รายการอ้างอิง

"การสัมนาแผนงานปรับปรุงงานบริการด้านต่าง ๆ ในเขตนครหลวงของ ทศท," องค์การโทรศัพท์, ศูนย์ฝึกโทรคมนาคม, 2510.

ธีรนิจ ยุวหงษ์, "การจำลองแบบแถวคอยของเรือ ณ ท่าเรือคลองเตย" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

วิจิตร ตัณฑสุทธิ์, วันชัย ริจิรวนิชและศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, การวิจัยดำเนินงานเล่ม 2, พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพมหานคร, โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520.

สามารถ นพสูริย์, "MODERN MAINTENANCE TECHNIQUE", การอบรมวิชาการครั้งที่ 7/2519-20, ศูนย์เพิ่มผลผลิตแห่งประเทศไทย กระทรวงอุตสาหกรรม, 2519.

สุราษฎร์ ศิริวงศ์, "จะลดเหตุเสียและค่าบำรุงรักษาของ ทศท ลงได้อย่างไร," องค์การโทรศัพท์, 2523.

AT & T Distribution Service Section Distribution Service Design,"Outside Plant Engineering Handbook, U.S.A. 1982.

CCITT Manual Rural Telecommunications, ITU, Geneva, 1985.

"Economiced Office Asian Develloment Bank " Key indicators of Developing Member Countries of ADB, VOLUME XVI, 1985.

Godwin C.Chu, Chote Srivisal and Jeff Mc Dowell, "Social and Economic impact of rural Telphones in Thailand," Thai Telelphone Report Vol I 1985.

MORSE, "Queues,Inventories and Maintenance," John Wiley & Sons,Inc. New York, 1985.

NIPPON TELEGRAPH TELEPHONE PUBLIC CORPORATION GP 73-NO 3. "Network Planning Telephone Demand Forecast," Tokyo, Japan, 1973.

NIPPON TELEGRAPH TELEPHINE PUBLIC CORPORATION,"Outside Plant Maintenance," Tokyo, Japan, 1986.

"Staff Appraisal Report Thailand,"Telephone Organization of Thailand(TOT) Fourth Telecomunication Project," 1982.

White J.A.,Schmiat J.W. an Bennett G.K.,"Analysis of Queueing System", New York, Academic Press, 1975.

ภาคผนวก ก.

วิวัฒนาการโทรศัพท์ของไทย

วิวัฒนาการโทรศัพท์ของไทย

ประวัติความเป็นมาของโทรศัพท์ในประเทศไทย

พ.ศ.2424 ตรงกับรัชกาลที่ 5 แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ โดยทางกระทรวงกลาโหม ขณะนั้น เรียกว่า "กรมกระลาโหม" ได้นำโทรศัพท์มาติดตั้งที่กรุงเทพฯและจังหวัดสมุทรปราการ แห่งละ 1 เครื่อง เพื่อใช้แจ้งข่าวเรือเข้าและออกที่ปากน้ำให้กรุงเทพฯทราบ

พ.ศ.2429 กรมไปรษณีย์ได้รับโอนกิจการโทรศัพท์จากกระทรวงกลาโหม และขยายกิจการออกไป โดยเปิดโอกาสให้ประชาชนได้เช่าเครื่องโทรศัพท์ภายในกรุงเทพฯ ธนบุรี นับเป็นครั้งแรกที่ประชาชนได้ใช้โทรศัพท์ ติอต่อระยะแรกใช้เครื่องโทรศัพท์ระบบ "แม็กนิโต" หรือระบบไปประจำเครื่องมีผู้เช่าทั้งสิ้น 61 ราย ใช้ติดต่อเป็นเวลา 20 ปี

พ.ศ.2470 ทางราชการได้ติดตั้งโทรศัพท์กลางขนาด 900 เลขหมาย ที่ตำบลบางรักบริเวณไปรษณีย์กลาง เพื่อแบ่งจำนวนผู้เช่าในเขตตอนใต้ของกรุงเทพฯ มาเข้าโทรศัพท์กลางและวางสายเคเบิ้ลใต้ดินเชื่อมโยงระหว่างโทรศัพท์กลางทั้งสองแห่งได้

พ.ศ.2480 เปิดใช้ชุมสายอัตโนมัติ โดยให้ผู้เช่าหมุนตัวเลขบนหน้าปัดติดต่อกันได้เป็นครั้งแรก และเป็นที่นิยมของประชาชนเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ ทางราชการจึงได้สร้างชุมสายเพิ่มอีก 2 แห่งคือ ชุมสายสามเสนและชุมสายเพลินจิต

พ.ศ.2497 มีพระราชโองการโปรดเกล้าฯ ให้ตราพระราชบัญญัติตั้งองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยขึ้นเมื่อวันที่ 24 ก.พ. 2497 โดยแยกกองช่างโทรศัพท์จากกรมไปรษณีย์มาตั้งเป็นองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย มีฐานะเป็นรัฐวิสาหกิจดำเนินการเฉพาะกิจการโทรศัพท์ในเขตนครหลวง คือกรุงเทพฯ ธนบุรี ประกอบด้วยชุมสาย โทรศัพท์วัดเลียบ บางรัก สามเสน และเพลินจิต เลขหมายทั้งสิ้น 10,000 เลขหมาย พนักงานทั้งสิ้น 700 คน ทรัพย์สินประมาณ 57 ล้านบาท ส่วนกิจการส่วนภูมิภาคในต่างจังหวัด กรมไปรษณีย์ยังดำเนินการต่อไป

พ.ศ.2517 ได้เปลี่ยนเลขหมายโทรศัพท์จากระบบครอส์บาร์ ในเขตนครหลวงจาก 5 ตัวเป็น 6 ตัว ชุมสายที่ไม่ได้เปลี่ยนมี 3 ชุมสายคือ บางรัก พหลโยธิน และสามเสน เพราะเป็นชุมสายอัตโนมัติระบบ STEP BY STEP

พ.ศ.2518 ชุมสายเชียงใหม่เป็นชุมสายแรกในประเทศไทย ที่ผู้เช่าสามารถหมุนต่อโทรศัพท์ทางไกลจากเชียงใหม่มาเขตนครหลวงได้ โดยไม่ต้องผ่านพนักงานต่อทางไกล

พ.ศ.2520 องค์การโทรศัพท์ได้นำเครื่องแบบกดปุ่มมาให้ผู้เช่า เป็นครั้งแรกในเขตนครหลวงเพราะเป็นแบบทันสมัย สะดวก รวดเร็วและแม่นยำกว่าเครื่องโทรศัพท์แบบหมุนหน้าปัด และเหมาะที่จะใช้กับชุมสายถาวร

พ.ศ.2523 เปิดบริการโทรศัพท์ทางไกลอัตโนมัติทั่วประเทศ พร้อมยกเลิกชุมสายพนักงานต่อทุกแห่ง

พ.ศ.2525 เปิดบริการ โทรศัพท์ทางไกลสาธารณะอัตโนมัติครั้งแรก 20 แห่งในเขตนครหลวง

พ.ศ.2526 ได้เปิดเครื่องชุมสายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ SPC แบบ DIGITAL แห่งแรกในประเทศไทย ณ ชุมสายโทรศัพท์ภูเก็ต

พ.ศ.2527 เปิดบริการโทรศัพท์ต่างประเทศระบบอัตโนมัติสำหรับผู้ใช้บริการโทรศัพท์ในเขตกรุงเทพมหานคร

นอกจากบริการโทรศัพท์อันเป็นบริการพื้นฐานแล้วองค์การโทรศัพท์ฯยังได้นำเทคโนโลยีใหม่ๆ อันทันสมัยเข้ามาให้บริการควบคู่พร้อมกันไป เพื่ออำนวยความสะดวกในการติดต่อทางโทรศัพท์ และโทรคมนาคมในวงการธุรกิจ การดำเนินชีวิตประจำวันให้มีความคล่องตัว และมีประสิทธิภาพมากที่สุด ในยุคแห่งการแข่งขันเช่นปัจจุบันนี้ องค์การโทรศัพท์ฯจึงได้เปิดโอกาสให้ภาคเอกชนเข้าร่วมดำเนินการด้วยบริการที่หลากหลาย อาทิ บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ โทรศัพท์ติดตามตัว โทรศัพท์พกพา โทรศัพท์สาธารณะแบบใช้บัตร บริการวีดีโอเท็คซ์ บริการเครือข่ายร่วม ไอ เอส ดี เอ็น บริการสื่อสารธุรกิจผ่านดาวเทียม และบริการประชุมด้วยภาพผ่านช่ายโทรคมนาคม

ภาคผนวก ข.

โปรแกรมคอมพิวเตอร์

```
Stop - Program terminated.
Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/5/94;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,4,1,6,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,7.54:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940;
    END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 5/1994

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	44.74706	37.47120	.68469	185.89460	395

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.02	.14	.00	2.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.14	.34	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	.02	.14	.00	2.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.22	.41	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.02	.15	.00	2.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.09	.28	.00	1.00	2940.00

Run Time : 46 Second(s)

```
Stop - Program terminated.
Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/5/94;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,5,1,6,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,7.54:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940;
    END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 2/1995

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	32.44803	30.09878	.16675	224.82200	455

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.03	.20	.00	3.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.16	.37	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	.13	.37	.00	2.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.37	.48	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.01	.08	.00	2.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.09	.29	.00	1.00	2940.00

Run Time : 46 Second(s)

```
Stop - Program terminated.
Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/5/94;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,8,1,6,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,7.54:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940;
    END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 5/1994

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	31.92426	29.43431	.16675	224.82200	428

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.03	.18	.00	3.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.15	.35	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	.09	.30	.00	2.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.32	.47	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.01	.10	.00	2.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.12	.33	.00	1.00	2940.00

Run Time : 41 Second(s)

```
Stop - Program terminated.
Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/5/94;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,10,1,6,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,7.54:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940;
    END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 5/1994

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	31.92426	29.43431	.16675	224.82200	428

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.03	.18	.00	3.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.15	.35	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	.09	.30	.00	2.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.32	.47	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.01	.10	.00	2.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.12	.33	.00	1.00	2940.00

Run Time : 45 Second(s)

```
Stop - Program terminated.
Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/5/94;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,11,1,6,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,7.54:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940;
    END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 5/1994

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	31.92426	29.43431	.16675	224.82200	428

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.03	.18	.00	3.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.15	.35	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	.09	.30	.00	2.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.32	.47	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.01	.10	.00	2.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.12	.33	.00	1.00	2940.00

Run Time : 41 Second(s)

```
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/5/94;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,12,1,6,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,7.54:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940;
    END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 5/1994

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	31.92426	29.43431	.16675	224.82200	428

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.03	.18	.00	3.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.15	.35	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	.09	.30	.00	2.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.32	.47	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.01	.10	.00	2.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.12	.33	.00	1.00	2940.00

Run Time : 46 Second(s)

```
Stop - Program terminated.
Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/2/95;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,4,1,6,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,7.26:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940;
    END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 2/1995

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	42.23683	36.16740	1.00964	181.79150	404

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.02	.15	.00	2.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.14	.34	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	.22	.65	.00	3.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.34	.48	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.01	.11	.00	1.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.09	.28	.00	1.00	2940.00

Run Time : 54 Second(s)

```
Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/2/95;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,8,1,6,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,7.26:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940;
    END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 2/1995

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	32.76124	30.06387	.16675	224.82200	447

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.03	.20	.00	3.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.15	.36	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	.13	.37	.00	2.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.36	.48	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.00	.05	.00	1.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.07	.26	.00	1.00	2940.00

Run Time : 50 Second(s)

```
Stop - Program terminated.
```

```
Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/2/95;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,10,1,6,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,7.26:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940;
    END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 2/1995

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	32.44803	30.09878	.16675	224.82200	455

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.03	.20	.00	3.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.16	.37	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	.13	.37	.00	2.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.37	.48	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.01	.08	.00	2.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.09	.29	.00	1.00	2940.00

Run Time : 46 Second(s)

```
Stop - Program terminated.
```

```
Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.

    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/2/95;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,11,1,6,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,7.26:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940;
    END;

Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 2/1995

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	32.44803	30.09878	.16675	224.82200	455

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.03	.20	.00	3.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.16	.37	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	.13	.37	.00	2.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.37	.48	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.01	.08	.00	2.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.09	.29	.00	1.00	2940.00

Run Time : 44 Second(s)

```
Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/2/95;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,12,1,6,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,7.26:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940;
    END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 2/1995

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	32.44803	30.09878	.16675	224.82200	455

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.03	.20	.00	3.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.16	.37	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	.13	.37	.00	2.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.37	.48	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.01	.08	.00	2.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.09	.29	.00	1.00	2940.00

Run Time : 56 Second(s)

```
Stop - Program terminated.
Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/2/95;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,4,1,7,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,6.03:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940;
    END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 2/1995

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	40.48799	31.69293	.31128	175.15720	476

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.03	.18	.00	3.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.18	.38	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	.07	.33	.00	3.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.34	.47	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.03	.18	.00	2.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.19	.39	.00	1.00	2940.00

Run Time : 58 Second(s)

```
Stop - Program terminated.
Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


     BEGIN;
  10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/2/95;
  20 DISCRETE,75,5,5,6;
  30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,5,1,7,1;
  40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
  50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
           3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
           5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
  60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
                2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
                3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
                4,6.03:
                5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
                6,0;
  70 REPLICATE,1,0,2940;
     END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 2/1995

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	34.65350	30.04270	.13306	239.78030	490

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.03	.20	.00	3.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.17	.38	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	.29	.85	.00	5.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.39	.49	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.01	.11	.00	1.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.11	.31	.00	1.00	2940.00

Run Time : 43 Second(s)

```
Stop - Program terminated.
Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/2/95;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,8,1,7,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,6.03:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940;
    END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 2/1995

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	30.63839	27.21075	.26392	158.25340	469

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.02	.18	.00	3.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.16	.37	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	.15	.49	.00	3.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.37	.48	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.01	.08	.00	2.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.09	.29	.00	1.00	2940.00

Run Time : 42 Second(s)

```
Stop - Program terminated.
Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/2/95;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,10,1,7,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,6.03:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940:
    END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 2/1995

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	30.62239	28.80626	.03735	224.82200	511

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.04	.25	.00	3.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.17	.38	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	.08	.32	.00	2.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.37	.48	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.04	.19	.00	2.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.16	.37	.00	1.00	2940.00

Run Time : 45 Second(s)

```
Stop - Program terminated.
Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/2/95;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,11,1,7,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,6.03:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940;
    END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 2/1995

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	30.58413	28.81432	.03735	224.82200	511

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.04	.25	.00	3.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.17	.38	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	.08	.32	.00	2.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.37	.48	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.04	.19	.00	2.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.16	.37	.00	1.00	2940.00

Run Time : 41 Second(s)

```
Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/2/95;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,6,1,7,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,4.73:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940;
    END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 2/1995

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	44.55689	35.01386	.56226	228.42150	635

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.06	.29	.00	3.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.21	.41	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	.35	.80	.00	4.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.44	.50	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.04	.19	.00	1.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.21	.41	.00	1.00	2940.00

Run Time : 43 Second(s)

```
Stop - Program terminated.
Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/2/95;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,8,1,7,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,4.73:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940;
    END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 2/1995

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	32.51772	30.31873	.22046	168.05220	647

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.08	.34	.00	4.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.22	.42	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	.58	1.19	.00	5.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.39	.49	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.02	.12	.00	2.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.16	.36	.00	1.00	2940.00

Run Time : 4 Minute(s) and 18 Second(s)

```
Stop - Program terminated.


Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/2/95;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,10,1,7,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,4.73:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940;
    END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 2/1995

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	29.84818	26.52581	.32849	172.44400	620

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.06	.29	.00	4.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.20	.40	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	.16	.50	.00	3.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.34	.47	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.01	.11	.00	1.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.15	.35	.00	1.00	2940.00

Run Time : 43 Second(s)

```
Stop - Program terminated.
Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/2/95;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,11,1,7,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,4.73:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940;
    END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 2/1995

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	29.60638	26.27794	.32849	172.44400	623

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.06	.30	.00	4.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.21	.40	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	.19	.62	.00	5.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.35	.48	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.01	.10	.00	1.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.14	.35	.00	1.00	2940.00

Run Time : 57 Second(s)

```
Stop - Program terminated.
Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/2/95;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,12,1,7,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,4.73:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940;
    END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 2/1995

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	29.72299	27.18720	.13306	172.44400	636

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.06	.30	.00	4.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.21	.41	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	.25	.76	.00	5.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.34	.47	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.12	.43	.00	3.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.25	.43	.00	1.00	2940.00

Run Time : 43 Second(s)

```
Stop - Program terminated.
Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/2/95;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,13,1,7,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,4.73:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940;
    END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 2/1995

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	29.72299	27.18720	.13306	172.44400	636

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.06	.30	.00	4.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.21	.41	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	.25	.76	.00	5.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.34	.47	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.12	.43	.00	3.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.25	.43	.00	1.00	2940.00

Run Time : 42 Second(s)

```
Stop - Program terminated.
Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/5/94;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,7,1,8,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,3.74:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940;
    END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 5/1994

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	47.77194	34.68869	1.00098	226.48860	760

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.09	.40	.00	5.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.25	.44	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	.28	.65	.00	4.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.51	.50	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.04	.20	.00	2.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.22	.41	.00	1.00	2940.00

Run Time : 44 Second(s)

```
Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/5/94;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,10,1,8,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,3.74:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940;
    END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 5/1994

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	38.42327	39.93719	.16663	224.82190	800

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.09	.36	.00	4.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.26	.44	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	1.94	2.27	.00	8.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.76	.43	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.07	.31	.00	2.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.24	.43	.00	1.00	2940.00

Run Time : 46 Second(s)

```
Stop - Program terminated.
Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/5/94;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,11,1,8,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,3.74:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940;
    END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 5/1994

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	35.10693	35.36184	.16663	224.82190	783

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.10	.45	.00	5.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.26	.44	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	1.18	1.53	.00	7.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.73	.44	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.04	.24	.00	2.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.18	.39	.00	1.00	2940.00

Run Time : 50 Second(s)

```
Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/5/94;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,12,1,8,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,3.74:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940;
    END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 5/1994

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	33.21719	32.98194	.16663	250.30760	781

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.10	.43	.00	5.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.26	.44	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	.69	1.26	.00	7.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.62	.49	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.05	.28	.00	2.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.18	.38	.00	1.00	2940.00

Run Time : 51 Second(s)

```
Stop - Program terminated.
```

```
Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/5/94;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,13,1,8,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,3.74:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940;
    END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 5/1994

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	33.21719	32.98194	.16663	250.30760	781

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.10	.43	.00	5.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.26	.44	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	.69	1.26	.00	7.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.62	.49	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.05	.28	.00	2.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.18	.38	.00	1.00	2940.00

Run Time : 51 Second(s)

```
Stop - Program terminated.
```

```
Experiment Output File [SERVICE.E]:
SIMAN Experiment Processor Version 3.0
Copyright 1985 by Systems Modeling Corp.


    BEGIN;
 10 PROJECT,SERVICE STATION,SARATOON,9/5/94;
 20 DISCRETE,75,5,5,6;
 30 RESOURCES:1-5,SERVICE,1,14,1,8,1;
 40 TALLIES:1,TIME IN SYSTEM;
 50 DSTAT:1,NQ(1),DROPWIRE QUEUE: 2,NR(1),DROPWIRE UTIL:
          3,NQ(3),CABLE QUEUE: 4,NR(3),CABLE UTIL:
          5,NQ(5),SWITCHING QUEUE: 6,NR(5),SWITCHING UTIL;
 60 PARAMETERS:1,1,2,6,0,1,30,13.4,0:
               2,1,3,4,6,1,18,16.4,0:
               3,1,5,6,0,1,12.15,1,0:
               4,3.74:
               5,.80,1,0.92,2,1.0,3:
               6,0;
 70 REPLICATE,1,0,2940;
    END;


Stop - Program terminated.
```

SIMAN Summary Report

Run Number 1 of 1

Project: SERVICE STATION
Analyst: SARATOON
Date : 9/ 5/1994

Run ended at time : .2940E+04

Tally Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Number of Obs.
1	TIME IN SYSTEM	33.21719	32.98194	.16663	250.30760	781

Discrete Change Variables

Number	Identifier	Average	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	Time Period
1	DROPWIRE QUEUE	.10	.43	.00	5.00	2940.00
2	DROPWIRE UTIL	.26	.44	.00	1.00	2940.00
3	CABLE QUEUE	.69	1.26	.00	7.00	2940.00
4	CABLE UTIL	.62	.49	.00	1.00	2940.00
5	SWITCHING QUEUE	.05	.28	.00	2.00	2940.00
6	SWITCHING UTIL	.18	.38	.00	1.00	2940.00

Run Time : 51 Second(s)

ภาคผนวก ค.

การวิเคราะห์ข้อมูลเบอร์โทรศัพท์เสีย

การวิเคราะห์ข้อมูลเบอร์โทรศัพท์เสีย

ขั้นตอนตามปกติในการทดสอบลักษณะการกระจายความน่าจะเป็นของประชากรนั้นเราต้องมีการเก็บข้อมูล แล้วหาค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มซึ่งสอดคล้องกับค่าของตัวแปรนั้น ๆ จากความน่าจะเป็นและค่าของตัวแปรสุ่ม เราจะทำการสร้างกราฟเพื่อดูลักษณะการกระจายของข้อมูล เราควรจะค่อนข้างแน่ใจว่าลักษณะการกระจายของความน่าจะเป็นนั้นควรเป็นรูปใด จากนั้นก็จะต้องตั้งสมมุติฐาน เพื่อทดสอบว่าลักษณะการกระจายของความน่าจะเป็นมีนัยสำคัญทางสถิติเพียงใด

ข้อมูลการแจ้งเบอร์เสีย เวลาการแก้ไข การรอคอย แต่ละสาเหตุ

จำนวนเลขหมายที่แจ้งซ่อมต่อช่วงเวลา	ความถี่
0	34
1	125
2	227
3	290
4	232
5	162
6	115
7	69
8	34
9	16

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนโทรศัพท์เสียที่ไม่ทราบสาเหตุแจ้งซ่อม โดยแสดงบันทึกทุกช่วงเวลาละ 5 นาที จำนวน 14 วัน

	ความถี่ของแต่ละสาเหตุ		
จำนวนเลขหมายที่แจ้งซ่อมต่อช่วง	สายกระจาย	สายเคเบิล	ชุมสาย
เวลา			
1	97	14	14
2	175	35	17
3	225	35	30
4	189	28	15
5	134	14	14
6	93	14	8
7	55	7	7
8	26	7	1
9	13	2	1
ความน่าจะเป็น	0.8	0.12	0.08

ตารางที่ 2 แสดงเลขหมายโทรศัพท์เสีย แต่ละสาเหตุที่แจ้งซ่อมและค่าความน่าจะเป็นที่เบอร์เสียแต่ละสาเหตุ การบันทึกทุกช่วงเวลาละ 5 นาที จำนวน 14 วัน

ช่วงเวลา (นาที)	ความถี่	ช่วงเวลา (นาที)	ความถี่
12.5-13.4	16	16.5-17.4	1
13.5-14.4	6	17.5-18.4	1
14.5-15.4	3	18.5-19.4	1
15.5-16.4	1	19.5-20.4	1

ตารางที่ 3 แสดงเวลาแก้ไขสายกระจาย

ช่วงเวลา (นาที)	ความถี่	ช่วงเวลา(นาที)	ความถี่
15.5-16.4	17	19.5-20.4	1
16.5-17.4	5	20.5-21.4	1
17.5-18.4	3	21.5-22.4	1
18.5-19.4	1	22.5-23.4	1

ตารางที่ 4 แสดงเวลาแก้ไขเคเบิล

ช่วงเวลา(นาที)	ความถี่	ช่วงเวลา(นาที)	ความถี่
10.5-11.4	17	14.5-15.4	1
11.5-12.4	5	15.5-16.4	1
12.5-13.4	3	16.5-17.4	1
13.5-14.4	1	17.5-18.4	1

ตารางที่ 5 แสดงเวลาแก้ไขชุมสาย

ช่วงเวลา(นาที)	ความถี่	ช่วงเวลา(นาที)	ความถี่
4.5-5.4	14	8.5-9.4	2
5.5-6.4	5	9.5-10.4	1
6.5-7.4	4	10.5-11.4	1
7.5-8.4	2	11.5-12.4	1

ตารางที่ 6 แสดงเวลารอคอยแก้ไขชุมสาย

ช่วงเวลา(นาที)	ความถี่	ช่วงเวลา(นาที)	ความถี่
7.5-8.4	12	11.5-12.4	2
8.5-9.4	7	12.5-13.4	1
9.5-10.4	4	13.5-14.4	1
10.5-11.4	2	14.5-15.4	1

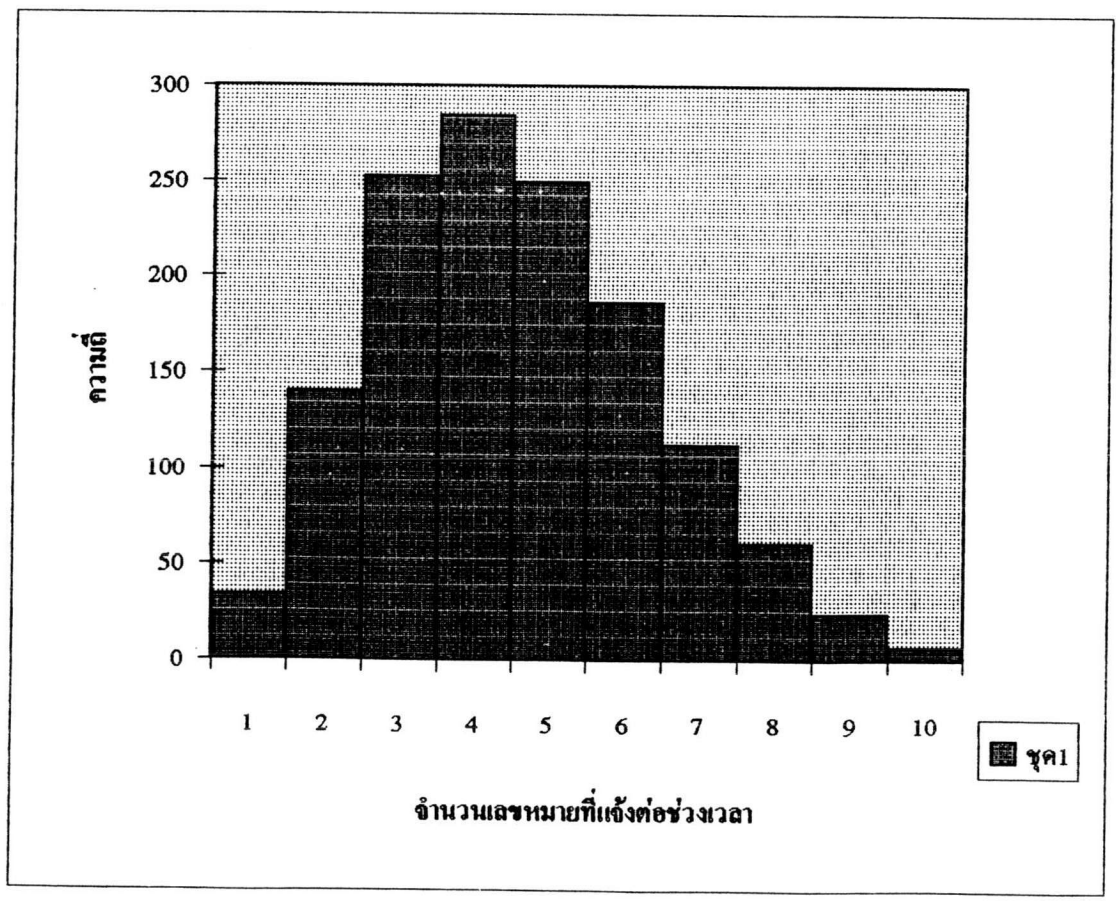
ตารางที่ 7 แสดงเวลารอคอยแก้ไขสายกระจาย

ช่วงเวลา(นาที)	ความถี่	ช่วงเวลา(นาที)	ความถี่
31.5-32.4	16	36.5-37.4	1
32.5-33.4	5	37.5-38.4	1
33.5-34.4	2	38.5-39.4	1
34.5-35.4	2	39.5-40.4	1
35.5-36.4	1		

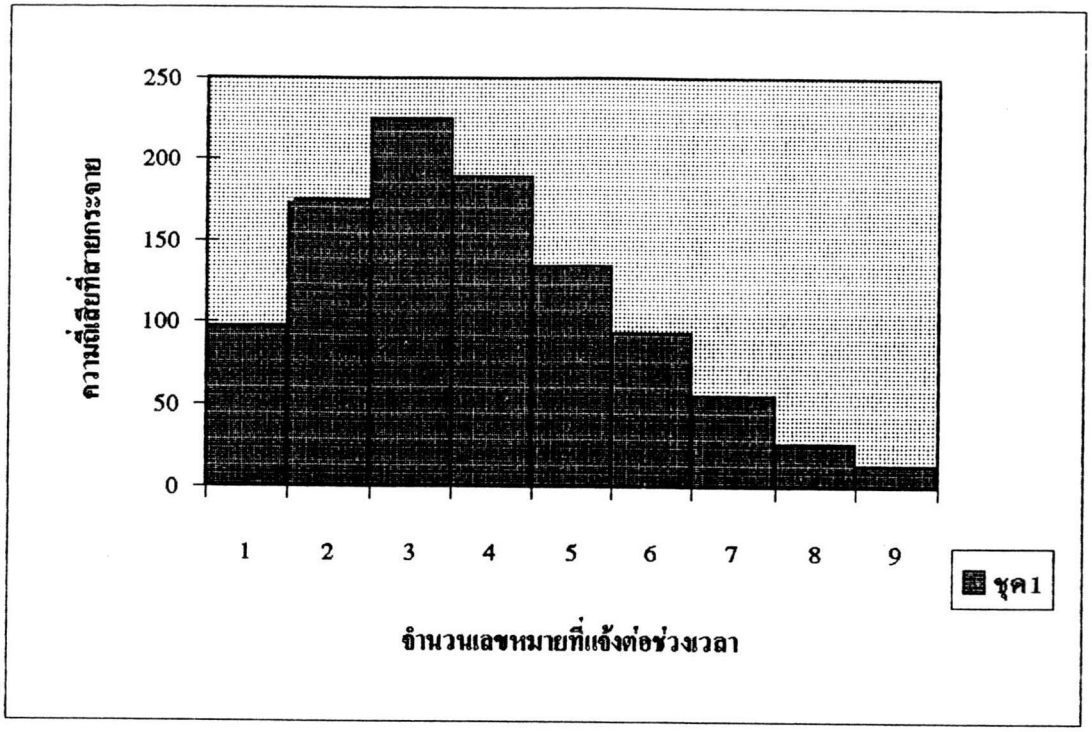
ตารางที่ 8 แสดงเวลารอคอยแก้ไขเคเบิล

เวลาการตรวจสอบสายกระจาย เคเบิล เวลาใช้อยู่ในช่วง .75-1.25 นาที

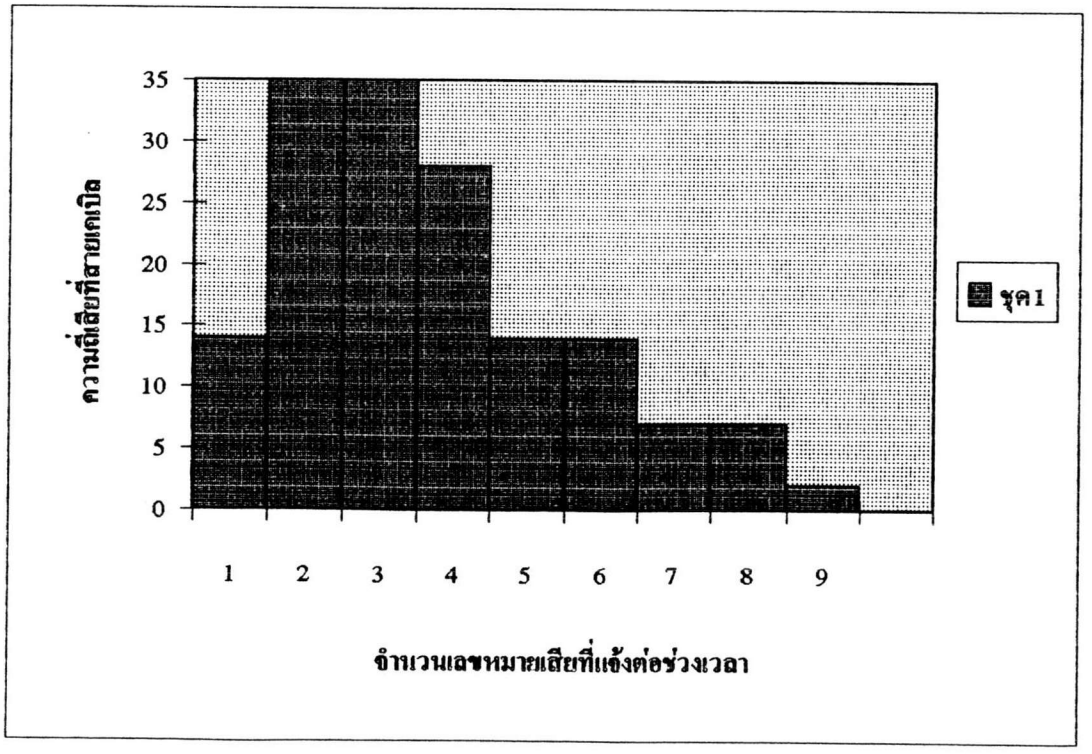
ลักษณะการกระจายของข้อมูล



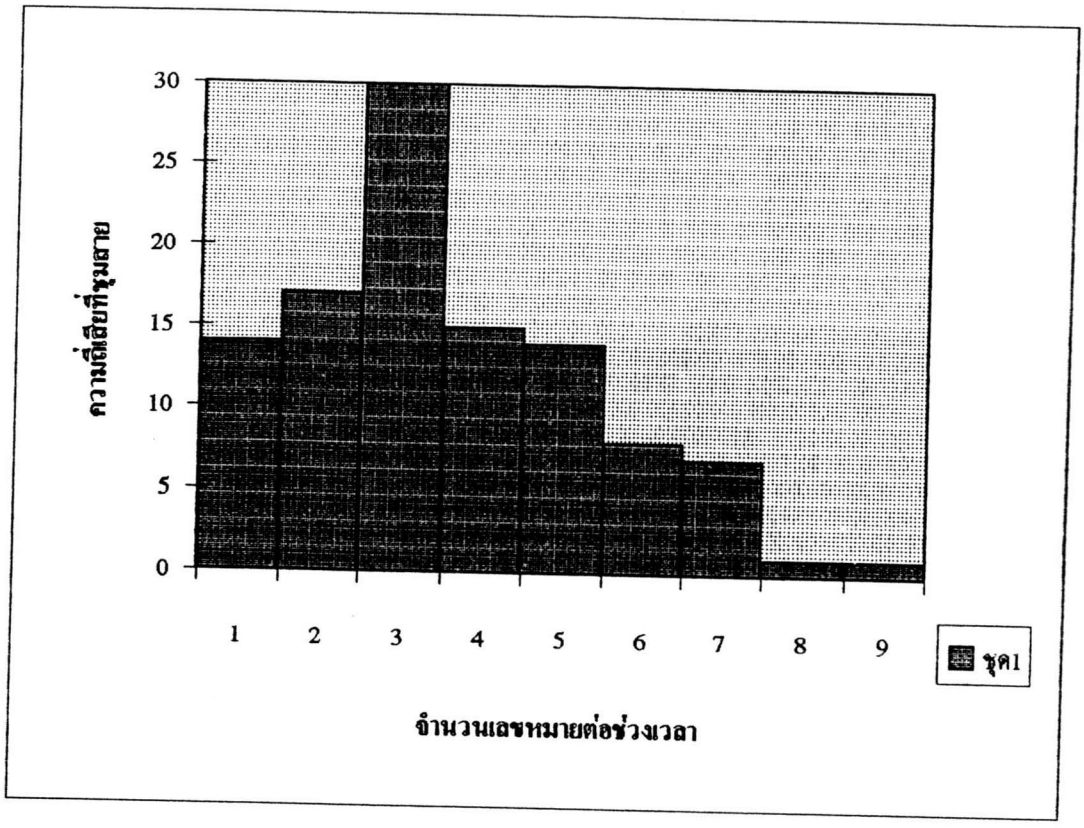
รูปที่ 1 ลักษณะการกระจายของข้อมูล โทรศัพท์เสียไม่ทราบสาเหตุ



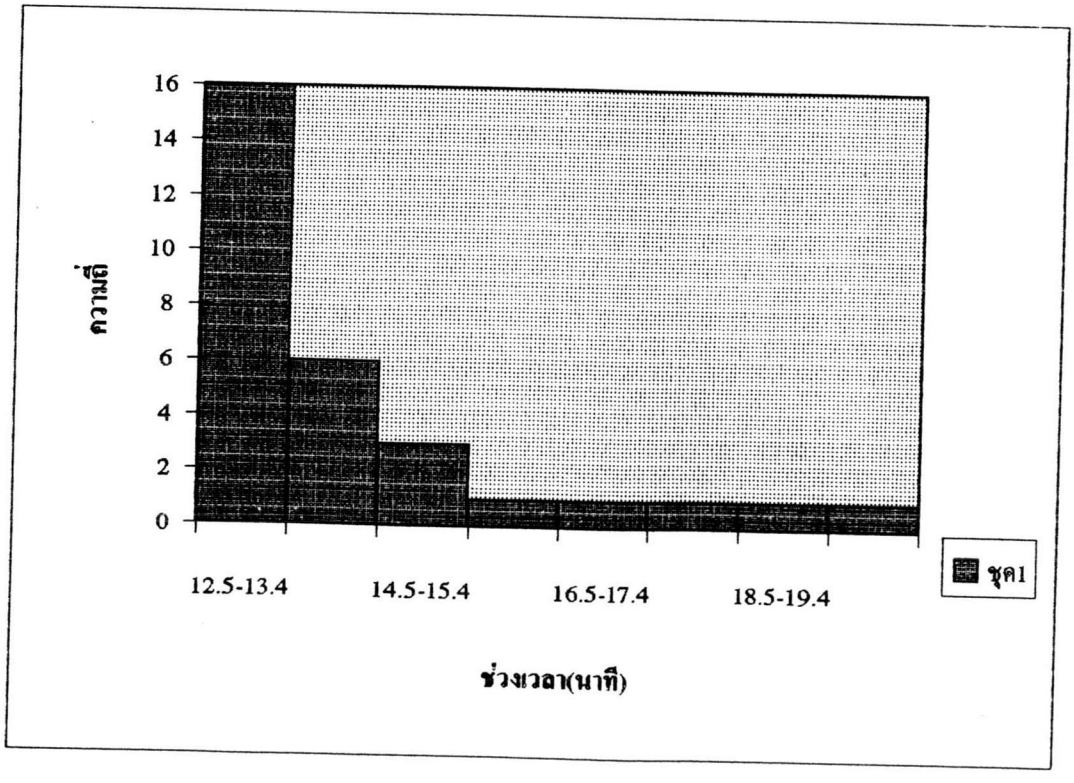
รูปที่ 2 ลักษณะการกระจายของข้อมูล โทรศัพท์เสียที่สายกระจาย



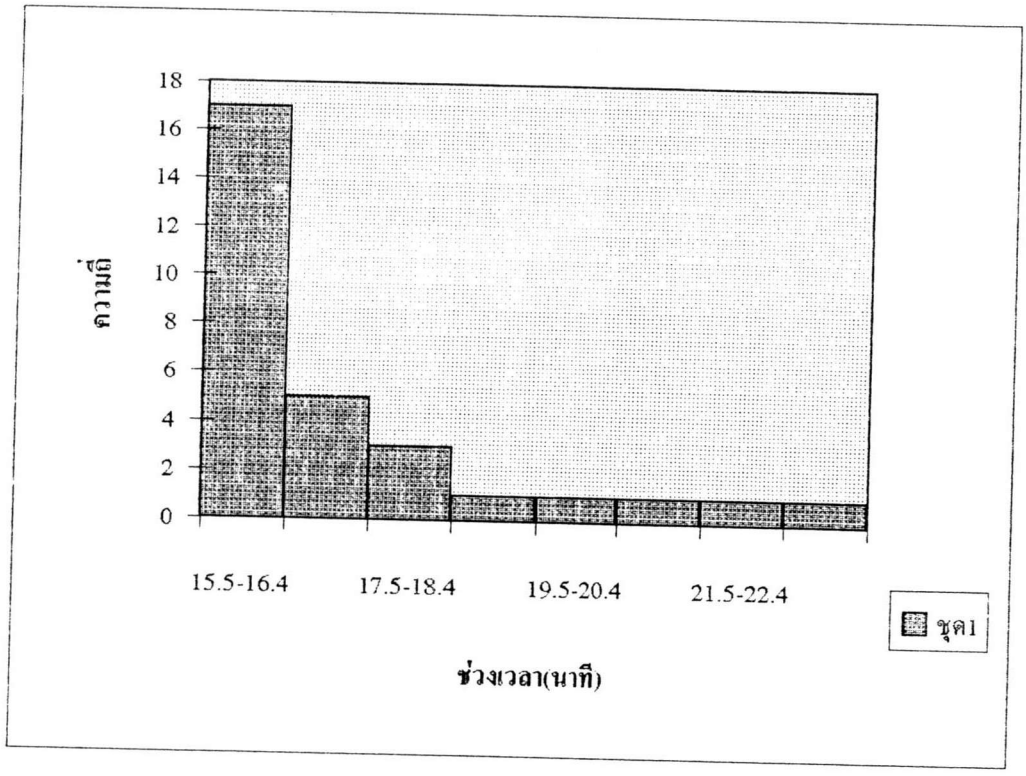
รูปที่ 3 ลักษณะการกระจายของข้อมูล โทรศัพท์เสียที่สายเคเบิล



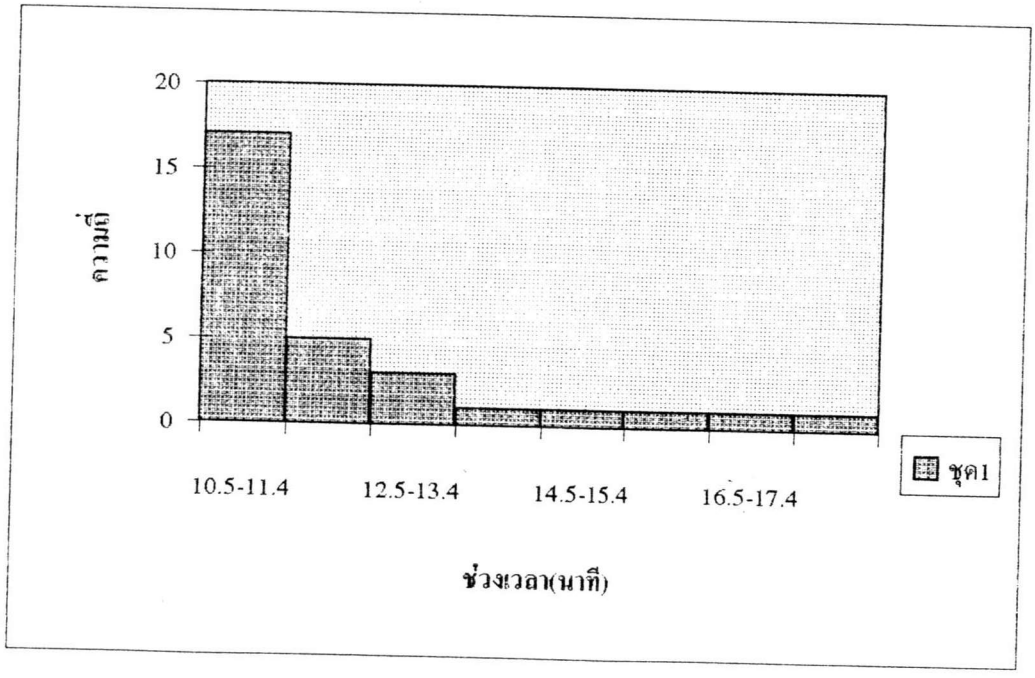
รูปที่ 4 ลักษณะการกระจายของข้อมูล โทรศัพท์เสียที่ชุมสาย



รูปที่ 5 ลักษณะการกระจายของข้อมูล เวลาแก้ไขสายกระจาย

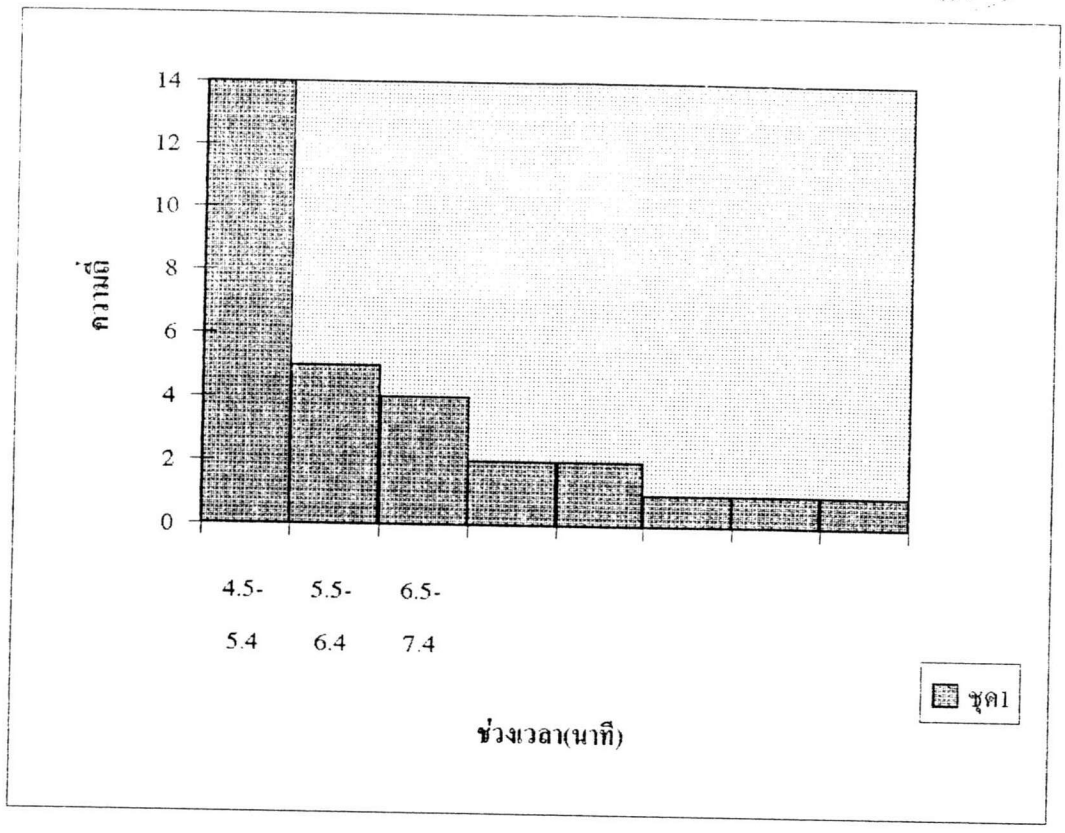


รูปที่ 6 ลักษณะการกระจายของข้อมูล เวลาแก้ไขสายเคเบิล

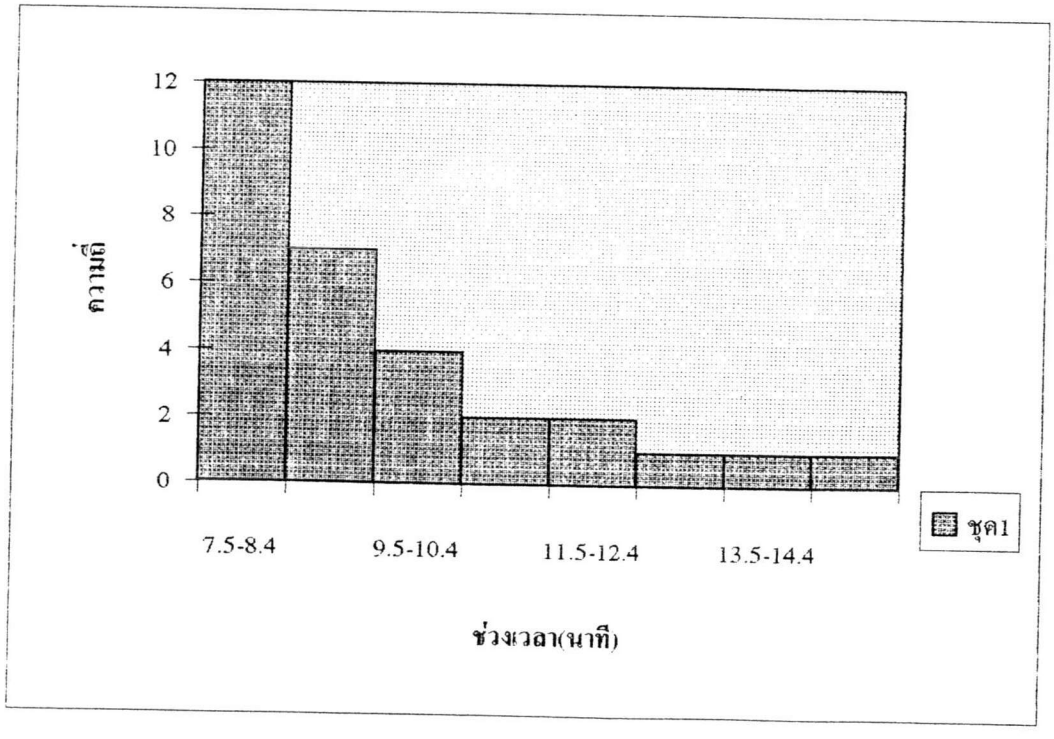


รูปที่ 7 ลักษณะการกระจายของข้อมูล เวลาแก้ไขชุมสาย

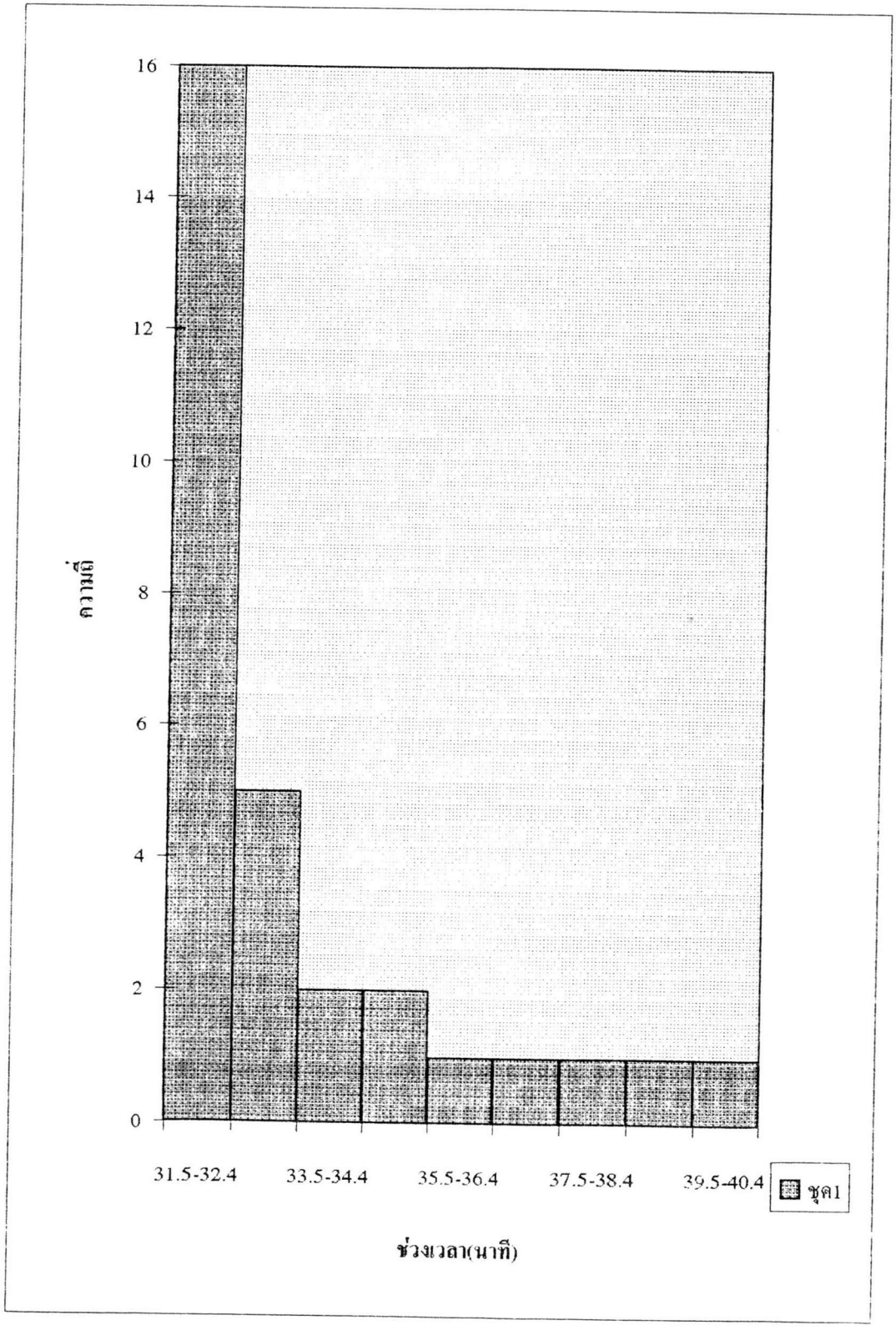
หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 8 ลักษณะการกระจายของข้อมูล รอคอยแก้ไขชุมสาย



รูปที่ 9 ลักษณะการกระจายของข้อมูล เวลารอคอยแก้ไขสายกระจาย



รูปที่ 10 ลักษณะการกระจายของข้อมูล เวลารอคอยแก้ไขสายเคเบิล

การทดสอบสมมุติฐานการแจ้งซ่อมเบอร์โทรศัพท์เสียไม่ทราบสาเหตุ

1. Ho : การแจ้งซ่อมเบอร์เสียเป็น Poisson Distribution

   Hi : การแจ้งซ่อมเบอร์เสียไม่เป็น Poisson Distribution.

2. ประมาณค่า Parameter λ = 3.66

3. α = 0.05

3. Chi-square goodness-of-fit test

Cell No.	X	f(x)	Oi	Ei	$(Oi-Ei)^2/Ei$
1	0	0.026	34	33.47	0.01
2	1	0.094	125	122.58	0.05
3	2	0.172	227	224.48	0.03
4	3	0.210	290	274.06	0.93
5	4	0.192	232	250.94	1.43
6	5	0.141	162	183.82	2.59
7	6	0.086	115	112.21	0.07
8	7	0.045	69	58.71	1.80
9	8	0.021	34	26.88	1.89
10	9	0.008	16	10.94	2.34

χ^2 = 11.13

5. υ = 9-1-1= 7

   ช่วงการยอมรับ $\chi^2 \leq 14.07$

6. ในเมื่อ χ^2 = 11.13 ยอมรับสมมุติฐานหลัก

   การแจ้งซ่อมโทรศัพท์เสียเป็น Poisson Distribution.

การทดสอบสมมุติฐานสาเหตุเสียสายกระจาย

1. Ho : การแจ้งซ่อมเบอร์เสียเป็น Poisson Distribution

   Hi : การแจ้งซ่อมเบอร์เสียไม่เป็น Poisson Distribution.

2. ประมาณค่า Parameter λ = 3.79

3. α = 0.05

3. Chi-square goodness-of-fit test

Cell No.	X	f(x)	Oi	Ei	$(Oi-Ei)^2/Ei$
1	1	0.086	97	86.27	1.33
2	2	0.162	175	163.46	0.81
3	3	0.205	225	206.47	1.66
4	4	0.194	189	195.61	0.22
5	5	0.147	134	148.25	1.37
6	6	0.093	93	93.63	0.00
7	7	0.050	55	50.69	0.37
8	8	0.024	26	24.01	0.16
9	9	0.010	13	10.11	0.83

χ^2 = 6.77

5. υ = 9-1-1= 7

   ช่วงการยอมรับ $\chi^2 \leq$ 14.07

6. ในเมื่อ χ^2 = 6.77 ยอมรับสมมุติฐานหลัก

   สาเหตุเสียสายกระจายเป็น Poisson Distribution.

การทดสอบสมมุติฐานสาเหตุเสียสายเคเบิล

1. Ho : การแจ้งซ่อมเบอร์เสียเป็น Poisson Distribution

   Hi : การแจ้งซ่อมเบอร์เสียไม่เป็น Poisson Distribution.

2. ประมาณค่า Parameter λ = 3.71

3. α = 0.05

3. Chi-square goodness-of-fit test

Cell No.	X	f(x)	Oi	Ei	$(Oi-Ei)^2/Ei$
1	1	0.091	14	14.22	0.00
2	2	0.169	35	26.34	2.85
3	3	0.209	35	32.53	0.19
4	4	0.193	28	30.13	0.15
5	5	0.143	14	22.33	3.11
6	6	0.088	14	13.79	0.00
7	7	0.047	7	7.30	0.01
8	8	0.022	7	3.38	3.88
9	9	0.009	2	1.39	0.27

χ^2 = 10.46

5. υ = 9-1-1= 7

   ช่วงการยอมรับ $\chi^2 \leq 14.07$

6. ในเมื่อ χ^2 = 10.46 ยอมรับสมมุติฐานหลัก

   สาเหตุเสียสายเคเบิลเป็น Poisson Distribution.

การทดสอบสมมุติฐานสาเหตุเสียชุมสาย

1. Ho : การแจ้งซ่อมเบอร์เสียเป็น Poisson Distribution

   Hi : การแจ้งซ่อมเบอร์เสียไม่เป็น Poisson Distribution.

2. ประมาณค่า Parameter λ = 3.57

3. α = 0.05

3. Chi-square goodness-of-fit test

Cell No.	X	f(x)	Oi	Ei	$(Oi-Ei)^2/Ei$
1	1	0.101	14	10.75	0.98
2	2	0.179	17	19.20	0.25
3	3	0.214	30	22.85	2.24
4	4	0.191	15	20.39	1.42
5	5	0.136	14	14.56	0.02
6	6	0.081	8	8.66	0.05
7	7	0.041	7	4.42	1.51
8	8	0.018	1	1.97	0.48
9	9	0.007	1	0.78	0.06

χ^2 = 7.02

5. υ = 9-1-1= 7

   ช่วงการยอมรับ $\chi^2 \leq 14.07$

6. ในเมื่อ χ^2 = 7.02 ยอมรับสมมุติฐานหลัก

   สาเหตุเสียชุมสายเป็น Poisson Distribution.

การทดสอบสมมุติฐานเวลาการแก้ไขสายกระจาย

1. Ho : เวลาการแก้ไขสายกระจายเป็น Exponential Distribution.

   Hi : เวลาการแก้ไขสายกระจายไม่เป็น Exponential Distribution.

2. $\alpha = 0.05$

3. K-S goodness-of-fit test

Cell No.	Mid Point	Oi	f(x)	S(x)	F(x)	!S(x)-F(x)!
1	13	16	0.533	0.533	0.628	0.094
2	14	6	0.200	0.733	0.655	0.078
3	15	3	0.100	0.833	0.680	0.153
4	16	1	0.033	0.867	0.704	0.163
5	17	1	0.033	0.900	0.725	0.175
6	18	1	0.033	0.933	0.745	0.188
7	19	1	0.033	0.967	0.764	0.203
8	20	1	0.033	1.000	0.781	0.219

4. Max.d = 0.219

5. จากตารางช่วงการยอมรับ d $\leq$ 0.24

6. ในเมื่อ 0.219 < 0.24 ยอมรับสมมุติฐานหลัก

   เวลาการแก้ไขสายกระจายเป็น Exponential Distribution.

การทดสอบสมมุติฐานเวลาการแก้ไขสายเคเบิล

1. Ho : เวลาการแก้ไขสายเคเบิลเป็น Exponential Distribution.

   Hi : เวลาการแก้ไขสายเคเบิลไม่เป็น Exponential Distribution.

2. $\alpha = 0.05$

3. K-S goodness-of-fit test

Cell No.	Mid Point	Oi	f(x)	S(x)	F(x)	!S(x)-F(x)!
1	16	17	0.567	0.567	0.623	0.057
2	17	5	0.167	0.733	0.645	0.088
3	18	3	0.100	0.833	0.666	0.167
4	19	1	0.033	0.867	0.686	0.180
5	20	1	0.033	0.900	0.705	0.195
6	21	1	0.033	0.933	0.722	0.211
7	22	1	0.033	0.967	0.739	0.228
8	23	1	0.033	1.000	0.754	0.246

4. Max.d = 0.246

5. จากตารางช่วงการยอมรับ d $\leq$ 0.248

6. ในเมื่อ 0.246 < 0.248 ยอมรับสมมุติฐานหลัก

   เวลาการแก้ไขสายสายเคเบิลเป็น Exponential Distribution.

การทดสอบสมมุติฐานเวลาการแก้ไขชุมสาย

1. Ho : เวลาการแก้ไขชุมสายเป็น Exponential Distribution.

   Hi : เวลาการแก้ไขชุมสายไม่เป็น Exponential Distribution.

2. $\alpha = 0.05$

3. K-S goodness-of-fit test

Cell No.	Mid Point	Oi	f(x)	S(x)	F(x)	!S(x)-F(x)!
1	11	17	0.567	0.567	0.594	0.028
2	12	5	0.167	0.733	0.626	0.107
3	13	3	0.100	0.833	0.656	0.178
4	14	1	0.033	0.867	0.683	0.184
5	15	1	0.033	0.900	0.708	0.192
6	16	1	0.033	0.933	0.731	0.203
7	17	1	0.033	0.967	0.752	0.215
8	18	1	0.033	1.000	0.771	0.229

4. Max.d = 0.23

5. จากตารางช่วงการยอมรับ d $\leq$ 0.24

6. ในเมื่อ 0.23 < 0.24 ยอมรับสมมุติฐานหลัก

   เวลาการแก้ไขชุมสายเป็น Exponential Distribution.

การทดสอบสมมุติฐานเวลารอคอยแก้ไขชุมสาย

1. Ho : เวลารอคอยแก้ไขชุมสายเป็น Exponential Distribution.

   Hi : เวลารอคอยแก้ไขชุมสายไม่เป็น Exponential Distribution.

2. $\alpha = 0.05$

3. K-S goodness-of-fit test

Cell No.	Mid Point	Oi	f(x)	S(x)	F(x)	!S(x)-F(x)!
1	5	14	0.467	0.467	0.625	0.158
2	6	5	0.167	0.633	0.691	0.058
3	7	4	0.133	0.767	0.746	0.020
4	8	2	0.067	0.833	0.792	0.042
5	9	2	0.067	0.900	0.829	0.071
6	10	1	0.033	0.933	0.859	0.074
7	11	1	0.033	0.967	0.884	0.082
8	12	1	0.033	1.000	0.905	0.095

4. Max.d = 0.16

5. จากตารางช่วงการยอมรับ d $\leq$ 0.24

6. ในเมื่อ 0.16 < 0.24 ยอมรับสมมุติฐานหลัก

   เวลาการรอคอยแก้ไขชุมสายเป็น Exponential Distribution.

การทดสอบสมมุติฐานเวลารอคอยแก้ไขสายกระจาย

1. Ho : เวลารอคอยแก้ไขสายกระจายเป็น Exponential Distribution.

   Hi : เวลารอคอยแก้ไขสายกระจายไม่เป็น Exponential Distribution.

2. $\alpha = 0.05$

3. K-S goodness-of-fit test

Cell No.	Mid Point	Oi	f(x)	S(x)	F(x)	!S(x)-F(x)!
1	8	12	0.400	0.400	0.595	0.195
2	9	7	0.233	0.633	0.638	0.005
3	10	4	0.133	0.767	0.677	0.090
4	11	2	0.067	0.833	0.711	0.122
5	12	2	0.067	0.900	0.742	0.158
6	13	1	0.033	0.933	0.770	0.163
7	14	1	0.033	0.967	0.794	0.172
8	15	1	0.033	1.000	0.816	0.184

4. Max.d = 0.195

5. จากตารางช่วงการยอมรับ d $\leq$ 0.24

6. ในเมื่อ 0.195 < 0.24 ยอมรับสมมุติฐานหลัก

   เวลาการรอคอยแก้ไขสายกระจายเป็น Exponential Distribution.

การทดสอบสมมุติฐานเวลารอคอยแก้ไขสายเคเบิล

1. Ho : เวลารอคอยแก้ไขสายเคเบิลเป็น Exponential Distribution.

   Hi : เวลารอคอยแก้ไขสายเคเบิลไม่เป็น Exponential Distribution.

2. $\alpha = 0.05$

3. K-S goodness-of-fit test

Cell No.	Mid Point	Oi	f(x)	S(x)	F(x)	!S(x)-F(x)!
1	32	16	0.533	0.533	0.684	0.151
2	33	5	0.167	0.700	0.695	0.005
3	34	2	0.067	0.767	0.706	0.061
4	35	2	0.067	0.833	0.716	0.117
5	36	1	0.033	0.867	0.726	0.140
6	37	1	0.033	0.900	0.736	0.164
7	38	1	0.033	0.933	0.745	0.188
8	39	1	0.033	0.967	0.754	0.212
9	40	1	0.033	1.000	0.763	0.237

4. Max.d = 0.237

5. จากตารางช่วงการยอมรับ d $\leq$ 0.24

6. ในเมื่อ 0.237 < 0.24 ยอมรับสมมุติฐานหลัก

   เวลาการรอคอยแก้ไขสายเคเบิลเป็น Exponential Distribution.

การทดสอบสมมุติฐานเวลาการตรวจสอบสายกระจาย เคเบิล

1. Ho : เวลาการตรวจสอบสายกระจาย เคเบิลเป็น Uniform Distribution

   Hi : เวลาการตรวจสอบสายกระจาย เคเบิลไม่เป็น Uniform Distribution.

2. $\alpha = 0.05$

3. K-S goodness-of-fit test

Cell No.	Obs.time	S(x)	F(x)	!S(x)-F(x)!
1	0.75	0.1	0.00	0.10
2	0.90	0.2	0.30	0.10
3	0.95	0.3	0.40	0.10
4	1.10	0.4	0.70	0.30
5	1.20	0.5	0.90	0.40
6	1.25	0.6	1.00	0.40
7	1.00	0.7	0.50	0.20
8	1.03	0.8	0.56	0.24
9	1.05	0.9	0.60	0.30
10	1.08	1	0.66	0.34

4. Max.d = 0.40

5. จากตารางช่วงการยอมรับ d $\leq$ 0.41

6. ในเมื่อ 0.40 < 0.41 ยอมรับสมมุติฐานหลัก

   เวลาการตรวจสอบสายกระจาย เคเบิล เป็น Uniform Distribution.

   มีค่าระหว่าง 0.75-1.25 นาที/ เบอร์

ประวัติผู้เขียน

ข้าพเจ้า นาย ศารทูล พิชาลัย สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล(เทเวศน์) ได้รับปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาอุตสาหการ และปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาอุตสาหการเข้าทำงานในองค์การโทรศัพท์ตั้งแต่ปี 2516 จนถึงปัจจุบัน ดำรงตำแหน่งวิศวกร 7 (ผู้ช่วยหัวหน้ากองภูมิภาคที่ 2) องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย