

PDA를 위한 GPS 및 데이터 로거 개발에 관한 연구

김 동 회, 김 성 호
 군산대학교 전자정보공학부

A Study on the Development of GPS and Data Logger for PDA

Dong-hoi Kim, Sung-Ho Kim

School of Electronic and Information Eng. , Kunsan National Univ.

Abstract - Recently PDA(Personal Digital Assistance) can be purchased at a lower cost than ever before. Therefore, it can be effectively used in various ways such as a personal information management system and wireless mobile internet application. Manufacturers of PDA try to develop various application modules for its extensive utilizations. In this work, a CF typed GPS and data logger module for PDA is designed. It can give us valuable informations about the precise position of measuring site and corresponding sensor values. The proposed CF module can make it possible for PDA to be used as a hand-held measurement device.

1. 서 론

최근 반도체 제조기술의 발달에 힘입어 고성능의 소형·경량화된 휴대용 개인 정보단말기(PDA: Personal Digital Assistance)가 광범위하게 보급되고 있다. 이러한 PDA는 개인의 각종 정보를 입력하여 언제, 어디서든지 검색할 수 있게 함과 동시에 개인의 일정, 연락처 등과 같은 개인 일상생활과 관련된 정보를 관리하는 PIMS(Personal Information Management Software)기능 및 무선데이터 통신까지도 가능케하는 포스트 PC 시장의 대표 제품이라 할 수 있다. 현재 출시되고 있는 대부분의 PDA에는 운영체제로 Palm 또는 Windows CE가 탑재됨에 따라 기존 데스크탑에서와 같은 효율적인 사용이 가능하게 되었다.

PDA와 관련된 최근의 연구동향은 기존 PDA에서 제공하는 다양한 인터페이스(USB, RS232 및 PCMCIA)를 이용하여 특정용도에 사용이 가능한 인터페이스 모듈의 개발과 이를 위한 어플리케이션 개발에 집중되고 있다. 특히 이러한 연구개발에는 PDA상에서도 무선 인터넷의 사용을 가능케하는 CF type의 CDMA 모듈의 개발 및 차량에서 현재 자신의 위치를 알 수 있도록 하는 PDA용 GPS(Global Positioning System)모듈의 개발 등이 포함된다. 현재 GPS 모듈과 관련하여 Pretec사 및 GISoft사에서는 PDA를 위한 CF type의 GPS 모듈과 이를 위한 응용 소프트웨어를 판매하고 있다. 그러나 이들 제품 모두는 GPS 모듈을 차량항법에 이용하고자 한 것으로 이의 응용범위가 한정되어 있다.

최근 환경오염 문제가 대두됨에 따라 이의 효율적인 처리를 위해 측정 현장에서의 환경관련 데이터의 수집 및 이의 효율적 처리를 가능케 하는 데이터 로거의 개발

이 요망되고 있다. 이러한 데이터로거는 위치를 옮겨가면서 다수의 측정포인트에서 측정하는 것이 일반적이며 따라서 측정된 데이터에 정확한 위치정보가 포함된다면 측정된 데이터의 유용성은 더욱 증가하게 된다. 또한 현재 시판되고 있는 고가의 데이터로거는 다양한 센서 모듈과 이들과부터의 신호를 A/D변환하여 메모리에 저장하게 하는 컴퓨터 하드웨어로 구성되어 있다. 따라서 현재 저가로 구입가능한 PDA의 하드웨어 자원을 이용한다면 PDA 상에서 저가로 구현이 가능한 효율적인 데이터로거의 개발이 가능하게 된다.

이에 본 연구에서는 다양한 측정 센서 모듈로부터의 신호를 A/D 변환함과 동시에 GPS 엔진으로부터의 위치정보를 PDA에 전송할 수 있게하는 CF type의 인터페이스 모듈을 개발하고자 한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 전체 시스템의 구성에 대해 설명하며 3장에서는 인터페이스 모듈의 설계와 관련된 하드웨어/소프트웨어부 및 제작된 인터페이스 모듈의 실제 PDA에의 적용에 대해 고찰하며 4장에서는 결론을 기술한다.

2. 제안된 시스템의 구성

본 연구에서 제안하고자 하는 PDA를 위한 GPS 및 데이터로거 시스템의 전체 구성을 나타내면 그림 1과 같다.

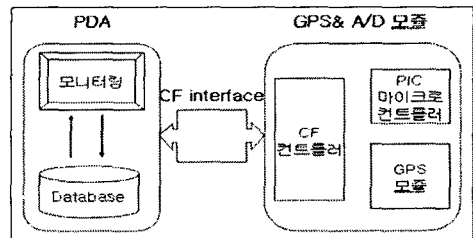


그림 1 제안된 시스템의 구성도

Fig. 1. Block diagram of the proposed system

그림으로부터 알 수 있듯이 본 연구에서 제안된 시스템은 크게 PDA상에서 구동되는 어플리케이션 프로그램 부분과 측정장소의 위치(위경도) 정보 및 센서모듈로부터의 A/D변환된 값을 CF 인터페이스를 통해 PDA로 전송해주는 GPS & A/D 모듈로 구성된다. 각 부분에 대한 주요 동작은 다음과 같다.

- GPS & A/DC module
- o GPS 모듈로부터의 데이터(위경도좌표) 취득
 - o 센서로부터 취득한 데이터의 A/D변환
- CF interface
 - o GPS 및 A/D 데이터의 PDA로의 전송
- 어플리케이션 프로그램
 - o 실시간 GUI 모니터링
 - o GPS 정보 및 A/D 변환데이터의 데이터베이스 저장

대부분의 PDA에 장착되어 있는 CF 인터페이스는 기본적으로 CF 메모리의 인터페이스를 위해 사용되고 있어 CF 메모리용 컨트롤러는 손쉽게 구입할 수 있으나 CF I/O용 컨트롤러는 구입하기 용이하지 않다. 그러나 본 연구에서는 CF 인터페이스의 규격이 PCMCIA의 subset이라는 사실에 근거하여 TI사의 PCMCIA용 비동기 IC인 TL16PC564B를 사용하여 PDA용 CF 인터페이스부를 구현하였다. 또한 상기 IC는 병렬 전송을 채택하고 있는 CF 인터페이스를 RS-232와 같은 직렬 비동기 인터페이스로 에뮬레이션하여 사용할 수 있게 하며 이로 인해 PDA상에서 구동되는 어플리케이션 프로그램은 CF 인터페이스를 PDA의 COM 포트를 사용하는 것과 동일하게 사용할 수 있게 된다.

3. GPS & A/DC 모듈 및 어플리케이션 프로그램

3.1 GPS & A/DC의 하드웨어 구성

본 연구에서 제안된 GPS & A/DC 모듈을 자세히 나타내면 그림 3.1과 같다.

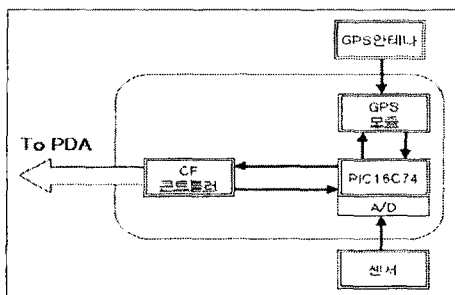


그림 2 설계된 하드웨어의 구조
Fig. 2. Hardware for the proposed system

그림과 같이 GPS & A/DC는 위치정보의 취득을 가능케 하는 GPS 모듈, 센서로부터의 신호를 받아 들어 A/D 변환을 수행하는 원칩 마이크로프로세서 PIC16C74 및 PDA와의 CF 인터페이스를 가능케 하는 CF 컨트롤러로 구성된다. 각 부분에 대해 설명하면 다음과 같다.

3.1.1 GPS 모듈

본 연구에서 사용된 GPS 엔진은 Trimble사의 Lassen LP GPS 모듈로 두 개의 RS232 인터페이스를 내장하고

있다. 이중 하나는 GPS의 동작설정 데이터를 입력하고 동시에 측정된 위치 정보를 텍스트 형식으로 출력하는데 사용된다. 그리고 나머지 하나는 GPS 위치 보정을 위한 DGPS 입력 포트에 사용된다.

3.1.2 원칩 마이크로컨트롤러

PDA를 위한 CF 인터페이스가 정상적으로 동작하기 위해서는 적절한 설정 데이터 및 CIS(Card Information Structure)를 CF 컨트롤러에 공급되어야 한다. 또한 센서로부터의 아날로그 신호를 A/D 변환할 수 있는 별도의 마이크로프로세서가 요구된다. 상기의 기능 수행을 위해 본 연구에서는 별도의 외부 ROM, RAM이 필요 없으며 많은 I/O 포트, USART 및 8채널의 A/DC를 지원하는 Microchip사의 원칩 마이크로컨트롤러 PIC16C74를 사용하였다. 본 연구에서 사용된 PIC16C74의 특징은 다음과 같다.

- 동작전압 2.7 - 6V
- High-performance RISC CPU
- Low Power, High Speed CMOS EPROM 기술
- 내부 4K워드(14bit) program memory (EPROM)
- 내부 192Byte Data Memory(RAM)
- 입출력 프로그램 가능한 33Pin I/O Port
- 범용 비동기/동기 통신 지원 (USART/SCI)
- 44Lead Plastic Surface Mount (TQFP) Package
- 8채널 A/D 컨버터 내장

3.1.3 CF 컨트롤러

일반적으로 Flash 인터페이스는 PDA용 어플리케이션 작성의 효율성 제고를 위해 병렬 입출력 대신 직렬 입출력(RS232)로 에뮬레이션하여 사용하고 있다. 이와 같은 이유로 본 연구에서는 CF의 규격이 PCMCIA의 subset이라는 점에 착안하여 PCMCIA-to-RS232 컨버터칩을 사용하였다. 본 연구에서 사용한 PCMCIA-to-RS232 컨버터칩은 Texas-Instrument(TI)사의 PCMCIA 비동기 통신 칩인 TL16PC564B이며, 이 칩은 CF 인터페이스를 통한 데이터의 입출력을 RS232 인터페이스, 즉 com1, 또는 com2로 에뮬레이션 하여 사용할 수 있도록 한다. TL16PC564B의 특징을 정리 하면 다음과 같다.

- 동작전압 3 - 3.6V
- PCMCIA Interface Logic 및 TL16C550 로 구성
- 프로그램 가능한 256Byte Card Information Structure (CIS) : PnP(Plug and Play) 기능이 가능
- 8-Byte Card Configuration Register (CCR)
- Serial-Bypass Mode와 Direct Parallel Access Mode 로 동작가능

3.1.4 CF 인터페이스를 위한 회로구성

본 연구에서 설계된 GPS & A/DC 모듈의 회로도를 나타내면 그림 3과 같다.

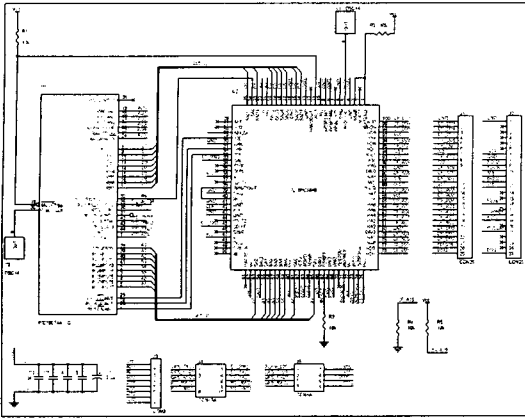


그림 3 CF 인터페이스부 회로도
Fig. 3. CF interface

본 연구에서 제작된 CF 인터페이스 모듈을 나타내면 그림 4와 같다.

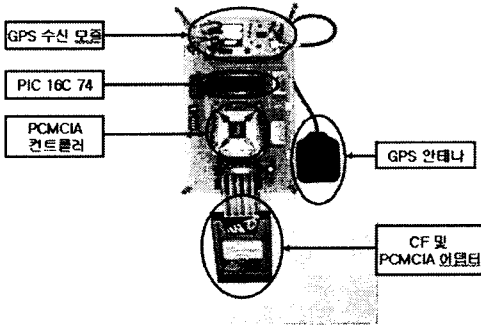


그림 4 설계 제작된 CF 인터페이스부
Fig. 4. Developed CF interface circuit

3.2 PDA용 어플리케이션 프로그램 개발

PDA는 CF를 통해 위에서 설계한 하드웨어로부터 NMEA중 RMC 데이터와 A/D데이터를 Text 형식으로 취득하며 데이터의 형태는 다음과 같다.

```
$GPRMC,223329.00,V,3621.1983,N,12722.8410,E,0.0,0.0,1
90302,0.0,E*41
A1=22
A2=33
...
A5=34
A6=34
```

프로그램은 위와 같은 데이터를 받아들여 필요한 데이터를 Parse하여 모니터링하고 저장하는 알고리즘을 구현하였다. 적용되는 PDA의 OS는 대다수의 PDA에 탑재되

어 운영되고 있는 WINCE이다. 본 연구에서는 모니터링과 데이터베이스 알고리즘을 Microsoft사의 Embedded Visual C++을 이용하여 구현하였다.

3.2.1 프로그램 구성요소

소프트웨어를 구성하는 구성 알고리즘을 나타내면 그림 5와 같다.

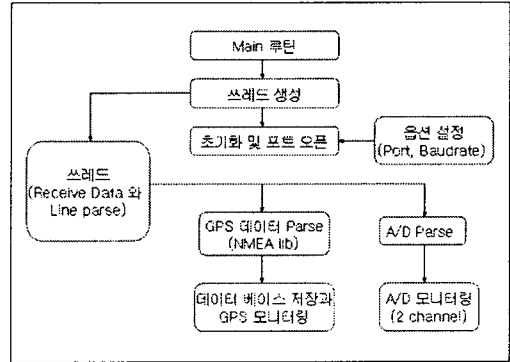


그림 5 소프트웨어 구성도
Fig. 5. Flowchart

처음 프로그램이 시작될 때 항상 Receive Data를 감시하기 위해 쓰레드를 생성한다. 아울러 RS232통신을 위한 초기화(port, baudrate)를 하고 포트를 오픈한다. 현 시스템에서는 9600의 baudrate를 사용한다. 생성된 쓰레드에서는 데이터가 수신될 때 까지 수신 상태를 감시하며, 수신된 데이터를 한 줄씩 parse하여 GPS 모니터링 및 데이터를 저장해 주는 루틴과 A/D에 데이터를 모니터링 해주는 루틴을 호출해 준다.

쓰레드로부터 전달된 데이터를 데이터베이스(파일시스템)로 저장하고, GPS의 인자를 얻기 위해 NMEA 라이브러리를 이용해서 parse한 후 리턴된 데이터를 이용하여 해당되는 지도와 현재의 위치를 모니터링 해준다. 현 위치의 표시는 지도에 표현될 수 있는 위도와 경도의 범위 안의 데이터가 들어오면 해당 지도를 보이고 지도위에 현 위치를 표시하는 방법을 사용하였다. 지도 파일은 GIF포맷 형식의 지도를 사용하였다. 쓰레드로부터 전달된 A/D에 관련된 데이터는 Parse한 후 모니터링 화면에 전달된다. 본 연구에서는 한번에 두개의 채널까지 실시간 모니터링할 수 있도록 설계하였다.

옵션설정을 통해 Port와 baudrate의 재설정 및 두개의 채널 설정을 할 수 있다.

3.3 PDA 적용 실험

본 연구에서는 위와 같은 알고리즘으로 구성된 시스템의 효용성 및 우수성을 입증하기 위하여 COMPAQ사의 iPAQ 모델에서 실제 적용실험을 수행하였다. 실험을 위해 군산대학교와 서울 용산 지역의 일부 사진을 준비하였고 아래의 그림 6은 각각 GPS 모드와 A/D C 모드 실제 작동 모습이다.

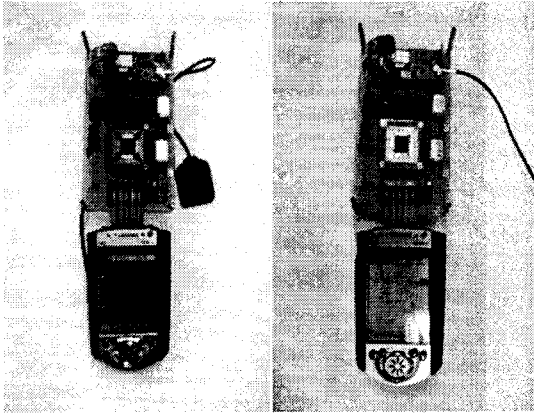


그림 6 GPS & A/DC 모듈의 실제 작동화면
Fig. 6. Operating Scene of GPS & A/DC module

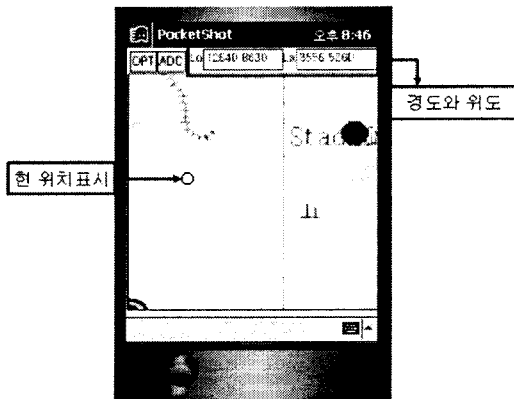


그림 7 GPS 모드 동작화면
Fig. 7. GUI in GPS mode

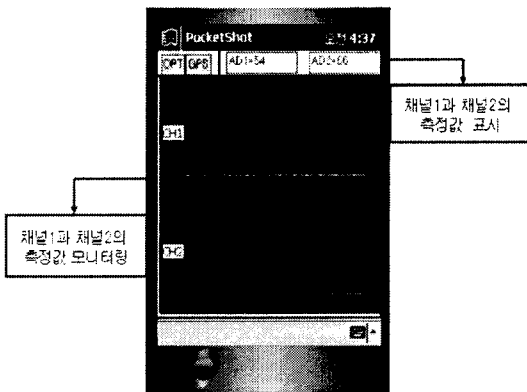


그림 8 A/DC 모드 동작화면
Fig. 8. GUI in A/DC mode

GPS 모드로 동작할 경우의 PDA 표시화면을 나타내면 그림 7과 같다. 또한 그림 8은 A/DC 모드로 동작할 경우의 실시간 GUI화면을 나타낸다.

3. 결 론

본 논문에서는 CF type의 PDA용 GPS & A/DC 계측 모듈 및 PDA 어플리케이션 프로그램을 설계하였다. 설계된 시스템은 GPS 모듈로부터의 위경도 좌표와 센서로부터 A/D변환된 데이터를 CF 인터페이스를 통해 PDA로 실시간 전송하며 또한 전송된 위치 및 계측 데이터는 데이터베이스(파일시스템)에 저장됨과 동시에 PDA의 화면상에 실시간으로 표현된다. 설계된 시스템의 유용성 확인을 위해 최근 가장 널리 보급되어 있는 COMPAQ사의 iPAQ 모델에서 적용실험을 수행하였다.

적용실험을 통해 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 본 연구에서 설계한 GPS 및 데이터 로거 모듈은 실제 PDA와 접속해본 결과 80%이상 PnP기능이 수행됨을 확인 할 수 있었다. 이는 현재 모듈이 만능기판에서 제작되었음을 고려할 때 향후 PCB로 제작된다면 보다 향상된 인식률을 갖을 것으로 기대된다.

2. Wince용 임베디드 비주얼 C++로 제작된 어플리케이션 프로그램은 실제 PDA에서 실험해 본 결과 스프레드와 같은 경량 프로세서의 구현의 용이함으로 인해 실시간 GUI의 구성을 가능케 하였다.

3. 본 연구에서는 사용된 PIC 원칩 마이크로프로세서는 RS232 포트에 에뮬레이션하여 사용할 수 있는 다수의 I/O port를 가지고 있기 때문에 PCS 폰과 같은 개인 휴대단말과의 추가적인 기능확장도 가능하며 현재 이에 대한 연구를 진행중이다.

본 연구는 과학기술부·한국과학재단 지정 군산대학교 새만금환경연구센터의 지원에 의한 것입니다.

(참 고 문 헌)

- [1] CompactFlash association, "CF+ and CompactFlash Specification Revision1.4," CompactFlash association, 1998 99.
- [2] Trimble navigation Limited software and component Technologies, "Lassen LP GPS," Trimble navigation Limited software and component Technologies, August, 1999
- [3] GPS Technology and Chip Suppliers Preparing for Takeoff, Dataquest, 1999
- [4] Ashkenazi, V., Hein, G., Levy, D. and Campagne, P., "GNSS SAGe: SATNAV Advisory Group of Experts", Proceedings of the 11th Int. Meeting of the Satellite Division of the Institute of Navigation, 1998