A picture containing logo

Description automatically generated

ระบบการแนะนำการตรวจสอบความปลอดภัยจากการปฏิบัติงานภายในโรงงานอัจฉริยะ **SMIT 3.0**

Safety Is The Most Important Thing 3.0

นายชีวเทพ เทศทองลา

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ

คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ **มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**

**ปีการศึกษา** 2565

บทที่ **1**

บทนำ

**1.**1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน

**ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันการประกอบกิจการโรงงานนั้นมีความเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุจนนำไปสู่ความเสียหายของชีวิต และทรัพย์สินได้ โดยความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุนั้นมาจากหลายสาเหตุ เช่น ความประมาทของคนงาน, สภาพของอุปกรณ์/เครื่องจักรชำรุด, สภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย**

**ซึ่งการที่จะช่วยแก้ปัญหาจากเหตุข้างต้นจึงมีขั้นตอนการตรวจสอบความปลอดภัยในการทำงาน ทั้งขณะทำงานอยู่ และ หลังงานเสร็จ โดยการตรวจสอบความปลอดภัยในการทำงานนั้นจะเป็นการตรวจตามรายการตรวจสอบของระบบ และเมื่อพบพฤติกรรมที่อาจก่อให้เกิดความเสี่ยง ทางเจ้าหน้าที่ที่มีประสบการณ์ หรือ เจ้าของพื้นที่จะแจ้งวิธีปฏิบัติงานที่ถูกต้องพร้อมกับตักเตือน**

**แต่เนื่องจากระบบดังกล่าวนั้นทำให้ไม่สามารถตรวจสอบความปลอดภัยในการทำงานได้ไม่ครบถ้วน กล่าวคือระบบนั้นมีรายการตรวจสอบความปลอดภัยที่แน่นอนซึ่งไม่ยืดหยุ่นตามสถานการณ์ และการตรวจสอบความปลอดภัยในการทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ที่มีประสบการณ์ในด้านการตรวจสอบควาปลอดภัยน้อยนั้นส่งผลให้เสียเวลาในการตรวจสอบตามรายการตรวจสอบเนื่องจากเจ้าหน้าที่ดังกล่าวยังรู้ไม่ถึงรายการตรวจสอบที่จำเป็น และอาจพลาดรายละเอียดในบางจุดที่ยังไม่ทราบ เช่น ไม่รู้ถึงสถานภาพของเครื่องจักร, ปิดล้อมพื้นที่ได้ไม่เหมาะสมกับงานที่กำลังปฏิบัติ, อุปกรณ์การรักษาความปลอดภัยไม่ครบถ้วน**

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นเราจึงทำการรวบรวมข้อมูลการตรวจสอบความปลอดภัยในการทำงาน และข้อมูลการขออนุญาตเข้าทำงาน เพื่อนำมาวิเคราะห์ให้บุคคลที่มีความจำเป็นต้องทำงานใดๆ แต่ประสบการณ์ในการทำงานน้อย ได้ศึกษาประสบการณ์ของผู้อื่น เพื่อปิดจุดบกพร่องจากอดีต เป็นการนำไปสู่การลดความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งเป็นผลทำให้อัตราการเกิดอุบัติเหตุลดลง และความร้ายแรงของอุบัติเหตุที่เคยเกิดขึ้น เพื่อเป็นการสร้างความตระหนักรู้ให้กับบุคคลที่มีประสบการณ์สูง ให้ระมัดระวังตัวให้มากยิ่งขึ้น นอกจากนั้น ยังช่วยเหลือผู้ที่ตรวจสอบความปลอดภัยในการทำงาน ซึ่งมีหน้าที่ตรวจสอบความปลอดภัยในการทำงานที่มาจากผู้ขออนุญาตเข้าทำงานว่าการปฏิบัติงานนั้นปฏิบัติได้อย่างถูกตัอง โดยอิงจากการตรวจสอบความปลอดภัยเกี่ยวกับงานนั้น ๆ ที่ในอดีต

**1.**2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

**สร้างระบบการแนะนำรายการตรวจสอบความปลอดภัยของงานที่ค้นหา โดยจะแสดงผลลัพธ์เป็นรายการของการตรวจสอบความปลอดภัยที่เกี่ยวกับงานที่ค้นหา ซึ่งเคยตรวจสอบมาก่อนในอดีต, ความรุนแรงของความเสี่ยงที่เคยพบ และประเภทของงานนั้น ๆ** เพื่อสร้างความเข้าใจต่อผู้ตรวจสอบความปลอดภัย ว่างานที่ผู้ปฏิบัติงานกำลังปฏิบัติอยู่นั้นเคยมีพฤติกรรมอะไรที่เป็นความเสี่ยงจนนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุ

**1.**3 ขอบเขตของโครงงาน

**3.1 หน้าเว็บเพจสำหรับแสดง**ข้อมูลการตรวจพบความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับงานที่ร้องขอ 3.1.1 ข้อมูลความเสี่ยงที่เคยเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานภายในโรงงาน

โดยจะจัด 3 อันดับความเสี่ยงที่ที่เกี่ยวข้องงานนั้น ๆ

3.1.1.1 รายละเอียดความเสี่ยงที่เคยเกิดขึ้น

3.1.1.2 ประเภทของความเสี่ยง

3.1.1.3 จำนวนครั้งที่พฤติกรรมนั้นนำไปสู่ความเสี่ยงในการทำงาน

3.1.1.4 ประเภทของงานที่ผู้ขออนุญาตร้องขอ

3.2 จัดหมวดหมู่ของพฤติกรรมที่เป็นความเสี่ยงที่เคยพบในอดีต

3.2.1 ประเภทของความเสี่ยง

3.2.1.1 Unsafe Action

3.2.1.2 Unsafe Condition

3.2.1.3 Near Miss

3.2.1.4 HNM

3.2.1.5 Accident

3.2.2 ประเภทของงานที่พบความเสี่ยง เช่น

* Scaffolding
* Work at height
* Insulation
* CSE (Confine Space)
* Lifting

3.3 จัดเก็บข้อมูลการตรวจสอบความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

3.3.1 ความเสี่ยงที่พบ

3.3.2 วิธีการแก้ไขความเสี่ยงที่พบ

3.3.3 ประเภทของความเสี่ยง

3.3.4 ประเภทของงานที่พบความเสี่ยง

3.3.5 พื้นที่ที่พบความเสี่ยง

3.3.6 บริษัทผู้รับเหมา หรือเจ้าหน้าที่ที่พบพฤติกรรมดังกล่าว

3.3.7 สถานะของงานดังกล่าวหลังจากพบความเสี่ยง

3.3.7.1 Stop Work (หยุดงาน)

3.3.7.2 Closed (สามารถดำเนินงานต่อจนจบงาน)

3.3.7.3 Open (งานดังกล่าวสามารถปฏิบัติเกินกว่าช่วงเวลาที่กำหนดไว้)

3.3.7.4 Pending (งานดังกล่าวสามารถปฏิบัติจนสำเร็จได้ภายในช่วงเวลาที่วางไว้)

3.4 เว็บเพจสำหรับอัพโหลดข้อมูลพฤติกรรมที่เป็นความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน

**1.**4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ระบบที่สามารถช่วยแนะนำรายการตรวจสอบความปลอดภัยในการปฏิบัติงานให้แก่ผู้ที่ตรวจสอบความปลอดภัยในการทำงาน โดยระบบสามารถลดเวลาในการตรวจสอบความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่ พร้อมกับลดความเสี่ยงอ้างอิงจากพฤติกรรมที่เกี่ยวกับงานที่ต้องการจะตรวจสอบซึ่งเคยเกิดขึ้นในอดีต โดยความเสี่ยงที่ลดลงนั้นสู่อัตราการเกิดอุบัติเหตุซึ่งจะส่งผลให้ที่งบประมาณที่ต้องเสียไปกับการซ่อมบำรุงอุปกรณ์/เครื่องจักร และการดูแลพนักงานที่ได้รับอาการบาดเจ็บจากการทำงานซึ่งเกิดจากการกระทำโดยประมาท ลดลง

**บทที่ 2**

**ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง**

ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการศึกษาข้อมูลเพื่อนำมาพัฒนาระบบการแนะนำการตรวจสอบความปลอดภัยจากการปฏิบัติงานภายในโรงงานอัจฉริยะ SMIT3.0 โดยได้มีการศึกษาในหลากหลายทฤษฎีและการเรียกใช้ไลบารี่ในภาษา Python รวมถึงเครื่องมืออื่น ๆ เพื่อทำการช่วยให้การพัฒนาระบบมีประสิทธิภาพสูงสุด

**2.1 ระบบการตรวจสอบความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในปัจจุบัน**

ในปัจจุบันนั้น ระบบดังกล่าวนั้นถูกอ้างอิงมาจากรูปแบบการตรวจสอบความปลอดภัยในการปฏิบัติงานตามกฎระเบียบของทางบริษัทที่เจ้าหน้าที่จำเป็นต้องได้รับการอบรมเกี่ยวกับเรื่องความปลอดภัยภายในโรงงานมาก่อนแล้ว แต่ด้วยเนื่องจากประสบการณ์ทำงานของเจ้าหน้าที่หลาย ๆท่านที่ไม่เท่ากัน จึงเป็นช่องโหว่ที่สามารถส่งผลให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการตรวจสอบความปลอดภัยในการทำงานนั้นไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร และยังรวมถึงพฤติกรรมอีกมากที่ไม่ได้ปฏิบัติตามกฎระเบียบและไม่ได้การตักเตือนโดยเจ้าหน้าที่

**2.2 Python Library**

**2.2.1 Deep translator**

เป็นไลบารี่ที่ใช้สำหรับแปลภาษาข้อมูลพฤติกรรมที่เป็นความเสี่ยงและข้อมูลรายละเอียดงาน เพื่อให้สามารถนำมาใช้ในการ เข้ารหัสในไลบารี Sentence transformers

**2.2.2 difflib**

เป็นไลบารี่ที่ใช้สำหรับการเปรียบเทียบความเหมือนของคำในอัตราร้อยละ

**2.2.3 Sentence transformers**

เป็นไลบารี่ที่ใช้เรียก Pre-trained model ของ SBERT มาใช้งานในส่วนของการเข้ารหัสประโยคเพื่อทำการค้นหาข้อมูลพฤติกรรม ที่เป็นความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน

**2.2.4 PythaiNLP**

เป็นไลบารี่ที่ใช้ในขั้นตอนการเตรียมข้อมูลภาษาไทย ประกอบด้วย

1. การสกัดคำ เพื่อนำมาสร้างพจนานุกรมในการแก้คำผิด
2. การจำแนกประเภทคำ ในประโยครายละเอียดงานที่ผู้ใช้กรอกเข้ามา

**2.2.5 Pandas**

เป็นไลบารี่ที่ใช้จัดการกับข้อมูลทั้งในรูปแบบไฟล์ (csv) หรือข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยในโครงงานนี้จะนำไลบารี่ดังกล่าวมาใช้การ ในเตรียมข้อมูลก่อนนำข้อมูลส่วนนั้นมาใช้งาน ทั้งในเรื่องการอ่านข้อมูลและ บันทึกข้อมูลและ การเพิ่มข้อความในบางส่วนของข้อมูลในกรณี ที่ข้อมูลในส่วนนั้นสูญหาย

**2.2.6 Pyodbc**

เป็นไลบารี่ที่ใช้จัดการกับฐานข้อมูล โดยใช้ในการอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูล เพื่อมาทำการค้นหาข้อมูลพฤติกรรมที่เป็นความเสี่ยง ในการปฏิบัติงาน (จากทางเจ้าหน้าที่) และ ข้อมูลพฤติกรรมที่เป็นความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน (จากทางระบบ) รวมถึงใช้ในการบันทึกข้อมูล ลงฐานข้อมูลในส่วนการเตรียมข้อมูลพฤติกรรมที่เป็นความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน (จากทางเจ้าหน้าที่) และ ข้อมูลพฤติกรรมที่เป็นความเสี่ยง ในการปฏิบัติงาน (จากทางระบบ)

**2.2.7 FastAPI**

เป็นไลบารี่เฟรมเวิร์คที่นำมาใช้จัดการติดต่อกันระหว่างส่วนของการประมวลผล (Back-End) และหน้าการแสดงผล (Front-End) บน Power App (Front-End) ซึ่งการติดต่อกันระหว่าง 2 ส่วนนี้จะเรียกว่า API หรือ Application Programming Interface โดยไลบารี่ นี้มีประสิทธิภาพในการติดต่อกันระหว่าง Back-End และ Front-End นั้นเป็นอันดับต้น ๆ สำหรับเฟรมเวิร์คที่ใช้สร้าง API ของ ภาษา Python ซึ่งการเลือกเฟรมเวิร์คที่มีประสิทธิภาพนั้นเป็นตัวแปรสำคัญในการทำให้ระบบนี้มีประสิทธิภาพมาก เนื่องจากหาก ความสามารถในการติดต่อกันระหว่าง Back-End และ Front-End นั้นมีความช้ามากเกินไป ผู้ใช้งานจะเสียเวลารอผลลัพธ์มากจนทำให้ ผู้ใช้งานปิดระบบไปก่อนที่ระบบจะแสดงผลลัพธ์ให้ผู้ใช้งาน และยังส่งผลให้เวลาในการตรวจสอบความปลอดภัยในการปฏิบัติงานนั้นใช้เวลา มาก ทำให้เสียวัตถุประสงค์ในการที่จะช่วยแจ้งเตือนถึงพฤติกรรมที่เป็นความเสี่ยงในการปฏิบัติงานไป

**2.2.8 csv**

เป็นไลบารี่ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลในไฟล์ csv เพื่อนำข้อมูลส่วนนั้นมาใช้ต่อในอนาคต

**2.2.9 re**

เป็นไลบารี่ที่ใช้ในการหารูปแบบของคำในประโยคเพื่อเตรียมข้อมูล ประกอบด้วย

1. การค้นหารูปแบบของคำ เพื่อที่จะหารูปแบบของคำดังกล่าวในประโยค แล้วนำมาใช้งานต่อ
2. การแทนที่ด้วยตัวอักษร เพื่อที่จะ ลบ หรือ แทนที่ ด้วยตัวอักษรที่กำหนดในข้อมูลที่ตรงกับรูปแบบที่กำหนดไว้

**2.2.10 cryptography**

เป็นไลบารี่ที่ใช้ในการเข้ารหัสข้อมูลรหัสผ่านในส่วนการยืนยันตัวตน (Authentication) ซึ่งเป็นหนึ่งในวิธีการเพิ่มความปลอดภัย ให้กับ API เพื่อป้องกันผู้บุกรุก หรือผู้ประสงค์ร้าย ที่จะกระทำการใด ๆ กับข้อมูลที่ได้รับจาก API ของระบบ

**2.2.11 json**

เป็นไลบารี่ที่ช่วยในการอ่านข้อมูลที่ได้รับจาก API ในส่วนของเนื้อหา (Body) ให้สามารถนำข้อมูลนั้นมาใช้งานได้

**2.2.12 pydantic**

เป็นไลบารี่ที่ช่วยในการสร้าง Constructor เพื่อกำหนดชื่อของตัวแปร (Key) และประเภทของตัวแปรนั้น ๆ (Type) ของเนื้อหา (Body) ที่จะได้รับ API

**2.2.13 typing**

เป็นไลบารี่ที่ช่วยในการกำหนดประเภทของตัวแปรให้ตัวแปร 1 ตัว สามารถรับข้อมูลมากกว่า 1 ข้อมูลได้

2.3 Docker

คือแพลตฟอร์มซอฟต์แวร์ที่ช่วยให้สร้าง ทดสอบ และติดตั้งแอปพลิเคชันโดย Docker จะทำงานคล้ายกับ Virtual Machine แต่ทว่า Docker นั้นไม่จำเป็นต้องอาศัย Operation System ในการที่จะเข้าถึงแอปพลิเคชันนั้น ๆ เนื่องจากว่า Docker นั้นสามารถบรรจุซอฟต์แวร์ลงในหน่วยที่เป็นมาตรฐานเรียกว่า Docker Container ซึ่งจะมีทุกสิ่งที่ซอฟต์แวร์ต้องใช้งานในการเรียกใช้งาน และภายใน Docker Container นั้นจะประกอบไปด้วย Docker Image หลาย ๆ Image เข้าด้วยกัน โดยในโครงงานนี้จะทำการสร้าง API เป็น Docker Image ซึ่งภายใน Docker Image จะประกอบด้วยไลบารี่ และ ไฟล์ข้อมูลต่าง ๆ เพื่อใช้สำหรับเรียกใช้งาน service นั้น ๆ

2.4 Microsoft Azure

คือบริการ Cloud Platform บริษัทหนึ่ง โดยในโครงงานนี้จะใช้บริการในส่วน PaaS (Platform as a Service) ที่มีเครื่องมือต่าง ๆ มากมาย เช่น Azure App Service, Azure Container Registry, Azure Dev Ops และ Azure SQL Database ซึ่งบริการ PaaS นี้ทำให้สามารถนำซอฟต์แวร์ไปไว้บนระบบได้เมื่อเชื่อมต่อข้อมูลต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว

2.4.1 Azure SQL Database

เป็นบริการระบบฐานข้อมูลซึ่งมีพื้นฐานของ Microsoft SQL Server ซึ่งใช้ภาษา SQL ในการดำเนินการต่าง ๆ โดยในโครงงานจะ นำบริการ เพื่อเก็บข้อมูลที่ใช้ในการทำงานของระบบ ได้แก่ ข้อมูลพฤติกรรมที่เป็นความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน (จากทางเจ้าหน้าที่) และ ข้อมูลพฤติกรรม ที่เป็นความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน (จากทางระบบ)

2.4.2 Azure DevOps

เป็นบริการที่นำแนวคิด DevOps ซึ่งคือการทำงานร่วมกันและแก้ไขปัญหากระบวนการทำงานซ้ำซ้อนระหว่าง Developer ที่เป็น ผู้พัฒนา Code แต่ไม่สามารถ Deploy Code ขึ้นใช้งานเองได้ และ Operator ผู้ทำการ Deploy ให้กับทีม ซึ่งบริการนี้จะเข้ามาช่วยเพิ่ม ประสิทธิภาพ Flow ของการทำงานให้ราบรื่น ลดการทำงานที่ผิดพลาด และลดระยะเวลาในการทำงาน เพื่อให้สามารถผลิต Product มา ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้รวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และรวมถึงมีคุณภาพมากขึ้น

2.4.3 Azure Container Registry

เป็นบริการที่ให้ผู้ใช้งาน Microsoft Azure สามารถเก็บ Container Images บน Cloud ได้อย่างมีความเป็นส่วนตัว และยัง สามารถติดตามสถานะ และ ติดตามผลลัพธ์การอัพโหลด Images รวมถึงการดึง Container Images เพื่อนำไปใช้งานต่อได้

โดยในโครงงานนี้จะใช้บริการดังกล่าวในการเก็บ Container Images ของ API ที่อยู่บน Docker เพื่อให้สามารถนำไปใช้งาน (Deploy) ในบริการ Azure App Service ได้

2.4.4 Azure App Service

เป็นแพลตฟอร์มในการบริการแอพพลิเคชันต่าง ๆ ที่รองรับหลายหลายเครื่องมือในการพัฒนา เช่น .NET, .NET Core, Node. Js, Java, Python เป็นต้น

โดยในโครงงานนี้จะนำเครื่องมือ หรือ ระบบที่ใช้ภาษา Python มาใช้งาน (Deploy) บนแพลตฟอร์มดังกล่าว เพื่อให้ API ของ ระบบสามารถถูกใช้งานได้

2.5 Microsoft Power Platform

เป็น Software Application ซึ่งเป็นหนึ่งในบริการของ Microsoft โดย Microsoft Power Platform จะเป็นแพลตฟอร์มที่รวบรวมชุดเครื่องมือมาให้กับผู้ใช้งานที่ไม่ได้อยู่ในสายงานของ Programmer โดยตรงให้สามารถพัฒนาระบบต่าง ๆ ได้ หรือ สำหรับผู้ใช้งานที่ต้องการลดเวลาในการสร้างเว็บไซต์, แอพพลิเคชันสำหรับมือถือ รวมถึงกระบวนการอื่น ๆ

2.5.1 Power Apps

เป็นแพลตฟอร์มที่ทำให้ผู้ใช้งานได้ออกแบบแอพพลิเคชันได้อย่างรวดเร็ว ทั้งเว็บไซต์ หรือ แอพพลิเคชันสำหรับมือถือ เนื่องจาก Power Apps เป็น Low-code Platform ซึ่งเหมาะกับการทดลองใช้ระบบเพื่อให้ผู้ใช้งานทราบถึงความต้องการ หรือ ความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบได้โดยไม่จำเป็นต้องใช้ความรู้ในสายงาน Programmer และยังใช้เวลาน้อยในการออกแบบ โดยในโครงงานนี้จะนำ Power Apps มาใช้ในส่วนของการพัฒนาหน้าการแสดงผล (Front-end)