

개별 여행자를 위한 관광 순회 일정 안내 방법에 관한 연구 - 부산광역시를 사례지역으로 -

이성규¹ · 김영섭^{1*} · 서용철¹

A Study on Traveling Schedule Guidance Method for Free Independent Traveler in Busan

Seong-Kyu LEE¹ · Young-Seup KIM^{1*} · Yong-Cheol SUH¹

요 약

최근 정보기술의 발달로 인해 여행의 유형은 여행사를 통한 패키지여행에서 개별 여행으로 트렌드가 변화하고 있다. 개별 여행은 항공권, 관광지, 관광지 체류시간, 교통편, 숙소 등 여행자 스스로 정보를 수집하고 일정을 계획하는 여행이다. 하지만 관광지의 교통편, 지리정보 등 관광지의 정보가 부족하여 여행 일정을 예측하는데 많은 어려움이 있다. 따라서 본 연구에서는 TSP 알고리즘을 이용하여 관광지 간 이동시간, 관광지 체류시간, 일 관광시간을 고려하고, 불필요한 교통수단의 이용으로 인해 발생하는 여행자의 피로누적을 최소화 할 수 있는 관광 순회 일정 안내 방법을 제안한다.

주요어 : 개별 여행자, 관광 순회 일정 안내, TSP 알고리즘

ABSTRACT

Recently, due to advances in information technologies, the trend of tour types has been changing from package tour to independent tour. Independent tour is a tour which a traveler collect airplane ticket, travel destinations, sightseeing time, transport, lodging and plan traveling schedules by oneself. But the traveler has many difficulties for predicting tour schedules, due to lack of adequate information of travel destinations. In this study, traveling schedule prediction method which to minimize the cumulative fatigue of tourist for use of unnecessary transport is proposed using travelling salesman problem algorithm. It is considered moving time between sightseeing, sightseeing time on destination and traveling time for a day.

KEYWORDS : *Foreign Independent Tour, Traveling Schedule Guidance, TSP Algorithm*

2010년 5월 1일 접수 Received on May 1, 2010 / 2010년 6월 7일 수정 Revised on June 7, 2010 / 2010년 6월 24일 심사완료 Accepted on June 24, 2010

¹ 부경대학교 위성정보과학과 Department of Geoinformatic Engineering, Pukyong National University

* 연락처자 E-mail : kimys@pknu.ac.kr

서 론

최근 정보기술과 인터넷 서비스의 발전과 더불어 관광산업의 정보화에 대한 관심이 매우 높아지고 있으며, 관광산업과 정보기술을 융합한 관광 정보기술은 관광산업의 발전에 많은 영향을 주고 있다. 정보기술 분야는 사업 변화와 새로운 구조 및 신기술 응용을 수반한 관광 개발을 할 수 있는 강한 추진력을 제공해준다(노영, 2007). 인터넷 정보기술은 하이퍼텍스트와 인터넷의 결합으로 시작된 WEB에서 2004년 O'Reilly의 부사장인 데일 도허티(Dale Dougherty)에 의해 처음 제안된 WEB 2.0으로 변화하고 있다. 복잡하고 무거운 WEB 서비스에서 벗어나 사용자를 고려한 높은 접근성과 사용자 친화적인 특성이 있다(최은석 등, 2010). 이러한 인터넷 정보기술의 발전은 관광 분야에 많은 변화를 가져왔다. 정보기술이 관광분야에 적용되면서, 여행사에서 판매하는 상업 중심의 제한된 정보에서 벗어나 블로그, 미니홈피, 트위터 등 다양한 인터넷 매체를 통해 여행자의 경험을 중심으로 작성된 다양한 정보를 획득하고 여행에 활용할 수 있게 되었다.

여행자 스스로 정보를 획득하고 여행에 활용하는 개별 관광은 출발에서부터 여정, 숙소, 식사, 교통편 등 여행사가 판매하는 패키지 관광과 대비되는 개념이다. 소비자가 스스로 코디네이터가 되어 각각의 아이템들을 조합해 자신만의 여행 기획이 가능하다. 또한, 단체로 몰려다니며 빠듯한 일정을 소화해야 하는 휴식 없는 관광이 아니라 나 자신의 상태와 관심을 고려하여 융통성 있게 진행되는 관광이라는 특징이 있다(강원발전연구원, 2005). 이 때문에 개인적 욕구 충족에 보다 의미를 두는 현대관광자들은 여행사의 패키지 상품을 이용한 관광보다 개별 관광을 더 선호하고 있다(정영아 등, 2003). 반면, 낯선 방문지에 대한 관광 시간, 교통편, 숙소 등 정보를 수집하고 분석하여 여행 계획을 수립하는데 많은 시간과 노력이 필

요하다. 숙소, 관광지, 관광지 내 체류시간 등은 개별 여행자의 선호에 맞게 선택하고 여행 계획 수립에 활용할 수 있지만, 관광지 간 이동수단인 교통편은 낯선 방문지에 대한 정보 부족 때문에 렌터카나 복잡한 노선을 가진 대중교통버스의 이용은 여행비 증가와 이동시간 지연 등 개별 여행자에게 불편을 가져올 수 있다. 따라서 효율적인 개별 관광을 수행할 수 있도록 개별 여행자의 선호에 따른 관광지 및 관광지 내 체류시간을 고려한 일 단위로 계획된 관광 순회 일정 정보 제공이 절실히 요구되고 있다. 이와 같은 요구는 여행 계획단계에서 관광지와 관광지 내 체류시간, 관광지 간 교통편 등 여행 일정에 필요한 개별 여행자의 정보를 바탕으로 데이터베이스를 구축하고 관광 순회 일정 안내 서비스를 이용하면 해결될 수 있다.

본 연구에서는 최근 증가하고 있는 개별 여행자의 효율적인 여행 계획 수립을 위한 관광 순회 일정 정보 제공에 관심을 두고, 관광지, 관광지 내 체류시간, 관광지 간 이동시간, 일 예정 관광시간 정보를 이용한 관광 순회 일정 안내 알고리즘을 개발하고자 한다. 일 단위의 순회 일정 탐색 시 동일권역 간 관광지 이동을 고려하여 불필요한 교통편 이용에 따른 개별 여행자의 만족도 감소 및 피로 누적 증대를 제한하였다. 이는 여행 전 일정 예측을 통해 효율적인 계획여행을 가능하게 함으로써 관광 만족도를 높이고, 관광지에 대한 좋은 인상을 심어 주어 개별 여행자의 재방문 및 관광지 홍보에 도움이 될 수 있다.

또한, 알고리즘의 평가를 위해서 1994년 8월 31일 관광특구로 지정된 해운대가 있는 부산광역시 지하철 1호선, 2호선, 3호선 역사 주변의 관광명소를 중심으로 데이터베이스를 구축하고 실험에 이용하고자 한다.

이론적 배경

1. 관광

관광은 '일 생활(work-life)'과 관련된 상호

보완적인 관계를 맺고 있을 뿐만 아니라, 인간의 '삶의 질(quality of life)'을 풍요롭게 하는 생활의 소중한 일부분이라는 인식을 폭넓게 가지고 있다. 또한, 관광은 인간생활의 필수적인 요소가 되었다(윤여송 외 1, 2003). 오늘을 사는 사람들은 소득의 증대, 노동시간의 단축, 평균수명의 연장 등으로 삶의 질에 대한 강한 욕구를 증대시켰으며, 새로운 것에 대한 경험을 쌓으려는 자기실현의 욕구를 중요하게 여기게 되었고 이를 유발시키는 원동력이 관광이다. 일반적으로 여행이란 인간이 일상적으로 생활하는 생활권을 떠나서 다시 돌아올 예정으로 이동하는 행위라고 할 수 있다(양영근, 2003; 이석훈, 2004).

또한, 관광의 중요성은 국내·외를 막론하고 지역발전을 위한 수단으로서 중요한 산업으로 자리 잡았다. 이는 관광 개발에 대해 부정적인 태도를 가진 사람이라고 하더라도 관광개발이 지역경제의 발전에 크게 이바지할 수 있는 수단이라는 점까지는 부정하지 않는다(Carmichael, 2000; 조광익과 김남조, 2002). 이미 주요 선진국들은 관광산업을 국가전략적인 차원에서 지원 육성하고 있다.

2. 개별 여행자

여행의 유형은 그룹 패키지여행(GPT: Group package tour)과 개별 여행(FIT: Foreign

independent tour)으로 구분된다. 그룹 패키지여행과 개별 여행은 두 가지 관점에서 차이가 있다. 첫 번째는 구매 프로세스(buying process)의 차이이다. 그룹 패키지여행은 기업, 학교, 여행사를 통해 여행 상품을 구매하고 여행업자가 숙식, 관광, 교통 등을 묶은 여행 상품을 단기간 내에 될 수 있으면 저렴한 경비로 시행하는 여행이다. 하지만, 개별 여행은 개인적으로 여행 정보를 얻거나 상담을 받기 위해 여행사와 접촉하고, 개인의사에 따라 자유행동이 가능하고 일정의 변경 또한 비교적 쉽다. 두 번째는 여행 안내자와의 동행 여부이다. 대부분의 그룹 패키지여행은 여행 지역의 안내자가 동행하지만, 개별 여행은 여행 안내자가 동행하지 않는다(Wang 등, 2000; 양영근, 2003).

관광 산업에서 '개별 여행자'의 영문표기는 "Free Independent Traveler(or Tourist)" 또는 "Foreign Independent Traveler"로 정의되며, 영문자의 첫 글자만 따서 약어로 "FIT"로 쓴다. 개별 여행자는 혼자 여행하거나 9인 이하의 작은 그룹단위의 여행자에게 쓰인다(한국문화관광연구원, 2007). 표 1과 같이 기관, 학자, 기구, 나라별로 국/영문 표기 및 개념 정의는 다소 차이가 있지만, 기존의 여행 상품에 의존하지 않고 여행 정보, 여행 계획, 일정 등을 스스로 한다는 관점에서 같은 의미를 나타낸다.

TABLE 1. 국내·외 FIT 용어 정의 (한국문화관광연구원, 2007)

기관/학자/기구/국가	국/영문 표기	개념정의
한국관광공사 (2006)	Foreign Independent Traveler	<ul style="list-style-type: none"> • 외래 개별 관광객 • 혼자 또는 친구, 가족 등 소그룹의 자발적인 여행 형태 • 패키지 단체여행에 비해 상대적으로 자유로운 개별 여행
김사헌 (2006)	개별자유 여행자	<ul style="list-style-type: none"> • 여행사 도움 없이 스스로 여행계획과 일정을 짜고 실행하여 타문화의 고유성을 체험하는 여행자
	반제도화 여행자	<ul style="list-style-type: none"> • 항공권, 교통, 숙박 등 부분적으로 여행사의 도움을 받는 여행자 • 유레일 패스나 숙박권 등을 미리 알선 받는 단독 여행자 • 배낭여행이되 여행안내자 안내를 받는 여행자
정규업 (2007)	Free Independent Traveler	<ul style="list-style-type: none"> • 조직되지 않은 개인 여행자

기관/학자/기구/국가	국/영문 표기	개념정의
IATA	Foreign Independent Traveler	<ul style="list-style-type: none"> • 9명 이하의 소규모 여행객 • 그룹 단체여행객의 반대 개념
ASTA	Foreign/domestic Independent Traveler	<ul style="list-style-type: none"> • 과거 외래개별여행자로 이해되어 왔으나, 최근에는 외래 및 국내 개별여행자 모두를 포함하는 의미로 사용됨 • 개인이나 소그룹의 특수한 여행 패키지를 뜻하기도 함
Tourism australia	Fully Independent Traveler	<ul style="list-style-type: none"> • 호주의 관광마케팅 전략 및 연구 사업에 적용되고 있는 정의 • 특정한 그룹(예: 가족, 안내자 인솔 단체여행, 사업/회의참가 단체, 수학여행 등)에 소속되지 않은 개별 여행객으로 구분

개별 여행자는 여행사에서 제공하는 패키지 여행, 항공권과 호텔만 예약하는 에어텔(Air-tel)과 같은 세미 패키지여행 등 단체여행을 하는 여행자와는 대비되는 개념이다. 기존 패키지여행은 안내자를 따라 일련의 정해진 코스를 가는 여행이지만 개별 여행은 여행자가 항공권, 호텔(숙소), 여행 코스를 자유롭게 정하고 설계하는 하는 것을 말한다. 단기 여행을 떠나는 여행자는 항공권과 호텔을 예약한다는 점에서 Air-tel과 비슷하다. 하지만, Air-tel은 여행사가 내놓는 상품이지만 개별 여행은 개별 여행자가 항공권, 호텔, 여행 코스 등 여행에 필요한 모든 것을 직접 계획하고 주도한다는 점에서 엄밀히 구분된다.

한국관광공사의 여행형태 통계 자료를 보면 표 2에서 보는 바와 같이 2001년도에 단체여행 33.3%, Air-tel 16.0%에서 2008년도에 단체여행 25.5%, Air-tel 8.4%로 패키지여행은 감소했지만, 개별여행은 2001년도에 50.7%에서 2008년도에 66.1%로 증가하였다. 그림 1과 같이 연도별 여행형태 변화 추이를 보면, 단체여행(Air-tel 포함)은 지속적으로 하락하고 있으며 개별여행은 상승추세를 보이고 있다.

TABLE 2. 연도별 여행형태 통계 자료(단위 : %)
(한국관광공사, 외래관광객의 한국여행 실태조사 2001 ~ 2008)

년도	개별여행	단체여행	Air-tel
2001	50.7	33.3	16.0
2002	52.2	30.3	17.6
2003	57.0	27.7	15.3
2004	62.1	30.9	7.0
2005	61.5	27.4	11.1
2006	60.0	29.3	10.7
2007	63.8	28.3	7.9
2008	66.1	25.5	8.4

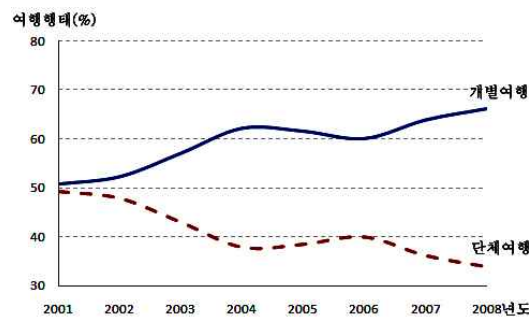


FIGURE 1. 연도별 여행형태 변화 추이
(2001~2008)
(한국관광공사, 외래관광객의 한국여행 실태조사 2001 ~ 2008)

3. 순회 외판원 문제

순회 외판원 문제로 불리는 Traveling Salesman Problem(이하 TSP)은 순회 판매원이 방문해야 할 도시가 n 개 일 때 임의의 지점

에서 출발하여 다른 지점을 모두 단 1회씩 방문하고 원점인 출발지로 돌아오는 최단 경로를 찾는 문제이다. 이는 평면상에서 많은 점을 연결하는 최소 폐합 루프를 찾는 간단한 문제의 종류로 일반화 되며(Croes, 1958), 그래프에서 최소비용의 해밀턴 순환로(hamiltonian circuit)를 찾는 문제와 같다. 즉 n 개 도시와 그들 간의 거리 또는 비용을 줬을 때 처음과 끝이 같고 나머지는 다른 1에서 n 까지의 $(n+1)$ 개 정수배열을 찾는 문제이다(박영만, 1991). 그림 2는 도시 A, B, C, D, E가 있을 때 판매원의 본사가 위치한 도시 A에서 출발하여 방문할 다른 도시들을 특정 순서 없이 방문하고 본사로 돌아오는 예이다. 표 3은 TSP 문제를 해결하기 위한 도시 간 비용

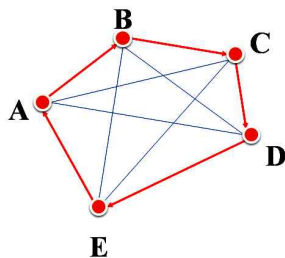


FIGURE 2. TSP 네트워크의 예

4. 최적 경로 선정 알고리즘

최적 경로 선정 알고리즘을 활용한 연구로 야생조류 이동 경로 예측 연구(홍석환 등, 2009), 새주소 체계를 기반으로 도시가로망과 도시교통의 특성을 고려한 새주소 및 물류배달 경로안내 시스템 연구(유환희 등, 2002) 등 국·내외 연구자에 의해 다양한 분야에 적용되었다. 관광분야에서는 최적 관광 경로를 탐색하기 위해 주로 우리나라의 시도 단위의 지역을 대상으로 한 연구를 수행하였다. 노요한(2002)은 강원도 지역의 관광지를 대상으로 사용자가 입력한 관광지의 선호도 우선순위를 고려한 최적 순위 방문 경로 탐색 알고리즘 연구를 수행하였으며, 관광지 간 최단 경로 비용으로 관광체류시간과 평균 60km/h 속도의 도

매트릭스 예시이다. 이를 바탕으로 방문 순서를 탐색하면, 본사가 위치한 도시 A에서 출발하여 도시 B, 도시 C, 도시 D, 마지막을 도시 E를 방문하고 A로 돌아오는 순환 경로가 탐색 된다.

이러한 TSP를 활용하여 다양한 분야의 문제를 해결하기 위한 응용 연구가 활발히 진행되고 있다. 각각의 승무원이 해야 하는 작업이 정해져 있을 때 작업의 순서를 결정하는 문제인 승무원 교번 스케줄링 문제(이동호 등, 2006), 현재 그리고 미래 시점에서 관측가능한 모든 위성을 빠짐없이 최소의 안테나 이동으로 지향하도록 하는 위성추적 안테나 스케줄링 문제(안채익 등, 2008) 등 주로 스케줄링 문제 해결을 위해 적용되어 왔다.

TABLE 3. 그림 2의 비용 매트릭스 예시

	A	B	C	D	E
A		188	398	423	224
B	188		211	323	334
C	398	211		146	408
D	423	323	146		333
E	224	334	408	333	

로주행이동시간을 계산하여 활용하였다. 관광특구인 제주특별자치도를 대상으로 한 정영아와 구자용(2003)의 연구에서는 사용자가 선택한 목적지를 중심으로 Dijkstra의 최단 경로 탐색 알고리즘을 개선한 행렬식 최단경로 분석 기법을 이용하여 최단 경로를 탐색하고 순회 관광 경로 탐색 알고리즘 연구를 수행하였다. 임재걸과 이강재(2007)는 전국의 관광지를 대상으로 국토 중심의 최적 관광 경로 탐색 알고리즘 및 JAVA Applet을 이용하여 웹 시스템을 구현한 연구를 수행하였다. 외국의 사례로 Maruyama 등(2004)은 일본의 관광지를 대상으로 PDA를 이용하여 다수 목적지를 여행을 안내하는 개인 관광 내비게이션 시스템 구현 연구를 진행하였다.

기존 관광분야의 연구들을 분석해보면 다음과 같은 문제점이 있다. 첫째, 대중교통이 아닌 자가용을 중심으로 한 연구가 수행되었다. 국내 개별 여행자들은 여행에 탐색 결과의 활용이 가능하지만 외국에서 입국한 개별 여행자들은 낯선 지역에서 자가 운전을 하는 것은 어려움이 있다. 둘째, 일 단위의 일정을 고려하지 않은 최적 관광 노선 알고리즘 연구를 수행하였다. 사용자가 선택한 관광지를 일정한 시간 이내에 관광이 불가능 할 경우에는 일 단위의 일정으로 구분하여 최적 노선의 탐색이 필요하기 때문에 일 단위의 일정을 고려한 일정 탐색이 수행되어야 한다. 또한, 개별 여행자의 여행 일정은 당일 여행이 아닌 숙박을 포함한 단기 여행이 일반적이기 때문에 숙박업소를 기점으로 일 단위의 관광 순회 일정을 탐색하는 알고리즘의 연구가 필요하다. 이러한 문제와 요구를 해소하기 위해 본 연구에서는 일 최대 관광 시간, 관광지 내 체류시간, 대중교통을 이용한 관광지 간 이동시간과 관광지의 관광 권역을 고려하는 관광 순회 일정 안내 알고리즘 연구를 수행하고자 한다.

관광 순회 일정 안내 알고리즘은 총 3단계로 구성된다. 숙소, 일 최대 관광시간, 관광지 등 순회 일정 탐색에 필요한 자료는 사용자로부터 받으며, 이를 바탕으로 탐색을 수행한다. 제1단계는 사용자로부터 받은 관광지와 숙소 정보를 이용하여 방문 순서를 탐색한다. 제2단계에서는 제1단계에서 탐색된 결과와 사용자로부터 받은 자료를 이용하여 일 최대 관광 시간을 초과하지 않는 일 단위 관광 순회 일정을 탐색하며, 알고리즘의 의사코드는 부록 1과 같다. 일 단위 일정은 일일 동안 숙소를 출발하여 임의의 관광지를 방문하고 다시 숙소로 돌아오는 일정이다. 제2단계에서 사용되는 관광지 간 이동시간은 <식 1>과 같이 출발지(숙소 또는 관광지)에서부터 가까운 지하철까지의 도보이동시간 WT_{is} , 출발지 지하철역부터 도착지(숙소 또는 관광지) 지하철역까지의 지하철 이동시간 ST_{se} , 도착지 지하철역부터 도착지까지의 도보이동시간 WT_{ej} 를 합한 총 이동시간을 이용한다. 동일 권역 내 관광지일 경우에는 지하철 이동시간을 제외한 도보 이동시간만을 고려한다.

관광 순회 일정 안내 알고리즘 구현

관광 순회 일정 안내 알고리즘의 흐름도는 그림 3과 같다.

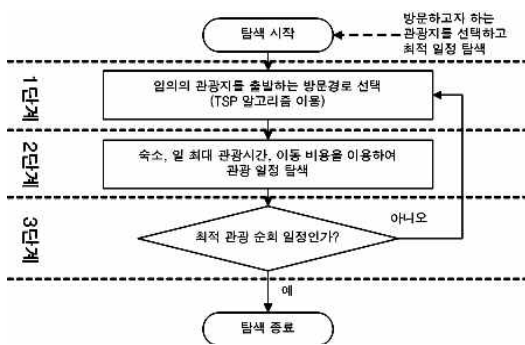


FIGURE 3. 관광권역을 고려한 관광 순회 일정 안내 알고리즘 흐름도

$$MT_{ij} = WT_{is} + ST_{se} + WT_{ej} \quad (1)$$

여기서, i : 출발지

j : 도착지

s : 출발지의 관광권역 내 지하철역

e : 도착지의 관광권역 내 지하철역

MT_{ij} : 출발지와 도착지간 총 이동시간

WT_{is} : 출발지와 지하철역간 도보 이동시간

ST_{se} : 출발지 권역과 도착지 권역간 지하철 이동시간

WT_{ej} : 지하철과 도착지간 도보 이동시간

제3단계에서는 제2단계에서 탐색된 관광 순

회 일정을 이용하여 최적 관광 순회 일정을 선정하는 단계로써, 알고리즘의 흐름도는 그림 4와 같다.

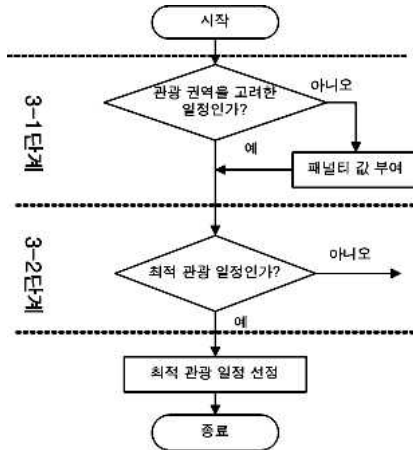


FIGURE 4. 최적 관광 순회 일정 선정 흐름도

개별 여행자는 관광지에서 자신의 숙소를 출발하여 출발지점인 숙소로 돌아오는 일 단위의 순회 일정으로 관광을 한다. 여행자의 피로는 교통편 이용, 관광지 관광, 쇼핑 등 다양한 원인에 의해 발생하며, 관광지 관광, 쇼핑 등에 의한 피로누적은 여행자 스스로 자제할 수 있는 요소이다. 여행자의 피로를 증가시키는 불가피한 기본요소로써 관광지 간 이동에 의해 발생하는 피로가 있다. 하지만, 표 4와 같이 동일 권역 내 관광일정이거나 1회 관광 권역 이동의 경우에는 괜찮지만, 사례 3과 같이 2회 이상 관광권역의 이동과 동일 관광권역을 재방문이 동시에 발생하면 오히려 여행자의 만족도가 감소하고 피로가 증가하게 된다.

이러한 문제를 해결하기 위해 인접한 관광지를 관광권역으로 구분하고, 동일 관광권역 내 관광지를 우선 방문하는 일정을 탐색하도록 하였다. 관광 권역을 고려한 일정 판단 알고리즘의 의사코드는 부록 2와 같다. 제3-1단계에서는 탐색된 관광 순회 일정을 이용하여 관광 권역을 고려한 일정인지를 검사하여 관광 권역을 고려하지 않았을 경우에는 패널티 값을 부

여하여 최종 일정 선정에서 자동으로 탈락되도록 하였다. 관광 권역을 고려한 일정 판단 알고리즘의 의사코드는 부록 2와 같다. 관광 권역을 고려한 일정은 표 4와 같이 동일 권역 내 관광 일정이거나 1회 관광 권역의 이동은 관광 권역을 고려한 일정으로 처리하지만, 사례 3과 같이 2회 이상 관광 권역의 이동이 발생하면 관광 권역을 고려하지 않은 일정으로 처리한다.

TABLE 4. 관광 권역을 고려한 일정 검사 예시

	1ST	2ND	3RD	권역 고려 여부
사례 1	해운대	해운대	해운대	○
사례 2	해운대	해운대	남포동	○
사례 3	해운대	남포동	해운대	×

마지막 단계로 최소 관광 권역을 고려한 일정들 중 관광 일정 및 시간을 고려하여 최적 관광 일정을 선택한다. 이를 1단계부터 반복하며 최적 비용을 갖는 관광 순회 일정을 탐색한다.

실험 및 평가

1. 연구 지역 선정 및 DB 구축

우리나라를 대표하는 관광명소인 부산광역시를 연구 지역으로 선정하였다. 부산광역시는 2009년 8월부터 시내버스 130개 전 노선에서 영어 안내 방송 서비스를 제공하고 있다. 하지만, 영어 안내 방송만 제공하기 때문에 부산을 찾는 중국, 일본, 대만 등 비영어권 국가의 그룹 패키지여행을 하지 않는 개별 여행자는 시내버스를 이용하는데 많은 어려움이 있다. 따라서 본 연구에서는 부산광역시 지하철 1호선, 2호선, 3호선 역사 주변의 관광명소 중 부산을 대표하는 관광지를 선정하였다.

관광지는 부산교통공사에서 제공하는 3개 노선 총 관광지 69곳을 기초자료로 알고리즘 실험을 위해 2개 노선 관광지 8곳과 부산에 있는 세계 최대의 백화점인 신세계백화점 센텀시티 1곳을 포함한 총 9곳과 숙소 1곳을 표 5

와 같이 선정하고, 실험을 하였다. 관광지 9곳을 지역별로 구분하여 해운대, 남포동, 광안, 센텀시티, 범어사 등 5개 관광 권역으로 분류

하였다. 권역별 관광지의 위치를 그림 5와 같이 네이버 지도를 이용하여 표시하였다.



FIGURE 5. 부산광역시 주요 지하철역 주변 관광지 지도

TABLE 5. 부산광역시 주요 지하철역 주변 관광지

	지하철역명	관광권역	관광지	관광체류시간	위도	경도
숙소	해운대역(2호선)	해운대	해운대그랜드호텔	-	35.159203820	129.155113780
A	자갈치역(1호선)	남포동	자갈치시장	1시간	35.096492069	129.029330704
B	자갈치역(1호선)	남포동	PIFF광장	1시간	35.098843460	129.028417020
C	남포동역(1호선)	남포동	광복패션거리	2시간	35.098706561	129.032857288
D	해운대역(2호선)	해운대	해운대해수욕장	1시간	35.158108907	129.158391008
E	해운대역(2호선)	해운대	누리마루 APEC하우스	1시간	35.159345976	129.160987870
F	해운대역(2호선)	해운대	부산아쿠아리움	1시간	35.152298619	129.151394458
G	광안역(2호선)	광안	광안리해수욕장	1시간	35.154364953	129.120396660
H	센텀시티역(2호선)	센텀시티	신세계백화점(센텀시티점)	2시간	35.168848478	129.129311170
I	범어사역(1호선)	범어사	범어사	3시간	35.159203823	129.155113782

2. 실험

실험에 사용된 파라미터는 표 6과 같다. 숙소는 부산광역시의 대표적인 관광명소인 해운대에 있는 해운대 그랜드 호텔, 일 최대 관광시간은 8시간으로 설정하였다. 관광지 관광시간은 관광지의 특성에 따라 1시간 ~ 3시간으로 설정하였다. 2008년 외래관광객의 성·연령별 여행형태를 분석해보면 표 7에서 보는 것과 같이 20대 ~ 50대 사이의 연령대에 고루 분포되어 있다. 박세진 등(2007)은 표 8과 같

이 연령별 보행속도의 평균을 실험을 통해 얻었다. 20대 ~ 50대의 평균 도보 속도를 표 8의 2~30대, 4~50대의 보행속도를 평균한 값 1.415m/s를 분속으로 환산하면 84.9m/min이다. 하지만 실제 관광에서는 관광지 주변의 모든 사물이 관광의 대상이므로 이러한 특성을 감안하여 평균 보행 속도를 감속하여 적용하였다.

TABLE 6. 실험 파라미터

파라미터	값
숙소	해운대 그랜드 호텔
일 최대 관광시간	8시간
관광지 관광시간	각 1시간~3시간
평균 도보속도	50 m/min

TABLE 7. 외래관광객 성·연령별 여행형태 비율 (단위 : %) (한국관광공사, 2009)

	성별	개별여행	단체여행	Air-tel
15~20세	남자	0.53	0.62	0.09
	여자	0.99	1.39	0.19
21~30세	남자	5.64	3.34	0.63
	여자	7.20	6.95	1.36
31~40세	남자	9.76	4.50	0.86
	여자	5.40	6.17	1.05
41~50세	남자	8.98	3.82	0.84
	여자	3.53	4.81	0.99
51~60세	남자	5.65	2.05	0.50
	여자	2.41	2.75	0.81
61세이상	남자	2.78	0.89	0.22
	여자	1.00	1.05	0.25

TABLE 8. 연령별 보행속도의 평균(박세진 등, 2007)

연령	남	여
10대	1.3 m/s	1.4 m/s
2~30대	1.49 m/s	1.35 m/s
4~50대	1.41 m/s	1.41 m/s
60대	1.61 m/s	1.32 m/s

본 연구에서 제안한 알고리즘은 프로그램 개발 언어인 C#을 이용하여 개발하였으며, 실험은 표 9와 같이 Intel Core 2 Duo E8500 CPU를 사용하고 4GB 메모리를 가진 컴퓨터에서 윈도우 XP를 설치하고 실험하였다.

TABLE 9. 실험 환경

Operating System	Windows XP Service Pack 3
CPU	Intel Core2 Duo CPU E8500 3.16 GHz
Memory	4GB RAM

3. 실험 결과

이전에 연구된 최적 관광 노선 선정 알고리즘과 본 연구에서 제안한 관광 순회 일정 안내 알고리즘의 실험 결과는 표 10과 같다.

TABLE 10. 순회 관광 일정 탐색 결과

	기존 관광 경로 알고리즘		관광 순회 일정 예측 알고리즘		
	일정순서	관광권역	일정순서	관광권역	
1일째	숙소		1일째	숙소	
	E	해운대		I	범어사
	H	센텀시티		G	광안리
	I	범어사	2일째	숙소	
	C	남포동		A	남포동
	B	남포동		B	남포동
	A	남포동		C	남포동
	G	광안	F	해운대	
	F	해운대	3일째	숙소	
	D	해운대		숙소	
	숙소			E	해운대
				D	해운대
		H	센텀시티		
		숙소			
총 관광시간	약 18시간 33분		총 관광시간	약 2일 5시간 36분	

4. 실험 결과의 분석

그림 6은 표 10의 순회 관광 일정 탐색 결과를 바탕으로 오전 9시에 숙소에서 출발하여 관광하고 숙소로 돌아오는 일정을 타임라인 분석을 하였다. A, B, C 등 문자가 표기된 부분은 관광지 내 체류시간을 의미하며, 문자 표기가 없는 틱은 관광지 간 이동시간을 의미한다. 기존 알고리즘의 탐색 결과는 오전 9시에 출발하여 다음 날 새벽 3시에 끝나는 일정인 반면에, 제안한 알고리즘은 사용자로부터 받은 정보를 이용하여 일 단위의 관광 순회 일정을 제공한다.

본 연구에서 제안한 알고리즘은 다음과 같은 특징이 있다. 첫째, 일 최대 관광시간을 고려한 일 단위의 관광 일정을 탐색한다. 이는 기존 알고리즘이 여행자의 휴식시간 등 시간의 개념을 배제한 비현실적인 결과를 제공하는데

반해, 제안한 알고리즘은 여행자의 일 최대 관광시간을 고려한 일 단위의 관광 일정을 제공함으로써 현실적인 관광 일정 제공이 가능하다. 둘째, 관광 권역을 고려한 일정을 탐색한다. 기존 알고리즘에서는 첫 관광지를 해운대 관광권역인 누리마루 APEC하우스(E)를 시작으로 센텀시티(H), 범어사(I), 남포동(C, B, A), 광안 관광권역(G)을 관광하고 다시 해운대 관광권역(F, D)으로 돌아와 관광 하는 일정을 탐색한다. 반면, 제안한 알고리즘은 동일한 관광권역 내 관광지를 관광한 후 다른 관광권역 내 관광지로 이동하는 일정을 탐색함으로써, 일 단위 관광일정 내 동일 관광권역을 연결함으로써 불필요한 이동수단의 이용을 줄이고, 효율적인 계획여행 및 개별 여행자의 피로 누적을 억제하는 효과가 있다.

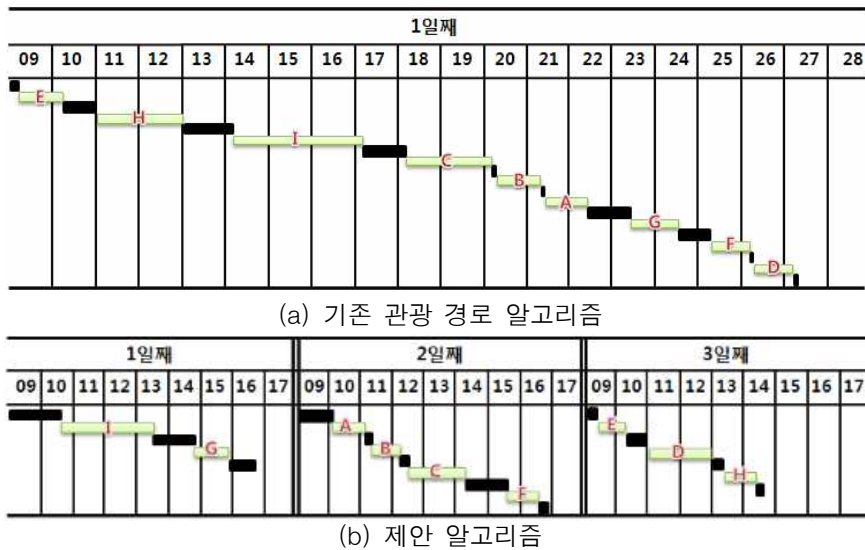


FIGURE 6. 실험 결과의 타임라인 분석 비교

결론

본 연구에서는 숙박을 포함하는 개별 여행자의 여행 일정 계획 단계에서 여행 일정을 예측하고 효율적인 계획여행이 되도록 관광 순회 일정 안내 알고리즘을 제안하였다. 제안한 알고리즘은 최단 또는 최적을 중심으로 한 순회

일정을 탐색하는 기존 알고리즘의 문제점을 분석하고 개선하였다. 낯선 방문지에 대한 정보가 부족한 개별 여행자(국·내외 여행자)가 원활하게 이용할 수 있는 대중교통인 지하철을 교통편으로 선택하고 알고리즘의 이동비용으로 산정하여 연구를 수행하였다. 대중교통인 지하철은 영어, 일본어, 중국어 안내방송 및 시간표

에 의해 운행되는 국·내외 개별 여행자에게 가장 적합한 교통편으로 사료된다. 또한, 일 최대 관광시간과 동일 관광권역을 우선 탐색하도록 설계함으로써 일 단위의 관광 순회 일정 안내가 가능하며, 이는 국·내외 개별 여행자의 여행 만족도 향상에 기여할 것으로 사료된다.

향후 지하철 주변의 관광지를 권역별로 분류하고 데이터베이스를 구축하여, 본 연구에서 제안한 관광 순회 일정 안내 알고리즘을 이용하는 Web GIS 기반의 여행 일정 안내 시스템의 연구가 필요할 것으로 사료된다. **KAGIS**

감사의 글

이 논문은 국토해양부 공간정보 전문인력 양성사업의 지원을 받아 수행된 연구임.

참고문헌

강원발전연구원. 2005. 개별관광객 증가에 대비한 정선군 관광상품 개발 연구. 138쪽.

노영. 2007. 웹기반 GIS를 활용한 관광정보시스템의 아키텍처에 관한 연구. 지식연구. 5(1):159-177.

노요한. 2002. GIS를 이용한 관광경로안내시스템 개발: 강원도 지역을 사례로. 전남대학교 대학원 석사학위논문. 80쪽.

박세진, 이준수, 강덕희, 정은희, 전효정, 박성빈. 2007. 연령에 따른 보행속도 및 보폭에 대한 고찰, 대한인간공학회 2007 추계 학술대회 논문집. 430-434쪽.

박영만. 1991. 비대칭 외관원 문제에 대한 최적화 기법. 연구논문집. 9:235-242.

부산교통공사. <http://www.subway.busan.kr/>.

안채익, 신호현, 김유단, 정성균, 이상욱, 김재훈. 2008. 다중위성 추적 안테나의 위성추적 최적 스케줄링. 한국항공우주학회지 36(7):666-673.

양영근. 2003. 관광학의 이해. 백산출판사, 서울. 108-110쪽.

유환희, 우해인, 이태수. 2002. GIS기반 최적 경로안내 시스템 개발. 한국지형공간 정보학회지 10(1):59-66.

윤여승. 2003. 관광학개론. 한울출판사, 서울. 21쪽.

이동호, 양태용, 김영훈. 2006. 철도 승무원 교번표의 운행 사업 배치 문제에 관한 연구. 한국철도학회논문집. 206-211쪽.

이석훈. 2004. 여행상품 선택속성의 중요성인식과 구매의사결정에 관한 연구 - 해외신혼 여행상품을 중심으로 -, 계명대학교 경영대학원 석사학위논문. 101쪽.

임재걸, 이강재. 2007. 여행지 최적 경로를 제공하는 웹 시스템의 설계와 구현. 한국 컴퓨터정보학회 논문집. 12(5):19-27.

정영아, 구자용. 2003. TSP 알고리즘을 이용한 관광노선 안내 시스템 개발. 한국GIS학회 논문집. 11(3):275-289.

조광익, 김남조. 2002. 관광의 영향이 지역주민의 태도와 관광개발에 미치는 구조 효과 분석. 관광학연구. 26(2):31-51.

최은석, 정승호, 김대용. 2010. WEB2.0 기반 디자인 아이디어 발상 시스템의 사용자 인터페이스 개선. 한국콘텐츠학회논문지 10(1):37-45.

한국관광공사. 2009. 2008 외래관광객 실태조사 국가별보고서(9개국) - 대만, 말레이시아, 미국, 싱가포르, 일본, 중국, 태국, 호주, 홍콩 -.

한국문화관광연구원. 2007. 외국인 개별여행자(FIT) 시장 특성과 정책 방향. 76쪽.

홍석환, 최송현, 이수동, 배정희. 2009. 야생조류 이동통로 예측을 통한 도시녹지네트워크 설정 연구. 한국지리정보학회지 12(2):99-110.

Atsushi Maruyama, Naoki Shibata, Yoshihiro Murata, Keiichi Yasumoto and Minoru Ito. 2004. A Personal Tourism Navigation System to Support Traveling Multiple Destinations with Time Restrictions. Proceeding of the 18th International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA'04). Vol 2. pp.18-22.

Carmichael, B. A. 2000. A matrix model for resident attitudes and behaviors in a

rapidly changing tourist area. *Tourism Management* 21(6):601-611.

Croes, G. A. 1958. A Method for Solving Traveling-Salesman Problems, *Operations research* 6(6):791-812.

Wang, K. C., A. T. Hsieh and T. Ch. Huan, 2000. Critical service features in group package tour: an exploratory research. *Tourism Management* 21(2):177-189.

KAGIS

부 록

부록 1. 일 단위 관광 일정 탐색 알고리즘의 의사코드

Algorithm: GetSchedulePlan(Hotel, DTS)

```

StartIdx ← 1
Schedule ← NULL
Day ← 0
TotalCost ← 0
While (TRUE)
  tmpIdx = StartIdx
  Schedule.Add(Hotel)
  MovingTime ← GetMovingTime(DTS[tmpIdx], Hotel)
  CurSightseeingTime ← MovingTime + DTS[tmpIdx].SightseeingTime
  While (tmpIdx <= DTS.Count)
    Schedule.Add(DTS[tmpIdx])
    tmpIdx ← tmpIdx + 1
  If tmpIdx is DTS.Count Then
    CurPos ← DTS[tmpIdx - 1]
    NextDestMovingTime ← 0
  Else
    CurPos ← DTS[tmpIdx]
    PrevPos ← DTS[tmpIdx - 1]
    NextDestMovingTime ← GetMovingTime(CurPos, PrevPos) + DTS[tmpIdx].SightseeingTime
    MovingTime_Goal = GetMovingTime(CurPT, Hotel)
  If CurSightseeingTime + NextDestMovingTime - ToleranceTimePerDay < MaxSightseeingTimePerDay Then
    CurSightseeingTime ← CurSightseeingTime + NextDestMovingTime
  End If
  StartIdx ← tmpIdx + 1
  If StartIdx <= DTS.Count Then
    Day ← Day + 1
    TotalCost ← TotalCost + MaxSightseeingTimePerDay - CurSightseeingTime
    CurSightseeingTime ← 0
  Else
    CurSightseeingTime ← CurSightseeingTime + MovingTime_Goal
    TotalCost ← TotalCost + MaxSightseeingTime - CurSightseeingTime
    Goto ExitAlgorithm
  End If
End While
ExitAlgorithm:
Return Schedule

```

부록 2. 관광 권역을 고려한 일정 검사 알고리즘의 의사코드

Algorithm: IsConseringTourRegion(DTS)

```

TourRegionFlag ← TRUE
For I = 1 to DTS.Count
  CurTR ← DTS[I].TourRegion
  TRFlag ← TRUE
  EndCmnTRFlag ← FALSE
  For J = I to DTS.Count
    TmpTR ← DTS[J].TourRegion
    If CurTR not equal TmpTR Then
      EndCmnTRFlag ← TRUE
      Continue
    Else
      If EndCmnTRFlag is TRUE Then
        TourRegionFlag = FALSE
      End If
    End If
    If TourRegionFlag is FALSE Then
      Goto ExitAlgorithm
    End If
  Next J
Next I
ExitAlgorithm:
  Return TourRegionFlag

```