

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



247571

๒๕๖๕

การปรับให้สอดคล้องเพื่อสนับสนุนการค้นหาคความผิดปกติของยีนที่พบในคนไข้มูล
โดยใช้วิธีโรบัสต์เกี่ยวกับสำหรับมาตรฐานปริมาณการซื้อ-ขายภายในเขตพื้นที่

นายประพจน์ บิสุทธิ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา ๒๕๕๓
ลิขสิทธิ์ขอจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

600252711

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



247571

การปรับให้สอดคล้องพร้อมกับการค้นหาความผิดพลาดอย่างเห็นได้ชัดของข้อมูล
โดยใช้วิธีโรบัสฟังก์ชันสำหรับมาตรวัดปริมาณการซื้อ-ขายก๊าซเอทีเอ็น

นาย สรรพฤทธิ์ บริสุทธิ์



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



5 0 7 1 4 8 9 3 2 1

SIMULTANEOUS DATA RECONCILIATION AND GROSS ERROR DETECTION USING
ROBUST FUNCTION METHOD FOR VAPOR ETHYLENE CUSTODY METER

Mr. Suparit Borisuth

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Chemical Engineering

Department of Chemical Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2010

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การปรับให้สอดคล้องพร้อมกับการค้นหาความผิดพลาด
อย่างเห็นได้ชัดของข้อมูลโดยใช้วิธีโอบัสฟังก์ชันสำหรับมาตร
วัดปริมาณการซื้อ-ขายก๊าซเอทิลีน

โดย

นาย สรรพฤทธิ์ บริสุทธิ์

สาขาวิชา

วิศวกรรมเคมี

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

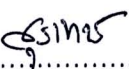
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรเทพ เขียวหอม


คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

 คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

 ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.เหมือนเดือน พิศาลพงศ์)

 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรเทพ เขียวหอม)

 กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อมรชัย อภรณ์วิชานพ)

 กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(อาจารย์ ดร.ประกร รามกุล)

สรรพฤทธิ์ บริสุทธิ์ : การปรับให้สอดคล้องพร้อมกับการค้นหาความผิดพลาดชัดเจนของข้อมูลโดยใช้วิธีโรบัสต์ฟังก์ชันสำหรับมาตรวัดปริมาณการซื้อ-ขายก๊าซเอทิลีน.

(Simultaneous Data Reconciliation and Gross Error Detection Using Robust

Function Method for Vapor Ethylene Custody Meter) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรเทพ เขียวหอม, 69หน้า.

247571

การวัดและข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือวัดในโรงงานอุตสาหกรรมโดยปกติจะมีความคลาดเคลื่อนแฝงอยู่เสมอ ซึ่งความคลาดเคลื่อนนั้นเป็นผลมาจาก ความผิดพลาดชัดเจน(Gross Errors) และ ความผิดพลาดแบบสุ่ม(Random Errors) ดังนั้นการปรับให้สอดคล้องของข้อมูล(Data reconciliation)จึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญ ก่อนที่จะนำข้อมูลที่วัดได้ไปตั้งเป็นค่าเป้าหมายในการควบคุมหรืออ้างอิงพฤติกรรมของระบบ งานวิจัยนี้มุ่งเน้นให้เห็นถึงประโยชน์ของการประยุกต์ใช้การปรับให้สอดคล้องของข้อมูลเพื่อลดความคลาดเคลื่อน และค้นหาตัวแทนของข้อมูลที่ดีที่สุดในภาวะคงตัว(steady state) ของมาตรวัดอัตราการไหลเชิงมวล ด้วยวิธีการแบบคงทน(Robust function method) โดยระเบียบวิธี(algorithm) ที่ถูกนำมาใช้การประมาณค่าควรจะเป็นสูงสุด(maximum likelihood estimated) ได้แก่ วิธีการกระจายแบบปกติ(normal distribution), วิธีการกระจายแบบ Contaminated normal, วิธีการกระจายแบบ Lorentzian และวิธี Hampel's redescending M-estimator จากขนาดข้อมูลจำนวน 60,120,240 และ 360 ข้อมูล จากผลการทดลองพบว่าการปรับให้สอดคล้องด้วยวิธีการกระจายแบบปกติ จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนสูงที่ขนาดข้อมูลจำนวน 60 ข้อมูลและดีขึ้นตามลำดับเมื่อขนาดข้อมูลจำนวนเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่การปรับให้สอดคล้องด้วยวิธีการกระจายแบบ Contaminated normal, วิธีการกระจายแบบ Lorentzian และวิธี Hampel's redescending M-estimator ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยและใกล้เคียงกัน

ภาควิชา.....วิศวกรรมเคมี.....

สาขาวิชา.....วิศวกรรมเคมี.....

ปีการศึกษา.....2553

ลายมือชื่อนิสิต..... ทิวาท/ทักษ์..... บริสุทธิ์.....

ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก..... สุรเทพ.....

5071489321 : MAJOR CHEMICAL ENGINEERING

KEYWORDS : DATA RECONCILIATION / GROSS ERROR / ROBUST FUNCTION

SUPARIT BORISUTH : SIMULTANEOUS DATA RECONCILIATION AND GROSS ERROR DETECTION USING ROBUST FUNCTION METHOD FOR VAPOR ETHYLENE CUSTODY METER. THESIS ADVISOR : SOORATHEP KHEAWHOM,Ph.D., 69 pp.

247571

Measurement and data from instrument measured in industry normally got errors contaminated as the error was a result of Gross errors and Random errors thus Data reconciliation would be very important step before the measured data was used as control set point or system reference. In this research, the benefits of Data reconciliation applied to reduce error and search an optimum data in steady state of mass flow rate meter as robust function method. The algorithm, such as normal distribution, contaminated normal distribution function, Lorentzian distribution function and Hampel's redescending M-estimator, were used to maximize likelihood from the size of 60, 120,240 and 360 data. The research showed that high errors was found when use normal distribution algorithm in the 60 data size then decrease when more data size. While the errors from others algorithm in every researched data size are less and stable.

Department : Chemical Engineering

Field of Study : Chemical Engineering

Academic Year : 2010

Student's Signature

Suparit Borisuth

Advisor's Signature

Soorathep Kheawhom

กิตติกรรมประกาศ

ผู้แต่งขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมถ่ายทอดวิชาต่างๆ ซึ่งทำให้
ได้รับความรู้ความเข้าใจในศาสตร์แห่งการควบคุมกระบวนการ ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.สุรเทพ
เชียวหอม ที่ได้ให้คำแนะนำในการทำงานวิจัยชิ้นนี้ และขอขอบคุณครอบครัวและเพื่อนๆทุกคนที่
ได้กำลังใจในการเรียนตลอดมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ญ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ขั้นตอนของงานวิจัย.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
3 ทฤษฎี.....	7
3.1 นิยามฟังก์ชันเป้าหมายสำหรับกำหนดปัญหาที่สอดคล้อง.....	9
3.2 การตรวจจับค่าความผิดพลาดชัดเจน.....	12
3.3 การหาค่าความสอดคล้อง และ ตรวจจับความผิดพลาดชัดเจนพร้อมๆกัน.....	13
3.4 ประโยชน์ของการปรับให้สอดคล้อง.....	15
4 กรณีศึกษา.....	17
4.1 การประยุกต์ใช้การปรับให้สอดคล้องของข้อมูลสำหรับมาตรฐาน การซื้อ-ขายก๊าซเอทิลีนรูปแบบที่ 1.....	17
4.1 การประยุกต์ใช้การปรับให้สอดคล้องของข้อมูลสำหรับมาตรฐาน การซื้อ-ขายก๊าซเอทิลีนรูปแบบที่ 2.....	31

บทที่	หน้า
4.1 การประยุกต์ใช้การปรับให้สอดคล้องของข้อมูลสำหรับมาตรฐาน การซื้อ-ขายก๊าซเอทิลีนรูปแบบที่ 3.....	48
5 สรุปผลการทดลอง.....	67
รายการอ้างอิง	68
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	69

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	แสดงค่าคงที่ที่ใช้ในสมการหาค่าความน่าจะเป็นมากที่สุด.....	15
4.1	แสดงผลการปรับให้สอดคล้องที่ขนาดข้อมูล 60 ข้อมูล จากรูปแบบที่ 1.....	20
4.2	แสดงผลการปรับให้สอดคล้องที่ขนาดข้อมูล 120 ข้อมูล จากรูปแบบที่ 1.....	22
4.3	แสดงผลการปรับให้สอดคล้องที่ขนาดข้อมูล 240 ข้อมูล จากรูปแบบที่ 1.....	24
4.4	แสดงผลการปรับให้สอดคล้องที่ขนาดข้อมูล 360 ข้อมูล จากรูปแบบที่ 1.....	26
4.5	แสดงค่าเบี่ยงเบนแต่ละชุดข้อมูลจากรูปแบบที่ 1.....	27
4.6	แสดงผลการปรับให้สอดคล้องที่ขนาดข้อมูล 60 ข้อมูล จากรูปแบบที่ 2.....	35
4.7	แสดงผลการปรับให้สอดคล้องที่ขนาดข้อมูล 120 ข้อมูล จากรูปแบบที่ 2.....	38
4.8	แสดงผลการปรับให้สอดคล้องที่ขนาดข้อมูล 240 ข้อมูล จากรูปแบบที่ 2.....	41
4.9	แสดงผลการปรับให้สอดคล้องที่ขนาดข้อมูล 360 ข้อมูล จากรูปแบบที่ 2.....	44
4.10	แสดงค่าเบี่ยงเบนแต่ละชุดข้อมูลจากรูปแบบที่ 2.....	45
4.11	แสดงผลการปรับให้สอดคล้องที่ขนาดข้อมูล 60 ข้อมูล จากรูปแบบที่ 3.....	52
4.12	แสดงผลการปรับให้สอดคล้องที่ขนาดข้อมูล 120 ข้อมูล จากรูปแบบที่ 3.....	56
4.13	แสดงผลการปรับให้สอดคล้องที่ขนาดข้อมูล 240 ข้อมูล จากรูปแบบที่ 3.....	59
4.14	แสดงผลการปรับให้สอดคล้องที่ขนาดข้อมูล 360 ข้อมูล จากรูปแบบที่ 3.....	62
4.15	แสดงค่าเบี่ยงเบนแต่ละชุดข้อมูลจากรูปแบบที่ 3.....	63

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
4.1	แสดงแผนผังการรับส่ง และ มาตรฐาน(รูปแบบที่ 1)..... 17
4.2	แสดงชุดข้อมูล 60 ข้อมูลจากมาตรฐานในรูปแบบที่ 1..... 19
4.3	แสดงชุดข้อมูล 120 ข้อมูลจากมาตรฐานในรูปแบบที่ 1..... 21
4.4	แสดงชุดข้อมูล 240 ข้อมูลจากมาตรฐานในรูปแบบที่ 1..... 23
4.5	แสดงชุดข้อมูล 360 ข้อมูลจากมาตรฐานในรูปแบบที่ 1..... 25
4.6	แสดงกราฟสามมิติแสดงการปรับให้สอดคล้องด้วยระเบียบวิธี WLS, CON, LEAST, HAM จากจำนวนชุดข้อมูล 60 ข้อมูล..... 28
4.7	แสดงกราฟสามมิติแสดงการปรับให้สอดคล้องด้วยระเบียบวิธี WLS, CON, LEAST, HAM จากจำนวนชุดข้อมูล 120 ข้อมูล..... 29
4.8	แสดงกราฟสามมิติแสดงการปรับให้สอดคล้องด้วยระเบียบวิธี WLS, CON, LEAST, HAM จากจำนวนชุดข้อมูล 240 ข้อมูล..... 30
4.9	แสดงกราฟสามมิติแสดงการปรับให้สอดคล้องด้วยระเบียบวิธี WLS, CON, LEAST, HAM จากจำนวนชุดข้อมูล 360 ข้อมูล..... 31
4.10	แสดงแผนผังการรับส่ง และ มาตรฐาน (รูปแบบที่ 2)..... 32
4.11	แสดงชุดข้อมูล 60 ข้อมูลจากมาตรฐานในรูปแบบที่ 2..... 33
4.12	แสดงชุดข้อมูล 120 ข้อมูลจากมาตรฐานในรูปแบบที่ 2..... 36
4.13	แสดงชุดข้อมูล 240 ข้อมูลจากมาตรฐานในรูปแบบที่ 2..... 39
4.14	แสดงชุดข้อมูล 360 ข้อมูลจากมาตรฐานในรูปแบบที่ 2..... 42
4.15	แสดงกราฟแสดงความคลาดเคลื่อนจากการปรับให้สอดคล้องรูปแบบที่ 2..... 47
4.16	แสดงแผนผังการรับส่ง และ มาตรฐาน (รูปแบบที่ 3)..... 49
4.17	แสดงชุดข้อมูล 60 ข้อมูลจากมาตรฐานในรูปแบบที่ 3..... 50
4.18	แสดงชุดข้อมูล 120 ข้อมูลจากมาตรฐานในรูปแบบที่ 3..... 53
4.19	แสดงชุดข้อมูล 240 ข้อมูลจากมาตรฐานในรูปแบบที่ 3..... 56
4.20	แสดงชุดข้อมูล 360 ข้อมูลจากมาตรฐานในรูปแบบที่ 3..... 60
4.21	แสดงกราฟแสดงความคลาดเคลื่อนจากการปรับให้สอดคล้องรูปแบบที่ 3..... 65

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

F	อัตราการไหล
t	เวลา
y	ค่าที่ได้จากการวัด
x	ค่าสภาวะที่ดีที่สุดที่คำนวณได้
P	ความน่าจะเป็น
P_{cn}	พารามิเตอร์ในสมการ contaminated normal
b_{cn}	พารามิเตอร์ในสมการ contaminated normal
C_L	พารามิเตอร์ในสมการ lorentzian
a_H	พารามิเตอร์ในสมการ hampel
b_H	พารามิเตอร์ในสมการ hampel
c_H	พารามิเตอร์ในสมการ hampel
อักษรกรีก	
ρ	ความหนาแน่น
ε	ค่าผิดพลาดแบบสุ่ม
δ	ค่าผิดพลาดอย่างเห็นได้ชัด
σ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวห้อย	
	ตัวที่
ชื่อย่อ	

WLS	สมการหาค่ากำลังสองน้อยที่สุด
Lo	สมการ lorentzian
Hp	สมการ hampel
CN	สมการcontaminated normal