

논문 2008-4-12

제주 문화·관광·체육·교통 정보를 융합한 유비쿼터스 서비스 모델

Ubiquitous Service Model for Information Convergence of Jeju Island Culture, Tourism, Sport and Traffic

이창영*, 양진석*, 김도현**, 안병구***, 김남수****

Chang-Young Lee*, Jin-Seok Yang*, Do-Hyeun Kim**, Beongku An***, Nam-Soo Kim****

요약 최근 내비게이션과 위치 기반 서비스는 이동 단말에서 지도 기반으로 정보 서비스를 제공하고 있으며, 인터넷에서 지도 공개 API를 이용하여 다양한 정보를 제공하고 있다. 그러나 사용자가 지도 기반의 서비스와 인터넷 상의 여러 정보를 획득하기 위해서는 여러 응용 서비스나 인터넷 웹이나 지리 정보를 검색하는 어려움이 있다. 이에 본 논문은 다양한 문화·관광·교육·체육·교통 등의 정보를 지도 상에서 종합적으로 접근하기 위해 지도 기반의 정보 융합 서비스 모델을 제시하고, 이 모델을 기반으로 공개 API를 이용하여 지도 상에서 문화·관광·교통 정보를 융합하여 사용자에게 통합된 융합 정보를 제공하는 시스템을 설계하고 구현한다. 제안된 정보 융합 서비스 모델을 이용하여 제주도의 관광지와 문화 활동 시설에서 개최되는 행사, 공연, 스포츠 경기에 관한 정보와 교통 정보를 융합하는 서비스 모델을 제시한다. 그리고 리눅스 환경에서 네이버에서 제공하는 지리 공개 API를 이용하여 제주의 관광지와 문화 장소의 행사, 공연, 스포츠 정보와 버스노선 정보를 융합한 제주 문화·관광·대중교통 정보 시스템을 설계하고 구현한다. 이를 통하여 사용자에게 지도 상에서 문화·관광 콘텐츠와 더불어 교통 및 체육 정보를 제공함으로써 편리한 문화 및 관광 활동을 지원할 수 있다.

Abstract Recently the navigation service and LBS (Location based Services) using map supports much information services on mobile terminal. Also Internet Web sites support user much information. But, the user has the difficulty for acquiring the service and the various information based on map because of searching the many Internet sites. Accordingly, this paper supports a convergence information service model of various culture, education, tourism, sport and traffic for accessing synthesizing information based on map. And we design and implement this model using 공개 API. We present a convergence information service model of culture, tourism, sport and bus line information form tour destination and cultural place of Jeju province using the model. Additionally, we develop this service model using apache web server on Linux environment, PHP and JavaScript, MySQL database and Map 공개 API. As this service model supports a convenience action of culture and tourism for Jeju islanders and tourists.

Keywords : 공개 API, 융합 서비스 모델, GIS

1. 서 론

인터넷을 발전으로 다양한 정보의 접근성이 용이하고 무료 사용 등으로 인해 폭발적으로 증가하고 있다.

최근 구글(Google), 네이버 등 인터넷 포털에서 공개 API(Application Program Interface)를 제공하고 있으며, 이를 이용하여 다양한 인터넷 서비스나 콘텐츠를 개발할

*정회원, 제주대학교 통신컴퓨터공학부

**중신회원, 제주대학교 통신컴퓨터공학부(교신저자)

***중신회원, 홍익대학교 컴퓨터정보통신공학과

****정회원, 제주대학교 전자정보공학부

접수일자: 2008.7.15, 최종수정일자:2008.8.2

수 있다. 이들 공개 API 중에 지도를 기반으로 인터넷 응용 서비스가 많이 사용되고 있다. 현재 지도를 사용한 서비스들은 특정한 지역을 검색하여 주거나 지도와 연계하여 교통, 숙박, 음식점, 편의시설 등 여러가지 정보를 제공하여 준다. 하지만 아직 이러한 정보 외에 다른 유용한 정보를 제공은 부족한 실정이다. 또한 사용자가 지도 기반의 인터넷 상의 여러 정보를 획득하기 위해서는 여러 응용 서비스나 인터넷 웹이나 지리 정보를 검색하는 어려움이 있다.

이에 본 논문에서 다양한 문화·관광·교육·체육·교통 등의 정보를 지도 상에서 종합적으로 접근하기 위해 지도 기반의 정보 융합 서비스 모델을 제안하고, 이를 토대로 공개 API를 이용하여 제주도 문화, 관광, 체육, 교통 정보를 대상으로 GIS 기반의 관광·교통·문화·체육 서비스를 설계하고 구현한다. 이를 서비스는 리눅스 환경에서 아파치(Apache)를, PHP와 JavaScript 언어를, 데이터베이스는 MySQL을 사용하고, 네이버의 지도 공개 API를 이용한다. 개발된 시스템은 제주도의 관광지와 문화 활동을 위한 시설을 대상으로 개최되는 행사, 공연, 스포츠 경기에 관한 정보와 각각의 장소로 갈 수 있는 버스노선 정보를 융합한 제주 문화·관광·대중교통 정보를 제공한다. 이 서비스를 통하여 제주도민과 관광객들에게 문화·관광 콘텐츠를 기반으로 대중교통 정보를 제공함으로써 편리한 문화 및 관광 활동을 지원할 수 있다.

서론에 이어 2장에서는 다양한 문화·관광·교육·체육·교통 등의 정보를 지도 상에서 종합적으로 접근하기 위해 지도 기반의 정보 융합 서비스 모델을 설명한다. 3장에서는 제안된 정보 융합 서비스 모델을 이용하여 제주도의 관광지와 문화 활동 시설에서 개최되는 행사, 공연, 스포츠 경기에 관한 정보와 교통 정보를 융합하는 서비스를 설계한다. 그리고 4장에서는 리눅스 환경에서 네이버에서 제공하는 지리 공개 API를 이용하여 제주의 관광지와 문화 장소의 행사, 공연, 스포츠 정보와 버스노선 정보를 융합한 제주 문화·관광·대중교통 정보 시스템을 구현한다. 마지막으로 결론을 맺는다.

II. 정보 융합 서비스 모델

지도 상에서 문화·관광·체육·교통 등의 다양한 정보 융합하여 제공하기 위해 GIS 기반의 정보 융합 서비스

모델을 제시한다. 이 모델에서는 GIS에 접근하여 얻은 지도 정보 위에 문화, 관광, 체육, 교통, 교육, 건설 등의 정보를 통합하여 보여준다. 먼저 이 모델에서는 관리자는 정보 관리 모듈을 통해서 문화, 관광, 체육, 교통, 교육, 건설 등 각 분야의 데이터를 입력한다. 둘째, 정보 관리 모듈은 관리자가 입력한 데이터를 데이터베이스에 저장한다. 셋째, 사용자가 서비스에 정보를 요청하면 사용자의 요청이 지도 기반 정보 융합 모듈에 전달되고 다시 데이터베이스로 전달된다. GIS에 접근해서 지도정보를 로드하고 이 지도정보는 데이터베이스에 접근하여 가져온 문화, 관광, 체육, 교통, 교육, 건설 등의 정보와 매칭된다. 매칭된 각 분야의 정보들은 지도 기반 융합모듈에서 융합하고, 다시 융합한 정보를 사용자에게 보여준다. GIS 기반의 정보 융합 서비스는 GIS를 기반으로 문화, 관광, 체육, 교통, 교육, 건설 등의 정보를 융합하여 사용자에게 정보를 제공한다. 그림 1에서는 지도 기반의 정보 융합 서비스 모델을 보여주고 있다.

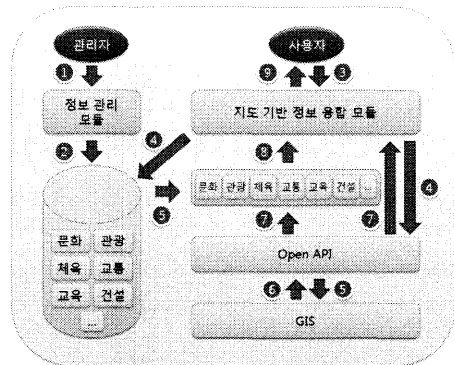


그림 1. 지도 기반의 정보 융합 서비스 모델
Fig. 1. Information convergence service model based on map

III. 제주 문화·관광·교육·교통 정보 융합 서비스 설계

제주 문화·관광·교육·교통 정보 융합 서비스는 서버와 클라이언트로 이루어진다. 클라이언트에서 사용자가 사용자 인터페이스를 통해 서비스를 요청하면 네트워크를 통해 서버로 전송된다. 서버에서는 필요한 정보들을 키 값을 통하여 데이터베이스에 전송하게 되고, 결과를

클라이언트에 보여준다. 데이터베이스는 문화, 관광, 체육, 교통 정보를 저장하고 있으며, 서버로부터 요청이 들어왔을 때 질의를 통해 데이터베이스의 정보를 서버에 전송하게 된다.

그림 2는 제시된 지도기반의 정보 융합 서비스 모델을 바탕으로 제주 문화·관광·교육·교통 정보 융합 서비스 구성이다. 여기서 먼저 관리자는 데이터베이스 입력 모듈을 통해서 문화, 관광, 체육, 교통 정보를 입력한다. 둘째, 데이터베이스 입력 모듈은 관리자가 입력한 데이터를 데이터베이스에 저장한다. 셋째, 사용자의 요청이 제주도 지도 기반 문화, 관광, 체육, 교통 융합모듈에 전달되고 제주도 지도 기반 문화, 관광, 체육, 교통 융합 모듈은 데이터베이스에 해당 정보를 요청하고 네이버 공개 API 모듈에도 사용자의 요청을 전달한다. 전달된 요청은 네이버 공개 API 모듈은 요청에 맞는 지도정보를 네이버 GIS 모듈에서 얻는다. 그 다음 네이버 공개 API 모듈이 얻은 지리정보를 기반으로 데이터베이스에서 가져온 문화, 관광, 체육, 교통 데이터를 매칭한다. 매칭된 각 분야의 정보들을 지도 기반 정보 융합 모듈에서 융합하고, 융합된 정보를 사용자에게 보여준다.

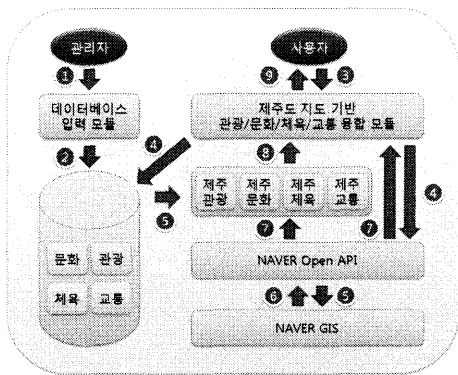


그림 2. GIS 기반의 제주 문화, 관광, 체육, 교통 융합 서비스 구성
Fig. 2. Configuration of Jeju culture, tourism, sport, traffic service based on GIS

그림 3은 행사장 정보와 교통 정보를 융합하여 지도 위에 표시하는 순서를 나타낸다. 우선, 네이버 지도 API에서 행사장의 위치와 일치하는 좌표 값을 추출한다. 그리고 행사장의 정보와 추출한 좌표 값을 데이터베이스에 저장한다. 그런 다음 사용자가 서비스를 이용하기 위해 메뉴에서 특정 행사장을 선택 하였을 경우 해당 위치를

중심으로 지도를 확대하여 표시하고 경유하는 버스노선 정보를 표시하여 준다. 그리고 마우스 클릭 또는 마우스 오버 이벤트를 발생하여 행사장의 정보를 요청하면 행사장의 이름, 행사장의 이미지, 행사 정보 등 상세한 정보를 제공한다.

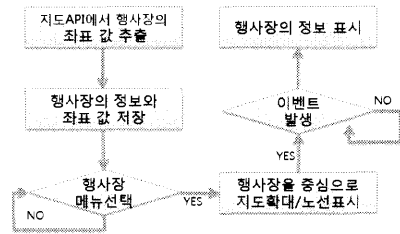


그림 3. GIS 기반 문화와 버스 정보의 융합 도시 순서도
Fig. 3 Sequence diagram of culture and bus information convergence and view Based on GIS

그림 4는 사용자가 서비스를 이용할 때의 자료흐름도이다. 사용자가 아이디, 패스워드를 입력하고 로그인하면 서버에서는 사용자 데이터베이스의 내용과 비교하여 인증처리를 한다. 로그인을 한 사용자는 메뉴를 선택하여 행사정보를 검색하거나 게시판을 통하여 건의사항을 등록할 수 있다. 행사정보를 검색하면 서버는 버스DB의 버스노선정보와 행사DB의 관광/행사정보를 참조하여 결과를 나타낸다.

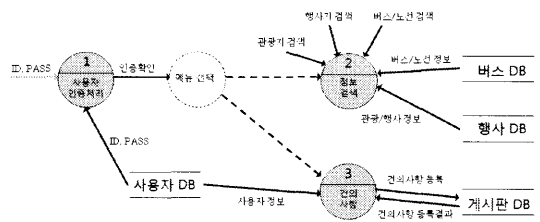


그림 4. 사용자용 데이터 흐름 다이어그램
Fig. 4. DFD for user

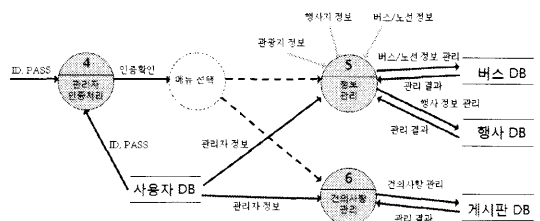


그림 5. 관리자용 데이터 흐름 다이어그램
Fig. 5. DFD for administrator

그림 5는 관리자가 서비스에 접근하였을 때 자료흐름 도이다. 관리자 또한 사용자와 같은 방식으로 로그인을 하고 메뉴를 선택하여 정보와 건의사항을 관리한다. 관리자가 갱신된 행사, 관광지, 버스노선 정보를 입력하면 서버는 행사DB와 버스DB를 갱신한다. 관리자는 게시판 DB를 관리하며 사용자들이 입력한 건의사항을 서비스에 반영한다.

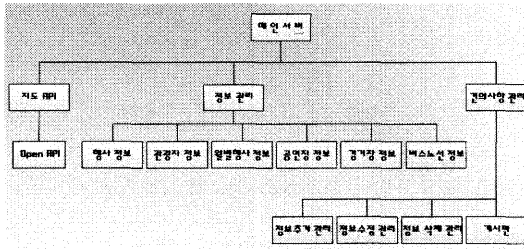


그림 6. 서버 프로그램의 구조
Fig. 6. Configuration of server program

그림 6은 서버의 구조도를 나타내고 있다. 서버는 크게 지도 API 모듈과 정보 관리 모듈, 건의사항 관리 모듈로 나뉜다. 정보 관리 모듈은 클라이언트에서 요청한 정보의 키 값으로 데이터베이스에 접근하여 해당 키 값에 맞는 행사 정보, 관광지 정보, 월별행사 정보, 공연장 정보, 경기장 정보, 버스노선 정보들을 검색한 결과를 제공한다. 지도 API 모듈은 네이버 공개 API를 통해 지도 정보를 제공한다. 건의사항 관리 모듈은 게시판을 통하여 정보 추가, 수정, 삭제를 관리한다.

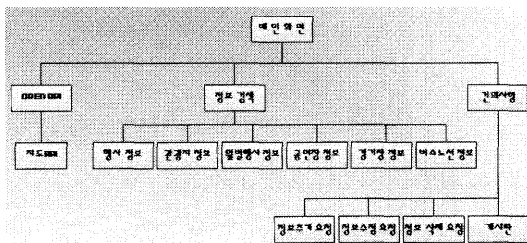


그림 7. 클라이언트 프로그램의 구조
Fig. 7. Configuration of client program

그림 7은 클라이언트의 구조도를 나타낸다. 클라이언트는 크게 공개 API 모듈과 정보 검색 모듈, 건의사항 모듈로 나뉜다. 공개 API 모듈은 지도 API를 통해 지도 정보를 제공하고 정보 검색 모듈은 사용자가 원하는 행사 정보, 관광지 정보, 월별행사 정보, 공연장 정보, 경기장

정보, 버스노선 정보를 검색하여 사용자의 검색 요청을 해당 키 값과 함께 서버에 전송한다. 클라이언트는 서버로부터의 결과 응답을 네이버 지도 API와 웹페이지를 통해서 확인하게 된다. 건의사항 모듈은 사용자가 게시판을 통하여 정보 추가, 수정, 삭제를 요청할 수 있도록 한다.

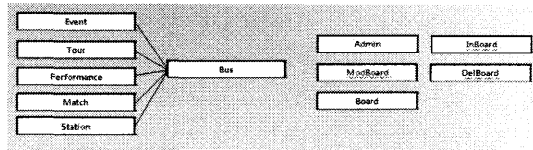


그림 8. 데이터베이스 구조
Fig. 8. Database Structure

데이터베이스는 서버에서 요청이 들어오면 해당 정보들을 서버에 보내준다. 노선 정보는 버스와 정류소를 분리하여 저장함으로써 확장성을 높이고 게시판 부분을 제외한 모든 테이블들은 버스 테이블과 연관되게 된다. 그림 8은 이러한 데이터베이스의 구조를 보여준다. 그림의 왼편에는 버스노선 테이블과 관계가 있는 행사장, 관광지, 공연장, 경기장, 정류장 테이블을 나타내고 오른편에는 게시판과 관련된 관리자, 게시판, 게시판 추가, 게시판 수정, 게시판 삭제 테이블을 나타낸다.

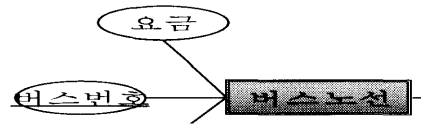


그림 9. 데이터베이스 ER 다이어그램
Fig. 9. Database ER Diagram

그림 9는 데이터베이스 구조도를 바탕으로 데이터간의 관계를 나타내고 있다. 버스노선 테이블은 버스요금과 정류장 정보가 저장되고, 나머지 행사장, 관광지, 공연장, 경기장 테이블은 각각의 번호, 이름, 위치정보, 이용시간을 저장된다. 그리고 행사장, 관광지, 공연장, 경기장 각각의 테이블에 버스번호가 외래키로 포함된다.

VI. 제주 문화·관광·교육·교통 정보 융합 서비스 구현

시스템의 구현 환경은 일단 제한적 환경으로 인하여

서버와 클라이언트를 같은 환경에서 구축한다. 삼성 SENS X20 노트북을 사용하며, OS는 MicroSoft의 Windows XP SP2이고, IIS가 아닌 Apache 서버를 사용한다. 데이터베이스로는 My-SQL을 사용하며, 개발 언어로는 PHP와 JavaScript를 사용한다.

```
<SCRIPT LANGUAGE="JavaScript" src="http://maps.naver.com/js/naverMap.naver?
key=4b77e3642c1d6c8e43eb2beb5f710b2"> </SCRIPT>
<div id="mapContainer" style="width:300px;height:300px"> </div>
<SCRIPT LANGUAGE="JavaScript">
<!--
var mapObj = new
NMap(document.getElementById("mapContainer"),900,500);
mapObj.setCenterAndZoom(new NPoint(265198,85730),8);
var zoom = new NZoomControl();
zoom.setAlign("right");
zoom.setValign("top");
mapObj.addControl(zoom);
//-->
</SCRIPT>
```

그림 10. 네이버 지도 API 연결
Fig. 10. Connection to Naver Map API

그림 10은 네이버 지도 API를 연결하는 소스코드이다. 네이버에서 제공하는 공개 API를 이용하려면 우선 네이버 API 이용 등록을 통해 API키를 발급받아야 한다. 그리고 페이지를 작성할 때 네이버에서 제공하는 스크립트를 include한다. 이 때 발급 받은 키 값을 인자로 입력해 주어야 한다. 그 다음 지도를 출력할 컨테이너를 설정한다. 여기서는 div요소를 사용하였다. 다음으로 NMap 객체를 생성한다. NMap 객체를 생성할 때는 지도를 출력할 컨테이너에 대한 참조를 인자로 전달해야 한다. 컨테이너에 표시할 지도의 영역은 setCenterAndZoom() 메소드를 사용하여 설정했다. 여기에 손쉽게 지도를 확대, 축소하기 위한 줌 컨트롤 객체를 추가한다. setAlign(), setValign() 메소드를 사용하여 줌 컨트롤 객체가 지도 영역 상에 표시되는 위치를 지정한다. 지도가 출력되는 영역의 크기를 변경하려면 div요소의 크기를 변경하고, NMap객체를 생성할 때 인자로 넘겨주는 너비와 높이의 값을 변경시켜주면 된다. NMap 객체를 생성할 때 너비와 높이는 인자로 넘겨주지 않아도 되는데, 이 경우 컨테이너의 너비와 높이 값을 사용하게 된다.[6]

그림 11은 지도에 화살표 모양의 마커를 표시하는 소스코드이다. 이를 위해서는 우선 메뉴에서 선택한 행사장의 좌표 값을 포함한 정보를 쿼리문을 통해 DB에서 추출한다. NMark객체를 생성하여 x, y 좌표 값을 인자로 넘겨주고, Nicon객체에 마커 아이콘의 Uri과 크기를 인자로 넣어준다. 그리고 addOverlay() 메소드를 사용하여

화면에 표시한다.

```
if($targetpoint == true){
$selectStr = "select * from ".$selection." where ".$selection."_id='".$key.'";
$selectresult = mysql_query($selectStr) or die(mysql_error());
$array = mysql_fetch_array($selectresult);

echo("var iconUrl = 'http://sstatic.naver.com/search/local/icon3/ico_arrow.gif';");
if($selection == event){
    $x = $array[6];
    $y = $array[7];
}
else if($selection == tour){
    $x = $array[6];
    $y = $array[7];
}
else if($selection == perform){
    $x = $array[6];
    $y = $array[7];
}
else if($selection == matchgame){
    $x = $array[6];
    $y = $array[7];
}
echo("var marker = new NMark(new NPoint('".$x."','".$y."'),new Nicon(
(iconUrl,new NSize(27,39))););
mapObj.addOverlay(marker);
```

그림 11. 지도에 화살표 모양의 마커 표시
Fig. 11. Display of arrow maker on map

그림 12는 초기 화면으로 사용자가 메인화면에서 원하는 메뉴를 선택하여 정보를 찾고, 원하는 정보를 클릭하면 서버에 키 값과 함께 요청한다. 메뉴는 크게 행사장, 관광지, 공연장, 경기장, 월별정보로 나뉘는데 해당시설 및 지역에서 일어나는 행사의 정보를 각각 하부 메뉴로 갖고 있다.

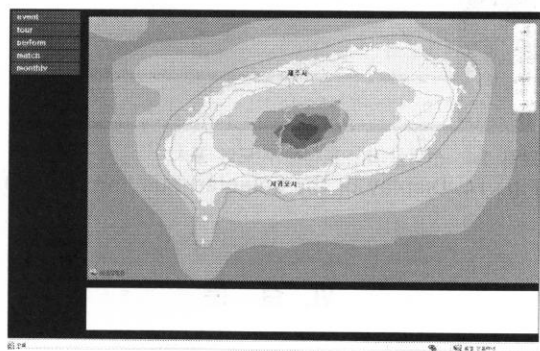


그림 12. 초기 화면
Fig. 12. Initial view

서버에서 해당 결과를 보내주면 사용자는 이를 확인하는데 행사 이름, 행사 일시, 행사 이미지, 경유하는 버스 노선 등 상세한 정보를 요청 할 수 있다. 그림 13처럼 화면 중앙에 해당 정보의 위치가 표시되고, 화면 하단에는 해당 위치를 지나는 노선 정보들이 나오게 된다. 사용자가 노선을 선택하게 되면 지도상에 해당 노선의 경로

를 보여준다.

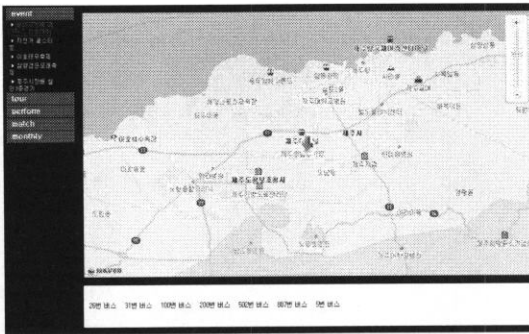


그림 13. 행사장 위치 및 가능한 버스노선을 제공
Fig. 13. Offer event place and available bus line

그림 14의 모습은 지도상에 노선이 표시된 모습이다. 지도상에 있는 마커에 마우스를 가져가면 행사 시작일, 행사 종료일이 나오고 링크가 있다면 해당 링크로 이동할 수 있다.



그림 14. 선택한 버스노선을 지도에 표시
Fig. 14. Display of the selected bus line on Map

VI. 결 론

현재 인터넷 상에서 지도 공개 API를 이용하여 다양한 정보를 제공하고 있으나 종합적으로 여러 정보를 얻기 위해서는 여러 차례 인터넷을 검색하는 번거로움이

있다. 본 논문에서 다양한 정보를 지도 상에서 종합적으로 접근하기 위해 지도 기반의 정보 융합 서비스 모델을 제시하고, 이 모델을 기반으로 공개 API를 이용하여 제주도를 대상으로 지도 상에서 문화·관광·교통 정보를 융합하여 사용자에게 통합된 융합 정보를 제공하는 시스템을 설계하고 구현한다. 문화·관광·체육·교통 정보를 통합하여 제공함으로써 사용자가 웹을 이용하여 손쉽게 통합된 정보에 접근할 수 있다. 이러한 통합된 정보를 제공하므로 사용자에게 편리하게 문화 및 관광 활동 계획할 수 있고, 행사장까지의 대중교통 정보를 제공할 수 있다.

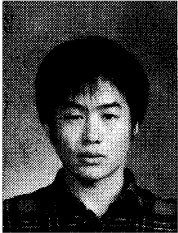
참 고 문 헌

- [1] 다음, <http://www.daum.net/>
- [2] 네이버, <http://www.naver.com/>
- [3] 제주특별자치도청, <http://cyber.jeju.go.kr/>
- [4] 제주특별자치도청 문화예술부 이벤트캘린더, [http:// culture.jeju.go.kr/contents/?mid=0302](http://culture.jeju.go.kr/contents/?mid=0302)
- [5] 문화관광체육부, <http://www.mcst.go.kr/>
- [6] 마이크로소프트웨어 2007년 4월호 OpenAPI
- [7] Hrvoje Podnar, Adam Gschwender, Robert Workman, Jian Chan, "GEOSPATIAL VISUALIZATION OF STUDENT POPULATION USING GOOGLE™ MAPS*", *Journal of Computing Sciences in Colleges*, pp.175-181, June 2006
- [8] Suman Nath, Jie Liu, Jessica Miller, Feng Zhao, Andre Santanche, "SensorMap: A Web Site for Sensors World-Wide", *4th international conference on Embedded networked sensor systems*, pp.373-374, 2006

Acknowledgement : This work was supported by the Korea Research Foundation Grant (KRF-2006-311-D00147)

저자 소개

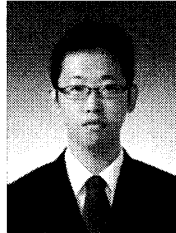
이 창 영(정회원)



- 2008년 제주대학교 컴퓨터공학과 학사 졸업.
- 2008년 제주대학교 컴퓨터공학과 석사과정.

<주관심분야 : 웹 서비스, RFID, USN>

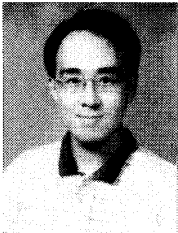
양 진 석(정회원)



- 2008년 제주대학교 컴퓨터공학과 학사 졸업.

<주관심분야 : 통신, 네트워크, 웹 서비스>

김 도 현(정회원)



- 1988년 경북대학교 전자공학과(공학석사)
- 1990년 경북대학교 전자공학과(공학석사)
- 2000년 경북대학교 전자공학과(공학박사)
- 1990년 ~ 1995년 국방과학연구소 연구원

- 1999년 ~ 2004년 천안대학교 조교수
- 2004년 ~ 현재 제주대학교 부교수

<주관심분야 : 유비쿼터스 서비스, 센서 네트워크, 이동 컴퓨팅>

안 병 구(중신회원)



- 1988년: 경북대학교 전자공학(BS),
- 1996년: (미) Polytechnic Univ. Dept. of Electrical & Computer Eng. (MS),
- 2002년: (미) New Jersey Institute of Technology(NJIT), Dept. of Electrical & Computer Eng. (Ph.D),

- 1990년-1994년: 포항산업과학기술연구(RIST), 선임연구원,
- 1998년-2002년: Lecturer, New Jersey Institute of Technology(NJIT). USA,
- 2003년-현재: 홍익대학교 컴퓨터정보통신공학과 교수,
- 2005-2008: Marquis Who's Who in Science and Engineering (세계과학기술 인명사전) 등재,
- 2006-2008: Marquis Who's Who in the World (세계인명사전) 등재

<주관심분야 : Wireless Networks, Ad-hoc & Sensor Networks, QoS & Multicast Routing, Cooperative Communications, Mobility Management, Location-Based Technology>

김 남 수(정회원)



- 1986년 ~ 1994년: ETRI(전자통신 연구소) 이동통신 연구단 무선기술 실장 역임
- 1991년: 연세대학교 대학원 전자공학과 공학박사
- 1991년 ~ 1991년: BNR(Bell Northern Research) 방문연구원

- 2002년 ~ 2003년: NJIT(New Jersey Institute of Technology) 교환교수
- 1994년 ~ 현재: 청주대학교 전자정보공학부 교수
- 2006년 ~ 2007: 청주대학교 학술정보처장
- 2008년: Marquis Who's Who in the World (세계인명사전) 등재

<주관심분야 : Wireless mobile ad-hoc network, RF system design, digital modulation. 무선 이동통신 채널, 이동통신 시스템 설계>