

상황인식 기반의 관광 소셜 네트워크 서비스 응용

장민석* · 김수겸* · 최정필* · 성인태* · 오영준* · 심장섭** · 이강환***

*한국기술교육대학교

**정보통신산업진흥원

Tour Social Network Service System Using Context Awareness

Min-seok Jang* · Su-gyum Kim* · Jeong-pil Choi* · In-tae Sung* · Young-jun Oh* · Jang-sup Shim** · Kang-whan Lee***

*Korea University of Technology and Education

**National IT Industry Promotion Agency

E-mail : msrete@koreatech.ac.kr

요 약

본 논문에서는 상황인식 기법을 이용한 관광 소셜 네트워크 서비스(Social Network Service: SNS)를 제공한다. 이를 위해서 사용자에게 제공되는 서비스는 자연스럽게 의인화된 처리가 필요하다. 즉, 사용자에게 제공하고자 하는 서비스 객체는 사용자의 행위를 저장 분석하고 이를 처리하는 기능을 제공해야 한다. 본 논문에서는 사용자들에게 개인화된 서비스를 상황인식에 따라 제공할 수 있도록 분석 처리하기 위한 알고리즘을 제공한다. 제공되는 서비스는 소셜 네트워크 서비스를 제공하는 알고리즘으로 '친구 추천 알고리즘'을 통해 사용자간의 관계 맺기를 보조하고, '관광지 추천 알고리즘'을 통해 사용자로 하여금 유의미한 관광지를 추천하는 방법을 연구하였다. 특히 가이드의 이용에서 서버는 사용자의 현재 위치와 여러 사용자들의 과거 방문 기록을 상황인식 기반으로 분석하여 최적의 여행 경로를 제공하는 서비스로 '관광지 여행 경로 추천 알고리즘'을 사용하였다. 이러한 관광 소셜 네트워크 기술은 사용자에게 보다 편의성과 친밀성 있는 서비스를 제공한다. 제안된 상황인식 기반의 관광 소셜 네트워크 서비스 응용기술로 제공되는 관광가이드 시스템은 보다 다양한 응용서비스로 적용될 수 있을 것으로 기대된다.

ABSTRACT

In this paper, it provides social network service using context-aware for tourism. For this the service requires Anthropomorphic natural process. The service object need to provide the function analyzing, storing and processing user action. In this paper, it provides an algorithm to analysis with personalized context aware for users. Providing service is an algorithm providing social network, helped by 'Friend recommendation algorithm' which to make relations and 'Attraction recommendation algorithm' which to recommend somewhere significant. Especially when guide is used, server analysis history and location of users to provide optimal travel path, named 'Travel path recommendation algorithm'. Such as this tourism social network technology can provide more user friendly service. This proposed tour guide system is expected to be applied to a wider vary application services.

키워드

NFC, 상황인식, 관광, SNS, 가이드

1. 서 론

소셜 네트워크 서비스가 대중화됨에 따라 이를 이용한 많은 여행관련 서비스가 상용화되었다. 하지만 상용화된 많은 서비스들은 단순히 관광지 정보만을 제공하거나 표면적인 수준의 소셜 네트

워크 기능을 제공한다. 예를 들어, 기존의 소셜 네트워크 기반 장소 및 친구추천 알고리즘은 사용자의 모든 이동 궤적을 보관하고 이를 근거로 다른 사용자와의 궤적 유사도 비교를 통하여 적절한 결과물을 제공한다. 또한 관광지 경로추천 알고리즘의 경우 입력된 경로에 대해 체류시간,

이동시간을 고려해 하루단위 일정으로 관광 경로를 제공한다. 사용자들의 활동으로 축적된 데이터를 전혀 고려하지 않는다.[1][2]

기존 관련 연구들은 궤적 유사도 비교 알고리즘을 사용하기 때문에 사용자와 연관이 없더라도 궤적만 유사하다면 사용자 추천이 이루어 질 수 있고, 장소 추천의 경우 역시 사용자들의 방문통계를 적용하지 않는 단점이 있다. 또한 경로추천 알고리즘의 경우 사용자가 직접 방문할 관광지를 입력해야하고, 전체 사용자의 방문통계를 활용하지 않고 오직 체류시간과 이동시간만을 고려한다.[3][4][5]

본 논문에서는 궤적이 아닌 방문한 장소를 보관하고, 전체 사용자의 관광지 방문통계를 적용해 관광지를 추천해주는 '관광지 추천 알고리즘' 과 친구관계 데이터베이스를 이용해 연관도 높은 다른 사용자를 추천해 주는 '친구 추천 알고리즘' 그리고 관광지 방문통계와 관광지 간의 거리를 반영해 가중치를 계산하고 경로를 추천하는 '관광지 여행 경로 추천 알고리즘' 을 제안한다.

II. 본 론

본 논문에서는 사용자가 다른 사용자를 친구로 추가하고자 하는 경우에 사용자의 결정을 보조하는 '친구 추천 알고리즘' 과 전체 사용자의 누적된 관광지 방문 정보를 분석해 사용자에게 유의미한 관광지 목록을 추천하는 '관광지 추천 알고리즘' 을 제안한다. 또한 사용자가 특정 지역의 관광지들을 여행하는 경우, 관광객들의 방문빈도가 높은 관광지들을 기준으로 여행경로를 안내해주는 '관광지 여행 경로 추천 알고리즘' 에 대해 기술한다.

2.1 친구 추천 알고리즘

소셜 네트워크 서비스 사용자들은 다른 사용자들과 관계를 맺고 있다. 사용자들은 일반적으로 자신과 친분이 있는 사용자와 관계를 맺고, 더 나아가 안면이 있는 사용자 까지 관계를 맺기도 한다. 사용자는 자신이 원하는 사용자와 관계를 맺기 위해 검색을 하거나 별도 추천 시스템의 도움을 받아야 한다. 따라서 본 논문에서는 사용자의 관계 맺기를 보조하기 위해 사용자와 친분이 있을 것이라 예상되는 다른 사용자를 추천하는 방법에 대해 제안한다.

일반적으로 사용자의 친구가 알고 있는 제 3자는 사용자와 알고 있을 확률이 있다. 사용자의 친구들(n명)이 공통으로 알고 있는 제 3자는 n이 클수록 사용자와 알고 있을 확률이 증가한다.

그림 1은 사용자간의 관계와 집중도에 따른 추천 현황을 보여주고 있다.

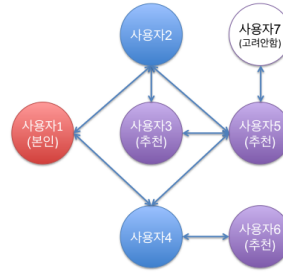


그림 1. 사용자들의 상호관계와 추천예시

그림1를 통해 본인은 사용자2, 사용자4와 친구라는 사실을 알 수 있다. 사용자2는 본인을 제외한 사용자3, 사용자5와 친구이고, 사용자4는 본인을 제외한 사용자5, 사용자6와 친구이다. 친구 추천 후보는 사용자3, 사용자5, 사용자6이 된다. 사용자7의 경우 친구추천 후보군의 친구이므로 고려하지 않는다. 사용자5는 본인의 친구 2명과 공통으로 알고 있고, 사용자 3, 사용자6은 각 1명씩 알고 있다. 그러므로 본인에게는 사용자5 - 사용자3 (혹은 6) - 사용자6 (혹은 3) 순서로 추천 목록이 제공된다. 본 알고리즘을 통해 사용자는 별도의 개인정보 활용 없이 이미 맺어진 관계들만으로 친구 추천을 받을 수 있다.

2.2 관광지 추천 알고리즘

관광객들은 여행을 통해 일정에 따라 여행하거나 지인들과 혹은 혼자 여행을 한다.

첫째로, 여행을 통해 여행할 경우 여행사가 설계한 일정을 수행하므로 관광객들은 여행의 가치가 있는 관광지를 방문할 확률이 높다. 두 번째로, 지인들과 혹은 혼자 여행할 경우 관광객들은 일반적으로 자신이 흥미를 느끼는 곳에 방문한다는 특징이 있다. 예를 들어, 유적지를 선호하는 사용자는 유적지의 방문흔적이 많고, 테마 마을을 선호하는 사용자는 테마 마을의 방문흔적이 많다.

본 논문에서 제안하는 알고리즘은 여행사 일정을 수행한 관광객들의 방문기록을 저장하여 여행을 이용하지 않는 사용자들을 위해 기존 관광객들의 여행 정보를 방문횟수가 높은 순으로 추천 해준다. 또한 본인 취향에 따른 특정 사용자의 방문목록을 보는 경우, 사용자는 본 알고리즘을 통해 특정 사용자의 취향과 유사한 관광지를 추천받을 수 있다.

추천 알고리즘의 수행 절차는 다음과 같다. 표 1은 특정 사용자가 방문한 관광지 목록을 보여준다. 표 2는 사용자가 방문한 관광지 목록을 보여준다. 표 1과 2에서 보는바와 같이 '김천문화마을' 이 중복되는 것을 확인할 수 있다. 이와 같이 중복되는 관광지는 표 1의 항목에서 제거한다.

중복된 항목이 제거된 관광지 목록에는 특정 사용자는 방문했지만 사용자 자신은 방문하지 않은 장소가 담겨 있다. 이 목록을 표 3의 전체 관광지의 방문횟수와 연계하여 방문횟수가 높은 순

으로 정렬하면 표 4와 같은 최종적인 추천관광지 목록이 완성된다.

표 1. 특정 사용자가 방문한 관광지

관광지명
보성녹차마을
전주한옥마을
북촌한옥마을
김천문화마을

표 2. 사용자 자신이 방문한 관광지

관광지명
김천문화마을
월미도

표 3. 전체 관광지의 방문횟수

관광지명	방문횟수
해운대해수욕장	95
전주한옥마을	78
서울남산타워	53
북촌한옥마을	41
보성녹차마을	30
김천문화마을	15
월미도	4

표 4. 최종 추천관광지

순위	관광지명
1	전주한옥마을
2	북촌한옥마을
3	보성녹차마을

2.3 관광지 여행 경로 추천 알고리즘

사용자들은 일반적으로 특정 지역을 여행하게 되는 경우 인터넷을 통해 사진 정보를 수집하고 경로를 설계하는 불편함을 갖고 있다. 따라서 본 논문에서는 여행 경로를 유동적으로 사용자에게 추천하는 알고리즘을 제안한다. 여행하고자 하는 지역의 관광지들을 전체 사용자들의 방문빈도가 높은 순으로 추려낸 후, 방문빈도와 이동거리를 고려해 최적의 경로를 설정, 제공한다.

수식(1)은 사용자의 현재위치와 해당 지역의 방문빈도가 높은 상위 10개 관광지중 i 번째 관광지의 거리 dt_i 를 구하기 위해 사용된다.

$$dt_i = \sqrt{(TALat_i - Lat_0)^2 - (TALong_i - Long_0)^2} \quad (1)$$

(단, $1 \leq i \leq 10$)

여기서, $Lat_0, Long_0$ 는 현재 사용자 위치정보인 위·경도의 좌표정보를 의미하며, $Lat_i, Long_i$ 는 현재 사용자의 위치와 앞으로 방문할 관광지의 위·경도 좌표를 의미한다. 또한, $TALat_i, TALong_i$ 는 방문빈도가 높은 상위 10개의 후보 관광지 중 i 번째 관광지의 위·경도 좌표를 의미하며, $TAWeight_i$ 는 방문횟수를 의미한다.

수식 (2)는 $Lat_i, Long_i$ 를 설정하는데 기준이

되는 가중치를 구하는 수식이다. dt_i 에 담긴 10개의 거리정보를 각 관광지의 방문횟수인 $TAWeight_i$ 로 나눠 각 관광지의 가중치 $weight_i$ 를 구할 수 있다.

$$weight_i = dt_i / TAWeight_i \quad (2)$$

가중치의 값은 그 값이 작을수록 다음 관광지로 적합함을 의미한다. 가중치가 가장 작은 i 번째 $TALat_i, TALong_i$ 를 $Lat_1, Long_1$ 에 저장하고, 저장한 $TALat_i, TALong_i$ 의 정보를 목록에서 제거한다. 이를 통해 i 의 범위는 1부터 9까지로 줄어든다.

수식(3)은 처음 선정된 관광지의 좌표인 $Lat_1, Long_1$ 위치와 나머지 9개 후보 관광지중 i 번째 관광지의 거리 dt_i 를 구하기 위해 사용된다.

$$dt_i = \sqrt{(TALat_i - Lat_1)^2 - (TALong_i - Long_1)^2} \quad (3)$$

(단, $1 \leq i \leq 9$)

수식(3)과 수식(2)의 결과인 $weight_i$ 를 통해 두 번째 관광지로 적합한 후보 관광지의 위·경도 좌표 $TALat_i, TALong_i$ 을 얻을 수 있다. 이를 $Lat_2, Long_2$ 에 저장하고, 저장한 $TALat_i, TALong_i$ 의 정보를 목록에서 제거한다. 이를 통해 i 의 범위는 1부터 8까지로 줄어든다.

수식(4)는 9번째 선정된 관광지와 마지막 남은 후보 관광지 사이의 거리를 구하기 위해 사용된다.

$$dt_i = \sqrt{(TALat_i - Lat_9)^2 - (TALong_i - Long_9)^2} \quad (4)$$

(단, $1 \leq i \leq 1$)

이러한 일련의 과정은 i 가 1이 될 때 까지 반복되며 최종적으로 $Lat_{10}, Long_{10}$ 에는 사용자가 마지막으로 방문해야 할 관광지의 좌표정보가 담겨있게 된다.

알고리즘에 따라 구성된 관광지 경로의 위·경도 좌표정보 $Lat_i, Long_i$ 는 사용자가 여행할 최적의 경로를 의미한다.

III. 제안된 알고리즘의 구현 및 모의실험

본 논문에서 제안한 ‘관광지 여행 경로 추천 알고리즘’의 효용성을 확인하기 위해 가중치에 따른 추천 경로를 모의 실험 하였다. 실험을 위해 다음과 같이 임의로 사용자 위치를 설정했고, 데이터베이스는 충남 천안의 관광지를 대상으로 표 5와 같이 설정했다.

위도 : 36.7894 , 경도 : 127.1927

표 5. 충남 천안시의 관광지

관광지명	위도	경도	방문횟수
천안삼거리공원	36.7837	127.1689	10
독립기념관	36.7837	127.2232	120
천안예술의전당	36.7569	127.2253	50
유관순열사사적지	36.7594	127.3084	40
천안박물관	36.7906	127.1631	5
입장거봉포도마을	36.9128	127.2211	6
광덕산	36.6941	127.0342	5
태조산 각원사	36.8343	127.1970	4

표 6은 본 알고리즘과 표6을 이용해 생성된 가중치 부여 여부에 따른 경로추천순서이다.

표 6. 알고리즘의 가중치에 따른 경로추천순서

순서	가중치 부여 전	가중치 부여 후
1	천안삼거리공원	독립기념관
2	천안박물관	천안예술의전당
3	태조산 각원사	유관순열사사적지
4	독립기념관	천안삼거리공원
5	천안예술의전당	천안박물관
6	유관순열사사적지	태조산 각원사
7	입장거봉포도마을	입장거봉포도마을
8	광덕산	광덕산

표 6을 통해 가중치를 부여하기 전에는 현재 위치에서 가까운 관광지부터 추천함을 알 수 있다. 하지만, 가중치를 부여한 후에는 값이 가장 큰 독립기념관부터 추천하고 있고, 방문횟수가 낮으며 방문횟수가 서로 비슷한 '천안박물관', '입장거봉포도마을', '광덕산', '태조산 각원사'는 가중치의 비교 비중이 낮으므로 거리에 비중을 두어 추천하고 있음을 볼 수 있다.

표 7과 그림 2는 표 6의 경로추천에 따른 누적 이동 거리를 도식화 한 것이다. 가중치의 부여 여부에 따라 이동경로의 차이가 발생함을 볼 수 있고, 최종 누적이동거리는 큰 차이가 없음을 알 수 있다.

표 7. 알고리즘의 추천경로 누적이동거리 (단위 : km)

순서	가중치 부여 전	가중치 부여 후
1	2.4	3.1
2	3.3	5.8
3	8.9	14.1
4	14.6	28.3
5	17.3	29.2
6	25.6	34.7
7	43.2	42.9
8	72.0	71.7

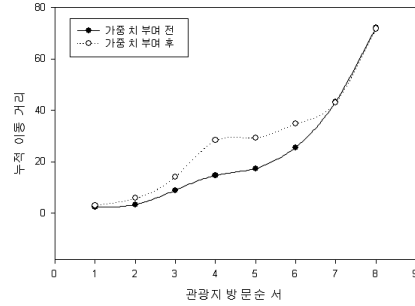


그림 2. 표8의 누적 이동거리 비교

본 알고리즘은 방문횟수가 적거나 차이가 미미할 경우 거리에 따라 경로를 추천, 방문횟수가 크거나 차이가 클 경우 거리의 차이보다는 방문횟수에 우선순위를 크게 부여해 경로를 추천하고 있다. 본 알고리즘을 통해 사용자는 각 지역의 인기 관광지를 우선적으로 안내 받을 수 있으며, 방문횟수가 낮거나 정도가 비슷한 관광지의 경우 거리가 가까운 순서로 안내 받을 수 있다.

IV. 결 론

본 논문에서는 '친구 추천 알고리즘'을 통해 사용자간의 관계 맺기를 보조하고, '관광지 추천 알고리즘'을 통해 사용자에게 유의미한 관광지를 추천한다. 또한 '관광지 여행 경로 추천 알고리즘'을 통해 최적의 여행 경로를 추천해 줌으로써 사용의 편의성을 증진시키고, 시스템경험을 향상시켰다. 이러한 관광 소셜 네트워크 시스템은 다양한 상황인식 기술을 적용한 개인화 서비스의 형태로 적용될 수 있을 것이다. 또한 사용자들에 의해 축적된 빅 데이터는 관광 산업의 발전에 다양한 형태로 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] 김영하, 박현지, "관광 소셜 네트워크 서비스(SNS)의 고객가치가 고객만족, 재사용의도에 미치는 영향", 관광레저연구, 제25권 제5호(통권 제76호), pp.185-186, 2013.
- [2] 박현지, 박중환, 윤정현, 김영하, "관광 소셜네트워크서비스(SNS)에서 관광객-관광정보상호작용이 관광정보공유의도에 미치는 영향 연구", 관광레저연구, 제26권 제2호(통권 제81호), pp.261-264, 2014.
- [3] 이충희, 유제수, 복경수, 박용훈, 임종태, "모바일 소셜 네트워크를 위한 사용자의 선호도 및 이동 패턴을 이용한 친구 추천", 정보과학회논문지: 데이터베이스, 제40권 제1호, pp.81-86, 2012.
- [4] 차재홍, 안민제, 전인배, 임종태, 이하, 이석희, 복경수, 유제수, "모바일 소셜 네트워크에서 이동 궤적을 이용하여 동행인을 고려한 장소 추천 기법", 2013년 한국컴퓨터종합학술대회 논문집, pp.233-235, 2013.
- [5] 이성규, 김영섭, 서용철, "개별 여행자를 위한 관광 순회 일정 안내 방법에 관한 연구", 한국지리정보학회지, 13권 2호, pp.137-139, 2010.