

วริทธิ์ อรุณสุขมาก : การออกแบบระบบควบคุมความเร็วสายพานความเร็วรอบต่ำด้วย  
หลักการการไหลของแสง (LOW SPEED CONTROL OF CONVEYOR BELT SYSTEM  
USING OPTICAL FLOW TECHNIQUES)

อาจารย์ที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ ดร.จิระพล ศรีเสริฐผล, 96 หน้า.

คำสำคัญ: การไหลของแสง/การมองเห็นของเครื่องจักร/ระบบควบคุม PI

การควบคุมความเร็วของระบบสายพานลำเลียงได้อย่างแม่นยำเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่รวมถึงกระบวนการผลิตอาหารที่ผ่านการแผ่กระจายรังสี กระบวนการแผ่กระจายรังสีนี้ประกอบไปด้วยองค์ประกอบสองส่วนหลัก ๆ โดยส่วนแรกคือระบบแผ่รังสีที่ประกอบไปด้วยแหล่งต้นกำเนิดและหัวฉายรังสี ในส่วนที่สองคือระบบสายพานลำเลียงที่ผู้ใช้งานสามารถปรับความเร็วได้ โดยทั้งสององค์ประกอบนี้เป็นปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณรังสีที่แผ่กระจายเข้าสู่อาหาร วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอระบบควบคุมความเร็วสำหรับสายพานลำเลียง ซึ่งเป็นการควบคุมที่ความเร็วรอบต่ำ โดยทำงานในช่วงความเร็ว 0.7 ถึง 2.0 เซนติเมตรต่อวินาที ระบบในงานวิจัยนี้ใช้หลักการการไหลของแสงซึ่งเป็นกระบวนการวิเคราะห์ภาพเพื่อนำไปสู่การประมาณความเร็วของสายพานลำเลียงอย่างแม่นยำ โดยการใช้กล้องที่ติดตั้งในแนวตั้งฉากกับสายพานในการจับภาพของสัญลักษณ์ที่ถูกติดอยู่บนสายพาน และประมาณเป็นค่าความเร็วในปัจจุบัน ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าความแม่นยำในการประมาณนั้นได้รับผลกระทบจากขนาดและรูปร่างของสัญลักษณ์ที่ใช้ นอกจากนี้ระบบควบคุมวงปิดที่ใช้ตัวควบคุมแบบอัตราส่วน-อินทิกรัล (PI controller) ถูกนำมาใช้เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมความเร็วของสายพาน ผลการทดลองระบุว่า ระบบในงานวิจัยนี้สามารถควบคุมความเร็วของสายพานลำเลียงได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่เกินขอบเขตของค่าความผิดพลาดที่  $\pm 5\%$

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

ปีการศึกษา 2566

ลายมือชื่อนักศึกษา .....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

WARIT AROONSOOKMAK : LOW SPEED CONTROL OF CONVEYOR BELT SYSTEM  
USING OPTICAL FLOW TECHNIQUES.

THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. JIRAPHON SRISERTPOL, Ph.D., 96 PP.

Keywords: Optical flow/Machine vision/PI controller

Precise speed control of conveyor belt systems is crucial for various industrial applications, including food irradiation. The irradiation distribution process comprises two main components: the irradiation system, consisting of power sources and radiation heads, and the conveyor belt system that users can adjust for speed. Both components play a role in affecting the amount of radiation distributed to the food. This thesis presents a speed control system for conveyor belts, specifically designed for low-speed operation in the range of 0.7 to 2.0 centimeters per second. This research employs the optical flow method for computer image processing to precisely estimate the conveyor belt speed. A vertically positioned camera captures images of markers attached to the conveyor belt, and the system calculates the current speed accurately. Experimental results show that the accuracy of estimation is influenced by the size and shape of the markers used. Additionally, a closed-loop system incorporating a Proportional-Integral (PI) controller is implemented to test the speed control performance. The results indicate that the proposed system effectively controls the belt's speed without exceeding the error margin of  $\pm 5\%$

School of Mechatronics Engineering  
Academic Year 2023

Student's Signature.....

Advisor's Signature.....