**วัตถุประสงค์**

1. เพื่อศึกษาแนวทางการสร้างเครื่องมือช่วยในการถอดแบบปริมาณวัสดุงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กด้วยเว็บแอปพลิเคชัน
2. เพื่อสร้างเครื่องมือช่วยในการถอดแบบปริมาณวัสดุงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กเบื้องต้นด้วยเว็บแอปพลิเคชั่น
3. เพื่อวิเคราะห์ผลการทดสอบของเครื่องมือช่วยในการถอดแบบปริมาณวัสดุงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กกับปริมาณวัสดุของโครงการที่มีอยู่

**บทที่ 3**

**1. การศึกษาแนวทางการสร้างเครื่องมือช่วยในการถอดแบบปริมาณวัสดุ**

การถอดแบบปริมาณวัสดุในงานก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เช่น คาน พื้น เสา และฐานราก ถือเป็นงานที่ต้องการความแม่นยำสูง เนื่องจากมีผลโดยตรงต่อการประมาณต้นทุนและการจัดสรรวัสดุ การศึกษาในครั้งนี้จึงมุ่งเน้นการสำรวจเครื่องมือและเทคนิคต่างๆ ที่สามารถช่วยในกระบวนการถอดแบบ โดยเน้นไปที่การใช้เทคโนโลยี SVG (Scalable Vector Graphics) ซึ่งช่วยให้การนำเข้าข้อมูลจากแบบแปลนก่อสร้างในรูปแบบกราฟิกสามารถใช้เพื่อการคำนวณปริมาณวัสดุได้อย่างแม่นยำ

เครื่องมือนี้พัฒนาขึ้นเพื่อลดข้อผิดพลาดจากการถอดแบบด้วยมือและเพื่อเพิ่มความเร็วในการคำนวณ โดยการใช้ SVG เพื่อดึงพารามิเตอร์จากองค์ประกอบต่างๆ ของแบบก่อสร้าง เช่น เส้นตรงสำหรับคาน และสี่เหลี่ยมสำหรับพื้น แล้วนำข้อมูลเหล่านี้มาคำนวณปริมาณคอนกรีตและเหล็กเส้นที่ต้องใช้ในแต่ละองค์ประกอบ.

**2 การออกแบบระบบในแต่ละส่วน**

การออกแบบระบบสำหรับโปรแกรมถอดปริมาณวัสดุงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กถูกแบ่งออกเป็นหลายส่วน ซึ่งแต่ละส่วนถูกออกแบบมาเพื่อทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. การออกแบบระบบการนำเข้าไฟล์ PDF

โปรแกรมถูกออกแบบให้รองรับการอัปโหลดไฟล์แบบแปลนในรูปแบบ PDF ผู้ใช้สามารถนำเข้าไฟล์ PDF ที่ประกอบด้วยข้อมูลแบบแปลนโครงสร้างได้อย่างง่ายดาย ระบบจะทำการประมวลผลไฟล์และแปลงข้อมูลให้พร้อมสำหรับการสร้างองค์ประกอบของ SVG.

1. การออกแบบระบบการสร้างองค์ประกอบ SVG

ผู้ใช้สามารถสร้างองค์ประกอบของ SVG ให้สอดคล้องกับข้อมูลในไฟล์ PDF ที่นำเข้า โดยใช้เครื่องมือภายในโปรแกรม เช่น การวาดเส้นตรงเพื่อแทนคาน หรือการวาดรูปสี่เหลี่ยมเพื่อแทนพื้น ระบบจะดึงค่าพารามิเตอร์จาก SVG เหล่านี้เพื่อใช้ในการคำนวณปริมาณวัสดุ.

1. การออกแบบระบบการคำนวณปริมาณวัสดุ

ระบบการคำนวณถูกออกแบบมาให้ใช้ค่าพารามิเตอร์จากองค์ประกอบ SVG ที่สร้างขึ้น เช่น ความยาวของเส้นตรงสำหรับคาน หรือพื้นที่ของสี่เหลี่ยมสำหรับพื้น โปรแกรมจะนำข้อมูลเหล่านี้มาคำนวณปริมาณคอนกรีต เหล็กเส้น และวัสดุอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยอิงตามสูตรคำนวณเชิงวิศวกรรม

1. การออกแบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลถูกออกแบบมาเพื่อจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการทั้งหมด รวมถึงข้อมูลแบบแปลน ข้อมูลวัสดุ และค่าพารามิเตอร์จากองค์ประกอบ SVG ฐานข้อมูลนี้จะช่วยให้สามารถเรียกดูและปรับปรุงข้อมูลได้ตามต้องการ รวมถึงการจัดเก็บประวัติขององค์ประกอบ SVG ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการคำนวณ

1. การออกแบบระบบแสดงผลลัพธ์

ผลลัพธ์จากการคำนวณปริมาณวัสดุจะถูกแสดงในรูปแบบตารางที่เข้าใจง่าย ผู้ใช้สามารถดูปริมาณวัสดุที่ต้องใช้ในโครงการได้อย่างรวดเร็ว ตารางนี้ยังสามารถส่งออกเป็นไฟล์ Excel เพื่อใช้งานต่อในกระบวนการจัดการและวางแผนโครงการได้อย่างสะดวก

**3.การพัฒนาระบบ**

การพัฒนาโปรแกรมถอดปริมาณวัสดุงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กสำหรับงานก่อสร้าง ถูกวางแผนและออกแบบมาโดยมีขั้นตอนและแนวทางดังนี้

**1.การใช้ SVG ในการคำนวณ**

โปรแกรมนี้ใช้เทคโนโลยี SVG (Scalable Vector Graphics) ในการนำเข้าข้อมูล โดยดึงค่าพารามิเตอร์จากองค์ประกอบของ SVG เช่น เส้นตรงสำหรับการคำนวณปริมาณวัสดุคาน และรูปสี่เหลี่ยมสำหรับการคำนวณปริมาณวัสดุพื้น ซึ่งช่วยให้การคำนวณมีความแม่นยำและตรงกับแบบแปลนก่อสร้าง

**2 การพัฒนาอัลกอริธึมการคำนวณ**

พัฒนาอัลกอริธึมที่สามารถประมวลผลข้อมูลจาก SVG ได้อย่างแม่นยำ โดยคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ เช่น ขนาดและรูปร่างของโครงสร้าง วัสดุที่ใช้ และความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการก่อสร้าง

**3 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้**

ผู้ใช้จะอัปโหลดไฟล์แบบแปลนในรูปแบบ PDF เข้าในโปรแกรม จากนั้นผู้ใช้จะสร้างองค์ประกอบของ SVG ให้สอดคล้องกับข้อมูลในไฟล์แบบ PDF หลังจากนั้น โปรแกรมจะนำข้อมูลจาก SVG ที่ผู้ใช้สร้างมาคำนวณปริมาณวัสดุที่ต้องใช้ในโครงการ โดยมีหน้าจอผู้ใช้ที่ออกแบบมาให้ใช้งานง่าย สะดวก และไม่ซับซ้อน.

**4 การแสดงผล**

ระบบการแสดงผลถูกพัฒนามาเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเห็นผลลัพธ์การคำนวณปริมาณวัสดุได้อย่างชัดเจนและครบถ้วน โดยผลลัพธ์จะแสดงในรูปแบบตารางที่ประกอบด้วยรายละเอียดปริมาณวัสดุสำหรับแต่ละองค์ประกอบ เช่น คาน พื้น เสา และฐานราก ตารางนี้ยังสามารถส่งออกเป็นไฟล์ Excel ได้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถนำข้อมูลไปใช้งานต่อในการวางแผนและจัดการวัสดุในโครงการจริง.

**4. การทดสอบ**

การทดสอบเครื่องมือถูกดำเนินการในสถานการณ์การใช้งานจริง เพื่อประเมินความแม่นยำและประสิทธิภาพของเครื่องมือในการถอดปริมาณวัสดุโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก การทดสอบประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้:

**1 ทดสอบการนำเข้าไฟล์ PDF**

การทดสอบการนำเข้าไฟล์ PDF มุ่งเน้นที่การตรวจสอบว่าไฟล์แบบแปลนก่อสร้างในรูปแบบ PDF ถูกนำเข้ามาในระบบได้อย่างถูกต้องและสามารถแปลงเป็นไฟล์รูปภาพได้อย่างสมบูรณ์ แทนที่จะเปลี่ยนเป็นไฟล์ SVG ไฟล์ PDF จะถูกแปลงเป็นรูปภาพเพื่อใช้เป็นตัวอ้างอิงในการสร้างองค์ประกอบ SVG โดยผู้ใช้ต้องตรวจสอบว่ารูปภาพที่ได้จากการแปลงมีความคมชัด และตรงกับแบบแปลนต้นฉบับในทุกมิติ การใช้ไฟล์รูปภาพนี้เป็นตัวอ้างอิงจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้างองค์ประกอบ SVG ที่ตรงกับแบบได้อย่างแม่นยำ.

**2 ทดสอบการสร้างองค์ประกอบ SVG**

ในขั้นตอนนี้จะทำการทดสอบความแม่นยำของการสร้างองค์ประกอบ SVG ว่ามีความเที่ยงตรงกับแบบแปลนที่เป็นไฟล์ PDF หรือไม่ โดยผู้ใช้จะสร้างองค์ประกอบ SVG จากไฟล์รูปภาพที่ได้จากการแปลง PDF ซึ่งองค์ประกอบที่สร้างขึ้น เช่น เส้นตรงสำหรับคาน หรือสี่เหลี่ยมสำหรับพื้น จะต้องมีความสอดคล้องกับขนาดและรูปร่างขององค์ประกอบในแบบแปลน การทดสอบนี้มีเป้าหมายเพื่อยืนยันว่าองค์ประกอบ SVG มีความแม่นยำและสามารถนำไปใช้ในการคำนวณปริมาณวัสดุได้อย่างถูกต้องตามแบบที่กำหนด

**3 ทดสอบการคำนวณปริมาณวัสดุ**

การทดสอบนี้จะประเมินความแม่นยำของการคำนวณปริมาณวัสดุโดยใช้ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากองค์ประกอบ SVG เปรียบเทียบกับการคำนวณด้วยสูตรทางวิศวกรรมแบบดั้งเดิม ผู้ใช้จะนำค่าพารามิเตอร์ เช่น ความยาวของเส้นตรง (แทนคาน) หรือพื้นที่ของสี่เหลี่ยม (แทนพื้น) ที่ได้จาก SVG มาคำนวณปริมาณวัสดุ เช่น คอนกรีตหรือเหล็กเส้น และเปรียบเทียบผลลัพธ์กับการคำนวณด้วยสูตรคำนวณแบบทั่วไป หากผลลัพธ์จากทั้งสองวิธีตรงกัน แสดงว่าเครื่องมือมีความถูกต้องในการดึงค่าพารามิเตอร์และการคำนวณ

**4 ทดสอบการแสดงผล**

ในขั้นตอนการทดสอบการแสดงผล จะมีการตรวจสอบว่าข้อมูลปริมาณวัสดุที่ได้จากการคำนวณถูกแสดงอย่างถูกต้องและครบถ้วนในรูปแบบตาราง ข้อมูลแต่ละเซลล์ในตารางจะต้องแสดงรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง เช่น ปริมาณคอนกรีตและเหล็กเส้นที่คำนวณได้สำหรับแต่ละองค์ประกอบโครงสร้าง (คาน พื้น เสา ฐานราก) นอกจากนี้ จะมีการทดสอบฟังก์ชันการส่งออกตารางเป็นไฟล์ Excel เพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลทั้งหมดสามารถถูกส่งออกได้อย่างสมบูรณ์และถูกต้อง โดยที่ไม่มีข้อมูลสูญหายหรือคลาดเคลื่อนจากที่แสดงในตาราง.

**5. การวิเคราะห์ผล**

ในขั้นตอนการวิเคราะห์ผล เครื่องมือถอดแบบปริมาณวัสดุงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กจะถูกประเมินโดยการนำข้อมูลปริมาณวัสดุที่ได้จากเครื่องมือมาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่มีอยู่จากโครงการจริง การวิเคราะห์นี้จะช่วยตรวจสอบความแม่นยำและความน่าเชื่อถือของเครื่องมือ ดังนี้

1. **การวิเคราะห์ปริมาณวัสดุจากเครื่องมือกับโครงการจริง**

ปริมาณวัสดุที่ได้จากการคำนวณโดยเครื่องมือจะถูกนำไปเปรียบเทียบกับปริมาณวัสดุที่ใช้จริงในโครงการก่อสร้างที่มีอยู่ ซึ่งประกอบด้วยปริมาณคอนกรีต เหล็กเส้น และวัสดุอื่นๆ ที่ใช้ในองค์ประกอบโครงสร้างต่างๆ เช่น คาน พื้น เสา และฐานราก

1. **การตรวจสอบความแม่นยำ**

ข้อมูลจากเครื่องมือจะถูกตรวจสอบเทียบกับค่าจริงของโครงการ โดยเปรียบเทียบผลลัพธ์จากการคำนวณในทุกองค์ประกอบ เพื่อหาค่าความคลาดเคลื่อน (Error) ระหว่างค่าที่เครื่องมือคำนวณได้กับค่าจริงในโครงการ หากผลต่างระหว่างสองค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ แสดงว่าเครื่องมือมีความแม่นยำสูง