

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญภาพ	ฉ
สารบัญตาราง	ซ
บทที่	
1 บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	1
ขอบเขตของการวิจัย	2
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
อัลกอริทึมค้นหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (Dijkstra's Algorithm)	3
อัลกอริทึมค้นหาเส้นทาง (K-Shortest Paths)	6
อัลกอริทึมของระบบมด (Ant Colony Algorithm)	10
การแทนที่กราฟด้วยเมตริกซ์ (Adjacency Matrix)	11
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
3 ขั้นตอนการทดลองและวิธีดำเนินงาน	
องค์ประกอบด้านซอฟต์แวร์	14
การทำงานของระบบการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดของการหีบสินค้าตามใบสั่งในคลังสินค้าด้วยเงื่อนไขระยะทางและน้ำหนัก	14
การออกแบบระบบงาน	15
วงจรการพัฒนาระบบงาน (Context Diagram)	15
แผนภาพการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram)	16

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
แผนผังจำลองคลังสินค้า	22
โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟจำลองคลังสินค้า	22
ตัวอย่างรายการใบสั่งซื้อสินค้า	24
เส้นเชื่อมกราฟของเส้นทางในคลังสินค้าโดยกำหนด $W_D = 0.3, W_I = 0.7$	24
เส้นเชื่อมกราฟของเส้นทางในคลังสินค้าโดยกำหนด $W_D = 0.4, W_I = 0.6$	25
เส้นเชื่อมกราฟของเส้นทางในคลังสินค้าโดยกำหนด $W_D = 0.2, W_I = 0.8$	26
ขั้นตอนและอัลกอริทึมที่ประยุกต์ใช้ เพื่อเป็นตัวแปรตัดสินใจหาเส้นทาง	27
การหาค่าพลังงานที่ใช้	28
ER-Diagram	29
Data Dictionary	29
แผนผังการดำเนินงาน	32
แผนดำเนินงานของงานวิจัย	33
4 ผลการทดลอง	
ตัวอย่างรายการใบสั่งซื้อสินค้า 3 รายการการทดลองการใช้ขั้นตอนวิธีของไดค์	
สตราระบบเดิมครั้งที่ 1	34
ตัวอย่างรายการใบสั่งซื้อสินค้า 3 รายการการทดลองการใช้ขั้นตอนวิธีของไดค์	
สตราระบบเดิมครั้งที่ 2	35
ตัวอย่างรายการใบสั่งซื้อสินค้า 3 รายการการทดลองการใช้ขั้นตอนวิธีของไดค์	
สตราระบบเดิมครั้งที่ 3	37
ตัวอย่างรายการใบสั่งซื้อสินค้า 4 รายการการทดลองการใช้ขั้นตอนวิธีของไดค์	
สตราระบบเดิมครั้งที่ 1	38
ตัวอย่างรายการใบสั่งซื้อสินค้า 4 รายการการทดลองการใช้ขั้นตอนวิธีของไดค์	
สตราระบบเดิมครั้งที่ 2	40
ตัวอย่างรายการใบสั่งซื้อสินค้า 4 รายการการทดลองการใช้ขั้นตอนวิธีของไดค์	
สตราระบบเดิมครั้งที่ 3	42

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
ตัวอย่างรายการใบสั่งซื้อสินค้า 3 รายการการทดลองใช้ขั้นตอนวิธีของไค้ สตราระบบใหม่ครั้งที่ 1	44
ตัวอย่างรายการใบสั่งซื้อสินค้า 3 รายการการทดลองใช้ขั้นตอนวิธีของไค้ สตราระบบใหม่ครั้งที่ 2	45
ตัวอย่างรายการใบสั่งซื้อสินค้า 3 รายการการทดลองใช้ขั้นตอนวิธีของไค้ สตราระบบใหม่ครั้งที่ 3	47
ตัวอย่างรายการใบสั่งซื้อสินค้า 4 รายการการทดลองใช้ขั้นตอนวิธีของไค้ สตราระบบใหม่ครั้งที่ 1	48
ตัวอย่างรายการใบสั่งซื้อสินค้า 4 รายการการทดลองใช้ขั้นตอนวิธีของไค้ สตราระบบใหม่ครั้งที่ 2	50
ตัวอย่างรายการใบสั่งซื้อสินค้า 4 รายการการทดลองใช้ขั้นตอนวิธีของไค้ สตราระบบใหม่ครั้งที่ 3	52
อภิปรายผลการทดลอง	54
5 สรุปและข้อเสนอแนะ	
สรุปผลการทดลอง	55
สรุป	60
ข้อเสนอแนะ	60
บรรณานุกรม	61
ภาคผนวก	
ก. คู่มือและวิธีการใช้งานซอฟต์แวร์การหาเส้นทางที่สั้นที่สุดของการหีบ สินค้าตามใบสั่งในคลังสินค้าด้วยข้อบังคับระยะทางและน้ำหนัก	63
ข. โปรแกรมการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดของการหีบสินค้าตามใบสั่งใน คลังสินค้าด้วยข้อบังคับระยะทางและน้ำหนัก	68
ประวัติผู้วิจัย	

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า	
2.1	กำหนดจุดเริ่มต้น และจุดปลายทาง	3
2.2	พิจารณาเส้นทางจากจุดเริ่มต้น	4
2.3	พิจารณาเส้นทางใหม่ต่อจากจุด B	4
2.4	พิจารณาเส้นทางใหม่ต่อจากจุด F	5
2.5	แสดงเส้นทางที่สั้นที่สุด	5
2.6	จุดเริ่มต้นและจุดปลายทาง	6
2.7	เส้นทางที่สั้นที่สุดลำดับที่ 1	6
2.8	การตัดเส้นทาง C ไปยัง E	7
2.9	การตัดเส้นทาง E ไปยัง F	7
2.10	การตัดเส้นทาง F ไปยัง H	8
2.11	เส้นทางที่สั้นที่สุดลำดับที่	8
2.12	การตัดเส้นทาง E ไป F, C ไป E	9
2.13	การตัดเส้นทาง E ไป F, E ไป G	9
2.14	การตัดเส้นทาง E ไป F, G ไป H	10
2.15	เส้นทางที่สั้นที่สุดลำดับ 3	10
2.16	รูปภาพแสดงวิธีการเดินของมด	11
2.17	กราฟแบบไดกราฟ (Direct Graph)	12
2.18	การแทนที่กราฟด้วยเมตริกซ์	12
3.1	ระบบการทำงานของการทำงานหาเส้นทางที่สั้นที่สุดในกรหีบสินค้าตามใบสั่งในคลังสินค้าด้วยเงื่อนไขระยะทางและน้ำหนัก	15
3.2	วงจรการพัฒนากระบวนการของการทำงานหาเส้นทางที่สั้นที่สุดของการหีบสินค้าตามใบสั่งในคลังสินค้าด้วยข้อบังคับระยะทางและน้ำหนัก	16
3.3	Data Flow Diagram Level 1	17
3.4	Data Flow Diagram Level 2 ของ Process ที่ 1 สมัครสมาชิก	18
3.5	Data Flow Diagram Level 2 ของ Process ที่ 2 สั่งซื้อสินค้า	19
3.6	Data Flow Diagram Level 2 ของ Process ที่ 3 ค้นหาเส้นทาง	20
3.7	Data Flow Diagram Level 2 ของ Process ที่ 4 จัดการคลังสินค้า	21

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า	
3.8	แผนผังจำลองคลังสินค้า	22
3.9	กราฟโครงสร้างจำลองคลังสินค้า	23
3.10	ไดอะแกรมฐานข้อมูลของระบบ	29
3.11	ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยเรื่องการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดของการหยิบสินค้าตาม ใบสั่งในคลังสินค้าด้วยเงื่อนไขระยะทางและน้ำหนัก	32
5.1	กราฟผลการทดลองหา Utility รวม	58
5.2	กราฟผลการทดลองหาค่าพลังงานที่ใช้ทั้งหมด	59
ก.1	หน้าสิทธิการใช้งานของผู้ใช้งาน	64
ก.2	หน้าสั่งสินค้า	64
ก.3	หน้าข้อมูลการสั่งสินค้า	65
ก.4	หน้าโปรแกรมสิทธิการใช้งานของแอดมิน	65
ก.5	หน้าข้อมูลการสั่งสินค้า	66
ก.6	หน้าแนะนำเส้นทาง	66
ก.7	หน้าสมัครสมาชิก	67
ก.8	หน้าคลังสินค้า	67

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ตัวอย่างรายการสินค้าตามใบสั่งซื้อสินค้า	24
3.2 เส้นเชื่อมกราฟของเส้นทางในคลังสินค้าโดยกำหนด $WD = 0.3, WI = 0.7$	25
3.3 เส้นเชื่อมกราฟของเส้นทางในคลังสินค้าโดยกำหนด $WD = 0.4, WI = 0.6$	26
3.4 เส้นเชื่อมกราฟของเส้นทางในคลังสินค้าโดยกำหนด $WD = 0.2, WI = 0.8$	27
3.5 ตารางข้อมูล order detail	30
3.6 ตารางข้อมูล member	30
3.7 ตารางข้อมูล order	30
3.8 ตารางข้อมูล product	31
3.9 ตารางข้อมูล distance	31
3.10 ตารางข้อมูล way	31
3.11 แผนดำเนินงานวิจัยการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดในการหยิบสินค้าตามใบสั่งในคลังสินค้าด้วยข้อบังคับระยะทางและน้ำหนัก	33
4.1 ตัวอย่างรายการสินค้าตามใบสั่งซื้อสินค้า 3 รายการการทดลองการใช้นั้นตอนวิธีของไดคัสตราระบบเดิมครั้งที่ 1	34
4.2 พิจารณาเส้นทางระบบเดิม จำนวนสินค้า 3 รายการการทดลองการใช้นั้นตอนวิธีของไดคัสตราระบบเดิมครั้งที่ 1	35
4.3 ตัวอย่างรายการสินค้าตามใบสั่งซื้อสินค้า 3 รายการการทดลองการใช้นั้นตอนวิธีของไดคัสตราระบบเดิมครั้งที่ 2	36
4.4 พิจารณาเส้นทางระบบเดิม จำนวนสินค้า 3 รายการการทดลองการใช้นั้นตอนวิธีของไดคัสตราระบบเดิมครั้งที่ 2	36
4.5 ตัวอย่างรายการสินค้าตามใบสั่งซื้อสินค้า 3 รายการการทดลองการใช้นั้นตอนวิธีของไดคัสตราระบบเดิมครั้งที่ 3	37
4.6 พิจารณาเส้นทางระบบเดิม จำนวนสินค้า 3 รายการการทดลองการใช้นั้นตอนวิธีของไดคัสตราระบบเดิมครั้งที่ 3	37
4.7 ตัวอย่างรายการสินค้าตามใบสั่งซื้อสินค้า 4 รายการการทดลองการใช้นั้นตอนวิธีของไดคัสตราระบบเดิมครั้งที่ 1	38

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.21	ตัวอย่างรายการสินค้าตามใบสั่งซื้อสินค้า 4 รายการการทดลองการใช้ขั้นตอนวิธีของไดคัสตราระบบใหม่ครั้งที่ 2	50
4.22	พิจารณาเส้นทางระบบใหม่ จำนวนสินค้า 4 รายการการทดลองการใช้ขั้นตอนวิธีของไดคัสตราระบบใหม่ครั้งที่ 2	51
4.23	ตัวอย่างรายการสินค้าตามใบสั่งซื้อสินค้า 4 รายการการทดลองการใช้ขั้นตอนวิธีของไดคัสตราระบบใหม่ครั้งที่ 3	52
4.24	พิจารณาเส้นทางระบบใหม่ จำนวนสินค้า 4 รายการการทดลองการใช้ขั้นตอนวิธีของไดคัสตราระบบใหม่ครั้งที่ 3	53
5.1	ผลการทดลองการใช้ขั้นตอนวิธีของไดคัสตราระบบเดิม จำนวนสินค้า 3 รายการ	56
5.2	ผลการทดลองการใช้ขั้นตอนวิธีของไดคัสตราระบบที่พัฒนาขึ้นใหม่ จำนวนสินค้า 3 รายการ	56
5.3	ผลการทดลองการใช้ขั้นตอนวิธีของไดคัสตราระบบเดิม จำนวนสินค้า 4 รายการ	57
5.4	ผลการทดลองการใช้ขั้นตอนวิธีของไดคัสตราระบบที่พัฒนาขึ้นใหม่ จำนวนสินค้า 4 รายการ	57