

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาเครื่องมือทางซอฟต์แวร์สำหรับแปลงผันเพิ่มข้อมูล ได้พัฒนาเครื่องมือทางซอฟต์แวร์บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับแปลงผันเพิ่มข้อมูล โดยใช้ภาษาซี (Turbo C), ภาษาปาสกาล (Turbo Pascal) และภาษาเบสิก (Microsoft GW-BASIC) โดยแบ่งออกเป็น 2 เวอร์ชันคือเวอร์ชันที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการเอ็มเอสดอส (MS-DOS) และเวอร์ชันที่ทำงานบนโปรแกรมไมโครซอฟต์วินโดวส์ (Microsoft Windows) เวอร์ชันหลังนี้ได้พัฒนาเพิ่มขึ้นในส่วนของตัวเชื่อมประสานกับผู้ใช้ (User Interface) โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์แอคเซส (Microsoft Access) นอกจากการพัฒนาเครื่องมือทางซอฟต์แวร์สำหรับแปลงผันเพิ่มข้อมูลรายงาน, เพิ่มข้อมูลซี, เพิ่มข้อมูลโคบอล, เพิ่มข้อมูลปาสกาลและเพิ่มข้อมูลเบสิกแล้ว ได้มีการนำซอฟต์แวร์อื่นมาประยุกต์ใช้ในการแปลงผันเพิ่มข้อมูลบิทริฟและข้อมูลในฐานข้อมูลออราเคิลให้เป็นเพิ่มข้อความ ซึ่งการวิจัยทั้งสามส่วนนี้ ได้สำเร็จลุล่วงเป็นไปตามวัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัยทุกประการ

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาเครื่องมือทางซอฟต์แวร์สำหรับแปลงผันเพิ่มข้อมูลนี้ แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือทางซอฟต์แวร์สำหรับแปลงผันเพิ่มข้อมูลรายงาน
- ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือทางซอฟต์แวร์สำหรับแปลงผันเพิ่มข้อมูลซี, เพิ่มข้อมูลโคบอล, เพิ่มข้อมูลปาสกาลและเพิ่มข้อมูลเบสิกให้เป็นเพิ่มข้อความ
- ขั้นตอนที่ 3 การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์สำหรับแปลงผันเพิ่มข้อมูลบิทริฟ, ข้อมูลในฐานข้อมูลออราเคิลให้เป็นเพิ่มข้อความ
- ขั้นตอนที่ 4 การออกแบบและพัฒนาตัวเชื่อมประสานกับผู้ใช้

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือทางซอฟต์แวร์สำหรับแปลงผันเพิ่มข้อมูลรายงาน

การวิจัยในขั้นตอนนี้ สรุปว่าได้ทำการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือทางซอฟต์แวร์สำหรับแปลงผันเพิ่มข้อมูลรายงานที่ได้จาก เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่, เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดกลาง และเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้งานต่อไปได้ ซึ่งในขั้นตอนนี้เป็นเวอร์ชันที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการเอ็มเอสดอส (MS-DOS) แบ่งเป็น 2 โปรแกรมคือ

- เครื่องมือทางซอฟต์แวร์ตัวที่ 1 (SWTOOL1) สามารถแปลงผันเพิ่มข้อมูลรายงานภาษาไทยที่เก็บแบบ 4 ระดับหรือ 3 ระดับให้อยู่ในรูปแบบ 1 ระดับ, สามารถจัดการข้อมูลภาษาไทยที่แบ่งออกเป็นคอลัมน์ให้อยู่ในแนวเดียวกัน, สามารถเลือกข้อมูลเฉพาะบางคอลัมน์ที่ต้องการได้, สามารถลบข้อมูลกรอบตาราง, ลบขีดเส้นใต้, ลบเส้นตั้งระยะ, ลบข้อมูลส่วนหัวรายงานและลบข้อมูลส่วนสรุปของเพิ่มข้อมูลรายงานได้
- เครื่องมือทางซอฟต์แวร์ตัวที่ 2 (SWTOOL2) สามารถเชื่อมเพิ่มข้อมูล 2 เพิ่มข้อมูลเข้าด้วยกัน และเลือกข้อมูลจากเพิ่มข้อมูลทั้งสองเฉพาะบางคอลัมน์ที่ต้องการได้

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือทางซอฟต์แวร์สำหรับแปลงผันเพิ่มข้อมูลซี, เพิ่มข้อมูลโคบอล, เพิ่มข้อมูลปาสกาลและเพิ่มข้อมูลเบสิกให้เป็นเพิ่มข้อความ

การวิจัยในขั้นตอนนี้ สรุปว่าได้ทำการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือทางซอฟต์แวร์สำหรับแปลงผันเพิ่มข้อมูลซี, เพิ่มข้อมูลโคบอล, เพิ่มข้อมูลปาสกาลและเพิ่มข้อมูลเบสิกให้เป็นเพิ่มข้อความ ซึ่งในขั้นตอนนี้ เป็นเวอร์ชันที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการเอ็มเอสดอส (MS-DOS) แบ่งเป็น 4 โปรแกรมคือ

- โปรแกรม CVC สามารถแปลงผันข้อมูลในเพิ่มข้อมูลซีที่สร้างจากโปรแกรมเทอร์โบซี โดยมีชนิดของตัวแปรดังนี้ ตัวอักษร (character), เลขจำนวนเต็ม (integer), เลขจำนวนเต็มแบบสั้น (short interger), เลขจำนวนเต็มแบบยาว (long integer), เลขจำนวนเต็มแบบไม่คิดเครื่องหมาย (unsigned integer), เลขจำนวนจริง (floating point), เลขจำนวนจริงที่มีความแม่นยำเป็นสองเท่า (double-precision floating point), เลขจำนวนจริงที่มีความแม่นยำเป็นสองเท่าแบบขยายความยาว (long double-precision floating point) ให้เป็นเพิ่มข้อความ

- โปรแกรม CVCOBOL สามารถแปลงผันข้อมูลในเพิ่มข้อมูลโคบอลที่สร้างจากโปรแกรมไมโครซอฟต์โคบอล โดยมีชนิดของข้อมูลดังนี้ ตัวอักษร (alphabetic), ตัวอักษรปนตัวเลข (alphanumeric), ตัวเลขจำนวนเต็ม (numeric), ตัวเลขที่มีทศนิยม ให้เป็นเพิ่มข้อความ

- โปรแกรม CVPASCAL สามารถแปลงผันข้อมูลในเพิ่มข้อมูลปาสกาลที่สร้างจากโปรแกรมเทอร์โบปาสกาล โดยมีชนิดของตัวแปรดังนี้ ไบต์ (byte), เลขจำนวนเต็มแบบสั้น (short interger), เลขจำนวนเต็ม (integer), เลขจำนวนเต็มบวก (word), เลขจำนวนเต็มแบบยาว (long integer), เลขจำนวนจริง (real number), เลขจำนวนจริงที่มีความแม่นยำเป็นหนึ่งเท่า (single), เลขจำนวนจริงที่มีความแม่นยำเป็นสองเท่า (double), เลขจำนวนจริงแบบขยาย (extended), ตัวอักษร (char), สตริง (string) ให้เป็นเพิ่มข้อความ

- โปรแกรม CVBASIC สามารถแปลงผันข้อมูลในเพิ่มข้อมูลเบสิกที่สร้างจากโปรแกรมไมโครซอฟต์จิบลิเบสิก โดยมีชนิดของตัวแปรดังนี้ ตัวอักษร (string), เลขจำนวนเต็ม (integer), เลขจำนวนจริงที่มีความแม่นยำเป็นหนึ่งเท่า (single), เลขจำนวนจริงที่มีความแม่นยำเป็นสองเท่า (double) ให้เป็นเพิ่มข้อความ

ขั้นตอนที่ 3 การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์สำหรับแปลงผันเพิ่มข้อมูลบีทรีฟ, ข้อมูลในฐานข้อมูลออราเคิลให้เป็นเพิ่มข้อความ

การวิจัยในขั้นตอนนี้ สรุปว่าได้นำซอฟต์แวร์ที่ชื่อว่าฟอร์เรสแอนด์ทรี (Forest & Tree) มาประยุกต์ใช้ในการแปลงผันเพิ่มข้อมูลบีทรีฟ (Btrieve File) และข้อมูลในฐานข้อมูลออราเคิล (Oracle Database) ให้เป็นเพิ่มข้อความ เพื่อช่วยลดเวลาในการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ ในกรณีที่มีการย้ายระบบงานจากเครื่องคอมพิวเตอร์ประเภทหนึ่งไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์อีกประเภทหนึ่ง, ย้ายระบบจัดการเพิ่มข้อมูลหรือระบบจัดการฐานข้อมูลจากประเภทหนึ่งไปอีกประเภทหนึ่ง หรือการนำข้อมูลในรายงานเข้าระบบคอมพิวเตอร์ โดยการป้อนด้วยมือ

เนื่องจากการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือทางซอฟต์แวร์ในขั้นตอนที่ 1 และ 2 เป็นซอฟต์แวร์ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการเอ็มเอสดอส ดังนั้นผู้ใช้งานจะต้องศึกษาคู่มือการใช้งานอย่างละเอียด (สามารถดูได้จากภาคผนวก ก) ผู้ใช้จะต้องเข้าใจเพิ่มข้อมูลพารามิเตอร์, เพิ่มข้อมูลอินฟอร์เมชัน และเพิ่มข้อมูลที่มีมาพร้อมกับโปรแกรม เช่น Default.dat, Frame.dat, Sara.dat และ Source.dat พร้อมทั้งจะต้องทำความเข้าใจกับข้อจำกัดของโปรแกรมและลักษณะของเพิ่มข้อมูลรับเข้าที่ถูกต้อง ดังนั้นเนื่องจากความไม่สะดวกในการเรียกใช้ซอฟต์แวร์ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการเอ็มเอสดอส จึงได้ทำการออกแบบและพัฒนาตัวเชื่อมประสานกับผู้ใช้ในขั้นตอนที่ 4

ขั้นตอนที่ 4 การออกแบบและพัฒนาตัวเชื่อมประสานกับผู้ใช้

การวิจัยในขั้นตอนนี้ สรุปว่าได้ทำการออกแบบและพัฒนาในส่วนของตัวเชื่อมประสานกับผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้งานได้อย่างสะดวก, รวดเร็ว และลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดจากขั้นตอนการทำงาน การพัฒนาในส่วนนี้ใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์แอ็กเซสเวอร์ชัน 2.0 (Microsoft Access Version 2.0) ที่ทำงานบนโปรแกรมไมโครซอฟต์วินโดวเวอร์ชัน 3.1 ไทยเอ디션 (Microsoft Windows Version 3.1 Thai Edition) โดยได้ออกแบบตาราง (Table) จำนวน 7 ตาราง, คิวรี (Query) จำนวน 10 คิวรี, จอภาพ (Form) จำนวน 5 จอภาพและพัฒนาโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแมคโคร (Macro) จำนวน 5 โปรแกรม ซึ่งสามารถดูรายละเอียดของตัวเชื่อมประสานกับผู้ใช้ (User Interface) ได้จากภาคผนวก ข และรายละเอียดของคู่มือการใช้งานได้จากภาคผนวก ง

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษา, วิเคราะห์, ออกแบบ, พัฒนาและทดสอบการใช้งาน พบว่างานวิจัยชิ้นนี้สามารถพัฒนาต่อเนื่องในเรื่องของความเร็ว, ข้อจำกัดต่าง ๆ, ความสามารถของซอฟต์แวร์, ความสามารถที่ช่วยทำการตัดสินใจแทนผู้ใช้ รวมทั้งขยายขอบเขตของการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะแบ่งออกเป็นประเด็นหลัก ๆ ดังนี้

5.2.1 ความสามารถของซอฟต์แวร์ ตัวอย่างเช่นการตรวจสอบว่าเพิ่มข้อมูลรับเข้ามีกรอบตารางจริงหรือไม่ ซอฟต์แวร์สามารถตรวจสอบได้เอง โดยเก็บข้อมูลเส้นกรอบตารางทั้งหมดของภาษาไทยที่ใช้กับเครื่องประเภทต่าง ๆ, ซอฟต์แวร์ประเภทต่าง ๆ รวมทั้งรหัสภาษาไทยเสมอและเลขศร โดยเก็บข้อมูลเหล่านี้ในรูปแบบของแฟ้มข้อความ (Text file) และซอฟต์แวร์จะสามารถทำการตัดสินใจได้ด้วยตัวเอง ว่าเพิ่มข้อมูลนี้มีเส้นกรอบตารางจริงหรือไม่ นอกจากการตรวจสอบในเรื่องของกรอบตารางแล้ว สามารถพัฒนาต่อในเรื่องของการเก็บข้อมูลภาษาไทยว่าเก็บแบบ 4 ระดับจริงหรือไม่ โดยจะต้องแบ่งการเก็บข้อมูลภาษาไทยออกเป็น 4 ระดับเช่น

วรรณยุกต์	ได้แก่	• • • • •
สระบน	ได้แก่	• • • • • •
พยัญชนะ	ได้แก่	ก ข ค ง จ ฉ ช
สระล่าง	ได้แก่	• •

หรือตรวจสอบว่าเก็บข้อมูลภาษาไทยแบบ 3 ระดับจริงหรือไม่ โดยแบ่งการเก็บข้อมูลภาษาไทยออกเป็น 3 ระดับเช่น

สระบนและวรรณยุกต์	ได้แก่	• • • • • • • • • •
พยัญชนะ	ได้แก่	ก ข ค ง จ ฉ ช
สระล่าง	ได้แก่	• •

ในกรณีนี้ซอฟต์แวร์จะมีความสามารถมากขึ้น คือสามารถตรวจสอบได้ด้วยตนเองและสามารถป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดจากผู้ใช้ตอบคำถามผิดหรือผู้ใช้ไม่เข้าใจลักษณะของข้อมูล และในส่วนของจำนวนบรรทัดของหัวรายงาน, จำนวนบรรทัดของส่วนสรุปรายงาน, จำนวนช่องว่างที่คั่นระหว่างคอลัมน์ ซึ่งข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้ซอฟต์แวร์สามารถตอบคำถามได้ด้วยตนเอง โดยจะต้องเพิ่มรอบของการทำงาน ซึ่งผู้วิจัยมีความเห็นว่าจะทำให้การทำงานของซอฟต์แวร์ช้าลงไปมากสำหรับเพิ่มข้อมูลขนาดใหญ่ ในจุดนี้ควรมีการพิจารณาต่อไปว่า การที่ซอฟต์แวร์ทำงานช้าลงและข้อมูลที่ได้มามีความถูกต้องตรงกับความต้องการของผู้ใช้หรือไม่

5.2.2 ข้อจำกัดของซอฟต์แวร์ ตัวอย่างเช่นลักษณะของแฟ้มข้อมูลรับเข้าที่ถูกต้อง จะต้องไม่มีเครื่องหมายบวก (+) ที่คอลัมน์ที่ 1 ของบรรทัดที่เป็นพยัญชนะ และจะต้องไม่มีเครื่องหมายบวก (+) ที่คอลัมน์ที่ 1 ของบรรทัดอื่น ๆ ในกรณีที่ข้อมูลภาษาไทยเก็บแบบ 4 ระดับ หรือการขึ้นหน้าใหม่ทุกครั้งจะต้องมีตัวเลขหนึ่ง (1) ที่คอลัมน์ที่ 1 ของบรรทัดแรกของหน้าใหม่เสมอ ซึ่งข้อจำกัดในส่วนนี้สามารถแก้ไขได้ โดยเก็บรูปแบบของตัวอักษรทั้งหมดที่อยู่ในระดับพยัญชนะเพิ่มในรูปของแฟ้มข้อความ (Text file) ทำให้ซอฟต์แวร์สามารถตัดสินใจได้ว่าบรรทัดไหนเป็นบรรทัดของพยัญชนะ สำหรับการขึ้นหน้าใหม่ เนื่องจากว่าจำนวนบรรทัดใน 1 หน้าของแต่ละหน้าอาจมีไม่เท่ากัน ในกรณีนี้ถ้าเพิ่มข้อมูลไม่มีการเก็บรหัสขึ้นหน้าใหม่ที่จะส่งไปควบคุมการทำงานของเครื่องพิมพ์ ซอฟต์แวร์จะต้องทำการเปรียบเทียบว่าแต่ละบรรทัดที่อ่านเข้ามามีข้อมูลเหมือนกับบรรทัดแรกในแฟ้มข้อมูลรายงานหรือไม่ ถ้าเปรียบเทียบแล้วเหมือนกันอาจถือได้ว่าเป็นการขึ้นหน้าใหม่

ข้อจำกัดของซอฟต์แวร์ในเรื่องของตัวเลข เช่นความยาวเรคอร์ดของแฟ้มข้อมูลรับเข้าจะต้องไม่เกิน 512 ตัวอักษร, ความยาวเรคอร์ดของแฟ้มข้อมูลผลลัพธ์จะต้องไม่เกิน 1024 ตัวอักษร เป็นต้น ในส่วนนี้ผู้วิจัยมีความเห็นว่าตัวเลขเหล่านี้สามารถรองรับความต้องการของผู้ใช้เพียงพอแล้ว การพัฒนาโปรแกรมนี้ ได้ใช้การจองเนื้อที่ในหน่วยความจำแบบแถวลำดับ (Array) ซึ่งเป็นการจองหน่วยความจำไว้ล่วงหน้า ทำให้ต้องระบุขนาดของแถวลำดับเป็นตัวเลขที่แน่นอน ในกรณีที่ต้องการปรับปรุงแก้ไข เพื่อลดข้อจำกัดของซอฟต์แวร์สามารถทำได้โดยเปลี่ยนจากการใช้แถวลำดับ (Array) เป็นการใช้ตัวชี้ (Pointer) ซึ่งทำให้การพัฒนาโปรแกรมมีความยุ่งยากมากขึ้น

จากข้อเสนอแนะข้างต้น ผู้วิจัยมีความเห็นว่างานวิจัยชิ้นนี้สามารถพัฒนาต่อในเรื่องของความสามารถของซอฟต์แวร์ ซึ่งจะก่อให้เกิดข้อจำกัดต่าง ๆ ของซอฟต์แวร์ลงไป นอกจากนั้นยังสามารถพัฒนาต่อในเรื่องของความเร็วในการทำงาน, การขยายขอบเขตของการวิจัย โดยใช้ข้อมูลจากการวิจัยในครั้งนี้เป็นพื้นฐานเพื่อนำไปสู่การวิจัยขั้นต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย