

논문 2006-43IE-4-9

소규모 위치 정보를 갖는 주차장 관리시스템의 설계

(A design of a parking lot management system to a small position information)

이 창 희*, 이 종 용**, 원 영 진***, 이 우 상****

(Chang-Hee Lee, Jong-Yong Lee, Young-Jin Won, and Woo-Sang Lee)

요 약

이 시스템은 위치정보를 얻기 위한 무선통신기의 특성상 중계기의 설치간격에 따라 정보의 범위가 제한되는 것을 보완하기 위한 체계를 구축한다. 주차장 관리 시스템은 주차 정보의 데이터베이스를 구축하고 데이터베이스 정보는 클라이언트와 관리자에게 용이하게 제공할 수 있도록 설계되었다. 주차장에 설치된 무선 통신 장치에는 센서가 부착되어 차량을 감지할 수 있고, 이 데이터는 서버에게 주차위치 기본 정보를 전송한다. 무선 핸드폰 에뮬레이터 J2MEWTK를 클라이언트로 하여 서버의 연동을 확인했고, 주차정보의 전송을 통한 서버 주차관리 데이터베이스의 정보 가공을 확인하였으며, 서버와 관리자를 위한 관리자 프로그램은 사용자 편의와 관리에 용이한 메뉴화면을 제공하였다.

Abstract

This system constructs system devoted to what supplement that I follow at an installation interval of attribute quotient repeater of a thing devoted wireless communication device gaining position information, and range of information is limited. A parking lot management system constructed a database of parking information, and the database information was planned so that there was the number of to easily offer client and an Administrator. There is a sensor in several to perceive a vehicle about adhesion in a radio communication device installed in a parking lot and covers , and hits data after parking to a server and transmits base information. The Administrator program that I verified an information treatment of the server parking management database that I did wireless hand phone emulator J2MEWTK with client and verified working together of a server, and was understood by a transfer of , parking information, and was devoted to a , server and an Administrator offered the menu screen which was easy for a user convenience and management

Keywords : contents, server, client, J2MEWTK

I. 서 론

유비쿼터스 환경에서는 필요한 정보의 제공이 중요 요소로 자료 활용의 기초가 된다. 지리적 위치를 수량

적 값으로 변환해주는 매개체로서의 유비쿼터스는 기존 컴퓨터 네트워크에게 새로운 길을 열어주는 환경을 만들어준다. 위치정보를 제공하는 이동전화기의 정보는 중계기의 설치에 따라서 300m에서 2.2km의 범위가 인식 가능하며 올해 상용화되는 지상파 LBS도 50m범위가 가능하다 따라서 차량의 위치를 주차단위로 표시하기에는 오차범위가 크므로 차량의 위치를 알려줄 별도의 시스템이 필요하다^[1-6].

주차장과 같은 비슷한 모습의 공간에서 위치 감각이 떨어지는 사람들을 위하여 위치 정보를 제공하여 주차장이라는 공통된 환경에서의 차량이라는 매개체가 가지는 수단을 이용하여 유비쿼터스를 구현하여 주차시스템

* 정회원, 광운대학교 산학협력단
(Research institute for industry cooperation, Kwang-woon University)

** 정회원, 광운대학교 교양학부
(Division of General Education, Kwang-woon Univ.)

*** 정회원, 부천대학 전자과
(Department of Electronics , Bucheon College)

**** 정회원, 동서울대학 정보통신과
(Dept. of Infor. & Comm. , Dong-Seoul College)

접수일자: 2006년9월6일, 수정완료일: 2006년12월4일

의 개선을 이루어 이용에 편리성을 갖게 한다.

이 주차장 관리 시스템은 무선인터넷과 차량 사이의 관계에 적합하도록 구현된다. 이 시스템은 서버 구축을 통해 주차관련 데이터베이스를 체계화 시키고, 체계화된 데이터가 클라이언트와 관리자에게 용이하게 제공되도록 설계되었다. 주차장에 설치된 무선 통신 장치에는 센서가 부착되어 차량을 감지할 수 있고, 감지된 데이터는 서버로 전송된다.

핸드폰 에뮬레이터 J2MEWTK를 클라이언트로 하여 서버와의 연동을 확인했고, 주차정보의 전송을 통한 서버 주차관리 데이터베이스의 정보 가공을 확인하였으며, PHP를 사용한 서버와 관리자를 위한 관리자 프로그램은 사용자 편의와 관리에 용이한 메뉴화면을 제공하였다^[7].

II. 본 론

1. 시스템구성

전체 시스템은 그림 1과 같이 구성된다.

거리를 측정하는 센서시스템은 2개로 구분 된다. 첫째는 차량에 장착하는 자동차 혼을 구동하는 혼구동부와 무선송수신부 둘째는 주차장에 설치되어 위치를 알아내는 음파수신부와 무선 송수신부로 이루어지고 구성은 그림 2와 같다.

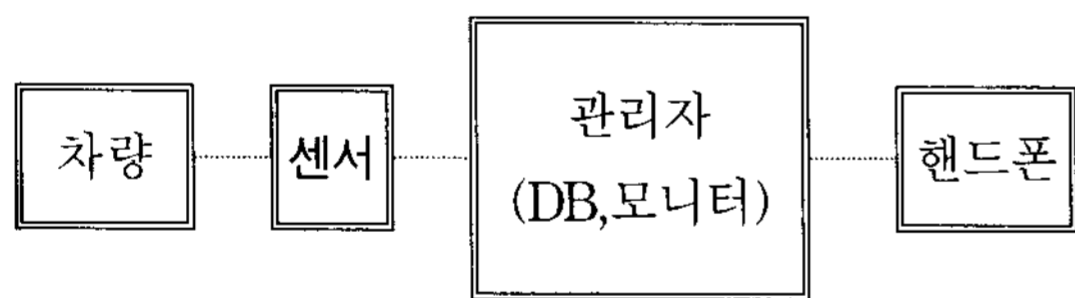


그림 1. 시스템 블록도
Fig. 1. System block diagram.

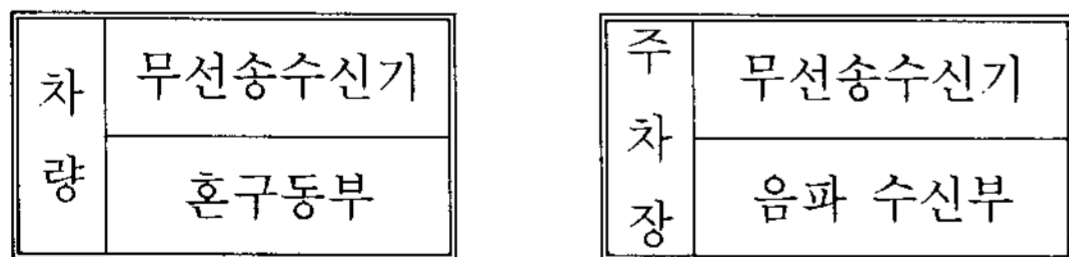


그림 2. 센서시스템 블록도
Fig. 2. Sensor system block diagram.

2. 센서 시스템 작동원리

이 시스템은 ISM 대역의 900MHz 무선 송수신기를 사용하여 무선데이터를 송수신하며, 차량의 혼을 사용 음파의 도달 시간을 2곳 이상에서 수신하여 거리를 계산하여 주차위치를 확인하는 삼각 측정법에 의한 시스템이다.

파동의 속도는 공기의 경우 $v = 330 m/s$ 이고, 음파의 속도는 $v \approx (331 + 0.6 T_{섭씨})m/s$ 로 공기에서는 기압에 무관하고 온도에 직접 의존한다.

2대 이상의 측량용 수신기를 이용하여 삼각측정을 사용한 위치 측정하는 방법을 사용한다. 정밀도는 50m 거리에서 최대 $\pm 20cm$ 로 주차위치 데이터 변환에서 오차 없이 만들 수 있는 범위이다.

3. 송수신프로토콜 및 데이터 포맷

데이터를 전송하기 위하여 사용한 방법은 양방향 송수신 요청응답 서비스에 기초를 둔 프로토콜로 송수신의 상태를 확인하여 데이터를 전송함으로써 전송의 확률을 높이고 전송중인 주파수 접속을 차단하여 불필요한 송신을 억제 시킨다^[8].

표 1과 같은 데이터포맷을 갖으며 표 2와 같은 신호를 전송할 때 까지 지연시간(500ms)을 갖고 계속 보내준다. 송수신기가 서로 ACK신호를 주고받아 송수신상태가 준비됨을 확인하기 전까지는 데이터 송출을 유보한다. 송수신준비가 되면 위치와 주차여부를 알려주는 신호를 보내준다. 주차신호와 비주차 신호는 8bit로 구성된다. 위치를 알리는 코드는 16비트로 앞에 두개의 11을 포함하고 있다. 데이터를 3번 연속하여 보냄으로써 송수신 중간에 데이터 손실에 의한 신호 흘림을 방지하고 수신기에서는 2번이상의 동일한 신호를 감지한 경우를 정상 데이터임을 확인한다.

전송속도는 2400bps로 저속 전송되며 각각의 집중 수신국에서 RS-232포트를 통하여 서버의 데이터베이스로 연결된다. 표 2에는 통신에 사용되는 구분코드의 비트를 표시하였다. ACK, NAK의 코드는 서로 반대되는 상태의 2진수로 수신기가 아이들 모드에 있다가

표 1. 데이터 포맷
Table 1. Data format.

| | DATA | |
|--------|----------|---------|
| 데이터 구분 | location | process |
| bit 수 | 16bit | 8bit |

표 2. 데이터 구분
Table 2. Data classification.

| 구분 | 데이터 형태 |
|---------------|---------------------|
| ACK | 10101010 |
| NAK | 01010101 |
| location | 11xx_xxxx_xxxx_xxxx |
| process (주차) | 1101_1010 |
| process (비주차) | 1101_0101 |

표 3. 데이터 흐름 프로토콜
Table 3. Data stream protocol.

| 정상 | | | | | | | | |
|----|-----|-----|----|----|----|---|--|-----|
| 송신 | ACK | | D1 | D2 | D3 | | | |
| 순서 | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | | |
| 수신 | | ACK | | | | | | ACK |

| 비정상 | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|
| 송신 | ACK | | ACK | | ACK | | D1 | |
| 순서 | ① | ② | ① | ② | ① | ② | ③ | ④ |
| 수신 | | NAK | | 무응답 | | ACK | | NAK |

깨어나는 역할과 데이터 송수신 준비상태를 만드는 역할을 한다.

표 3의 흐름에서 정상적인 데이터 전송은 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ 순으로 진행되며 비정상인 경우는 ① ②에서와 같이 정확한 신호를 못 받았을 경우 NAK를 보내며 또는 일정시간 동안 응답이 없으면 다시 ACK신호를 보내어 반복하고 NAK신호가 오면 언제나 처음 상태에서 다시 시작한다. 송신기에서 처음 통신 시도는 5회까지 시도하고 에러가 계속되면 10초 후 재시도 한다.

III. 실험

1. 음파 수신 실험

혼을 사용한 음파의 전달 거리에 따른 성공 여부를 각 거리마다 100회 반복으로 그림 2와 같은 거리측정 성공을 기록하였다.

데이터 전송은 측정거리별로 1초 간격으로 연속 100회의 송수신을 수행하였으며 최저 성공 회수로 표시하였다. 데이터 송수신 실험은 시험 데이터로 "0~9"와 "A~Z"를 연속 전송하여 모두 정상적으로 수신한 경우를 성공, 한자라도 잃어버리거나 다른 경우를 실패로 하여 성공률을 계산하였다.

그림 3에서와 같이 사용 혼이 5kHz에서 가장 좋은 수

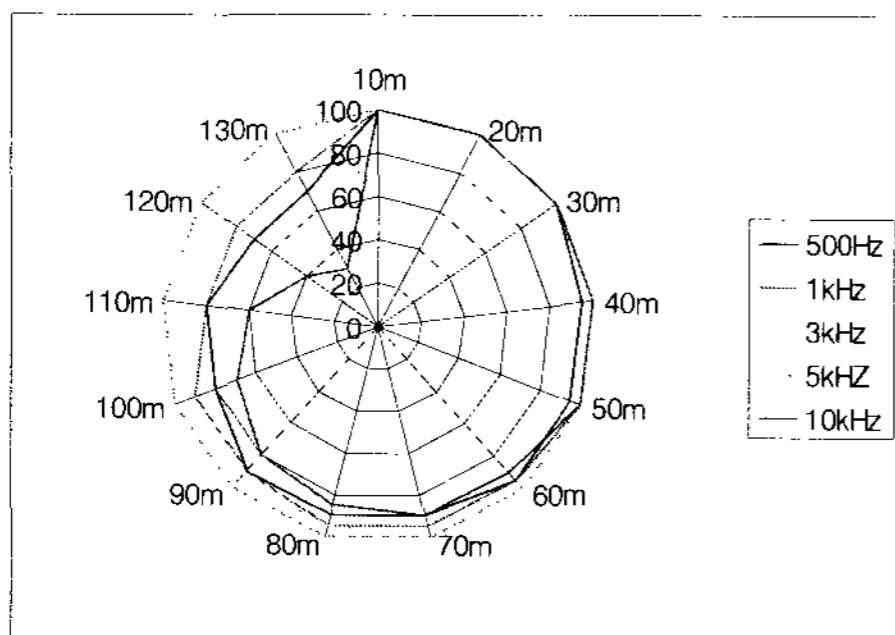


그림 3. 데이터송수신기의 거리측정 성공 총계
Fig. 3. Distance measurement success count of data transceiver.

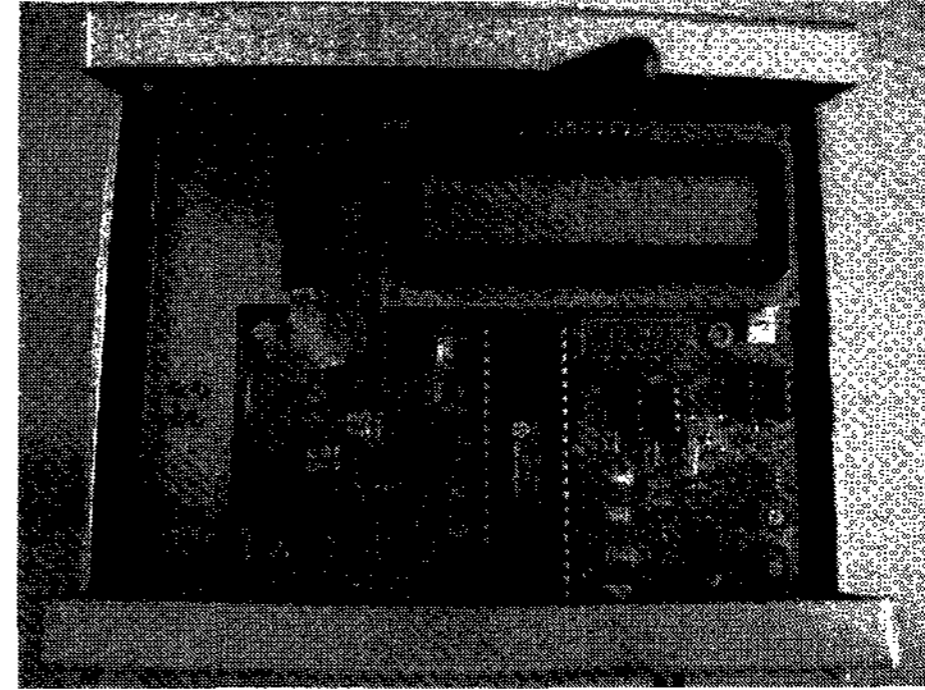


그림 4. 데이터송수신기
Fig. 4. Data transceiver.

신율을 나타내어 기본 주파수를 5kHz로 하여 음파 수신기를 설계하였다.

그림 4는 그림 2를 기준으로 설계된 무선송신기의 제작 실물사진이다.

무선송수신기를 제작하여 데이터의 송수신 프로토콜에서 ARK, NAK코드 추가의 프로토콜이 송수신확률이 높아짐을 확인하였다. ISM대역의 특성상 주변의 여건이 송수신의 변수가 되지만 같은 시간대의 측정으로 같은 조건에서의 측정이 이루어진 것으로 가정한다.

2. 주차 관리

그림 7과 같은 시스템의 흐름은 센서에서 입력받은 자료를 토대로 위치를 파악하고 그림 5의 휴대용 전화기

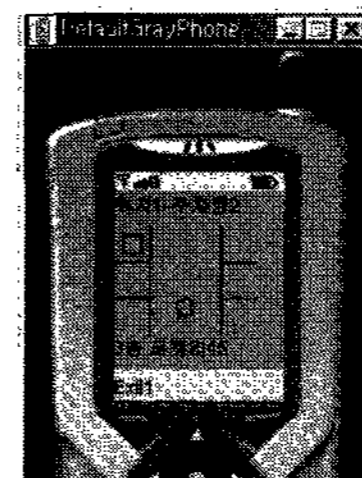


그림 5. 차량 위치화면
Fig. 5. Parking location Display.

| 전체 주차 목록 | | | | | | |
|-----------|------|----|---------------------|---------------------|---------|---------|
| 순번 | 차번 | 위치 | 입차시간 | 출차시간 | 주차시간(분) | 처리요금(원) |
| Total : 4 | | | | | | |
| 4 | 5908 | 2L | 2006-06-20 18:05:07 | 2006-06-20 18:45:50 | 41 | Y 2050 |
| 3 | 8369 | 2L | 2006-06-20 08:05:07 | 2006-06-20 18:26:44 | 591 | Y 25050 |
| 2 | 2945 | 3L | 2006-06-21 19:07:54 | 2006-06-21 19:10:22 | 3 | N 0 |
| 1 | 1234 | 1L | 2006-06-21 19:07:19 | 2006-06-21 20:16:13 | 69 | Y 3450 |

그림 6. 관리자의 관리화면
Fig. 6. A management screen of an Administrator.

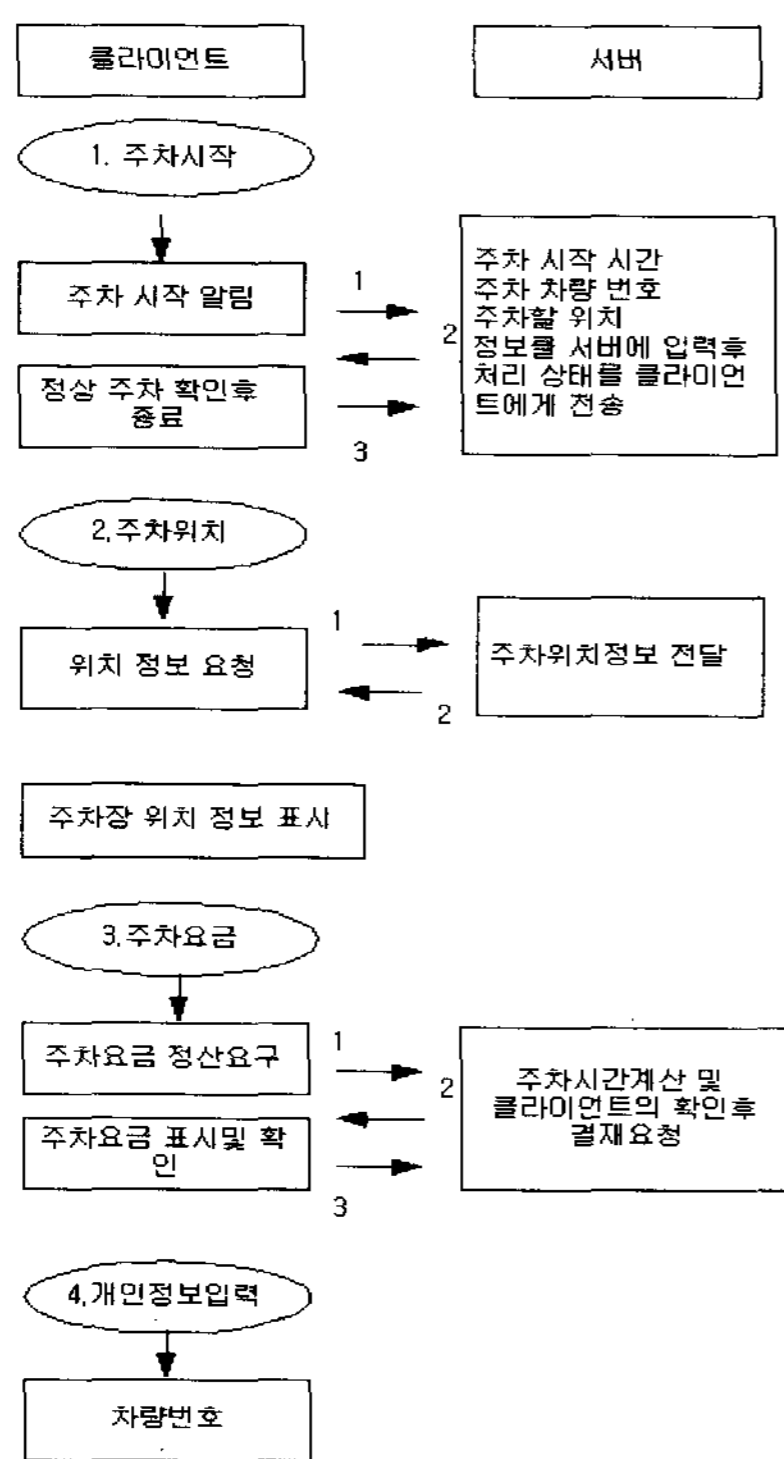


그림 7. 주 흐름도
Fig. 7. Main flowchart.

대용으로 SUN사의 Wireless Toolkit (J2MEWTK)을 사용한 에뮬레이터사용으로 차량의 차량위치를 확인할 수 있었으며 그림 6의 관리자 화면을 통한 데이터의 전송을 확인함으로써 시스템의 연동을 확인할 수 있었다.

IV. 결 론

휴대용 전화기, PDA와 같은 모바일 단말기의 보급 확산으로 모바일 단말기와 인터넷을 접목한 무선 인터넷 서비스 분야가 확대되고 있으며 모바일 단말기를 이용한 인터넷 접속이 보편화되고 있다. 양방향 페이지, 휴대용 전화기, PDA등으로 대표되는 모바일 단말기들은 기존의 데스크 탑과 노트북으로 대표되는 컴퓨팅 환경에 커다란 혁명을 불러 올 것이다^[9-10].

주차장이란 한정된 모델에서 차량 정보를 전달하기 위한 시스템으로 차량의 혼을 사용한 위치정보를 데이터베이스화하여 관리자가 사용하도록 하는 모바일 클라이언트 시스템의 구현이 가능함을 보임으로서 향후 더 나은 콘텐츠 개발이 예상된다. ISM대역에서의 무선통신을 위한 프로토콜로서 가용정보전송 이전에 송수신확인 신호를 통한 선로확보로 향상된 통신이 이루어짐을 확인하였으며, 위치정보 모바일시스템은 장소와 시간에 제약을 받지 않고 이용가능하다는 큰 이점 때문에 향후

실질적인 서비스를 위해 차별화된 모바일 콘텐츠의 개발과 효율적인 콘텐츠 제공을 위한 클라이언트 인터페이스 설계가 필요하고, 모바일 단말기의 약점인 한정된 자원의 관리를 뛰어넘는 기반 여건이 성숙하면 새로운 개념의 통신문화가 다가올 것으로 예상된다.

참 고 문 헌

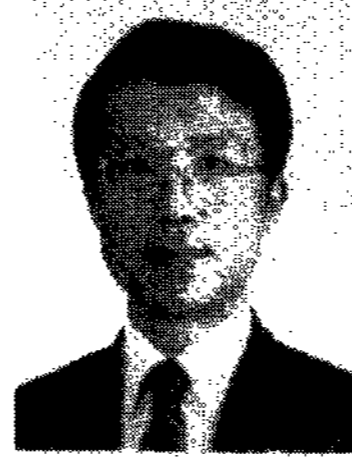
- [1] Alfred C. Weaver, "Monitoring and Control Using the Internet Java", IEEE, pp. 448-451, 2001.
- [2] 안윤애, 김동호, 류근호, "차량 위치 추적을 위한 이동 객체 관리 시스템의 설계", 정보처리학회논문지D, Vol.9, No.5, 827-836, 2002년 7월.
- [3] 임윤규, "지상과 위치정보서비스 첫 상용화", 디지털 타임스, 2006년8월30일.
- [4] G Butt, M. Parks, B. G. Evans, "Measurements and modelling of wireless channel for satellite mobile/personal communication systems", Digital Satellite Communications, pp. 106 -114, vol. 1. 15-19 May. 1995.
- [5] Sheng-Tun Li, Huang-Chih Hsieh, Ly-Yen Shue, Wen-Shen Chen, "PDA Watch for Mobile Surveillance Services", IEEE, COMPUTER SOCIETY, KMN'02, 2002.
- [6] Sumi Helal, "Surviving Java for mobiles", IEEE CS, pp. 90-95, Apr/Jun. 2003.
- [7] Eric Giguere, "Java2 Micro Edition", WILEY, 2001.
- [8] Han Shling, Lu Kunsheng, "A new means of "TX-to-RX" control in mobile radio-to-telephone interconnect", IEEE, encon'93 Beijing, pp.146-148, 1993.
- [9] 엔슬레시닷컴, Mobile Programming, 삼양출판사, pp18-19, 2001년
- [10] Sheng-Tun Li, Huang-Chih Hsieh, Ly-Yen Shue, Wen-Shen Chen, "PDA Watch for Mobile Surveillance Services", IEEE, Computer Society, KMN'02, 2002.

저 자 소 개

이 창 희(정회원)
제39권 TE편 제3호 참조

이 중 용(정회원)
제42권 TE편 제3호 참조

원 영 진(정회원)
제42권 TE편 제3호 참조



이 우 상(정회원)
1983년 광운대학교 전자공학과
학사 졸업.

1985년 광운대학교 전자공학과
석사 졸업.

1991년 광운대학교 전자공학과
박사 졸업.

1991년 3월 ~ 현재 동서울대학 정보통신학과 교수
<주관심분야 : 통신, 컴퓨터, 신호처리>