เอกสารอ้างอิง

1. คณะกรรมการจัดระบบจราจรทางบก, สำนักงาน. เอกสารประกอบการประชุมเรื่อง อัตราค่าบริการแท็กซี่ กรุงเทพมหานคร 2523
2. คณะกรรมการจัดระบบจราจรทางบก, สำนักงาน. การสำรวจข้อมูลสภาพความเป็นอยู่และรายได้ของผู้ประกอบอาชีพขับรถแท็กซี่ในกรุงเทพมหานคร กรุงเทพมหานคร ตุลาคม 2523
3. คณะกรรมการจัดระบบจราจรทางบก, สำนักงาน. รายงานเรื่อง การปรับปรุงรถแท็กซี่ในกรุงเทพมหานคร กรุงเทพมหานคร 2523
4. IEEE Transactions on Vehicular Technology Vol. VT-27 Number 3. August 1987.
5. Shenuo Senju, Jamio Fushimi, Seiichi Fujita Profitability Analysis Asian Productivity Organization, Minato-Ku, Tohyo 107, Japan 1980.

ภาคผนวก ก

ข้อมูลของอัตราค่าบริการ สถานที่ และเวลารับ-ส่ง ผู้ใช้บริการ

1. ตัวอย่างแบบฟอร์มและข้อมูลที่ได้รับความร่วมมือจากผู้ประกอบอาชีพ

แบบฟอร์มสำหรับบันทึกรายละเอียดสถานที่และเวลารับ-ส่งผู้ใช้บริการแท็กซี่

นามและนามสกุล นาย ปัณ ฟ้าวงษ์ ยี่ห้อ หอยชัยยนต์ ทะเบียนรถ 2ท-1194

วันที่ 17 เดือน เมษายน พ.ศ. 2549

เริ่มขับรถเวลา 9:00 น. เลิกเวลา 21:00 น.

ลำดับที่	รับผู้ใช้บริการ		ส่งผู้ใช้บริการ		ระยะทาง(กม.) (โดยประมาณ)
	สถานที่	เวลา	สถานที่	เวลา	
1	ตลาดมหาแก่ 16	9.36 น	สมทรสาคร 30	10.05น	25 กม
2	มหาชัย	11.00น	ท่าฉลอมซีฟู้ด	11.55น	19 "
3	ปากน้ำสมุทรสาคร 3	12.15น	ตลาดบ้านแพรกเมืองสมุทรสาคร	12.30น	2 "
4	ตลาดข้างมหาวิทยาลัยราชภัฏ 2	12.30น	สมุทรสาคร 5	12.55น	4 "
5	ศาลหลักสอง 16	14.45น	ตลาดมหาแก่ 16	14.50น	1 "
6	ตลาดมหาแก่ 16	15.15น	สามน้ำ 5	15.50น	15 "
7	หน้าสถานี 2	16.05น	ก.ท.ม. 2	16.10น	1 "
8	โรงแรมโรเยล 2	16.15น	35 โมเอ 2	16.20น	1 "
9	ตลาดมหาแก่ 16	16.55น	วัดโคกขาม 16	17.05น	4 "
10	ตลาดมหาแก่ 16	17.25น	หน้าสถานี 6	17.35น	9 "
11	" " " " 16	18.30น	วัดม่วง 16	18.30น	6 "
12	การไฟฟ้าตลาดมหาแก่ 6	19.20น	หอยชัยยนต์ 9	19.45น	12 "
13	แยกกองสลาก 2	20.00น	อาหารไร่ลิ้ม 4	20.10น	2 "
14	ตลาดกุ้งบก 4	20.30น	โรงแรมกมลา 6	20.35น	1 "

เป็นพื้นที่เขตตามเงื่อนไขอ้างอิงที่กำหนดขึ้น

2. ข้อมูลที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างเป็นจำนวน 100 ข้อมูล เพื่อหาค่าเฉลี่ยของ

ข้อมูลที่ 1 ระยะเวลาเฉลี่ยต่อการโดยสาร 1 ครั้ง

" 2 ระยะทางโดยเฉลี่ยต่อการโดยสาร 1 ครั้ง

" 3* อัตราค่าบริการโดยเฉลี่ยต่อการโดยสาร 1 ครั้ง

หมายเหตุ *ข้อมูลของอัตราค่าบริการที่เล่นอไว้นี้ ได้จากการสอบถามผู้ใช้บริการแท็กซี่แต่ละครั้ง ทั้งนี้เพราะ หากการเก็บข้อมูลดังกล่าวกระทำโดยการขอความร่วมมือจากผู้ประกอบอาชีพ อาจได้รับข้อมูลที่ไม่เป็นไปตามความเป็นจริง และอาจทำให้ไม่ได้รับความร่วมมือจากการเก็บข้อมูลอื่น ๆ อีกด้วย ซึ่งได้มีการวิเคราะห์ถึงปัญหานี้ไว้แล้ว จึงได้แยกการเก็บข้อมูลออกเป็น 2 ทาง ตามที่เล่นอไว้นี้

ลำดับที่	ข้อมูลที่ 1 (นาที)			ข้อมูลที่ 2 (กม.)	ข้อมูลที่ 3 (บาท)
	เวลารับ	เวลาส่ง	เวลาที่ใช้ในการโดยสาร	ระยะทางของการโดยสาร	อัตราค่าบริการ
1	10.05	11.15	10	2	25
2	20.15	20.35	20	6	50
3	17.10	17.26	16	6	20
4	19.10	19.40	30	16	30
5	8.45	9.20	35	9	25
6	21.30	21.52	22	12	40
7	14.15	14.40	25	5	25
8	13.15	13.35	20	9	30
9	22.32	22.45	13	4	35
10	12.10	12.25	15	6	40
11	15.15	15.50	35	9	25
12	8.05	8.40	35	8	30

ลำดับที่	ข้อมูลที่ 1 (นาที)			ข้อมูลที่ 2 (กม.)	ข้อมูลที่ 3 (บาท)
	เวลารับ	เวลาส่ง	เวลาที่ใช้ในการโดยสาร	ระยะทางของการโดยสาร	อัตราค่าบริการ
13	16.00	15.28	28	8	35
14	12.00	12.10	10	3	35
15	18.20	18.35	15	7	20
16	20.35	20.55	20	11	25
17	11.15	11.35	20	10	25
18	16.20	17.00	40	14	30
19	17.05	17.35	30	6	25
20	11.45	12.13	28	10	30
21	18.50	19.20	30	10	25
22	18.20	18.45	25	7	30
23	21.15	21.35	20	7	30
24	23.00	23.15	15	5	35
25	12.25	12.40	15	3	25
26	21.50	21.55	5	2	35
27	19.30	19.42	12	7	80
28	22.10	22.40	30	9	30
29	20.10	20.30	20	7	40
30	17.45	17.45	10	10	30
31	14.45	15.10	25	12	40
32	19.09	19.30	21	4	20
33	15.20	15.45	25	6	30
34	20.28	20.34	6	2	25

ลำดับที่	ข้อมูลที่ 1 (นาที)			ข้อมูลที่ 2 (กม.)	ข้อมูลที่ 3 (บาท)
	เวลารับ	เวลาส่ง	เวลาที่ใช้ในการโดยสาร	ระยะทางของการโดยสาร	อัตราค่าบริการ
35	10.05	10.30	25	4	40
36	17.15	17.25	10	6	30
37	15.40	16.05	25	5	20
38	16.30	16.45	15	5	40
39	17.40	18.05	25	5	25
40	14.00	17.20	20	4	25
41	12.30	13.00	30	7	50
42	18.30	18.40	10	3	20
43	11.30	11.45	15	6	30
44	10.35	11.15	40	12	30
45	13.30	13.50	20	8	30
46	14.50	15.05	15	4	20
47	14.25	14.45	20	6	25
48	19.10	19.25	15	4	15
49	11.15	11.45	35	8	35
50	15.55	16.10	15	5	30
51	20.35	20.48	23	11	40
52	10.30	10.45	25	10	70
53	16.20	16.45	25	6	30
54	17.00	17.35	35	8	20
55	11.05	11.30	25	6	30
56	19.00	19.20	20	6	25
57	18.05	18.30	25	7	25

ลำดับที่	ข้อมูลที่ 1 (นาที)			ข้อมูลที่ 2 (กม.)	ข้อมูลที่ 3 (บาท)
	เวลารับ	เวลาส่ง	เวลาที่ใช้ในการโดยสาร	ระยะทางของการโดยสาร	อัตราค่าบริการ
58	21.30	21.45	15	3	30
59	23.00	23.20	20	7	30
60	21.55	22.15	20	6	25
61	14.50	15.05	15	4	60
62	19.50	20.15	25	6	50
63	17.00	17.18	18	6	25
64	12.30	12.50	20	8	30
65	11.15	11.40	25	6	40
66	12.45	13.00	15	4	50
67	23.50	24.00	10	4	30
68	21.30	21.45	15	7	25
69	23.15	23.35	20	9	50
70	17.50	18.40	50	21	30
71	15.30	15.55	25	7	20
72	14.20	14.45	25	6	30
73	13.05	13.20	15	4	35
74	16.05	16.30	25	8	50
75	20.05	20.25	20	10	25
76	18.55	19.45	50	17	35
77	21.00	21.25	25	10	20
78	13.40	14.00	20	6	20
79	22.15	22.25	10	6	25

ลำดับที่	ข้อมูลที่ 1 (นาที)			ข้อมูลที่ 2 (กม.)	ข้อมูลที่ 3 (บาท)
	เวลารับ	เวลาส่ง	เวลาที่ใช้ในการโดยสาร	ระยะทางของการโดยสาร	อัตราค่าบริการ
80	9.17	9.57	40	16	30
81	11.20	11.45	25	5	40
82	12.00	12.15	15	4	20
83	10.15	10.35	20	5	20
84	12.40	12.50	10	2	20
85	12.17	12.45	28	16	40
86	13.30	13.45	15	3	30
87	15.00	15.25	25	10	20
88	15.25	16.05	40	16	30
89	14.35	15.05	30	4	30
90	9.05	9.30	25	4	30
91	12.50	13.30	40	17	20
92	11.50	12.15	25	6	60
93	7.45	8.25	40	5	20
94	21.30	21.50	20	7	40
95	19.50	20.15	25	6	30
96	24.25	24.40	15	10	20
97	8.20	8.55	35	13	75
98	19.30	19.45	15	7	30

ลำดับที่	ข้อมูลที่ 1 (นาที)			ข้อมูลที่ 2 (กม.)	ข้อมูลที่ 3 (บาท)
	เวลารับ	เวลาส่ง	เวลาที่ใช้ในการโดยสาร	ระยะทางของการโดยสาร	อัตราค่าบริการ
99	9.40	10.03	25	5	40
100	22.05	22.20	15	5	30
ค่าเฉลี่ยที่ได้ $(\bar{X})^*$ คือ			22.48	7.15	31.9
ค่าที่นำไปใช้ในการคำนวณ			22 (นาที)	7 (กม.)	30 (บาท)

หมายเหตุ $*\bar{X}$ = ผลรวมของค่าจากจำนวนข้อมูลทั้งหมด / จำนวนข้อมูล

ภาคผนวก ข

รูปแบบของศูนย์บริการแท็กซี่ที่ได้รับการพัฒนามากที่สุดในปัจจุบัน

VOLVO/SRA
Taxi Control System

BACKGROUND

Ordering a taxi over the phone is often quite a problem due to overloaded telephone exchanges and radio channels. Yet, during the peak hours there are still cabs standing idle because they cannot be reached over the radio. The way taxi operations are run today, it is difficult to tell how many cabs are in operation at any one time, and even more difficult to know where they are.

Volvo and SRA have jointly designed a control system with substantially higher communications capacity and more efficient dispatching of orders. A computer keeps track of each cab's position and availability. For each customer the optimum cab is selected. Fleet scheduling and redistribution of available cabs allows for maximum performance of the taxi fleet.

THE SYSTEM'S THREE MAIN PARTS

The system consists of a (doubled) computer with display screen terminals for the operators; radio equipment with base stations; and mobile units with printers.

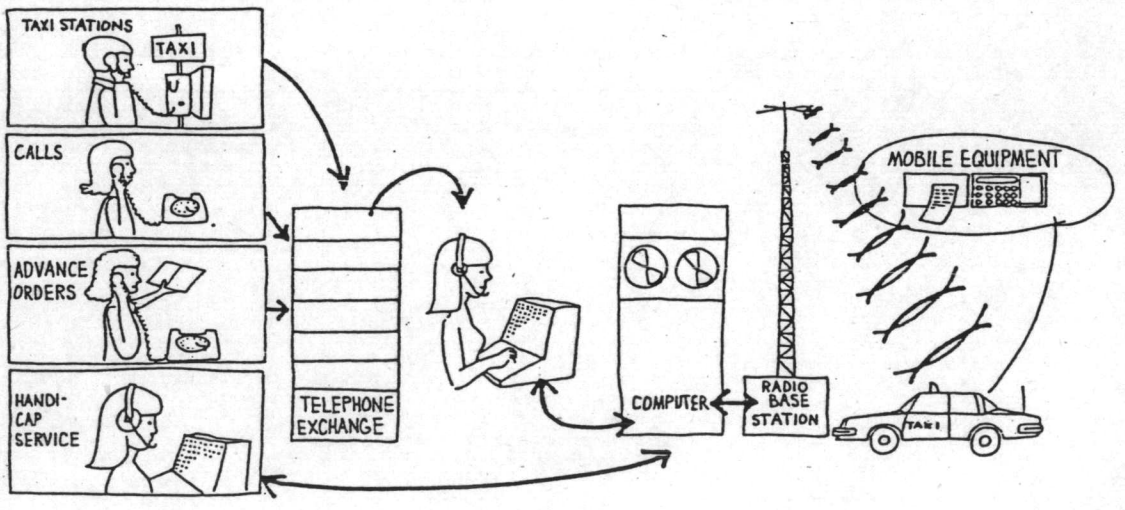
The illustration below shows the system schematically.

FUNCTION

The customer call is received by an operator who enters the customer's name and address on a keyboard. The computer searches for available cabs within the customer's area or in nearby areas. The operator is informed that a cab is available and can tell the customer that a cab is on its way. Meanwhile, the computer books the cab that has been longest on the waiting list, and the order is then dispatched. On reaching the cab it is printed out on a paper tape.

When the customer has boarded the cab, the driver uses his keyboard to enter the area code for the customer's destination. As the cab approaches its destination, the driver indicates to the computer that he will be available at the destination. The mobile unit also registers from the meter if it is occupied or not. When the computer calls up, the mobile unit answers automatically with its status and area code. This way the computer always knows which cabs are available, and also where they are.

Pre-bookings are stored in the computer and are retrieved automatically for processing on the time requested.



Systems with these facilities will be introduced in the three major cities of Sweden in 1981.

MOBILE EQUIPMENT

The mobile unit is shown below complete with radio and printer. The radio and system unit are compactly designed for simple installation in a joint cassette.

The cab's identity is determined by a code plug. Service and maintenance is simplified since the mobile unit can be replaced while maintaining the original identity.

The mobile unit incorporates a microprocessor which controls radio communications, printer and driver interface.

The thermoprinter has practically no moving parts which makes it ideal for automobile use.

IMPROVED DRIVER SECURITY

Communications between the operator and the cab are in most cases fully automatic, but it is possible at any time to open speech communications to and from the cab. An emergency call from a cab will reach an operator within 5 seconds.

CAPACITY

The system's capacity is limited only by the number of operators and the number of available radio channels. Each operator can handle three or more customers per minute at peak hours.

The radio capacity is approximately 300–400 cabs per channel with 75% of the trips being handled via the control centre. Each cab will be called up approximately once every minute.

PLANNING

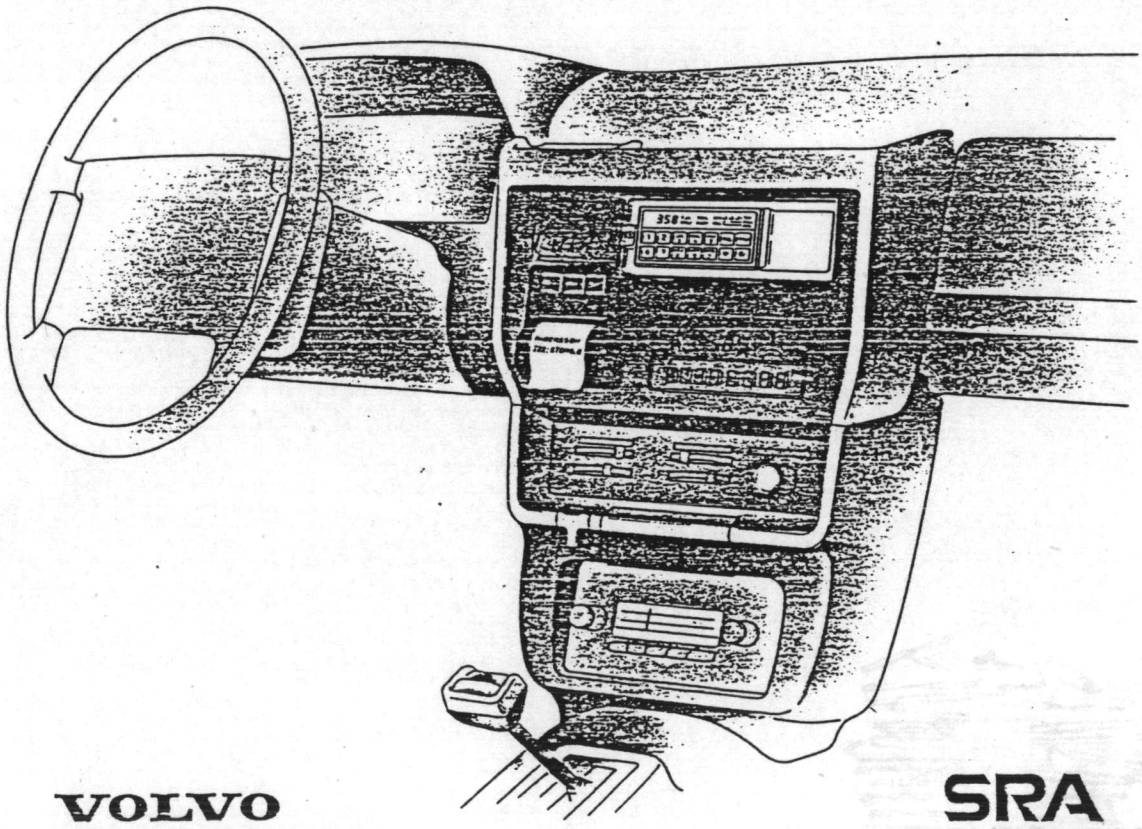
Should the control centre not have an assignment for a cab which becomes available, it is given instead a recommendation of where to go on the basis of predicted demand and the location of other cabs. The system also offers the possibility of planning the number of cabs in operation and also the staffing of the control centre.

SYSTEM BENEFITS

The most obvious benefits of the system are fewer operators for a given capacity and more customers carried thanks to the efficiency of traffic control.

Additional benefits are better service to the public and better working environment for the cab driver.

Volvo/SRA traffic control system is available in different versions for both large and small taxi fleets.



VOLVO
Volvo Transportation Systems
S-405 08 Göteborg, Sweden
Telephone + 4631 - 59 00 00

SRA
SRA COMMUNICATIONS AB
S-163 00 Spånga, Sweden
Telephone + 46 8-752 10 00

A COMPUTER CONTROLLED DISPATCHING AND DATA COMMUNICATION SYSTEM

Q. Billström

SRA COMMUNICATIONS AB
Stockholm, Sweden

SUMMARY

This paper covers an integrated computer controlled booking and dispatching system for mobile vehicles in which the mobiles receive printed orders by means of mobile radio data communication. The system is being developed for a department of the Stockholm Public Transport company, which provides a sort of taxi service for handicapped people. The system will go into service in 1980.

INTRODUCTION

The interest for data communication in mobile, radio networks has increased remarkably over the last years 1. One reason for this seems to be the development of LSI-and microcomputer circuits, which have made the application of modern coding theory - necessary to provide an error free data communication in a mobile environment - a practical reality. Another reason is the development of displays and printers suitable for installations as mobile terminals.

Digital data communication adds several advantageoes to a mobile radio system. It implies a much more efficient use of the radio channels which e.g. provides a possibility to continuously transfer information about the status and position of the mobiles, which could not be considered in a pure voice system. Further, orders to the mobiles can be printed in the cars, which, except saving time on the channels, can save many errors due to mishearings etc. Data communication must not however be considered as an end in itself. The introduction of data communication affects the over all system for order reception, order planning and order dispatching. All these functions can now be integrated in a computer controlled system, which benefits the efficiency of the administrative routines, the efficiency of the planning and the utilization of the cars. Further, the working environment is improved as well for the dispatchers as for the drivers.

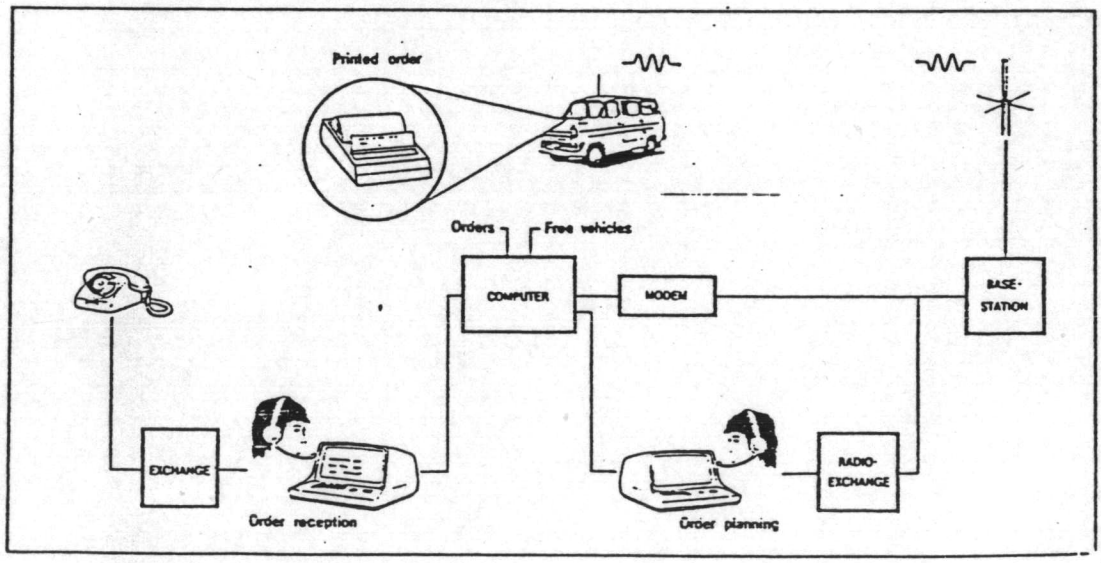
In the following a computer controlled dispatching system with these facilities will be described. The system is being developed for a department of the Stockholm Public Transport Company, which provides a sort of taxi service for old and handicapped people.

The transport organization

The company utilizes about 200 vehicles (minibuses) of different types for personal transports all over the county of Stockholm. Most of them are however within the Stockholm city. Part of the transports, about 2000 per day are regular, e.g. of schoolchildren, part of them, about 500-1000 per day, are irregular. These latter are usually booked one or more days in advance but also to some extent the same day. The regular transports are coordinated for several people. For the irregular ones coordination is more an exception than a rule today. A larger extent of coordination is however considered possible with better planning as many transports are e.g. to or from common hospitals or other institutions.

THE SYSTEM CONFIGURATION

The system is made up of three basic parts, the central equipment, the base station network and the mobile equipment. The figure below shows a schematic diagram of the system.



IEEE Proc. of Vehicular Conf.
Mexk - 79

The main part of the central equipment is a computer system with 128 K bytes random access memory, a redundant 20 M bytes disk subsystem, a magnetic tape subsystem, a line printer and a number of tabular displays with keyboards for operator communication. The operators also have access to the ordinary telephone exchange and to the radio base station network by a special radio telephone exchange. The normal mode for communication with the mobiles is however by data. The base stations are therefore also connected to the computer by data modems.

The base station network is made up of nine base stations in the 160 MHz band, connected to the control room by land lines. The number of base stations is determined by the coverage requirements. Each base station works on one two-way channel and totally five channels are used for the system. This means that some frequencies are commonly used by two base stations, well enough geograhically separated. In the city area three base stations are made to partially overlap and to increase the traffic capacity.

The mobile equipment is made up of a transceiver with logic control unit and control panel and a separate printing unit. On the control panel the driver can input information about his position and status on a pushbutton set. A display shows the input to facilitate a check before the data are transmitted.

System operation

The main object of the system is to assist the operators in receiving and planning of customers' orders and to make an efficient dispatching of the orders to the vehicles possible.

The operation of the system is different for regular and irregular orders as regular orders are planned in advance once and for all. The operation of irregular orders will therefore be described first.

Incoming orders are normally dealt with by several operators. A calling customer is connected by the exchange to one of these operators. The operator inputs the personal code of the customer on his display. The computer looks in a file whether the customer is a registered legitimated one. If so, the personal data as well as standard addresses to which the customer may want a transportation are layed out on the display by the computer. The operator completes the order with actual pick-up time and address as well as destination and also assigns area codes to these addresses. When the order has been completed it is stored in a computer file. If the customer is not already legitimated the operator has to input all the customer's data.

Received orders are sorted by the computer with regard to pick-up time, pick-up and destination area codes and any special requirements on the vehicle for the transportation. The order file, thus sorted, is dealt with by one or more order planners. These try to coordinate different orders with similar pick-up times and routes. For the planning the operator can work from the sorted order list presented to him either on a display or on a line printer. After this planning stage coordinated orders now make up vehicle orders.

When a vehicle is free, the driver inputs his free status and his area code on the control panel. These are transmitted to the computer as the vehicle is polled periodically (see below under data transmission). The computer is thus updated about the positions of the free vehicles.

Well in time before an order is due for pickup, the computer assigns a complete vehicle order to a free vehicle in an adjacent area and sends this as a telegram to the vehicle, where it is printed on the printer. The driver has to accept the order in a given time. If he does not accept the order it will be given to another car.

The planning stage is necessary only to coordinate different orders. If for some reason an order is not planned, e.g. if it is a last minute order or if it has been neglected by the planner, the computer will send it out as single order when it is due in time. If the computer does not find a vehicle in an adjacent area, the operator can assign a vehicle manually. All data about a completed transportation is stored on magnetic tape where they serve as record for e.g. debiting the customers.

In the described system, the communication with the vehicles is all by data. Voice is however also possible in special situations. A vehicle is then called selectively. A call request from a vehicle is sent as a data message to the computer which presents the number of the calling vehicle on the operators' displays. When free, an operator calls back to the vehicle. Two different types of calls from the vehicle can be made, normal and emergency. For voice, the same channels are used as for data. Data communication is interrupted during voice.

In his work at the terminals an operator is guided by a number of pictures on the displays, one picture for each function he performs. Typical functions that he may use is e.g. for order reception, order coordination, searching in the order file, changing of existing order etc. Further, special alarms are given e.g. when an order has not been assigned to a car in due time, at an emergency call from a vehicle etc. A special picture can be used to give an overview of the system. This picture shows the general booking situation, the number of free and busy vehicles and the areas where the free vehicles are located.

So far the system operation for irregular orders has been described. Regular orders are planned once in the beginning of the season. As a result of this planning vehicle order lists are printed in advance and used by the drivers for their daily routes. Regular orders are thus mainly handled outside the system. This is however used to transmit daily changes of orders, due to e.g. that some customers do not need transportation on a particular day, to the vehicles.

Data transmission

Data transmission is made at 1200 b/s. Modulation is fast frequency shift (FFSK) with the shift frequencies 1200 and 1800 Hz. Transmission is synchronous. As a protection against errors the messages are coded for error correcting as well as error detection.

The error correction is made by a convolutional Hagelbarger code with capability to correct error bursts up to 6 bits.

For error detection parity bits are added to the information characters and a LRC check character to each block before the convolutional coding as an inner code. This gives a very secure system with regard to the probability to accept an erroneous message.

All data communication is controlled by the computer, which polls the vehicles sequentially.

The communication routines use in principle positive acknowledgement as a check that a message has been properly received. If no acknowledgement is received, the message will be repeated. This results in a high probability of successful communication.

The mobile equipment

The mobile equipment is made up of two parts, the transceiver with logic control unit and a printer.

The transceiver with the logic unit and control panel is built in one compact package, which can easily be cassette-mounted in the car. The identity of the unit is determined by a code-plug. This facilitates service, as the faulty unit can be replaced by another one with the identity still maintained.

The logic control unit is built around a microcomputer, which is responsible for data communication, control of the printer as well as the communication with the driver.

The printer is a thermoprinter, which makes it suitable for a mobile installation as it has hardly no moving parts.

REFERENCES

(1) IEEE Transactions on Vehicular Technology. August 1978. Vol. VT-27 Number 3.
Special issue on data communications in a mobile environment.

Mobile Communications for the Taxi Industry

JUDITH SCOTT
Gandalf Data Communications Ltd.
Ottawa, Ont., Canada

Early in 1976, Gandalf Data Communications Ltd. embarked on a program to develop a mobile data terminal for the taxi industry. The development was undertaken in partnership with Digital Methods Ltd. (DML) of Ottawa, which developed the control software to provide automated dispatching. The objective was to develop a fully automated dispatching system based on digital technology. As a manufacturer of data communications technology, Gandalf undertook to develop the terminal components and the transmission techniques to be used over the radio channel.

The basic design criteria for the mobile terminal were as follows:

- Since the initial client provided dispatching services to an owner-operated fleet of taxis, little control could be exercised over radio equipment. Consequently, the terminal had to work with a wide variety of existing radio equipment of various vintages and states of repair. Ease of interface was vital to ensure universal operation.
- Environmental constraints would be severe. The unit would have to operate over a wide range of temperatures and frequently in conditions of high relative humidity. Vibration and electrical noise common to standard vehicles had to be accommodated.
- Since the units would be located in an environment where the operators would have little, if any, systems experience, reliability and self-test features would be important.
- Cost was important. The per-car cost had to be small to ensure economic viability.
- The density of traffic on dispatching channels using digital techniques should permit a large fleet to be supported on a single channel. In areas of high spectrum usage, efficient use of allocated radio space is essential.
- Driver input had to be simple. Taxis frequently cruise while waiting for a fare to be dispatched, and complex keyed operations would be dangerous.
- Information transmitted from the dispatch system had to be visible at a glance, under all ambient light conditions. Packaging and installation of display equipment was important to operator acceptance.
- The range of cars operated as taxis had to be accommodated; packaging and installation would require careful attention to detail, and installation should be achieved without modification to the vehicle. In addition, necessary maintenance should be accomplished without undue complications.

The mobile terminal which evolved consists of three components: a microprocessor-based control unit; a 40-character display; and a 16-key keypad. The entire system is illustrated in Figure 1 and the elements of the terminal are illustrated in the photograph in Figure 2.

The first units have been in use almost two years with a fleet size of over 300 installed terminals. Some initial driver reluctance to the system was experienced, but no more than would be expected with any significant change in work procedures. For the most part, the dispatching operator and the taxi drivers are well satisfied with the system and the terminal.

INSTALLATION

Installation was a concern. The three-component package has greatly facilitated this. Displays are normally located on the dash, attached with Velcro® or double-sided tape. While control units could be mounted out of the way under the dash, most are located on top of the radio over the transmission hump. The keypad is often placed on top of the control unit, but may be placed on the seat beside the driver or mounted on the dashboard. All the terminals are uniquely identified; however, the identification is carried in the cabling for the car and remains with the vehicle at all times. Should a control unit require maintenance, it is readily replaced without need to reset identification parameters.

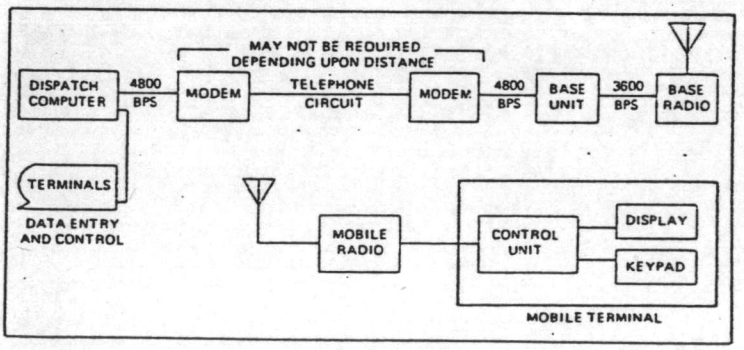


Fig. 1 System block diagram.

DRIVER OPERATION

The terminal is equipped with an audible alarm and local terminal functions to enable the driver to adjust conditions on his terminal. Messages sent to a vehicle generally sound the alarm to attract the driver's attention. The driver is able to silence the alarm, adjust the brightness of his display, and control the portion of the message being displayed. In addition, he has limited data-entry capability, enabling him to notify the dispatching office of the area of the city in which he is located for work (in taxi parlance, the "stand" from which he is operating).

In addition to receiving information, the driver inputs to the system using the keypad. Individual key functions are clearly indicated on the keys and are also reflected in the status portion of the display when depressed. These keys allow the driver to notify the dispatcher that he is available for work, to accept dispatched fares, and to indicate no fare at a location.

DIGITAL MESSAGE SYSTEM

In a large taxi operation, while thousands of multiline dispatch messages are distributed to the fleet, only a few are destined for an individual vehicle. Transmission from car to computer consists primarily of short status or acknowledgement messages. To meet these traffic characteristics, a synchronous protocol was chosen, together with full-duplex operation by the base station but half-duplex operation by the mobiles. To provide the large number of individual units with reasonable response times, a contention polling scheme was selected. Contention conflicts are resolved by making the re-attempt time a function of the vehicle identification number.

The data structure chosen is based on a short packet structure. Each packet is encoded with error detection and correction codes which are checked at the receiving end. All correctly received data are acknowledged, except for broadcast messages from the computer. Incorrectly received data are discarded. Failure to receive an acknowledgement results in automatic retransmission, a scheme which accommodates one of the major operational problems of radio-fade spots. The most common cause of retransmission is a vehicle located in an area of very poor signal strength where, typically, the transmission is completely unsuccessful.

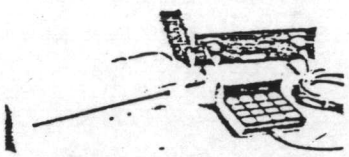
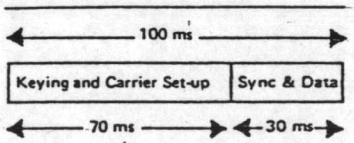


Fig. 2 Gandalf's mobile data terminal.

The encoding of short packets, while increasing redundancy in the data, decreases the quantity of data to be retransmitted. On balance, the scheme has been found quite satisfactory in its implementation and has provided error-free transmission without undue waste of channel time.

The most significant portion of the channel time is associated with keying the transmitter on the mobile radios. The carrier attack time for some of the older radios is very long, and since the system was required to accommodate a variety of radios, a long period was allowed for. A typical message inbound (from a mobile unit to the base) requires 100 ms, which is broken down as follows:



This 100 ms time interval permits 10 messages per second to be sent from the fleet to the base. For hours of peak activity in a large fleet this can become a critical factor. Clearly, in a fleet with tightly controlled radio equipment, these characteristics can be improved.

RADIO MODEM

The end-to-end characteristics of a radio channel are similar to those of telephone lines. Properties such as bandwidth, amplitude response, group delay distortion, and noise level must be considered during the design, just as they are for wire systems.

The choice of data transmission speed was a balance between the desire to make efficient use of the channel and the wish to minimize retransmission. Initially, consideration was given to use a fast frequency modulation technique, pioneered by Gandalf, at 4800 bps. However, a similar scheme, operating in the frequency range of 900 - 1800 Hz at 3600 bps, was adopted because it promised much better performance characteristics. It exhibits good immunity to changing audio levels and uses a phase lock loop system to recover stable data and clock signals, despite severe signal timing errors.

The radio modem is packaged in the control unit together with the microprocessor control necessary to manage all the local terminal functions.

OPERATING EXPERIENCE

The owner-operator taxi fleet probably presented the most difficult environment for a mobile terminal. The variety of radios and cars has presented a number of operational problems.

The multi-radio environment forces a compromise in signal to fit all radio types. It also imposes greater attention to equalization of the modems at the time of installation, since the radios themselves affect the signal. Without significantly increasing the cost of the terminal it is difficult to improve this, but the "compromise" equalization has not significantly affected the operation.

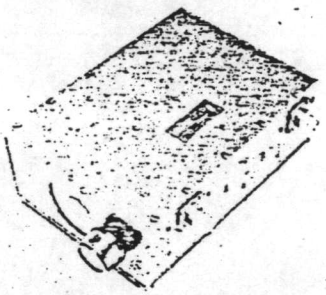
The three-component package has proved very satisfactory. The fluorescent display has worked well and the control unit has been quite satisfactory. The only area of concern has been the keypad, which has been subjected to more stress than anticipated. While occasional coffee spills had

56 ▶

COMMUNICATIONS PROCESSOR
Cole Electronics Ltd.
105/107 Lansdowne Rd.
Croydon CRO 2BN, UK

The Codex 6050 Distributed Communications Processor (DCP) is a powerful statistical multiplexer/communications processor which will support up to 250 terminals per node. In a distributed network environment, with multiple hosts, the 6050,will route communications transparently. Destination routing is user-selectable. The processor employs an end-to-end ARQ system for complete error protection. The system supports both data and digitized voice in a single network and supports a mixture of asynchronous, binary synchronous, and HDLC protocols. It is modular in design and can be upgraded as networking requirements change.
Contact: Telex 99252 or Circle 126.

TUNABLE BANDPASS FILTERS
March Microwave Ltd.
112 South St.
Braintree, Essex, UK

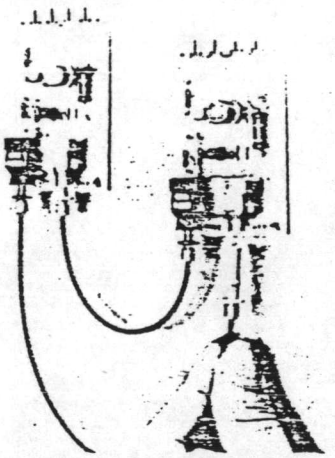


This series of filters features octave tuning ranges with direct frequency readout accurate to ± 0.5%. There are 14 standard models providing a total frequency coverage from 30 to 3000 MHz and offering a choice of either 2% or 5% relative bandwidth between the 3 dB points. Insertion loss at any tuned centre frequency is 2.5 dB maximum for a 2% unit at 30 MHz and 1.0 dB maximum for a 5% unit at 3000 MHz. Attenuation is 45 dB minimum at two bandwidths away from the centre and the power handling capability ranges from 35 to 60 watts. Tuning is by means of a knob geared to the main shaft but the frequency readout dial is mounted directly, thus avoiding backlash. All the filters have a robust aluminium housing with a wide choice of coaxial connectors and optional rubber feet for laboratory use. In addition to the standard models it is possible to construct special units according to customer's specific requirements.
Contact: Telex 987928 or Circle 130.

VIDEO TERMINALS
Voxson SpA/ Professional
Products Dept.
Via Nomentana, 299 - 00162
Roma - Italy

The VOXSON D 6000 telex video terminals family provides conversion of telex signals to video signals and memorization of messages from one full monitor page up to 32 pages. The D 6001 drives up to 27 display monitors. The D 6002 permits entry and conversion of two different telex lines. The D 6003 drives up to 9 monitors and is specially dedicated to public presentation in real time of telex data. The D 6004 is dedicated to desk applications driving up to two monitors. All terminals except the D 6003 have a remote control unit for memory recall. All the products can store or read data from a tape cassette recorder when full data memorization is required.
Contact: Telex 680288 or Circle 129.

DATA LINK KIT
Celdis Ltd.
37 Loverock Rd.
Reading, Berkshire
RG3 1ED, UK



The HFBR-0500 is a fibre optic data link kit developed by Hewlett Packard available from Celdis. The kit comprises a transmitter, receiver, 5 metres of fibre optic cable with connectors attached, additional connectors, and a fibre polishing kit. The system will operate at data transmission speeds of up to 10 M baud with a cable length of 5 metres. For transmission over shorter distances the cable is cut to required length, the cable jacket is stripped back and the new connector crimped over the fibre end. Coupling can be done in the field within three minutes.
Contact: Telex 848370 or Circle 127.

◀ 54 TAXI

been foreseen, the use of corrosive cleaning agents by house-proud drivers was not. Applied from aerosol cans under pressure, these agents have caused an unacceptably high failure rate, and resulted in a redesign of the keypad.

The fleet now stands at over 300 using a single radio channel, and additional vehicles could be accommodated on the same channel. The practical limit for an all-voice system is about 150 vehicles. Drivers have access to a second channel for occasions requiring a full voice conversation. In addition, any failure in the digital subsystem will cause all terminal units to revert to voice automatically.

The terminal notifies the driver if eight successive transmissions of the same data fail. Drivers have been quick to realize they are probably in a poor signal area when this happens and move. A signal quality indicator on this display unit aids the driver in selecting a suitable vehicle position for good reception. Correct digital transmission has further improved the use of the dispatching channel.

The terminal has been successfully interfaced with approximately eight different mobile radios, and while the first installation is in the VHF position of the spectrum, successful testing has also been done in the UHF spectrum.

CONCLUSION

This relatively low-cost mobile data terminal offers the taxi industry an economically viable solution to automated dispatching using a digital channel. It has improved the fleet size accommodated on a single channel using a fully automated synchronous protocol to ensure correct data transmission. The attention paid to ease of installation and driver use has resulted in a terminal which has obtained good user acceptance. Its implementation lends itself to ready adaptation to other industry segments, and current developments include enhanced data entry capability for numeric data.

ภาคผนวก ค

ที่มาของสมการ .....(2) ซึ่งใช้ในการประมาณการจำนวนการใช้บริการแท็กซี่

ในแต่ละปี ระหว่าง 2524 - 2534

การใช้รูปของสมการ $TD(X) = CAR(23) \times AT \times GR^{(X)}$

วัตถุประสงค์ก็เพื่อต้องการที่จะให้รูปของสมการสามารถบอกค่าได้ทั้งในปีฐาน คือปี 2523 (เมื่อ X = 0) และค่าที่ต้องการทราบจากการคาดการณ์ คือตั้งแต่ปี 2524 ถึง 2534 (เมื่อ X = 1,2,.....,11) จากรูปของสมการเดียวกัน ซึ่งแสดงได้ดังนี้

ปี 2523 (X = 0)

$$TD(0) = CAR(23) \times AT$$
$$= CAR(23) \times AT \times 1$$
$$= CAR(23) \times AT \times GR^{(0)}$$

ปี 2524 (X = 1)

$$TD(1) = TD(0) \times GR$$
$$= CAR(23) \times AT \times GR^{(0)} \times GR$$
$$= CAR(23) \times AT \times GR^{(1)}$$

ปี 2525 (X = 2)

$$TD(2) = TD(1) \times GR$$
$$= CAR(23) \times AT \times GR^{(1)} \times GR$$
$$= CAR(23) \times AT \times GR^{(2)}$$

ในปีที่ X (X = X)

$$TD(X) = TD(X - 1) \times GR$$
$$= CAR(23) \times AT \times GR^{(X-1)} \times GR$$
$$= CAR(23) \times AT \times GR^{(X)}$$

นั่นคือ $TD(X) = CAR(23) \times AT \times GR^{(X)}$

ภาคผนวก ง

ที่มาและรายละเอียดประกอบของสินทรัพย์ถาวรทุกประเภท ที่กำหนดไว้ในการลงทุน

รายการที่ 1 ที่ดินเพื่อการจัดปลูกก่อสร้างอาคารศูนย์ (600 วา^2)

รายละเอียดประกอบ		ที่มา
(1) อายุการใช้งาน	: 10 ปี	: กำหนดขึ้นเองโดยให้สอดคล้องกับการกำหนดโครงการ
(2) จำนวน	: 5 แห่ง 2 "	: จากการกำหนดโครงการตามแนวทางที่ 1 " " 2
(3) มูลค่าลงทุนต่อหน่วย	: 12 ล้านบาท	: โดยประเมินราคาจากพื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานคร ตารางวาละ 20,000 บาท
(4) มูลค่าสุดท้ายต่อหน่วย	: 12 ล้านบาท	: กำหนด
(5) มูลค่าซ่อมบำรุงต่อปี (คิดเป็น % ของ (3))	: 0 %	: กำหนด
(6) คุณสมบัติจำเพาะ	:	
(7) เพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ	:	

รายการที่ 2 อาคารศูนย์

รายละเอียดประกอบ		ที่มา
(1) อายุการใช้งาน	: 10 ปี	: กำหนดขึ้นเองโดยให้สอดคล้องกับการกำหนดโครงการ
(2) จำนวน	: 5 แห่ง 2 "	: จากการกำหนดโครงการตามแนวทางที่ 1 " " 2
(3) มูลค่าลงทุนต่อหน่วย	: 58 ล้านบาท	: สอบถามจากสถานที่ก่อสร้างอาคารจอดรถบริเวณหน้าสถานีรถไฟกรุงเทพ (ใกล้กับตลาดหัวลำโพง)
(4) มูลค่าสุดท้ายต่อหน่วย	: 0 บาท	: กำหนด
(5) มูลค่าซ่อมบำรุงต่อปี (คิดเป็น % ของ (3))	: 2.5% ในระยะ 5 ปีแรก 5% ในระยะ 5 ปีหลัง	: กำหนด
(6) คุณสมบัติจำเพาะ		: เป็นอาคารประมาณ 10 ชั้น จัดก่อสร้างในพื้นที่ 600 ตารางวา สามารถจอดรถได้ถึง 800 คัน มีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกเพื่อการจอดรถพร้อม
(7) เพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ		: บริเวณส่วนล่างของตัวอาคารควรจัดเตรียมไว้เพื่อให้เป็นโรงงานซ่อมและตรวจสอบสภาพรถด้วย

รายการที่ 3 ที่ตั้งจอดรถ

รายละเอียดประกอบ	ที่มา
(1) อายุการใช้งาน : 10 ปี	: กำหนดขึ้นเองโดยให้สอดคล้องกับการกำหนดโครงการ
(2) จำนวน : 100 แห่ง	: โดยกำหนดไว้จากอัตราการใช้บริการ 1 % ต่อที่ตั้ง 1 แห่ง
(3) มูลค่าลงทุนต่อหน่วย : 10,000 บาท	: ประมาณราคาเปรียบเทียบจากหน่วยบริการประชาชนของกรมตำรวจที่ตั้งอยู่ทั่วไปในเขตกรุงเทพมหานคร
(4) มูลค่าสุดท้ายต่อหน่วย : 0 บาท	: กำหนด
(5) มูลค่าซ่อมบำรุงต่อปี : 10 % ในระยะ 5 ปีแรก (คิดเป็น % ของ (3)) 15 % ในระยะ 5 ปีหลัง	: กำหนด
(6) คุณสมบัติจำเพาะ :	
(7) เพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ :	

รายการที่ 4 จุดเรียกใช้บริการ

รายละเอียดประกอบ		ที่มา
(1) อายุการใช้งาน	: 10 ปี	: กำหนดขึ้นเองโดยให้สอดคล้องกับการกำหนดโครงการ
(2) จำนวน	: 2,000 แห่ง (สูงสุด)	: โดยกำหนดไว้ไม่เกิน 20 แห่ง ต่อที่ตั้งจอดรถ 1 แห่ง
(3) มูลค่าลงทุนต่อหน่วย	: 5,000 บาท	: กะประมาณราคาเปรียบเทียบจากที่ตั้งโทรศัพท์สาธารณะทั่วไป
(4) มูลค่าสุดท้ายต่อหน่วย	: 0 บาท	: กำหนด
(5) มูลค่าซ่อมบำรุงต่อปี (คิดเป็น % ของ (3))	: 10 % ในระยะ 5 ปีแรก 15 % ในระยะ 5 ปีหลัง	: กำหนด
(6) คุณสมบัติจำเพาะ	:	
(7) เพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ	: หากขอใช้ร่วมกับที่ตั้งโทรศัพท์สาธารณะได้ก็จะเป็นผลดีต่อโครงการทั้งในด้านการลงทุนและการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้บริการ	

รายการที่ 5 การจัดวางสายเพื่อการติดต่อสื่อสารระหว่างที่ตั้งจอดรถถึงจุดเรียกใช้บริการ

รายละเอียดประกอบ		ที่มา
(1) อายุการใช้งาน	: 10 ปี	: กำหนดขึ้นเองโดยให้สอดคล้องกับการกำหนดโครงการ
(2) จำนวน	: 2,000 คู่สาย (สูงสุด)	: กำหนดเท่าจำนวนจุดเรียกใช้บริการ
(3) มูลค่าลงทุนต่อหน่วย	: 5,000 บาท	: กะประมาณโดยเฉลี่ยในระยะทางไม่เกิน 1 กิโลเมตร โดยขอใช้บริการจากองค์การโทรศัพท์ฯ เป็นผู้จัดดำเนินการให้
(4) มูลค่าสุดท้ายต่อหน่วย	: 0 บาท	: กำหนด
(5) มูลค่าซ่อมบำรุงต่อปี (คิดเป็น % ของ (3))	: 12.5 % ในระยะ 5 ปีแรก 15 % ในระยะ 5 ปีหลัง	: กำหนด
(6) คุณสมบัติจำเพาะ	:	
(7) เพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ	:	

รายการที่ 6 ชุดเครื่องล่มองกลขนาดย่อม

รายละเอียดประกอบ		ที่มา
(1) อายุการใช้งาน	: 10 ปี	: กำหนดขึ้นเองโดยให้สอดคล้องกับการกำหนดโครงการ
(2) จำนวน	: 15 ชุด	: จากการกำหนดโครงการตามแนวทางที่ 1
	12 "	" " 2
(3) มูลค่าลงทุนต่อหน่วย	: 250,000 บาท	: สอบถามจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายเครื่องล่มองกลขนาดย่อม
(4) มูลค่าสุดท้ายต่อหน่วย	: 0 บาท	: กำหนด
(5) มูลค่าซ่อมบำรุงต่อปี (คิดเป็น % ของ (3))	: 10 % ในระยะ 5 ปีแรก 15 % ในระยะ 5 ปีหลัง	: กำหนด
(6) คุณสมบัติจำเพาะ	: 1 ชุด ประกอบด้วย	- จอภาพ - แป้นกำหนดรหัสสัญญาณ - เครื่องรับ-ส่งและบันทึกข้อมูล
(7) เพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ	:	

รายการที่ 7 ชุดปากพูด - หูฟัง (OPERATOR HEADSET)

รายละเอียดประกอบ	ที่มา
(1) อายุการใช้งาน : 10 ปี	: กำหนดขึ้นเองโดยให้สอดคล้องกับการกำหนดโครงการ
(2) จำนวน : 30 ชุด	: จากการกำหนดโครงการตามแนวทางที่ 1
24 "	" " 2
(3) มูลค่าลงทุนต่อหน่วย : 2,000 บาท	: สอบถามจากบริษัทผู้จำหน่ายอุปกรณ์เครื่องใช้ในการติดต่อสื่อสาร
(4) มูลค่าสุดท้ายต่อหน่วย : 0 บาท	: กำหนด
(5) มูลค่าซ่อมบำรุงต่อปี : 10 % ในระยะ 5 ปีแรก (คิดเป็น % ของ (3)) 15 % ในระยะ 5 ปีหลัง	: กำหนด
(6) คุณสมบัติจำเพาะ :	
(7) เพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ :	

รายการที่ 8 ชุดตัดต่อสัญญาณทางการสื่อสารแบบกึ่งอัตโนมัติ

รายละเอียดประกอบ		ที่มา
(1) อายุการใช้งาน	: 10 ปี	: กำหนดขึ้นเองโดยให้สอดคล้องกับการกำหนดโครงการ
(2) จำนวน	: 15 ชุด	: จากการกำหนดโครงการตามแนวทางที่ 1
	12 "	" " 2
(3) มูลค่าลงทุนต่อหน่วย	: 20,000 บาท	: ประมาณราคาจากอุปกรณ์และค่าจ้างในการจัดทำ
(4) มูลค่าสุดท้ายต่อหน่วย	: 0 บาท	: กำหนด
(5) มูลค่าซ่อมบำรุงต่อปี (คิดเป็น % ของ (3))	: 10 % ในระยะ 5 ปีแรก 15 % ในระยะ 5 ปีหลัง	: กำหนด
(6) คุณสมบัติจำเพาะ		: มีส่วนเก็บความจำชั่วคราวสำหรับการใช้งานกับเครื่องสมองกลขนาดย่อม
(7) เพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ		:

รายการที่ 9 เครื่องบันทึกสัญญาณเสียงแบบเทปตลับ

รายละเอียดประกอบ		ที่มา
(1) อายุการใช้งาน	: 10 ปี	: กำหนดขึ้นเองโดยให้สอดคล้องกับการกำหนดโครงการ
(2) จำนวน	: 150 เครื่อง	: จากการกำหนดโครงการตามแนวทางที่ 1
	120 "	" " 2
(3) มูลค่าลงทุนต่อหน่วย	: 3,000 บาท	: สอบถามจากผู้จำหน่ายเครื่องเสียงทั่วไป
(4) มูลค่าสุดท้ายต่อหน่วย	: 0 บาท	: กำหนด
(5) มูลค่าซ่อมบำรุงต่อปี (คิดเป็น % ของ (3))	: 10 % ในระยะ 5 ปีแรก 15 % ในระยะ 5 ปีหลัง	: กำหนด
(6) คุณสมบัติจำเพาะ	: 1. ไม่ต้องการภาคขยาย 2. ไม่ต้องการคุณภาพของเสียง 3. ใช้บันทึกได้ 2 ช่องทาง	
(7) เพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ	:	

รายการที่ 10 เครื่องวิทยุรับ - ส่ง (ติดตั้ง ณ ที่ตั้งศูนย์)

รายละเอียดประกอบ	ที่มา
(1) อายุการใช้งาน : 10 ปี	: กำหนดขึ้นเองโดยให้สอดคล้องกับการกำหนดโครงการ
(2) จำนวน : 15 เครื่อง 12 "	: จากการกำหนดโครงการตามแนวทางที่ 1 " " 2
(3) มูลค่าลงทุนต่อหน่วย : 120,000 บาท	: สอบถามจากบริษัทผู้จำหน่ายเครื่องวิทยุสื่อสาร
(4) มูลค่าสุดท้ายต่อหน่วย : 0 บาท	: กำหนด
(5) มูลค่าซ่อมบำรุงต่อปี : 10 % ในระยะ 5 ปีแรก (คิดเป็น % ของ (3)) 15 % ในระยะ 5 ปีหลัง	: กำหนด
(6) คุณสมบัติจำเพาะ	: 1. เป็นแบบ VHF/FM ช่วงความถี่ระหว่าง 146-174 MH_Z 2. ใช้งานได้ 4 ช่องความถี่ 3. กำลังส่งประมาณ 110 วัตต์
(7) เพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ	: 1. ควรศึกษาถึงการนำเอาระบบแยกทิศทางมาใช้ เพราะจะทำให้สามารถใช้งานได้เพิ่มมากขึ้น หรือลดจำนวนช่องความถี่ลงได้ 2. การใช้งานจากระบบวิทยุสื่อสาร จะต้องได้รับการอนุมัติจากสำนักงานคณะกรรมการบริหารความถี่กรมไปรษณีย์โทรเลข

รายการที่ 11 การขอติดตั้งหมายเลขโทรศัพท์ ณ ที่ตั้งศูนย์

รายละเอียดประกอบ		ที่มา
(1) อายุการใช้งาน	: 10 ปี	: กำหนดขึ้นเองโดยให้สอดคล้องกับการกำหนดโครงการ
(2) จำนวน	: 15 คู่สาย	: จากการกำหนดโครงการตามแนวทางที่ 1
	12 "	" " 2
(3) มูลค่าลงทุนต่อหน่วย	: 2,500 บาท	: โดยการขอติดตั้งจากองค์การโทรศัพท์ฯ
(4) มูลค่าสุดท้ายต่อหน่วย	: 0 บาท	: กำหนด
(5) มูลค่าซ่อมบำรุงต่อปี (คิดเป็น % ของ (3))	: 10 % ในระยะ 5 ปีแรก 15 % ในระยะ 5 ปีหลัง	: กำหนด
(6) คุณสมบัติจำเพาะ	:	
(7) เพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ	:	

รายการที่ 12 ชุดเครื่องส่งรหัสสัญญาณและระบบโทรศัพท์ติดต่อภายใน (ติดตั้ง ณ ที่ตั้งจอดรถ)

รายละเอียดประกอบ		ที่มา
(1) อายุการใช้งาน	: 10 ปี	: กำหนดขึ้นเองโดยให้สอดคล้องกับการกำหนดโครงการ
(2) จำนวน	: 100 ชุด	: กำหนดเท่าจำนวนที่ตั้งจอดรถ
(3) มูลค่าลงทุนต่อหน่วย	: 6,000 บาท	: กะประมาณราคาจากชุดระบบโทรศัพท์ติดต่อภายใน และการดัดแปลงเพื่อให้ใช้งานสำหรับการส่งรหัสสัญญาณได้ด้วย
(4) มูลค่าสุดท้ายต่อหน่วย	: 0 บาท	: กำหนด
(5) มูลค่าซ่อมบำรุงต่อปี (คิดเป็น % ของ (3))	: 10 % ในระยะ 5 ปีแรก 15 % ในระยะ 5 ปีหลัง	: กำหนด
(6) คุณสมบัติจำเพาะ	: 1. เป็นแบบกดปุ่มและมีหน้าปัทม์แสดงรหัสที่กด 2. ต่อเชื่อมโยงกับจุดย่อย (จุดเรียก) ได้ประมาณ 20 จุด	
(7) เพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ	:	

รายการที่ 13 เครื่องเรียก (ติดตั้ง ณ จุดเรียก)

รายละเอียดประกอบ		ที่มา
(1) อายุการใช้งาน	: 10 ปี	: กำหนดขึ้นเองโดยให้สอดคล้องกับการกำหนดโครงการ
(2) จำนวน	: 2,000 เครื่อง (สูงสุด)	: เท่ากับจำนวนจุดเรียก
(3) มูลค่าลงทุนต่อหน่วย	: 2,000 บาท	: กะประมาณ โดยการ เปรียบจากเครื่องโทรศัพท์สาธารณะ และการดัดแปลง
(4) มูลค่าสุดท้ายต่อหน่วย	: 0 บาท	: กำหนด
(5) มูลค่าซ่อมบำรุงต่อปี (คิดเป็น % ของ (3))	: 10 % ในระยะ 5 ปีแรก 15 % ในระยะ 5 ปีหลัง	: กำหนด
(6) คุณสมบัติจำเพาะ	: 1. มีช่องกุญแจเพื่อการติดต่อสื่อสารได้โดยตรง 2. กำหนดให้มีสื่อจากการเรียก (เช่น เหรียญโลหะ) มอบให้กับผู้เรียกเมื่อเครื่องทำงาน	
(7) เพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ	: การใช้งาน เปรียบเสมือนเป็นจุดย่อยของระบบเครื่องโทรศัพท์ภายใน	

รายการที่ 14 แผ่นบันทึกข้อมูลในรูปของรหัสเครื่องสมองกล

รายละเอียดประกอบ	ที่มา
(1) อายุการใช้งาน : 5 ปี	: กำหนดขึ้นเองโดยให้สอดคล้องกับการกำหนดโครงการ
(2) จำนวน : 500 แผ่น	: กะประมาณเพื่อการใช้งานในช่วงระยะเวลาวงรอบไม่เกิน 5 วัน
(3) มูลค่าลงทุนต่อหน่วย : 120 บาท	: สอบถามจากบริษัทผู้จำหน่ายระบบเครื่องสมองกล
(4) มูลค่าสุดท้ายต่อหน่วย : 0 บาท	: กำหนด
(5) มูลค่าซ่อมบำรุงต่อปี : 20 % (คิดเป็น % ของ (3))	: กำหนด
(6) คุณสมบัติจำเพาะ	: เป็นแบบมาตรฐานของ IBM
(7) เพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ :	

รายการที่ 15 แถบเทปบันทึกสัญญาณเสียง (ม้วนเทปตลับแบบ C 60)

รายละเอียดประกอบ	ที่มา
(1) อายุการใช้งาน : 5 ปี	: กำหนดขึ้นเองโดยให้สอดคล้องกับการกำหนดโครงการ
(2) จำนวน : 7,500 ตลับ	: กะประมาณเพื่อการใช้งานในช่วงระยะเวลาวงรอบไม่เกิน 5 วัน
(3) มูลค่าลงทุนต่อหน่วย : 15 บาท	: สอบถามจากผู้จำหน่ายแถบเทปเปล่าทั่วไป
(4) มูลค่าสุดท้ายต่อหน่วย : 0 บาท	: กำหนด
(5) มูลค่าซ่อมบำรุงต่อปี : 20 % (คิดเป็น % ของ (3))	: กำหนด
(6) คุณสมบัติจำเพาะ :	
(7) เพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ :	

รายการที่ 16 อุปกรณ์อื่น ๆ เช่น ครุภัณฑ์ที่ใช้ในสำนักงาน

รายละเอียดประกอบ		ที่มา
(1) อายุการใช้งาน	: 10 ปี	: กำหนดขึ้นเองโดยให้สอดคล้องกับการกำหนดโครงการ
(2) จำนวน	: รวมทั้งหมด	: เป็นการกะประมาณ
(3) มูลค่าลงทุนต่อหน่วย	: 10 ล้านบาท	: กะประมาณ
(4) มูลค่าสุดท้ายต่อหน่วย	: 0 บาท	: กำหนด
(5) มูลค่าซ่อมบำรุงต่อปี (คิดเป็น % ของ (3))	: 10 % ในระยะ 5 ปีแรก 15 % ในระยะ 5 ปีหลัง	: กำหนด
(6) คุณสมบัติจำเพาะ	:	
(7) เพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ	:	

รายการที่ 17 รถให้บริการ (ประเภทรถใช้แล้ว)

รายละเอียดประกอบ		ที่มา
(1) อายุการใช้งาน	: 5 ปี	: กำหนดขึ้นเองโดยให้สอดคล้องกับการกำหนดโครงการ
(2) จำนวน	: เปลี่ยนแปลงรายปี	: ดูตารางที่ 18.1 หรือ 18.2
(3) มูลค่าลงทุนต่อหน่วย	: 60,000 บาท	: สอบถามจากผู้จำหน่ายรถใช้แล้วตามสภาพของอายุการใช้งานที่กำหนด
(4) มูลค่าสุดท้ายต่อหน่วย	: 0 บาท	: กำหนด
(5) มูลค่าซ่อมบำรุงต่อปี (คิดเป็น % ของ (3))	: 20 %	: กำหนด
(6) คุณสมบัติจำเพาะ	:	
(7) เพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ	: 1. ควรจัดหารถที่มีขนาดใกล้เคียงกัน และมีจำนวนน้อยแบบมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ 2. อายุการใช้งานของรถที่จะจัดหาได้ ควรอยู่ในระหว่าง 3 - 7 ปี ซึ่งเชื่อว่าอัตราส่วนของอายุการใช้งานกับราคาจะไม่แตกต่างกันมากนัก	

รายการที่ 18 มาตรแท็กซี่

รายละเอียดประกอบ		ที่มา
(1) อายุการใช้งาน	: 10 ปี	: กำหนดขึ้นเองโดยให้สอดคล้องกับการกำหนดโครงการ
(2) จำนวน	: เปลี่ยนแปลงรายปี	: ดูตารางที่ 18.1 หรือ 18.2
(3) มูลค่าลงทุนต่อหน่วย	: 10,000 บาท	: สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบจราจรทางบก เป็นผู้สอบถามราคาให้จากต่างประเทศ
(4) มูลค่าสุดท้ายต่อหน่วย	: 0 บาท	: กำหนด
(5) มูลค่าซ่อมบำรุงต่อปี (คิดเป็น % ของ (3))	: 10 % ในระยะ 5 ปีแรก 15 % ในระยะ 5 ปีหลัง	: กำหนด
(6) คุณสมบัติจำเพาะ	: 1. เป็นแบบคิดอัตราค่าบริการจากระยะทาง และระยะเวลา หรือที่อัตราค่าบริการต่ำสุด 2. มีส่วนแสดงยอดต่าง ๆ เช่น จำนวนเงินรวม ระยะทางที่วิ่ง ระยะทางที่มีการคิดอัตราค่าบริการ เป็นต้น	
(7) เพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ	:	

รายการที่ 19 วิทยุรับ - ส่ง (ติดตั้งรถให้บริการ)

รายละเอียดประกอบ		ที่มา
(1) อายุการใช้งาน	: 10 ปี	: กำหนดขึ้นเองโดยให้สอดคล้องกับการกำหนดโครงการ
(2) จำนวน	: เปลี่ยนแปลงรายปี	: ดูตารางที่ 18.1 หรือ 18.2
(3) มูลค่าลงทุนต่อหน่วย	: 20,000 บาท	: สอบถามจากบริษัทผู้จำหน่ายเครื่องวิทยุสื่อสาร
(4) มูลค่าสุดท้ายต่อหน่วย	: 0 บาท	: กำหนด
(5) มูลค่าซ่อมบำรุงต่อปี (คิดเป็น % ของ (3))	: 10 % ในระยะ 5 ปีแรก 15 % ในระยะ 5 ปีหลัง	: กำหนด
(6) คุณสมบัติจำเพาะ	: 1. เป็นแบบ VHF/FM ช่วงความถี่ระหว่าง 146-174 MH_Z 2. ใช้งานได้ 12 ช่องทาง และสามารถเพิ่มได้ถึง 16 ช่องทาง 3. กำลังส่งประมาณ 30 วัตต์	
(7) เพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ	: เช่นเดียวกับประเภทติดตั้ง ณ ที่ตั้งศูนย์	

ภาคผนวก ฉ

รายได้ของพนักงานขับรถตามโครงการ

เฉพาะพนักงานขับรถประเภทลูกจ้าง จากการดำเนินกิจการตามโครงการ สามารถคำนวณรายได้เฉลี่ยตามปกติของพนักงานขับรถเป็นรายเดือนได้ คือ

1. ประเภทเงินเดือน

โดยกำหนดให้มีรายได้เป็นเงินเดือนประจำ = 1,200 บาท/เดือน

2. รายได้จากการให้บริการ

(1) โดยกำหนดให้มี % รายได้จากการให้บริการ = 25 %

(2) ระยะเวลาของการทำงานตามปกติใน 1 เดือน = 26 วัน

(3) การทำงานใน 1 วัน สามารถให้บริการได้ = 15 ครั้ง

(4) อัตราค่าบริการโดยเฉลี่ยต่อครั้ง = 30 บาท

ใน 1 เดือนจะมีรายได้จากการให้บริการ = (1)x(2)x(3)x(4)

= .025x26x15x30

= 2,925 บาท

เมื่อรวมเป็นรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของพนักงานขับรถ คือ

1,200+2,925

4,125 บาท

ซึ่งรายได้ที่คำนวณได้นี้ เมื่อวิเคราะห์โดยทั่ว ๆ ไปแล้ว ทั้งในด้านความมั่นคงและสถานะของการประกอบอาชีพที่จะได้รับจากโครงการ จะเห็นได้ว่าดีกว่าสถานะที่เป็นอยู่ในปัจจุบันและก็ไม่ย่ิงหย่อนไปกว่าสถานะของผู้ประกอบอาชีพอื่นโดยทั่ว ๆ ไป

ฉะนั้น เกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ เงินเดือนของพนักงานขับรถประเภทลูกจ้างเป็น 1,200 บาท/เดือน และ % รายได้จากการให้บริการ เป็น 25 % จึงน่าจะเหมาะสมกับการเสนอโครงการ

นอกจากนี้ ผู้ประกอบอาชีพหรือพนักงานขับรถประเภทลูกจ้างตามโครงการยังสามารถที่จะมีรายได้ในทางอื่น ๆ ได้อีกหลายกรณี เช่น

- การปฏิบัติงานนอกเวลา โดยถือเสมือนเป็นพนักงานขับรถประเภทอิสระ
- จากการบำรุงดูแลรักษารถซึ่งทำให้ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงต่ำกว่า เกณฑ์ที่กำหนดให้ (กำหนดมูลค่าในการซ่อมบำรุงให้ปีละ 12,000 บาท หรือ 20 % ของมูลค่าลงทุน)

- จากการปรับสภาพเครื่องยนต์ ซึ่งทำให้อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดให้ (กำหนดให้ความสิ้นเปลืองเป็น 8 กม./ลิตร)
- อื่น ๆ เช่น ส่วนเกินต่าง ๆ หรือรายได้ที่มิได้กำหนดไว้ในโครงการ เป็นต้น

ประวัติการศึกษา

ชื่อ	นายสุนัย แขมทิพย์
การศึกษา	สำเร็จการศึกษาขั้นปริญญาตรี อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า (พระนครเหนือ) เมื่อปีการศึกษา 2519
ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน	วิศวกรตรวจโรงงาน กองตรวจโรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม