

# 최적의 여행 경로 추천 시스템

## Optimal travel route recommendation system

### 요약문

최근 국내외로 여행을 하는 여행자들이 많이 늘어나고 있다. 자유여행을 가기 전 여행코스를 세우는 과정에서 일일이 위치를 검색해보거나 가까운 거리를 비교해보며 계획을 세워야 하는 불편함과 번거로움이 있다.

이를 해소하기 위해서 본 논문에서는 최단경로 알고리즘을 이용하여 목적지에 따른 최적의 경로, 목적지로 가는 방법 및 교통수단 정보를 알려주는 시스템을 제안한다. 이를 통하여 여행을 다녀왔던 여행객들의 추천경로나 후기 등을 공유 할 수 있다.

### 주제어

여행서비스, 최적경로, 추천서비스, 역지기법(Brute-force Technique)

## 1. 서론

2016 년 한국인의 해외여행 수요는 2200 만 명을 넘어섰을 정도로 국내외로 여행하는 관광객들이 늘어나고 있다. 여행객들을 위한 여행에 관련된 사이트나 어플리케이션은 많지만 여행객이 가고자 하는 다수의 목적지를 모두 방문하는 경로를 추천해주고 부가적인 정보를 제공하는 서비스는 드물다.

자유여행을 가기 전 여행코스를 세우는 과정에서 일일이 위치를 검색해보고 가까운 거리를 비교해보며 계획을 세워야 하는 불편함과 번거로움을 해소하기 위해서 본 논문에서는 최단경로 알고리즘을 이용하여 목적지에 따른 최적의 경로, 목적지로 가는 방법 및 교통수단 정보를 알려주는 시스템을 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 절 관련연구에서는 최단경로 알고리즘 서비스 제공을 위한 알고리즘을 살펴보고, 3 절에서는 본

논문에서 제안하는 최적의 여행 경로 추천 시스템을 살펴보고, 마지막으로 4 절에서는 결론 및 향후 연구방향을 제시한다.

## 2. 관련연구

### 2.1 A\* 알고리즘

A\* 알고리즘은 출발 꼭짓점으로부터 목표 꼭짓점까지의 최적 경로를 탐색하기 위한 것이다. 이를 위해서는 각각의 꼭짓점에 대한 평가 함수를 정의해야 하며, 평가 함수  $f(n)$ 은 다음과 같다[1].

$$f(n) = g(n) + h(n)$$

• $g(n)$ : 출발 꼭짓점으로부터 꼭짓점  $n$ 까지의 경로가중치

• $h(n)$ : 꼭짓점  $n$ 으로부터 목표 꼭짓점까지의 추정 경로가중치

### 2.2 역지기법 (Brute-Force 알고리즘)

역지기법은 단순히 문제를 해결하며, 모든 경우의 수를 다 비교하여 가장 작은 비용을 사용한 경우를 선택한다. 즉  $(N-2)!$  개의 경우를 비교하여 가장 여행 경비가 적은 쪽을 선택하는 방법이 역지기법이다[2].

예를 들면 4 개의 도시 A, B, C, D, 출발도시 A, 도착도시 D 가 주어졌을 경우, 경유지의 수가 2 명으로, 역지 기법 시 D 가 주어졌을 경우, 경유지의 수가 2 임으로, 역지 기법은  $2! = 2$  가지의 경우를 비교하여 여행 경비가 적은 경로를 문제의 해로 결정한다.

만약 도시가 5 개(A, B, C, D, E) 출발지가 A, 도착지가 E, 나머지가 경유지라고 하자[3].

경우 1 : A → B → C → D → E  
 경우 2 : A → B → D → C → E  
 경우 3 : A → C → B → D → E  
 경우 4 : A → C → D → B → E  
 경우 5 : A → D → B → C → E  
 경우 6 : A → D → C → B → E

경유지의 수가 3 임으로 위와 같이 3! 가지의 경우가 생긴다. 3! 의 경우 중에서 여행 경비가 적은 쪽이 문제의 답이 된다.

### 3. 여행자를 위한 최단 경로 추천 시스템

#### 3.1 여행자를 위한 최단 경로 추천 시스템 구성

여행자를 위한 최단 경로 추천 시스템의 구성은 최단여행경로 분석 및 목적지 모드 분석을 위한 웹서버, 데이터베이스로 구성한다. 그림 1 은 본 논문에서 제안하는 여행자를 위한 최단 경로 추천 시스템 구성을 나타낸다.

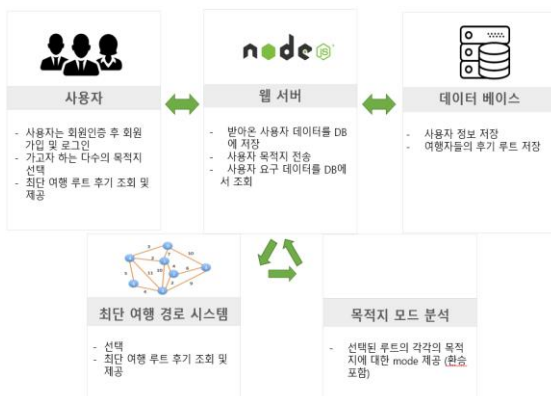


그림 1. 여행자를 위한 최단 경로 추천 시스템 구성

#### 3.2 여행자를 위한 최단 경로 추천 서비스 주요 기능

##### • 최단 경로 추천 기능

출발지와 목적지에 대한 경유지들의 최단 거리를 알고리즘으로 계산한 후 사용자에게 제공한다. 출발지와 목적지를 제외한 4 개의 도시를 경유하게 되는 경우 총 경우의 수는 4! 로 결과 값이 24 가 나오게 된다. A → B → C → D 에 대한 순서 변경으로 총 24 개의 값을 저장한다. 요청한 지도 API 값으로 모든 경우의 수를 구한

후 최솟값으로 나온 최단 경로를 사용자에게 제공해 줄 수 있다.

##### • 각 목적지 간의 교통수단 서비스 기능

길 찾기 모드에서는 사용자에게 Driving, Walking, Bicycling, Transit 로 총 4 가지 방법을 지원한다. 사용자가 원하는 모드를 선택 시 최단거리를 가는 각 목적지 사이를 모드에 대한 상세 방법을 제공한다.

예를 들어 A->B->C 에 대한 목적지를 Transit 모드로 제공받게 될 경우, A->B 에 대한 지하철 또는 버스에 대한 노선 정보와 정류소 정보를 조회할 수 있고, 추가로 환승해야 될 경우도 정보를 제공할 수 있다. 이처럼 최단 경로의 정보를 제공해 줄 뿐만 아니라 제공된 경로 시스템 내에서도 각각의 목적지에 대한 상세 설명을 제공받을 수 있다. 긴 여행을 가는 사용자들에게는 추천 경로 제공뿐만 아니라 상세 설명까지 조회 가능하다.

이 때, 모든 경유지의 최단 거리 기준은 사용자가 선택한 교통수단을 통해 이동하는 시간에 의해 정해진다. 사용자가 선택한 모드가 도보라면 오직 걸어가는데에 걸리는 시간을 의미하고, 사용자의 선택이 운전이라면 일반 차를 이용하여 걸리는 시간을 의미한다.

#### 3.3 여행자를 위한 최단 경로 추천 서비스 주요 기능여행자를 위한 최단 경로 추천 시스템 구현

HTML5, Java script, jQuery 로 구현하였으며, 서버는 Node.js 로 구현하였다. 표 1 은 제안 시스템의 개발 환경을 나타낸다.

표 1. 제안 시스템 개발 환경

구분	사용언어 및 프레임워크
Client-side	HTML5, Javascript, jQuery
Server-side	Node.js

Database	Mysql5
IDE	client: Chrome Browser Tools: WebStorm, Toad, phpmyadmin

다음 그림 2 는 최단경로 추천 시스템을 적용한 어플리케이션 인터페이스 설계를 나타낸다.

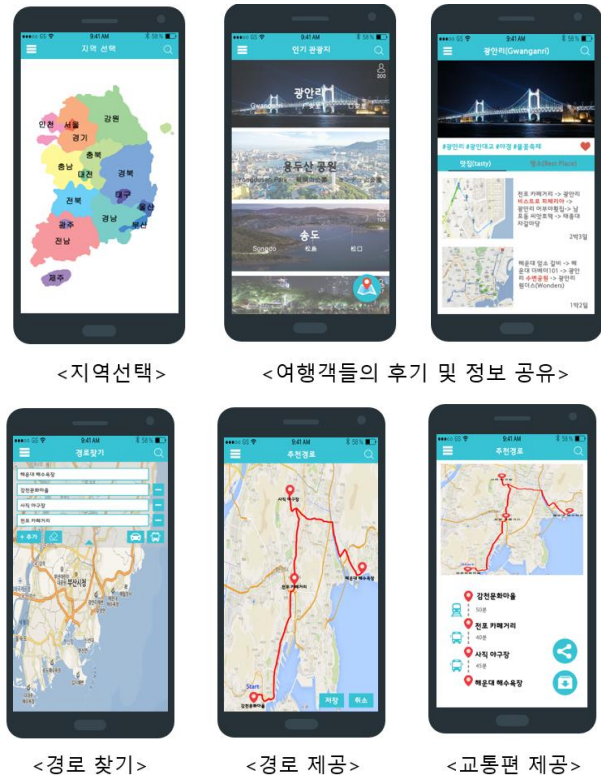


그림 2. 여행자를 위한 최단 경로 서비스 앱 UI

본 시스템은 그림 3 과 같이 현재 웹 페이지를 이용해 다수의 목적지를 선택하고, 최적 경로를 제공하도록 구현하였다. 다수의 목적지를 입력함으로써 그 모든 입력 장소에 대해 마크 표시가 되고, 여행 순서에 따라 마커 사이에 선을 표시한다.

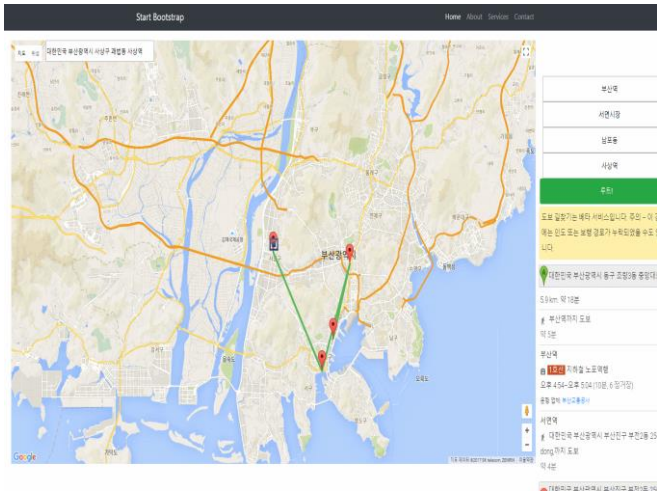


그림 3. 여행자를 위한 최단 경로 서비스 웹 UI

### 3.4 제안 시스템 시나리오 및 시스템 평가

최적의 여행 경로 추천 시스템의 시나리오 는 다음과 같다.

- 1 단계: 사용자가 로그인을 하면 이미 여행을 다녀온 여행자가 다른 사람에게 자신이 갔던 경로나 관광지를 추천하거나 공유하고 싶을 경우 글을 게시할 수 있다.
- 2 단계: 여행을 계획하고 있던 사용자는 이미 여행을 다녀온 여행객들의 후기를 보고 참고할 수 있다.
- 3 단계: 사용자가 출발지와 마지막 목적지를 설정 해놓고 자신이 가고자 하는 다수의 경유지를 입력하면 출발지에서 출발하여 모든 경유지를 방문하고 마지막 목적지까지 도착하는 최적의 경로를 제공해준다. 또한 사용자는 이동 방법을 선택한다. 대중교통, 도보, 운전 등 모드 선택을 통하여 이에 맞는 최적 경로(짧은 이동거리)를 제공받는다.
- 4 단계: 제공받은 경로가 마음에 든 경우 경로를 클릭하고, 목적지까지 가는 교통수단을 선택하면 선택한 수단에 맞는 정보를 제공받을 수 있다.

기존의 지도 서비스는 경유지를 추가하여 모든 경유지를 방문하는 최적의 경로를 제공하지 않고 오직 출발지와 목적지까지의 최적경로 알려주는

서비스만 제공하거나, 처음에 입력한 경유지 순서대로 최단 경로를 알려준다. 표 2 는 기존 지도 서비스와 제안 서비스의 비교를 나타낸다.

표 2. 기존 시스템과 제안 시스템의 비교

기존의 지도 서비스	최적의 여행 경로 추천 시스템
▪사용자가 입력한 목적지, 경유지 경로를 순서대로 경로 정보 제공	▪사용자가 입력한 목적지, 경유지의 최적의 경로를 제공, ▪지도에 동적으로 경유지 순서 변경 가능
▪출발지와 목적지까지의 교통수단 정보 제공	▪입력한 모든 장소까지 가는 교통수단 정보 제공
▪입력한 장소의 정보만 제공	▪최적의 경로 외 다른 여행객들의 정보 공유 가능

여행자가 처음 부산 지역에서 서면, 남포동, 광안리, 부산역, 해운대를 관광하고자 한다면, 부산 여행지의 위치를 잘 알지 못하는 여행객들의 경우에는 숙소에서 가장 가까운 곳 혹은 기차역에서 가장 가까운 장소부터 가기 십상이다.

5 곳의 관광지에 대해 최적의 경로는 부산역-남포동-서면-광안리-해운대 순이다. 이 경로를 자동차로 이용하게 될 경우 1 시간 21 분이 소요되며, 총 거리는 27.2km 가 된다. 그러나 최악의 상황에서 여행자가 부산역-해운대-남포동-광안리-서면 순으로 가게 된다면 2 시간 38 분이 시간이 소요되며, 총 거리는 53.9km 이다. 최적의 경로와 최악의 경로를 비교했을 때는 26.7km 가 차이가 나며 1 시간 17 분이라는 시간을 낭비하게 된다.

기존에 최단경로를 계산하는 A\*알고리즘은 출발지, 도착지사이의 최단 경로만 계산하기 때문에, 모든 경유지의 이동 경로를 계산하는 시스템에는 부적합하다. 따라서 본 논문에서는

모든 경유지의 거리를 계산하여, 최단 경로를 추천하는 역지알고리즘을 적용하였다.

#### 4. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 사용자가 입력한 다수의 목적지를 모두 방문하는 최적의 경로와 가는 방법 및 교통수단을 제공하며 이미 여행을 다녀온 여행객들이 후기를 작성하거나 공유하여 정보를 얻을 수 있는 “여행자를 위한 최단 경로 추천 시스템”을 제안하였다. 이를 통하여 사용자는 여행 계획을 세울 때 일일이 위치 및 교통을 검색해보아야 하는 번거로움을 줄이고 편의성을 향상시킬 수 있다.

향후에는 외국인도 쉽게 이용할 수 있도록 개선할 예정이며, 사용자 경험 분석을 통한 경로 추천 서비스를 연구하고자 한다.

#### 사사의 글

본 결과물은 교육부의 재원으로 지원을 받아 수행된 대학특성화(CK-1) 사업의 연구 결과입니다.

#### 참고 문헌

1. A\* 알고리즘, [https://ko.wikipedia.org/wiki/A\\*\\_%EC%95%8C\\_%EA%B3%A0%EB%A6%AC%EC%A6%9](https://ko.wikipedia.org/wiki/A*_%EC%95%8C_%EA%B3%A0%EB%A6%AC%EC%A6%9)
2. <https://namu.wiki/w/%EB%B8%8C%EB%A3%A8%ED%8A%B8%20%ED%8F%AC%EC%8A%A4>
3. 임재걸, 이강재, “여행지 최적 경로를 제공하는 웹 시스템의 설계와 구현”, 한국컴퓨터정보학회, 제12권, 제5호, pp. 19-27, 2007.11.