

대중교통 알리미 어플리케이션 개발

이정엽 · 류영수 · 황정희*

남서울대학교 컴퓨터학과

Development of Guidance App for Public Transportation

Jeong Yeop Lee · Young Soo Ryu · Jeong Hee Hwang*

Department of Computer Engineering, Namseoul University, Chungnam 31020, Korea

[요 약]

우리나라는 수도권지역에 인구 밀집도가 OECD 국가 중 가장 높은 나라이다. 수도권 지역의 사람들은 대중교통을 이용한 출퇴근이나 등교에 많은 어려움을 겪고 있으며, 이를 돕고자 대중교통에 관련된 많은 어플리케이션이 출시되어 있다. 그러나 대부분의 대중교통과 관련된 어플리케이션은 일반적인 시간표를 알려주거나, 사용자의 수동적인 환경에서만 알람이나 실시간 등의 기능만 제공해 주고 있다. 본 논문에서는 실시간에 따른 대중교통 정보를 제공해주고, 알람기능을 제공하여 사용자가 대중교통의 이용을 편리하게 이용할 수 있도록 하며, 대중교통이 아닌 도보의 경우까지 포함하여 정보를 제공하는 앱을 설계 및 구현하였다.

[Abstract]

The Korea metropolitan areas have the largest of population density in OECD countries. Those people who use public transportation is facing many difficulties in commuting and going to school. There are many applications to help this situation. However, those applications inform a regular timetable and also offer a real-time alarm to user by user's passive action. In this paper, we design and implement the application that give the real-time traffic information and the arrival notification message about subway, bus and foot to user.

Key word : Traffic information, Smart phone, APP, Android

색인어 : 교통정보, 스마트폰, 앱, 안드로이드

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2017.18.1.115>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 12 October 2016; **Revised** 24 October 2016

Accepted 25 February 2017

***Corresponding Author; Jeong Hee Hwang**

Tel: +82-41-580-2108

E-mail: email: jhhwang@nsu.ac.kr

I. 서론

현재 구글 플레이 스토어에 등록되어있는 우리나라 교통관련 어플리케이션은 그 수를 파악하기 힘들 정도로 많이 등록되어 있다[1-4]. 그러나 대부분의 교통관련 어플리케이션들이 지하철이나 버스 중 하나의 관련된 기능을 제공하고 있으며, 그 기능 또한 단순히 도착정보나 출발정보와 같은 단편적인 데이터만 출력해 보여주고 있는 실정이다. 현재 많은 다운로드 수를 기록한 지하철 종결자나 T-map 대중교통 어플리케이션은 실시간 지하철 현황과 버스나 지하철의 도착 시간에 맞춘 알림기능을 제공해 주고 있지만, 이 기능도 사용자가 수동적으로 설정해야 이용이 가능하며, 직접 찾아서 그 기능을 사용하지 않으면 무용지물이 되는 등 간단하고 쉽게 기능을 활용하기 어려운 실정이다[6-7]. 본 논문에서는 이러한 문제점을 개선하여 대중교통을 이용하는 사용자에게 간단하고 편리하게 대중교통 정보 서비스를 이용할 수 있는 대중교통정보 알리미 앱을 설계 및 구현하였다. 서울과 수도권 지역에서 대중교통과 관련하여 사용할 수 있는 공개 API로는 국토교통부(인천 등의 광역시)에서 지원하는 실시간 버스현황이 있으며 이와 비슷한 정보를 제공하는 곳으로는 TOPIS(서울버스정보), G버스(경기버스정보) 등이 있다[8, 9]. 지하철의 경우에는 서울특별시에서 제공하는 실시간 지하철 도착정보를 통해 현 상황에 따른 지하철의 도착 시간을 알 수 있으며, 교통카드 정산시스템을 통해서 지하철의 혼잡도를 알 수 있다. 그리고 제공되는 데이터를 나타내주기 위하여 지도정보인 구글 Map과 경로를 나타내는 구글 Directions, 도보의 경로를 나타내는 T-map 서비스가 있다.

II. 공개 API를 이용한 정보 추출

2-1 실시간 버스와 지하철

실시간 버스 서비스를 제공하기 위해 구글 Directions에서 노선번호와, 정류장이름, 차량회사에 대한 정보를 알리미 서버에서 요청하고, 응답받은 정보 중 차량 회사의 정보를 바탕으로 어떤 회사의 차량인지를 판단하고, 차량 회사 측 API 서버에서 또 다시 구글 Directions에서 받았던 정류장의 이름을 통해 정류장의 ID 값을 수신 받는다. 그리고 수신받은 정류장의 ID 값을 이용해 회사 차량마다의 노선 정보를 가져와 그 내용을 이용하여 실시간 도착 정보를 추출하였고, 가공된 데이터를 안드로이드로 보내는 과정을 처리한다. 지하철 노선과 역, 호선의 정보(출발지, 도착지 정보 포함)를 구글 Directions에서 가져오고, 서울특별시에서 제공하는 지하철 API서버에서 출발지 호선의 역 ID, 도착지 호선의 역ID를 가져온다. 앞에 받은 출발지, 도착지 호선의 역ID 두 개를 비교하여 열차의 상/하행 또는 내/외선을 구분 후 해당 행선 ID를 저장한다. 마지막으로 실시간 도착정보를 행선 ID/호선/역 이름으로 가져와 실시간 지하철 정보를

제공한다.

서울특별시에서 제공되는 교통카드 정산시스템 API를 이용해 현재시간, 역 이름으로 해당 시간대에 승객 수를 파악한 후, 평소 혼잡하지 않은 낮 시간대와 혼잡한 출퇴근 시간대의 기준으로 혼잡 정도의 정보를 계산하여 제공한다. 서울 메트로에서 제공하는 지하철 날짜와 시간대별 혼잡도를 참고하여 혼잡도 계산을 한다.

2-2 교통경로와 도로경로 제공

각기 다른 기관이나 회사에서 제공되는 교통정보들을 바탕으로 도로경로와 교통경로를 한눈에 보여주는 환경을 제공한다. 먼저 구글 Directions에서 도보에 해당하는 출발지와 도착지의 정보를 가져와 T-map API 서버에 출발지와 도착지의 정보를 바탕으로 출발지에서 도착지까지의 연결된 좌표값들을 받아, 해당 좌표값들을 구글 Maps에 입력하여 도보 경로를 제공한다. 구글 Directions에서 교통에 해당하는 경로의 좌표값들을 요청해 응답받은 후 구글 Maps에 각 좌표값들을 대입하여 교통 경로를 제공한다.

III. 시스템 분석 및 설계

3-1 요구사항 명세서

요구사항 명세서는 <표 1>과 같다. 요구사항은 기능적 요구사항과 비기능적 요구사항으로 나뉘며, 기능적 요구사항은 실제 어플리케이션에서 동작하는 사용자 활용 기능에 대한 명세이다. 비기능적 요구사항은 개발 및 연구에 활용된 추상적 기능에 대한 명세이다.

기능적 요구사항에는 출발지 선택, 도착지 선택, 도착 시간 설정, 도착 시간에 따른 시간선택, 알림 시간선택, 지하철역 혼잡도 활용으로 구성된 총 5개의 기능이 있다. 출발지 선택 기능은 사용자가 대중교통을 이용할 출발 장소를 선택할 수 있어야 한다. 도착지 선택 기능은 사용자가 대중교통을 이용하고 최종 도착장소를 선택할 수 있어야 한다. 도착 시간 설정 기능은 사용자가 이용할 대중교통 경로 리스트를 받기 위해 자신이 도착 장소에 도착할 시간을 설정할 수 있어야 한다. 도착 시간에 따른 시간선택 기능은 사용자가 도착 시간 설정 기능을 통해 얻은 대중교통 경로 리스트 중 자신이 원하는 경로와 시간을 설정할 수 있어야 한다. 알림 시간선택 기능은 대중교통 경로와 시간을 통해 출발 시간에 알림을 받을 시간을 설정할 수 있어야 한다. 지하철역 혼잡도 활용의 경우 사용자가 지하철 이용에 있어 대중교통 경로에서 지하철이 어느 시간에 혼잡한지 확인 할 수 있다.

표 1. 요구사항 명세서

Table. 1. Requirement Specification

Functional Requirement	Unfunctional Requirement
·starting-point selection ·destination selection ·arrival time selection ·alarm time selection ·subway congestion check	·convenience : - periodical alarm ·maintenance : - coding readability - error batch processing ·efficiency : - simple UI

비기능적 요구사항에는 편의성, 유지보수성, 효율성으로 3가지 요구사항이 있다. 편의성의 경우 사용자가 대중교통 도착 알리미 어플리케이션을 사용해 대중교통을 이용함에 있어 알림을 통해 경로 및 시간을 지속적으로 신경쓰는 불편함을 개선할 수 있어야 한다. 유지보수성의 경우 구글에서 정의한 코딩 표준에 맞추어 개발하고 오류나 에러상황을 일괄 처리하여 유지보수에 있어 지체되지 않아야 한다. 효율성의 경우 안드로이드의 UI와 레이아웃을 직관적으로 구성하여 사용자가 어플리케이션을 이용할 때 쉽게 사용해야 하며, 개발 시에도 독립된 개발이 가능해야 한다.

IV. 대중교통 알리미 시나리오

4-1 시나리오

대중교통정보를 알려주는 어플리케이션의 처리과정에 대한 시나리오는 다음과 같다. 유저가 알림을 등록하기 위하여 출발지, 도착지, 도착시간의 세 가지 정보를 입력하게 된다. 각각의 정보를 입력하게 되면 대중교통 어플리케이션은 그에 맞는 알맞은 경로들을 파악하여 구글 지도위에 올려주게 된다. 구글 지도위에 나타난 경로들을 유저가 선택하여 해당 출발지, 도착지, 도착시간, 경로의 데이터를 저장한다. 저장과 동시에 앱은 알림 스케줄링이 시작된다. 각 알림 정보에 대한 경로와 알림 설정 정보는 보거나 수정이 가능하다. 알림 정보는 대중교통과 도보 정보로 이루어지며 대중교통은 버스, 지하철 그리고 지하철 혼잡도 정보로 구성되어있다. 알림 시나리오는 다음과 같다. 알림이 진행되는 첫 번째 단계로 AlarmReceiver에서 Intent를 수신하여 트리거가 발생한다. 이는 각각 InstantAlarm 또는 ChooseAlarm의 동작을 수행시킨다. InstantAlarm은 일회성 알람으로 10분전 알람이나 내림 알람시 사용되며, ChooseAlarm은 선택 가능한 알람으로 다음 차량을 타려는 등의 선택지가 필요한 경우 사용된다. 이러한 두 가지 알람 클래스를 이용하여 사용자와 유기적 대화를 시도한다.

4-2 Call Flow

제안하는 어플리케이션의 콜 플로우는 (그림 1)과 같다.

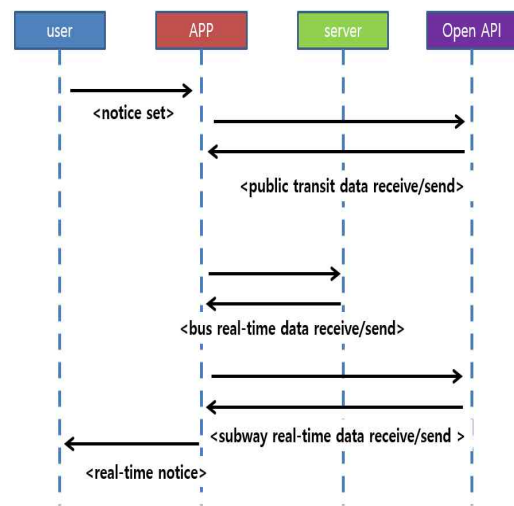


그림 1. 콜 플로우
Fig. 1. Call Flow

유저가 알림을 설정하게 되면 알리미는 대중교통 관련 공개 API 서버와 통신을 통해 대중교통 정보를 받아온다. 이 데이터를 기반으로 실시간 교통정보를 받아오는데 버스일 경우 정류장, 버스 고유 번호, 노선 번호 등 다양한 정보요청이 요구되는데 안정적인 데이터 전송을 위하여 알리미 서버에서 가공하여 알리미에게 전해준다. 마지막으로 지하철을 이용하는 경우 지하철 실시간 데이터를 받아오기 위하여 다시 공개 API 서버에 접속하여 데이터를 가공하며 이러한 모든 정보를 알맞게 유저에게 전달해준다.

4-3 Class Diagram

(그림 2)는 버스와 지하철 알람을 담당하는 클래스인 AlarmReceiver와 SubwayInfo, BusInfo 클래스를 보여준다. 이 Info 클래스에는 동작중인 리시버로부터 수신된 정보가 버스인지 지하철인지 식별하여 각각 버스와 지하철 객체를 생성하고 필요한 서버와 통신 후 데이터 수신을 위한 SubwayInfoCallback, BusInfoCallback 인터페이스를 구현한다.

위치 검색을 위한 클래스는 (그림 3)과 같다. LocatePicker 클래스는 View로부터 입력받아진 검색어를 가지고 검색 버튼 클릭시 스레드를 생성하여 네이버 검색 API에 질의해 검색어에 해당하는 지역 정보(이름, 좌표)를 받아와 유저가 선택할 수 있도록 리스트를 나열해준다. 또는 유저가 직접 구글 Maps 지도 영역에 Long-touch를 하여 정보를 받아올 수 있는데, Long-touch한 좌표값을 가지고 구글 Place API에 질의하여 근처 건물 정보를 받아오게 된다.

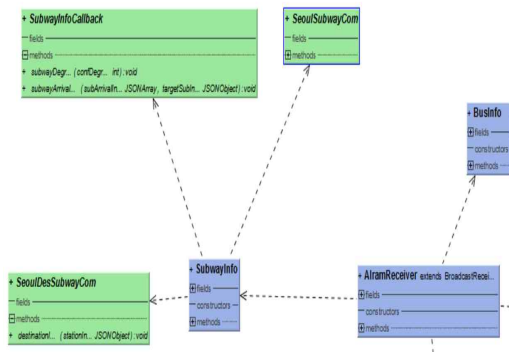


그림 2. 버스와 지하철 알람
Fig. 2. Bus and Subway Notice

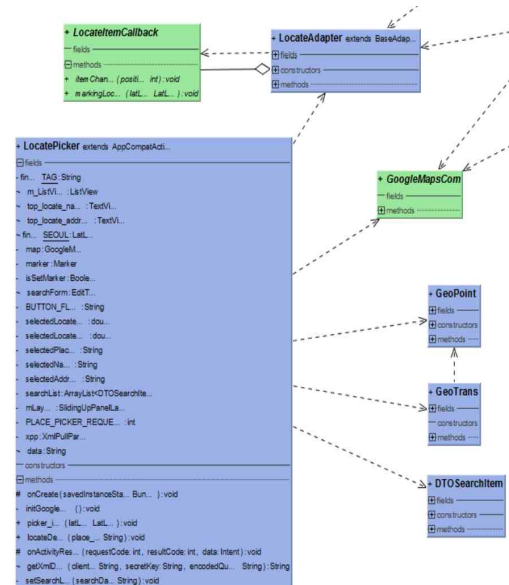


그림 3. 위치 검색
Fig. 3. Location Retrieval

국내의 경우 경로검색을 제공하는 서비스가 거의 없으며, 우리는 T-Map 교통 정보를 이용하였다. 구글 Directions에서 차량(버스, 지하철)의 교통정보를 T-Map과 연계하여 제공하고 있지만 도보 정보가 누락되어 있었다. 따라서 (그림 4)와 같이 알리미에서는 추가로 T-Map 도보 정보를 가져와 시작위치부터 대중교통을 타기까지의 도보 정보를 포함하여 전체 경로 검색을 제공한다. 검색된 경로 정보는 RoutePicker 액티비티에 출력되어지며 유저에게 알맞은 도착정보를 선택할 수 있도록 선택지를 제공한다.

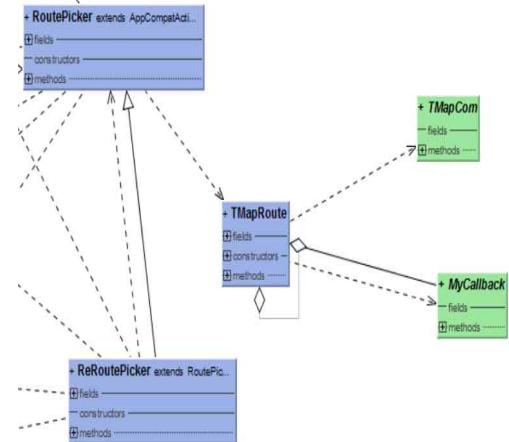


그림 4. 경로검색
Fig. 4. Route Retrieval

V. 동작흐름 및 알고리즘

5-1 동작흐름

(그림 5)는 경로 검색과정을 보여준다. 사용자로부터 입력받은 출발지, 도착지, 시간 정보를 바탕으로 구글 Directions에 경로를 요청 후 해당 경로 중 첫 번째 도보의 출발지, 목적지를 가져와 지도에 데이터를 표기한다. 이때 도보 경로는 표시되지 않으므로 해당 도보의 출발지와 목적지를 T-map의 도보 안내 API에 요청하여 해당 정보를 지도에 합산하여 그려준다.



그림 5. 경로 검색 과정
Fig. 5. Route Retrieval Process

5-2 알고리즘

아래는 사용자가 등록한 시간에 도착을 할 수 있도록 알람을 보내주기 위한 알고리즘의 일부이다.

```

if (사용자가 지정한 알림시간)
    알림에 대한 경로 정보 가져옴
    인스턴스 알람 등록
    AlarmHandler.alarmHandler.setInstanceAlarm(..);
    실시간 출발 알람 등록
else if(도착정보 기반 알람 상황)
if (마지막 알림이 아닐 경우)
    다음 알림 실행
    차량 탑승 알람 등록
    AlarmHandler.alarmHandler.setInstanceAlarm(..);
    DB에 현재 인덱스 저장
switch (도보와 교통 수단 확인)
    case 도보:
        if (다음에 교통 수단이 있는가)
            교통수단 도착정보 조회
            polling transit(..);
        case 교통수단:
            교통수장 도착정보 조회
            polling transit(..);
    
```

다음은 사용자 정의 알람 동작에 의해 실시간 알림이 동작하는 알고리즘의 일부이다. 도보, 버스, 지하철의 도착 정보를 바탕으로 도착 알람을 미리주어 사용자가 타야할 교통편을 제공한다.

```

protected void Transit(..)
Runnable repeatRun = new Runnable()
public void run() {
    boolean previousStop = false;
    switch (지하철, 버스 확인) {
        case 버스:
            busInfo.getBusArrivalInfo(..)
            public void busInfoCallback(..) {
                if (탑승상태 확인)
                    탑승 중일경우 내림알림
                    예상시간이후 내림알림등록
                else
                    if (버스 전전역 도착)
                        버스 전전역 알림
                    else
                        버스도착 시간 안됨
                        30초마다 반복 };
            case 지하철:
    
```

```

sbInfo.getSubwayArrivalList(..)
public void subwayArrivalList(..)
지하철 전역일 경우 지하철 호선 정보에
따라 변수 정의 지하철 혼잡도 계산
new
SubwayInfo().confusionDegreeWithName(..)
public void subwayDegree(..) {
    if (탑승) {
        탑승 중일경우 내림알림
    else
        if (지하철 도착정보 판단)
            지하철 전역 알림
        else
            30초마다 반복
    };
};
    
```

VI. 구현

이 장에서는 사용자의 대중교통정보와 도보경로를 실시간으로 알려주기 위한 어플리케이션의 구현 내용을 기술한다. (그림 6)은 알람을 등록하는 화면이다. 도착지와 목적지 그리고 알람 시간을 설정하는 기능. 지역 정보를 검색 및 지도위 클릭으로 확인할 수 있으며 클릭한 위치 근처 목록 또는 같은 이름을 가진 목록을 받을 수 있다.

(그림 7)은 출발 장소와 도착 장소에 최적화된 경로를 검색하는 기능과 설정된 정보를 바탕으로 도착 시간에 맞는 대중교통 길 정보가 출력하는 화면이다. 대중교통은 파란색, 도보는 빨간색으로 나타나며 다른 경로보기 버튼을 통해 자신에게 맞는 경로를 선택할 수 있다. 지도의 각 경로 위에는 주요한 분기점에 핀이 꽂히며 해당 위치에서의 행동을 안내한다. 또한 하단 패널 드래그시 대중교통 차량 탑승 및 환승을 안내한다.

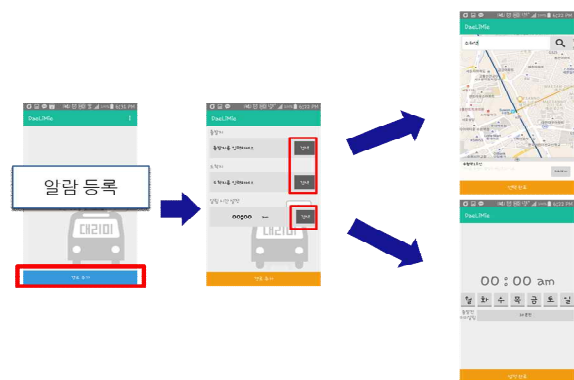


그림 6. 알람등록
Fig. 6. Alarm Setting



그림 7. 경로 검색 화면
Fig. 7. Route Retrieval



그림 8. 실시간 알림
Fig. 8. Real-time Alarm

표 2. 어플리케이션 기능 비교

Table 2. Application Function Comparison

APP function	allimy	subway terminator	T-map	naver map
route retrieval	O	X	O	O
subway route	O	O	O	O
bus route	O	X	O	O
time zone route	O	X	X	X
stop arrival	O	O	O	X
get off	O	X	O	X
weekly alarm	O	X	O	X
other route	O	X	X	X

(그림 8)은 사용자가 설정해 놓은 시간에 맞춰 알림 메시지를 전달하는 화면으로 지하철의 경우에는 지하철 승강장의 혼잡도도 표시한다.

<표 2>는 제안하는 알리미와 다른 어플리케이션의 기능을 비교한 것이다. 네이버 지도와 같은 지도 어플리케이션의 길찾기 기능과 대중교통 시간표 어플 등을 융합한 알리미는 다양한 기능이 가능하다.

VII. 결론

본 논문에서는 대중교통 정보 및 도로의 경로를 알려주는 알리미 어플리케이션을 설계하고 구현하였다. 알리미 어플리케이션은 사용자의 간편한 알림지정을 통해 원하는 시간에 교통정보의 알림을 주고, 도착정보를 실시간으로 알려줌으로써 대중교통 이용에 따른 도착시간을 예측 할 수 있고, 원하는 시간에 도착하기 위해 적합한 대중교통 정보를 제공한다. 기존 대중교통 어플리케이션이 제공하는 정적인 데이터 서비스가 아닌 대중교통을 이용하는 사용자 활동에 따른 맞춤 서비스를 제공함으로써 대중교통 이용의 편리성을 한층 향상시키는 역할을 할 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] J. K. Kim, E. S. Bae, W. S. Byun, S. Park, "A Study on Public Transportation Integrated Pedestrian Path Information Service," *the ITFE Conference*, 2005
- [2] S. G. Hong, K. H. Kim, J. H. Park, J. H. Lee, "Developing Mobile Webservice Solution for Providing Public Transportation Contents," *the KIPS Conference*, 2003
- [3] H. M. Choi, D. H. Yu, "Route Guidance Augmented Reality Android Smartphone APP," *the KSCI Conference*, 2012
- [4] J. W. Lee, H. S. Yyeon, S. C. Ha, "Design and Implementation of Android-based Total Weather Information Application using XML Parsing Techniques," *Journal of Digital Contents Society*, v.12 no.4, pp. 611 - 618, 2011
- [5] J. P. Kim, D. C. Lee, "Development of Mobile Location Based Service App Using Augmented Reality," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, 2014
- [6] H. J. Cho, D. H. Nam, "The Visualization Evaluation of Traffic Apps using Heuristic Techniques," *Korea Institute of Intelligent Transport System*, 2014
- [7] J. H. Lee, J. J. Choi, S. M. Seol, J. Y. Choi, Y. H. Park, "An Integration Transportation Service System in Busan Using Android," *the KIMICS Conference*, 2010

- [8] Smarter Subway. Available:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=teamDoppelGanger.SmarterSubway>
- [9] T-map Public Transportation. Available:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.skp.lbs.ptransit>
- [10] Elastic Blog. Available:
<https://www.elastic.co/kr/blog/seoul-metro-2014>

이 정 업 (Jeong-Yeop Lee)



2017년 : 남서울대학교 (컴퓨터학 학사)

2010년~2017년: 남서울대학교 컴퓨터학과 학부과정
※ 관심분야 : 서버개발, 웹, 웹 프로그래밍

류 영 수 (Young-Soo Ryu)



2016년 : 정보통신기술진흥센터 SW Maestro
2017년 : 남서울대학교 (컴퓨터학 학사)

2010년~2017년: 남서울대학교 컴퓨터학과 학부과정
2016년~현 재: 미래창조과학부 SW Maestro 과정
※ 관심분야 : 서버개발, 모바일 프로그래밍

황 정 희 (Jeong-Hee Hwang)



2001년 : 충북대학교 전자계산학과 (이학석사)
2005년 : 충북대학교 전자계산학과 (이학박사)

2001년~2006년: 정우시스템(주) 연구소장
2006년~현 재: 남서울대학교 컴퓨터학과 조교수
※ 관심분야 : 유비쿼터스 컴퓨팅, 데이터 마이닝, 빅데이터