

GPS Phone 개발 환경 구축을 위한 PDE Emulator 구현

조진근^o 황진옥, 민성기
고려대학교 컴퓨터과학기술 대학원
jkjo92@korea.ac.kr

Development of PDE Emulator for GPS Phone test Environment

Jin Keun Jo^o Jin-Ok Hwang, Sung-Gi Min
Dept. of Computer Science and Engineering, Korea University

요 약

GPS Phone 이 Location Service를 제공하기 위해서는 위성데이터를 GPS Phone 에 제공하는 PDE(Position Determination Entity) 가 필요한데 초기 개발단계에서 실제 PDE를 개발단계의 GPS Phone 에 연동하기는 번거롭고 비효율적인 면이 많다. 따라서 실제 PDE를 대신하여 개발단계의 GPS Phone 에 위성데이터를 제공해 줄 SW가 필요하다. 이에 본 논문은 Location Service를 제공하는 GPS Phone 초기 개발단계에서의 시험을 위해 실제 PDE를 대신할 수 있는 PDE Emulator를 구현하였다.

1. 서 론

PDE(Position Determination Entity) Server는 A-GPS(Assisted Global Positioning System)에서 A-GPS 단말기가 위치를 계산하는데 필요한 데이터를 제공하고 단말로부터 데이터를 받아서 단말의 위치를 계산하는 기능을 한다. 따라서 GPS 단말 개발 초기 단계에서부터 PDE Server역할을 하는 SW가 필요하다. 그러나 PDE 는 주로 server 규모의 machine에서 개발이 되며 CDMA Network에서 MSC에 연결되어 동작하며 통신 방식은 DBM(Data Burst Message) 혹은 TCP/IP로 동작하기 때문에 통신방식이 제한되어 있는 개발 단계의 GPS 휴대전화와 연동하기 어렵다. 그리고 개발 단계의 GPS 휴대전화는 Debugging과 성능 test 등을 목적으로 PDE server와의 메시지 교환 절차나 message 형식을 수정해야 하는 경우가 많은데 그에 따라 규모가 큰 실제 Network의 PDE Server의 SW를 수정해야 하는 데는 번거로움이 있다. 또한 PDE Server 의 SW를 개발 및 유지하는 데는 다수의 인력이 필요한데 GPS 휴대전화 개발단계에서 많은 인력을 운용하는 것은 효율성이 없다. 따라서 다양하고 변화가 많은 요구사항을 필요로 하는 개발단계의 GPS 휴대전화에 대하여 PDE Server 역할을 해 줄 수 있는 GPS 휴대전화에 대하여 PDE Server 역할을 해 줄 수 있는 Flexible 한 SW 개발이 필요하다. 이에, 본 논문에서는 관련연구에서 A-GPS System 에 대하여 간략하게 설명을 하고 본론에서 실제 PDE 시스템에 대하여 설명한다. 그리고, 개발단계의 GPS 휴대전화와 실제 PDE 서버의 연동상의 문제점들에 대한 설명을 한 뒤, 이 문제점들을 해결할 수 있는 PDE Emulator를 구현하였다.

2. 관련 연구

GPS는 사용하기 쉽고 실외에서 계산한 사용자의 위치가 매우 정확하기 때문에 단말기의 위치 결정에 사용하

기 적합하지만 전통적인 GPS를 사용하는 경우 전력 소모가 매우 클 뿐만 아니라 단말기의 위치를 계산하는 데 소요되는 시간(TTFF : Time To First Fix)이 길며, 다중 경로에 의한 간섭 및 가시위성의 부족으로 인해 도심 및 실내에서 위치 결정에 사용하기에는 많은 제한을 받는 등의 단점이 있다. 이러한 단점을 극복하기 위해 PDE로부터 assistance 정보를 제공 받아 TTFF와 전력소모를 줄이고, 수신신호의 민감도를 높이는 Assisted GPS 방식이 사용되고 있다. PDE로부터 단말이 수신 가능한 위성의 리스트와 위성 신호를 획득하는 데 필요한 assistance 데이터를 제공 받고, 단말기는 이러한 assistance 정보를 이용하여 위치 계산에 필요한 의사거리를 짧은 시간 안에 측정하게 된다[1].

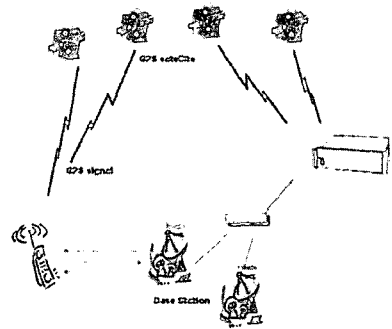


그림 1 Assisted GPS 시스템의 구성

A-GPS 시스템은 기본적으로 위성, GPS 단말기, 기지국, GPS 수신기로 구성되어 있다. GPS에서 위치를 계산하기 위해서는 최소 4개의 위성 신호를 획득해야 한다. GPS 수신기는 위성신호를 수신하여 위치 계산에 필요한 data로 변환하는 역할을 하며 PDE는 수신기에서 변환된 데이터를 이용하여 GPS 단말기와 IS-801 표준에 정의된 파라미터들인 PDDM(Position Determination

Entity) 형태로 GPS 단말과 정해진 절차로 메시지 교환을 하여 단말기의 위치를 계산하게 된다[2]. 그림 1은 이러한 A-GPS 시스템의 구성을 나타내는 그림이다. A-GPS 단말기는 PDE와 PDDM 메시지를 교환하여 위치 서비스를 제공하므로 개발초기 단계에서도 A-GPS 단말기와 연동할 PDE가 필요하다. 그러나 실제 PDE를 개발 단계의 A-GPS 단말기와 연동하여 A-GPS 단말기를 개발하기에는 문제점이 여러 가지가 있다. 첫째, 실제 PDE는 단말기와 PDDM 메시지를 주고받을 때 DBM 방식이나 TCP/IP 방식으로 작동한다[2]. 그러나 개발단계의 A-GPS 단말기는 GPS 모듈의 검증이 목적이므로 그러한 통신 방식을 지원하지 않으므로 실제 PDE와 연동하여 검증하기 어렵다. 둘째, 개발 단계에 있는 A-GPS 단말기는 성능 측정을 위하여 PDE SW에 대한 요구 사항의 변경이 잦은데, 모든 경우를 고려하여 구현한 실제 PDE SW는 Network에서 실제 A-GPS 단말기와 연동하기 위해서 모든 기능이 구현되어 있으므로 source의 크기도 크고 복잡하기 때문에 간단한 수정에도 다수의 인력과 시간이 요구된다. 셋째, 여러 개의 A-GPS 단말기의 동시 개발을 위해서는 PDE SW의 이동과 설치가 용이해야 하나 실제 PDE SW는 server급 machine의 Solaris 혹은 UNIX 환경에서 개발되었기 때문에 이동과 설치가 용이하지 않다. 넷째, 실제 PDE의 유지와 보수에는 4~5명의 전문 인력이 필요하다. 따라서 A-GPS 단말기의 개발에도 그만큼의 인력이 PDE의 개발과 유지 보수에 필요한데 개발 단계에 있는 A-GPS 단말기의 검증용으로 그만큼의 인력을 사용하는 것은 비효율적이다. 이에 본 논문에서는 실제 PDE를 개발 단계의 A-GPS 단말기와 연동할 때 발생하는 이러한 문제점들을 해결하고자 한다.

3. 본 논문에서 제안한 PDE Emulator

3.1 실제 PDE의 문제점 해결 방법

본 논문에서는 위에서 언급한 개발 단계의 A-GPS 단말과 실제 PDE와의 연동상의 문제점을 해결하여 효율적으로 A-GPS 단말기 개발 환경을 구축할 수 있는 PDE Emulator를 구현하였다. 첫째, 실제 PDE와 개발단계의 A-GPS 단말기와의 연동상의 문제를 해결하기 위해 PDE Emulator는 개발 단계의 A-GPS 단말기에 쉽고 빠르게 적용될 수 있는 Serial 통신을 이용하여 PDDM 메시지를 교환하도록 구현하였다. 따라서 A-GPS 단말기와 PDE Emulator와의 연동이 훨씬 쉽다. 둘째, PDE Emulator는 개발 단계에서 꼭 필요한 기능만을 구현했기 때문에 실제 PDE보다 프로그램의 크기도 작고 덜 복잡하다. 따라서 A-GPS 단말기의 테스트 목적으로 인한 많은 요구 사항에 대한 수정이 용이하다. 셋째, PDE emulator는 어느 개발자에게나 친숙한 MS windows 환경에서 범용 언어인 C와 C++로 개발되었기 때문에 한 명의 인력으로도 유지 보수가 가능하며 비전문 인력이 사용하고 관리하기에도 용이하다. 또한 친숙한 개발 환경과 작은 크기 때문에 설치와 이동이 용이하다.

3.2 PDE Emulator의 구현

PDE Emulator는 MS windows OS 환경의 PC에서 개발되었으며 개발도구는 MS Visual Studio이고 개발 언어는 범용언어인 C와 C++이다.

그림 2는 PDE Emulator 시스템의 구성도이다. 그림에

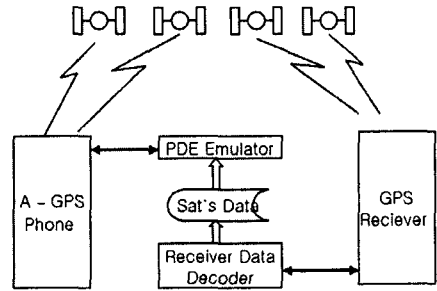


그림 2. PDE Emulator 시스템

서 보는 바와 같이 PDE Emulator는 위성신호를 수신하는 GPS 수신기로부터 위성 데이터를 받아서 A-GPS 단말기와 PDE Emulator가 PDDM 메시지를 주고받을 수 있는 형태로 Parsing하는 Receiver Data Decoder와 Parsing된 위성 Data를 저장하는 DB와 실제로 A-GPS 데이터를 읽어들이는 부분과 Phone Board로부터 받은 IS-801 메시지(Pseudo Range Measurement)를 이용하여 단말기의 위치를 계산하는 PCF(Position Calculation Function)부분으로 크게 구성되어 있다. 단말기와 PDDM 데이터를 교환하면서 실제 PDE 역할을 하는 PDE Emulator와 위성데이터가 저장되어 있는 DB의 세 부분으로 구성되어 있다. PDE Emulator와 Receiver Data Decoder는 별개의 프로그램이고 위성 Data를 저장하는 Data Base는 파일 형태이다. PDE Emulator와 통신하는 A-GPS 단말기와 GPS 수신기는 Uart 방식에 의해서 데이터를 교환한다. Receiver Data Decoder는 GPS Receiver로부터 위성 데이터를 실시간으로 Update하기 위해서 반복적으로 GPS Receiver와 통신하게 되어있고 PDE Emulator는 단말로부터 PDDM 메시지 Request가 있을 때 그에 맞는 PDDM 메시지를 보내주는 방식으로 동작한다.

아래 그림 3은 PDE Emulator SW의 구조이다.

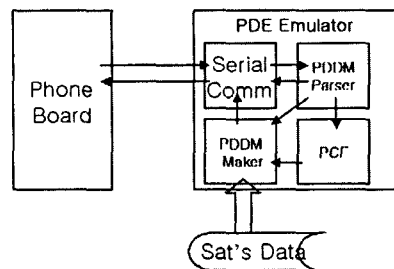


그림 3. PDE Emulator SW

그림에서 보듯이 Phone Board와 Serial 통신을 이용하여 IS-801 메시지를 교환하는 부분과 Phone Board로부터 전송된 IS-801 메시지를 Parsing 하는 부분과 Phone Board로 보낼 메시지를 만들기 위하여 파일로부터 위성데이터를 읽어 들여서 IS-801 데이터를 구성하는 부분과 Phone Board로부터 전송된 IS-801 데이터를 이용하여 단말기의 위치계산을 하는 PCF(Position Calculation Function) 으로 구성되어 있다.

아래의 그림 4는 Receiver Data Decoder 의 구조이다.

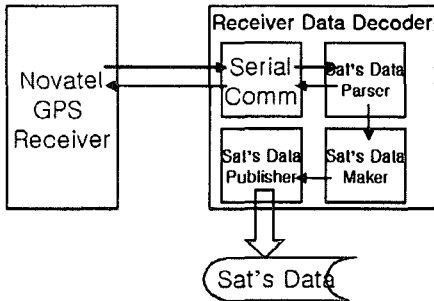


그림 4. Receiver Data Decoder SW

그림에서 보듯이 노바텔 GPS 수신기에 필요한 위성 데이터를 요청하는 log command 를 보내고 그에 따른 위성 데이터를 수신하는 SerialComm 부분과 수신된 위성 데이터를 parsing 하는 parser 부분과 DB 에 저장될 형태로 만드는 maker 부분과 파일 DB에 실제로 저장하는 publisher 부분으로 구성되어져 있다.

4. 실행 결과

본 논문에서는 A-GPS 단말기 개발에 필요하나 여러 가지 문제점으로 인하여 사용하기 어려운 실제 PDE 를 대신할 수 있는 POE Emulator를 개발하였다. POE emulator를 개발하여 사용해 본 결과 A-GPS 단말기 개발에 꼭 필요한 실제 PDE 의 기능을 모두 갖추면서 실제 PDE SW 보다 Flexible 한 장점을 갖고 있다는 것을 알게 되었다. 표 1 에서 보듯이 PDE Emulator 는 실제 PDE 와는 달리 PC에서 동작할 수 있기 때문에 A-GPS 테스트 환경을 쉽게 구축할 수 있다. OS 환경은 실제 PDE 와는 달리 PC 에서 많이 사용되는 MS Windows 계열이라서 어떤 사용자든 PDE Emulator를 쉽게 운용할 수 있다. 테스트를 위해서 다른 장비에 설치하여 사용해야 할 때도 단순히 PC에 설치만 하면 사용할 수 있으므로 이동성도 좋다. 그리고 source 의 size도 테스트 단계에서 필요한 PDE의 기능만 구현하였기 때문에 실제 PDE에 비해서 작다. 실제 PDE의 크기를 줄였기 때문에 유지 보수 하는 데는 1명의 인력만 있으면 된다. A-GPS Phone 개발에 필요한 기능만 구현했기 때문에 SW의 size 가 실제 PDE에 비해서 많이 작아짐에 따라 그만큼 복잡도가 떨어지므로 source상의 수정도 훨씬 용이하다. 이런 여러 가지 요인을 종합해 봤을 때 당연히 실제

PDE에 비해서 개발 및 유지 보수비용도 실제 PDE 보다 훨씬 저렴하다. 따라서 테스트 단계에서는 실제 PDE 를 사용하는 것 보다 PDE Emulator를 사용하는 것이 훨씬 효율적이라고 할 수 있다.

	PDE Emulator	PDE Server
하드웨어	PC 또는 Note PC	Server
개발 및 운영 OS	MS Windows	Unix or Solaris
이동성	좋음(다른 PC에 실행파일만 복사)	좋지 않음
통신방식	Serial 통신	DBM 및 TCP/IP
Source 크기	Small(361k)	Large(2.3M)
개발 및 유지보수에 필요한 인원수	1 명	5 명
시설투자비용	약 1천만 원	약 2천 5백만 원
SW module 수정	쉽다	번거롭다
비전문 인력 사용 및 관리상 용이성 (개발 및 운영환경 면에서)	비전문 인력의 적용이 빠르고 관리가 용이하다.	비전문 인력의 적용이 어렵고 관리가 용이 하지 않다.

표 1. PDE Emulator 와 실제 PDE 의 비교

5. 결론

본 논문에서는 A-GPS 단말기 개발에 필요하나 통신방식, 많은 비용, 개발 및 유지 보수의 어려움 등의 문제점으로 인하여 A-GPS 단말기와 연동하기 어려운 실제 PDE를 대신할 수 있는 PDE Emulator를 개발하였다. 본 연구로 향후 A-GPS 단말기 개발 환경을 쉽고 효율적으로 구축 할 수 있는 정보를 제공하는데 도움을 주리라고 본다.

[참고 문헌]

- [1]이영식, 금동준, "휴대전화 위치추적을 위한 PDE(Position Determination Entity) 개발", 2003년 한국통신학회 한국통신학회 20권 04호
- [2]3GPP2 C.S0022-0-1 Position Determination Service Standard for Dual Mode Spread Spectrum Systems
- [3]Kalpan, Elliot D, "Understanding GPS " 1996.
- [4]Xu, Guochang "Gps : Theory, Algorithms and Applications"