค้นคืนสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ด้วยการกำหนดคำสำคัญได้ โดยการคลิกเลือกเมนู Query by Keyword เครื่องมือจะแสดงส่วนต่อประสานดังรูปที่ 4.15 ซึ่งจะมีช่องข้อความให้ผู้ใช้งานป้อนคำหรือประโยคที่ต้องการและคลิกปุ่ม Search เพื่อให้เครื่องมือทำการค้นคืน ผลการค้นคืนจะแสดงชื่อ รหัสสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ ชื่อสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ รหัสยูสเคส และชื่อยูสเคสที่พบ นอกจากนั้นผู้ใช้งานยังสามารถกำหนดจำนวนผลลัพธ์การค้นคืนได้ด้วยการป้อนจำนวนรายการผลลัพธ์ที่ต้องบนกล่องข้อความ Number of results และสามารถกำหนดเงื่อนไขให้

เครื่องมือทำการค้นคืนโดยต้องพบทุกคำที่เป็นคำสำคัญ หรือพบเพียงคำสำคัญบางคำที่ป้อนได้ โดยเลือกเงื่อนไข And หรือ Or ตามลำดับ



รูปที่ 4.15 หน้าจอการค้นคืนด้วยการกำหนดคำสำคัญ

3) ส่วนการค้นคืนตามโครงสร้างและน้ำหนัก (Query by Structure & Weighting Term)

การค้นคืนอีกประเภทหนึ่งคือสามารถทำได้คือการค้นคืนตามโครงสร้างของยูสเคสสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ หน้าจอแสดงการค้นคืนตามโครงสร้างได้ดังรูปที่ 4.16 ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถค้นคืนได้อย่างแม่นยำและได้ผลลัพธ์ที่ตรงตามความต้องการยิ่งขึ้น นอกจากนี้แล้วผู้ใช้งานยังสามารถกำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละส่วนโครงสร้างได้ด้วยการระบุค่าน้ำหนักระหว่าง 0.1-0.9 ในช่องน้ำหนักหน้ากล่องข้อความค้นหา ดังรูปที่ 4.16 โดยค่าน้ำหนักมากจะแสดงถึงการให้ความสำคัญมากกว่าส่วนโครงสร้างอื่นๆ ผลการค้นหาจะแสดงผล เช่นเดียวกับการค้นหาด้วยการใช้คำสำคัญ ผลลัพธ์ของการค้นคืนจะแสดงอยู่ในแถบผลลัพธ์ ดังรูปที่ 4.17

The screenshot shows the 'Weighting Query' window in the PLUC RI Tool. The window has a menu bar with 'File', 'View', 'Product Line Storage', and 'Product Line Retrieval'. Below the menu bar is a toolbar with several icons. The main area is titled 'Weighting Query' and has two tabs: 'Query' and 'Result'. The 'Query' tab is active, showing a form with the following fields and values:

Product Line Code:	0.1	
Product Line Name:	0.1	
Product Line Description:	0.1	
Use Case Code:	0.1	
Use Case Name:	0.1	
Reuse Category:	0.1	
Summary:	0.1	
Actor:	0.1	
Precondition:	0.1	
Description:	1.0	cook food
Alternative:	0.3	recipe
Postcondition:	0.1	
VariationPoint Code:	0.1	
Variation Point Name:	0.1	
Type of Functionality:	0.1	
Variation Point Description:	0.1	

At the bottom of the form, there is a 'Search' button and a text box containing '0' with the label 'Number of Results (0 or blank = unlimited)'. The 'Status' bar at the very bottom is empty.

รูปที่ 4.16 หน้าจอการค้นคืนตามโครงสร้างและน้ำหนัก

The screenshot shows the 'Weighting Query' window in the PLUC RI Tool, displaying the results of a search query. The 'Result' tab is active, showing a table with the following data:

No	Use Case Code	Use Case Name
1	PL001-UC104	Cook Food with Recipe
2	PL001-UC101	Cook Food

The 'Status' bar at the bottom is empty.

รูปที่ 4.17 ผลการค้นคืนตามโครงสร้างและน้ำหนัก