

# 실감내비게이션을 위한 주행상태 판단 모듈 구현

이승용\*, 조성익

Seung Yong Lee\*, Seong Ik Cho

한국전자통신연구원

{lsy9892\*, chosi}@etri.re.kr

## 요약

현재 2D기반 내비게이션에서는 다양한 형태로 차량에 부착한 단말기나 핸드폰을 통하여 차량 주행 안내서비스를 제공하고 있으나, 이러한 주행 안내 서비스는 대부분 2차원 평면상에서 정보만을 지원해 줄 뿐 사람의 인식과 일치하는 실감형 정보를 제공하지 못하는 한계가 있다. 또한 차량이 도로를 주행하는 과정에서 다양한 돌발 상황이 발생할 수 있는데 이에 대한 정보의 제공이나, 또는 주행안내에 필수적인 직진, 회전 등 방향 정보와 차선 변경, 교통 표지판 정보 등 필요정보를 운전자에게 가장 효율적으로 제공할 수 있는 실감형 정보 제공의 필요성이 커지고 있는 실정이다. 본 논문에서는 안내 서브시스템, 차선 인식 서브시스템, 신호등/표지판 인식 서브시스템으로부터 정보를 취득하여, 취득된 정보를 표현 서브시스템이 안내 정보를 표현할 수 있도록 정보를 제공하는 주행상태 판단 모듈의 기능을 구현 한다 .

## 1. 서론

내비게이션 시스템은 운전자가 지정한 목적지까지의 최적 경로를 계산하여 계산된 경로를 따라 주행하도록 안내하는 시스템으로 ITS의 가장 중요한 분야 중 하나라고 할 수 있다[1]. 그러나, 이러한 내비게이션 시스템은 (1) GPS 데이터의 수신 불가능한 지역에서 수신 가능한 지역으로 나오는 경우 GPS는 정상적인 위치값을 갖고 있지만 방향에 오류가 발생함에 따라 운전자는 진입 또는 진출해야 하는 방향에서 상당한 혼란을 초래하는 경우, (2)교차로 회전 통과시에 발생하는 오류로 실제 운전자가 회전(좌회전 또는 우회전)하기 이전에 회전한 것으로 인식함에 따라 운전자는 그 지시된 방향으로 주행하게 되어 기존의 약속된 경로를 벗어나는 경우, (3)일정한 짧은 구간에서 회전이 반복되는 경로가 발생할 시 운전자에게 연속교차로 안내가 실제로 어려운 관계로 교차로 중에 주요 교차로만을 기준하여 회전방향을 제시하는 경우, (4)전

자지도와 GPS 데이터의 각각의 오차로 인하여 좁은 도로를 주행시에는 마치 차가 옆의 도로를 주행하는 것처럼 보이는 경우, (5) 현재 주행중인 차의 차선 위치를 정확하게 식별할 수 없기 때문에 경우에 따라 운전자에게 교차로상의 회전을 위하여 급작스럽게 차선 안내를 하는 경우 등의 문제로 운전자에게 혼란의 상황을 전달하는 경우가 발생한다. 이에, 운전자의 시야에 보이는 실제의 도로의 모습을 카메라를 통해 실시간으로 취득한 후 경로 안내 정보를 부가하여 보여줄 수 있도록 하는 증강현실 기반의 실감 내비게이션이 연구되어지고 있다[2].

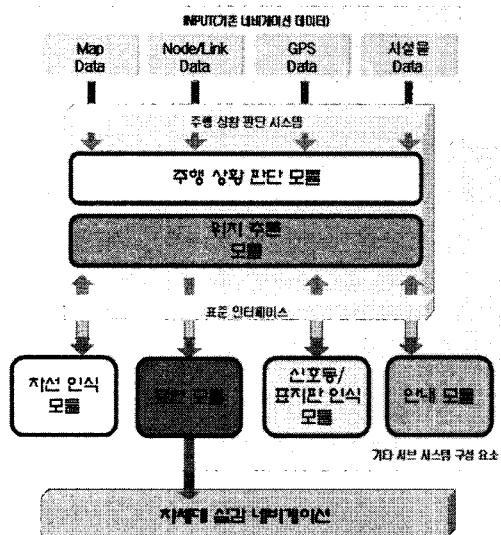
본 논문에서는 안내 모듈, 도로객체인식 모듈로부터 정보를 취득하여 현재의 주행상태를 판별하고, 취득된 정보는 동기화 등의 처리를 거쳐 최신의 주행 정보를 항상 유지하며, 실감표현 모듈이 안내 정보를 표현할 수 있도록 정보를 제공할 수 있도록 주행상태 판단 모듈을 설계하였다.

본 논문의 구성은 먼저 실감 내비게이션의 시스템 개요를 제시하고, 주행상태 판단

모듈의 구성 및 특징에 대하여 기술한다. 또한 본 논문에서 설계한 주행상태판단 모듈의 실험결과를 보이고, 마지막으로 맺음말에서 본 논문의 결론 및 추후 연구 과제를 제시한다.

## 2. 실감내비게이션 시스템 구성

실감 내비게이션 시스템은 기능적으로 크게 경로탐색 및 경로안내(안내모듈), 데이터 취득모듈, 도로 객체 인식모듈, 주행상태 판단 모듈, 실감 표현 모듈 등으로 구성되며 정리하면 다음과 같다.



[그림 1. 실감내비게이션 구성도]

ㄱ) 안내모듈: 기존의 2차원 그래픽 기반 내비게이션이 제공하는 경로탐색, 경로안내, 2D 지도 출력 기능 등을 실감 내비게이션 엔진에 연동하여 제공한다.

ㄴ) 데이터 취득: 카메라를 통해 들어오는 실시간 도로 동영상을 획득한 다음, 같은 시간대에 GPS 수신기를 통해 획득된 위치 정보를 통합하여 각 모듈에 전달한다.

ㄷ) 도로 객체 인식: 실시간 도로 동영상에서 도로 객체를 인식하여 실감 안내 출력을 보정하고 부가 서비스를 제공하는 데 사용한다. 인식 대상의 도로 객체는 주행 차선 정보, 신호등 상태, 표지판의 위치 등을 포함한다.

ㄹ) 주행상태 판단: GPS 수신기로부터 얻어지는 자동차의 위치 변화에 대한 상황 정보, 지도로부터 얻어지는 도로의 선형에 대한 상황 정보, 도로 객체 인식 모듈로부터 얻어지는 도로 및 주변 객체의 상황 정보 등의 입력을 받아서 현재의 주행 상태 및 환경에 최적화된 경로 안내 정책 및 방법을 조정한다. 또한 실감 내비게이션 서비스에 필요한 데이터와 메시지의 흐름을 제어하면서 경로 안내, 도로 객체 인식, 실감 표현 모듈과의 인터페이스를 지원한다.

ㅁ) 실감 표현: 경로 안내 정보를 그래픽 기반의 가상 객체로 생성한 다음 실시간 도로 동영상 위에 중첩하여 단말의 화면에 출력한다.

## 3. 주행상태판단 모듈 구성

주행 상황 판단 서브시스템은 기타 서브시스템과의 인터페이스를 통하여 정보의 취득, 가공 및 제공의 역할에 따라 크게 안내 정보 취득 및 제공 블록, 차선 인식 정보 취득 및 제공 블록, 신호등/표지판 인식 정보 취득 및 제공 블록, 표현 정보 제공 블록으로 구분되며 다음과 같은 특징을 가지고 있다.

### 3.1 안내 정보 취득 및 제공 블록

안내 정보 취득 및 제공 블록은 주행상태판단 모듈이 인식 모듈의 동작 여부를 결정하고 표현 모듈에 전달할 안내 정보를 생성하는 역할을 수행한다. 안내 모듈로부터 GPS 정보, 맵매칭 정보, 주행중인 링크 정보를 취득하여 현재의 안내 지점, 링크, 신호등/표지판, 차선 정보 등을 취득하여, 신호등/표지판 인식 모듈과 차선 인식 모듈에 전달할 정보로 가공한다. 또한 표현 모듈에는 GPS 정보, Heading 정보, 도로의 선형 정보 등의 표현을 위한 정보로 가공된다.

### 3.2 차선 인식 정보 취득 및 제공 블록

차선 인식 정보 취득 및 제공 블록은 현재 주행 중인 링크의 속성 정보를 차선 인식 모듈에 전달하고, Timer를 수행하면서 해당

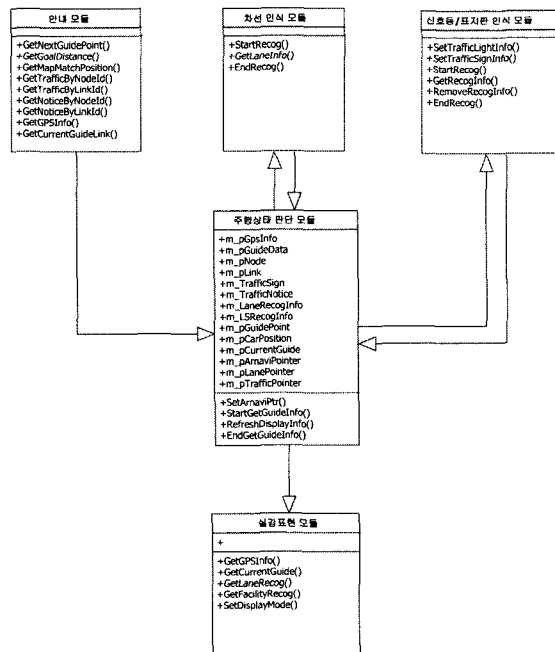
위치의 차선 인식 정보를 취득한다. 마지막으로 해당 링크의 통과 시점에서 차선 인식을 종료한다. 취득되는 차선 인식 정보는 주행 중인 차량의 차선 변경 안내와 표현을 위한 그래픽 정보로 재구성되어 표현 모듈로 전달된다.

### 3.3 신호등/표지판 인식 정보 취득 및 제공 능력

신호등/표지판 인식 정보 취득 및 제공 능력은 현재 주행 중인 노드/링크의 인덱스로 해당 노드/링크에 존재하는 신호등/표지판 정보를 검색하여 신호등/표지판 인식 모듈로 전달하고, 신호등이 가시거리(약 150 m)내에 들어오면 신호등/표지판 인식 모듈을 수행시킨다. 이 후에는 Timer를 수행하면서 신호등/표지판 정보를 취득한다.

### 3.4 표현 정보 제공 모듈

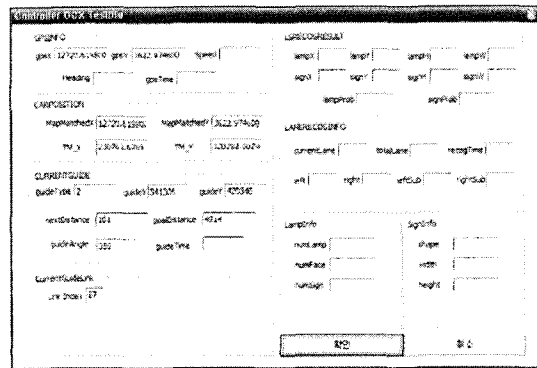
표현 정보 제공 모듈은 안내 모듈, 차선 인식 모듈, 신호등/표지판 인식 모듈로부터 취득한 정보를 최종적으로 표현 모듈로 전달하기 위한 역할을 수행한다. 표현 모듈은 주행상태 판단 모듈의 OCX 컨트롤 변수를 넘겨 받아 지속적으로 갱신되는 표현 정보를 취득하게 된다.



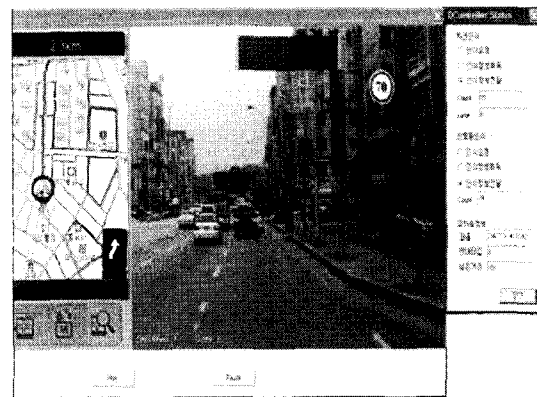
[그림 2. 주행상태판단모듈 내부 설계]

## 4. 결과

구현된 주행상태 판단 모듈의 시험을 위해 차량에 비디오 카메라, GPS를 탑재하고, 활용 가능한 도로 시설물 DB가 많은 구간, GPS수신이 불안정한 구간, 고가도로/지하차도가 포함되어 있는 구간을 일부 선정하여 테스트를 시뮬레이션과 실시간환경에서 수행하였다. 다음 그림 3,4는 주행상태 판단 모듈에 의한 안내 모듈, 인식 모듈, 표현 모듈과의 연동 시험 결과이다.



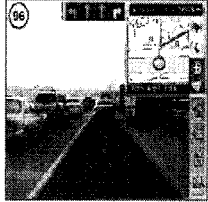
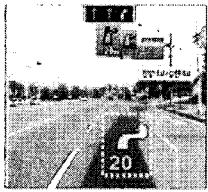
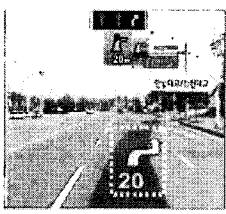
[그림 3. 주행상태 판단모듈로의 안내/인식 결과 입력 확인]



[그림 4. 주행상태 판단모듈로부터 표현모듈로의 정보 제공 확인]

위의 그림에서 보여 지듯이 주행상태 판단 모듈을 통한 실감차량 항법 시스템이 원활히 동작함을 볼 수 있으며, 실감 표현의 경우 주행상태 판단 내부의 다음과 같은 일련의 룰에 의해 표현 모듈로 처리되어진다(그림 5).상황 판단을 통한 표현 모드 변경 그러나 현재까지 개발된 주행상태 판단 모듈의 룰은 기존 내비게이션에서 사용되고 있는 안내 룰과 전체 시스템

을 컨트롤 하는 역할을 수행하였지만, 2D 내비게이션과의 차별성을 더욱 부각시키고 실제 주행 상황 중에 인식되는 정보를 사용자에게 고급 정보로 가공하여 전달하기 위해서는 더욱 세분화된 룰의 작성이 필요하다.

교차로까지 거리	상황 판단	표현(실감, 음성)
5km < 거리	직진안내	 <p>몇m앞에서 우회전입니다</p>
2km >= 거리		
1km >= 거리		
500m >= 거리		
300m >= 거리		
<b>현재 차선</b>	차선변경 안내	 <p>우측으로 차선변경입니다</p>
1차선		
2차선		
...		
N 차선		
100m >= 거리		
<b>현재 차선</b>	<b>미 변경시</b>	 <p>우측으로 차선변경입니다</p>
1차선	차선변경 안내	
2차선		
...		
N 차선		

[그림 5. 우회전 상황판단 룰의 일례 ]

## 5. 결 론

주행상태 판단 모듈은 주행상태 판단 룰에 의해 인식기능 관리, 표현기능 관리, DB검색 관리, 경로안내 관리의 기능을 수행하는 실감 내비게이션 시스템의 중요한 구성요소이다. 하지만 기 구축된 주행상황 판단 모듈은 특정한 안내모듈 및 차선인식 모듈, 신호등/표지판 인식 모듈에 의존적으로 개발되었기 때문에 주행상황 판단

모듈을 독립화 하기 위해서는 각 모듈과의 정보전달을 위한 표준 인터페이스를 정의가 필요하다. 또한, 현재까지 개발되어진 주행상태 판단모듈의 판단 룰은 기존 내비게이션에서 사용되고 있는 안내 룰과 전체 시스템을 컨트롤 하는 역할을 수행하였지만, 2D 내비게이션과의 차별성을 더욱 부각시키고 실제 주행 상황 중에 인식되는 정보를 사용자에게 고급 정보로 가공하여 전달하기 위해서는 더욱 세분화된 룰의 개발이 필요하다.

본 연구는 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 IT신성장동력핵심기술개발사업의 일환으로 수행하였음. [2005-S114-02, 텔레매틱스용 실감컨텐츠 구축/관리 기술개발]

### 참고문헌

- [1] Bill Schilit, Norman Adams, and Roy Want, "Context-aware Computing Applications," In Proc. of IEEE Workshop on Mobile Computing Systems and Applications, Santa Cruz, California, Dec. 1994, p.p.85-90.
- [1] Yoshinobu Uno, "The 2nd Car Navigation",
- [2] INSTAR, <http://www.siemensvdo.com/>
- [2] Masaki Chikuma, Zhencheng Hu, Keiichi Uchimura, "Fusion of Vision, GPS and 3D-Gyro in Solving Camera Global Registration Problem for Vision-based Road Navigation," IEICE Technical Report, Vol. 103 No.640, 2004, pp.71-76.