스마트폰 기반의 파노라마 사진 지원 시스템 설계

조동욱*, 이현우*, 가민경**, 김봉현***
*충북도립대학교 전자정보계열
**충북대학교 컴퓨터공학과
***경남대학교 컴퓨터공학과
e-mail : ducho@cpu.ac.kr

Design of Panoramic Photograph Support System Using Smart Phone

Dong-Uk Cho*, Hyun-Woo Lee*, Min-Kyoung Ka**, Bong-Hyun Kim***
*School of Electronics Information, Chungbuk Provincial University
**Dept. of Computer Engineering, Chungbuk National University
***Dept. of Computer Engineering, Kyungnam University

요 약

최근 들어 위치기반 지도 서비스는 급격하게 활성화된 사업 영역으로 지역광고 등 많은 수익원을 창출하고 있다. 따라서 본 논문에서는 지도 서비스에 핵심기술 중 하나로 사용되고 있는 스트리트뷰, 로드뷰의 파노라마 사진 지원 서비스를 스마트폰에서 지원할 수 있는 시스템을 설계하기 위한 연구를 수행하고자 한다. 이를 위해 스마트폰을 기반으로 사용자들이 쉽게 파노라마 사진을 제작할 수 있도록 사진 촬영 가이드를 제공하고 여러 장의 사진에서 불필요한 부분을 제거하고 사진 연결 부분의 자연스러움 등을 처리하는 알고리즘을 적용하여 한 장의 사진으로 제공할 수 있는 방식에 대해 제안하고자 한다.

1. 서론

최근 들어 인터넷 포털들의 주 수익원인 검색광고시장이 포화상태에 이르고 있으며 경기 침체로 인해 성장세가 주춤하고 있다. 이에 반해 위치기반 지도 서비스는 급격하게 활성화된 사업 영역으로 지역광고 등 많은 수익원을 창출하고 있다. 인터넷 포털에서 위치기반 서비스에 다음이 뛰어들고 네이버가 가세하면서 위치기반 서비스 기술은 발전을 거듭하고 있다. 또한, 지도 서비스를 전면 확대해 버스, 지하철, 기차, 항공 등 대중교통 연동과 도시 간 길 찾기 기능을 지원하고, 주요 도로 실시간 폐쇄회로(CC) TV 도로상황 확인, 자전거 도로, 등산로 등 다양한 정보를 제공하고 있다. 이러한 위치기반 서비스를 제공하기 위해 위성망을 이용한 GPS나 셀룰러망을 이용한 방식 등이 대표적으로 활용되다가 최근에는 AP(Access Point)를 이용한 무선측위 기법에 대한 연구도 활발하게 진행되고 있다[1][2].

이와 같은 위치기반 서비스 분야는 위치 기반의 실사 영상 제공서비스, 차량항법시스템 등으로 인해 일반 사용자들에 대한 공간정보 및 관련 콘텐츠 서비스 시장이 급속히 확대되고 있으며, 구글 어스의 스트리트 뷰와 국내의 다음 로드 뷰 등 일부 포탈업체에서의 인터넷을 통한 실제 거리 영상 서비스는 일반사용자의 공간정보의 활용 및 인식변화에 많은 영향을 미쳤다. 또한 최근 모바일 시장이 활성화되면서 스마트폰은 위치정보 센서, 상하 센서, 터치 센서 등의 센서를 내장하면서 이를 활용한 콘텐츠가 사용자들에게 많은 호응을 얻고 있다. 스마트폰 콘텐츠에서도 스마트폰내에 장착된 위치정보 센서를 활용해 스카이뷰, 스트리트뷰, 로드뷰 등의 지도서비스가 제공되고 있다[3].

따라서 본 논문에서는 지도 서비스에 핵심기술 중 하나로 사용되고 있는 스트리트뷰, 로드뷰의 파노라마 사진 지원 서비스를 스마트폰으로 제작할 수 있는 지원 시스템을 설계, 개발하기 위한 연구를 수행하고자 한다. 이를 위해 스마트폰을 기반으로 사용자들이 쉽게 파노라마 사진을 제작할 수 있도록 사진촬영 가이드와 여러 장의 사진을 한 장의 사진으로 불필요한 부분을 제거하고 사진 연결부분의 자연스러움 등을 처리하는 알고리즘을 적용하여 파노라마 사진을 구현할 수 있는 방식에 대해 제안하고자 한다.

2. 파노라마 사진 시스템

파노라마 사진이란 한 지점에서 360도를 돌아가며 다양한 각도에서 찍은 사진을 조합하여 마치 3차원 공간을 보는 듯한 착각을 일으키게 하는 것을 말한다[4]. 이를 이용한 대표적인 서비스가 구구의 스트리트뷰(StreetView) 지도 서비스를 들 수 있다. 구글의 스트리트뷰 서비스는 구글 맵 서비스와 결합한 서비스로 지도상의 특정 위치의 거리와 모습을 파노라마 사진을 통해 제공하는 서비스이다. 사진 속의 거리에 화살표가 표시되며 이를 클릭하면 원하는 방향으로 사진이 이동한다. 또한 거리를 다양한 각도에서 볼 수 있어 사용자가 실제 그 거리에 있는 듯한

착각을 불러 일으킨다.

스트리트뷰(Street View)나 다음의 로드뷰(Road View) 등을 촬영하는 센서는 여러 대의 카메라를 바깥 방향으로 촬영하여 하나의 사진으로 제작하는 시스템이다. 다음 로드뷰의 사진 촬영 시스템은 픽스코리아에서 제작하였고 기본적으로 4대의 카메라에 어안렌즈를 부착해서 촬영한 후, 소프트웨어를 사용하여 4장의 사진을 스티칭하여 하나의 영상으로 만드는 방식으로 파노라마 사진을 제작한다. 구글의 스트리트뷰의 사진 촬영 시스템은 카나다의 이머시브 미디어(Immersive Media)에서 제작하였고 기본적으로 11대의 카메라를 부착해서 촬영한 후, 소프트웨어를 사용하여 11장의 사진을 스티칭하여 하나의 영상으로 만드는 방식으로 파노라마 사진을 제작한다[5].

이러한 촬영시스템은 스트리트뷰, 로드뷰의 서비스를 위해 주문 제작되었고 사용하는 곳도 서비스를 구축하는 몇 개의 지도서비스를 제공하는 포탈에서만 한정적으로 사용하고 있다.

3. 파노라마 사진 지원 시스템 설계

본 논문에서는 구글의 스리트뷰나 다음의 로드뷰제작용 특수용 카메라를 사용하지 않고도 파노라마 사진을 제작할 수 있는 시스템을 개발하기 위한 시스템을 설계하였다.

이를 위해 스마트폰의 사진 시스템을 구동하여 스마트폰 사진기의 해상도 및 촬영조건을 정해진 조건을 설정하여 주변사진을 획득할 수 있는 파노라마 사진 촬영 기술을 제안하였다. 또한, 파노라마 사진을 촬영할 수 있도록 방향을 표시하고 촬영각도를 제시하여 사진을 찍을 수 있도록 가이드 하는 사용자인터페이스를 설계하였다.

그리고, 촬영된 사진을 기반으로 360도의 일체된 파노라마 사진을 합성하기 위한 모바일용의 경량화된 알고리즘을 설계하였다. 마지막으로 촬영하여 제작된 파노라마 사진을 스마트폰 어플을 이용하여 지도 서버에 등록하고 스마트폰의 화면에서 구현할 수 있는 시스템을 설계하였다. (그림 1)은 파노라마 사진 지원 모듈을 적용한 전체 시스템 구성도를 나타낸 것이다.

<표 1> 센서 및 카메라 기반 기술 내용

기술	내용
센서 기반 기술	1. 이용자의 절대 좌표 α(위도, 경도, 고도) 인식 2. α로부터 객체정보(POI) 관계 산출
카메라 기반 기술	1. 입력되는 특징점(Feature Points) 인식 및 추적 2. 카메라와 추적 대상간의 상대적 위치 인식 3. 카메라를 기준으로 한 추적대상의 3D 좌표상의 실시간 움직임 추적(x, y, z)

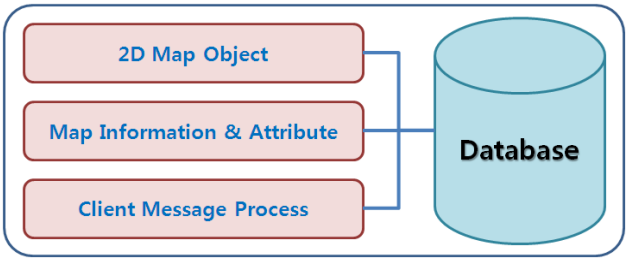
(그림 1) 시스템 구성도

이와 같이 본 논문에서는 파노라마 사진 지원 서비스를 스마트폰으로 제작할 수 있는 지원 시스템을 설계, 개발하기 위해 아래의 4가지 영역으로 시스템을 분류, 설계하였다. 첫째는 촬영 장소의 절대위치 측위 기술의 개발, 적용이다. 즉, 센서 기반 기술과 카메라 기반 기술을 응용하여 보다 정확한 측위 위치를 정할 수 있는 기술 개발의 제안이다.

둘째는 파노라마 사진 촬영 UI 설계이다. 이를 위해 스마트폰의 사진 시스템을 구동하여 스마트폰 사진기의 해상도 및 촬영조건을 정해진 조건을 설정하여 주변사진을 획득한다. 파노라마 사진을 제작하기 위해서는 스마트폰의 위치센서(GPS)와 기울기 및 방향센서를 인식하여 동작을 감지한다. 감지된 센서값을 기반으로 그림 3에 왼쪽에 회전방향, 촬영 각도들을 그림으로 표시하도록 설계하였다. 촬영된 사진들을 확인할 수 있도록 촬영된 사진과 촬영될 사진의 개수를 표시하여 사용자가 직관적으로 확인할 수 있도록 설계하였다. 또한, 촬영중단이나 완료시에 필요한 부가 항목들 고려하여 UI를 설계하였다.

셋째는 파노라마 사진제작 알고리즘의 설계이다. 즉, 촬영된 사진을 기반으로 360도의 일체된 파노라마 사진을 합성하기 위한 스마트폰용의 경량화된 알고리즘을 설계하였다. 360도를 촬영한 여러 장의 사진을 파노라마를 모은 한 장의 사진으로 변환하는 알고리즘으로 국내에서 가장 많은 사용자 층을 갖고 있는 안드로이드 2.x에서 사용하였다. 사진영상을 처리하기 위해 다양한 사진의 변형, 이진 연산, 변환영역기반 처리 등을 적용하였다. 촬영된 사진을 이미 각 방향에 대한 값들을 저장하고 있어 이들을 순서대로 연결하는 작업을 수행하였다.

마지막으로 파노라마 지원 지도 서버의 구현이다. 즉, 촬영하여 제작된 파노라마 사진을 스마트폰 어플을 이용하여 지도서버에 등록하고 스마트폰의 화면에서 시현되도록 구현하였다. 파노라마 사진 지원 지도서버는 스마트폰 클라이언트에서 요청한 지도정보를 제공하고 클라이언트가 송신하는 파노라마 사진을 수신하여 지도에 특정지점에 연결하여 지도정보 및 연계된 사진을 서비스하는 시스템을 구현하는 것이다. (그림 2)는 지도서버의 내부 블록을 도시한 것이다.



(그림 2) 지도 서버 구현 블록도

서버의 구성은 2차원지도 객체, Map 정보 및 속성, 클라이언트 메시지 처리로 구성하였다. 2차원 지도 객체 모델은 클라이언트에 위치정보를 수신하여 위치정보에 해당하는 지도를 서비스하기 위하여 위치정보와 도형으로 구성하였다. Map 정보 및 속성은 도형으로 표시된 곳에 대한 지리정보의 값들을 저장하는 구조로 구성하였다. 또한, 클라이언트 메시지 처리는 서버와 스마트폰 클라이언트가 접속하고 필요한 정보는 송수신하고 접속을 종료하는 시점까지 발생하는 송수신 메시지를 처리하는 루틴으로 구성하였다.

4. 결론

웹은 인간의 사회, 경제활동을 위한 매개체로, 모든 서비스를 위한 플랫폼으로 인식되고 있다. 이에 웹 콘텐츠를 생성하는 데 있어 사용자 참여를 증대시키고, 이를 개방하여 다른 사용자들과 공유하려는 웹 2.0은 새로운 기술이라기보다 하나의 패러다임이 되고 있다. 기존의 웹 기술이 이미 만들어진 콘텐츠를 제공받는 형식이었다면, 새로운 웹의 패러다임은 기존에 콘텐츠를 제공받던 사용자들도 웹의 콘텐츠 제작에 참여하여 다른 사용자간에 공유를 통해 웹의 공동 제작을 통해 콘텐츠의 양과 질을 향상시키는 방법이다. 그 위에 이동 중에도 휴대폰이나 휴대형 컴퓨터 등을 통해 웹 콘텐츠를 이용할 수 있도록 해주는 모바일 웹 기술이 트렌드로 부상하고 있다.

따라서 본 논문에서는 파노라마 사진 지원 서비스를 스마트폰으로 제작할 수 있는 지원 시스템을 설계하기 위한 연구를 수행하였다. 이를 위해 스마트폰을 적용하여 정확한 측위 위치를 정할 수 있는 기술을 제안하였으며 스마트폰 사진 시스템을 구동하여 정해진 해상도와 촬영조건으로 주변 사진을 획득할 수 있는 파노라마 사진 촬영 UI를 설계하였다. 또한, 촬영된 사진을 기반으로 360도의 일체된 파노라마 사진을 합성하기 위한 스마트폰용 경량화된 알고리즘을 설계하였다.

본 논문에서 제안한 위치기반 파노라마 기술은 웹 2.0 시대에 사용자들이 원하는 지도상의 가상공간에 실제의 생활을 투영할 수 있는 가상현실 세계를 구축할 수 있어 국가의 지리정보시스템(NGIS)에 접목된다면 차세대 GIS 기술을 선도하는 계기를 마련될 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

[1] 이성호 외3, “위치기반 서비스 기술 동향,” 전자통신동향분석, 제20권 제3호, 2005.

[2] B. Robert and K. Pahlavan, "Site-specific RSS signature modeling for WiFi localization", Proc. IEEE GLOBECOM 2009, Honolulu, USA, Nov. 2009.

[3] 이성호, “스마트폰과 위치기반 서비스를 활용한 서비스산업 혁신전략,” SERI 경영노트, 제62호, 2010.

[4] 이종건, 고급 사진 테크닉, 북메이드, 2011.

[5] 권오현, “사용자 참여에 의한 위치기반 콘텐츠 개발에 관한 연구,” 서울과학기술대학교 석사학위논문, 2010.