

ภาคผนวก ก

เกี่ยวกับโปรแกรม Arena Simulation V.5

โปรแกรม Arena Simulation ตัวนี้เป็น Version 5.00.02 ซึ่งผลิตโดยบริษัท Rockwell Software (Rockwell Software Inc) ซึ่งถูกต้องตามลิขสิทธิ์ (Copyright C2000) สำหรับการศึกษา โดยใช้พื้นฐานในด้าน Industrial Engineering (Basic IE) ซึ่งสามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้จาก

www.arenasimulation.com/support

www.software.rockwell.com

การแนะนำโปรแกรม Arena 5.0

Arena 5.0 เป็น โปรแกรมที่ใช้แก้ปัญหาการจำลองการตัดสินใจ เป็น โปรแกรมที่สร้างและให้ทดลองใช้งานบนแบบจำลองระบบที่เราสร้างขึ้นบนคอมพิวเตอร์ แทนการใช้งานจริงซึ่งจะทำให้เรารู้ถึงอนาคต และสามารถนำไปปรับปรุงแก้ไขระบบให้ดียิ่งขึ้น โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติ 5 ขั้นตอนดังนี้

1. สร้างแบบตัวอย่าง โดยการจำลองระบบงานอย่างคร่าวๆ
2. การเก็บข้อมูลของระบบนั้น เช่น ความต้องการทรัพยากร รายละเอียดกระบวนการ
3. เลียนแบบตัวอย่าง เป็นการเริ่มใช้งานแบบจำลองภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด เพื่อพิสูจน์ว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นนั้นถูกต้อง เหมาะสมและใช้งานได้กับระบบตามความเป็นจริง
4. วิเคราะห์ผลลัพธ์แบบจำลอง ศึกษารายงานของแบบจำลอง
5. ปรับปรุงแก้ไขหาทางเลือกที่ดีที่สุด หรือเปลี่ยนแปลงแบบจำลองเพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการที่ดีที่สุด

คำจำกัดความในการสร้าง Simulation Model มีดังนี้

1. Entities คือ

เป็นสิ่งที่ต้องทำในการสร้าง Model ขึ้นมา Entities เป็นตัวบ่งบอกถึงการมีอยู่, การเคลื่อนที่, ผลกระทบต่อการวัดประสิทธิภาพของ Out put ที่ออกมา

สามารถกำหนดให้ Entities เป็นไปในรูปแบบที่ต้องการให้เหมือนกันในระบบจริงที่ต้องการศึกษา ซึ่งใน 1 Model สามารถมี Entities ได้หลายตัวและ Entities ทุกตัวล้วนมีความสัมพันธ์ กัน เช่น ศึกษาระบบที่มีคน, เวลา และการรอกำหนดใน Entities คือ คน 1 คน เป็นคนที่เข้ามาในระบบ เมื่อคนในระบบเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทำให้เวลาที่ใช้ในกระบวนการเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ทำให้เวลาที่ใช้ในระบบ

2. Attributes คือ

เป็นการอ้างเหตุผลให้ Entities เป็นการกำหนดชื่อ จำนวนให้แก่ Entities ตามความเหมาะสมเพื่อการเรียกใช้ Entities ที่กำหนดได้ถูกต้อง สามารถกำหนดคุณลักษณะให้กับ Entities ให้แตกต่างกัน และใน Arena 5.0 นี้กำหนด Attributes ไว้ โดยอัตโนมัติแล้วแต่สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไข กำหนดให้เป็นในแบบที่เราต้องการได้

3. Variables คือ

เป็นตัวแปรต่างๆ ในการกำหนดค่าตัวแปรลงใน Model ซึ่งมี Entities มากเท่าไรยังมีตัวแปรในระบบมากเท่านั้น แต่ตัวแปรต่างๆ ต้องมีความแตกต่างกัน และไม่ซ้ำแบบกัน (Unique)

4. Resources คือ

เป็นการกำหนดทรัพยากรต่างๆ ให้แก่ระบบที่ต้องการศึกษาไม่ว่าจะเป็นคน เครื่องจักร เอกสาร เป็นต้น ในกระบวนการสามารถกำหนดให้ Entities สามารถใช้งานร่วมกับทรัพยากร ใช้ทรัพยากรที่เรากำหนดขึ้นมาในระบบได้

5. Queues คือ

แถวคอยจะเกิดขึ้นเมื่อ Entities ต่างๆ ใช้ทรัพยากรอยู่ทำให้ Entities ต่อๆ มาไม่สามารถเคลื่อนที่ต่อไปได้จึงต้องมีพื้นที่สำหรับการรอคอย

6. Statistical Accumulators คือ

เป็นการคำนวณสถิติสะสม ไม่ว่าจะเป็นระบบจริงหรือแบบจำลองระบบ จะต้องมีการเกิดการสะสมเกิดขึ้น ในระหว่างที่มีแถวคอย ในกระบวนการไม่ว่าจะเป็น เวลาในกระบวนการสะสม เวลาคอยสะสม จำนวนคอยสะสม เป็นต้น

7. Events คือ

เหตุการณ์ต่างๆ สามารถกำหนดได้เมื่อมีการประมวลผล จะเห็นได้ชัดว่ากำหนดเหตุการณ์เป็นไปตามที่ต้องการหรือไม่

8. Simulation Clock คือ

เป็นเวลาจำลองที่ใช้ในการประมวลผลแบบจำลองที่สร้างขึ้น เป็นเวลาเสมือนกับเวลาจากระบบจริงแต่สามารถประมวลแบบจำลองได้ในเวลาไม่นาน คือ เร็วกว่าระบบจริง

9. RUN คือ

เป็นการสั่งให้โปรแกรมทำการ Simulate เพื่อให้โปรแกรมทำการคำนวณหาค่าต่างๆ

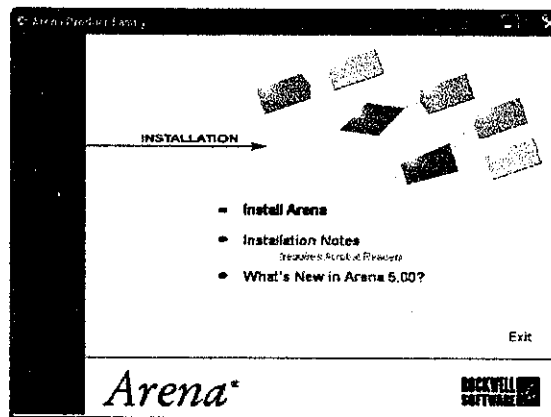
10. Module คือ

เป็นเสมือนกับ โปรแกรมย่อยๆ เพื่อช่วยให้มีความสะดวกในการเขียน โปรแกรม ซึ่งในแต่ละโปรแกรมย่อยๆ ก็จะมีคำสั่งของการเขียน โปรแกรมหลายๆ คำสั่งรวมอยู่ โดยจะเขียนเพื่อใช้งานในลักษณะใดลักษณะหนึ่งตามแต่ระบบงานนั้น

คู่มือการใช้งานโปรแกรม Arena v. 5

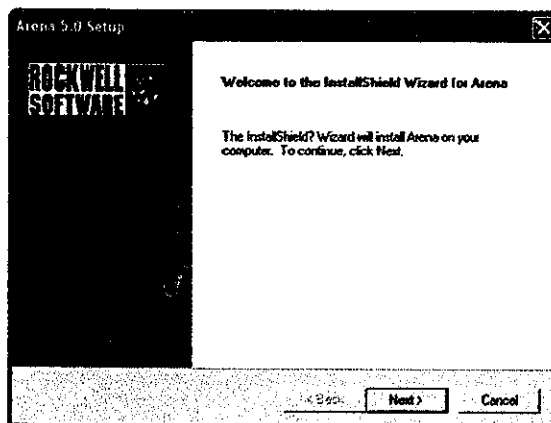
การติดตั้งโปรแกรม Arena v. 5

1. ใส่แผ่นโปรแกรม Arena v.5 จะปรากฏหน้าจอของการติดตั้งโปรแกรมดังรูป



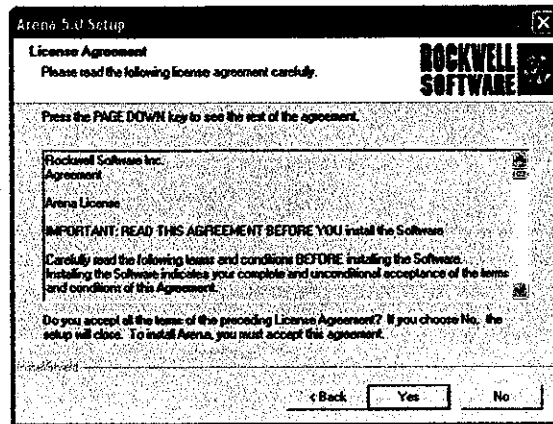
รูปที่ ก.1 แสดงหน้าจอของการติดตั้ง โปรแกรม Arena v. 5

2. คลิกที่เมนู Install Arena จะปรากฏหน้าจอต้อนรับการติดตั้งโปรแกรม Arena v. 5 ดังรูป



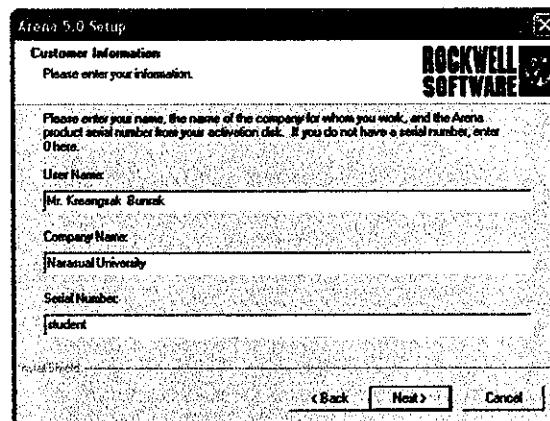
รูปที่ ก.2 แสดงหน้าจอต้อนรับการติดตั้ง โปรแกรม Arena v. 5

3. คลิกที่ปุ่ม NEXT > จะปรากฏหน้าจอของการยอมรับในเงื่อนไขต่างๆของโปรแกรม Arena v. 5



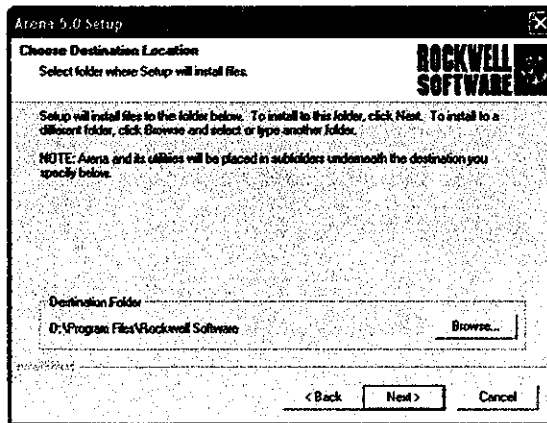
รูปที่ ก.3 แสดงหน้าจอของการยอมรับในเงื่อนไขต่างๆของ โปรแกรม Arena v. 5

4. คลิกที่ปุ่ม YES เพื่อยอมรับเงื่อนไขในการติดตั้งโปรแกรม Arena v. 5 จากนั้นจะปรากฏหน้าจอให้ใส่ข้อมูลของผู้ใช้งาน โดยที่ในช่อง Serial Number ให้ใส่ student ดังรูป



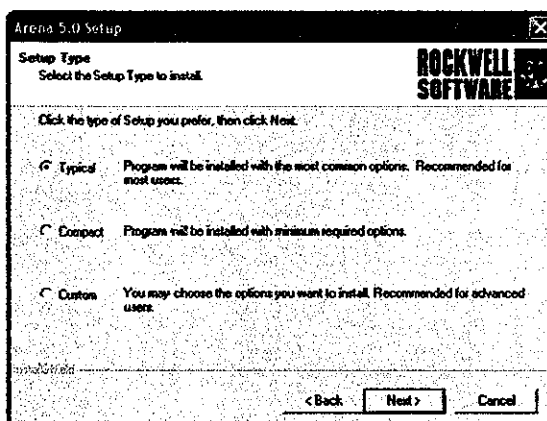
รูปที่ ก.4 แสดงหน้าจอของการใส่ข้อมูลต่างๆ

5. เมื่อทำการกรอกข้อมูลต่างๆเสร็จให้ทำการคลิกที่ปุ่ม NEXT เพื่อเข้าสู่หน้าจอของการกำหนดตำแหน่งของ โปรแกรมที่จะติดตั้งลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ถ้าไม่เปลี่ยน ให้คลิกที่ปุ่ม NEXT จะปรากฏหน้าจอดังรูป



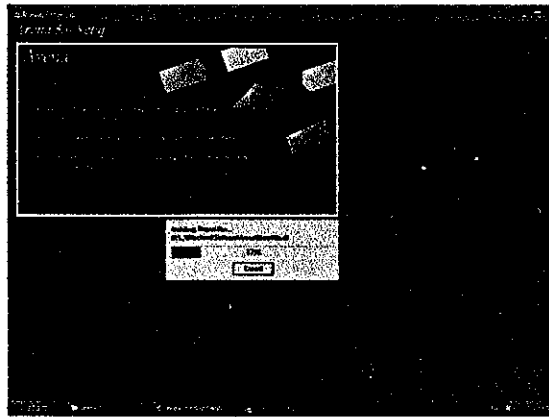
รูปที่ ก.5 แสดงตำแหน่งของ โปรแกรมที่จะติดตั้งลงในเครื่องคอมพิวเตอร์

6. เมื่อคลิกที่ NEXT จะปรากฏหน้าจอให้ทำการเลือกว่าต้องการจะติดตั้ง โปรแกรมแบบไหน แบบทั่วไป แบบกระชับ แบบเลือกเอง



รูปที่ ก.6 แสดงการเลือกรูปแบบการติดตั้ง โปรแกรม Arena v. 5

7. จากนั้นทำการคลิกที่ปุ่ม NEXT 2 ครั้งจะปรากฏหน้าจอของการติดตั้ง โปรแกรมจนเสร็จสมบูรณ์ (ถ้าหากติดตั้งแล้วเกิดข้อความ Error ให้ทำการติดตั้งใหม่อีกครั้ง)

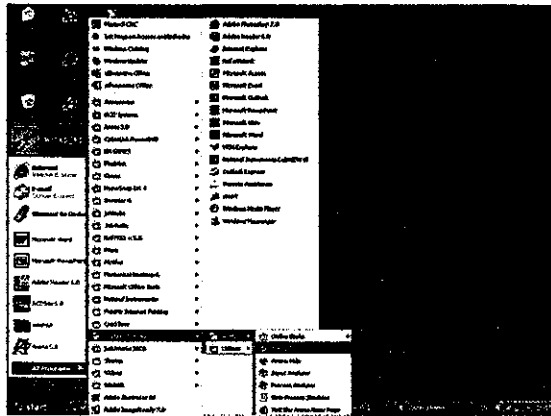


รูปที่ ก.7 แสดงหน้าจอของการติดตั้ง โปรแกรม Arena v. 5

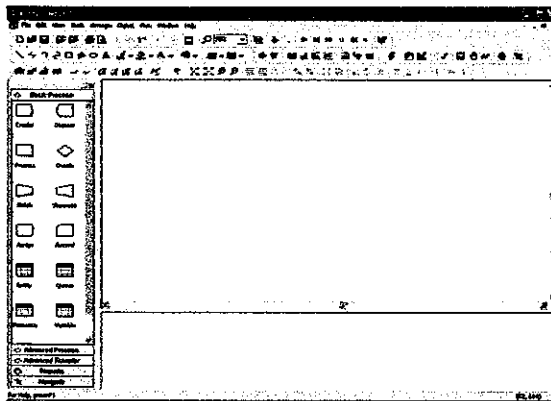
8. จากนั้นรอนจนติดตั้ง โปรแกรมจนเสร็จสมบูรณ์จากนั้นทำการกดปุ่ม Finish ทำการ Restart เครื่องคอมพิวเตอร์ใหม่

การใช้งานโปรแกรม Arena v. 5 เบื้องต้น

1. ทำการ RUN โปรแกรม Arena v. 5 โดยเลือกที่ All Programs > Rockwell Software > Arena > Arena v.5 จะปรากฏหน้าจอของ โปรแกรมดังรูป

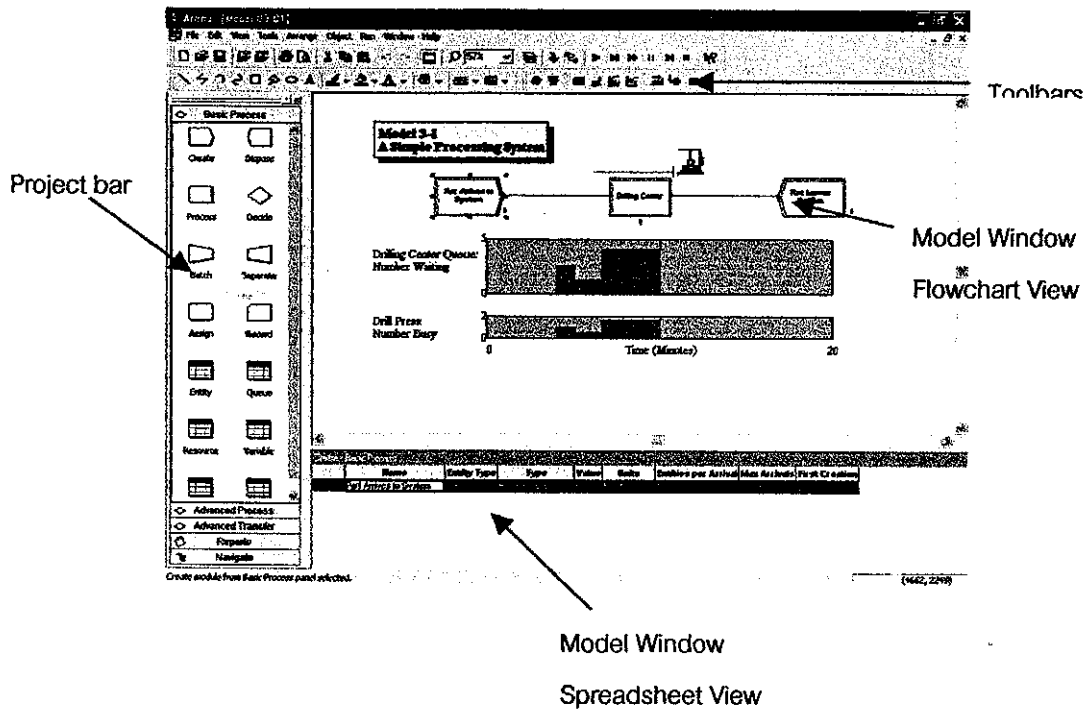


รูปที่ ก.8 แสดงการเรียกใช้งาน โปรแกรม Arena v. 5



รูปที่ ก.9 แสดงหน้าตาของ โปรแกรม Arena v. 5

2. รูปแสดงส่วนต่างของโปรแกรม Arena v. 5



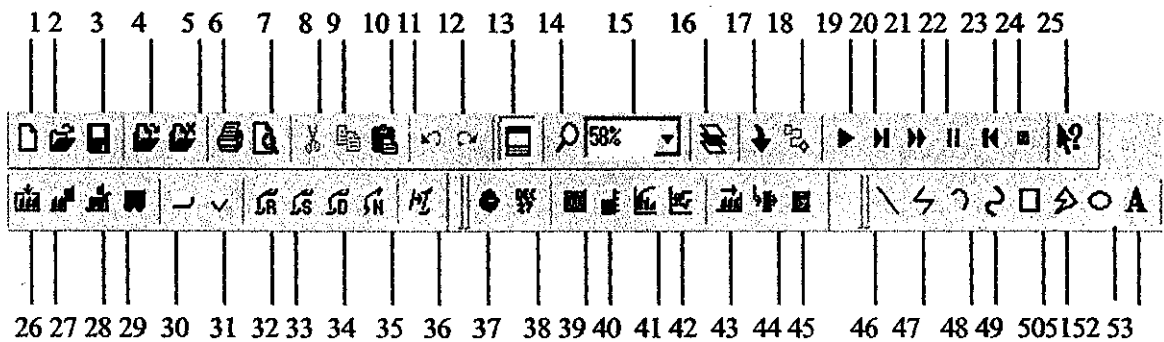
รูปที่ ก.10 แสดงส่วนต่างของโปรแกรม Arena v. 5

3. คำสั่งต่างๆบน Toolbars มาตรฐาน มีดังนี้



ทูลบาร์ (Toolbar)

พิจารณาจากหน้าจอ จะเห็นปุ่มต่างๆที่วางเรียงเป็นแผงควบคุม ช่วยให้สามารถเรียกใช้งานคำสั่งได้อย่างรวดเร็ว เพียงแค่คลิกเมาส์เท่านั้น รายละเอียดของปุ่มต่างๆมีดังนี้



Toolbar โปรแกรม Arene 5.0

หน้าที่ของโปรแกรม Arena 5.0

ลำดับ	คำสั่ง	หน้าที่
1	New	สร้างโมเดลไฟล์ใหม่ขึ้นมา
2	Open	เปิด โมเดล ไฟล์ที่มีบันทึกอยู่แล้ว
3	Save	บันทึก โมเดล ไฟล์
4	Template Attach	แสดงรายการชนิดของแฟ้มที่จะแสดง
5	Template Detach	ปิดรายการของแฟ้ม
6	Print	พิมพ์เอกสาร
7	Print Preview	แสดงตัวอย่าง
8	Cut	คัดข้อมูล
9	Copy	คัดลอกข้อมูล
10	Past	วางข้อมูล
11	Undo	ย้อนกลับ
12	Redo	ไปข้างหน้า
13	Toggle Split Screen	จัดหน้าจอให้มีแค่แบบ โมเดล ไม่แสดงรายละเอียดของ โมเดล

ลำดับ	คำสั่ง	หน้าที่
14	View Region	ขยาย
15	Percent	ค่าของการขยายหน้าจอ
16	Layers	แสดงชั้นคำสั่ง
17	Connect	การเชื่อมต่อระหว่างโมดูล
18	Sub model	ปุ่มเรียก Sub model
19	Go	สั่งให้โปรแกรมทำการประมวลผล
20	Step	สั่งให้โปรแกรมทำการประมวลผลรวมเร็วจนเสร็จ
21	Fast-Forward	สั่งให้โปรแกรมการประมวลผลอย่างรวดเร็วจนเสร็จ
22	Pause	การหยุดการทำงานชั่วคราว
23	Start Over	ให้โปรแกรมพร้อมทำการประมวลผลต่อไป
24	Stop	การหยุดการทำงาน
25	Help	คำสั่งช่วยเหลือ
26	Storage	กำหนดพื้นที่การจัดเก็บ
27	Seize	ขนาดพื้นที่
28	Parking	พื้นที่หยุดของภาพเคลื่อนไหว
29	Transporter	ภาพที่ต้องการให้เคลื่อนที่การขนส่ง
30	Station	สถานีงานที่กำหนด
31	Intersection	ทางแยก จุดตัด
32	Route	กำหนดเส้นทางการเคลื่อนที่ให้ภาพ
33	Segment	ส่วนของเซ็กเมนต์
34	Distance	ระยะทางของการเคลื่อนที่ Transporter
35	Network	เส้นทางการเคลื่อนที่ของ Intersect
36	Promote Path	เส้นทางการส่งเสริมการเดินทาง
37	Clock	ใช้สร้างนาฬิกา
38	Date	วันที่
39	Variable	ตัวแปร
40	Level	แสดงการวัดระดับ
41	Histogram	กราฟแสดงผลแบบ Histogram

ลำดับ	คำสั่ง	หน้าที่
42	Plot	ให้โปรแกรมทำการ Plot กราฟ
43	Queue	กำหนดเส้นทางการรอคอย
44	Resource	ทรัพยากรที่มีอยู่ เช่น เครื่องจักร, พนักงาน เป็นต้น
45	Global	รูปภาพทั่วไป
46	Line	เส้นตรง
47	Poly line	เส้นตรงที่กำหนดจุดได้
48	Are	เส้นวงกลม
49	Bezier Curve	เส้นโค้ง
50	Box	กล่องสี่เหลี่ยม
51	Polygon	เส้นหลายเหลี่ยม
52	Cycle	การสร้างวงกลม
53	Text	การสร้างตัวอักษร

4. คำสั่งต่างๆบน Toolbars Draw มีดังนี้ (ใช้สำหรับวาดรูป)

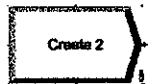


5. คำสั่งต่างๆบน Toolbars Animate มีดังนี้ (ใช้สำหรับสร้างภาพเคลื่อนไหวในแบบจำลอง)



6. Module ที่ใช้งานมีดังต่อไปนี้

Module Create : ใช้สำหรับสร้าง Entity เข้ามาในระบบ



รูปที่ ก.11 แสดงการใช้งาน Module Create

Name : ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)

Entity Type : กำหนดชนิดของ Entity

Type : กำหนดรูปแบบของการสร้าง Entity

Expression : กำหนดเวลาของการสร้าง Entity (ใส่ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์)

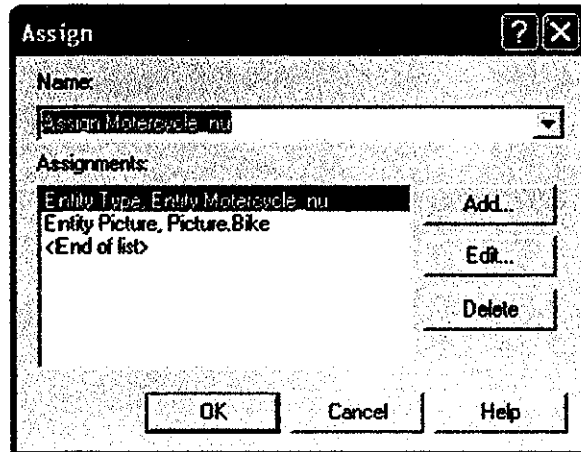
Unit : หน่วยของเวลาที่ใช้สร้าง Entity

Entities per Arrival : จำนวนของ Entity ที่สร้างขึ้นต่อครั้ง

Max Arrival : ค่าสูงสุดของ Entity ที่สร้างขึ้น

First Creation : ค่าเริ่มต้นในการสร้าง Entity

Module Assign : ใช้สำหรับกำหนดคุณลักษณะของ Entity ที่สร้างขึ้น

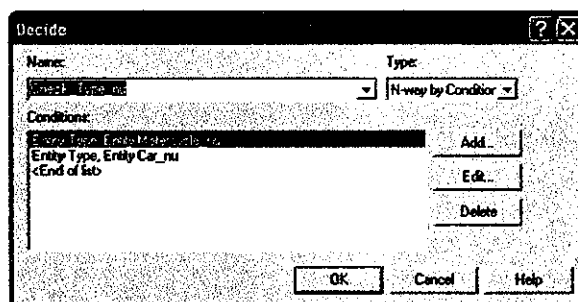
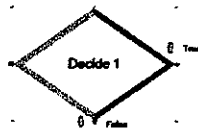


รูปที่ ก.12 แสดงการใช้งาน Module Assign

Name : ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)

Assignments : ใช้กำหนดคุณลักษณะของ Entity สามารถเพิ่ม แก้ไข และ ลบคุณลักษณะ

Module Decide : ใช้สำหรับกำหนดเงื่อนไขการตัดสินใจ



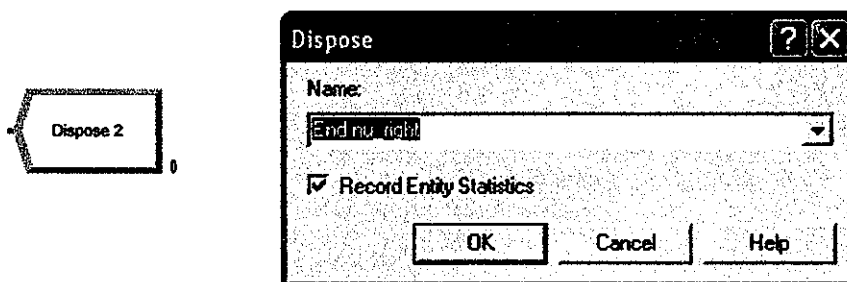
รูปที่ ก.13 แสดงการใช้งาน Module Decide

Name : ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)

Type : กำหนดรูปแบบของการตัดสินใจ

Conditions : กำหนดเงื่อนไขการตัดสินใจ

Module Dispose : ใช้สำหรับกำหนดเงื่อนไขการตัดสินใจ

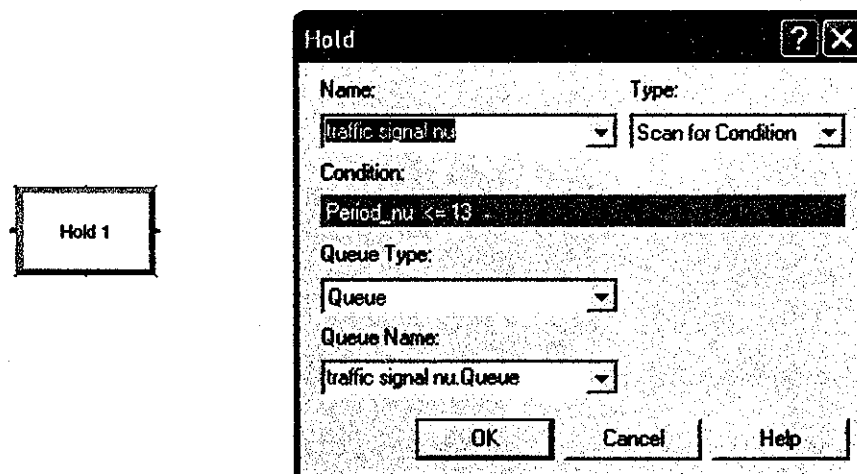


รูปที่ ก.14 แสดงการใช้งาน Module Dispose

Name : ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)

Record Entity Statistics : กำหนดให้บันทึกจำนวนของ Entity

Module Hold : ใช้สำหรับกำหนดให้หยุดรอแบบมีเงื่อนไข



รูปที่ ก.15 แสดงการใช้งาน Module Hold

Name : ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)

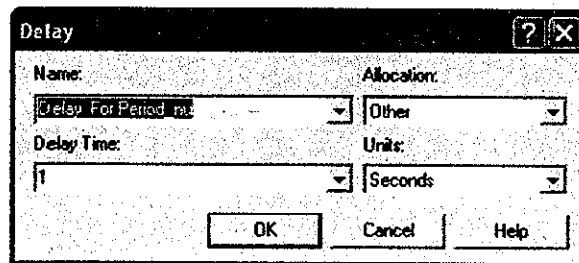
Type : กำหนดรูปแบบของเงื่อนไขการรอ

Conditions : กำหนดเงื่อนไขการรอ

Queue Type : รูปแบบของการรอคอย

Queue Name : ชื่อของ Queue (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)

Module Delay : ใช้สำหรับหน่วงเวลา



The screenshot shows the 'Delay' dialog box with the following fields:

- Name: Delay For Period (ms)
- Allocation: Other
- Delay Time: 1
- Units: Seconds

Buttons: OK, Cancel, Help

รูปที่ ก.16 แสดงการใช้งาน Module Delay

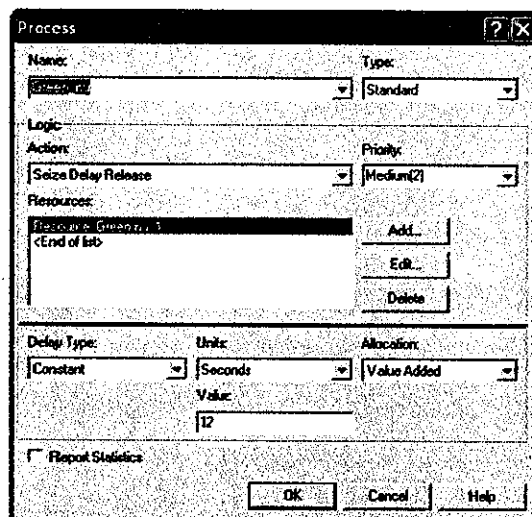
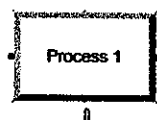
Name : ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)

Allocation : ชื่อกำหนด

Delay Time : ระยะเวลาของการหน่วงเวลาการทำงาน

Unit : หน่วยของเวลา

Module Process : ใช้สำหรับกำหนดการทำงานของกระบวนการ



The screenshot shows the 'Process' dialog box with the following fields:

- Name: Process 1
- Type: Standard
- Logic: Seize Delay Release
- Priority: Medium(2)
- Resources: Resource Green, 3
- Delay Type: Constant
- Units: Seconds
- Allocation: Value Added
- Value: 12

Buttons: OK, Cancel, Help

รูปที่ ก.17 แสดงการใช้งาน Module Process

Name : ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)

Type : กำหนดรูปแบบของกระบวนการ

Action : กำหนดรูปแบบของการทำงาน

Resources : กำหนดแหล่งที่มา

Delay Type : รูปแบบของการหน่วงเวลา

Unit : หน่วยของเวลา

Allocation : ชื่อกำหนด

Value : ระยะเวลาของการหน่วงเวลาการทำงาน

Module Station : ใช้สำหรับกำหนดสถานีต้นทาง



Station

Name: S_mo_ทว Station Type: Station

Station Name: S_mo_ทว

OK Cancel Help

รูปที่ ก.18 แสดงการใช้งาน Module Station

Name : ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)

Station Type : กำหนดรูปแบบของสถานีต้นทาง

Station Name : กำหนดชื่อของสถานีต้นทาง

Module Root : ใช้สำหรับกำหนดการเคลื่อนที่



Route

Name: B mo nu

Route Time: POIS(43.5) Units: Seconds

Destination Type: Station Station Name: traffic nu.Station

OK Cancel Help

รูปที่ ก.19 แสดงการใช้งาน Module Root

Name : ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)

Root Time : ระยะเวลาการเคลื่อนที่ (ใส่ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์)

Unit : หน่วยของเวลา

Destination Type : กำหนดรูปแบบของจุดหมายปลายทาง

Station Name : กำหนดชื่อของสถานีปลายทาง

Module Enter : ใช้สำหรับกำหนดการสถานีปลายทาง



Enter

Name: B mo nu Station Type: Station

Station Name: traffic nu.Station

Logic:

Delay: 0 Allocation: Value Added

Units: Hours

Transfer In.: None

OK Cancel Help

รูปที่ ก.20 แสดงการใช้งาน Module Enter

Name : ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)

Station Type : กำหนดรูปแบบของสถานีปลายทาง

Station Name : กำหนดชื่อของสถานีปลายทาง

Delay : ระยะเวลาของการหน่วงเวลา

Allocation : ชื่อกำหนด

Unit : หน่วยของเวลา

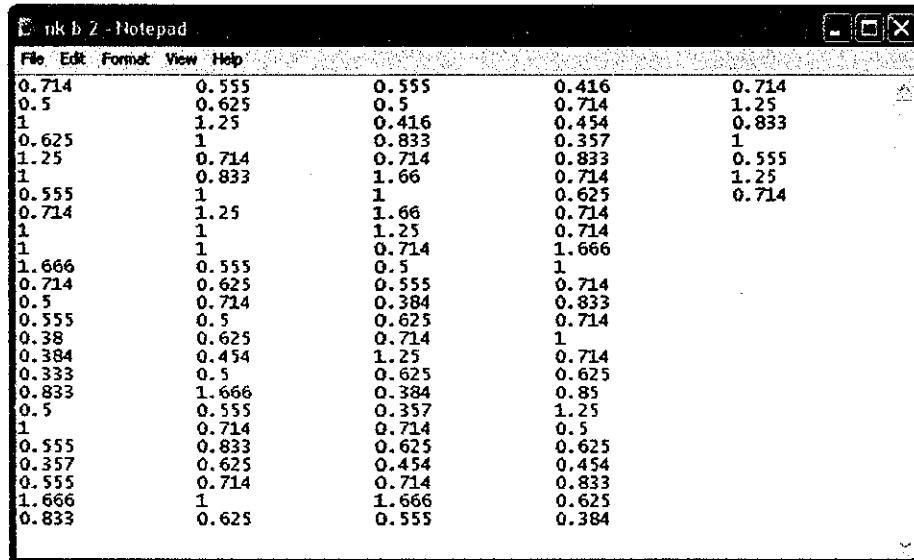
ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูลได้อธิบายไว้แล้วในบทที่ 3 หัวข้อ 3.3.4

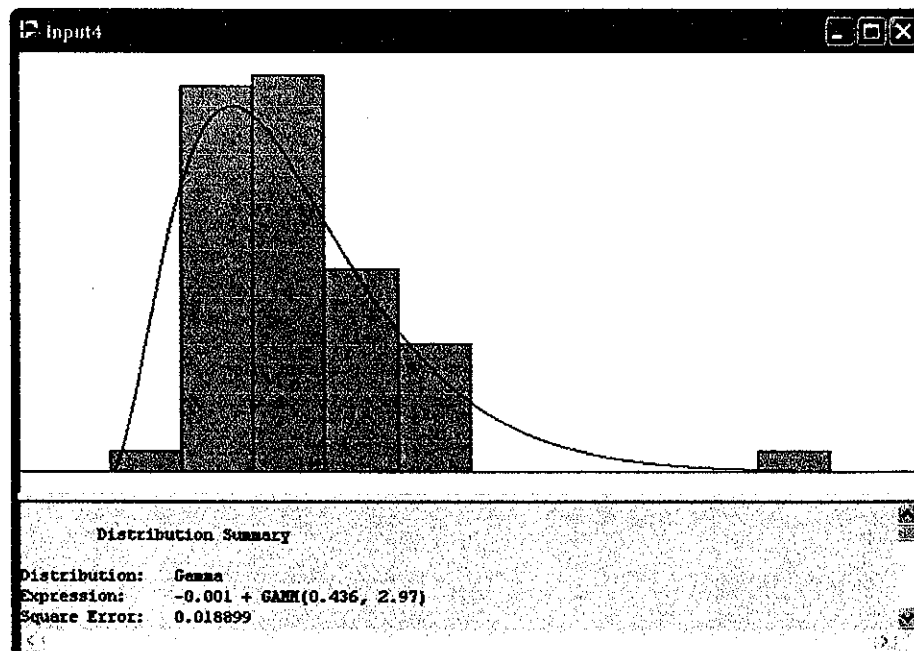
Module create

ข้อมูลการกระจายตัวของ รถมอเตอร์ไซด์ สายนครสวรรค์ (NK)



File	Edit	Format	View	Help
0.714	0.555	0.555	0.416	0.714
0.5	0.625	0.5	0.714	1.25
1	1.25	0.416	0.454	0.833
0.625	1	0.833	0.357	1
1.25	0.714	0.714	0.833	0.555
1	0.833	1.66	0.714	1.25
0.555	1	1	0.625	0.714
0.714	1.25	1.66	0.714	
1	1	1.25	0.714	
1	1	0.714	1.666	
1.666	0.555	0.5	1	
0.714	0.625	0.555	0.714	
0.5	0.714	0.384	0.833	
0.555	0.5	0.625	0.714	
0.38	0.625	0.714	1	
0.384	0.454	1.25	0.714	
0.333	0.5	0.625	0.625	
0.833	1.666	0.384	0.85	
0.5	0.555	0.357	1.25	
1	0.714	0.714	0.5	
0.555	0.833	0.625	0.625	
0.357	0.625	0.454	0.454	
0.555	0.714	0.714	0.833	
1.666	1	1.666	0.625	
0.833	0.625	0.555	0.384	

รูปที่ ข.1 ข้อมูลที่นำเข้ลงใน Note Pad

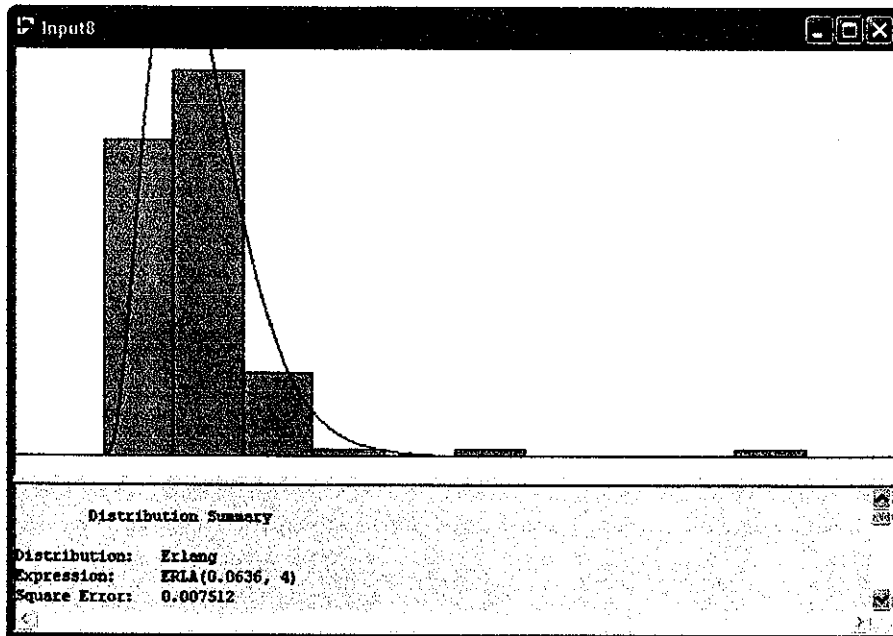


รูปที่ ข.2 แสดงการวิเคราะห์การกระจายตัวของรถ มอเตอร์ไซด์ สายนครสวรรค์

ข้อมูลการกระจายตัวของ รถยนต์ สายนครสวรรค์ (NK)

nk c 2 - Notepad				
File	Edit	Format	View	Help
0.5	0.208	0.178	0.227	0.161
0.384	0.263	0.166	0.166	0.142
0.3125	0.555	0.384	0.2	0.161
0.227	0.20.178	0.454	0.227	0.185
0.294	0.357	0.5	0.217	0.135
0.277	0.416	0.277	0.294	0.178
0.166	0.121	0.357	0.217	
0.294	0.2	0.384	0.208	
0.3125	0.138	0.178	0.454	
0.294	0.131	0.294	1.666	
0.217	0.25	0.3125	0.142	
0.172	0.38	0.294	0.135	
0.357	0.116	0.217	0.131	
0.217	0.125	0.238	0.135	
0.277	0.166	0.357	0.25	
0.312	0.116	0.277	0.238	
0.227	0.135	0.263	0.2	
0.454	0.161	0.384	0.192	
0.172	0.135	0.2	0.185	
0.217	0.161	0.357	0.178	
0.2	0.156	0.227	0.147	
0.25	0.142	0.227	0.135	
0.156	0.125	0.357	0.161	
0.166	0.161	0.94	0.178	
0.2	0.135	0.151	0.135	

รูปที่ ข.3 ข้อมูลที่นำเข้ลงใน Note Pad

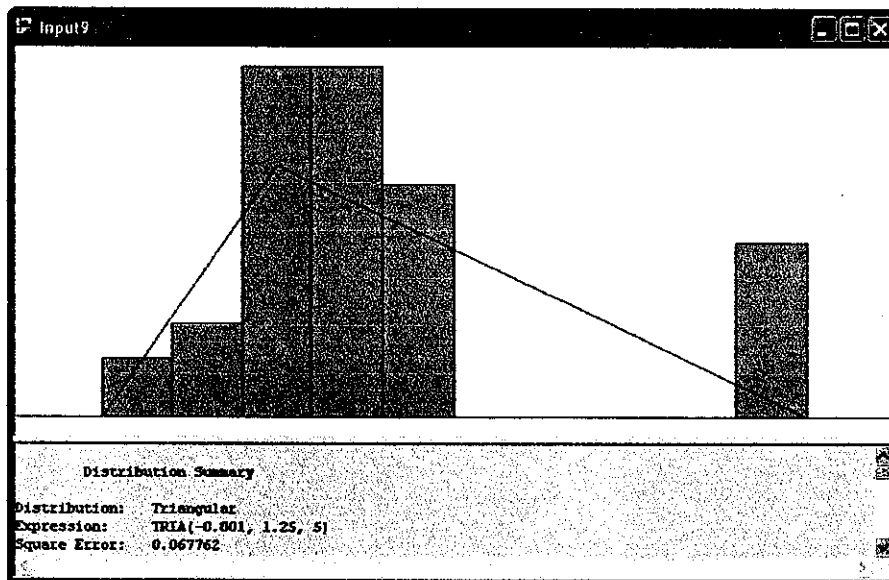


รูปที่ ข.4 แสดงการวิเคราะห์การกระจายตัวของ รถยนต์ สายนครสวรรค์

ข้อมูลการกระจายตัวของ รถมอเตอร์ไซค์ สายนครสวรรค์ (NK)

File	Edit	Format	View	Help
5	1.666	2.5	1	5
1	2.5		1.25	1.666
2.5	1.666	0.714	1	1.25
1.666	5	1.25	1.666	1
2.5	1.666	2.5	2.5	
0	1	1.25	5	1.666
0.384	2.5	1.25	1.666	5
0.714	5	1.666	2.5	1.25
1.666	1.666	2.5	5	2.5
5	1.666	5	2.5	1.25
2.5	1	2.5	1.25	
1.666	1.25	1.66	1.66	
0	5	1.25	1.25	
0.625	5	1	1.66	
1.666	2.5	0.714	1	
1.666	1.25	1.666	1	
1.25	5	2.5	0.714	
0	5	2.5	1.666	
1.666	2.5	0.714	2.5	
1.666	1.666	1.25	5	
1.666	1.25	1	1.666	
0	1.25	1	1.25	
2.5	2.5	0.833	1.666	
1.666	1.666	0.714	1.25	
1.666	5	1.25	1.666	

รูปที่ ข.5 ข้อมูลที่นำเข้าลง Note Pad



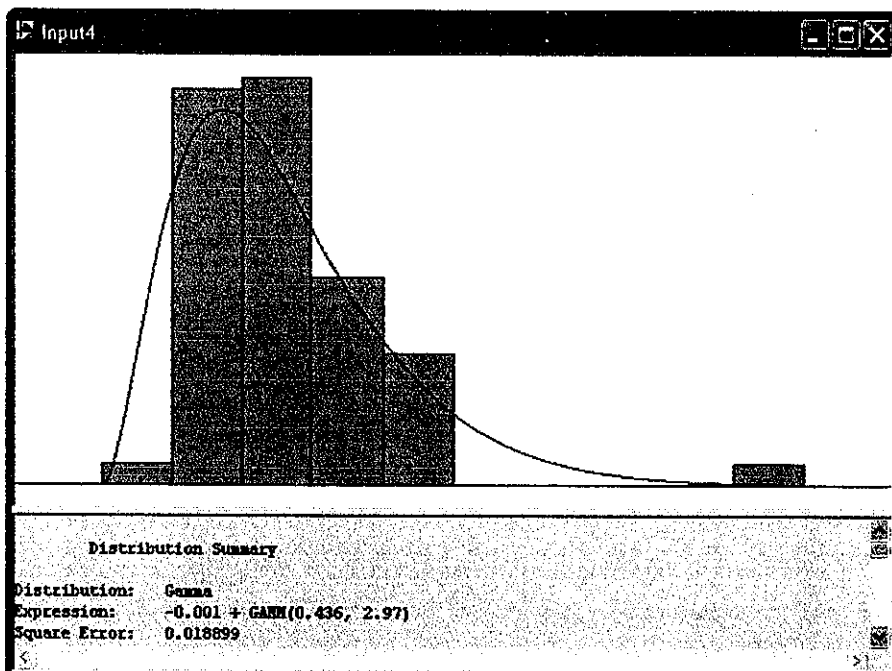
รูปที่ ข.6 แสดงการวิเคราะห์การกระจายตัวของ รถมอเตอร์ไซค์ สายนครสวรรค์

ข้อมูลการกระจายตัวของ รถมอเตอร์ สายพินฉลุ โลก (PL)

pl b 2 - Notepad

2.5	2.5	0.714	2.5	1
1.666	1.66	1	1	0.833
0.714	0.833	0.625	0.833	0.625
2.5	1.66	1.25	1.25	1
1.25	1.25	1.666	2.5	0.625
1.666	1	1.25	1.25	0.833
0.833	1.666	1	5	0.714
1.666	1.666	1.666	0	0.833
1.666	1	1.666	1.666	
1	1.25	1	1	
0.833	1.66	0.833	1.25	
0.714	1	1	0.833	
0.833	0.714	0.714	0.625	
1.66	2.5	1.666	1	
0.714	1	1.25	0.714	
1.66	1.25	1	1	
0.41	1.25	0.714	0.833	
2.5	0.625	0.714	0.625	
2.5	0.833	1.25	0.714	
1.25	2.5	1	1	
1.25	1	0.625	0.625	
2.5	1.25	1.666	0.714	
1.25	0.833	2.5	1.66	
1.25	0.833	5	0.625	
2.5	1	1.666	0.714	

รูปที่ ข.7 ข้อมูลที่นำเข้ลงใน Note Pad

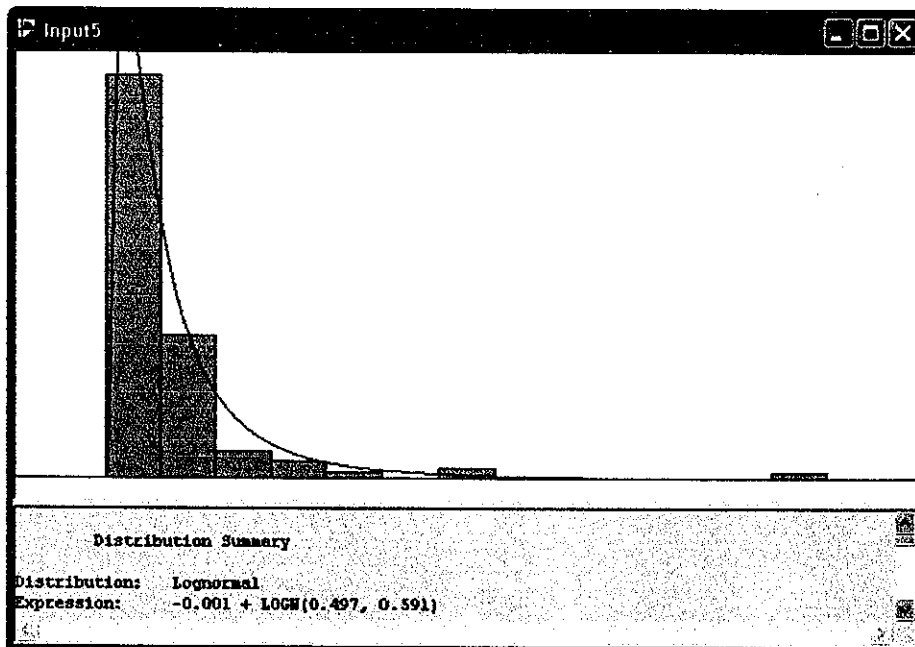


รูปที่ ข.8 แสดงการวิเคราะห์การกระจายตัวของ รถมอเตอร์ สายพินฉลุ โลก

ข้อมูลการกระจายตัวของ รอยนํ้า สายพินญ โลก (PL)

plc 2 - Notepad				
File	Edit	Format	View	Help
0.1428	0.5	0.625	0.185	0.333
0.1562	0.384	0.714	0.147	0.277
0.166	0.227	1	0.25	0.262
0.156	1.25	0.625	0.333	0.227
0.178	0.333	0.5	0.384	0.2
0.142	2.5	0.555	0.185	0.227
0.151	1.25	1.25	0.238	0.312
0.131	1	0.384	0.192	0.416
0.119	2.5	0.5	0.384	0.416
0.125	0	0.357	0.25	0.294
0.116	2.5	1	0.25	0.294
0.135	0.625	0.625	0.277	0.294
0.013	0	0.714	0.25	0.294
0.416	1.25	0.714	0.277	0.277
0.2	0.833	0.555	0.357	0.277
0.156	5	0.384	0.357	0.25
0.227	5	0.625	0.416	0.217
0.5	1	0.555	0.454	0.217
0.25	0.416	0.5	0.384	0.185
0.294	1.666	1.25	0.384	0.208
0.357	1	0.294	0.357	0.263
0.5	0.625	0.25	0.357	0.217
0.714	0.714	0.263	0.384	0.277
0.263	1.666	0.227	0.5	0.227
0.294	1	0.2	0.333	0.238

รูปที่ ข.9 ข้อมูลที่นำเข้กลง Note Pad

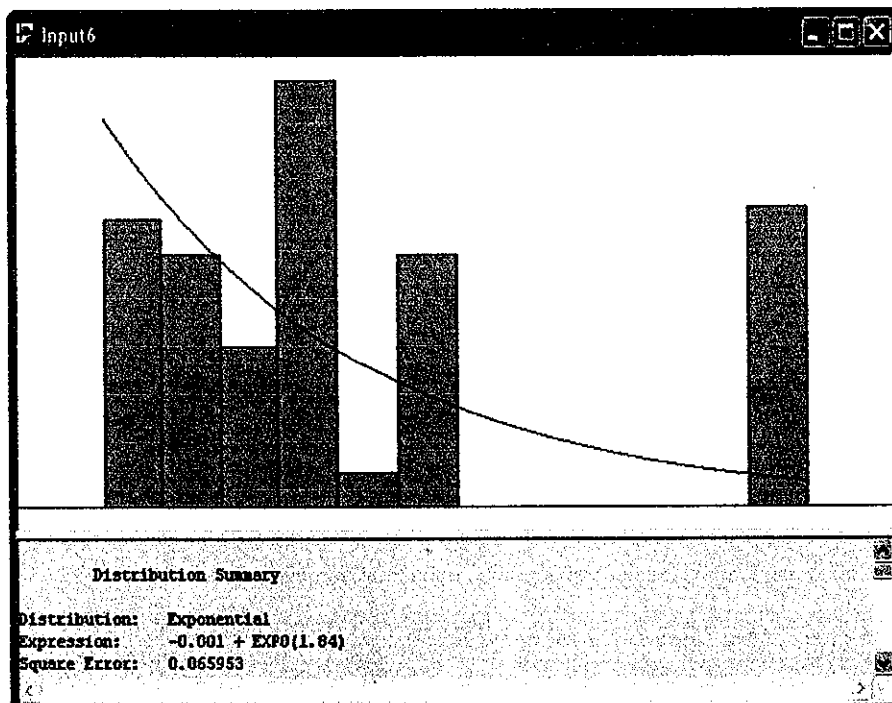


รูปที่ ข.10 แสดงการวิเคราะห์การกระจายตัวของ รอยนํ้า สายพินญ โลก

ข้อมูลการกระจายตัวของ รถมอเตอร์ไซค์ สายพิษณุโลก (PL)

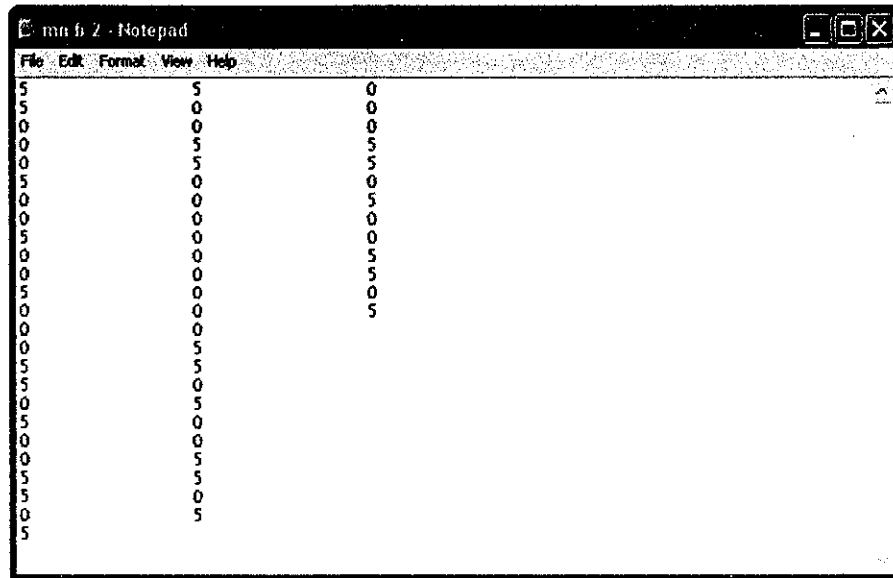
pl m 2 - Notepad				
File	Edit	Format	View	Help
1	0	1.25	1.25	0.833
2.1	5	1.66	1.66	0.555
5	1.25	1	5	0.714
2.5	0	5	2.5	0.625
1.666	2.5	1.833	5	0.333
1.666	0	1.25	1.66	0.416
1.25	1.25	5	1	0.625
2.5	2.5	1.666	1.66	0.5
1.25	1.666	0.833	5	0.555
0	5	2.5	1.25	0.357
5	1.25	1.25	0.833	0.416
1.666	2.5	5	2.5	0.714
2.5	5	2.5	1.25	0.714
0	5	1.25	2.5	0.5
0.833	2.5	0.833	5	0.555
0	2.5	0.714	1.66	0.384
1.25	1.666	1	5	2.5
2.5	5	1.666	5	1.666
1.66	1.25	5	2.5	0.833
5	1.666	2.5	2.5	2.5
2.5	1.25	5	1.66	2.5
5	1.666	5	0.833	1.25
5	1	0	5	1.666
5	5	1.25	5	1
2	1.833	1.66	0.714	1.25

รูปที่ ข.11 ข้อมูลที่นำเข้ลงใน Note Pad

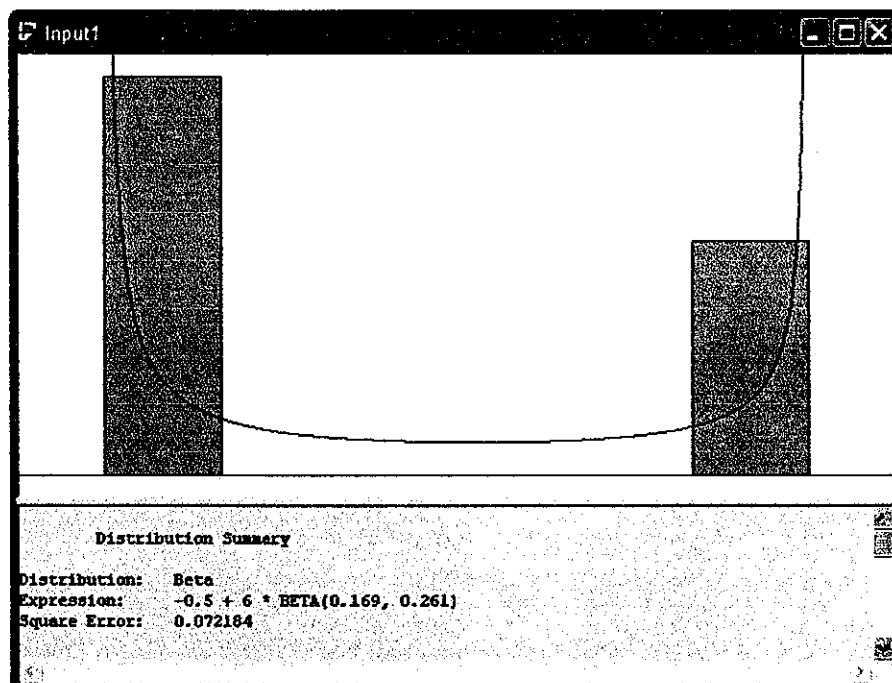


รูปที่ ข.12 แสดงการวิเคราะห์การกระจายตัวของ รถมอเตอร์ไซค์ สายพิษณุโลก

ข้อมูลการกระจายตัวของ รถบัส สาย ม.นเรศวร (NU)



รูปที่ ข.13 ข้อมูลที่นำเข้าลง Note Pad

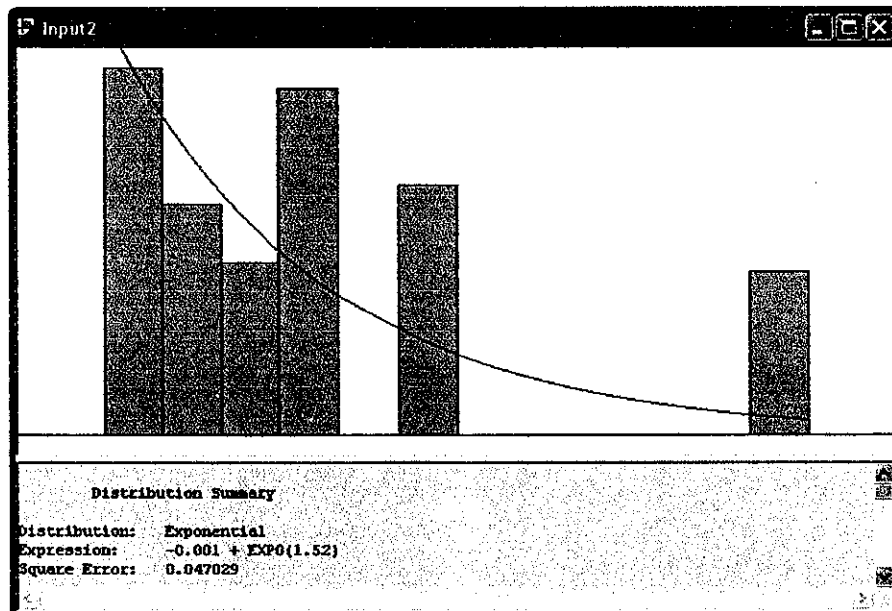


รูปที่ ข.14 แสดงการวิเคราะห์การกระจายตัวของ รถบัส สาย ม.นเรศวร

ข้อมูลการกระจายตัวของ รอยน้ต สาย ม.นเรศวร (NU)

File	Edit	Format	View	Help
1.666	5	0.3125	1.25	0.277
2.5	2.5	1.666	2.5	0.294
1.25	5	1	2.5	0
1.666	0.714	1	0.714	1
1	1	1.666	0.714	1.666
1.666	0.5	1.666	1	0
1.666	0.625	0.714	1.666	2.5
0.833	0.833	0.833	0.5	5
0.714	0.55	0.25	0.5	0
0.5	1	0.833	0.625	1.666
0.555	0.714	1.25	1	1
1.25	2.5	1	2.5	2.5
0.555	1.25	1	2.5	2.5
2.5	1	0.625	2.5	2.5
1	1.25	1.66	5	0
1.666	0.555	1.25	5	0
5	0.333	1.66	0.555	1.666
1.666	0.277	2.5	0.357	0
2.5	0.263	1.666	0.333	2.5
1.25	0.333	0.714	0.333	0
1.25	0.5	0.714	0.5	1.666
0.715	0.227	1	0.5	5
2.5	0.227	1.666	0.217	0
1.26	0.227	1.666	0.277	2.5
2.5	0.2777	1.666	0.238	0

รูปที่ ข.15 ข้อมูลที่นำเข้ดง Note Pad

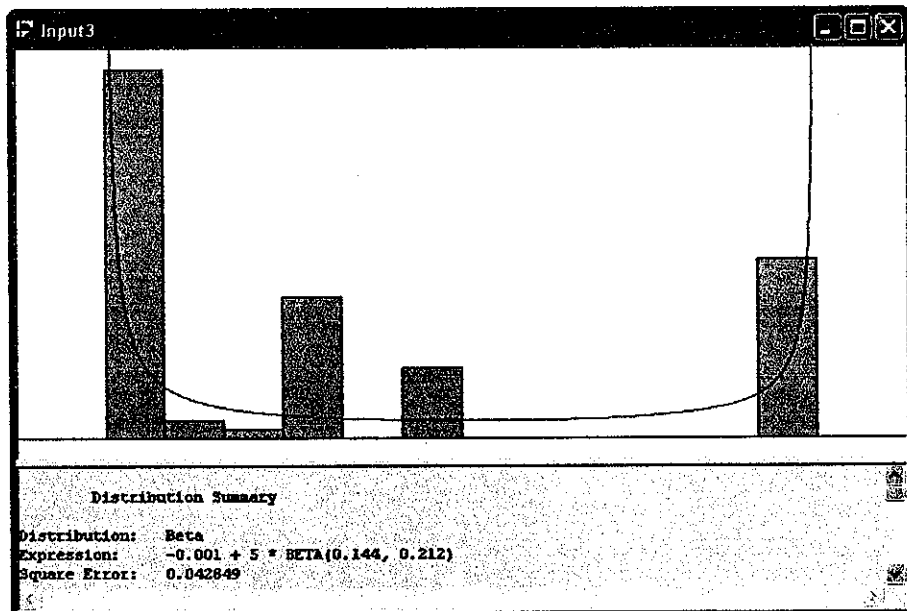


รูปที่ ข.16 แสดงการวิเคราะห์การกระจายตัวของ รอยน้ต สาย ม.นเรศวร

ข้อมูลการกระจายตัวของ มอเตอร์ไซค์ สายม.นเรศวร (NU)

File	Edit	Format	View	Help
0	0	1.25	0	0.357
0	1	0.416	0	1.666
0	0	0.416	0	1.25
5	0	0	0	1.25
2.5	1.66	5	5	1.666
5	1.25	0	0	1.25
0	2.5	5	0	1.25
2.5	2.5	1.666	0	1.666
1.2	1.25	1.666	0	2.5
5	5	5	0	1.25
5	2.5	5	1.666	1.25
2.5	1.66	5	1.25	1.666
5	5	2.5	2.5	0
5	5	5	1.666	0
0	2.5	2.5	5	0
0	0	0	1.666	0
5	0	2.5	5	0
5	1.258	5	5	0
5	1.66	5	5	0
0	0.555	0	2.5	5
5	0.625	0	0	0
0	1.25	5	0	5
0	1.25	1.66	0	0
0	1.25	0	1.25	5
0	1.25	5	1.25	0

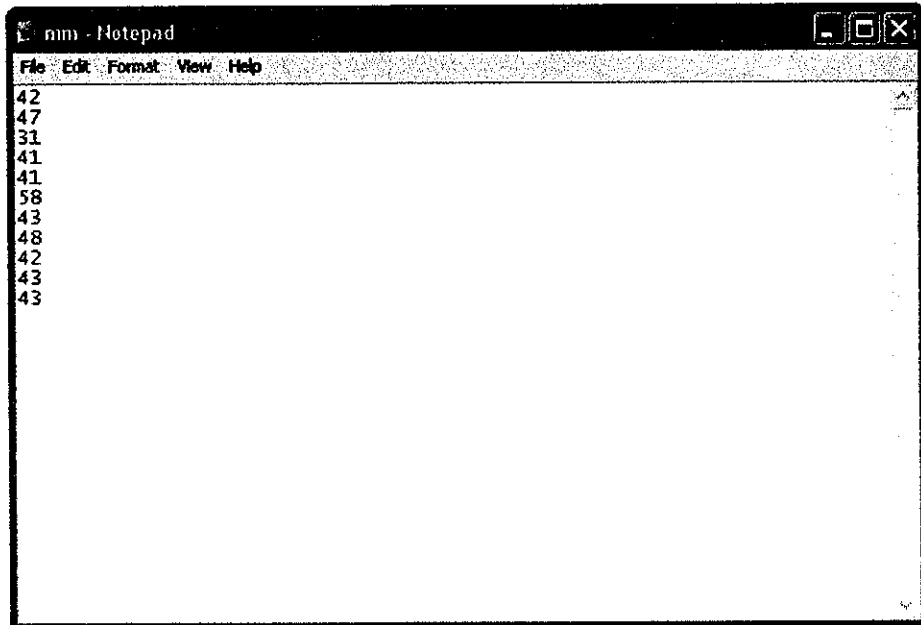
รูปที่ ข.17 ข้อมูลที่นำเข้ลงใน Note Pad



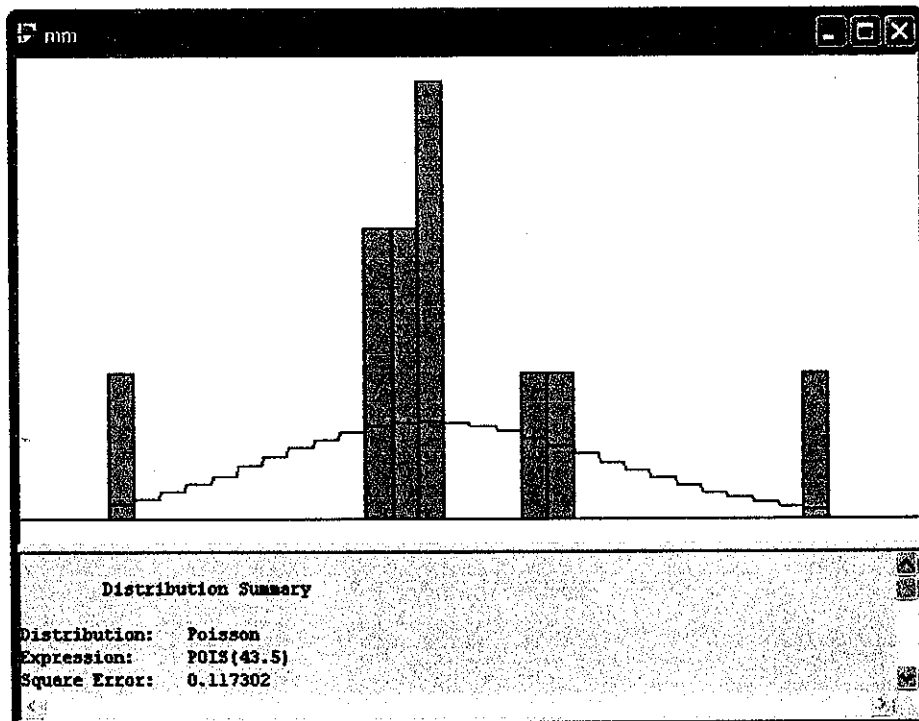
รูปที่ ข.18 แสดงการวิเคราะห์การกระจายตัวของ มอเตอร์ไซค์ สายม.นเรศวร

Module route

ข้อมูลการกระจายตัวการเคลื่อนที่ของ รถมอเตอร์ไซด์

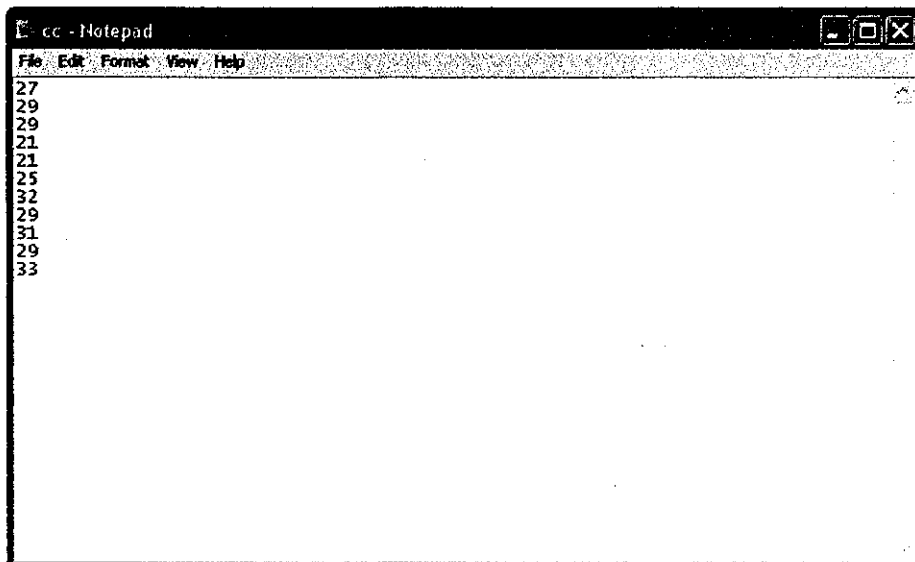


รูปที่ ข.19 ข้อมูลที่นำเข้าลง Note Pad

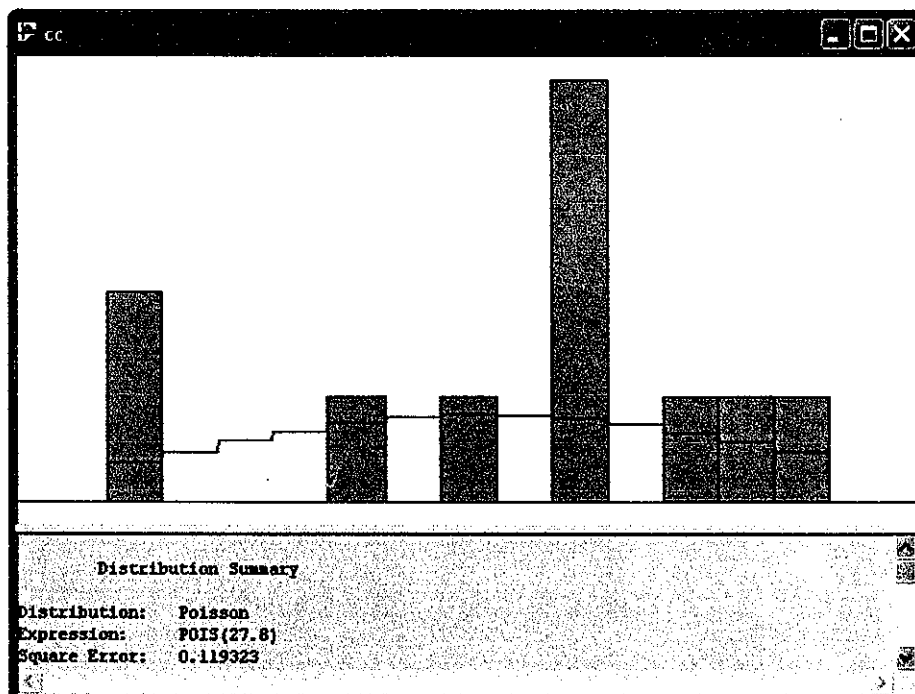


รูปที่ ข.20 แสดงการวิเคราะห์การกระจายตัวการเคลื่อนที่ของ รถมอเตอร์ไซด์

ข้อมูลการกระจายตัวการเคลื่อนที่ของ รถยนต์

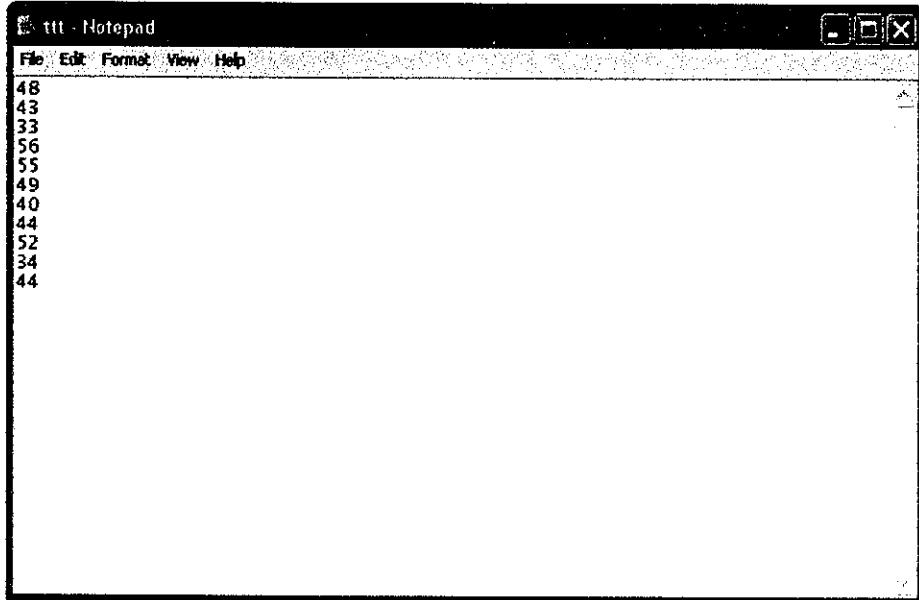


รูปที่ ข.21 ข้อมูลที่นำเข้ลงใน Note Pad

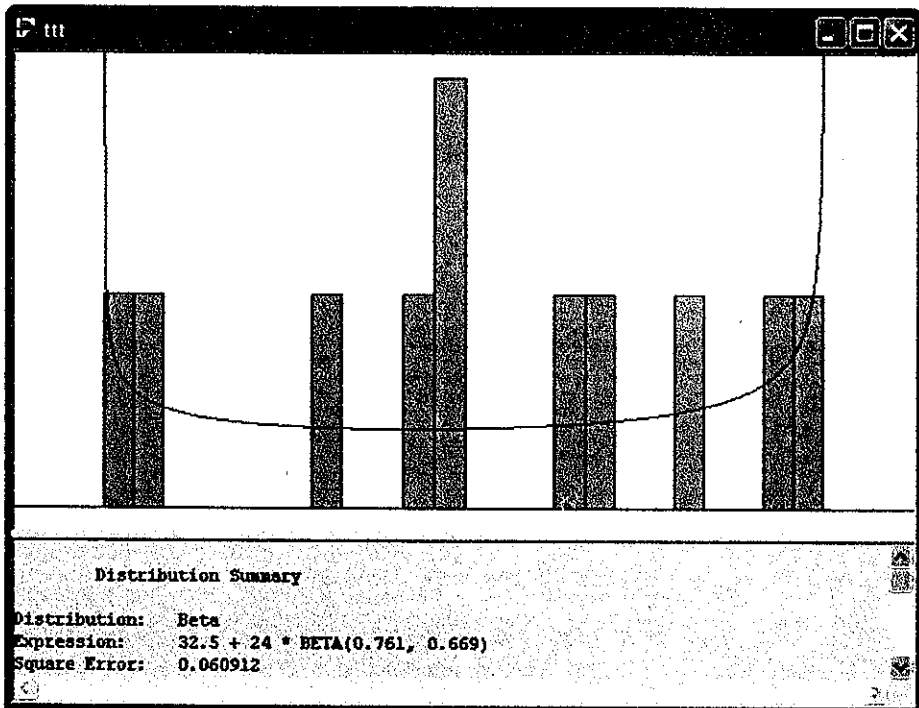


รูปที่ ข.22 แสดงการวิเคราะห์การกระจายตัวการเคลื่อนที่ของ รถยนต์

ข้อมูลการกระจายตัวการเคลื่อนที่ของ รถบัส



รูปที่ ข.23 ข้อมูลที่นำเข้กลง Note Pad

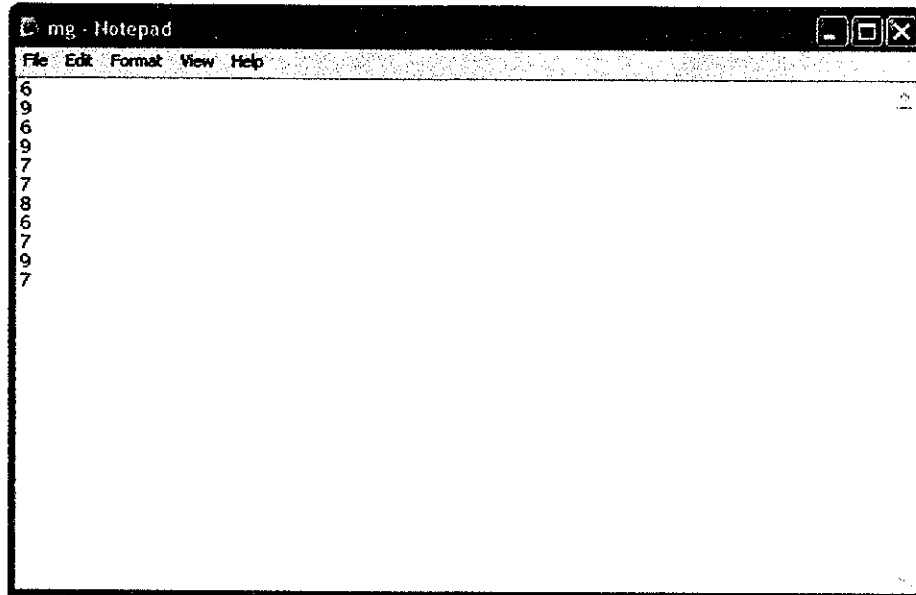


รูปที่ ข.24 แสดงการวิเคราะห์การกระจายตัวการเคลื่อนที่ของ รถบัส

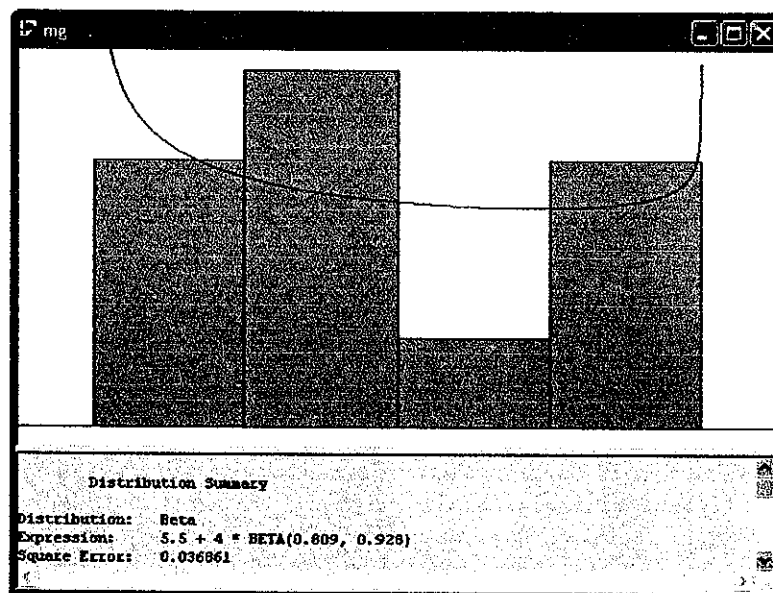
Module route

(ข้อมูลการกระจายตัวของข้อมูลการเที่ยวและตรงของรถแต่ละชนิด)

ข้อมูลการกระจายตัวของ รถมอเตอร์ไซค์ ในเส้นทางตรง

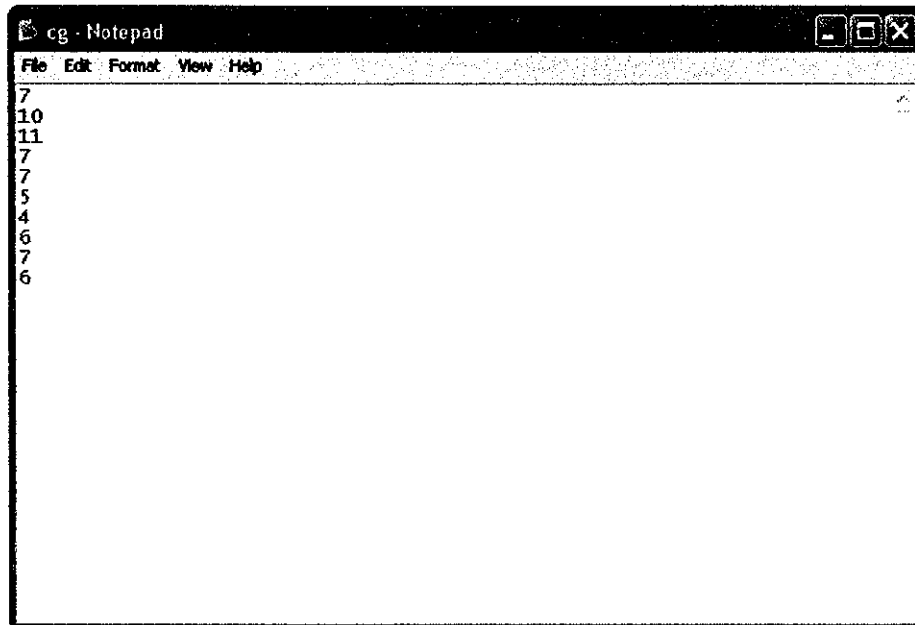


รูปที่ ข.25 ข้อมูลที่นำเข้าลง Note Pad

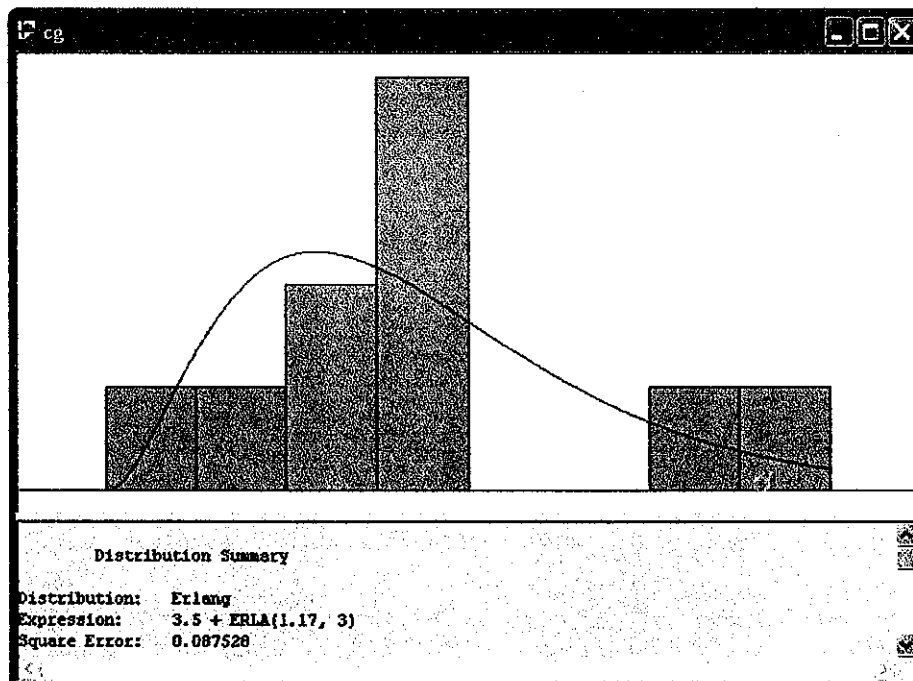


รูปที่ ข.26 แสดงการวิเคราะห์การกระจายตัวของ รถรถมอเตอร์ไซค์ ในเส้นทางตรง

ข้อมูลการกระจายตัวของ รถยนต์ ในเส้นทางตรง

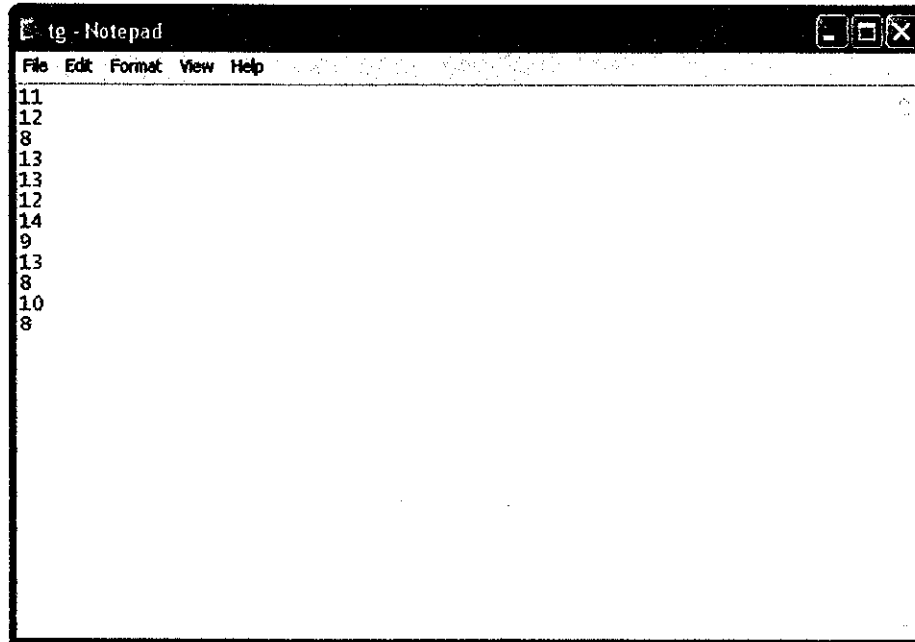


รูปที่ ข.27 ข้อมูลที่นำเข้าลง Note Pad

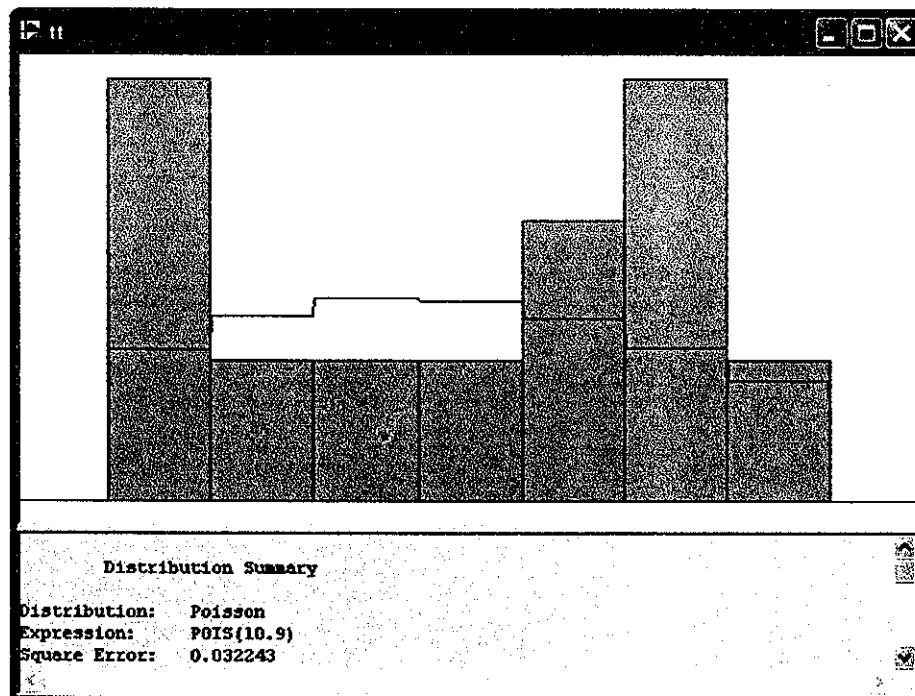


รูปที่ ข.28 แสดงการวิเคราะห์การกระจายตัวของ รถยนต์ ในเส้นทางตรง

ข้อมูลการกระจายตัวของ รถบัส ในเส้นทางตรง

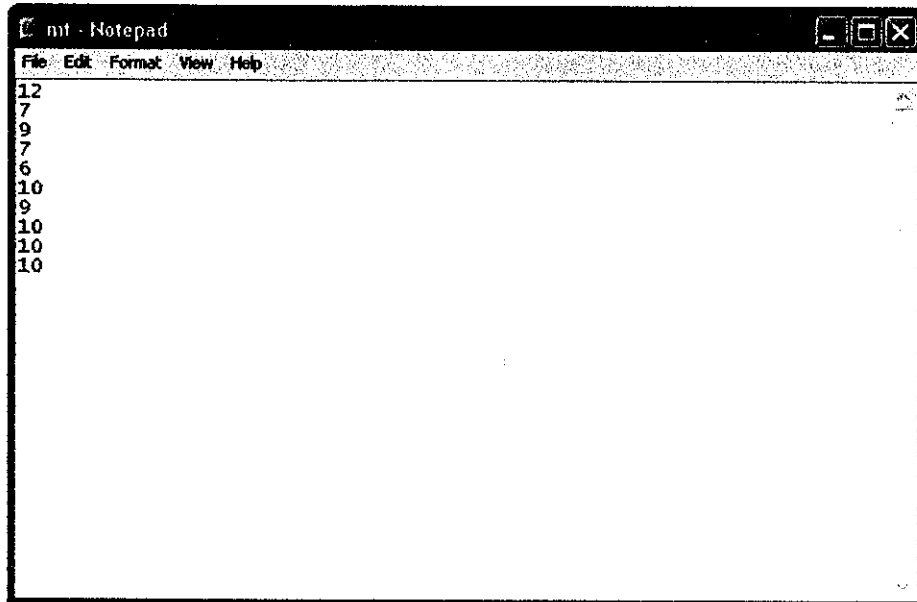


รูปที่ ข.29 ข้อมูลที่นำเข้าสู่ Note Pad

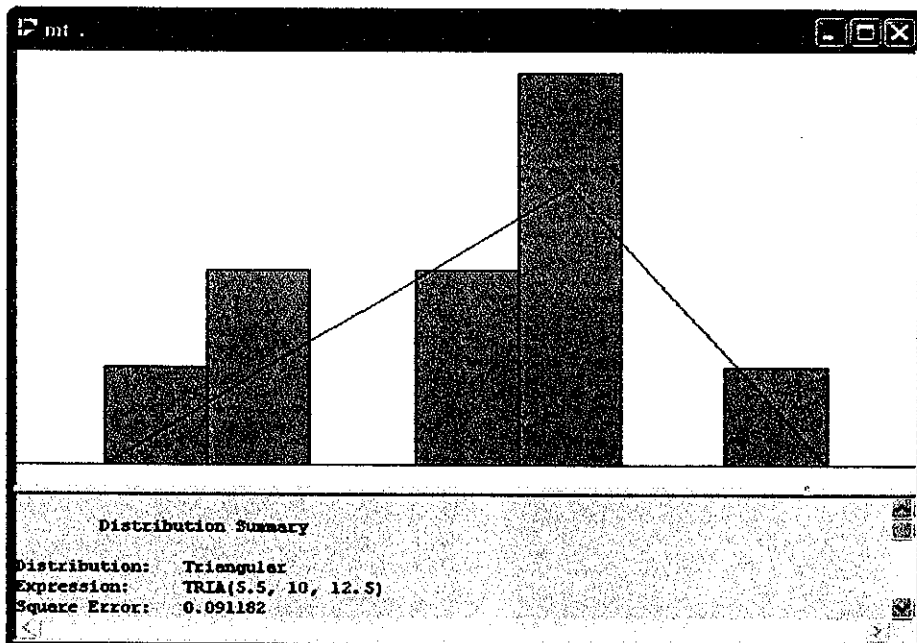


รูปที่ ข.30 แสดงการวิเคราะห์การกระจายตัวของ รถบัส ในเส้นทางตรง

ข้อมูลการกระจายตัวของ รถมอเตอร์ไซค์ ในเส้นทางเดียว

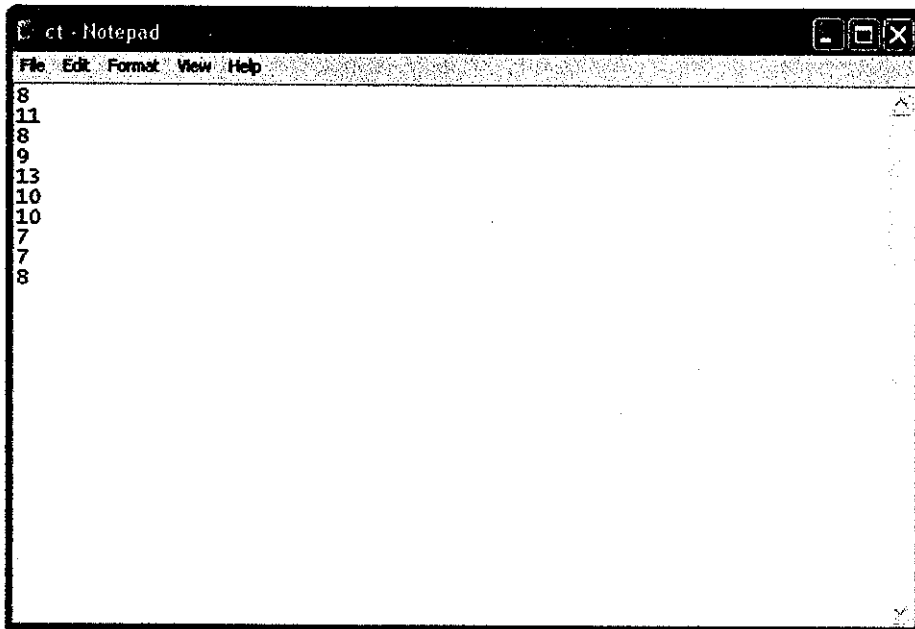


รูปที่ ข.31 ข้อมูลที่นำเข้ามา Note Pad

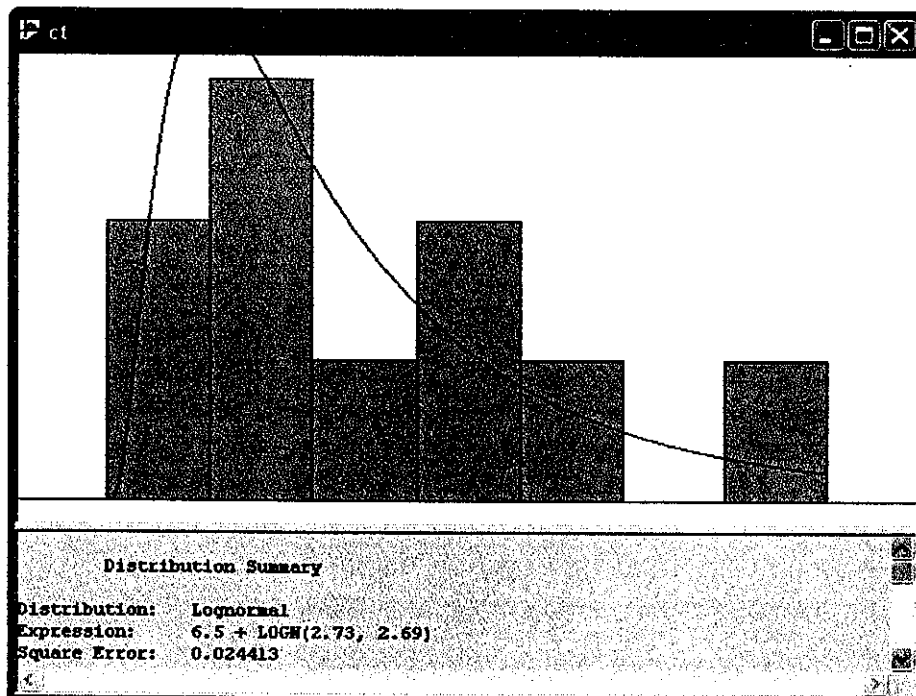


รูปที่ ข.32 แสดงการวิเคราะห์การกระจายตัวของ รถมอเตอร์ไซค์ ในเส้นทางเดียว

ข้อมูลการกระจายตัวของ รถยนต์ ในเส้นทางเดี่ยว

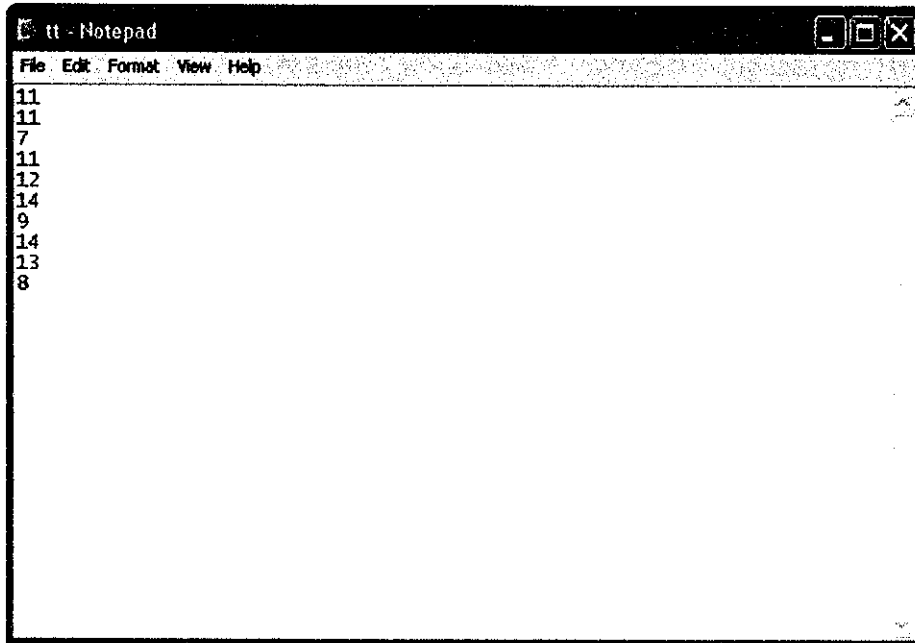


รูปที่ ข.33 ข้อมูลที่นำเข้กลง Note Pad

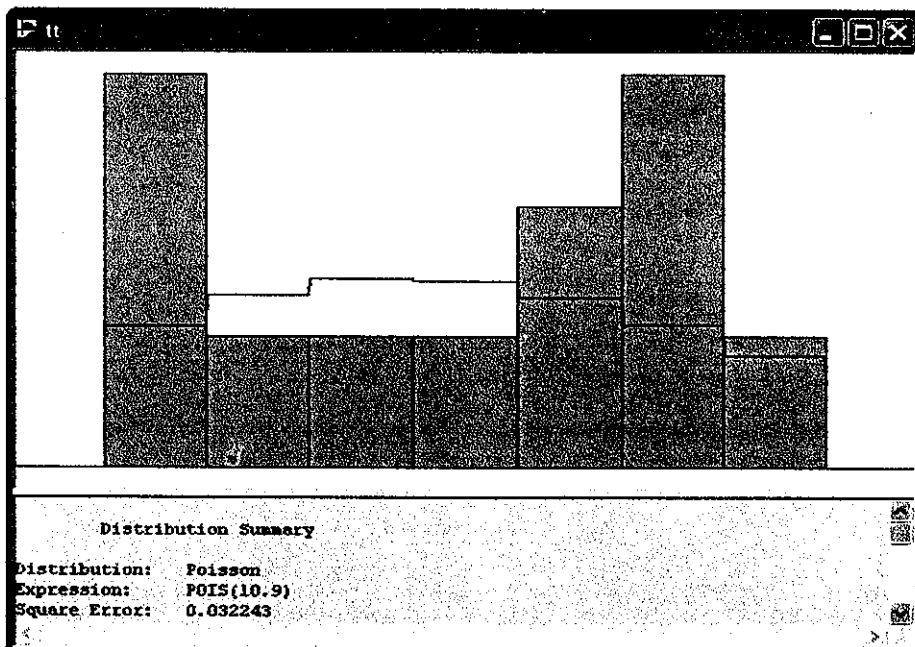


รูปที่ ข.34 แสดงการวิเคราะห์การกระจายตัวของ รถยนต์ ในเส้นทางเดี่ยว

ข้อมูลการกระจายตัวของ รถบัส ในเส้นทางเดียว



รูปที่ ข.35 ข้อมูลที่นำเข้กลง Note Pad



รูปที่ ข.36 แสดงการวิเคราะห์การกระจายตัวของรถบัส ในเส้นทางเดียว

ภาคผนวก ค

ตารางแสดงข้อมูลการหาเปอร์เซ็นต์การคัดสินใจ

ถนน สาย (PL)

สาย พิษณุ โลกไปนครสวรรค์ (ตรง)

ตารางที่ ค.1 แสดงปริมาณรถเฉลี่ยสาย พิษณุ โลกไปนครสวรรค์ (ตรง)

มอเตอร์ไซด์	รถยนต์	รถบัส	รวม(คัน)
260	2136	424	2820

สาย พิษณุ โลกเข้าม.นเรศวร (เลี้ยวซ้าย)

ตารางที่ ค.2 แสดงปริมาณรถเฉลี่ยสายสาย พิษณุ โลกเข้า ม.นเรศวร (เลี้ยวซ้าย)

มอเตอร์ไซด์	รถยนต์	รถบัส	รวม(คัน)
607	2148	49	2804

ถนน สาย (NK)

สาย นครสวรรค์ไปพิษณุ โลก (ตรง)

ตารางที่ ค.3 แสดงปริมาณรถเฉลี่ยสายนครสวรรค์ไปพิษณุ โลก (ตรง)

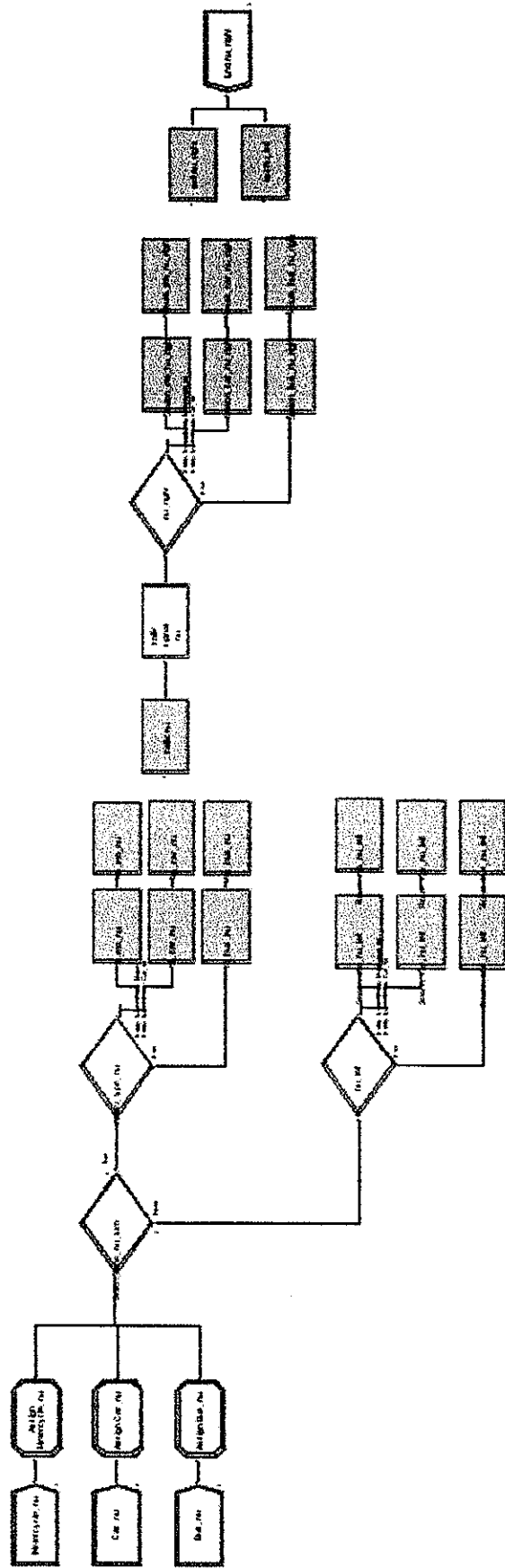
มอเตอร์ไซด์	รถยนต์	รถบัส	รวม(คัน)
156	1438	411	2005

สาย นครสวรรค์เข้า ม.นเรศวร (เลี้ยวขวา)

ตารางที่ ค.4 แสดงปริมาณรถเฉลี่ยสายนครสวรรค์เข้า ม.นเรศวร (เลี้ยวขวา)

มอเตอร์ไซด์	รถยนต์	รถบัส	รวม(คัน)
1	8	1	10

ภาคผนวก ง



รูปที่ ง.1 รูปแบบการตัดสินใจก่อน