

## Study on Algorithm to Generate Trip Plans with Prior Experience Based on Users' Ratings

Hyun Ki Jung<sup>†</sup> · Sang Min Lim<sup>††</sup> · Seong Mo Hong<sup>†††</sup>

### ABSTRACT

The purpose of this study is to develop an algorithm which generates trip plans based on rating points of travel app users and travel experts to help potential travellers experience their desired destinations in advance. This algorithm uses the above rating points and the gradually created hierarchy to generate the most preferred and efficient trip courses. Users can go through video clips or panoramic VR videos of the actual destinations from their trip plans generated by the algorithm which may add excitement to their actual trips. With our heuristic methods, the more users input their ratings, the better trip plans can be generated. This algorithm has been tested on android OS and proven efficient in generating trip plans. This research introduces a way to experience travel destinations with panoramic VR video and proposes the algorithm which generates trip plans based on users' ratings. It is expected to be useful for travellers' trip planning and to contribute growth in the travel market.

Keywords : Trip Plan, Heuristic, Story-Telling, Gradually Created Hierarchical Method

## 사용자 평점 기반의 사전 체험형 여행계획 자동생성 알고리즘

정 현 기<sup>†</sup> · 임 상 민<sup>††</sup> · 홍 승 모<sup>†††</sup>

### 요 약

본 논문에서는 사용자 및 전문가 평점에 기반하여 여행계획을 자동으로 생성하여 여행에 앞서 효율적인 스토리텔링 여행을 체험할 수 있도록 지원하는 연구를 진행하였다. 효율적인 여행계획의 자동생성을 위하여, 입력된 전문가 평점 및 사용자들의 평점들을 토대로 우선순위를 바꿔 나타낼 수 있도록 하였으며, 점진적 계층 방식을 이용하여 생성된 스토리텔링 기반의 추천코스를 통합하여 전체 여행계획 생성이 가능하도록 하였다. 이렇게 생성된 여행계획은 일반 동영상 및 파노라마 동영상을 통하여 실제 위치를 체험해 볼 수 있도록 하여 사용자들에게 여행지에 대한 기대감을 높일 수 있도록 하였다. 또한, 휴리스틱 기법을 이용하여 시스템의 사용이 많아질수록 보다 효율적인 여행계획 생성이 이루어질 수 있도록 하였다. 연구된 내용은 안드로이드 운영체제 환경에서 구현 및 테스트하여 새로운 방식의 여행계획 자동생성에 효율성을 입증하였다. 본 연구에서는 파노라마 동영상을 통한 체험 방식의 도입과 사용자 평점 기반의 효율적인 여행계획의 자동구성방법을 제시하여, 내·외국인의 여행계획 구성에 대한 활용뿐만 아니라 궁극적으로 관광활성화에도 기여할 수 있을 것이라 기대된다.

키워드 : 여행계획, 휴리스틱, 스토리텔링, 점진적 계층 방식

### 1. 서 론

오늘날 한국을 방문하는 외국인 수는 2000년 이후 크게 증가하고 있는 추세에 있으며, 특히 관광 수요는 한류 붐과

함께 크게 증가하여 2012년 860만 명 이상으로 급증하는 등 국내 인-바운드 관광 시장의 중요성은 점차 커지고 있다. 한국 관광을 목적으로 하는 외국인을 대상으로 국내 여행계획을 자동으로 생성하고, 이를 제공하여 여행 전 사전 체험 가능한 관광서비스의 구축을 통해 국내 관광산업의 경쟁력 강화 및 관광 수요의 확대가 기대된다.

2012년 한국문화관광연구원에서 발표한 자료 [1]에 따르면 외국인들이 국내 여행 시 관심을 갖는 프로그램으로 전통문화 체험, 대중문화 체험, 미용·패션 및 IT 체험 등 체험 위주의 여행에 관심을 갖는 것으로 나타났으며, 소셜 네트워크의 활성화와 더불어 다양한 여행상품 서비스들이 이용하여 여행 갈 장소에 대해 다른 사람들이 올린 영상 및

\* 이 연구는 문화체육관광부 및 한국문화관광연구원의 2014년도 관광 서비스 R&D 지원 사업의 연구결과로 수행되었음(N13240032013).

† 정 회 원 : (주)포스트미디어 연구원

†† 정 회 원 : (주)포스트미디어 이사

††† 비 회 원 : (주)포스트미디어 대표이사

Manuscript Received : March 19, 2014

First Revision : July 7, 2014; Second Revision : September 19, 2014

Third Revision : October 29, 2014

Accepted : November 10, 2014

\* Corresponding Author : Hyun-Ki Jung(kdisk99@naver.com)

사진을 통해 미리 알아보고 개인적으로 다양한 여행 계획을 세울 수 있게 되었다.

본 연구에서는 사용자 및 전문가 평점에 기반하여 여행 계획을 자동으로 생성하여 관광객에게 제공하는 방법으로 관광객에게 편리하고 효율적인 정보를 제공할 수 있도록 하며, 생성된 경로 등에 대한 일반 및 파노라마 동영상을 통한 사실적 사전 체험을 통해 관광객들에게 여행지에 대한 기대감을 높이고 본인이 원하는 관광지에 대한 정보를 정확히 제공할 수 있는 방법을 제시하도록 한다.

이러한 방법을 제시하기 위해 2장에서 관련 연구현황을 소개하고, 추천 여행계획 생성 알고리즘을 3장에서 설명한다. 4장에서는 실제 서비스에서 추천 여행 계획생성 알고리즘을 보완하기 위한 점진적 계층방법을 설명하고, 이를 토대로 5장에서는 실제 알고리즘을 적용한 결과 및 결론에 대해 설명하도록 한다.

## 2. 관련 연구

### 2.1 국내 및 해외 사이트 현황

국내 및 해외 사이트에서 제공하고 있는 관광 서비스들을 살펴보면 Trip Advisor [2]에서는 여행자들이 여행한 관광 명소, 숙박업체, 음식점 등에 대한 사진 등을 공유함으로써 해당 장소에 대한 정보를 제공하고 있다. 2012년 7월 기준 등록된 리뷰 수가 7,500만 이상에 이르며, 1주일에 평균 1,700만 명이 방문하는 등 큰 호응을 얻고 있고, 모바일을 통해서도 서비스 되고 있다. 그러나 현재까지는 개별적인 장소에 대한 정보만을 제공할 뿐 여행코스나 체험관광 등에 대한 정보 제공은 미흡하다고 볼 수 있다.

Airbnb [3]에서는 여행지의 숙소에 공유경제 개념을 도입하였다. 이 서비스에서는 여행지의 숙소를 현지인이 직접 자신의 집을 숙소로 제공할 수 있도록 지원하고 있다. 현지인을 통해 다양한 정보를 제공 받을 수 있는 장점이 있으며, 일부의 경우 각 나라의 전통 문화 등도 체험 해 볼 수 있는 것으로 나타나고 있다.

또한 vayable.com [4]에서는 현지의 독특한 경험을 소개하고자 하는 가이드를 위한 여행 서비스 플랫폼을 제공하고 있는데, 현지인 가이드가 직접 여행상품을 제안하기 때문에 패키지여행이나 안내 책자를 통해서서는 경험하지 못한 그라피티 체험, 요리 세미나, 고급 오토바이 체험 등 현지의 새로운 문화체험이 가능한 것으로 나타나고 있다.

국내에서 서비스되고 있는 travelro [5]에서는 사용자가 여행한 장소를 기록, 공유함으로써 다른 사용자에게 해당 코스에 대한 장소의 정보를 제공하고 있다. 이미 여행한 여행지에 대한 개인적인 소감이나 생각 등을 함께 기록함으로써 다른 사용자에게 해당 여행지의 관광코스 구상에 도움을 줄 수 있다.

국내외에서 현재 서비스 중인 이러한 사이트들에서는 대부분 관광지에 대한 정보를 제공하는 데 집중하고 있으며, 관광객들에게 새롭고 다양한 체험을 할 수 있는 서비스 제

공을 주목적으로 하고 있다. 그러나 관광객들이 사전에 여행할 관광지의 여행코스를 결정하는 부분에 대한 서비스는 미흡한 실정이며, 보다 정확한 정보 전달을 위한 영상체험 방식을 통해 사용자에게 전달할 수 있는 새로운 시스템의 도입이 필요한 실정이다.

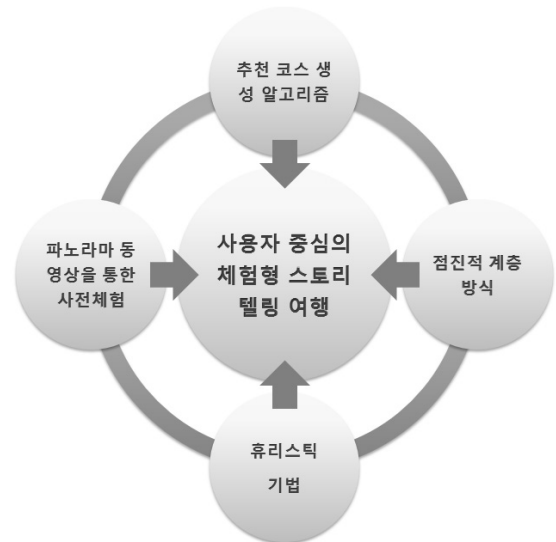


Fig. 1. Schematic view of this study

### 2.2 관련 연구 현황

관련 논문들을 살펴보면, 서태양 외 1명 [6]은 사용자에게 출발지, 종착지, 방문지를 입력 받고, 이 여행지 간의 최적 경로를 생성하기 위해서 지도에 나타나는 각 시·군에 대해 바로 이웃한 도시 간의 거리를 측정하고, 이 데이터로부터 Dijkstra's Algorithm을 사용하여 모든 쌍의 도시 간의 최단·최소 비용 거리를 구하였다.

강의영 외 1명[7]에서는 이동 중인 차량 내에서 다양한 정보를 개인사용자에게 제공해주는 종합적인 서비스인 텔레매틱스 서비스 기반으로 개인화된 여행정보 제공의 토대가 되는 관광정보 메타데이터를 연구하였다. 이러한 메타데이터의 연구는 사용자에 따라 개인화된 관광정보 서비스 제공을 위해 필요한 과정이며, 다양한 관광정보들을 다양한 형식으로 제공하는 데 도움을 줄 수 있다.

김성석 외 1명[8]은 여행 계획 추천 시스템을 시맨틱 웹 서비스를 기반으로 제안하였다. 여행 에이전트에게 대략적으로 휴가 일정과 개인적인 선호도를 알려주면 여행에 필요한 모든 예약을 손쉽게 할 수 있도록 지원하였다. 예비 신혼부부의 신혼여행이라는 구체적인 사례를 기준으로 시스템을 설명하였다. 여행 일정에 대해 렌탈, 호텔, 병원, 쇼핑 등의 정보를 예약 및 확인할 수 있도록 하였다. 그러나 자세한 여행 코스에 대한 언급은 없어서 여행 코스 생성에 대한 추가적인 연구가 필요하다.

최창 외 1명[9]에서는 온톨로지를 이용하여 다양하고 복잡한 조건의 검색 및 여행지 추천이 가능하도록 하였으며,

인스턴스 추가 시 각 클래스의 재생성 과정 없이 규칙설정만으로 쉽게 인스턴스를 추가할 수 있도록 하였다.

Hideki Katagiri 외 4명 [10]에서는 여러 가지 지점(POI)에서 가고자 하는 지점을 정하고, 해당 코스들을 이동하는데 걸리는 최단 거리의 코스를 생성하는 알고리즘을 제시하였다. 출발지 및 도착지는 숙소로 하여 같다고 가정하였고, 해당 코스들을 이동할 수 있는 여러 가지 코스들 중에서 휴리스틱 기법을 통해 가중치 값을 시간적으로 가장 적게 걸리는 코스에 더해 최적의 코스를 찾는 알고리즘이라고 할 수 있다. 또한 Exchange Heuristic을 이용하여 최적화하는 계수의 수에 변화를 주어 여러 가지 코스가 생성될 수도 있도록 하였다.

Lule Ahmedi 외 2명 [11]에서는 소셜 네트워크에 기반하여 여행계획을 생성하는 시스템을 제시하였다. 이 시스템은 소셜 네트워크상의 관광객 혹은 리뷰어들이 적어놓은 POI의 정보 등을 수집하고, 수집된 정보들과 관광객의 여행 스타일 및 예측 가능한 관광객의 흥미, 소셜 네트워크상에 나타난 관광객의 프로필 등을 기반으로 관광객이 흥미를 느낄 만한 내용들을 선별하여 추천코스로 제시하는 방법으로 최근 많이 사용하고 있는 다양한 소셜 네트워크상의 많은 정보들을 활용할 수 있다는 장점이 있다.

2.3 현황 연구들의 문제점

현재 진행되고 있는 여행 계획 생성 연구들은 다음과 같은 문제점을 갖고 있다.

첫 번째로, 대부분의 연구에서는 여행지에 대한 정보 지원을 주목적으로 하여 추천 여행코스를 자동으로 생성하는 서비스 등에 대한 지원이 없거나, 있다 하더라도 방문코자하는 방문지에 대한 사용자의 사전 설정을 통해 자동으로 코스구성을 해주는 방식으로 진행되고 있다. 다음 Table 1은 위에서 언급한 알고리즘들 중 여행코스의 자동생성을 지원하는 알고리즘들의 특징을 나타낸 것이다.

Table 1. Features automatic tour plan generation of a typical algorithm

	Seo's algorithm	Hideki's algorithm	Proposed algorithm
코스생성 기본단위	도시	도시	관광지
방문지점 사용자 사전입력 여부	O	O	X
자동 코스생성 여부	O	O	O
사전정보 제공 방법	텍스트	없음	텍스트, 이미지, 동영상
코스 생성에 필요한 입력 데이터 수	1	1	2

그러나 대부분의 관광객은 방문지에 대한 자세한 정보를 알고 있지 않기 때문에, 텍스트 혹은 이미지를 통한 간단한 정보를 토대로 사용자에게 방문할 관광지를 미리 결정하는

것은 매우 비효율적이라 할 수 있다. 또한 관광객에게 직접 관광지를 선택하게 하면 방문하고 싶은 관광지를 실수로 빠트리는 경우도 발생할 수 있을 것이다.

두 번째로, 코스생성의 기본 단위가 도시라는 큰 범주에서 이루어진다는 점에서 관광객의 의사결정이 제한적이라고 볼 수 있다. 1개의 도시 내에서도 상당히 많은 수의 관광지를 가질 수 있기 때문에 관광객의 관광지 선택에 제한을 두지 않기 위해서는 관광지 단위의 코스생성이 필요하다.

이러한 문제점을 해결하기 위해서 본 연구에서는 관광객이 따로 사전정보가 없다고 하더라도 전문가 및 사용자들의 평점에 따라 추천코스를 자동으로 제공하고, 이를 파노라마 동영상 등을 통해 사전체험 영상을 제공하는 방법을 통해 보다 효율적이고 재미있는 여행을 할 수 있도록 하는 방법을 제시한다.

3. 추천 여행계획 자동생성 알고리즘

2장에서 살펴본 관련연구를 토대로 본 장에서는 효율적인 여행을 추천해주는 여행계획 자동생성 알고리즘을 제시한다.

문화체육관광부에서 조사한 ‘2012 국민여행 실태조사’ [13]에 따르면 여행지 선택 시 주요 정보원으로 가족/친지, 친구/동료 등 지인의 추천의 비중이 가장 높았고, 두 번째가 과거 방문 경험에 따르는 것으로 나타났다. 또한 관광 여행 방문지의 선택 이유에는 여행지의 지명도가 가장 큰 영향을 끼치는 것으로 조사됐다.

이러한 점을 반영하기 위해서 여행지의 지명도 등을 반영한 관광지의 전문가 평점과 해당 관광지를 방문한 후 관광객이 직접 관광지에 대한 평가를 한 관광객 평점을 토대로 관광객이 따로 관광지를 선택하지 않고, 여행에 대한 간단한 입력만으로 여행 계획을 자동으로 생성함으로써 여행계획을 관광객이 쉽고 만족할 수 있도록 하였다.

3.1 추천 여행 계획 생성 알고리즘

추천 여행 계획 생성 알고리즘은 Fig. 2와 Fig. 3에서 보이는 것처럼 사용자를 통해 입력받는 데이터를 통해서 데이터 필터링, 정렬, 여행 계획 생성 알고리즘 적용을 통해 추천코스를 출력해주는 시스템으로 진행된다.

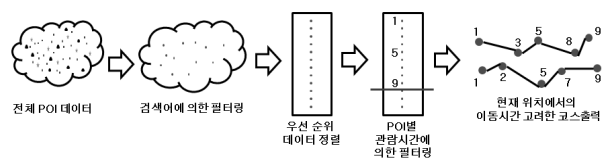


Fig. 2. Order of an algorithm

본 알고리즘의 진행 전에 서버에서는 일정한 주기로 전문가 및 사용자 평점의 합에 따라 우선 정렬된 테이블을 만든다. 이렇게 우선 정렬된 테이블을 만들면 추후 1차, 2차 필터링 시 상당한 시간단축의 효과를 볼 수 있다. 이후 사용자에게

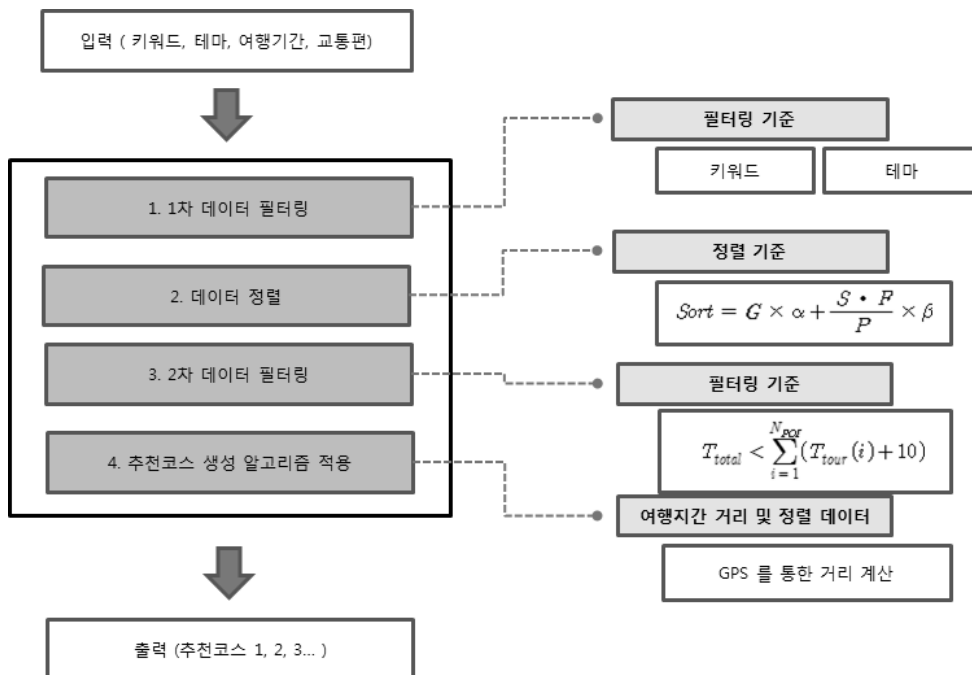


Fig. 3. The structure of the plan generation algorithm of travel

제공되는 시스템은 다음과 같은 순서로 진행된다. 사용자로부터 키워드와 테마를 입력 데이터를 받으면 키워드와 테마를 토대로 1차 데이터 필터링을 하고, 필터링 된 데이터를 정렬기준(*Sort*)에 따라 우선순위에 맞춰 정렬을 한다. 정렬된 데이터는 사용자의 전체 여행기간과 각 POI(Point Of Interest)의 관람시간에 따른  $T_{total}$  값에 따라 2차 데이터 필터링을 하고, 각 POI의 GPS값에 따라 거리를 계산하여 추천코스를 생성, 출력하도록 한다.

1) 입력 데이터 설정

사용자를 통해 입력받는 데이터는 많을수록 여행 계획 생성의 정확성 등에 유리한 측면이 있다. 그러나 지나치게 많은 입력이 필요한 경우, 사용자로 하여금 불편함을 유발할 수 있기 때문에 최소의 입력 데이터로 최대의 정보를 추출해 내는 것이 매우 중요하다.

본 연구에서는 사용자에게 최소한의 정보만을 입력하도록 하여 사용자의 불편함을 최소화 시키도록 하였으며, 이를 위해서 사용자의 입력은 키워드, 테마, 여행기간 및 교통편의 4가지로 제한하였다. 키워드 및 테마는 사용자의 여행 목적 등을 확인하기 위해 입력받으며, 시간적인 부분은 여행기간을 통해 확인할 수 있도록 하였다. 또한 교통편 입력을 통해 여행지 간의 이동시간을 파악할 수 있도록 하였다.

2) 1차 데이터 필터링

데이터베이스에 저장되는 테이블 스키마에 대한 정의는 Table 2와 같으며, 해당 POI의 검색 키워드, 테마 GPS위치 및 관람에 걸리는 평균 시간, 가이드 및 관람객의 평점 등에 대한 정보를 담고 있다. 이 데이터 중 검색키워드, 테마

정보 등을 활용하여 데이터 필터링을 1차로 수행한다. 결과로 생성된 POI들은 데이터 정렬과정으로 넘어가게 된다.

Table 2. Definition of a table schema (Example)

검색 키워드	테마	POI명	GPS위치	관람시간 (분)	가이드 배점	관람객 배점
경북궁	역사 관광	근정전	37.578411, 126.976971	10	5.0	5.0
경북궁	역사 관광	사정전	37.578958, 126.976973	5	4.7	3.7
경북궁	역사 관광	교태전	37.579785, 126.977019	5	4.5	3.2
경북궁	역사 관광	수정전	37.578768, 126.97589	5	3.9	5.0
경북궁	역사 관광	경회루	37.579123, 126.975753	10	5.0	4.5
북촌	체험 관광	한상수 자수박물관	37.583358, 126.985538	60	4.8	4.5

3) 데이터 정렬

1차 필터링된 데이터 정보들에 대한 데이터 정렬을 수행한다. 데이터 정렬을 할 때의 기준 *Sort*는 수식 (1)을 통해 계산된다.

$$Sort = G \times \alpha + \frac{S \cdot F}{P} \times \beta \quad (1)$$

위 수식 (1)에서 G는 가이드 등 전문가 배점을 의미하며, 이 배점은 POI에 대한 평가 등을 전문가의 관점에서 본 객



관적인 관점에서 나타낼 수 있는 기준이 된다. S와 F는 각각 단일 POI의 점수와 필터링된 POI의 전체점수의 평균을 의미하는데, 이 값은 관람객이 해당 POI를 방문한 후에 작성하게 되는 경험에 의한 주관적인 수치이기 때문에 배점의 최고점인 P를 이용하여 약간 데이터를 수정하는 과정을 거쳤다. 또한 데이터 정렬기준 가중치  $\alpha, \beta$ 를 조정하여, 전문가 배점위주, 관람객 배점위주, 밸런스형 등의 여러 가지의 추천코스를 생성하여 보다 다양한 경로를 사용자에게 제공할 수 있도록 한다( $\alpha, \beta$ 는 가중치 값이며  $\alpha + \beta = 1$ 이다).

4) 2차 데이터 필터링

1차 필터링 된 모든 데이터의 GPS 거리를 계산하게 되면 필요 없는 연산이 생기기 때문에 정렬된 여행지의 관람시간을 토대로 사용자가 입력한 소요시간 내에 가능한 여행지까지 대략적으로 필터링 한다. 필터링에 사용한 수식은 다음 (2)와 같다.

$$T_{total} < \sum_{i=1}^{N_{poi}} (T_{tour}(i) + T_{weight}(i)) \quad (2)$$

위의 수식 (2)에서  $N_{POI}$ 는 필터링 된 POI의 총 수량,  $T_{tour}(i)$ 는  $i$ 번째 POI의 관람시간을 의미한다.  $T_{weight}(i)$ 는 여행지간 이동거리를 고려한 수치로 도보, 대중교통, 자가용 이용 등에 따라 다른 값을 입력할 수 있다. 사용자 입력에 따라 다른 값이 입력될 수 있으며, 입력되지 않을 경우 기본 값을 10으로 계산하도록 한다. 이렇게 계산된 시간이 전체 여행시간( $T_{total}$ )보다 커질 때까지 수행하며, 이 수식을 만족할 때의 값 ( $i-1$ ) 순번까지의 리스트를 여행지 후보로 사용한다. 이 과정에서 POI와 POI 간의 이동거리 등을 감안해서 필터링 하게 되며 실제 여행 가능한 POI의 수보다 많은 POI가 포함되어 필터링 되게 된다.

5) 여행코스 생성 알고리즘

위의 3.1의 1)~4) 과정에서 수행한 내용은 POI 간 거리 및 이동시간 등에 대한 자세한 내용을 포함하고 있지 않기 때문에 입력된 여행시간 내에 관람이 가능한 정확한 여행코스를 출력하기 위해서는 POI 간의 거리 및 이동시간 등을 적용한 데이터가 필요하다고 할 수 있다. 3.1의 1)~4) 과정에서 수행한 내용들을 수행하여 필터링 된 POI 데이터들의 여행을 위해 시간에 관한 내용을 포함한 여행코스 생성 알고리즘의 순서도는 다음 Fig. 4와 같이 나타낼 수 있다.

먼저 필터링 및 정렬된 데이터에 따라 가장 가중치를 높게 갖는 POI를 출발지로 선정하였는데, 이는 우선적으로 실험을 위해 설정한 설정이며, 추후 숙소지 선택 등과 같은 프로세스가 추가되면 변경될 수 있다. 필터링 및 정렬된 데이터는 서로간의 이동거리에 대한 사항을 포함하지 않고 단지 평점에 의해 정렬된 데이터이기 때문에 나머지 POI들 중 현재 위치에서 가까운 거리를 갖는 POI를 먼저 방문하도록

하여 이동거리에 대한 소비 시간을 줄인다. 이때 POI 간의 거리는 POI에 기록된 GPS 위치 값과 이동수단을 기준으로 구하도록 한다.

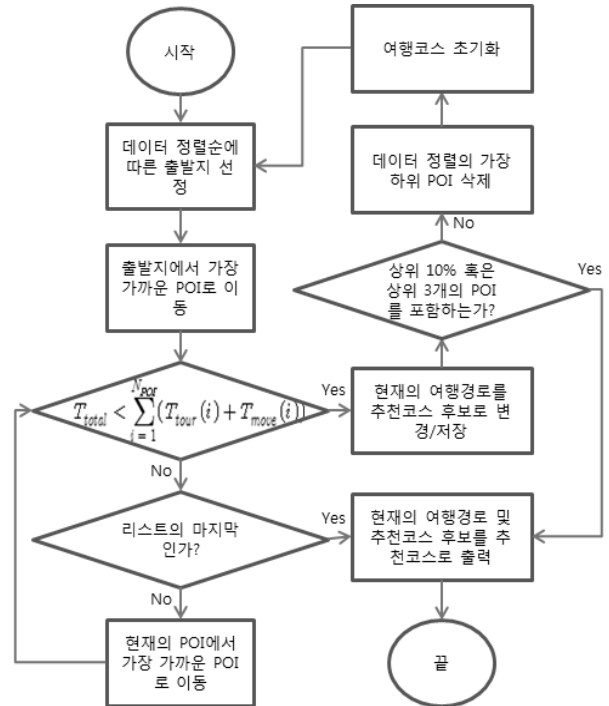


Fig. 4. Flowchart of travel course generation algorithm

위의 과정을 반복하여 수행하며, 이렇게 수행되는 여행코스의 경로생성은 다음 수식 (3)의 조건을 만족하거나, 필터링 된 데이터를 모두 방문했을 경우 두 가지 조건에 의해 마치게 된다.

$$T_{total} < \sum_{i=1}^{N_{poi}} (T_{tour}(i) + T_{move}(i)) \quad (3)$$

수식 (3)에서  $T_{total}$ 은 사용자에게 의해 입력된 여행기간 혹은 여행 시간을 의미하며,  $T_{tour}(i)$ 는 방문한 POI의 관람시간을,  $T_{move}$ 는 방문한 POI 간의 이동거리를 나타낸다.

추천 코스 생성 시 고려해야 할 사항이 있는데 우리는 위의 4.3 과정에서 데이터의 추천 우선순위에 따라 리스트를 정렬 하는 과정을 거쳤다. 이 과정은 전문가 혹은 여행자들에 의해서 우선시 되는 리스트를 나타내는 것이기 때문에 추천 코스에 포함하여 사용자들에게 해당 POI를 방문하도록 하는 것이 좋다고 할 수 있다.

따라서 거리 및 관람시간에 따라 생성된 코스에서 수식 (3)의 조건에 해당하여 경로가 생성되었을 경우 정렬된 리스트의 상위에 속한 POI가 추천코스에서 빠지게 되면 추천코스를 수정하여 상위에 속한 POI가 추천코스에 포함되도록 한다.

본 연구에서는 이러한 기준을 필터링 된 POI 리스트 상위 3개 혹은 필터링 된 POI 수의 10% 두 가지 경우 중 더

많은 수를 갖는 것으로 수행하며 필터링된 POI의 수가 5개 이하인 경우에는 그 수가 너무 작기 때문에 이러한 기준은 무시하고 시간 내에 가능한 모든 POI를 방문하게 하는 추천코스를 생성하도록 한다.

이러한 내용을 반영하여 수식 (3)를 만족하는 경우에 현재까지의 여행코스를 추천코스 후보에 저장하고, 데이터 정렬 및 데이터 필터링을 통해 나타난 데이터에서 상위포함 데이터가 포함되지 않았을 경우, 가장 하위에 있는 POI를 삭제한 후 코스 생성을 새로 시작한다.

또한 리스트상의 모든 POI를 방문하게 되면 생성된 여행코스를 추천코스로 나타내고, 현재 저장되어 있는 추천코스 후보 또한 추천코스로 출력하여 추천코스의 다양성을 높일 수 있도록 한다.

6) 추천코스 출력

사용자들은 보통 추천코스를 출력할 때 화면상 가장 상위에 위치하는 경우 사용자들이 가장 많이 보고, 사용하게 된다. 그래서 추천코스 출력 시 가장 상위에 위치하는 추천코스가 굉장히 중요하다고 할 수 있다.

$\alpha$  및  $\beta$  값에 따라 여러 가지 추천코스들이 생성될 수 있는데 생성된 추천코스들 중 동일한 추천코스가 있으면 해당 추천코스를 상위로 올려서 사용자에게 우선적으로 제공할 수 있도록 한다. 동일한 코스가 생성되지 않는 경우에는 전문가 중심, 관람객 중심, 중간 수치의 코스 순서로 추천코스를 출력하게 된다.

각각의 비중에 따라 출력되는 경로가 중복되어 추천코스가 적게 나타나는 경우를 예방하기 위해서 추천코스 후보에 있는 데이터를 추가적으로 출력하여 사용자에게 충분한 추천코스를 제공할 수 있도록 한다.

3.2 휴리스틱 기법

발견법(發見法) 또는 휴리스틱(heuristic)은 경험에 기반하여 문제를 해결하거나 학습하거나 발견해 내는 방법을 말한다. 전산학 등 과학 분야에서는 한정된 시간 내에 수행하기 위해 최적의 해 대신 현실적으로 만족할 만한 수준의 해를 구하는 방법이다. 형용사구로 발견적 방법(heuristic method, 휴리스틱 기법)라고도 한다.

여행계획은 계획을 세우고자 하는 사람의 나이, 성별, 성격 등에 따라 목적, 관심도 등이 판이하게 달라진다. 그러나 세상의 모든 사람들의 특성에 맞춰서 여행계획을 세운다는 것은 불가능한 일이 될 것이다. 때문에 정확하진 않더라도 가장 근접한 관심도를 찾아내고, 만족할 만한 계획을 세우는데 도움을 주기 위해서 휴리스틱 기법을 사용하도록 한다.

이러한 휴리스틱 기법을 도입하기 위하여 우선 관리자가 POI의 정보를 입력할 때 우선적으로 해당 POI에 대한 중요도 지표(G)를 설정한다. 이 지표는 추후 등록되는 가이드로 하여금 갱신될 수 있도록 한다. 또한, 해당 POI를 여행한 여행자들에게 리뷰를 통해 각각 점수를 배점하도록 한다. 리뷰어들은 여행의 목적, 테마, 여행시간 등등을 기록하게 될

것이며, 기록된 데이터에 따라 단일 POI의 점수(S) 및 필터링된 POI의 점수(F)를 구할 수 있다. 이러한 데이터들은 관리자 및 가이드, 사용자에게 의해 지속적으로 변경 될 것이며, 이렇게 기록된 수치를 여행계획 생성에 사용함으로써 시스템의 사용이 많아질수록 보다 사용자가 원하는 정보에 가까운 여행계획 생성을 유도할 수 있을 것이다.

4. 서비스 구현을 위한 알고리즘 보안

3장에서 제시한 추천코스 자동생성 알고리즘을 서비스에 적용할 때 스토리텔링 여행이 가능한 여행계획을 생성할 수 있다면 관광객이 관심 있고 더 재밌는 여행을 하는 데 도움이 될 수 있다. 또한 이렇게 생성된 여행계획을 파노라마 동영상 등을 통해서 사전에 직접 볼 수 있다면 여행에 대한 기대감을 높일 수 있을 것이다.

4장에서는 위 3장에서 제시한 추천코스 자동생성 알고리즘을 스토리텔링 여행이 가능하도록 할 수 있는 점진적 계층방식과 안드로이드 기반의 파노라마 동영상 체험방식을 설명한다.

4.1 점진적 계층 방식

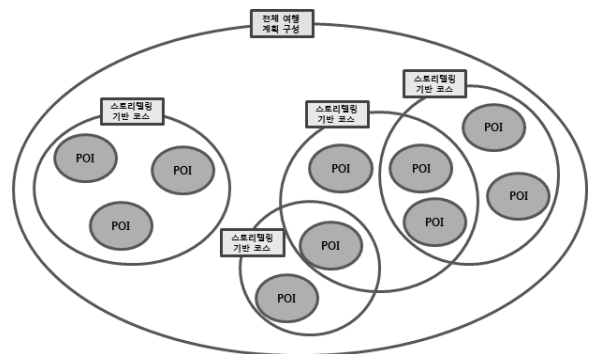


Fig. 5. Schematic diagram of a hierarchical system gradually

사용자가 테마를 통한 스토리텔링 여행을 위해서는 사용자가 원하는 여행테마를 다양하게 취합할 수 있는 방법이 필요하다. 사용자에게 따라 한 번에 한 가지의 테마를 가지고 여행을 하는 방법도 있겠지만, 장기간 여행하면서 여러 가지의 테마를 경험하고자 할 수도 있을 것이다.

앞서 4장을 통해 제시한 알고리즘은 POI 단위의 여행지를 이용하여 추천코스를 생성할 수 있도록 하였는데, 이를 좀 더 폭 넓게 이용하는 점진적 계층방식을 통해 스토리텔링 기반의 코스 생성 및 전체 여행 계획 구성이 이루어질 수 있다.

Fig 5.는 점진적 계층 방식을 도식화하여 나타낸 것이다. 가장 작은 단위의 POI들을 모아서 스토리텔링 기반의 코스를 생성하고, 생성된 코스를 모아서 전체 여행계획을 구성하는 방식이다.

이를 위해서 추가적인 다른 알고리즘을 사용하지 않고,

기준에 제시된 알고리즘을 통해 스토리텔링 기반으로 생성된 코스를 1개의 POI로 설정하고, 이 데이터를 이용하여 다시 한 번 알고리즘을 적용하는 방법을 통해 사용자가 원하는 다양한 테마를 갖는 전체 여행 계획을 구성할 수 있도록 한다.

다음 Fig. 6은 점진적 계층방식의 구조도를 나타낸 것이다. 가운데 있는 POI 선정 부분을 통해 생성될 데이터의 범주를 설정할 수 있도록 한다. 기본적으로 각 관광지의 POI를 이용해 스토리텔링 기반의 코스를 생성하는 범위와 이렇게 생성된 코스를 POI로 설정하여 전체 여행계획을 구성하는 두 가지로 이루어진다.

추가적으로 같은 알고리즘을 적용하여 필요에 따라 설정된 전체 여행계획을 POI로 설정하여 더 큰 범주의 여행 계획 코스를 생성하거나 스토리텔링 기반 코스를 좀 더 세분화 한 코스의 생성도 가능하다.

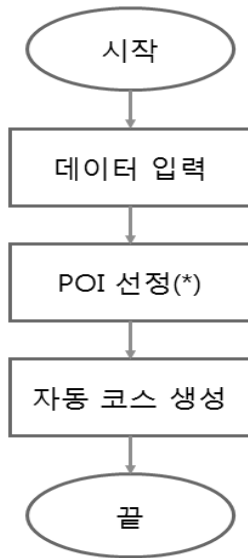


Fig. 6. Flowchart of a hierarchical system gradually

1) 스토리텔링 기반 코스 생성

가장 기본적인 단위의 코스 생성으로 입력정보는 교통수단, 테마, 키워드, 여행기간 등이 될 수 있다. 스토리텔링 기반 코스는 키워드, 테마 등에 따라 필터링된 POI들을 묶어서 생성하게 된다. 스토리텔링 기반 코스의 POI는 1개가 될 수도 있으며, 시간 계획에 따라 2박 3일 등 긴 여행을 하는 여러 개의 POI를 묶인 코스로 생성할 수도 있다. 코스 생성시각 POI의 거리나 관람 시간 등을 고려해서 생성하게 되며, 생성된 코스의 전체 소요시간, 교통수단, 전문가 배점, 테마 등의 정보를 함께 저장한다. 이렇게 생성된 코스는 실제 여행에 사용될 수도 있고, 전체 여행 계획 구성에 사용되어질 수도 있다.

스토리텔링이라는 특징으로 볼 때 자동 추천 코스 생성

이외에 POI의 추가 혹은 삭제를 할 수 있고, 순서 또한 변경 가능하도록 하여 구상된 스토리텔링에 맞춰서 코스 생성을 할 수 있도록 한다. 기본적인 테마에 의한 추천코스 생성은 일반 여행자에 의한 코스 생성도 문제가 없지만, 스토리텔링 적용을 위해서는 일반 여행자에 의한 코스 생성보다는 전문가 혹은 가이드에 의해 생성되어 부가적인 설명 등이 포함되는 것이 효과적이라고 할 수 있다.

2) 전체 여행 계획 구성

전체 여행 계획 구성은 주로 실제 여행을 할 실제 여행객에 의해서 구성된다. 입력정보는 테마, 키워드, 여행기간 등 간단한 정보 입력을 받게 된다. 다른 사용자들(전문가, 가이드 등 포함)에 의해 생성된 스토리텔링 기반 코스의 리스트들을 확인할 수 있으며, 전체 여행기간보다 적은 시간을 소요하는 코스들을 필터링해서 살펴볼 수 있다.

필터링 되어 나타난 리스트들 중에서 선택을 할 수 있으며 추가적으로 다른 테마, 키워드 검색을 통해 여행기간 내에 여러 가지 스토리텔링 기반의 여행을 진행할 수도 있다.

4.2 안드로이드 모바일 기반의 파노라마 동영상 통한 사전체험 방식

추천코스 혹은 스토리텔링에 의해 생성된 여행계획을 사용자에 의해 확인 및 미리 여행지를 볼 수 있도록 제공하는 것은 여행에 대한 기대감을 높이고, 실제 여행 시에 보다 원활한 여행을 수행할 수 있도록 할 수 있다. 현대에는 대부분의 사람들이 스마트 모바일 기기 등을 소지하고 있으며, 이를 이용하여 사전체험을 제공한다면 여행 계획 생성이 훨씬 효율적이 될 수 있다.

또한 사전체험을 일반 동영상이 아닌 파노라마 동영상 VR을 이용한다면 사용자로 하여금 실제 여행지에 와 있는 느낌을 줄 수 있으며, 단순한 이미지나 텍스트로 제공하는 정보에 비해 보다 정확한 정보를 제공할 수 있다.

이러한 사전체험을 제공하기 위해서 본 연구에서는 안드로이드 OS 모바일 기반에서 POI의 파노라마 동영상을 제공하여 사용자에게 여행지에 대한 영상 정보를 통해 기대감을 높일 수 있도록 한다.

다음 Fig. 7는 모바일 기기에서 파노라마 동영상을 출력해 주는 화면을 나타낸 것이다. 나타나는 화면은 일반 동영상과 큰 차이가 없어 보이지만 사용자는 터치&드래그를 통해 화면을 돌려보면서 여행하고자 하는 여행지를 파노라마 동영상을 통해 체험해 볼 수 있다.

5. 실험 및 결과화면

본 알고리즘은 php를 이용하여 구현하였으며, 생성된 리스트를 바탕으로 xml데이터를 출력하여 모바일에서 확인하고 파노라마 동영상 등의 정보를 제공하는 방법으로 시스템을 구성하였다.

다음 Fig. 8는 본 연구에서 제안하는 알고리즘을 적용하여



Fig. 7. Playback screen of panoramic video from mobile device

정렬기준 가중치  $\alpha, \beta$  값에 따라 나타나는 경로 생성의 변화의 예를 나타낸 것이다. 각 테마별 데이터 수는 약 600건을 기준으로 하였으며, 여행시간은 6시간(360분) 기준으로 경로를 생성하였다.

Fig. 8을 살펴보면 생성된 추천코스의 전체적인 경로가 크게 바뀌진 않지만  $\alpha, \beta$  값에 따라 경로가 다양하게 나타나는 것을 확인할 수 있으며, 여행시간은 260~360분까지 다양하게 생성되는 것을 알 수 있다.

이러한 내용을 기반으로 본 연구에서는 추천코스 출력을 다음과 같이 나타내었다. 우선  $\alpha$  및  $\beta$  값에 따라 전문가 중심( $\alpha=0.9, \beta=0.1$ ), 관람객 중심( $\alpha=0.1, \beta=0.9$ ), 밸런스 중심( $\alpha=0.5, \beta=0.5$ ) 세 가지 경우의 추천코스를 만든다. 이 세 가지 경우의 추천코스 생성이 가장 다양하게 나오는 것을 위의 예시를 통해 알 수 있으며, 너무 다양한 추천코스를 제공하는 것은 사용자 하여금 불편함을 유발할 수 있기 때문에 가장 다양하게 제공할 수 있는 3가지 값만을 이용하도록 하였다.

이렇게 생성된 추천코스는 Fig. 9와 같이 각각의 코스들을 나열하고, 파노라마 동영상 등으로 사전체험 할 수 있도록 제공함으로써 관광객들에게 보다 흥미롭고 정확한 정보를 제공할 수 있도록 하였다.

모바일의 경우 사용자는 항상 손에서 모바일 화면을 보고 있기 때문에 경로 생성시간의 지연이 발생하면 답답함을 느낄 수 있다. 때문에 경로 생성 시 소요되는 시간은 원활한 서비스 운영에 상당히 중요한 요소라고 할 수 있다. Fig. 10은 데이터 수에 따른 생성시간의 변화를 나타낸 것이다.

Seo's algorithm[6]에서는 도시 간 최단거리를 구하는 알고리즘으로 Dijkstra's algorithm을 기반하여 작성하였고, Hideki's algorithm[10]에서는 particle swarm optimization 기법에 exchange heuristic process를 결합하고 관광지 간 거리 및 분포 등을 이용하여 최적의 여행경로를 생성하였다.

데이터의 수가 적은 경우에는 큰 상관이 없지만 서비스의 확장을 위해서는 데이터의 수가 커질 경우를 생각하여 제공해야 하는데 일반적인 최적경로 탐색 알고리즘의 경우 데이터의 수가 증가할수록 생성시간이 급격히 증가하는 것을 볼 수 있다. 앞서 4장에서 언급했듯이 본 연구에서는 서비스 제공 전에 사전정렬 처리가 이루어지기 때문에 상당한 시간 단축 효과를 볼 수 있으며, 데이터의 수가 많아지더라도 경로 생성에 1초 미만의 시간만이 소요됨으로써 사용자에게 불편함이 없는 서비스를 제공할 수 있다.

데이터 테이블 - 1	$\alpha = 0.9$ $\beta = 0.1$	$\alpha = 0.8$ $\beta = 0.2$	$\alpha = 0.7$ $\beta = 0.3$	$\alpha = 0.6$ $\beta = 0.4$	$\alpha = 0.5$ $\beta = 0.5$	$\alpha = 0.4$ $\beta = 0.6$	$\alpha = 0.3$ $\beta = 0.7$	$\alpha = 0.2$ $\beta = 0.8$	$\alpha = 0.1$ $\beta = 0.9$
관람장소 1	춘원당한 방박물관	춘원당한 방박물관	노진명가 속	노진명가 속	노진명가 속	노진명가 속	세종대왕 동상	세종대왕 동상	세종대왕 동상
관람장소 2	노진명가 속	노진명가 속	세종대왕 동상	세종대왕 동상	세종대왕 동상	세종대왕 동상	노진명가 속	노진명가 속	노진명가 속
관람장소 3	대도 원스타온	대도 원스타온	하루고양 이 갤러리	하루고양 이 갤러리	하루고양 이 갤러리	하루고양 이 갤러리	남대문 갈치도둑 골목	남대문 갈치도둑 골목	남대문 갈치도둑 골목
관람장소 4	-	-	-	-	-	보로드래 이 아트홀	환구단	환구단	환구단
관람장소 5	-	-	-	-	-	-	우리은행 은행사막 물안	우리은행 은행사막 물안	우리은행 은행사막 물안
관람장소 6	-	-	-	-	-	-	보로드래 이 아트홀	송진왕국	송진왕국
총 관람 시간(분)	310	310	300	300	300	350	340	360	360
데이터 테이블 - 4	$\alpha = 0.9$ $\beta = 0.1$	$\alpha = 0.8$ $\beta = 0.2$	$\alpha = 0.7$ $\beta = 0.3$	$\alpha = 0.6$ $\beta = 0.4$	$\alpha = 0.5$ $\beta = 0.5$	$\alpha = 0.4$ $\beta = 0.6$	$\alpha = 0.3$ $\beta = 0.7$	$\alpha = 0.2$ $\beta = 0.8$	$\alpha = 0.1$ $\beta = 0.9$
관람장소 1	복막산	복막산	복막산	복막산	아트팩토 리 서울	아트팩토 리 서울	아트팩토 리 서울	아트팩토 리 서울	정리문
관람장소 2	반아로차 도문화원	탄셀렉션	탄셀렉션	탄셀렉션	서울시립 미술관 경희궁미 술관	경희궁 공원	서울시립 미술관 경희궁미 술관	서울시립 미술관 경희궁미 술관	아트팩토 리 서울
관람장소 3	은덕문화 원	반아로차 도문화원	반아로차 도문화원	아트팩토 리 서울	탄셀렉션	탄셀렉션	백사실계 곡	동대문 문구거리	서울 시립 미술관 경희궁 미술관
관람장소 4	돌로스스 극장	은덕문화 원	아트팩토 리 서울	돌로스스 극장	복막산	복막산	경희궁공 원	종이나라 박물관	대도상가
관람장소 5	신문박물관	돌로스스 극장	돌로스스 극장	굿모닝시 티	백사실계 곡	-	종이나라 박물관	레스토랑 명동점	명동점
관람장소 6	-	-	굿모닝시 티	-	-	-	-	경희궁공 원	종이나라 박물관
총 관람 시간(분)	270	270	330	260	290	270	330	360	320

Fig. 8. Example of change in the creation of paths according to the value of  $\alpha$  and  $\beta$  (theme-1 (up) theme-4 (down))



Fig. 9. Tour plan screen generated in a mobile device



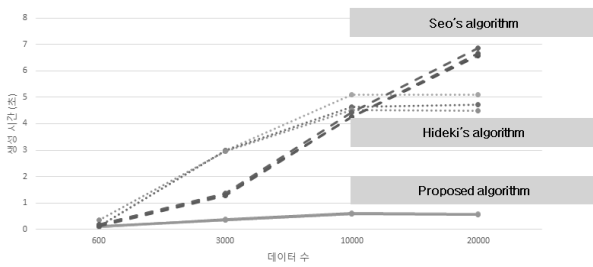


Fig. 10. Change of generation time according to the number of data

### 6. 결론

기존 연구에서 진행된 여행계획 생성 방법에서는 여행지의 사진, 텍스트 등의 간단한 자료만을 제공하고 POI를 사용자로 하여금 선택하도록 유도하는 방법의 여행계획 생성이 주를 이루었다. 이러한 방식은 여행지에 대해 정확히 모르는 관람객들을 고려하지 않은 방식이며, 관광지 선택을 통해 여행계획을 생성하기에 사용자의 편의를 제공하기 어려운 부분이 있다.

본 연구에서는 이러한 기존 연구들의 단점을 보완하여, 여행지에 대한 정보를 파노라마 동영상을 통한 사전체험으로 자세히 제공하고, 여행을 관람한 사용자 평점 및 전문가 평점 기반으로 여행계획을 자동으로 생성하여 여행자가 여행지에 대한 정보가 없어도 기존 여행자들의 평가를 통해 가장 효율적인 여행계획을 생성할 수 있도록 하였다.

또한 보다 효율적이고 사용자 중심적인 여행계획 생성을 위하여 입력데이터는 최소로 간소화 하였으며, 출력되는 정보는 1초 이내의 짧은 시간에 나타날 수 있도록 하여 사용자 하여금 불편함이 없도록 하였다.

그리고 휴리스틱 기법을 통해 시스템의 사용이 많아지면 많아질수록 좀 더 사용자 측면에서 만족할 만한 결과를 낼 수 있도록 하였다. 또한 스토리텔링 여행을 위해서 점진적 계층 방식을 이용하여 여행하고자 하는 사람들의 다양한 테마여행 등이 가능하도록 지원하였다.

이렇게 생성된 추천코스 등을 파노라마 동영상을 이용한 사전체험 방식을 통해 보다 정확하고, 효과적이며 사용자에게 여행에 대한 기대감을 높이며 더 많은 정보 제공을 수행할 수 있도록 하였다. 본 연구를 통해 국내 여행객들은 물론 인-바운드 관광 시장의 외국인 관광객들의 유치에 도움이 되는 서비스를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

추가적으로 보다 나은 스토리텔링 여행을 위해서 관광객과 가이드의 매칭 시스템 등을 서비스하여 각 지역의 정확한 정보들을 현지에서 제공할 수 있도록 하고, 현재 서비스 중인 모바일 어플리케이션 등과의 연계를 통해 다양한 서비스의 확충이 가능할 것으로 예상된다.

### References

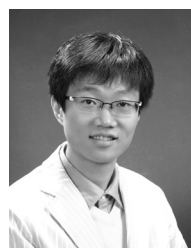
[1] 최경은, "인바운드 관광 진흥을 위한 문화체험관광 활성화 방안," 문화관광연구원, 2012.

[2] Trip Advisor, "http://www.tripadvisor.co.kr"  
 [3] Airbnb, "https://www.airbnb.co.kr"  
 [4] vayable.com, "https://www.vayable.com"  
 [5] travelro, "http://www.travelro.co.kr"  
 [6] 서태양, 임재걸, "휴리스틱 탐색 알고리즘을 사용한 국토 이용 여행 최적 경로의 웹 사이트 구현에 관한 연구," 한국관광학회지, 제14호, pp.257-277, 2000.  
 [7] E. Y. Kang and H. I. Kim, "A study on meta data about sightseeing information service for telematics," KIPS fall conference, Vol.12, No.2, pp.39-42, 2005.  
 [8] S. S. Kim and P. K. Kim, "Travel planning recommendation system based on the semantic web Services," KIPS fall conference, Vol.12, No.2, pp.461-464, 2005.  
 [9] C. Choi and P. K. Kim, "An intelligent recommendation system for travel based on ontology," KIPS fall conference, Vol.12, No.2, pp.457-460, 2005.  
 [10] H. Katagiri, T. Uno, K. Kato, H. Tsuda and H. Tsubaki, "An interactive multiobjective programming approach to tour route planning problems," 2013 IEEE 6th International Workshop on Computational Intelligence and Applications, July 13, 2013, Hiroshima, Japan.  
 [11] L. Ahmedi, K. Rrmoku and K. Sylejmani, "Tourist tour planning supported by social network analysis," 2012 International Conference on Social Informatics, pp.295-303, 2012.  
 [12] "2012 Korea National Tourism Survey," Ministry of Culture, Sports and Tourism(MCST), ISSN 1226-1645, May, 2013.



### 정 현 기

e-mail : kdisk99@naver.com  
 2010년 선문대학교 컴퓨터정보학과(학사)  
 2012년 선문대학교 컴퓨터공학과(석사)  
 2012년~현 재 (주)포스트미디어 연구원  
 관심분야: 전자 문화 콘텐츠, 관광 안내 시스템, 영상처리, 파노라마 동영상



### 임 상 민

e-mail : ssmlimm@daum.net  
 1998년 중앙대학교 컴퓨터공학과(학사)  
 2000년 중앙대학교 컴퓨터공학과(석사)  
 2000년~현 재 (주)포스트미디어 이사  
 관심분야: 지능형 안내 시스템, 증강현실, 시맨틱 웹



## 홍 승 모

e-mail : hsm@postmedia.co.kr

1996년 서울대학교 건축학과(학사)

1998년 서울대학교 건축학과(석사)

1998년~현 재 (주)포스트미디어 대표이사

관심분야: 전자 문화 콘텐츠, 증강현실,  
지능형 안내 시스템