

GPS와 무선통신망을 이용한 지능형 버스 제어시스템에 관한 연구

홍석주*

목 차

- I. 서론
- II. GPS 연구를 위한 이론적 접근
- III. 지능형 버스 제어시스템 구성 및 작동
- IV. 결론
- 참고문헌
- Abstract

I. 서론

GPS(Global Positioning System)는 미국 국방성에서 개발된 시스템으로 전세계 어느 곳에서나 위치 측정이 24시간 가능한 시스템이다. 약 2만 킬로미터 상공에 1일 2회전하는 인공위성이 하나의 공전 궤도에 120도 간격으로 3개씩 배치되며 지구 주위로 60도 간격으로 6개의 궤도가 설정된 총 24개(예비 위성 6개 포함)의 인공위성으로 구성되었다. 이를 이용하여 위도 경도 고도의 3차원 위치 측정이 가능하고 세계 어느 곳에서든지 24시간 계속하여 실시간으로 실측이 가능하며, 절대 방위와 절대속도를 계측할 수있으며, 정확한 시간을 계측할 수있고 위치측정정도의 재현성 및 신뢰성이 매우 높으며, 위치측정정도가 높을 뿐만 아니라 현재 시스템의 이용이 무료로 개방된 시스템이다[1,2,4,5].

종래부터 GPS수신기를 구비한 차량에 대한 관리시스템은 잘 알려져 왔으나, 택시와 같이 운행이 자유롭고 제한되지 않은 차량에 응용되었으므로 오차의 보정이나 움직임 예측하기 어려워 오차의 보정이 용이하지 않다. 그리고 택시의 정보를 전화의 사용자로 국한되어 있다[8].

따라서, 본 논문에서는 도로상에 운행 중인 버스의 현재 위치를 버스관제소에서 파악하고, 버스 운전자에게 차량 진행 속도에 관한 제어를 관제소에서 지시할 수 있으며, 이동통신단말기를 휴대한 일반인에게 자신이 원하는 버스가 현재 어디에 위치하고 있는지 알려주며 자동응답전화(ARS)와 FAX, 인터넷 홈페이지 및 PC통신을 통하여 일반인에게 버스의 운행 정보를 알려주는 지능형 버스 제어시스템에 관한 것이다. 또한, 본 시스템은 버스 운행시 도착 예정 정류장을 운전자의 조작없이 자동으로 안내할 수 있게 하는 기능을 포함하고 있다. 이를 위하여 본 시스템에서는 다수의 인공위성으로부터 GPS신호를 버스에 장착된 버스단말기가 수신하여 현재 속도와 위치에 관한 정보를 구한 후

* (주) 제일 정보통신사업부 상무이사

무선통신망으로 송신하며, 무선통신망으로 보내진 정보는 버스정보센타로 수집되는 기능을 포함한다. 한편, 버스정보센타에서도 GPS신호를 수신하여 그 결과를 가지고 버스정보센타로 보내진 버스 각각의 위치에 대한 오차를 IDGPS처리부에서 줄인 후, MAP MAT- CHING처리부에서 오차를 더욱 줄여서 구해진 버스의 위치를 각 버스 회사의 버스관제단말기로 보내는 기능을 포함한다.

본 시스템을 이용하므로써, 버스관제단말기를 통하여 각 노선의 버스 운행 상태를 알 수 있고, 각 노선에 대해 버스 차량이 특정 지역에 밀집 또는 한산되어 있을 경우 차량 진행속도의 가감을 버스관제단말기를 통해 지시할 수 있어서 무선통신망을 통해 해당버스의 버스단말기에 수신된 버스진행지시명령은 운전자에게 적합한 방법으로 지시 사항이 알려지게되어 안전한 예측 운전을 보장하게 된다. 또한, 버스단말기는 GPS수신기를 통하여 자신의 위치를 알 수 있고 지금까지 지나온 정류장 및 거쳐야할 정류장의 위치를 내부의 버스단말기억장치부에 저장하고 있으므로 위치를 비교하여 앞으로 도착예정인 정류장의 명칭을 운전자의 조작없이 안내방송 할 수 있으며, 버스정보센타의 버스운행정보데이터베이스에 저장된 버스 운행 정보는 실시간으로 갱신되어 지리정보데이터베이스의 지리정보와 함께 자동응답전화(ARS)/FAX, 인터넷 홈페이지, PC통신을 통해 일반인에게 서비스되어진다. 그리고 이 정보가 무선통신망서비스서버를 통해 무선통신망으로 보내어져 휴대용 이동통신단말기를 휴대한 사람들에게 부가서비스로 전달되는 효과를 기대할 수 있다.

II. GPS 연구를 위한 이론적 접근

종래부터 GPS수신기를 구비한 차량에 대한

관리시스템은 잘 알려져 왔으며, 그 대표적인 것으로 한국의 공개번호 특1998-068914 '택시 지령 시스템 및 그 제어방법'이 있다[8]. 이 시스템은 GPS가 가지고 고유의 오차를 보정없이 그대로 사용하므로 실제 차량의 위치와 측정된 위치가 100미터 정도의 오차를 가지고 있어서 실제 도로가 100미터내에 2개 이상 존재할 경우 택시의 정확한 위치를 결정하기 어려운 단점을 가지고 있으며, 더구나 택시와 같이 운행이 자유롭고 제한되지않은 차량에 응용되었으므로 오차의 보정이나 움직임을 예측하기 어려워 오차의 보정이 용이하지 않다. 그리고 택시의 정보를 전화의 사용자로 국한되어 있다.

버스의 노선 안내와 같은 기능을 가진 논문으로는 공개번호 특1999-002410 '지피에스를 이용한 노선안내장치 및 방법' 있다[8]. 이 시스템은 GPS수신이 곤란한 빌딩숲의 지역이나 터널의 경우 그 정류장의 안내가 어려우며 노선의 변경시 시스템의 메모리부에 저장된 사항들을 일일이 수정해야하는 어려움이 있다.

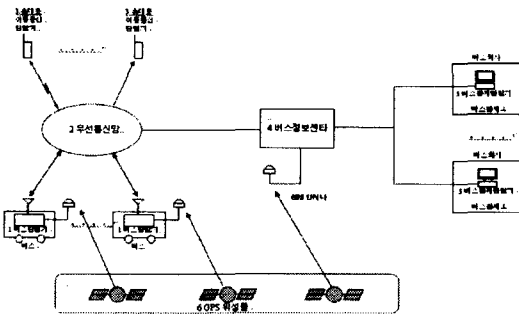
이러한 기존의 연구들의 문제점을 해결하기 위해서, 본 논문에서는 GPS를 버스와 같이 차량의 움직임을 제한되고 노선이 일정한 차량에 적용하였고 또한 이동체에서 전송하는 데이터의 종류를 개선하여 버스정보센타에서 IDGPS(Inverted Differential Global Positioning Systems)처리를 통해 오차를 보정할 수 있도록 하였다. 더구나 버스는 노선이 정해져있으므로 GPS수신이 곤란한 빌딩숲의 지역이나 터널의 경우 가장 최근의 위치와 속도를 참조하여 예상 위치를 파악하도록 하였다. 그리고 ARS이외에 PCS와 같은 무선통신망사업자가 부가 서비스로 사용자에게 서비스가 가능하도록 하여, 휴대폰사용자, 무선단말기 사용자 그리고 FAX서비스, 인터넷 서비스, PC통신 서비스를 통하여 일반인들이 용이하게 접근하

도록 하였다.

III. 지능형 버스 제어시스템 구성 및 작동

3.1. 시스템 구성

지능형 버스 제어시스템의 구성은 그림1에 나타난바와 같이 GPS 기능을 이용하여 자신의 위치를 알아내고 무선통신망을 통해 위치정보를 송신함과 아울러 앞으로 도착예정인 정류장의 이름을 안내하고, 버스관제소에서 송신한 버스진행속도지시 사항을 운전자에게 알려주는 버스단말기와 무선망을 통해 수집된 버스의 운행정보를 저장, 관리 및 서비스하는 버스운행정보센타로부터 운행정보를 수신받아 버스정보표시부에 표시하고 사용자로부터 버스의 진행 속도에 대한 지시사항, 또는 노선 및 정류장명칭의 변경 사항을 입력 받아 버스정보센타로 송신하는 버스관제단말기로 구성함에 특징이 있다.



(그림 1) GPS와 무선통신망을 이용한 지능형 버스 제어시스템의 개략 블록도

출처: 서울특별시 2005년 ITS 사업계획서

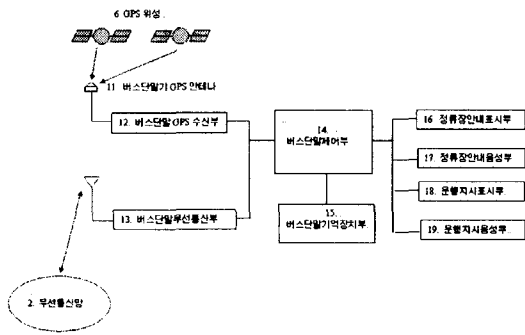
그림1에서 각 블록의 기능을 살펴보면, 첫째

로, 버스단말기(1)는 GPS신호를 수신받아 위치를 구한 후, 버스정보센타로 송신하고 위치를 가지고 도착예정인 정류장을 승객에게 알려주며, 버스관제소의 지시사항을 운전자에게 전달한다. 두 번째로, 무선통신망(2)은 양방향통신이 가능한 것으로 양방향페이지(pager), 무선데이터망, PCS(Personal Communication Service)망, 셀룰러(Cellula)망, TRS(Trunked Radio System)망이 이에 해당된다. 세 번째로, 휴대용이동통신단말기(3)는 무선통신망을 통하여 데이터 송수신이 가능한 것으로 휴대용에 한정된다. 네 번째로, 버스정보센타(4)는 버스의 운행정보를 취합하여 오차를 분석하고 그 결과를 일반인과 버스관제소, 무선망서비스업체로 전송해준다. 다섯 번째로, 버스관제단말기(5)는 버스운행정보를 수신받아 사용자에게 표출해주고 버스의 제어 정보를 버스정보센타로 송신한다. 마지막으로, GPS위성(6)은 원래 미국 국방성에서 군사용으로 개발하였으나 상업용으로 민간에게 개방한 것으로 24개의 위성을 이용하여 차량과 같은 이동체에 위치와 관련한 정보를 제공한다.

3.2. 버스단말기의 구성 및 작동

그림2는 버스에 장착되는 버스단말기의 구성도로서 버스단말기는 위치를 측정하여 제어부로 전송하는 위치측정기능 측정된 위치를 차량의 상태와 함께 무선데이터망으로 전송하는 위치 및 차량상태 전송기능 측정된 위치와 기억장치부에 저장된 노선데이틀을 참조하여 도착예정인 정류장을 자동으로 안내해주는 도착예정 정류장 안내기능 관제소에서 노선의 변경과 정류장의 명칭변경 지시가 내려오면 기억장치에 저장된 노선과 정류장의 명칭을 변경하는 원격갱신기능 관제소에서 차량의 운행 속도의 가감을 지시할 경우 그

지시사항을 운전자에게 알려주는 운행속도지시기능이 있다. 위치측정기능은 GPS안테나(11)에서 GPS신호를 수신하고 GPS수신부(12)에서 버스의 위치를 측정한다. GPS수신부(12)에서 버스제어부(14)로 전송하는 데이터는 표1과 같다. 위치 및 차량상태 전송기능은 버스제어부(14)에서 표1의 데이터를 받아들여 표2와 같이 정보센타(5)에 적합한 형태로 변환하여 차량의 상태정보와 함께 무선모뎀으로 매10초 마다 1회씩 보낸다. 버스가 터널이나 고층 빌딩 밀집지역을 통과하여 GPS위성의 수신이 불가능할 경우 최근의 속도와 이전의 위치를 감안하여 예상되는 속도와 위치를 산출하여 데이터를 전송한다. 이때 상세한 처리과정은 그림3과 같다.



(그림 2) 버스에 장착되는 버스단말기의 구성도

(표 1) GPS수신부에서 버스제어부로 전송하는 데이터의 종류와 형태

항목이름	길이 (Byte)	설명
위성신호강도	4	수신기의 위성 관측 상태(HDOP.)
GPS WEEK	4	GPS로 측정된 현재의 주
GPS SECOND	8	GPS로 측정된 현재의 초
위성ID목록	4	수신기가 관측한 GPS위성의 ID들
관측한위도	8	수신기가 관측한 버스의 위도
관측한경도	8	수신기가 관측한 버스의 경도
관측한고도	8	수신기가 관측한 버스의 고도
관측한속도	4	수신기가 관측한 버스의 속도

(표 2) 버스단말기에서 버스정보센타로 전송하는 데이터의 종류와 형태

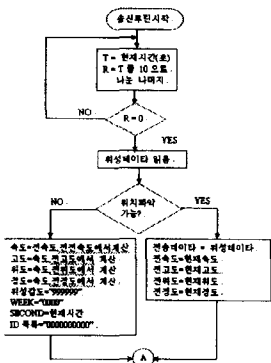
1) GPS위성으로부터 데이터를 제대로 수신하는 경우

항목이름	길이 (Byte)	설명
차량ID	6	버스에 부여된 고유한 ID
위성신호강도	6	수신기의 위성 관측 상태 (999998 이하의 값을 가진다.)
GPS WEEK	4	GPS로 측정된 현재의 주
GPS SECOND	7	GPS로 측정된 현재의 초
위성ID목록	10	수신기가 관측한 GPS위성의 ID들
관측한위도	8	수신기가 관측한 버스의 위도
관측한경도	8	수신기가 관측한 버스의 경도
관측한고도	8	수신기가 관측한 버스의 고도
관측한속도	5	수신기가 관측한 버스의 속도
차량상태	2	차량의 현재 상태

2) GPS위성으로부터 데이터를 제대로 수신할 수 없는 경우

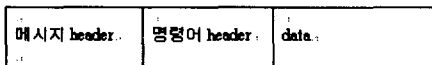
항목이름	길이 (Byte)	설명
차량ID	6	버스에 부여된 고유한 ID
위성신호강도	6	수신기의 위성 관측 상태 (= 999999 값을 가진다.)
GPS WEEK	4	= 0000
GPS SECOND	7	가장 최근 수신한 이후의 시간 (초)
위성ID목록	10	= 0000000000
관측한위도	8	계산하여 예측한 버스의 위도
관측한경도	8	계산하여 예측한 버스의 경도
관측한고도	8	계산하여 예측한 버스의 고도
관측한속도	5	계산하여 예측한 버스의 속도
차량상태	2	차량의 현재 상태

또한, 원격갱신과 운행제어기능을 위해서 버스 단말기는 버스관제소로부터 메시지를 전송받는데 그 구성은 그림4와 같이 메시지header, 명령어 header, 데이터의 3부분으로 구성되며, 도착예정 정류장 안내기능은 운전자의 조작없이 현재의 위치와 가장 최근에 지나온 정류장을 기준으로 다음 도착예정 정류장의 이름을 알려주는 기능이다. 안내가 시작되면 버스제어부(14)에서 몇 차례



(그림 3) 버스단말기의 상세 처리과정

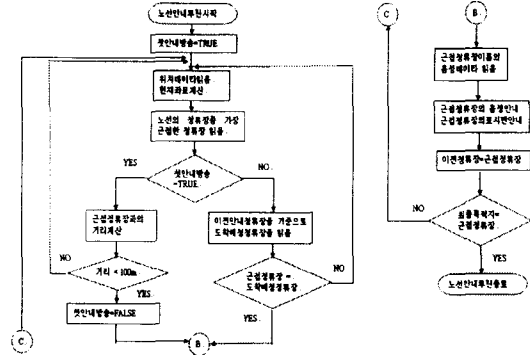
의 위치를 누적하여 그 결과를 기억장치에 저장된 노선과 비교한다. 비교결과 노선상에서 버스의 진행 방향이 결정되면 현재 측정 위치에서 가장 가까운 정류장을 검색하여 첫 안내방송을 한다. 근접한 정류장과 현재의 위치와의 거리가 100m미만일 경우 안내를 시작하지 않는다. GPS 오차로 인한 잘못된 방송을 가능한 한 줄이기 위해서이다. 이 경우 다음 정류장부터 방송을 시작한다. 첫 안내방송이 시작되면 그 다음부터는 노선도를 참조하여 도착예정인 정류장을 미리 알 수 있으므로 가장 최근에 방송한 정류장을 항상 기억한다. 버스가 최종 목적지에 도착하면 안내기능은 자동적으로 종료된다. 기능에 대한 상세한 처리는 그림5와 같다.



메시지 header: 송수신 ID 와 메시지의 종류를 나타낸다.
 명령어 header: 각메세지에서 세분되는 명령어의 종류를 나타낸다.
 Data: 각 명령어에 대한 실제 데이터 부분이다.

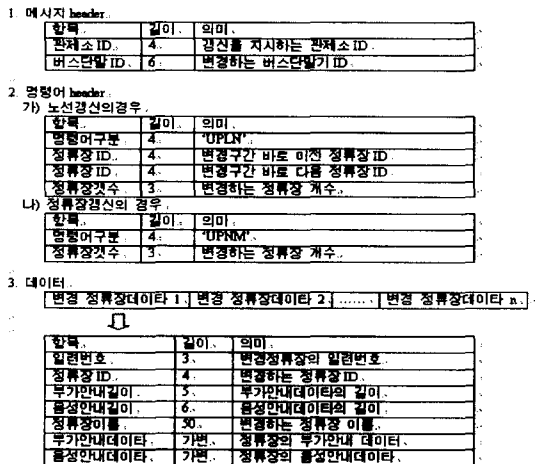
(그림 4) 버스단말기의 메시지 구성

원격갱신은 버스운행노선을 변경하는 노선갱신과 정류장의 정보를 변경하는 정류장갱신이 있다. 노선갱신은 운행노선의 일부 혹은 전체가 변



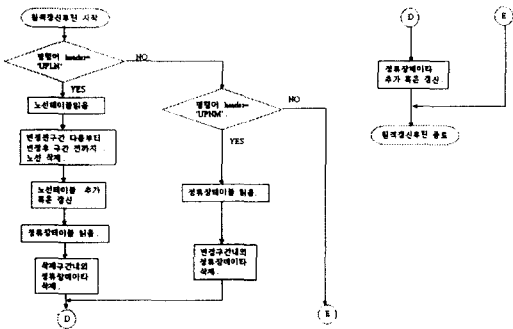
(그림 5) 도착예정정류장 안내기능 처리과정

경할 경우 사용되고 정류장갱신은 정류장의 이름이나 안내정보를 변경할 경우 사용된다. 원격갱신의 메시지 구성은 그림6과 같고 그에 대한 처리는 그림7과 같다.

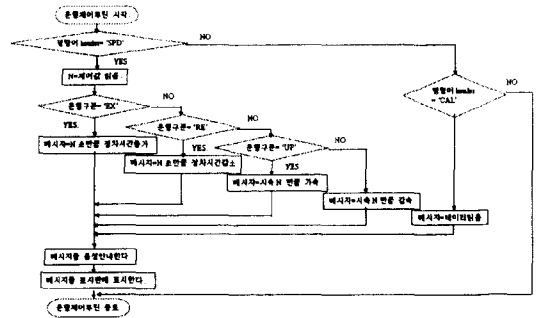


(그림 6) 원격갱신기능의 메시지 구성

운행제어기능은 버스관제소에서 현재 운행중인 버스에게 속도의 가감이나 정류자의 정차시간 등의 제어를 할수 있고 긴급 연락사항이 있을 경우 메시지를 전달하는 기능이다. 동일한 노선의 버스가 특정구역에 밀집하여 운행될 경우 앞단의 버스에게는 속도의 가속이나 정류장 정차시간을 줄이도록 제어하고, 후단의 버스에게는 속도의



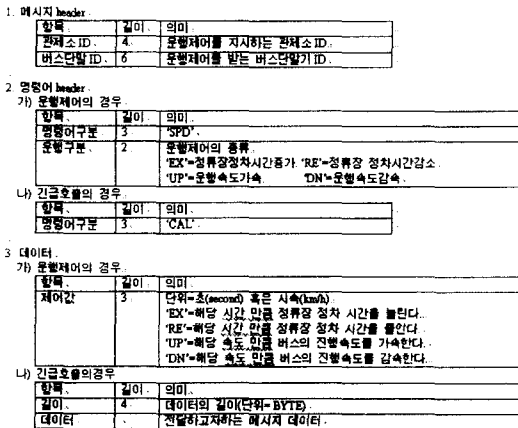
(그림 7) 원격객신의 처리과정



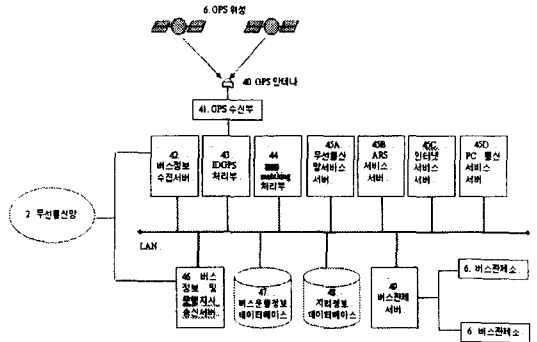
(그림 9) 운행제어기능의 처리과정

감속이나 정류장의 정차시간을 늘이도록 명령을 내린다. 또한 긴급한 메시지를 전달한다. 이러한 관제소와 버스단말기간의 운행제어를 위한 메시지의 자세한 구성은 그림8과 같고 그 처리과정은 그림 9와 같다.

Positioning Systems)보정기능, MAP MATCHING기능이 있고 버스정보서비스에 대해서는 휴대용이동통신기서비스기능, ARS서비스기능, FAX서비스기능, 인터넷서비스기능, PC통신서비스기능이 있고 버스관제에 대해서는 버스위치전송기능, 버스운행제어 메시지전달 기능이 있다. 각 기능을 그림과 같이 설명하면 다음과 같다.



(그림 8) 운행제어기능의 메시지 구성



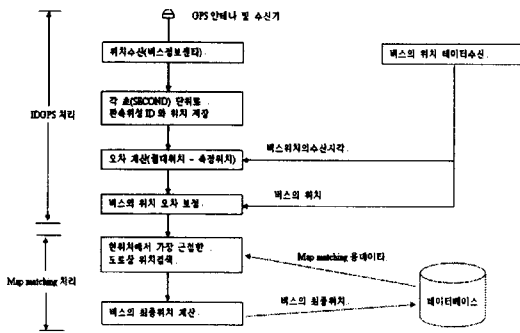
(그림 10) 버스정보센터의 구성도

3.3. 버스정보센터의 구성 및 작동

그림10은 버스의 위치정보를 수신하여 종합적인 서비스를 제공하는 버스운행정보센터의 구성도로서 위치오차보정, 버스정보서비스, DataBase, 버스관제에 대한 부분으로 구분된다. 위치오차보정에 대해서는 IDGPS(Inverted Differential Global

그림11은 위치오차보정의 구성도로서 IDGPS를 사용한 오차보정과 map matching을 사용한 오차보정기능이다. IDGPS를 사용한 오차보정은 기존의 GPS를 이용한 위치측정과 DGPS(Differential GPS)를 사용한 위치 측정방법을 개선한 것이다. 기존의 GPS시스템은 수신기의 가격이 저렴하여 여러분 야에서 사용되고 있지만 위

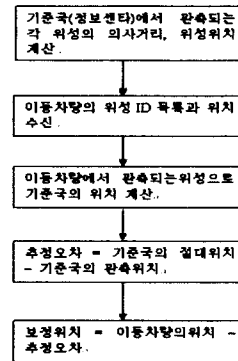
치정확도에 있어서 수평면으로 대략100미터 가량의 오차를 가지고 있기 때문에 그 응용분야가 제한을 받아 10미터 정도의 오차를 요구하는 차량항법이나 차량의 소통상황 측정 등에는 응용이 어려운 실정이다. 그리고 DGPS시스템은 오차를 보정할 수 있으나 이동차량을 제어하거나 관제하는 곳에서는 그의 정확한 위치를 알 수 없다.



(그림 11) 위치오차보정의 구성도

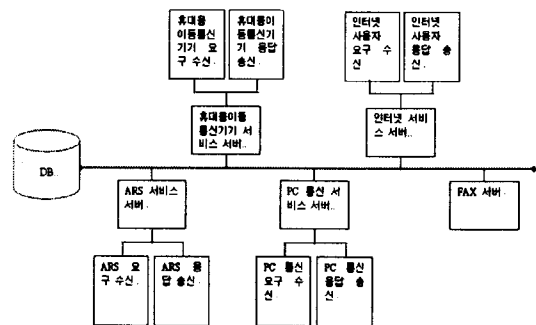
IDGPS기법은 이동차량에서 오차를 보정하는 것이 아니라, 관제하는 곳에서 이동차량의 위치 오차 보정하여 정확한 위치를 파악하는 방법이다. IDGPS를 사용하여 오차를 보정하는 상세도가 그림12에 있다. 또한 기존의 map matching 방법은 현재의 측정위치, 진행벡터, 속도, 이전 위치, 도로선분의 좌표를 가지고 현재 도로상의 예측 위치를 구하지만 이 시스템에서는 버스의 노선 안내라는 특징을 살려 기존의 map matching과는 방법을 달리한다. 도로상에서 각 버스별, 노선별(왕복)로 버스차량이 통과하는 지점의 좌표를 세밀하게 추출하여 미리 DB에 저장한다. 그리하여 현재 버스의 IDGPS 오차 보정된 위치를 가지고 이전위치, 속도를 참조하여 DB에서 노선상 가장 근접한 위치를 검색한다. 그림13은 map matching 처리의 상세도이다.

IDGPS처리부는 GPS수신기(41)에서 수신한 위치와 이미 알고 있는 GPS안테나(40)자신의 절대



(그림 12) IDGPS기법의 오차 보정 처리과정

위치를 비교함으로써 현재 GPS위성이 가지고 있는 위치의 오차를 알 수 있다. 이 오차를 버스정보수집서버(42)에서 수신한 위치에 가감하는 ID-GPS(Inverted Differential GPS)처리를 수행함으로써 버스의 위치 오차를 감소시킨다. 또한, MAP MATCHING처리부는 지리정보데이터베이스에 저장된 도로의 좌표들과 IDGPS처리부를 거친 버스의 좌표를 비교하고 해당버스의 지나온 누적 위치를 참조하여 더욱 정확한 버스의 위치를 산출한다

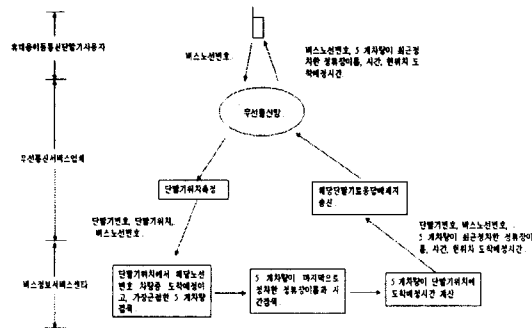


(그림 13) 버스정보서비스관련 구성도

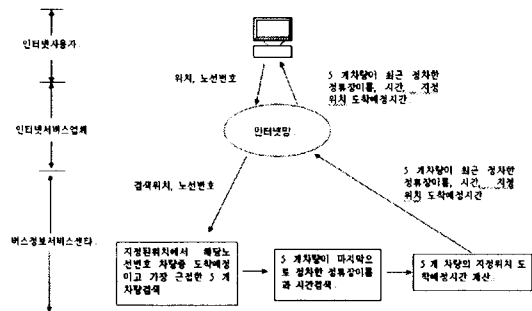
버스운행의 위치정보를 일반 사용자에게 서비스하기 위한 버스정보서비스관련 구성도는 그림 14와 같다. 서비스대상은 휴대용이동통신기기 사용자, 인터넷사용자, ARS사용자, PC통신 사용자

이고 검색결과는 FAX를 통해서도 전송이 가능하다.

휴대용 이동통신단말기 사용자 서비스의 예시는 그림15와 같으며, 휴대용 이동통신단말기 사용자에게 사용자의 현 위치에서 근접한 정류장의 위치, 현 위치에서 탑승가능한 버스노선정보, 특정노선의 현재 운행정보를 서비스한다.



(그림 15) 특정 노선버스의 현재 운행 위치 서비스의 예시(이동통신단말기)



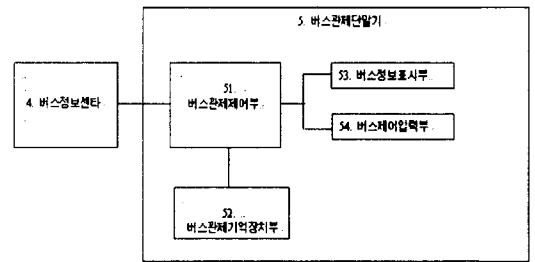
(그림 16) 특정 노선버스의 현재 운행 위치 서비스의 예시(인터넷)

또한, 그림16은 인터넷사용자서비스로서 홈페이지를 통하여 사용자에게 버스정보 및 현재 운행 상황을 알려주는 예시이다. 서비스종류와 방법은 휴대용이동통신단말기 서비스와 유사하다. ARS 사용자서비스는 음성전화망을 통해 버스정보 및 현재 운행상황정보를 제공하는 것으로 그의 구성

은 인터넷사용자서비스와 유사하다. 그리고 휴대용 이동통신단말기 사용자 서비스, 인터넷 사용자 서비스, ARS사용자서비스, PC통신사용자서비스 모두 사용자가 FAX로 그 결과를 받아볼 수 있다.

3.4. 버스 관제단말기의 구성 및 작동

버스정보센타로 부터 버스의 운행정보를 수신 받아 버스정보표시부에 표시하고 사용자로부터 버스의 진행 속도에 대한 제어 명령을 입력받아 버스정보센타로 송신하는 버스 관제단말기의 구성도는 그림17과 같다.

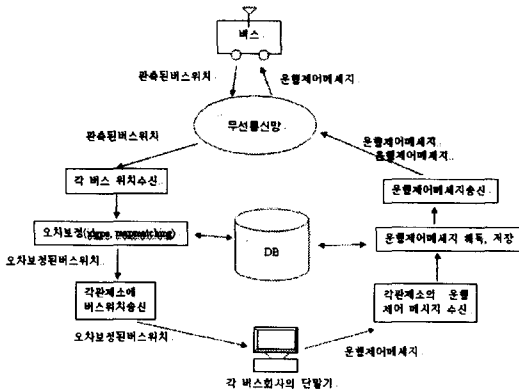


(그림 17) 버스 관제단말기의 구성도

각 모듈의 기능을 살펴보면, 첫째로, 버스관제 제어부(51)는 버스정보센타로 버스 운행정보를 받아들이 표시부에 표출하고 버스진행지시입력부로부터 지시사항을 받아들여 버스정보센타로 전송한다. 둘째로, 버스관제기억장치부(52)는 버스 회사의 고유한 데이터와 노선 및 지도에 관한 정적인 데이터를 저장한다. 셋째로, 버스정보표시부(53)는 버스의 운행에 관한 데이터를 지도와 함께 화면에 표시한다. 마지막으로, 버스진행지시입력부(54)는 특정 버스의 운행속도에 대하여 지시사항을 사용자로부터 입력받는다. 긴급메세지의 입력이 가능하다. 또한 노선의 변경 및 정류장 명

칭이 변경되었을 경우 노선변경 사항과 명칭변경 사항을 입력하면 해당 버스에 전달되어 버스단말기 내부의 노선이나 정류장의 명칭이 변경된다.

그림14는 버스의 위치를 수집하고 버스관제소의 운행지시사항을 버스에 전송하는 버스관제에 대한 기능 구성도이다.



(그림 17) 버스관제 관련 기능 구성도

IV. 결론

본 논문에서는 GPS를 버스와 같이 차량의 움직임이 제한되고 노선이 일정한 차량에 적용하였고 또한 이동체에서 전송하는 데이터의 종류를 개선하여 버스정보센터에서 IDGPS처리를 통해 오차를 보정할 수 있도록 하였다. 더구나 버스는 노선이 정해져있으므로 GPS수신이 곤란한 빌딩 숲의 지역이나 터널의 경우 가장 최근의 위치와 속도를 참조하여 예상 위치를 파악하도록 하였다. 그리고 ARS이외에 PCS와 같은 무선통신망 사업자가 부가 서비스로 사용자에게 서비스가 가능하도록하여, 휴대폰사용자, 무선단말기 사용자 그리고 FAX서비스, 인터넷 서비스, PC통신 서비스를 통하여 일반인들이 용이하게 접근하도록 하

였다.

또한 본 논문에서는 버스단말기 내부에서 최근 5개의 위치, 가장 최근 방송한 정류장을 기억하고 있다. 그래서 GPS수신이 곤란한 장소의 경우 위의 기억사항들과 버스의 최근 속도를 참조하여 도착 예정인 정류장의 명칭을 결정한다. 그리고 정류장명칭과 노선의 변경시 버스관제소로부터 변경사항을 무선통신망을 통하여 수신받아 버스단말기에서 노선 및 정류장 명칭을 갱신한다. 이 경우 버스 회사에서는 일반적으로 각 버스에 명령을 내릴 수 있으므로 한번의 작업으로 해당 버스의 노선이나 정류장의 명칭을 갱신할 수 있다.

버스의 운행에 있어서 특정한 지역에 동일 노선의 버스가 밀집되거나 한산하게 운행되는 것을 탐지하여 버스 관제소가 버스 운행 속도의 가감을 버스 운전자에게 지시할 수 있도록 하였다.

또한 버스의 운행 상황을 데이터베이스에 저장하여 관리할 수 있도록 하였으며, 현재 운행되는 버스의 위치를 실시간으로 전송하여 일반인이 참조하여 이용할 수 있도록 하였다.

이상에서 상세히 설명한 바와 같이, 본 논문은, GPS를 이용하여 각 버스의 위치정보를 측정하고, 위치정보를 버스 정보센터의 GPS 위치정보와 비교하여 오차를 줄임으로써, 버스의 위치 정보안내 및 정류장 안내의 신뢰성을 높일 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 논문은 이동 통신 서비스, 인터넷 및 PC통신 서비스, FAX통신 서비스, ARS 서비스를 통해서 버스 운행에 관련된 정보를 요구하는 일반 사용자에게 해당 정보를 제공할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 논문은 버스 관제소에서 각종 버스의 각종 정보를 한 번에 갱신할 수 있고, 운전자에게 운행 관련 지시를 손쉽게 하여 전체적인 종합 관리시스템으로서 매우 효과적으로 이용될 수 있다.

참고문헌

- [1] 김재경, 송희석, "Mining the time-dependent behavior of internet shopping mall customers", 「춘계공동학술대회 발표 논문」, 한국경영과학회/대한산업공학회, 2001.
- [2] 2001년 산.학.연 컨소시엄 센터 보고서 "2001년도 산.학.연 공동기술개발 컨소시엄 결과보고서", 대원과학대학, 2001.
- [3] S.C. Hui, G. Jha, *Data mining for customer service support*, Information & Management, 2000.
- [4] Jiawei Han, Micheline Kamber & Anthony K.H. Tung, *Spatial clustering methods in data mining: A survey*, 2000.
- [5] Fayyad, U. M., et al. *Advances in knowledge discovery and data mining*, AAAI Press/The MIT Press, 1996
- [6] Dierks T. & Allen C., *The TLS protocol*, IETF RFC2246, 1999. 1.
- [7] 신뢰성 있는 멀티캐스트 전송 표준의 개발 - <http://www.sunlimited.co.kr>
- [8] 대한민국특허청 정보검색 - www.kipo.or.kr

A Study on the Intelligent Bus Control System using GPS and Wireless Communication Network

Seok-Joo Hong*

Abstract

This paper again to present position of a bus that is running in bus government organization small grasp and Can instruct control about the vehicles progress speed in government organization small to bus driver. Therefore, Inform a bus that own wants to ordinary people who carry transfer communication terminal is situated to where present. and Do by purpose that offer system that inform running information of a bus to ARS and FAX, internet and ordinary people through PC communication. Also, Intelligence style bus control system that see also includes function that do as can guide arrival expectation depot automatically without driver's manufacturing when run a bus.

Key words : GPS, Wireless Network, Bus Control System, PCS

* Director, Jeil Information & Communication