

내비게이션 관련 용어 쉽게 이해하기



• GPS 내비게이션

GPS가 제공하는 위치추적기능에 사용자가 시각적으로 볼 수 있는 지도와 함께 길안내를 해주는 기능을 가진 장치이다. 요소기술로는 전자수치지도, 차량위치추적시스템, 해당업과 노스업, 맵매치, 경로탐색, GPS 등이 있다. 국내 내비게이션 관련 업체는 기본적인 GPS기능을 갖춘 동영상 재생 및 MP3 Player기능 등의 컨버전스화된 다양한 제품들을 시장에 선보이고 있다.

• 내비게이션 구동방식

내비게이션은 GPS 방식이 대부분이었으나, 1994년부터 하이브리드(hybrid) 방식이 증가하여 현재 50% 이상 채택한다. GPS 방식은 항법화면(지도 소프트웨어)에 차량의 좌표를 표시하기 위해 3개의 위성으로부터 동시 측위를 필요로 하는데 단점으로는 전파가 닿지 않는 장소에서는 현재측 위위치(location)를 할 수 없다. 하이브리드 방식에서는 GPS 방식에 추가하여 자립항법을 사용하여 현재측위위치(location)를 하는데, 자립항법에서는 자이로 센서(Gyro Sensor)나 거리센서를 사용하여 자동차의 방향, 이동거리를 산출해서 차량의 위치를 표시한다.

• 전자수치지도(DRM : Digital Road Map)

속성데이터, 그래픽 데이터, 위상(Topology)데이터로 구분한다. 위상데이터는 경로탐색(Routing), 지도배합(Map Matching) 등 내비게이션의 핵심기능에 직접 영향을 주므로 어떻게 설계·구축하느냐가 제품 성공과 직결된다. 전자수치지도가 반드시 갖춰야 할 사항으로는 업데이트의 용이성과 확장성이 있는데, 업데이트의 용이성이란 이미 기존에 구축된 전자수치지도를 최소비용과 노력으로 신속하게 유지, 보수할 수 있는 것으로 현재 국내와 같이 신규 도로건설이 많은 나라에서 특히 요구된다. 확장성은 전자수치지도에 단순한 항법기능만을 부여하는 것이 아니라 교통정보 수용, 내비게이션 이외의 다른 ITS 분야에도 활용 가능하여야 한다.

• 차량위치 추적시스템

DR(Dead Reckoning: 추측항법) 시스템은 관성항법장치 원리를 이용한 것으로 자이로(GYRO) 센서, 휠 센서, 스피드 센서, 가속도 센서 등을 이용하여 차량의 상대위치를 측정해내는 시스템이다. DR시스템도 미사일 추적 등과 같은 군사목적으로 개발되었으나, GPS보다 훨씬 이전부터 일반 항법분야(항공기나 선박)에 활발히 이용된 기술이다. 최근 GPS의 한계를 극복하기 위한 오차보정위치 측정시스템(DGPS)이 활발히 연구되고 있으며, GPS와

DR시스템의 단점을 상호 보완할 수 있는 하이브리드형 위치확인시스템도 활발히 연구, 적용되고 있다.

• 헤딩업(Heading Up)과 노스업(North Up)

헤딩업이란 자동차 진행방향을 항상 화면 상단으로 고정하는 기능으로 지도가 마치 나침반 같이 방향에 따라서 좌우로 회전하는 것이며, 노스업이란 헤딩업과 상반된 개념으로 화면 상단의 북쪽으로 고정된 후 자동차의 위치가 이동하는 것이다. 헤딩업은 구현이 어렵지만 가장 큰 장점은 운전자의 방향성을 일관성있게 유지시켜주는데, 운전자가 핸들을 오른쪽으로 꺾을 때 항법시스템에 출력된 지도에서 차량이 동일한 방법으로 이동하며, 노스업의 경우에는 남쪽방향일 경우에만 반대로 작동한다. 헤딩업이 더 진보된 기술이나, 일반적으로 사용자 편의를 위해 두 가지 기능이 모두 제공된다.

• 맵 매치(Map Matching)

항법용으로 특수 제작된 지도는 여러 가지 이유로 인해 기본적인 오차가 발생하는데 이를 보완하는 기술이 바로 '맵 매치'이다. 다양한 시스템으로부터 획득한 차량위치를 추적하여 전자 지도상의 정확한 도로와 연결시켜주어 추측항법을 가능하게 한다. 맵 매치는 추측항법 알고리즘의 개발뿐 아니라 전자지도 데이터베이스와 접목하여 센서장비와 상관관계, 해당업과의 연계가 가장 중요한 요소로 작용한다.

• 경로탐색(Routing)

제한된 하드웨어 성능, 전자수치지도라는 특수한 데이터베이스 환경과 밀접한 관계가 있어 단순히 수치적인 알고리즘 적용은 불가능하므로 전자수치지도 데이터베이스의 위상구조 설계, 알고리즘의 적용기술 등이 선행되어야 한다. 경로탐색의 기술난이도는 최단경로(Static Routing), 다중경로(Alternative Routing), 최적경로(Dynamic Routing) 순으로 결정되는데, 특히 최적경로는 실시간 교통정보를 문선망을 통해 전달받아 현재 최적의 운전상황을 운전자에게 전달한다.

• 위성항법시스템(Global Positioning System)

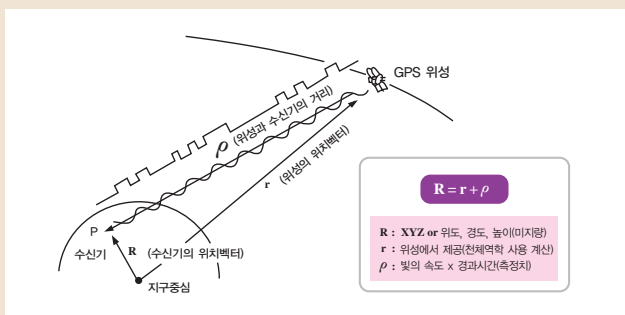
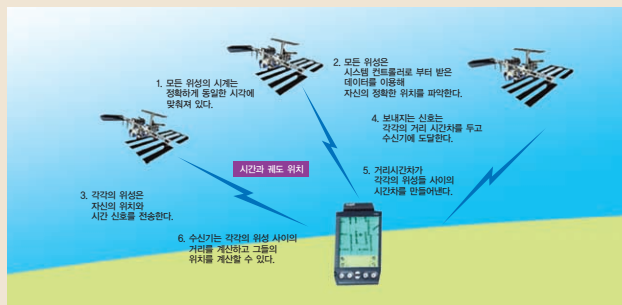
GPS는 1970년대 초 미 국방부가 개발을 시작해 1990년대 중반부터 기동을 시작한 것으로 인공위성을 이용한 범세계적 위치결정체계이다. 지구상 어디에서나 기후에 구애 받지 않고 표준 좌표계에서의 위치, 속도, 시간 측정을 가능하게 해주는 인공위성을 이용한 첨단 항법체계이다.

• GPS의 원리

GPS가 어떠한 원리로 작동되는가를 이해하는 것은 개념적으로 매우 단순하다. 근본적으로 GPS는 삼각측량의 원리를 사용하는데 전형적인 삼각측량에서는 알려지지 않은 지점의 위치가 그 점을 제외한 두 각의 크기와 그 사이 변의 길이를 측정함으로써 결정되는데 반해 GPS에서는 알고 싶은 점을 사이에 두고 있는 두 변의 길이를 측정함으로써 미지의 점의 위치를 결정한다는 것이 고전적인 삼각측량과의 차이점이라 할 수 있겠다.

인공위성으로부터 수신기까지의 거리는 각 위성에서 발생시키는 부호 신호의 발생 시점과 수신 시점의 시간 차이를 측정하여 빛의 속도를 곱하여 계산한다(거리=빛의속도×경과시간). 실제로 위성의 위치를 기준으로 수신기의 위치를 결정하기 위해서는 이 거리 자료 이외에도 위성의 정확한 위치를 알아야 하는데 이 위성의 위치를 계산하는데는 GPS 위성으로부터 전송되는 궤도력을 사용한다.

적으로 극복하고 있다. 즉 수신기에서는 x, y, z에 시간 t까지 포함하여 계산을 하게 된다. 이를 포함함으로써 위성시계와 수신기 시계를 동기시키는 것이다. 여기서 결정해야 하는 미지수의 개수는 4개로 늘어나게 되고 방정식도 4개 이상이 필요하게 된다. 즉 사용자의 위치를 정확하게 계산하기 위해서는 적어도 4개 이상의 위성으로부터 신호를 받아야 하는 것이다.



• 유럽판 GPS ‘갈릴레오’ 프로젝트

갈릴레오 시스템은 극도로 민감한 원자시계기술을 주축으로 GPS보다 월등히 향상된 정밀도를 자랑한다. 상용서비스의 경우 보정시스템을 이용하면 10cm 오차 내로 위치측정이 가능하다. 유럽연합(EU)과 유럽우주국(ESA)은 2005년 12월 첫번째 시험 위성인 GIOVE-A(갈릴레오의 이탈리아 식 이름)를 발사했으며, 2010년까지 총 30개를 2만3,616km 궤도에 올린다. 우리나라도 2006년 10월 중국과 이스라엘에 이어 EU와 3번째로 갈릴레오 협력협정을 체결하여 EU가 독자적으로 주도하는 갈릴레오 프로젝트에 참여한다. 이로써 한국은 추후 상세협정을 맺고 500만 유로(약 61억7,000만원)의 참여분담금을 내며 EU산하 위성항법시스템감독기구(GSA)에 가입하게 된다. 이에 따라 2010년부터 서비스될 갈릴레오 시스템을 이용하는 권리를 보장받는다. 한국은 위성체나 시스템개발에 참여하는 것은 아니지만 비행, 항해, 운전 등에 미국의 기존 GPS보다 훨씬 정밀한 신호를 이용할 수 있게 된다.

• GPS 위성

각각의 GPS 위성은 기울임각(Incination Angle) 55°인 6개의 원형 궤도면에 각각 4개씩 배치되어 있으며 지구 중심으로부터 26567.5km 상에 배치되어 약 12시간의 주기로 지구 주위를 돌고 있다. 24개의 GPS 위성으로 구성되어 있으며, 각각의 GPS 위성에는 세슘 원자시계와 루비듐 시계가 각각 2개씩 장착되어 정밀한 시간을 유지하고 있고, 각 위성마다 PRN(Pseudo Random Noise) 코드라 불리는 고유 코드를 발생하고 있어 이 코드에 의해 위성들이 구분된다.

• GPS와 갈릴레오 비교

분류	GPS	갈릴레오
서비스 시기	현재 가동중	2010년 예상
위성 고도	26,567km	23,616km
위성의 수	24개(6개 궤도에서 4개씩 배치)	30개(3개 궤도에 10개씩 배치)
정확도	수평 13m, 높이 22m	수평 4m, 높이 8m
타 항법 시스템 연동	없음	GPS, 육상에 설치된 항법시스템 등과 통합 서비스 가능
이용자 편의	<ul style="list-style-type: none"> - 미국과 유럽이 GPS와 갈릴레오 신호를 하나의 단말기로 수신할 수 있도록 하는데 합의 - GPS와 갈릴레오 서비스 겸용 수신기를 사용하면 54기의 위성을 이용할 수 있어 위치확인 정확도가 크게 향상 - 위치확인에 필요한 위성4기 이용확률이 50%대에서 95%로 높아짐 	

• GPS를 이용한 항법

3차원 상에서 사용자의 위치를 계산하기 위해서는 수학적으로는 x, y, z 세 개의 미지수를 결정해야 하며, 3개의 방정식이 필요하므로 적어도 3개의 위성으로부터 신호를 받아야 한다. 그러나 GPS위성과 사용자간의 거리를 계산하기 위해 경과시간을 측정하려면 위성과 수신기간에 시각이 동기되어 있어야 한다.

아주 작은 시간의 오차에도 빛의 속도를 곱하게 되면 엄청난 거리 오차가 생기기 때문이다. 그런데 위성의 시계는 아주 정확한 원자시계를 가지고 있지만 수신기는 값싼 시계를 사용하기 때문에 물리적으로 두 시계를 정확히 동기시키는 것은 현실적으로 불가능해진다. 이런 문제를 수신기에서는 수학

[참고문헌]

[1] 국내외 내비게이션 시장 현황 및 전망, 한국전자통신연구원, 2007. 2
 [2] 한국천문연구원 홈페이지