

การออกแบบระบบการจัดเก็บและสืบค้นแฟ้มข้อมูลแบบก่อสร้างภูมิสถาปัตยกรรม*

Landscape Documentation Filling and Retrieving System.

สุขุมล พลเยี่ยม**

บทคัดย่อ

ยุคของข่าวสารข้อมูลในปัจจุบันนี้ การบันทึกและจัดเก็บข้อมูลในคอมพิวเตอร์นั้น ถือเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับบริษัทออกแบบ โดยเฉพาะการจัดระบบบริหารจัดการข้อมูล ที่จะต้องมีเครื่องมือช่วยในการสร้างระบบจัดเก็บข้อมูลให้มีประสิทธิภาพ ส่งผลต่อเนื่องถึงระบบการสืบค้นในภายหลังให้การดำเนินการค้นหาข้อมูลแบบก่อสร้างงานภูมิสถาปัตยกรรมนั้นเป็นไปด้วยดี

สำหรับบริษัทออกแบบภูมิสถาปัตยกรรมในประเทศไทย ก็เป็นผู้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบก่อสร้าง ซึ่งเมื่อเวลาดำเนินงานผ่านไปเป็นเวลาหลายปีข้อมูลแบบก่อสร้างจะมากขึ้น หากขาดระบบในการจัดเก็บจะทำให้เกิดปัญหาในการสืบค้นส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการดำเนินงาน จึงมีการศึกษาพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อให้สามารถนำแบบก่อสร้างกลับมาใช้ได้เร็วขึ้น การสร้างระบบจัดเก็บที่ดีมีมาตรฐานเดียวกันทำให้การดำเนินงานในบริษัทออกแบบภูมิสถาปัตยกรรมมีมาตรฐาน เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน ซึ่งผลจากการศึกษาพบว่า ได้เครื่องมือที่ช่วยจัดระบบการจัดเก็บแบบก่อสร้างงานภูมิสถาปัตยกรรม โดยการนำมาตรฐานสากลของ UDS สร้างระบบการตั้งชื่อแบบก่อสร้าง ซึ่งจะมีการประยุกต์ให้เข้ากับพฤติกรรมการทำงานเขียนแบบก่อสร้างของบริษัทออกแบบภูมิสถาปัตยกรรม ได้เครื่องมือช่วยในการสืบค้นข้อมูลแบบที่ได้สร้างระบบฐานข้อมูลไว้แล้ว ให้เกิดความรวดเร็วในการดำเนินงาน ความถูกต้องแม่นยำของเนื้อหาข้อมูลที่ต้องการ รวมถึงได้เครื่องมือที่ช่วยการติดตามความก้าวหน้าของงานเขียนแบบก่อสร้าง ตรวจสอบการเข้าถึงข้อมูลแบบก่อสร้างได้ เพื่อสร้างความปลอดภัยให้กับข้อมูลต่อไป

* เนื้อหาส่วนใหญ่ของบทความชิ้นนี้เรียบเรียงขึ้นจากสารนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบทางสถาปัตยกรรม บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2556 เรื่อง "การออกแบบระบบการจัดเก็บและสืบค้นแฟ้มข้อมูลแบบก่อสร้างภูมิสถาปัตยกรรม" โดยมีรองศาสตราจารย์ฐิติพัฒน์ ประทานทรัพย์ เป็นที่ปรึกษาหลัก และอาจารย์ธนะพันธ์ อินทรเกสร เป็นที่ปรึกษาร่วม

** นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบทางสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร มือถือ 089-6145029 Email : sukhumal_aon@hotmail.com

Abstract

In the era of information nowadays, recording and storing the data on the computer is very important for the design firms in particular, the data management system which requires the tools helping in creating an effective storage system. This continuously affects the subsequent search system after search operation of the landscape architecture construction to be well conducted.

The landscape architecture design company in Thailand uses the computer program to assist in the construction drawings. When the operating time passed over a period of several years, the number of construction blueprints would be greater. If there is a lack of storage system, it will cause problems in searching information and this will result in an operation delay. Therefore, there is a study to develop a database system which enables the faster restoration of the construction blueprints in use. Creating a storage system that has the same standards as that of the operation of the landscape architecture design causes an effective work. The results of this study showed that a tool that supports the storage system landscape architectural construction by the use of international standards of UDS creates the naming system of construction blueprints which will be applied according to the behavior of the working drawings for the construction of a landscape architecture design firm. The tool helping in search of database already created leads to the higher speed of work operation, the accuracy of the content as well as accurate data of the required information including tools helping for tracking of the progress of the construction works which can be traced for the safety of the data.

บทนำ

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์มีอิทธิพลต่อการดำเนินงานแทบทุกสาขาอาชีพ ทำให้การใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูล มีใช้กันอย่างแพร่หลายและสามารถช่วยการดำเนินงานภายในองค์กรได้เป็นอย่างดี สำหรับสำนักงานสถาปนิกในปัจจุบัน ก็ได้นำคอมพิวเตอร์เข้ามาเป็นเครื่องมือช่วยในการเขียนแบบเป็นจำนวนมาก เมื่อข้อมูลเขียนแบบเพิ่มมากขึ้น ทำให้ไม่สามารถจดจำได้ว่าในแต่ละข้อมูลงานเขียนแบบก่อสร้างได้บันทึกข้อมูลอะไรไว้ภายใน ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการทำงานหลายๆด้าน ไม่ว่าจะเป็นปัญหาการทำงานซ้ำซ้อน ปัญหาในการสืบค้นเพื่อนำงานเขียนแบบมาใช้ใหม่ที่เหมาะสม ซึ่งปัญหาต่างๆเหล่านี้เกิดจากกระบวนการจัดเก็บข้อมูลเขียนแบบ อีกทั้งยังมีข้อมูลเขียนแบบจำนวนมากที่สามารถนำมาพัฒนาและจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลเพื่อสืบค้น และนำกลับมาใช้ได้อย่างรวดเร็วภายในองค์กร

ด้วยเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าทำให้ความจุของการจัดเก็บข้อมูลมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นแต่ที่ มีราคาถูกลงหลายหน่วยงานมักจะเกิดปัญหาการจัดเก็บข้อมูลที่ไม่เป็นระเบียบและอาจมีข้อมูลเดียวกันซ้ำอยู่ในระบบจนไม่รู้ ว่าข้อมูลใดคือตัวล่าสุด และหากหน่วยงานไม่มีรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลตามมาตรฐาน จะเป็นการยากที่จะค้นหาข้อมูล และตัดสินใจว่าข้อมูลใดคือข้อมูลที่ต้องการ

ถ้าการตั้งชื่อไฟล์ยังต้องขึ้นอยู่กับบุคคลที่เอาตัวเองเป็นมาตรฐานในการจัดเก็บ ย่อมส่งผลในการค้นหาข้อมูล การสืบค้นข้อมูลที่มีการใช้คำค้น (Keyword) ที่แตกต่างกันของคนแต่ละกลุ่ม ทำให้การสืบค้นข้อมูลไม่ได้ตรงตามที่ต้องการ หรือทำให้ไม่พบข้อมูลตามที่ต้องการ

สำนักงานภูมิสถาปนิกที่นำมาศึกษาในครั้งนี้คือ องค์กรธุรกิจภาคเอกชนที่มีรายได้หลักมาจากการออกแบบภูมิสถาปัตยกรรม การทำงานจะแบ่งออกเป็นโครงการย่อยๆ โดยแต่ละโครงการจะใช้เวลามากกว่า 1 ปี และบางโครงการที่มีขนาดใหญ่จะเวลาถึง 7 ปี เวลาที่ใช้ในแต่ละโครงการรวมเวลาตั้งแต่ได้รับข้อมูลความต้องการของลูกค้า จนกระทั่งก่อสร้างแล้วเสร็จ รูปแบบเอกสารที่ใช้งานมีมากกว่า 50% อยู่ในรูปแบบของแบบก่อสร้าง ด้วยสาเหตุที่บริษัทมีลูกค้าจำนวนมาก และจำนวนของรายการแบบแปลนที่จัดเก็บอยู่ในรูปแบบของ file ประเภท DWG เป็นจำนวนมาก และมีคนเขียนแบบมากกว่าหนึ่งคน และการที่มีแบบแปลนจำนวนมากทำให้มีความลำบากในการค้นหา หากต้องการที่จะทำการเรียกดูและยากต่อการที่จะนำมาทำการแก้ไขหากต้องการในภายหลัง

แม้ว่าในตลาดซอฟต์แวร์นั้นมีผู้ผลิตโปรแกรมเกี่ยวกับการจัดการแบบก่อสร้างอยู่แต่ด้วยข้อจำกัดทางด้านราคาที่สูง ลักษณะและรูปแบบการทำงานไม่ตรงกับความต้องการของหน่วยงาน

ผู้วิจัยจึงเกิดแนวความคิดในการสร้างเครื่องมือหรือโปรแกรมเข้ามาจัดระบบการจัดเก็บ จะช่วยลดระยะเวลาในการทำงานจากการค้นหาข้อมูลได้ ยังเป็นการให้ข้อมูลเบื้องต้นแก่ผู้ใช้ได้เช่น เวลาที่ใช้งานล่าสุด ชื่อผู้ใช้งาน เป็นต้น ที่สำคัญมีความเป็นมาตรฐานเดียวกันที่ใครก็สามารถนำไปใช้งานได้สะดวก และสอดคล้องกับกระบวนการทำงาน โดยที่ใช้รูปแบบของมาตรฐานการเขียนแบบ Uniform Drawing System (UDS) เพราะเป็นมาตรฐานที่มีเรื่องของงานภูมิสถาปัตยกรรม เข้ามาสำหรับการจัดระเบียบให้กับงานเขียนแบบ เพื่อความถูกต้องตรงกันในการจัดเก็บ รูปแบบการแสดงผลงาน ในทุกโครงการ โดยไม่ขึ้นอยู่กับประเภท หรือเจ้าของโครงการ รวมทั้งสามารถส่งผ่านข้อมูลระหว่างภูมิสถาปนิก วิศวกร และผู้ออกแบบในสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้โดยสะดวก

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสร้างการจัดระเบียบจัดเก็บแฟ้มข้อมูล ตามมาตรฐาน UDS ของงานภูมิสถาปัตยกรรม
2. พัฒนาและทดสอบระบบสืบค้นแบบก่อสร้างงานภูมิสถาปัตยกรรมสำหรับผู้รับเหมา

ขอบเขตการศึกษา

เป็นการพัฒนาระบบการจัดเก็บและโปรแกรมระบบสืบค้นข้อมูลแบบแปลนงานก่อสร้างสำนักงานภูมิสถาปัตยกรรม โดยจัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการจัดการเรื่องของแฟ้มข้อมูลแบบก่อสร้างในสำนักงานออกแบบขนาดเล็ก

วิธีการศึกษา

1. ศึกษาขั้นตอนการดำเนินงาน

การดำเนินงานลักษณะงานต่างๆ ของบริษัทภูมิสถาปนิกเพื่อนำข้อมูลมาพัฒนาระบบโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลงานเขียนแบบโดยการทำการสำรวจข้อมูลวิธีการก่อนการจัดเก็บข้อมูลงานเขียนแบบ จากบริษัทภูมิสถาปัตย์กรรม สำรวจข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามกับภูมิสถาปนิกและพนักงานเขียนแบบจำนวน 15 ท่าน ในบริษัทที่มีระบบการจัดเก็บในระดับหนึ่ง หมายถึงการใช้รหัสอักษรและตัวเลขในการจัดเก็บ จัดลำดับของงานรูปแบบการใช้รหัสในการจัดเก็บข้อมูลงานเขียนแบบ ซึ่งส่วนใหญ่จะถูกอ้างอิงมาจากมาตรฐานการทำงาน และจัดเก็บงานเขียนแบบก่อสร้างดิจิทัลของสมาคมสถาปนิกอเมริกัน(American Institute of Architects – AIA) ที่ได้ทำการสำรวจรวบรวมวิธีการจัดเก็บข้อมูลและนำมากำหนดเป็นมาตรฐานด้านกระบวนการทำงาน ให้มีความสอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งานโดยการประยุกต์นั้นสามารถปรับตามแผนงานที่มีอยู่ในองค์กร เช่น แผนกออกแบบ แผนกเขียนแบบ แผนกประมาณราคา แผนกการตลาด โดยการใช้รหัสเหล่านี้จะไม่มีแบบแผนที่ตายตัว ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับบริษัท การจัดเก็บงานเขียนแบบที่อยู่ในรูปแบบรหัสงานนี้ จะทำให้ง่ายต่อการเพิ่มเติมข้อมูล การตรวจสอบข้อมูล ลำดับการทำงาน รวมถึงการช่วยค้นหาในภายหลัง ซึ่งสามารถแบ่งวิธีการก่อนการจัดเก็บข้อมูลงานเขียนแบบเป็น 2 ส่วนคือ โครงสร้างการจัดเก็บงานเขียนแบบ และการกำหนดอักษรย่อให้กับงานเขียนแบบ ในบริษัทภูมิสถาปัตย์กรรมที่ตั้งอยู่ในประเทศ เป็นจำนวน 3 บริษัท

2. ศึกษาแนวคิดของโปรแกรมที่ใช้ในการสืบค้นและจัดเก็บข้อมูล

เทคโนโลยีปัจจุบันการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสืบค้น และจัดเก็บงานเขียนแบบก่อสร้างได้พัฒนามากขึ้นแต่ก็ยังมีไม่มากนัก โดยเฉพาะทางด้านการงานเขียนแบบที่เป็นเฉพาะสาขาวิชาชีพนั้น เพราะส่วนใหญ่จะเป็นการช่วยงานสืบค้นงานเขียนแบบทั่วไป ทั้งนี้จึงได้เลือกโปรแกรมที่ช่วยในการสืบค้นที่ได้รับการยอมรับและใช้อย่างแพร่หลาย

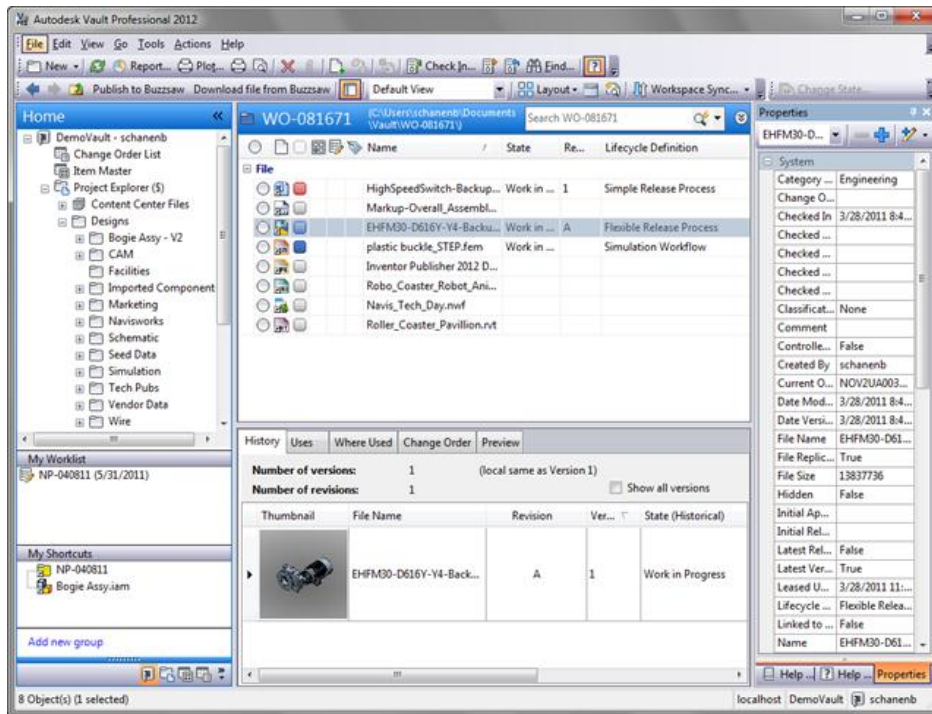
โดยโปรแกรมที่เลือกเพื่อนำมาวิเคราะห์เป็นแนวทางในการพัฒนาต่อไปดังนี้

1. การวิเคราะห์ในส่วนของวัตถุประสงค์หลักในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อนำมาประยุกต์สร้างคุณลักษณะเฉพาะให้โปรแกรมทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของงานมากยิ่งขึ้น
2. กระบวนการทำงานของโปรแกรม ว่ามีขั้นตอนการใช้งานอย่างไร ทางด้านการประมวลผลของโปรแกรมเพื่อนำมาใช้พัฒนาด้านขั้นตอนการทำงานต่างๆ ของโปรแกรม
3. ระบบติดต่อระหว่างผู้ใช้กับโปรแกรม (Interface) รูปแบบการติดต่อทั้งการนำข้อมูลเข้า และการแสดงผลข้อมูลเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม
4. จุดเด่นและข้อจำกัดของโปรแกรม เพื่อนำมาวิเคราะห์สู่การพัฒนาโปรแกรมให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

โปรแกรม Autodesk Vault

เป็นโปรแกรมทางด้าน PDM (Practical Data Management) สำหรับการบริหารข้อมูลที่เป็น CAD Model/Drawing ซึ่งอยู่ในระหว่างการออกแบบ (Work-in-Process) ในส่วนของทีมงานออกแบบหรือทีมวิศวกรควบคุมการออกแบบ (Engineering Department) สามารถบริหาร และจัดเก็บข้อมูลที่ผ่านการออกแบบด้วยผลิตภัณฑ์ Autodesk Manufacturing Solution รวมไปถึงข้อมูลที่เป็น Text หรือ Numerical ที่อยู่ในระบบ Microsoft Office โดยจะถูกจัดเก็บให้อยู่ในรูปของ Database ทำให้ง่ายต่อการที่จะค้นหา หรือนำมาใช้

งาน ที่มีการปรับปรุงแก้ไขอยู่ตลอดเวลาจนกว่างานจะเสร็จ ใช้ข้อมูลที่เป็นชิ้นส่วนมาตรฐานและชิ้นส่วนที่ออกแบบใหม่ร่วมกัน มีการทำงานร่วมกันหลายคน มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกัน มีระบบ Security แบบ Administration ซึ่งจะสามารถกำหนดความสำคัญ และให้สิทธิ์ (Roles) แก่สมาชิกในทีมออกแบบ ซึ่งจะป้องกันให้ผู้ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องเข้าไปแก้ไขข้อมูลได้



ภาพที่ 1 แสดง Interface program Autodesk vault professional 2012

ข้อดีของโปรแกรม

1. Version Control ช่วยบันทึกจำนวนครั้งในการแก้ไข และระบุว่าเป็นแบบไหน ใหม่/เก่า ป้องกันการ saves ข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง กับข้อมูลที่ถูกต้อง

2. Work-in-Process Function ที่ระบุสถานะและคุณสมบัติของข้อมูลว่า ใครเป็นคนสร้าง ใครนำไปแก้ไขตามวันเวลา ที่เป็นจริง ซึ่งเป็นคุณสมบัติตามความต้องการของระบบ ISO

3. Copy Design กับ Pack & Go Function ที่ช่วยในการเปลี่ยนแปลงและเคลื่อนย้ายข้อมูลได้อย่างสมบูรณ์แบบ

4. Vault Manager หัวหน้างานสามารถตรวจสอบการทำงานของทีมงาน

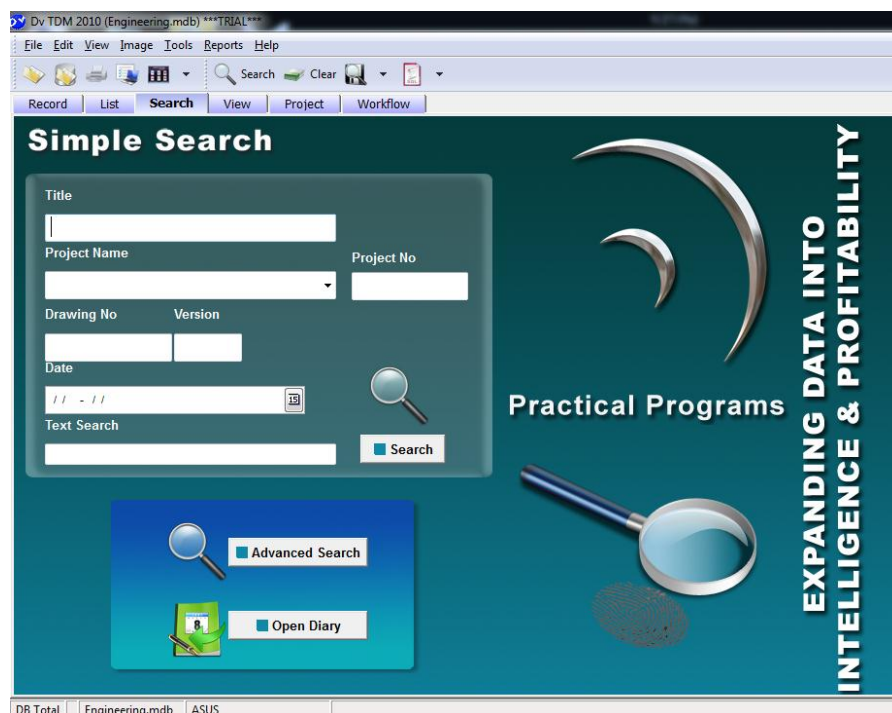
ข้อจำกัดของโปรแกรม

1. เป็นโปรแกรมที่ต้องใช้ทักษะและการเรียนค่อนข้างสูง

2. เป็นโปรแกรมที่มีราคาสูง (10,864 บาท Inc. VAT ณ วันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2557) สำหรับบริษัทออกแบบขนาดเล็กและขนาดกลาง

โปรแกรม Dv TDM

เป็นโปรแกรมช่วยการจัดการเอกสารข้อมูล(Drawing) ช่วยให้องค์กรมีประสิทธิภาพในการควบคุมกระบวนการการแก้ไขเอกสารทางด้านวิศวกรรม มีประสิทธิภาพในการรักษาความปลอดภัยโดยใช้ลายน้ำ (Watermarks) นอกจากนี้ยังสามารถทำงานร่วมกันที่ใช้ทั่วไป ที่มีขนาดใหญ่ Client / Server ระบบฐานข้อมูลเครือข่าย เช่น SQL /Server และ Oracle



ภาพที่ 2 แสดงฟังก์ชันการค้นหาของโปรแกรม Dv TDM 2010 จากการทดสอบการใช้โปรแกรม

ข้อดีของโปรแกรม

1. การค้นหาในฟังก์ชันของโปรแกรมช่วยประหยัดเวลาที่ทำการค้นหาข้อมูลที่เพิ่มขึ้น
2. ความเชื่อมั่นในข้อมูลที่ถูกต้องและสามารถตรวจสอบสถานะการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลได้
3. สามารถค้นหาหรือเข้าถึงข้อมูลจากการเชื่อมต่อทางอินเทอร์เน็ต
4. สามารถบันทึกจำนวนชั่วโมงที่เพิ่มได้รับการเปิดใน AutoCAD

ข้อจำกัดของโปรแกรม

1. โปรแกรมมีความเฉพาะต่อสายงานวิศวกรรม และสามารถที่จะรองรับการขยายสายงานอื่นแต่ก็ต้องใช้ทักษะและความรู้ความสามารถที่เป็นพิเศษในการศึกษาการปรับหรือพัฒนาโครงสร้าง
2. ถึงแม้ว่าโปรแกรมจะสามารถรองรับองค์กรได้หลายขนาด แต่องค์กรนั้นต้องเป็นองค์กรที่มีระบบการจัดเก็บที่ดีมีมาตรฐานรองรับอยู่ก่อนแล้ว และด้วยราคาที่สูงมาก (320,557 บาท ราคา ณ วันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2557) จึงไม่เอื้อต่อองค์กรขนาดเล็กหรือขนาดกลาง

3. ศึกษาภาษาที่ใช้ในการพัฒนา

ภาษา C# อ่านว่า ซีชาร์ป (C-Sharp) เป็นภาษาที่บริษัทไมโครซอฟต์สร้างขึ้นเพื่อทำงานกับแพลตฟอร์มที่เรียกว่า .NET (อ่านว่า dot net) คือรูปแบบใหม่ของคอมพิวเตอร์ ที่จะผสานคอมพิวเตอร์ให้เข้ากับอินเทอร์เน็ตอย่างสมบูรณ์แบบที่สุด นับตั้งแต่มีอินเทอร์เน็ตและคอมพิวเตอร์เกิดขึ้นบนโลก โดย .NET จะเป็นระบบที่เอื้อต่อการพัฒนาโปรแกรมยุคใหม่ทำให้บรรดานักพัฒนาสามารถสร้างโปรแกรมที่ทำงานทางด้านอินเทอร์เน็ต ฐานข้อมูล ระบบ distributed system ได้ง่ายขึ้น รวมทั้งมีข้อดีในเรื่องของการทำงานข้ามภาษา (programming language) ซึ่งจะทำให้โปรแกรมไม่ถูกจำกัดด้วยภาษาใดภาษาเดียว หรือระบบใดระบบเดียวอีกต่อไป

สรุป ภาษา C# คือภาษาที่เลือกนำมาใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันในงานวิจัยนี้ เนื่องจากว่าเป็นภาษาที่ได้รับการพัฒนาด้วยเทคโนโลยี .net สามารถทำงานง่ายขึ้นและมีเครื่องมือตรวจสอบในการความถูกต้องของโปรแกรม เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น

ด้านฐานข้อมูล คือ SQL Server 2005 Express

SQL Server ได้รับการออกแบบมาเพื่อให้ช่วยให้สามารถติดตั้ง และดูแลรักษาได้ง่ายด้วยการมีฐานข้อมูลแบบโลคัลในตัว ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการติดตั้งและจัดการ พร้อมทั้งมีเครื่องมือที่ช่วยในการจัดการฐานข้อมูลคือ SQL Server Management Studio Express

SQL Server 2005 Express เป็นรุ่นที่ผลิตขึ้นมาแจกจ่ายให้ใช้งานฟรี แต่มีข้อจำกัดบางประการ คือ ใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์ที่มี 1 ซีพียู มีหน่วยความจำสูงสุดไม่เกิน 1 กิกะไบต์ จำกัดขนาดของฐานข้อมูลไม่เกิน 4 กิกะไบต์ ซึ่งเพียงพอสำหรับการพัฒนาโปรแกรมและหน่วยงานขนาดกลางและเล็ก โปรแกรมสำหรับจัดการฐานข้อมูล SQL Server Management Studio Express มีจุดเด่นที่สามารถใช้งานง่าย มีความสามารถในการให้บริการระดับสูง มีความปลอดภัยและน่าเชื่อถือ

4. ศึกษามาตรฐานข้อมูลของ Uniform Drawing System (UDS)

อย่างละเอียดสำหรับงานเขียนแบบก่อสร้างด้านภูมิสถาปัตยกรรม เพื่อสร้างรูปแบบการค้นหาแฟ้มข้อมูล โดยมีโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลตามหมวดหมู่มาตรฐาน UDS เป็นโครงสร้างหลัก

UDS ประกอบไปด้วย Module ต่างๆ ได้แก่ มาตรฐาน แนวทางการดำเนินการ และเครื่องมือต่างๆ ที่จะช่วย ในการจัดระบบ และแสดงข้อมูลต่างๆ ของแบบ เช่น MasterFormat SectionFormat และ PageFormat เป็นต้น

1. วารากฐานมาตรฐานของแบบทุกประเภท
2. กำหนดบทบาทหน้าที่ของผู้ใช้แบบในวงจรการดำเนินการของแบบ
3. จัดระบบข้อมูลของแบบ และการผนวกข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
4. วารากฐานของรูปแบบของแบบ ที่ผู้ใช้สามารถรับรู้และเข้าใจ อันจะทำให้เกิดประสิทธิภาพของกระบวนการ ผลิตแบบและการประสานงานที่ดี ลดข้อผิดพลาด

5. การจัดระบบข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์ การจัดเก็บและการโอนถ่ายข้อมูล UDS ให้กรอบของการจัดการแบบที่สัมพันธ์กับองค์ประกอบต่างๆ ของโครงการ โดยมีพื้นฐานเกี่ยวกับเกณฑ์ มาตรฐาน ความยืดหยุ่น ความถูกต้องตรงกัน และการเชื่อมโยงข้อมูล

มาตรฐานการเขียนแบบ UDS ของงานภูมิสถาปัตยกรรม

มาตรฐาน UDS ที่กำหนดไว้ว่าสาขางานภูมิสถาปัตยกรรมมีรูปแบบการกำหนดรหัสแบบก่อสร้างเป็นอักษรดังนี้

อันดับที่ 1 Disciplines ได้แก่ L (Landscape)

อันดับที่ 2 Discipline Modifiers

อันดับที่ 3 ตัวบอกชนิดของข้อมูล (Sheet Type Designator)

อันดับที่ 4 และ 5 คือเลขที่ประจำแผ่น (Sheet Sequence Number) ซึ่งใช้รหัส 2 ตัว เริ่มจาก 01 ไปจนถึง 99

อันดับที่ 6 เป็นตัวเลข Zone ของพื้นที่โครงการ กรณีพื้นที่โครงการมีขนาดใหญ่ต้องใช้หลายแผ่นประกอบกัน

อันดับที่ 7 และ 8 เป็นตัวเลขลำดับที่ ในกรณีที่มีความเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมขอบเขตของงาน อาจใช้วิธีการเพิ่มรหัสต่อท้ายชื่อแผ่นงานออกไปอีก สำหรับรหัสที่แนะนำให้ใช้ มีดังนี้

R คือการปรับแก้ไขในขอบเขตเดิม เช่น L-100 -R1 หมายถึง การแก้ไขบางส่วนของผังบริเวณ

X คือการเปลี่ยนแปลงโดยสิ้นเชิง เช่น L-100 -X1 หมายถึง การแก้ไขทั้งหมดของผังบริเวณ

ตัวอักษร A, B, C..... ใช้สำหรับระยะงานในแต่ละช่วง (Phase) เช่น L-101-A หมายถึง Phase แรกของผังบริเวณ

ดังนั้นแบบก่อสร้างงาน Landscape จึงกำหนดรหัสแบบได้ดังนี้ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงการตั้งชื่อแบบก่อสร้างงานภูมิสถาปัตยกรรมในบริษัท

เลขที่แบบ (Sheet No.)	รายการแบบ (Sheet Title)
L - 001	แบบแสดงปก
L - 002	แบบแสดงสัญลักษณ์และสารบัญแบบ
L - 003	แบบแสดงรายการประกอบแบบ
L - 101	แบบแสดงบริเวณรวม
L - 102	แบบแสดงผังระยะ
L - 103	แบบแสดงผังระดับ
L - 104	แบบแสดงผังวัสดุ
L - 105	แบบแสดงตำแหน่งปลูกหญ้าและไม้พุ่ม
L - 106	แบบแสดงตำแหน่งไม้ยืนต้น
L - 107	แบบแสดงระบบรดน้ำต้นไม้
L - 108	แบบแสดงระบบไฟฟ้า
L - 109	แบบแสดงระบบระบายน้ำ
L - 501	แบบแสดงรายละเอียดการก่อสร้าง

ผลการศึกษา

วิเคราะห์ความต้องการกลุ่มเป้าหมาย

จากการกรณียกย่องบริษัทที่เลือกเป็นกลุ่มเป้าหมายของโครงการนี้คือบริษัท ฟิลกรินดิไซน์ จำกัด เพราะว่าเป็นบริษัทที่มีระบบการทำงานที่ชัดเจน ระยะเวลาการที่เปิดทำการมา 9 ปี มากพอที่จะทำให้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้น และด้วยจำนวนบุคลากร กับการทำงานที่มีระบบในเรื่องการจัดเก็บที่ชัดเจนมากในระดับหนึ่งนั้น เช่น แฟ้มการจัดเก็บข้อมูลโครงการ แฟ้มการจัดเก็บข้อมูลแบบก่อสร้าง การตั้งชื่อแบบก่อสร้าง และมี typical detail ใช้ในการสร้างแบบก่อสร้าง สำหรับผู้เหมาหรือผู้ว่าจ้างออกแบบ เมื่อผู้ศึกษาได้นำปัญหามาทำการประเมินและวิเคราะห์จึงได้ตั้งให้เป็นกลุ่มเป้าหมายใช้งานโปรแกรมที่ผู้ศึกษาได้พัฒนาขึ้น เพื่อนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาและพัฒนาศักยภาพการทำงานให้มีประสิทธิภาพและรวดเร็วมากขึ้น และยังสามารถเป็นเครื่องมือหรือทางเลือกหนึ่งให้กับบริษัทออกแบบงานภูมิสถาปัตยกรรมอื่นๆต่อไปได้

แนวทางการทำงานของโปรแกรม

การทำงานของโปรแกรมตามลักษณะตำแหน่งหน้าที่การทำงานของผู้ใช้มีลักษณะดังนี้

Chief drafts /senior design เมื่อรับงานโครงการใหม่ต้องทำการจัดเก็บข้อมูลโครงการ ทำการเพิ่มแผ่นงาน (Sheet file) ที่ต้องทำการเขียนแบบพร้อมทั้งใส่คำสำคัญ (keyword) ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหางานเพื่อต่อไปจะสามารถใช้ในการค้นหาได้ จากนั้นจัดเก็บเข้าสู่ฐานข้อมูล หากข้อมูลมีการแก้ไข เพิ่มเติมสามารถทำการ update ได้ในภายหลัง

Draftsman นั้นสามารถทำการค้นหาและจัดเก็บงานแบบก่อสร้างได้โดยทำการเลือกหัวข้อที่ต้องการค้น เมื่อข้อมูลที่ค้นแสดงรายการที่ค้นพบสามารถทำการเลือกเพื่อเปิดดู (Read) ทำการสั่งพิมพ์ (Plot) หรือแก้ไข (Edit) หากมีการเขียนเมื่อปิด ต้องทำการจัดเก็บความก้าวหน้าของงานเข้าสู่ฐานข้อมูล

แนวคิดในการจัดเก็บข้อมูลโครงการ

1. ข้อมูลโครงการ ในกระบวนการจัดเก็บข้อมูลโครงการนั้นเป็นหน้าที่ของผู้จัดการฝ่ายออกแบบหรือภูมิสถาปนิกอาวุโส เมื่อได้มีการติดต่อจ้างงานแล้วนั้น ข้อมูลต่างๆของโครงการต้องนำมาจัดเก็บในฟังก์ชันนี้ เพื่อสะดวกในการค้นหาและระเบียบในการประเมินงานของโครงการแต่ละโครงการ และภาพรวมของบริษัท

2. ข้อมูลผู้เกี่ยวข้อง เป็นส่วนของรายชื่อผู้เกี่ยวข้อง ได้แก่ เจ้าของโครงการ หรือผู้ประสานงานผู้ออกแบบโครงการ ผู้เขียนแบบโครงการ

3. วันที่เริ่ม – สิ้นสุดโครงการ เพื่อการประเมินและตรวจสอบระยะเวลางานแต่ละโครงการ กับภาพรวมโครงการทั้งหมดของบริษัท

แนวคิดในการค้นหาแบบก่อสร้าง

ในฟังก์ชันของโปรแกรมนี้นี้มี 2 วัตถุประสงค์ด้วยกันคือ

1. การค้นหาเพื่อเปิดดูหรือสั่งพิมพ์ (Preview or Plot)

ขั้นตอนการค้นหานี้สามารถเลือกหัวข้อที่ต้องการค้น หรือใส่ Keyword ที่ต้องการค้นหา โดยหัวข้อที่ให้เลือกเมื่อต้องการค้นจะแบ่งได้ 2 รูปแบบด้วยกันคือ ค้นจากข้อมูลโครงการ หรือค้นจาก typical keyword

ค้นหาข้อมูลโครงการ ได้แก่ ชื่อโครงการ ที่ตั้งโครงการ ประเภทโครงการ เจ้าของโครงการ ผลจากการทำแบบสอบถามพบว่า เป็นหัวข้อที่นิยมใช้ในการค้นหาข้อมูลแบบก่อสร้างมาก

ค้นหา Typical keyword เช่น ต้นไม้ สนามกีฬา ศาลา กำแพงกันดิน เป็นต้น ที่มีการนำข้อมูลแบบก่อสร้างเดิมมาสร้างระบบฐานข้อมูลเพื่อสะดวกรวดเร็วในการค้นหา โดยการนำหมวดหมู่ของคู่มือ Time-saver Standards for landscape Architecture มาเป็นแนวทาง โดยประยุกต์เข้ากับพฤติกรรมการใช้งานการค้นหา

2. ค้นหาไฟล์ที่กำลังดำเนินการเพื่อดำเนินการต่อ หรือแก้ไขเพิ่มเติม การใช้งานได้ 2 กรณี ได้แก่

1. แบบก่อสร้างที่กำลังดำเนินการ คือแบบที่ได้ทำการเตรียม Sheet file ไว้เพื่อรอการเขียนแบบก่อสร้างจาก draft โดยผ่านการค้นหาจาก field ที่เป็นข้อมูลโครงการ แล้วเลือกแบบก่อสร้าง
2. แบบก่อสร้างที่เขียนเสร็จแล้ว คือ แบบที่จะนำมาเพื่อแก้ไข (Edit) นำไปใช้ใหม่ (Save as) ดู (Review) พิมพ์ (Plot) และอื่นๆ โดยสามารถค้นหาจาก Field Typical detail

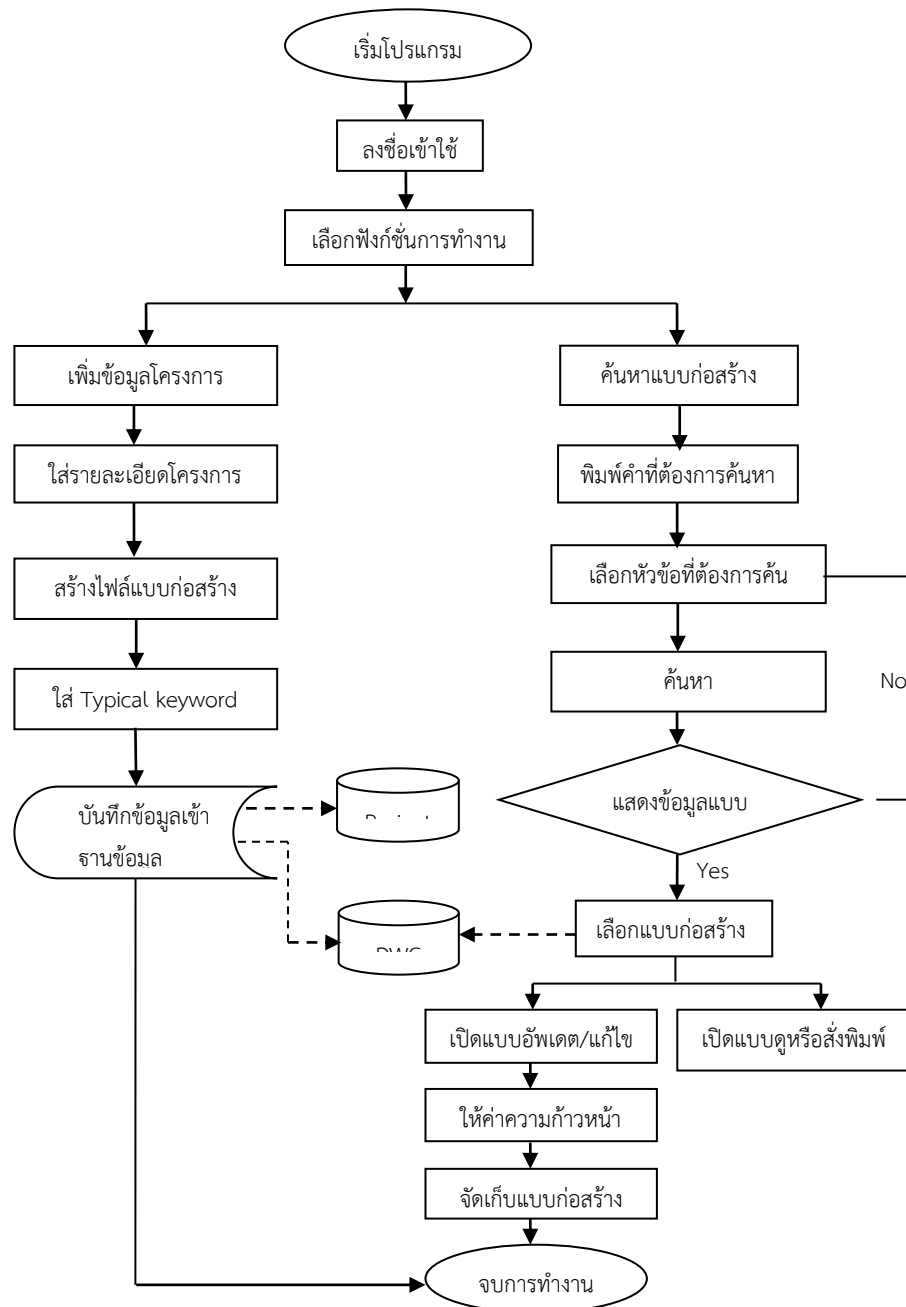
แนวคิดในการบันทึกแบบก่อสร้าง

มี 2 กรณีด้วยกันคือ การให้ค่าความก้าวหน้า (Progress) งานแบบก่อสร้างที่เขียน เพื่อนำไปประเมินว่างานเสร็จไปแล้วกี่เปอร์เซ็นต์ และเพื่อตรวจสอบข้อมูลของแบบก่อสร้างที่ดำเนินการในปัจจุบัน ว่าเป็นงานแก้ไข (Revise) หรือเป็นงานเขียนเพิ่มต่อจากงานเดิม

แนวคิดในการติดตามความก้าวหน้า

การติดตามความก้าวหน้าของโครงการคือ ผู้ใช้โปรแกรมสามารถทราบ วันที่ เวลาที่เข้าใช้งานไฟล์งานหรือโครงการนั้นได้ และสามารถทราบค่าความก้าวหน้า(Progress) ของงานแบบก่อสร้าง ตามค่าน้ำหนักความสำคัญของแบบก่อสร้างที่ได้ทำการแบ่งค่าน้ำหนักแบบก่อสร้างไว้แล้ว ที่ได้ทำการสำรวจสอบถามจากผู้เขียนแบบและควบคุมงานเขียนแบบ

Project Flow



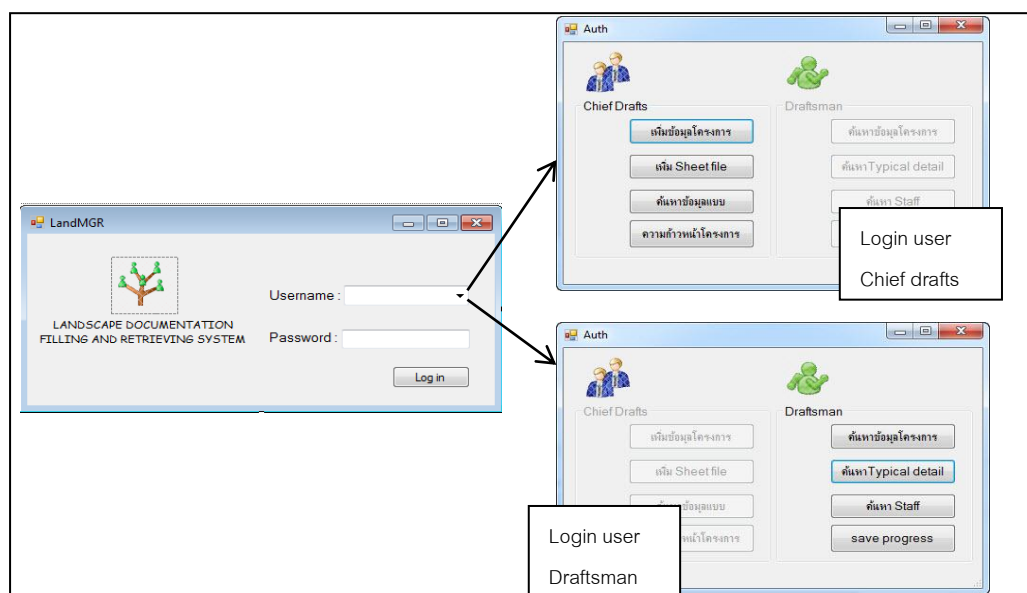
ภาพที่ 3 แผนภูมิกระบวนการทำงานของโปรแกรม

การทำงานของโปรแกรม

จากการวิเคราะห์แนวทางในการออกแบบพัฒนาโปรแกรมระบบการจัดเก็บและสืบค้นแฟ้มข้อมูลแบบก่อสร้างภูมิสถาปัตยกรรมในส่วนต่างๆ ทั้งด้านการกำหนดตัวแปร ด้านความต้องการจากภูมิสถาปนิกและข้อมูลมาตรฐานทางงานเขียนแบบ จึงได้กระบวนการทำงานของโปรแกรม โดยผลของการออกแบบและการใช้โปรแกรมนั้นแยกเป็น 3 ส่วนหลัก ดังนี้

1. การใช้โปรแกรมช่วยในระบบจัดเก็บข้อมูล
2. การใช้โปรแกรมช่วยในระบบสืบค้นแบบก่อสร้าง
3. การใช้โปรแกรมช่วยในระบบติดตามงานแบบก่อสร้าง

การเข้าถึงโปรแกรมจะพบหน้าต่างสอบถามความต้องการใช้งาน ตามสิทธิ์ของบุคคลนั้นๆ ที่ลงชื่อเข้าใช้งาน



ภาพที่ 4 แสดงการลงชื่อเข้าใช้โปรแกรมตามสิทธิ์ของ User ที่ลงชื่อเข้าใช้

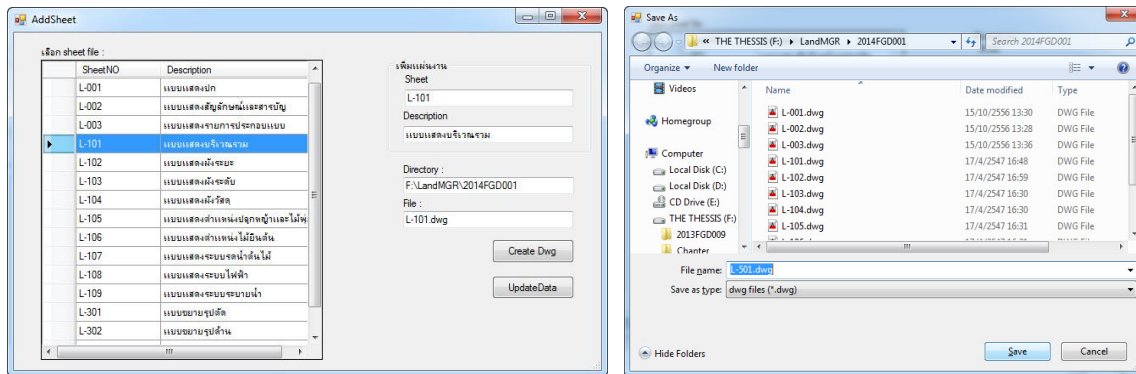
1. การใช้โปรแกรมช่วยในระบบจัดเก็บข้อมูล

การออกแบบกระบวนการทำงานช่วยในการจัดเก็บข้อมูลโครงการงานเขียนแบบ ลำดับการทำงานจะแสดงหัวข้อกลุ่มข้อมูลที่จัดเก็บเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน ไม่เกิดความสับสน

ภาพที่ 5 แสดงหน้าจอเพิ่มข้อมูลโครงการ แสดงรายการข้อมูลที่ต้องเพิ่มเพื่อจัดเก็บสู่ฐานข้อมูล

หน้าจอการแก้ไขข้อมูลที่ทำให้การจัดเก็บไว้แล้ว หากมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลภายหลังสามารถทำการแก้ไขได้

หลังจากใส่ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จึงทำการสร้าง Sheet file ไว้สำหรับมอบหมายให้กับ draftsman ทำงานต่อไป ด้วย Sheet file ที่ทำการตั้งชื่อตามมาตรฐานของ UDS ในกลุ่มงาน Landscape แล้ว พร้อมทั้งการใส่ค่าน้ำหนักความยากง่ายของงานแบบแต่ละไฟล์ไว้ เพื่อการประมวลผลความก้าวหน้าของโครงการต่อไป



ภาพที่ 6 แสดงหน้าจอโปรแกรมส่วนการสร้างแผ่นงาน (Sheet file)

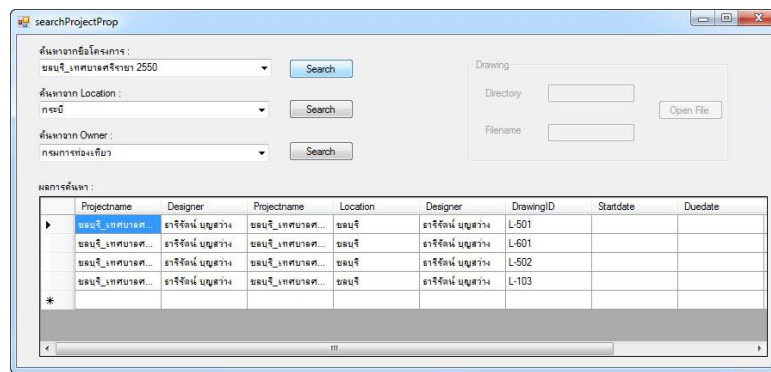
ในส่วนการเพิ่มคำสำคัญ (Add keyword) ให้แบบก่อสร้างจากฐานข้อมูลที่มีการนำหมวดคำสำคัญจากคู่มือ Time-saver Standards for landscape Architecture เพื่อกระบวนการค้นหาแบบมาตรฐานรายละเอียดการก่อสร้างงานภูมิสถาปัตยกรรมของบริษัทในภายหลังได้ ช่วยให้สามารถค้นหาที่ตรงกับเนื้อหาของแบบก่อสร้างมากขึ้น ทำให้การทำงานรวดเร็วแม่นยำมากขึ้นจากกระบวนการนี้

องค์ประกอบการกรอกเพิ่มข้อมูลแบบก่อสร้าง เป็นการออกแบบให้หัวหน้าฝ่ายออกแบบ หรือ Chief draft / senior landscape เตรียมแฟ้มงานแบบก่อสร้าง พร้อมทั้งใส่รายละเอียดที่สำคัญของแผ่นงาน คำสำคัญให้กับแบบก่อสร้าง เพื่อให้ข้อมูลนั้นมีความถูกต้องและปลอดภัย ข้อมูลที่ใช้ในการเพิ่มข้อมูลแบบก่อสร้าง มีดังนี้

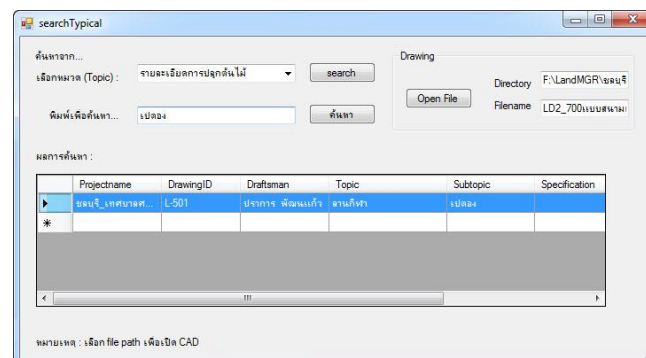
ซึ่งหากโปรแกรมทำการเพิ่มแผ่นงาน(Sheet file) ไว้เรียบร้อยแล้ว จะได้ชุดแฟ้มงานแบบก่อสร้างเปล่าทั้งโครงการที่สามารถพร้อมทำการเขียนแบบได้ตามที่ chief drafts ได้สร้างเตรียมไว้

2. การใช้โปรแกรมช่วยในระบบสืบค้นแบบก่อสร้าง

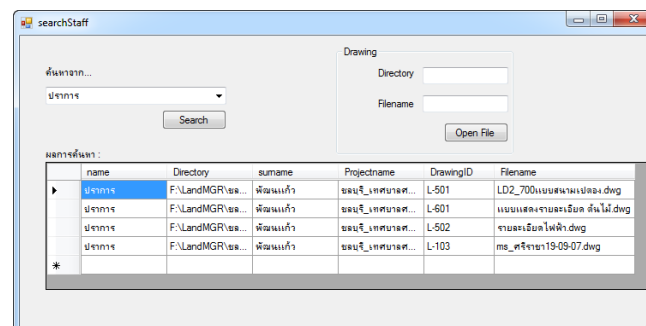
ส่วนนี้เป็นการแสดงรายละเอียดข้อมูลโครงการที่ทำการจัดเก็บไว้ทางฟังก์ชันการจัดเก็บของโปรแกรม LandMGR นี้ ซึ่งองค์ประกอบนี้มีเงื่อนไขการสืบค้นแบ่งได้เป็น 3 ส่วนคือ การสืบค้นจากข้อมูลของโครงการ การสืบค้นจาก typical keyword การสืบค้นจากข้อมูลผู้เขียนแบบ



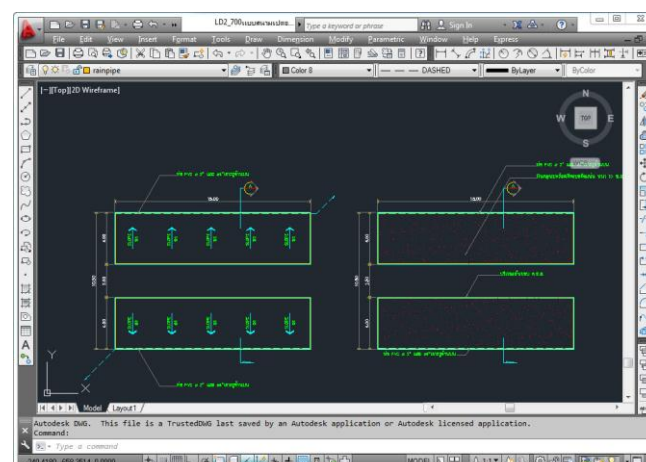
ภาพที่ 7 แสดงหน้าต่างโปรแกรมส่วนการค้นหาจาก Property project



ภาพที่ 8 หน้าจอโปรแกรมส่วนการค้นหาจาก typical keyword จาก from design ของ visual c#



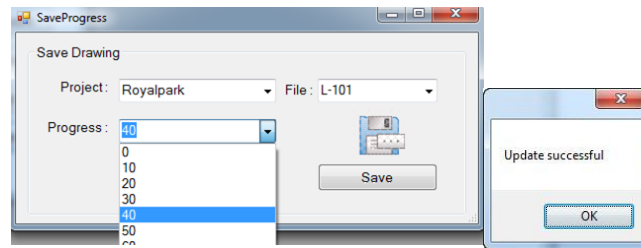
ภาพที่ 9 แสดงหน้าจอโปรแกรมส่วนการค้นหาจากพนักงาน



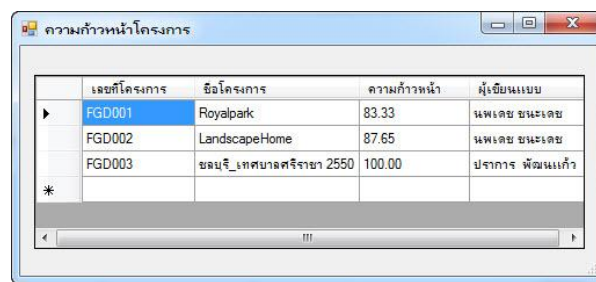
ภาพที่ 10 แสดงผลการเปิดไฟล์ CAD ที่ได้จากโปรแกรมส่วนการค้นหา

การใช้โปรแกรมช่วยในระบบติดตามงานแบบก่อสร้าง

การติดตามความก้าวหน้าแบบก่อสร้าง จากการสัมภาษณ์และวิเคราะห์พฤติกรรมการจัดเก็บงานเขียนแบบ ภูมิสถาปนิกไม่ได้ให้ความสำคัญในการกำหนดชื่องานเขียนแบบให้เป็นระบบตั้งแต่เริ่มต้นพัฒนาแบบ ทำให้เกิดความซับซ้อนของข้อมูลแบบก่อสร้าง จึงมีแนวคิดที่พัฒนาโปรแกรมให้ฝังอยู่ในโปรแกรมช่วยเขียนแบบก่อสร้าง เพื่อเก็บข้อมูลงานเขียนแบบ การทำงานคือเมื่อทำการ Save งาน โปรแกรมจะขึ้น หน้าต่าง Save Progress ให้ใส่ค่าความก้าวหน้าของงานที่ได้ดำเนินการทำไปแล้ว



ภาพที่ 11 แสดงการจัดเก็บงานแบบก่อสร้างของโปรแกรม LandMGR



ภาพที่ 12 หน้าจอแสดงค่าเพื่อบอกความก้าวหน้าของแบบก่อสร้างโครงการที่ดำเนินการ

ผลการทดสอบโปรแกรม

จากผลการทดสอบโปรแกรมโดยพนักงานบริษัทออกแบบภูมิสถาปัตยกรรม โดยกลุ่มผู้ใช้งาน 2 กลุ่ม จากผู้ใช้ Chief draft หรือ senior landscape

ส่วนของเครื่องมือการจัดเก็บข้อมูลโครงการและการสร้าง Sheet file นั้น เห็นควรถึงความครอบคลุมของข้อมูลที่จะนำจัดเก็บแล้ว และสร้างระบบที่ดีในการทำงานในเรื่องการจัดทำ sheet file ของแต่ละโครงการขึ้นมาโดย Chief draft

ส่วนของการค้นหา มีความคิดเห็นว่าในอนาคต โปรแกรมควรมีการเพิ่มฟังก์ชันในหัวข้อที่ใช้ในการสืบค้น เช่น ให้สามารถสืบค้นได้จากปีพ.ศ. ที่ดำเนินงานโครงการต่างๆ ให้โปรแกรมรองรับการค้นหาได้หลากหลาย

และส่วนของการติดตามความก้าวหน้า เห็นควรกับระบบที่ได้พัฒนาขึ้นแล้ว และเสนอให้มีชื่อของ Designer หรือผู้ควบคุมงานโครงการต่างๆ ด้วยนอกเหนือจากชื่อผู้เขียนแบบ แสดงในตารางแสดงผลเพื่อให้ designer หรือผู้ควบคุมงาน ได้เห็นเปอร์เซ็นต์งานที่กำลังดำเนินการ ให้สามารถประเมินได้ว่างานได้มีความล้าช้าหรือติดขัดส่วนใด หรืองานที่ตนดำเนินการอยู่นั้นมีกี่งานที่กำลังเร่งด่วน

จากผู้ใช้ Draftsman

ส่วนของการสืบค้น โดยฟังก์ชันการค้นโดยหัวข้อของข้อมูลโครงการ และฟังก์ชันการค้นหาแบบมาตรฐาน ผู้เขียนแบบมีความพอใจในการทำงานของระบบ ส่วนการค้นหาจากชื่อผู้เขียนแบบหรือ Staff นั้น มีความเห็นว่าควรให้ผู้เขียนแบบคนอื่นๆ สามารถค้นโครงการดำเนินได้ เพราะพนักงานต้องสามารถทำงานแทนกันได้ หากพนักงานคนใดไม่อยู่หรือไม่มา เพื่อความคล่องตัวในกระบวนการทำงานขององค์กรต่อไป

ส่วนของการจัดเก็บ Progress ความก้าวหน้าของโครงการนั้น ผู้เขียนแบบมีความพอใจในการทำงานของระบบ เพราะการจัดเก็บหรือ save Progress หลังการทำงานเขียนแบบนั้น ก็จะมีลักษณะการเขียนรายงาน (time sheet) อยู่เช่น แต่หากโปรแกรมสามารถทำการจัดเก็บหรือ save ผ่านทางโปรแกรมช่วยเขียนแบบ (AUTOCAD) ก็จะช่วยเพิ่มความสะดวกการใช้งานมากขึ้น

สรุปผลการพัฒนาโปรแกรมและข้อเสนอแนะ

ผลการพัฒนาโปรแกรม

การวิจัยได้พัฒนาเครื่องมือที่ช่วยจัดระบบการจัดเก็บแบบก่อสร้างงานภูมิสถาปัตยกรรม โดยการนำมาตรฐานสากลของ UDS สร้างระบบการตั้งชื่อแบบก่อสร้าง ซึ่งจะมีการประยุกต์ให้เข้ากับพฤติกรรมการทำงานเขียนแบบก่อสร้างของบริษัทออกแบบภูมิสถาปัตยกรรม

จากการวิจัยนี้โปรแกรมการจัดเก็บและสืบค้นแฟ้มข้อมูลแบบก่อสร้างภูมิสถาปัตยกรรมที่ได้พัฒนาขึ้น น่าจะเป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลที่ใช้เพื่องานแบบก่อสร้างภูมิสถาปัตยกรรมให้มีระบบแบบแผนมากขึ้น สร้างประสิทธิภาพในการทำงาน และพัฒนาศักยภาพของการใช้งานคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในงานการเขียนแบบก่อสร้างได้มากยิ่งขึ้นไปอีก

ผลการทำงานของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง และนำไปใช้ได้จริงในส่วนของการสืบค้นของแบบก่อสร้างของมาตรฐานงานเขียนแบบ(Typical detail) ในส่วนของการรับข้อมูลเพื่อการจัดเก็บ ในขั้นตอนของการเพิ่มข้อมูลแบบก่อสร้างหากนำไปใช้งานจริงต้องมีการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมมากขึ้นต่อไป รวมถึงได้เครื่องมือที่ช่วยการติดตามความก้าวหน้าของงานเขียนแบบก่อสร้าง

ข้อเสนอแนะ

ข้อมูลที่จัดเก็บลงในฐานข้อมูลเป็นข้อมูลเพียงบางส่วน หากมีการนำโปรแกรมไปใช้งานอาจต้องมีการปรับปรุงเพิ่มเติมของข้อมูลแบบก่อสร้าง เพื่อให้สามารถใช้งานได้เกิดประโยชน์สูงสุด ในส่วนของข้อมูล dwg นั้น อาจจะมีการพัฒนาโดยการทำให้ไฟล์ที่เปิดมาได้นั้นเป็นการอ่านอย่างเดียว (read Only) หากต้องการที่จะนำข้อมูลแบบก่อสร้างไปแก้ไขปรับปรุงใหม่ ให้เป็นไปโดยการ save as เพื่อเป็นการป้องกันการข้อมูลต้นฉบับต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

เกษม กมลชัยพิสิฐ. รอบรู้ประยุกต์ใช้ SQL Server 2005. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

กุลธิดา สมอดิศร. กลยุทธ์การตลาดสำหรับสำนักงานสถาปนิก. กรุงเทพฯ: สถาบันวิทยบริการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

จารุวรรณ ภูระหงษ์.(2555). “ผลการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การสืบค้นข้อมูลสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดดอนหวาย (นครรัฐประสาธ).” *Veridian E-Journal Silpakorn University* ปีที่ 6,ฉบับที่ 2(พฤษภาคม – สิงหาคม):614

จิตพัฒน์ ประทานทรัพย์. คู่มือมาตรฐานการเขียนแบบก่อสร้าง ฉบับปี พ.ศ. 2554. กรุงเทพฯ: สมาคมสถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์, 2554.

ทัตชัย ชัยเอกสิทธิ. “ระบบจัดการข้อมูลแบบแปลนงานก่อสร้างสำหรับบริษัทสถาปนิก.” *โครงการวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์*, 2546.

ธีรวัฒน์ ประกอบผล. การพัฒนาแอปพลิเคชันด้วย Visual c# 2010. กรุงเทพฯ: รีไควว่า, 2556.

นภัสวรรณ อินทร์สวน.(2555). “การพัฒนาต้นแบบระบบจัดเก็บภาพและข้อมูลจากภาพของหน่วยพิพัตณ์ศรีราช คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.” *Veridian E-Journal Silpakorn University* ปีที่ 5,ฉบับที่ 1(มกราคม – เมษายน):251

นัตฐพล ยัมรักญาติ. “โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการสืบค้นและจัดเก็บข้อมูลงานเขียนแบบ ในสำนักงานสถาปนิก.” *วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม บัณฑิตวิทยาลัยสถาบันวิทยบริการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 2548.

วีระพันธ์ ไพศาลนันท์. L.A. PROFESSIONAL PRACTICE. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2542.

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. โครงสร้างข้อมูล(Data structures). กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2549.

ภาษาต่างประเทศ

Charles W.Harris,Nicholas T.Dines. Time – Sever Standards For Landscape Architecture: Design and Construction Data. New York : McGraw-Hill Publishing Company, 2004.

Project Management. Vault 2012 User Interface [Online]. Accessed 3 May 2013. Available from <http://underthehood-autodesk.typepad.com/blog/project-management/>