

GPS를 이용한 BIS의 구현

노상훈* · 허강 · 공휘식

관동대학교 대학원 전자통신공학과

Implementation of Bus Information System(BIS) Using GPS

Nho Sang Hoon* · Hur Kang · Kong Whue Sik

Dept. of Electronic & Communication Engineering in Kwandong University

요약

본 논문은 GPS 기술을 이용하여 지상 이동체의 위치 정보를 취득하고, 취득된 위치 정보를 이용하여 지상 이동체에 공공 정보와 상업 정보를 멀티미디어 데이터로 편집하여 실시간으로 제공하는 시스템을 제안하고 설계하였다.

설계한 시스템의 효율성과 신뢰성을 검증하기 위하여 PC와 Visual BASIC, 포토샵을 이용하여 시뮬레이션하였고, CYSTEL INC의 위성 수신기 모듈과 산업보드를 이용하여 제작하였다.

I. 서론

과학기술의 발전은 인간의 욕망을 충족시키기 위한 여러 가지 응용 기술의 개발을 초래하였다. 특히, 전자공학 및 통신공학을 비롯한 컴퓨터 공학의 발전은 개인 휴대 전화의 보편화를 가져오게 하였으며, 영상처리 및 위성통신 기술과의 접목으로 새로운 서비스를 추구하게 되었다.

위성체를 이용한 GPS 기술과 컴퓨터의 동영상 처리 기술을 이용하여 경로가 결정된 지상 이동체의 위치 정보를 취득하고, 취득된 위치 정보를 이용하여 지상 이동체에 음성과 문자 및 영상정보로 편집되는 멀티미디어 정보를 공공정보와 상업정보로 구분하여 실시간으로 제공하기 위한 시스템을 설계하였다.

본 논문은 설계된 시스템의 유용성과 신뢰성 검증을 위해 특정 지역의 노선 버스를 대상으로 경로를 선정하였고, 선정된 영역에서 멀티미디어 정보를 실시간으로 제공하였다. 시뮬레이션 프로그램은 윈도우 XP 운영체제에서 Visual BASIC으로 처리하였다. 실제 제작으로 위치 정보는 GPS Receiver Module로 GSU-16D-B58을 사용하여 취득하였으며, 멀티미디어 데이터는 Photoshop를 이용하여 제작하였고, Visual Basic 프로그램을 사용하였다.

기 위한 시스템을 제안하고 설계한다.

제공되는 정보는 선정된 영역에 노선 버스가 도달하면 버스 정거장 명을 비롯한 공공 정보와 상업용으로 편집되는 정보이다.

GPS 수신기로부터 취득된 데이터는 하이퍼링크 터미널을 통해 PC로 제공된다. PC는 이 위치 정보를 진수 변환 및 ASCII 코드를 생성한다. 생성된 코드는 디코딩 과정을 거쳐 네비게이션 차트를 구성하여 이동체의 위치를 확인하게 된다. 위치가 확인되면 해당 멀티미디어 데이터를 출력한다.

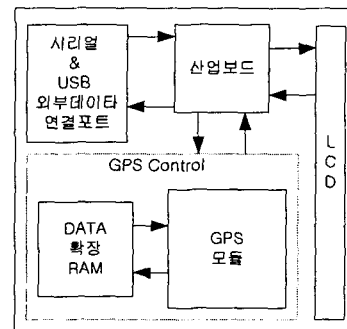


그림 1 전체 시스템 블록도

그림 1의 산업보드는 전자파, 충격, 전원과 같은 불안정한 요인을 최소화시킨 보드이다. 외부 연결 포트는 시리얼과 USB 포트가 각각 1개씩 설계했다.

II. 제안 시스템

2 - 1 시스템 설계

제안 시스템에서 시뮬레이션 대상은 특정 노선 버스로 일정한 경로를 따라 움직인다. 이 버스에 문자, 음성, 정지영상 및 동영상을 포함하는 멀티미디어 정보를 제공하

2 - 2. GPS 모듈

GPS 모듈은 Cystel INC[3]의 GPS Receiver Module로 GSU-16D-B58 으로 위치 수신용 모듈이다.

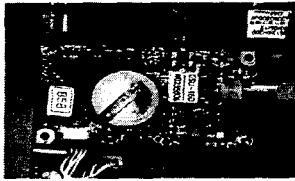


그림 2 GPS 모듈모듈은 위성으로부터 10ms마다 위도, 경도, 방위각 및 시각 데이터를 수신하고 처리하여 PC로 제공한다.

위치정보는 26567.5km 상공, 55도의 기울임 각을 가진 6개의 원형 궤도면 위에 각각 4개씩 배치되어 12시간을 주기로 지구를 공전하는 위성체로부터 10ms 단위로 제공되고, 데이터의 갱신은 1초마다 이루어진다. 초기에 60~180초 사이에 동작하게 된다. 위치 모드는 2-D, 3-D가 있으며, 데이터 통신은 TTL 레벨의 비동기 양방향성 데이터 통신을 사용하며, 속도는 4800bps이다.

위성은 디지털 11채널의 순시적 병렬신호로 수신주파수는 1575.42MHz±1MHz(C/Acode)이다. 수신감도는 130dBm이며, 정확성은 이동체의 속도가 1[%]보다 적은 경우에 위치가 100m 2D RMS(PDOP=3 정도)이며, 구면 확률은 95%이다.

2 - 3. GPS 신호 취득

GPS에서 수신되어 PC로 제공되는 데이터가 변환되어 위치를 확인하는 처리 순서는 그림 3과 같다. 수신된 데이터는 그림 4의 형식으로 이루어져 있다.

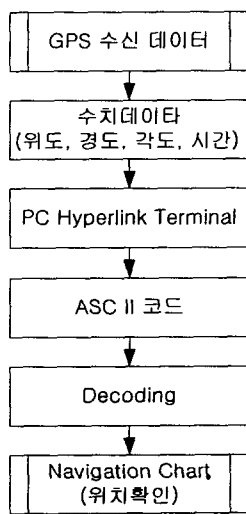


그림 3. 위치 확인 블록도

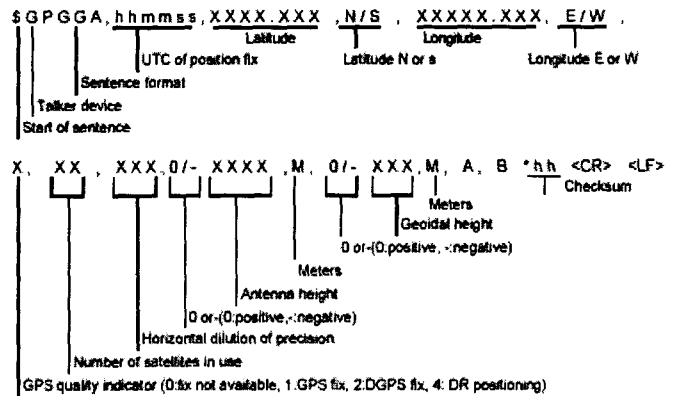


그림 4. 출력 결과 - 데이터 필드내의 부분 설명

그림 4에서 \$는 데이터의 시작, G는 송신장치, 다음의 G는 문장 형식, hhmmss는 결정된 위치의 시분초를 의미하는 시각, 남반구와 북반구를 나타내는 XXXX.XXX의 위도, 동서를 구분하는 XXXX.X XX의 경도를 나타낸다. 그리고, X는 GPS 품질을 표시, XX는 사용되고 있는 위성체의 번호, XXX는 수평적 정밀도, XXXX는 안테나의 고도에 관계되는 데이터이다.

2 - 4. 수치 데이터

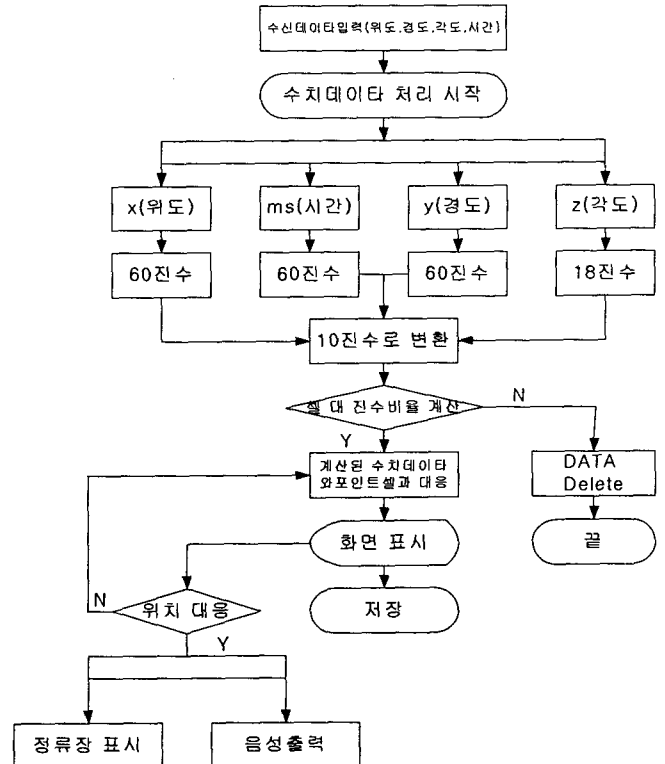


그림 5. 수치데이터의 변환 과정 순서도

위도와 경도, 각도, 그리고 시간에 대한 수치데이터는 변환 과정을 거쳐서 10진수로 표현되고 프로그램에 의해

셀로 이루어진 화면에 표시된 일정한 경로를 따라 위치가 확인하게 된다.

2 - 5. 동영상 처리 시스템

출력용 멀티미디어 정보는 일정한 노선을 운행하는 버스의 경로상에 있는 정거장명, 공공 건물명이나 기관명, 각종 장소나 상업적 정보를 미리 취득하여 편집 및 추가의 과정을 거쳐서 저장시켰다.

장소나 특별행사에 대한 데이터는 c:\mpeg\dat*.mlv의 형식으로 내장된다. 정류장과 같은 특정 장소 및 공공 정보는 c:\mpeg\jpg\006.*.jpg로 저장되고, 음성 데이터는 c:\mpeg\wav\067.*.wav로 저장된다. 번호들은 위치와 관계되는 연결성 주소이다.

GPS에 의해 만들어진 수치데이터는 그림 4와 같이 주소로 나타내어지고 스테이션들의 위치도 주소로 변환되어 나타낸다. 스테이션의 위치와 파일의 연결성 주소가 일치되는 멀티미디어 데이터가 LCD 화면으로 출력되어 제공된다.

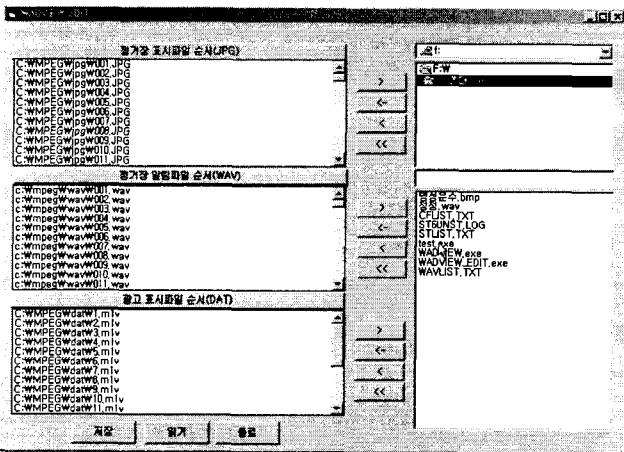


그림 6. 멀티미디어 데이터에 대한 체크프로그램

그림 6의 좌측 및 부분창은 스테이션의 정지화상파일이며, 두번째창은 음성 데이터 파일들, 마지막창은 특정 장소, 공공 기관, 상업성 정보에 대한 멀티미디어 데이터 파일들을 나타낸다.

III. 모의 실험 및 제작

3 - 1. 모의 실험

서울 CITY투어 및 속초지역 버스의 노선을 이용하여 지상 이동체의 노선도를 결정하였고, 시뮬레이션 프로그램을 실행하였다. 시뮬레이션에서는 1초 단위로 GPS에서 제공하는 위치 신호를 분석하여 노선을 따라 빨간점이 이동하게 된다.

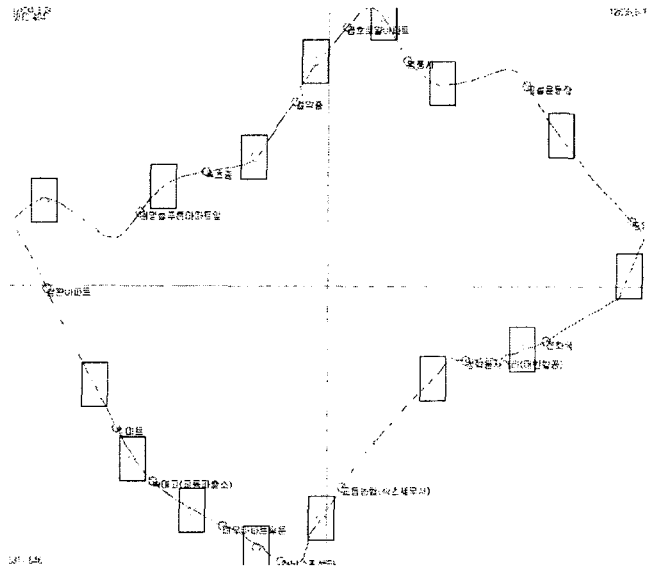


그림 7. 속초 지역 버스 노선도

특별 경로는 GPS모듈의 위도, 경도, 각도에 따른 특정 포인트 값을 1초마다 저장 후 그 저장된 값을 도트로 표시하였고, 프로그램에서 도트를 라인으로 연결하였다. 도트 라인은 모듈에서 제공하는 위치 데이터를 분석하여 일치하는 도트에 빨간점을 대응시키게 하는 방법을 사용하였다. 단, 1초마다 저장되는 데이터는 과부하 예방으로 지상 이동체가 정지하면 삭제시킨다.

3 - 2. 위치 확인

3734.1202658.64 와 같은 주소를 가진 스테이션들의 값은 지상에서 시스템의 제작을 위하여 결정하고, 스테이션과 맞추어서 나타내는 영상, 음성 정보에 대한 출력영역은 3734.06212658.600 와 같은 형태의 데이터로 준비된다. 지상 이동체의 위치 확인 영역은 가로, 세로 각각 10m의 사각 영역으로 설정하였으며, 오차 범위는 1.24523cm정도로 허용 범위를 제한하였다.

3 - 3. 멀티미디어 데이터의 편집

정류장 및 공공성 멀티미디어 데이터는 Adobe Photoshop[7]의 font로 구성된 자막 화면으로 크기는 720×480 화소를 갖게하였다. 문자 출력 정보는 시스템 제공 회사명 / 정류장명 / 운수회사명으로 구성하였으며, 영상 데이터의 크기는 flattening 200사이즈의 320×240으로 변환하여 psd 확장로 구성된다.

영상 화면은 pd-150 카메라를 이용하여 영상 촬영된 것을 Adobe Premiere로 1차 편집하였다. 1차 편집화면은 capture board를 통한 프리미어 프로그램에서 720×480 사이즈로 캡처 및 저장하였다. 이 데이터는 experting을 거쳐 effect화면전환을 사용하여 avi 파일로 전환하였다.

이때 데이터의 크기는 GB(giga byte) 단위이며 이 파일은 adobe after Effect를 메뉴에서 안내 문구 기타 전화번호와 같은 문자 데이터를 글자막 효과를 사용하여 랜더링을 거쳐 avi 파일로 최종 편집하게된다. 그후 본 시스템의 저장 공간이 600M이므로 다시 Tmpegenc의 mpeg 확장자명으로 압축[12]하게 된다. 따라서, mpeg/mlv 파일로 압축되면 3.5GB의 파일이 약 4.3MB로 줄어들게 된다.

음성은 스튜디오 성우의 목소리를 더빙하여 cool edit 프로그램[11]을 사용하여 음성의 높낮이를 일정폭의 사이클로 고정시켜 이것을 mp3 파일로 변환하여 1개의 음성당 1.2KB의 용량으로 차지하게하여 저장용량의 크기를 줄여 시스템에서 사용하게 되었다.

3 - 4. 멀티미디어 데이터 출력

그림 8의 흐름도는 멀티미디어 데이터의 출력 과정을 나타내고, 각 파일들의 영상물 시간은 각각 30~40초간 실행되며, 음성은 8초간 출력된다.

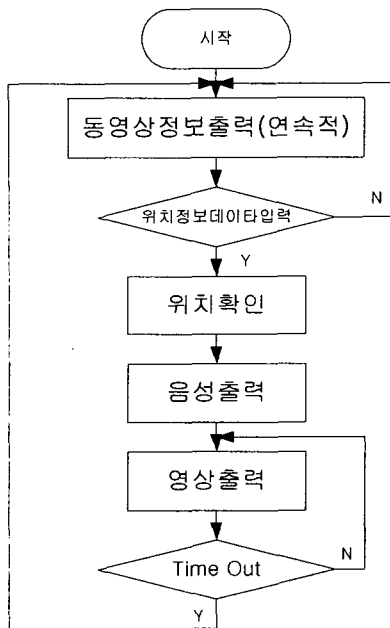


그림 8. 영상, 음성정보에 대한 표현 흐름도

IV. 결론

기존 버스에 부착된 안내방송 장치도 GPS를 사용하는 방식이었고, 제작된 시스템의 GPS 안테나와 서로에게 영향을 받게 되어 위치확인신호를 잘 수신하지 못하는 안테나간 간섭현상이 발생하여 2/λ만큼의 거리를 두어서 안테나를 부착하였다.

버스에 장착된 전원이 노후한 상태인 경우가 많아서 +24V가 시동 ON/OFF때 일정한 전압을 유지하지 못했다. 전원의 안정성은 SCR을 사용한 Signal switch 회로를 추가하였다.

테스트 시스템은 기존의 컴퓨터의 메인보드 및 하드장치를 사용하였는데, 차량의 진동에 의해서 고장 빈도가 잦았다. 그러므로, 버스용 메인보드는 산업보드로 대체하였고, 데이터를 저장하는 하드장치는 플래시 램으로 대체하였다.

참고 문헌

- [1] www.segyung.com/
- [2] www.msctech.co.kr/kor/main_products/main_products.htm
- [3] www.cirocomm.com.tw/
- [4] Franklin F Kuo, Multimedia Communication Protocols and Applications, Prentice Hall, 2000
- [5] <http://www.aonecorp.co.kr>
- [6] GSU16D-B58-spec.pdf
- [7] <http://www.korea.adobe.com/>
- [8] Stallings, Data & Communication 6/e, Prentice Hall, 2000
- [9] <http://www.microsoft.com/korea/msdn/vbasic/>
- [10] <http://www.vbpp.net/>
- [11] <http://www.soundwiz.co.kr/>
- [12] <http://www.mpeg.or.kr/>