

An Implementation of an Application for Managing Foreign Travel Information and Network-Free Green Navigation

Hye-Jin Gwon[†] · Joo-Young Lee[†] · Yu-Jin Cho^{**} · Soo-Bin Ou^{***} · Eun-Young Park^{****} · Young-Ho Park^{*****}

ABSTRACT

As the number of overseas travelers with smartphones increases, there is a growing interest in smartphone applications, which can assist traveling. Typically, travelers need applications to obtain basic information, such as weather, map, currency, etc. However, existing smartphone applications are not suitable to do so because they require network connection that is expensive and unstable in overseas. For example, one of the most frequently used smartphone map application requires a network connection, and much battery to download images. Since travelers spend most of their time outside, there is no chance to charge the battery. In this paper, we propose a study on implementation of a smartphone application for overseas travelers, called Travel Manager, which aims to reduce usages of network connection and battery. Travel Manager first checks whether smartphone is connected to the network, and then synchronizes the travel information. It also automatically calculates traveling expenses by considering currency rate. That is, the proposed smartphone application can be used regardless of the network connection and minimizes the battery usage.

Keywords : Overseas Travel, Network Free, Green Navigation, Application, Android

해외여행자를 위한 정보 관리 및 네트워크 프리 그린 네비게이션 응용 구현

권혜진[†] · 이주영[†] · 조유진^{**} · 우수빈^{***} · 박은영^{****} · 박영호^{*****}

요약

최근 해외여행에 대한 관심과, 스마트폰의 사용이 증가함에 따라 여행객들의 여행 관련 응용 사용이 늘고 있다. 여행객들에게 필요한 응용은 날씨, 지도, 여행 정보 제공 응용 등이 있다. 하지만 해외에서의 네트워크는 비싸고 불안정하기 때문에, 해외여행객들에게 금전적인 부담을 주고 사용상의 불편함을 준다. 예를 들어, 지도 응용은 네트워크 연결이 필수적이며 이미지 다운로드 양이 많아서 배터리 소모가 많다. 하지만 해외여행은 야외 활동이 주를 이루기 때문에 스마트폰의 충전이 쉽지 않다. 이러한 문제점을 해결하고자 본 논문에서는 네트워크, 배터리의 사용을 최소한으로 줄이는 방법을 목적으로 Travel Manager를 제안하며 구현한다. Travel Manager는 사용자가 네트워크의 연결 여부를 확인하여 수동으로 여행 관련 정보를 동기화할 수 있도록 한다. 그 밖에 환율을 자동 적용하여 경비를 계산하며, 사용자 간에 여행 정보를 주고받을 수 있는 기능을 제안한다. 또한 배터리의 사용을 최소화하면서 네트워크 연결 없이도 사용이 가능한 네트워크 프리 그린 네비게이션을 제안한다.

키워드 : 해외여행, 네트워크 프리, 그린 네비게이션, 애플리케이션, 안드로이드

1. 서론

최근 우리나라 사람들의 해외여행 선호도가 크게 상승하고 있다[1]. 우리나라 국민의 해외여행객의 수가 매년 늘어

나고 있으며, 지난해 한국인 해외여행객은 1,500만 명을 넘었다[2]. 해외여행자 수와 더불어 증가하는 것이 여행 경비 총액이다[3]. 지난해 한국은행이 조사한 결과에 따르면, 우리나라 국민이 해외에서 쓴 카드 금액이 사상 최대치를 기록한 것을 알 수 있다[4].

또한, 스마트폰은 우리나라 국민 대다수가 사용할 정도로 급속도로 보급되었고, 스마트폰에서 실행되는 소프트웨어 응용이 편리하다는 이유로 많은 사람들이 사용하고 있다[5]. 여행 중에는 경비의 사용을 기록하여 효율적인 여행을 계획하는 사람들이 많다. 여행 지출 내역을 기입할 때는 전통적으로 가게부에 직접 기입하는 방식을 사용해왔으나 최근에

[†] 비회원 : 숙명여자대학교 멀티미디어학과 학사
^{**} 비회원 : 숙명여자대학교 멀티미디어학과 학부생
^{***} 준회원 : 숙명여자대학교 멀티미디어학과 석사과정
^{****} 정회원 : 협성대학교 시각디자인학과 조교수
^{*****} 종신회원 : 숙명여자대학교 멀티미디어학과 교수
Manuscript Received : April 14, 2015
First Revision : July 15, 2015
Accepted : July 15, 2015
* Corresponding Author : Young-Ho Park(yhpark@sm.ac.kr)

스마트폰 응용을 통해 여행 경비를 관리하는 경우가 많이 늘고 있다. 또한, 해외여행지에서 필요한 숙소나 음식점 등의 정보를 찾을 때에도 스마트폰을 사용하여 검색하는 경우가 많아지고 있다. 또 다른 예로, 해외여행지에서 길을 찾을 때 지도를 직접 보는 것보다 스마트폰의 지도 응용을 사용하는 여행자들의 수가 늘고 있다. 따라서 여행 정보를 관리해주는 스마트폰의 응용과 지도 스마트폰의 응용의 필요성이 점차 커질 것으로 예상된다.

그러나 스마트 기기 내에서 사용하는 여행 정보 관리 응용과 지도 응용의 증가에도 불구하고 현재까지는 여행 정보를 일방적으로 제공하거나 자신의 여행 정보만을 관리해주는 여행 정보 관리 응용이 대부분이다. 그러므로 사용자들 간의 상호 교류나 최신 정보 업데이트가 어려운 경우가 많다. 또한 해외에서는 네트워크가 불안정하고 비용이 비싸기 때문에 네트워크를 사용하는 응용이 제한적이다. 지도 응용의 경우에도, 전통적인 지도 응용이 대부분이며 이는 이미지 다운로드 양이 많고 네트워크 연결이 필수적이다. 또한 방향 센서 등의 센서의 사용과 화려한 화면 구성으로 인해 배터리 소모가 크다. 하지만 해외여행에서는 실외 활동이 많아 배터리 충전이 어렵다. 따라서 본 논문에서는 이러한 문제점들에 초점을 맞추어 스마트폰을 활용한 여행 정보 관리 응용인 Travel Manager와 네트워크 프리 그린 네비게이션을 제안한다.

본 논문에서 제안하는 응용은 크게 Travel Manager와 네트워크 프리 그린 네비게이션으로 나뉜다. 먼저 Travel Manager는 사용자 간에 정보를 공유하고 자신이 사용한 지출 내역을 관리함으로써 최신 정보 관리와 나만의 정보 관리가 공존하는 응용이다. 여행이라는 특화된 상황을 고려하여 여행별로 경비를 각각 따로 관리하고 자동으로 업데이트 되는 환율 정보를 제공한다. 해외여행지에서 숙소나 음식점 등의 정보를 사용자 간에 공유하여 최신 정보를 관리 할 수 있다.

또한 Travel Manager는 해외에서 네트워크 연결이 자유롭지 않을 때, 전송 중 손실되는 데이터를 방지하기 위해서 모바일의 내부 데이터와 서버의 데이터를 네트워크의 연결 여부에 따라 수동으로 동기화한다. 네트워크가 연결되어 있을 경우에는 모바일 인터페이스의 버튼을 클릭하여 서버로 데이터를 전송할 수 있으며, 네트워크가 연결되어 있지 않은 경우에는 버튼을 비활성화하여 서버로 데이터를 전송할 수 없도록 구현하였다. 이러한 수동 동기화 방법은 네트워크 연결이 자유롭지 않은 곳에서 데이터를 수집하고, 네트워크가 연결된 곳에서 사용자 스스로가 동기화를 할 수 있도록 한다. 따라서 사용자는 네트워크 연결 여부에 구애받지 않고 응용을 사용할 수 있다. Travel Manager는 TCP 프로그래밍을 통해 UDP 프로그래밍보다 정보의 손실을 최소화[6]하며 웹 통신보다 빠르게 데이터를 전송한다[7].

마지막으로 배터리 소모를 최소화하며 네트워크가 연결되지 않은 상태에서도 목적지를 안내해주는 네트워크 프리 그린 네비게이션(Network-free Green Navigation)을 제안한다. 본 논문에서 제안하는 네트워크 프리 그린 네비게이션은 배터리의 소모를 줄이기 위해 [8]의 길 찾기를 위한 요소인 공간 정보나 [9]의 그 지역의 랜드마크와 같은 정보를 제

공하지 않으므로 이미지의 양을 최소한으로 줄인다. 스마트폰의 배터리 소모는 통신모듈의 사용이 매우 큰 비중을 차지하기 때문에 응용 개발 시 통신 모듈의 사용을 최대한 줄여 GPS센서만을 사용하는 방법을 이용한다[10]. 이 방법을 통해 여행자들은 지도 응용 사용 시, 배터리 충전을 걱정하지 않으며 휴대폰 요금의 부담을 줄일 수 있다.

즉, 본 논문에서는 데이터 손실을 방지하는 데이터 전송 방법을 기반으로 하여 사용자 간에 여행 정보를 공유, 관리하며 자신의 여행 경비를 계산하고 관리해주는 Travel Manager와 네트워크를 사용하지 않으며 배터리 소모를 최소화하는 네트워크 프리 그린 네비게이션을 제안한다.

Travel Manager에서 제안하는 데이터 전송 방법은 소켓 통신을 사용하는 다양한 분야에 적용할 수 있고, 네트워크 프리 그린 네비게이션은 다양한 네비게이션 시스템에 적용할 수 있다. 수동 동기화를 이용한 데이터 전송 방법과 네트워크 프리 그린 네비게이션을 기반으로 하는 안드로이드 여행 전용 응용을 설계한 후, 설계를 구현한 알고리즘을 소개하고, 구현 결과물을 보여 다양한 분야에 추가 적용할 수 있음을 보인다.

본 논문의 공헌은 다음과 같다.

- (1) 사용자 간에 여행 정보를 공유하고 자신의 지출 내역을 저장하여 여행 정보를 체계적으로 관리한다.
- (2) 로컬 데이터베이스에 저장된 데이터와 서버의 데이터를 네트워크 연결 여부에 따라 수동적으로 동기화함으로써 데이터 손실을 방지한다.
- (3) 배터리 소모를 최소화하며 네트워크를 필요로 하지 않는 네트워크 프리 그린 네비게이션을 통해 효율적으로 목적지를 찾아갈 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2절에서는 기존의 응용과 비교하여 제안하는 응용의 특징을 설명한다. 3절에서는 Travel Manager의 개요와 구조에 대해서 설명하고, 4절에서는 네트워크 프리 그린 네비게이션의 개요와 구조에 대해서 설명한다. 5절에서는 Travel Manager의 주요 기능에 대한 알고리즘을 설명한다. 6절에서는 시스템 구현에 대해 설명하고, 마지막 7절에서는 본 논문의 결론을 맺는다.

2. 관련 연구

본 절에서는 기존에 있는 응용과 비교를 통하여 제안하는 응용의 특징을 설명한다. 제안하는 응용과 비교를 할 수 있는 관련 응용은 다음과 같다.

2.1 꿀꿀이 가게부

꿀꿀이 가게부[11]는 여행용 가게부가 아닌 일상생활에서 사용하는 일반적인 가게부 응용이다. 이 응용에서는 지출과 수입을 현금, 체크, 통장, 신용으로 나누어 입력이 가능하다. 통장 이체나 빌려준 금액, 빌린 금액을 따로 입력하여 메모할 수 있는 기능이 특징적이다. Fig. 1은 꿀꿀이 가게부의 메인 화면과 지출 입력 화면이다.



Fig. 1. GgulGgul Account Book

꿀꿀이 가계부의 가장 큰 장점은 사용하기 쉬운 인터페이스이다. 현존하는 가계부 응용과 비교해보았을 때, 인터페이스가 직관적이어서 사용자가 사용하기 편리하다. 하지만 꿀꿀이 가계부는 환율이 적용되지 않아 해외에서 사용하기 불편하다. 꿀꿀이 가계부는 현존하는 다른 가계부 응용과 기능적인 면에서 특별한 것이 없다.

2.2 Tripadvisor

Tripadvisor[12]는 다양한 여행자들의 리뷰, 사진, 지도를 참고해 여행지의 정보를 제공하고 있는 여행 정보 응용이다. Tripadvisor는 사용자들이 올린 리뷰, 사진을 토대로 관광 명소, 음식점, 숙소 등의 정보를 제공하고 미리 받아놓은 지역에 한정하여 네트워크가 연결되어있지 않아도 지도를 보여준다. 이러한 기능들은 네트워크가 연결되어있지 않아도 사용할 수 있지만 더 정확한 정보를 얻기 위해서는 네트워크 연결이 필요하다. 또한 지도 화면이나 이미지 등의 인터페이스는 배터리를 많이 소모한다. 이 점은 여행 중 배터리 충전을 쉽게 할 수 없는 여행자들에게는 부담이 된다.

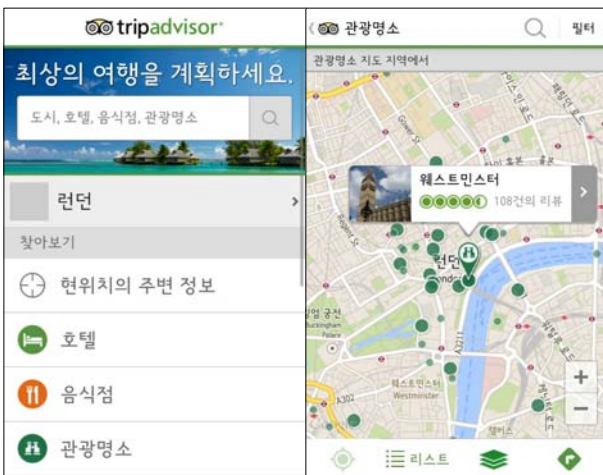


Fig. 2. Tripadvisor

3. Travel Manager

본 절에서는 기존에 있는 응용과 비교를 통하여 제안하는 응용의 특징을 설명한다. 제안하는 응용과 비교를 할 수 있는 관련 응용은 다음과 같다.

3.1 Travel Manager의 개요

Travel Manager는 여행을 테마로 한 여행 정보 관리 응용이다. 사용자는 여행마다 독립된 경비 정보를 관리할 수 있으며 다른 사용자들과 여행지에 대한 정보를 공유할 수 있다.

Travel Manager의 핵심 개요는 사용자가 여행마다 독립적으로 지출, 경비를 관리하며 환율을 실시간으로 적용하여 해외여행 시 금액을 효과적으로 관리할 수 있다는 것이다. 각 여행마다 선물 리스트를 작성하여 선물을 전달할 사람들의 목록을 효율적으로 관리한다. 여행 정보 공유 기능을 통해 사용자들이 여행지의 숙소나 음식점 등의 정보를 공유함으로써 다른 여행자들의 경험을 토대로 한 여행 정보들을 얻을 수 있다.

3.2 Travel Manager의 구조

Travel Manager는 여행 경비 관리 시, 사용자는 모바일 내부 데이터베이스에 경비와 관련된 정보를 저장한다. 정보 공유 시, 사용자가 입력한 정보를 내부 데이터베이스에 1차적으로 저장한다. 그 후 소켓 프로그래밍을 통해 사용자의 정보, 여행지 정보 등 필요한 정보들을 서버로 송수신한다. 서버는 모바일에서 전송해준 데이터와 모바일로부터 받은 요청 사항을 수행한 후 결과를 저장하거나 해당 데이터를 클라이언트에게 전달한다. 모바일은 전달받은 데이터를 이용해 관련 정보를 사용자에게 보여준다.

3.3 Travel Manager의 데이터베이스 스키마 설계

Travel Manager의 데이터베이스는 크게 여행 경비 관리 관련 테이블과 여행 정보 공유 관련 테이블로 나눌 수 있다. Travel Manager의 모든 테이블은 각 테이블과 사용자를 구분하는 key 값을 가진다.

1) 여행 경비 관리 관련 테이블

여행 경비 관리 관련 테이블은 크게 회원 정보 테이블, 여행 정보 테이블, 지출과 경비 추가 테이블, 환율 정보 관련 테이블로 나뉜다.

첫째, 회원 정보는 사용자의 아이디와 이메일 그리고 사용자 번호를 저장하는 Fig. 3(a)의 LOGIN테이블에 저장된다. 사용자 번호는 사용자가 아이디와 이메일을 입력하여 서버로 전송하면 서버에서 사용자 번호를 클라이언트로 전송하고 이 번호를 저장하는 애트리뷰트이며 사용자 번호로 모든 테이블이 연결되어있으며 이를 통해 사용자들을 구분한다. 이 테이블은 여행 경비 관리 시스템과 여행 정보 공유 시스템에서 모두 사용되는 테이블이다.

둘째, 여행 정보는 TRAVEL 테이블, COST_CATE 테이블, PRESENT 테이블에 저장한다. Fig. 3(b)의 TRAVEL 테이블은 여행의 이름, 국가, 시작·종료 날짜 정보를 저장한다. Fig. 3(b)의 COST_CATE 테이블은 여행에서 사용할 현금과 통장 액수의 정보를 저장한다. Fig. 3(b)의 PRESENT 테이블은 여행에서 선물을 주고 싶은 사람의 정보를 저장한다.

셋째, 여행 경비에 관한 정보는 EXPEND 테이블과 INCOME 테이블에 저장한다. Fig. 3(c)의 EXPEND 테이블은 사용자의 지출에 관한 정보를 저장하고, INCOME 테이블은 사용자의 경비 추가에 관한 정보를 저장한다.

넷째, 환율 정보는 국가와 환율, 업데이트 날짜 등의 환율 정보를 저장하는 EXCHANGE 테이블이 있다. 이 테이블은 모바일 데이터베이스에만 존재한다.

모바일 내부의 데이터베이스는 서버의 데이터베이스와 다르게 테이블마다 wifi 애트리뷰트의 값에 따라 데이터가 모

두 서버에 전송되었는지, 전송이 아직 안 된 정보인지, 혹은 전송 여부가 확인되지 않는 정보인지를 구분한다. 이를 통해 전송 여부가 확인되지 않는 데이터는 다음에 재전송하며, 전송된 데이터와 전송되지 않은 데이터를 구분하여 모바일 내부의 데이터베이스와 서버의 데이터베이스의 정보를 동기화할 때 사용한다. 이 애트리뷰트를 통해 데이터들을 보다 효과적으로 전송할 수 있다.

2) 여행 정보 공유 관련 테이블

여행 경비 관련 테이블은 여행지의 이름, 여행지의 장소, 여행지의 내용 등을 저장하는 SHARE 테이블에 저장된다.

3) 효과적인 테이블의 key 구성

본 시스템에서 사용하는 테이블은 모두 id 애트리뷰트를 가진다. 이 id 값은 각 테이블과 테이블 내에서 row 값을 구분

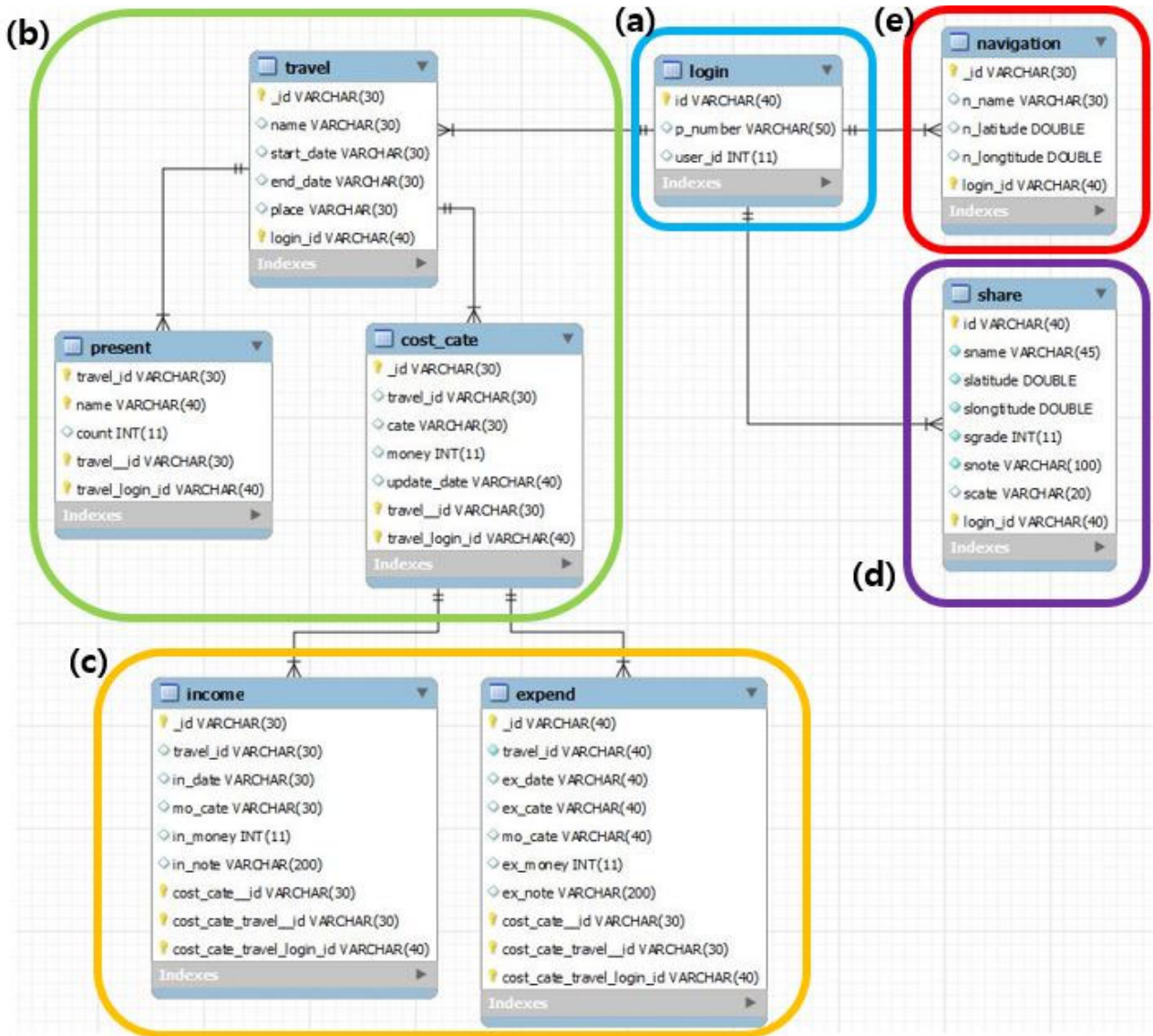


Fig. 3. An E-R Diagram of the Proposed System

하는 key 값을 가진다. id의 형태는 Fig. 4와 같다. id 값은 다음과 같은 특징이 있다. id 값을 통해 총 세 가지의 정보를 알 수 있다. Fig. 4(a)는 사용자의 번호, Fig. 4(b)는 테이블의 종류, Fig. 4(c)는 테이블의 레코드 번호를 의미한다. id의 형태로 세 가지의 정보를 한 번에 알 수 있다는 점에서 저장, 검색, 분류에 있어 효과적으로 사용할 수 있다.

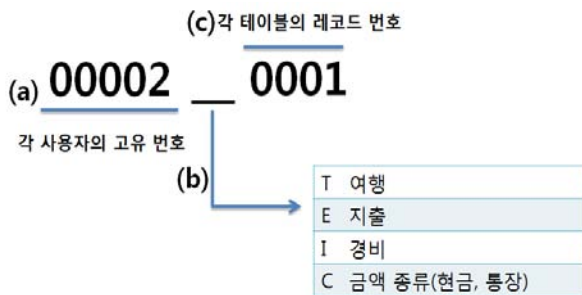


Fig. 4. ID Format

4. 네트워크 프리 그린 네비게이션

본 절에서는 네트워크 프리 그린 네비게이션의 개요와 구조를 설명하고, 마지막으로 네트워크 프리 그린 네비게이션의 데이터베이스 스키마를 제시한다.

4.1 네트워크 프리 그린 네비게이션 개요

네트워크 프리 그린 네비게이션은 최소한의 이미지와 배터리를 사용하여 목적지를 안내한다. 관광지에 대한 위치 정보를 이용할 수 있도록 사용자들은 네트워크 프리 그린 네비게이션 사용 전에 서로의 위치 정보를 서버를 통해 공유한다. 공유한 정보들은 사용자의 요청에 따라 서버를 통해 보내진다. 서버로부터 공유 받은 목적지 정보의 목록 중 하나를 선택하게 되면 네트워크 프리 네비게이션 기능을 시작하게 된다. 우선 목적지와 현재 위치 사이의 거리와 각도를 계산한 후 화면에 현재 위치와 목적지를 단순한 점들로 보여준다. 사용자가 이동하는 모습을 보여주기 위해 사용자가 1m 이동할 때마다 사용자의 위치를 점으로 화면에 표시해준다. 이를 통해 사용자는 목적지의 위도, 경도만을 사용하여 목적지를 찾아갈 수 있으며 네트워크에 대한 금전적 부담과 배터리 충전에 대한 부담을 줄일 수 있다.

4.2 네트워크 프리 그린 네비게이션 구조

사용자들의 경험을 토대로 위치를 공유하는 시스템을 만들기 위해 다수의 클라이언트들은 위치를 내부 데이터베이스에 저장하게 된다. 데이터 손실을 방지하기 위해 네트워크 연결 여부에 따라 서버로 데이터를 전송하여 모바일 내부 데이터베이스와 서버의 데이터베이스를 수동으로 동기화한다. 그 후 사용자는 전송 받은 위치 중 하나를 선택하여 네비게이션 기능을 실행하여 사용자들에게 목적지와 현재 위치를 보여준다.

4.3 네트워크 프리 그린 네비게이션 데이터베이스 스키마 설계
 Fig. 3(e)의 네트워크 프리 그린 네비게이션의 데이터베이스는 목적지 정보를 저장하는 테이블 하나로 구성된다.

목적지 정보를 저장하는 NAVIGATION 테이블은 key 값인 id와 목적지의 이름, 목적지의 위도와 경도를 저장한다. 마찬가지로 wifi 애트리뷰트를 이용하여 데이터를 효과적으로 전송하고자 한다.

5. 알고리즘 설계

본 시스템에서 사용한 주요 알고리즘을 Travel Manager와 네트워크 프리 그린 네비게이션으로 나누어 설명한다.

5.1 여행 경비 관리 시스템

Travel Manager 중 여행 경비 관리 시스템에서 사용한 경비 계산 알고리즘과 환율 정보 업데이트 알고리즘을 설명한다.

1) 경비 계산

경비 계산 알고리즘은 지출 입력 혹은 경비 추가 입력 시, 경비를 계산하여 사용자의 경비 정보를 업데이트 한다. Fig. 5는 경비 계산 알고리즘을 나타낸다. Fig. 5의 1번째 줄에서 사용자로부터 지출 혹은 경비 추가 금액을 입력 받고 Fig. 5의 3~6번째 줄에서 테이블별로 총지출과 잔액을 계산 후, Fig. 5의 7번째 줄에서 COST_CATE 테이블에 저장한 경비 데이터를 그에 맞게 업데이트 한다.

[Algorithm 1] Calculate cost

```

Input:
    사용자가 입력한 지출 금액(expend_money),
    경비 추가 금액(income_money),
    여행 총 경비 금액(travel_cost)
Output: 지출, 경비 추가 후 수정된 여행 경비 (travel_cost2)
Algorithm:
1: expend_money, income_money 입력 받기
2: COST_CATE 테이블에서 해당 여행의 travel_cost 값 가져오기
3: IF(입력 받은 값==expend_money)
4:   travel_cost2==travel_cost-expend_money
5: ELSE IF(입력 받은 값==income_money)
6:   travel_cost2==travel_cost+income_money
7: COST_CATE 테이블의 travel_cost를 travel_cost2로 업데이트
8: END
    
```

Fig. 5. Calculate Cost Algorithm

2) 환율 정보 업데이트

환율 정보 업데이트 알고리즘은 외환은행에서 받아온 환율 정보를 업데이트 한다. Fig. 6은 환율 정보 업데이트 알고리즘을 나타낸다. Fig. 6의 2번째 줄에서 네트워크 연결 여부를 확인 후, Fig. 6의 3~4번째 줄에서는 환율 정보를 외환은행에서 HTML로 제공하는 환율 정보를 파싱 하여 EXCHANGE 테이블에 저장한다.

블에 저장한다. EXCHANGE 테이블에 환율 정보가 없는 경우에는 Fig. 6의 6번째 줄에서 EXCHANGE 테이블에 데이터를 새로 삽입하고, 이전에 저장한 환율 정보가 있는 경우에는 Fig. 6의 8번째 줄에서 EXCHANGE 테이블에 저장된 데이터를 수정한다. 파싱은 네트워크가 연결되어있을 때만 수행된다. 파싱은 응용 재시작 시에 수행되며 그때마다 테이블에 환율 정보가 자동으로 저장된다.

```

[Algorithm 2] Update exchange rate
1: 네트워크 연결 여부 확인
2: IF(네트워크 연결 되어 있음) {
3:     HTML 파싱하여 환율 정보 가져오기
4:     환율 정보 EXCHANGE 테이블에 저장하기
5:     IF(EXCHANGE 테이블 비어 있음)
6:         환율 정보 삽입하기
7:     ELSE
8:         환율 정보 업데이트하기
9: }
10: ELSE
11:     환율 정보 업데이트 하지 못함을 알림
12: END
    
```

Fig. 6. Update Exchange Rate Algorithm

5.2 여행 정보 공유 시스템

Travel Manager 중 여행 정보 공유 시스템에서 사용한 정보 공유 알고리즘을 서버와 클라이언트로 나누어 설명한다.

1) 환율 정보 업데이트

데이터 공유 알고리즘은 사용자 간의 정보를 서버를 통해 공유한다. Fig. 7은 서버의 정보 저장과 전달 방법을 보여주는 알고리즘이다. Fig. 8은 모바일 클라이언트의 정보 전달과 저장 방법을 나타낸 알고리즘이다. 각 모바일 클라이언트의 테이블에 있는 wifi 애트리뷰트 값을 통해 전송 중 정보가 유실되는 것을 방지한다.

```

[Algorithm 3] Travel Manager Server
Input: 클라이언트의 정보
Output: 클라이언트에게 받은 정보
Algorithm:
1: Initialize: a=클라이언트가 전송한 정보,
b=클라이언트가 전송한 정보 중 wifi 값
2: CASE(클라이언트가 요청한 테이블)
3: IF(b=N)
4:     a 서버에 저장 후 클라이언트에 'Y' 전송
5: ELSE IF(b=P)
6:     클라이언트의 정보 검색
7:     IF(a=null)
8:         a 저장 후 클라이언트에 'Y' 전송
9:     ELSE
10:         클라이언트에 'Y' 전송
11: ENDCASE
    
```

Fig. 7. Travel Manager Server Algorithm

모바일 클라이언트에서 서버 데이터베이스로 데이터를 전송한다. 이때, 모바일 데이터베이스 정보 중 wifi 애트리뷰트가 N인 경우, Fig. 7의 4번째 줄에서 서버에 데이터를 저장 후 클라이언트에 Y를 전송한다. 반면에 모바일 데이터베이스 정보 중 wifi 애트리뷰트가 P인 경우, 서버로 전송 도중 네트워크 연결이 불안정하여 데이터를 온전히 전송하지 못함을 의미한다. 따라서 Fig. 7의 6번째 줄에서 서버에 데이터가 전송되었는지 확인 후, 전송되지 않은 경우 Fig. 7의 7~8번째 줄에서 데이터를 전송 후 클라이언트에게 Y를 전송한다. 데이터가 서버로 온전히 전송되었을 경우 Fig. 7의 9번째 줄에서 클라이언트에게 Y를 전송한다.

클라이언트 알고리즘인 Fig. 8의 2번째 줄에서 서버로 Y를 받았음을 확인 후 Fig. 8의 5번째 줄에서 클라이언트 내부 데이터베이스의 wifi 애트리뷰트의 값을 Y로 수정한다. 서버에서 전송 받은 wifi 값이 Y가 아닌 경우, Fig. 8의 5번째 줄에서 클라이언트 내부 데이터베이스의 wifi 애트리뷰트의 값을 P로 수정한다.

```

[Algorithm 4] Travel Manager mobile client
Input: 서버에서 전송한 정보
Output: 각 테이블 중 wifi 애트리뷰트의 값이 N, P인 것을 서버로 전송
Algorithm:
1: Initialize: a=서버에서 전송한 정보
2: IF(a=Y)
3:     wifi 애트리뷰트 값을 Y로 업데이트
4: ELSE
5:     wifi 애트리뷰트 값 P로 업데이트
6: END
    
```

Fig. 8. Travel Manager Mobile Algorithm

5.3 네트워크 프리 그린 네비게이션

네트워크 프리 그린 네비게이션에서 사용한 위치 변화 처리 알고리즘과 위치 화면 표시 알고리즘을 설명한다.

1) 위치 변화 거리

위치 변화 처리 알고리즘은 위치가 변화되었을 때 새로운 위치 정보를 처리한다. Fig. 9는 위치 변화 처리 알고리즘을 나타낸다. Fig. 9의 4번째 줄에서는 변화된 위치의 경도, 위도 값을 받아온다. 받아온 위치 정보는 시작 지점과 그 이후의 지점으로 나누어 처리한다. Fig. 9의 5번째 줄에서 시작 지점인지 확인하고 Fig. 9의 6번째 줄에서 시작 지점과 목적지 간의 거리를 계산하고 저장한다. Fig. 9의 7번째 줄에서는 시작 지점과 목적지 간의 각도를 계산하고 저장한다. Fig. 9의 8번째 줄에서 시작 지점인지 확인하고 Fig. 9의 9번째 줄에서 시작 지점과 목적지 간의 거리를 계산하고 저장한다. Fig. 9의 10번째 줄에서는 시작 지점과 목적지 간의 각도를 계산하고 저장한다. 시작 지점을 제외한 나머지 지점들은 배열 형태로 저장한다.

[Algorithm 5] Location Changed

Input: location의 위도, 경도
Output: location의 정보 저장
Algorithm:
 1: *count*: 위치 변화 횟수 저장하는 변수
 2: *distance()*: 두 지점의 거리를 구하는 함수
 3: *bearingP1toP2()*: 두 지점의 각도를 구하는 함수

 4: *getLatitude()*, *getLongitude()*
 5: **if**(*count* == 0)
 6: *first_distance* = *distance()*
 7: *first_bearing* = *bearingP1toP2()*
 8: **else if**(*count* > 0)
 9: *before_distance*[] = *distance()*
 10: *before_bearing*[] = *bearingP1toP2()*
 11: *count*++

Fig. 9. Location Changed Algorithm

2) 화면 표시

화면 표시 알고리즘은 위치 정보를 받아온 후 화면에 출력한다. Fig. 10은 화면 표시 알고리즘을 나타낸다. 기본적으로 안드로이드의 canvas 클래스를 사용한다. Fig. 10의 9번째 줄에서는 목적지를 사각형으로 표기한다. 목적지인 사각형을 삼각함수의 원점으로 정한다. Fig. 10의 10번째 줄에서는 목적지와 현재 위치의 거리의 최댓값을 300으로 지정한다. Fig. 10의 11번째 줄에서는 시작 지점에 대한 정보가 있다면 시작 지점을 표기한다. Fig. 10의 12번째 줄에서는 5.3.2 위치 변화 처리 알고리즘을 통해 계산한 시작 지점과 목적지 사이의 각도를 라디안 기준 각도 값으로 구한다. Fig. 10의 13번째 줄에서는 5.3.2 위치 변화 처리 알고리즘을 통해 구한 시작 지점과 목적지 사이의 거리를 Fig. 10의 10번째 줄에서 지정한 최댓값에 대한 비율로 바꾼 상대적인 거리 값을 구한다. Fig. 10의 14번째 줄과 Fig. 10의 15번째 줄에서는 Fig. 10의 12번째 줄에서 구한 라디안 값을 이용해 삼각함수 cos, sin 값을 새로 구한다. 이렇게 구한 삼각함수 cos, sin 값을 이용해 화면에 표현한다.

6. 구현

6.1 개발 환경

본 응용은 안드로이드를 기반으로 하는 모바일 인터페이스와 서버로 구성되었다. 서버와 모바일 인터페이스는 동일한 데이터베이스를 가지며 소켓 통신을 이용하여 정보를 주고받는다. 데이터베이스는 MySQL 5.1버전을 사용하였다. 모바일 인터페이스의 경우 클라이언트는 eclipse-kelper와 Android 4.2와 Android 4.12버전으로 개발하였다. 응용은 테스트 단말기인 삼성 갤럭시 노트2와 베가 R3에 최적화되도록 개발하였다. 서버는 eclipse-kelper를 이용하여 java로 개발되었다.

6.2 인터페이스 구현 화면

Fig. 11은 모바일 인터페이스의 구현 화면이다. Fig. 11(a)와 Fig. 11(b)는 아이디와 이메일을 입력하여 사용자 등록을

하는 화면이다. Fig. 11(a)는 사용자 등록을 하지 않은 사용자에게 알림 창이 뜨는 화면이다. Fig. 11(b)는 사용자가 사용자 등록을 하는 화면이다. Fig. 11(c)부터 Fig. 11(j)는 가계부 기능에서의 인터페이스이다. Fig. 11(c)는 여행 입력에서 여행명과 여행 국가, 여행 시작 날짜와 여행 종료 날짜를 입력하는 화면이다. Fig. 11(d)는 여행 입력에서 선물하고자 하는 사람의 이름을 선물리스트에 입력하는 화면이다. Fig. 11(e)는 지출을 입력하는 화면이다. Fig. 11(f)는 경비 추가를 입력하는 화면이다. Fig. 11(g)는 내역조회 리스트 화면이다. Fig. 11(h)는 리스트 중 하나를 선택하여 상세 페이지를 확인하는 화면이다. Fig. 11(i)는 지출 입력 시 선택한 카테고리별 통계를 확인하는 화면이다. Fig. 11(j)는 환율 계산기 화면이다. Fig. 11(k)과 Fig. 11(l)은 여행 정보에서의 인터페이스이다. Fig. 11(k)는 여행 정보를 입력하는 화면이다. Fig. 11(l)은 여행 정보 리스트 화면이다. 공유 받기와 공유 보내기 버튼을 눌러 정보를 받아오거나 보낼 수 있다. Fig. 11(m)부터 Fig. 11(o)는 네비게이션의 인터페이스이다. Fig. 11(m)은 목적지가 될 수 있는 위치 정보를 저장하는 화면이다. Fig. 11(n)은 목적지 정보 리스트 화면이다. 공유 받기와 공유 보내기 버튼을 눌러 위치 정보를 받아오거나 보낼 수 있다. Fig. 11(o)는 목적지 선택 후 네비게이션이 실행되는 화면이다.

[Algorithm 6] Drawing canvas

Input: 위치 정보들
Output: 화면의 변화
Algorithm:
 1: *first_latitude*: 첫 번째 위치위도 값을 저장 하는 변수
 2: *first_bearing*: 첫 번째 위치와 목적지와의 각도를 저장하는 변수
 3: *first_distance*: 첫 번째 위치와 목적지와의 거리를 저장하는 변수
 4: *latitude*[]): 첫 번째 이후의 위치 위도 값을 저장하는 변수
 5: *bearing*[]): 첫 번째 이후의 위치와 목적지와의 각도를 저장하는 변수
 6: *distance*[]): 첫 번째 이후의 위치와 목적지와의 거리를 저장하는 변수
 7: *x1*: 목적지를 의미하는 점의 X축 좌표 값
 8: *y1*: 목적지를 의미하는 점의 Y축 좌표 값

 9: *canvas.drawRect()*
 10: *radius* = 300
 11: **if**(*first_latitude* != 0.0)
 12: *degree* = *first_bearing* * 3.14/180
 13: *radius* = *first_distance*[] * *radius* /300
 14: *first_x* = *x1*+ *radius**cos(*degree*)
 15: *first_y* = *y1*+ *radius**sin(*degree*)
 16: *canvas.drawCircle*(*first_x*, *first_y*)
 17: **for**(*i*:0~30)
 18: **if**(*latitude*[*i*] != 0.0)
 19: *degree* = *bearing*[][] * 3.14/180
 20: *radius* = *distance*[][] * *radius* /300
 21: *x* = *x1*+ *radius**cos(*degree*)
 22: *y* = *y1*+ *radius**sin(*degree*)
 23: *canvas.drawCircle*(*x*, *y*)

Fig. 10. Drawing Canvas Algorithm



(a) Notification pop-up



(b) User registration



(c) Travel information input



(d) Gift list input



(e) Outcome input



(f) Additional cost input



(g) View details1



(h) View details2



(i) Statistics



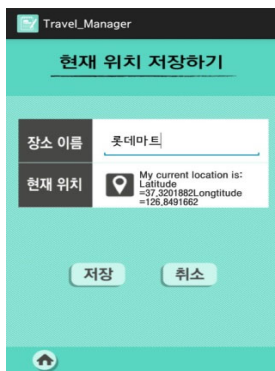
(j) Exchange rate input



(k) Share



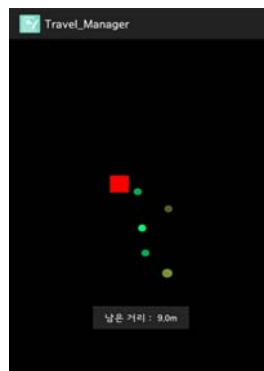
(l) Travel information



(m) Location information input



(n) Destination select input



(o) Navigation

Fig. 11. Travel Manager Interfaces

7. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 여행자를 위한 여행 정보 관리 응용과 네트워크 프리 그린 네비게이션을 제안하였다. 제안된 방법은 여행자의 경비를 자동으로 업데이트되는 환율을 적용하여 계산하고 관리해주며 사용자 간 여행 정보 공유를 통해 최신 정보를 관리해준다. 또한 네트워크 연결이 자유롭지 않은 해외에서 데이터 손실을 방지하기 위해 모바일 내부 데이터베이스와 서버 데이터베이스의 수동 동기화 방법을 사용하여 정보를 전송한다. 마지막으로 목적지의 위도, 경도 등의 간단한 정보와 화면구성을 통해 배터리를 최소화하며 네트워크를 사용하지 않고 GPS센서만을 사용해 목적지를 찾아갈 수 있도록 한다. Travel Manager와 네트워크 프리 그린 네비게이션은 서버-클라이언트 구조를 이용하여 모바일 응용과 서버 프로그램을 구축하여 구현하였다. 기존의 여행 정보 응용과 지도 응용과는 다르게 해외여행이라는 특수한 상황에 맞추어 여행자들을 위한 응용을 제작함으로써 차별성과 유용성을 가질 것이다. 또한 해외여행의 증가와 응용 사용의 증가라는 상황을 고려하였을 때 본 응용은 해외여행자들에게 필수적인 응용이 될 것이다.

향후 연구로는 서버로 전송된 사용자들의 데이터를 이용하여 데이터베이스에서 추출한 여행자들의 지출 정보들을 이용하여 사용자들에게 각 여행지마다 지출이 많은 상점이나 장소 정보를 제공하거나, 여행 정보나 위치 정보를 공유할 때, 서버로의 데이터 전송의 정확성을 높이는 방안을 연구해 보고자 한다. 또한, 네트워크 프리 그린 네비게이션에서 사용자들이 공유한 위치 정보를 이용하여 현재 그 지역에 있는 다른 사용자들에게 여행자들이 많이 가는 위치를 추천해주는 시스템을 구현하고자 한다. 마지막으로 실험을 통해 배터리 소모와 네트워크 사용량 측면에서 제안 기법이 기존의 방법보다 성능을 향상시킬 수 있다는 것을 증명할 것이다.

References

[1] S. W. Mo, "The Pattern of Outbound Tourism Demand and Consumption," *Korean Journal of Tourism Research*, Vol.23, No.3, pp.1-16, 2008.

[2] E. S. Yim, "Estimation of Outbound Tourist Demand Function in Korea: A Partially-adjusted Model," *Journal of Tourism Sciences*, Vol.27, No.1, pp.33-44, 2003.

[3] H. J. Rhee, "Analysis on the Pattern of Inbound and Outbound Tourism and Their Receipts and Expenditures in Korea," *Journal of the Korea Contents Association*, Vol.12, No.10, pp.395-407, 2012.

[4] AJU Business Daily [Internet], <http://www.ajunews.com/view/20140227181555466>.

[5] 김수중, "스마트폰 애플리케이션과 사용자의 상호작용 분석," in *Proceedings of Sociological Conference for the Korean Sociological Association*, pp.513-523, 2013.

[6] 윤성우, "열혈 TCP/IP 소켓 프로그래밍," Orange Media, pp.53-54, 2007.

[7] 정석용, "TCP/IP 소켓 프로그래밍: 코드를 분석, 개선, 추가하는 방식으로 기본 코드부터 실무 코드까지," FREELEC, pp.60-61, 2009.

[8] A. R. Han, H. B. Sohn, and J. W. Song, "Deduction of mapping element for a navigation which reflects each person's different way-finding ability," in *Proceedings of HCI KOREA*, pp.544-546, 2010.

[9] J. G. Kang, S. E. Park, J. W. Yu, J. Y. Lee, W. J. Chee, and K. S. Jo, "Research on understandability of verbal route description : difference between quantity oriented description and landmark oriented description," in *Proceedings of HCI KOREA*, 2013, pp.417-420.

[10] J. M. Lee, H. W. Joe, and H. S. Kim, "Power Consumption Analysis of Smart Phone Applications," in *Proceedings of The 37th KIISE Fall Conference*, 2011, Vol.38, No.2(D), pp.39-42.

[11] CORDOBA [Internet], <https://play.google.com/store/apps/details?id=laguiadetucidad.com.guia>.

[12] TripAdvisor [Internet], <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tripadvisor.tripadvisor>.



권혜진

e-mail : cjsti92@naver.com

2015년 숙명여자대학교 멀티미디어학과
(학사)

관심분야: 데이터베이스, 안드로이드



이주영

e-mail : joo6392@hanmail.net

2015년 숙명여자대학교 멀티미디어학과
(학사)

관심분야: iOS, 안드로이드



조유진

e-mail : ginal768@naver.com

현재 숙명여자대학교 멀티미디어학과
학부생

관심분야: 데이터베이스, 안드로이드



우 수 빈

e-mail : sbwoo@sm.ac.kr
2015년 숙명여자대학교 멀티미디어학과
(학사)
2015년~현 재 숙명여자대학교 멀티미디어학과 석사과정
관심분야: 데이터 마이닝, 빅데이터 처리, 스트림 데이터, 머신러닝, 데이터 베이스, 안드로이드



박 은 영

e-mail : parkey@uhs.ac.kr
2007년 숙명여자대학교 멀티미디어학과
(학사)
2001년 숙명여자대학교 시각디자인학과
(석사)
2011년 숙명여자대학교 멀티미디어학과
(박사)

2012년~현 재 협성대학교 시각디자인학과 조교수
관심분야: 컬러, GUI 디자인, 멀티미디어 콘텐츠, 시각디자인, 정보검색



박 영 호

e-mail : yhpark@sm.ac.kr
1992년 동국대학교 컴퓨터공학과(공학석사)
2005년 한국과학기술원 전산학과(공학박사)
1993년~1999년 한국전자통신연구원 교환
전송연구단 선임연구원
2005년~2006년 한국과학기술원 첨단정보
기술연구센터 연구원

2005년~2006년 동국대학교 컴퓨터멀티미디어학과 겸임교수
2006년~현 재 숙명여자대학교 멀티미디어학과 교수
관심분야: 데이터베이스, XML, IR(정보검색), 멀티미디어 데이터베이스, Bio정보공학, 영상미디어, 예술&공학인터페이스, 데이터베이스 관리시스템, 머신러닝, 빅데이터, 데이터분석, Telecommunication System