241910

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การชดเชยความไม่เป็นเชิงเส้นสำหรับเซนเซอร์ โดยการระบุเอกลักษณ์แบบจำลองวีนเนอร์
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นายรัตนศิลป์ ตั้นจาด
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.เดี่ยว กุลพิรักษ์
	ดร.ศราวัณ วงษา
	ผศ.ดร.สนติพีร์ เอมมณี
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
ภาควิชา	วิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ.	2553

บทคัดย่อ

พฤติกรรมความไม่เป็นเชิงเส้นของเซนเซอร์ เช่น การบิดเบือน (distortion) การอิ่มตัว (saturation) และ เดธโซน (dead zone) ทำให้ระบบควบคุมมีประสิทธิภาพลดลงหรือต้องการการออกแบบระบบที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น งานวิจัยนี้เสนอการชดเชยความไม่เป็นเชิงเส้นของเซนเซอร์ด้วยแบบจำลองวีนเนอร์ ซึ่งประกอบด้วยส่วนเป็นเชิงเส้นแบบไดนามิก (linear dynamic) อนุกรมกับส่วนที่ไม่เป็นเชิงเส้นแบบสตาติก (nonlinear static) การชดเชยความไม่เป็นเชิงเส้นสามารถทำได้โดยการประมาณตัวแปรกลาง (intermediate variable) โดยพิจารณจากส่วนกลับของส่วนไม่เป็นเชิงเส้นแบบสตาติก หรือจากการประมาณเอาท์พุตของส่วนเป็นเชิงเส้นแบบไดนามิกของแบบจำลองวีนเนอร์ ในงานนี้อธิบายส่วนไม่เป็นเชิงเส้นด้วยการประมาณโดยใช้ฟังก์ชันเชิงเส้นเป็นช่วง การพิจารณาโครงสร้างใช้วิธี ครอสวาลิเดชัน (cross validation) และพิจารณาตัวชี้วัด 3 วิธี ได้แก่ FPE, PRESS, CP จากการทดลองพบว่าวิธี FPE สามารถเลือกโครงสร้างกับจำนวนพารามิเตอร์ได้ดีที่สุด สำหรับการประมาณตัวแปรกลาง พบว่าการประมาณตัวแปรกลางจากเอาท์พุตของส่วนเป็นเชิงเส้นแบบไดนามิกจะให้ผลการประมาณที่ดีกว่าการประมาณจากส่วนกลับของส่วนไม่เป็นเชิงเส้นแบบสตาติก

241910

Thesis Title	Nonlinear Compensation for Sensors by Wiener Model Identification
Thesis Credits	12
Candidate	Mr. Rattanasin Tanjad
Thesis Advisors	Asst. Prof. Dr. Diew Koolpiruck
	Dr. Sarawan Wongsa
	Asst. Prof. Dr. Sontipee Aimmanee
Program	Master of Engineering
Field of Study	Electrical Engineering
Department	Control Systems and Instrumentation Engineering
Faculty	Engineering
B.E.	2553

Abstract

Nonlinearities in sensors, such as distortion, saturation, and dead-zone, can cause severe performance deterioration of control systems. In this work, nonlinear sensors are modeled using a block oriented nonlinear model, called the Wiener model, which consists of a linear dynamic system followed by a static nonlinear system. The nonlinearities are then compensated either by using an inverse static model or as the output of the linear dynamic part of the identified Wiener model. For simplicity, we propose the estimation of the static nonlinear of the Wiener model as a piecewise linear function. The selection of the optimal structure is based on cross validation. Three model selective criteria, i.e. the predicted residual error sum of squares (PRESS), the Mallow's CP (CP), and the final prediction error (FPE) have been applied and compared. Based on the simulation results, we conclude that the most leading criterion that performs well in selecting the structure with the smallest number of parameters is the FPE. We also suggest reconstructing the intermediate variable by filtering the input through the identified linear dynamic system as it gives better prediction results than the ones obtained from the inverse approach.