



모바일 컨텍스트 기반 사용자 행동패턴 추론과 음식점 추천 모델

안병익¹ · 정구임² · 최혜림^{3*}

¹식신 주식회사 대표

²식신 주식회사 서비스사업본부 본부장

³식신 주식회사 서비스사업본부 기획팀 대리

Mobile Context Based User Behavior Pattern Inference and Restaurant Recommendation Model

Byung-Ik Ahn¹ · Ku-Imm Jung² · Hae-Lim Choi^{3*}

SikSin Co., Ltd. 8F, Noveltech Bldg., 115, Bongeunsa-ro, Gangnam-gu, Seoul, 06120, Korea

[요 약]

유비쿼터스 컴퓨팅은 사용자의 위치, 상태, 행동정보, 주변 상황 등의 컨텍스트를 인식할 수 있게 하였는데 이로 인해 사용자에게 필요한 서비스를 빠르고 정확하게 제공해 줄 수 있게 되었다. 이와 같은 개인화 추천 서비스는 사용자의 컨텍스트 정보를 인식하고 해석하는 추론기술이 필요한데 본 논문에서는 실생활과 가장 밀접한 음식점을 날씨, 시간, 요일, 위치의 모바일 컨텍스트 데이터를 기반으로 행동 패턴을 추론하여 추천하는 모델을 연구한다. 연구를 위해 자사에서 직접 서비스 하고 있는 사용자 평가 기반 음식점 추천 서비스의 장소와 사용자 생성 데이터를 활용하였고, 행동패턴을 추론하기 위해 나이브 베이즈 방정식을 사용했다. 그리고 선호도 예측 알고리즘을 활용하여 추천 장소를 선정하였다. 시스템으로 구현하여 평가 기반의 추천 방식보다 본 논문에서 제시한 연구의 우수성도 입증하였다.

[Abstract]

The ubiquitous computing made it happen to easily take cognizance of context, which includes user's location, status, behavior patterns and surrounding places. And it allows providing the catered service, designed to improve the quality and the interaction between the provider and its customers. The personalized recommendation service needs to obtain logical reasoning to interpret the context information based on user's interests. We researched a model that connects to the practical value to users for their daily life; information about restaurants, based on several mobile contexts that conveys the weather, time, day and location information.

We also have made various approaches including the accurate rating data review, the equation of Naive Bayes to infer user's behavior-patterns, and the recommendable places pre-selected by preference predictive algorithm. This paper joins a vibrant conversation to demonstrate the excellence of this approach that may prevail other previous rating method systems.

색인어 : 컨텍스트 인식 ; 행동 추론; 나이브 베이즈; 장소 추천; 사용자 유사도 ;

Key word : Context-Awareness ; Inference ; Naive Bayes ; Place Recommendation System ; User Similarity ;

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2017.18.3.535>



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 31 May 2017; Revised 07 June 2017

Accepted 25 June 2017

*Corresponding Author; Hae-lim Choi

Tel: +82-02-2275-4435

E-mail: dcs@naver.com

I. 서론

사용자의 행동은 상황에 따라 변하기 때문에 콘텐츠를 필요로 할 때 빠르게 사용자의 컨텍스트를 수집하고 분석하여 추천할 수 있어야 한다. 현재 대부분의 컨텍스트 기반 추천 서비스는 사용자의 위치를 기반으로 정보를 제공하고 있는데 최근 웨어러블 디바이스와 센서 기능이 포함되어 있는 디바이스가 등장하면서 위치정보 외에 모바일 컨텍스트 정보를 이용한 추천 연구가 활발하게 이루어지고 있다.

컨텐츠 제공 측면에서 추천할 수 있는 대상은 책, 음악, 영화 등 다양한데 본 논문에서 연구하는 음식점은 우리의 일상생활과 매우 밀접하다고 할 수 있고, 날씨와 온도 상황에 따라 민감하게 요구 될 수 있기 때문에 상황 인지 추천을 적용하기에 적합한 컨텐츠라고 볼 수 있다[8]. 음식점 추천에 관한 연구는 위치 인식을 이용한 추천, 소셜 관계 기반 협업필터링을 이용한 추천, 다속성 태도 모델 기반 추천 연구 등이 있었는데 음식의 선택은 날씨와 기온에 따라 영향을 받을 수 있기 때문에 상황이 고려되지 않아 만족스럽지 못할 수 있다. 최근에는 날씨로 인한 감정이 음료 선택에 미치는 영향과 날씨가 배달 음식 매출에 미치는 영향에 관한 연구[11]가 이루어지는 등 모바일 디바이스의 진화와 발전으로 사용자에 따른 상황 인지 정보를 수집할 수 있게 되어 방문하고자 하는 음식점을 선택하는데 전 보다 의미 있는 개인화, 맞춤형 추천이 가능하게 되었다.

본 연구에서는 사용자의 위치, 날씨, 온도 등의 컨텍스트 데이터를 가지고 상황에 따라 행동 정보를 추론하여 음식점을 추천하는 모바일 컨텍스트 기반 사용자 행동 패턴 추론과 음식점 추천 모델에 대한 연구를 해보려고 한다.

II. 본론

2-1 관련연구

1) 모바일 컨텍스트 기반 추천 서비스

상황인지(Context-Awareness) 기술이란 사용자의 생활패턴이나 습관, 생체신호, 주변 환경 등을 분석하여 특정상황에 맞게 최적화된 기능을 도출함으로써 사용자의 요구를 사전에 예측하고 제시하는 S/W, H/W 기술이다[1].

일반적으로 컨텍스트란 인간과 상호작용하는 환경에서 얻을 수 있는 모든 정보를 컴퓨터의 언어로 표현한 것이다. 사용자 프로파일, 실시간 생체정보, 위치 등의 유저 컨텍스트(User Context)와 조도, 습도, 온도 등의 물리적 컨텍스트(Physical Context), 시간, 일, 주, 월 등의 시간 컨텍스트(Time Context) 등이 있다[13].

컨텍스트 정보는 사용자 인터페이스나 센서 등을 통해 수집된다. 인터페이스를 통해 사용자로부터 프로파일 정보 등을 직

접 입력받거나, 위치, 날씨, 온도, 습도 등과 같이 환경적인 컨텍스트 정보 등은 센서를 통해 수집할 수 있다[6]. 본 연구에서는 사용자가 이동하는 동안에도 실시간으로 다양한 컨텍스트 정보를 수집할 수 있는 모바일 센서를 활용하여 사용자의 상황을 실시간으로 반영한 음식점 추천 모델을 연구하고자 한다. 모바일 센서로부터 수집한 컨텍스트 정보는 전처리 과정을 거쳐 행동 패턴을 추론하는 기초 자료로 활용한다[2].

2) 행동패턴 추론

2-1) 행동패턴

일반적으로 행동 패턴(Behavior Pattern)이란 사용자 행동의 일정한 유형으로 볼 수 있다. 사용자가 주로 많이 하는 행동이나 반복적으로 하는 행동 또는 일정한 순서가 있는 행동 등으로 정의한다. 본 연구에서는 행동패턴이란 사용자가 특정 상황에서 주로 하는 행동으로 정의한다. 사용자의 상황을 인식하고 특정 행동을 추론하기 위해서는 적절한 기준에 따라 사용자 행동 패턴을 분류할 필요가 있다. 본 연구에서는 자사에서 직접 서비스하고 있는 사용자 평가 기반 음식점 추천 서비스의 장소와 사용자 생성 데이터를 활용하여 패턴을 정의한다[3].

2-2) 나이브 베이즈 방정식

본 연구에서는 특정 데이터가 기준에 정의되어 있는 사용자 행동 패턴 분류에 속할 확률을 계산하여 가장 높은 확률의 행동 패턴을 추론한다. 이를 위해 나이브 베이즈(Naive Bayes) 분류기를 활용한다. 나이브 베이즈는 조건부 확률 모델로, 입력 변수가 서로 독립이라는 가정 하에 결합 확률을 계산하고 가장 높은 확률의 분류를 추론한다. 나이브 베이즈는 단순하면서도 정확도가 높은 성능을 보이고 효율적으로 학습이 가능하다는 장점이 있으며[4], 본 논문에서는 행동 패턴을 추론하기 위해 식 (1)과 같은 나이브 베이즈 방정식을 적용하였다.

$$V_{\max} = p(c_k | x_1, \dots, x_n) = p(c_k) \prod_{i=1}^n p(x_i | c_k) \quad (1)$$

식 (1)은 어떤 입력 변수(속성)가 주어졌을 때 특정 카테고리 k에 속할 가장 높은 확률을 구하는 식이다. c_k 는 카테고리 k일 확률을 의미하며, x_i 는 i번째 속성일 확률, $p(c_k)$ 는 전체 집합에서 카테고리 k가 속할 확률, $p(x_i | c_k)$ 는 카테고리 k에서 특정 속성 x_i 일 확률을 나타낸다. V_{\max} 는 가장 큰 확률값이다.

2-3) 선호도 예측 알고리즘

고객 간의 유사도를 이용하여 각 아이템 i에 대한 사용자 a의 예측치를 다른 사용자들의 평균으로부터 편차들에 대한 가중 평균을 계산하는 식은 식 (2)와 같다.

$$P(a, i) = \bar{r} + \frac{\sum_{u \in S(a)} S'(a, u)(r_{u, i} - \bar{r}_u)}{\sum_{u \in S(a)} S'(a, u)} \quad (2)$$

식 (2)에서 $P(a, i)$ 는 사용자 a 가 경험하지 않은 아이템 i 에 대한 a 의 선호 예측값을 의미한다. \bar{r}_a 와 \bar{r}_u 는 각각 사용자 a 와 u 가 평가한 모든 아이템에 대한 평가 점수의 평균을 나타내고, $r_{u, i}$ 는 이웃 사용자 u 의 아이템 i 에 대한 평가점수를 나타낸다 [5, 9, 10].

3) 행동 패턴 추론과 선호 알고리즘의 결합

본 논문에서는 사용자 행동 태도를 기반으로 협업적 필터링에서의 장소 추천 문제점을 보완한 장소추천 기법을 제안한다. 또한 선호 점수가 높아 추천 장소로 선정된 음식점 중 사용자의 현 위치와 가장 가까운 장소를 추출하도록 하였다. 선호 점수와 거리 값에 가중치 계수를 두어 추출된 결과에 대해서 상황에 따라 추천 장소 기준을 조정하게 하여 보다 유용하게 장소를 추천할 수 있도록 하는 모델을 제시하였다.

2-2 모바일 컨텍스트 기반 사용자 행동패턴 추론과 음식점 추천 시스템

본 장에서는 음식점 추천을 위한 사용자의 행동 데이터를 수집하고 추론하여 저장, 그리고 사용자 상황에 따른 음식점을 추천하기 위한 모델을 연구한다. 그림 1은 모바일 컨텍스트 기반 사용자 행동 패턴 추론과 음식점 추천 모델의 구조로, 사용자 상황에 따라 수집할 수 있는 행동 데이터를 활용하여 행동 패턴 DB를 저장하고 추천 시스템을 통해 음식점을 추천하는 과정을 보여준다.

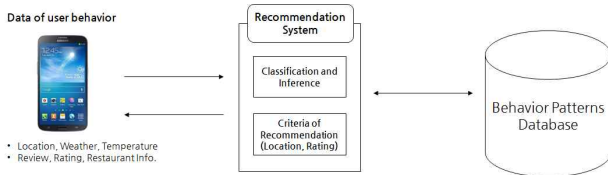


그림 1. 모바일 컨텍스트 기반 사용자 행동 추론 및 음식점 추천 모델의 구조
 Fig. 1. Mobile Context Based User Behavior Inference and Structure of Restaurant Recommendation Model

첫째, 모바일 디바이스로부터 위치, 날씨, 온도데이터와 어플리케이션을 통해 방문한 음식점의 정보, 방문기록, 방문 후 평가 등의 컨텍스트 데이터를 수집한다.

둘째, 수집된 데이터는 정규화 과정을 거친다.

셋째, 나이브베이즈 계산식을 이용하여 분류하고 구성되어 있는 사용자 행동 모델로 행동 패턴을 매칭하여 사용자 목적에

따른 추론을 한다.

넷째, 이를 바탕으로 추론된 행동 패턴 데이터는 데이터베이스에 저장되어 사용자가 음식점 추천을 요구하는 상황에 따라 위치 및 사용자 방문 평가 점수 등의 기준을 통해 음식점을 추천할 수 있다.

그림 2는 본 논문에서 연구하고자 하는 순서대로, 모바일 디바이스로부터 사용자 행동 데이터가 수집되고 패턴이 분석되어 음식점을 추천하기까지의 과정을 보여준다.

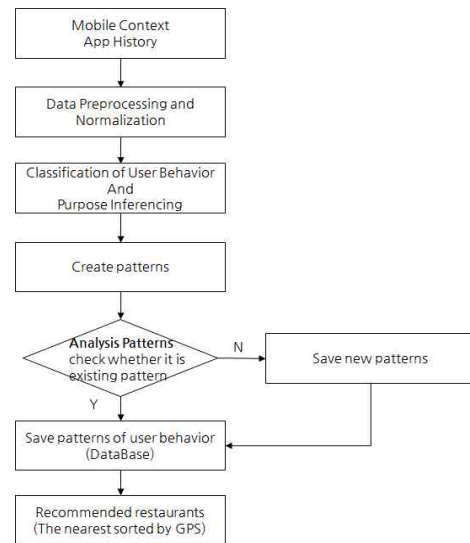


그림 2. 사용자 행동 데이터 수집 및 음식점 추천 순서도
 Fig. 2. User behavior data collection and restaurant referral flowchart

1) 데이터 수집

본 논문에서 제안하는 음식점 추천을 위해서는 사용자가 컨텍스트 데이터가 포함된 음식점을 방문한 기록이 있어야 하는데 기록의 속성 값은 사용자가 방문한 날의 날씨와 온도, 그리고 음식점의 이름, 위치, 업종 등의 데이터가 포함되어 있어야 한다. 본 논문에서는 맛집 정보 서비스인 S 서비스의 사용자 음식점 방문 기록 데이터를 활용하였다.

표 1. S사 사용자의 음식점 방문기록 데이터

Table. 1. Restaurant visit history data for S company users

User's check-in data			
UName	jane.k	S,Cate	전/부침개
Pname	노리터전	Day	holiday
LAT	37.5	Date	17072016
LNG	127	Temperature	13
ADDR	Seoul, Gang-nam, Nonhyun	Weather	Rain
B.Cate	Korean food	Score	4

표 1과 같이 음식점 방문 기록 데이터를 살펴보면 사용자의 닉네임 정보를 포함하여 음식점의 이름, 좌표, 주소, 지역, 음식 카테고리 종류, 방문한 날짜, 날씨, 온도, 평가점수로 구성되어 있는 것을 볼 수 있다. 본 논문에서는 1년 동안 서울 지역의 음식점에 방문 기록을 남긴 사용자들을 대상으로 행동 패턴 분석 모델을 적용시켜 보았다.

- 수집 조건 : 2016년 1월 1일 ~ 2016년 12월 31일 기간 동안 S 서비스에서 서울 지역의 음식점 방문 기록을 남긴 사용자 100명

2) 데이터 전처리 과정

사용자 행동 데이터를 분석하기 위해서는 음식점 방문 기록 데이터를 분석을 위해 적합하도록 전처리 과정을 거친다. 음식점 방문 기록 데이터 중 전처리과정이 필요한 데이터는 지역, 카테고리, 날짜, 온도, 날씨 데이터로 표 2는 수집된 데이터의 전처리 과정의 전과 후의 형태이다.

표 2. 수집된 모바일 컨텍스트 데이터의 전처리 예시

Table. 2. Example of preprocessing collected mobile context data

Collect Data	Explanation	Before data preprocessing	After data preprocessing
GPS	User's current location and Restaurant's location	37.505, 127.02524	Gang-nam
Date, temperature	Seasons	0713, 23℃	summer
Weather	Snow, Cloud, Rain etc.	200mm	Rain
Day	weekday(mon~fri), weekend(saturday, sunday, holiday)	Wed	Weekday

GPS로부터 받는 좌표는 서울의 주요 음식점들이 밀집되어 있는 75개의 장소로 분류하였고, 날짜와 온도를 통해 4계절을 구분하였다. 날씨는 적설량과 운량, 강수량에 따라 맑음, 비, 눈 등으로 구분하고 요일 데이터는 평일과 휴일로 나누어 처리하였다.

3) 행동 패턴 분석과 추론

사용자의 음식점 방문에 대한 행동 패턴을 분석하고 추론하기 위해서는 분류 체계가 필요하다. 본 논문에서는 국내 최대 음식점 리뷰 서비스인 S서비스에서 조사한 사용자의 음식점 방문 분류 표 3을 참고하였다.

표 3. S서비스 음식점 추천 서비스의 이용 목적 분류

Table. 3. S Service Use classification of restaurant recommendation service

Classification	Weekday	Weekend
Lunch Dinner	Alone	Alone
	Friends	Friends
	Couple	Couple
	Co-worker	Trip
	Business	Family gathering

데이터를 수집하고 전처리 과정을 거친 데이터는 음식점 방문 분류가 추가되어 패턴 데이터로 구성된다. 데이터가 새롭게 추가되어 저장될 때에는 나이브베이즈 분류 기법으로 새롭게 수집된 데이터가 해당 분류에 속할 수 있는 확률을 계산하여 사용자의 음식점 방문 패턴을 추론할 수 있다.

표 4. 전처리 과정으로 저장된 데이터 예시

Table. 4. Example of stored data by preprocessing

day	month	year	week day or week end	weat her	seas on	Rest aura nt	Scor e	Regi on	B.Ca te	S.Ca te	cate gory	sub- cate gory	beha vior data
13	7	2016	wee kday	rain	sum mer	노리 터전	4	Gan g-na m	kore an food	빈대 떡	dinn er	frien ds	7
13	7	2016	wee kday	rain	sum mer	리북 집	4.3	Gan g-na m	kore an food	족발	dinn er	busi ness	15
13	7	2016	wee kday	rain	sum mer	종구 먼	3.8	Gan g-na m	kore an food	막걸 리	dinn er	co-w orke r	4

표 4는 사용자가 음식점에 방문한 기록을 모바일로부터 수집하여 전처리 과정을 통해 패턴을 저장한 데이터다. 날짜와 온도, 강수량은 모바일 컨텍스트 데이터로 저장하고, 음식점과 평가 점수는 사용자가 직접 기록한 정보로 저장하였다. 나이브 베이즈 분류 기준으로 분류 데이터 기준에 따라 최대 20번의 계산으로 가장 높은 확률의 분류를 행동 패턴 데이터에 추가한다. 계산 과정에서 패턴 데이터가 기존의 행동 분류 과정에 포함되지 않을 경우 새롭게 행동 패턴 DB에 저장된다.

새로운 행동 패턴 데이터는 저장이 되면서 추론이 되는 패턴으로 사용되어 데이터가 많아질수록 결과의 신뢰도가 높아질 수 있다.

4) 음식점 선정

음식점의 선정은 추론 과정을 통해 사용자가 행동하고자 하는 목적을 보다 정확하게 알고 음식점을 방문하는데 도움을 줄 수 있도록 한다. 현재의 행동 패턴과 동일한 패턴이 있으면 동일한 패턴을 우선적으로 추론하며 동일하지 않을 경우 유사한 패턴으로 현재 행동의 목적을 추론한다.

표 5. 사용자 행동 추론 결과

Table. 5. User behavior inference result

User Behavior Pattern [7, 17, 2, 12]		
Previous	Purpose	Result
a	4, 4, 9, 4	co-worker
b	7, 17, 2, 12	friends
c	1, 11, 1, 1	alone

표 5는 전처리 과정으로 저장되어 있는 행동 데이터들의 패턴을 분류하고 분류된 타입에 따라 추천받고자 하는 사용자의 행동 데이터 패턴을 대입하여 추론한 결과이다. 음식점 추천을 받길 원하는 사용자의 행동 데이터가 [7, 17, 2, 12]로 나타났다면 패턴 b로 추론할 수 있으며, 이 사용자의 음식점 추천을 받고자 하는 목적은 ‘친구’와 함께 갈만한 곳으로 예측된다. 패턴 b에 저장되어 있는 음식점들 중 사용자의 모바일 컨텍스트 상황에 맞게 음식점을 추천 할 수 있다.

5) 선정된 음식점의 사용자 선호 예측

예측치는 사용자들의 선호도를 가중 평균하여 평가점수로 예측하며, j 번째 장소에 대한 사용자 u₁의 예측치는 다음과 같은 식으로 나타낼 수 있다.

$$P(u_1, p_j) = \bar{r}_{u_1} + \frac{\sum_{u \in S(u_1)} S'(u_1, u_{20})(r_{u_{20}, p_j} - \bar{r}_{u_{20}})}{\sum_{u \in S(u_1)} S'(u_1, u_{20})} \quad (3)$$

식 (3)에서 P(u₁, p_j)는 사용자 u₁이 경험하지 않은 장소 p_j에 대한 선호 예측값을 의미한다. \bar{r}_{u_1} 과 $\bar{r}_{u_{20}}$ 은 각각 사용자 u₁과 u₂₀이 평가한 모든 아이템에 대한 평가 점수의 평균을 나타내고, r_{u₂₀, p_j}는 이웃 사용자 u₂₀의 p_j에 대한 평가점수를 나타낸다.

표 6. 사용자 U가 방문할 장소에 대한 선호 예측값

Table. 6. Preferred predicted value for the place that user U is going to visit

User	Restaurants to visit	Prediction
U	Place11	2.313
	Place15	4.153
	Place17	3.973
	Place24	4.153
	Place28	4.483

6) 사용자의 현 위치와의 거리 값을 계산한 추천 대상 장소의 값

선호 예측 값이 높은 순으로 추천 대상인 장소를 정렬하고 사용자 u의 현재 위치 좌표와 계산하여 가까운 장소로 최종 추천한다.

친한다.

사용자의 현재 위치와 추천 대상인 장소의 거리의 차이를 계산한 값은 소수점으로 나오므로 역수로 하여 값이 큰 장소를 사용자 u의 현재 위치와 가까운 것으로 본다.

예측 점수와 거리 점수를 더하면 추천 대상 장소의 값을 구할 수 있다.

표 7. 사용자 선호 예측값과 거리에 따른 추천 장소

Table. 7. Recommended places based on user preference and distance

PName	Prediction	Distance Score	The value of restaurant recommended	
			(Preference score : Distance = 0.8 : 0.2)	Recommended rankings
Place28	4.483	2.254896	4.2373792	1
Place21	4.353	2.148751	4.0521502	2
Place 7	4.131	2.932143	3.9543234	3
Place12	4.032	3.649756	3.8323512	4

추천 대상 장소의 값을 구할 때 선호 점수와 거리는 변수이므로 상황에 따라 정할 수 있다. 예를 들어 방송이나 미디어에서 소개된 음식점이라면 거리가 멀어도 방문하는 사람들이 있어 거리 보다 선호점수의 비율을 높게 하여 추천 대상 값을 구할 수 있다.

추천 대상 장소의 값이 높은 장소가 모바일 컨텍스트 데이터를 기반으로 행동패턴을 분석하고 추천한 장소로 사용자의 만족도가 높을 것으로 기대한다.

2-3 구현 및 실험

1) 시스템 개발

본 논문에서는 S서비스의 음식점 추천서비스를 활용하여 스마트폰 기반의 안드로이드 OS에서 구현해보았다. 그림 3은 본 논문에서 구현한 실행 화면을 보여준다.

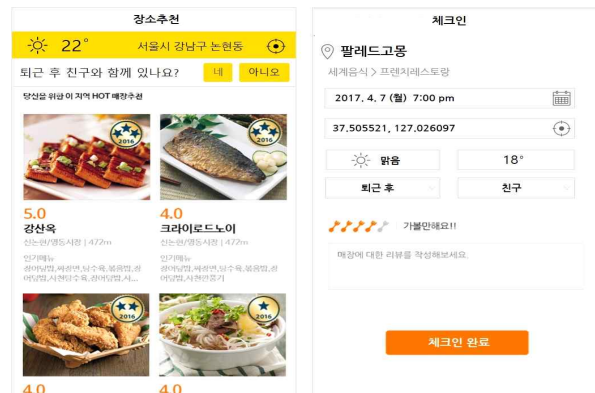


그림 3. 모바일 컨텍스트 기반 행동 추론 음식점 추천 시스템
Fig. 3. Mobile Context Based Behavior Reasoning Restaurant Recommendation System

2) 만족도 비교

본 논문에서 제안하는 방법과 기존 연구[5]에 따라 추천한 음식점에 대한 만족도 평가를 비교한 결과는 그림 4와 같다.

제안된 방법으로 추출된 추천 음식점과 기존의 방법[5]을 기반으로 음식점을 추출한 방법을 비교하기 위해 실험자 50명을 대상으로 20개 장소에 대해 만족도 평가를 진행하였다.

만족도 평가는 겨울과 봄의 계절을 걸쳐 있는 2017년 2월 1일~4월 11일까지 70일 동안 실시하였으며, 기존 연구 방법의 음식점 추천으로 방문하여 평가점수를 매기고 본 연구 방법으로 음식점을 추천 받고 방문하여 평가 점수를 매기는 방식으로 진행했다.

50명의 실험자들은 2가지 방식으로 20개씩 추천된 음식점에 0~5점으로 평가 점수를 장소별로 점수를 매겼고, 평균 내어 표 8로 나타냈다. 제안 방식과 기존 연구 방식의 점수를 비교해보면 제안한 방식이 약 31.2%이상 높은 점수가 나온 것으로 확인 해볼 수 있다.

표 8. 실험자들의 방문 장소 평가 점수 비교

Table. 8. Comparison of visitors' evaluation scores

The place experimenter visited	The average of the proposed research scores	The average of existing research scores
place 1	4.95	3.80
place 2	4.75	3.51
place 3	4.83	3.65
place 4	4.91	3.73
place 5	4.85	3.72
place 6	5.00	3.81
place 7	4.98	3.80
place 8	4.86	3.68
place 9	4.99	3.78
place 10	4.60	3.50
place 11	4.68	3.58
place 12	4.74	3.68
place 13	5.00	3.79
place 14	5.00	3.82
place 15	5.00	3.81
place 16	4.95	3.77
place 17	4.50	3.40
place 18	4.70	3.50
place 19	5.00	3.79
place 20	4.50	3.64
Sum	96.78	73.76
Average	4.84	3.69

그림 4와 같이 그래프에서 기존 연구 방식(아래선)으로 표기된 선은 기존 논문[5]에서 사용한 방법에 따른 음식점 추천 사용자 만족도 평가 결과를 나타내며, 제안 방식(위선)으로 표기된 선은 본 연구 방법에 따른 음식점 추천 사용자 만족도 평가 결과를 나타낸다.

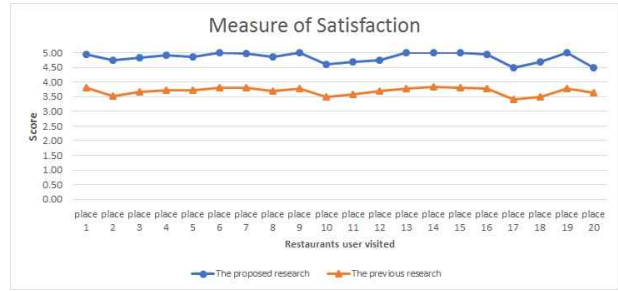


그림 4. 제안하는 방법과 이전 방법 비교

Fig. 4. Compare the proposed method and the previous method

기존 연구인 다속성 태도 모델에 따른 추천 장소의 논문[5]에서는 20명을 대상으로 10개 장소에 대해 실험과 비교했는데, 본 논문은 실험자 수 및 장소 모두 2배수에 대해 실험을 진행하였고 만족도 결과도 높았다는 점에서 보다 의미 있는 연구였다고 할 수 있다. 이와 같이 본 연구에서 제안하는 방법으로 사용자에게 음식점을 추천하면 보다 만족도 높은 서비스를 제공할 수 있을 것이다.

III. 결론

본 논문에서는 진화하는 모바일 디바이스로부터 수집할 수 있는 상황 인지 데이터를 기반으로 사용자의 음식점 방문에 대한 행동을 추론하여 음식점을 추천하는 시스템을 연구 개발하였다. 본 논문에서 개발한 모바일 컨텍스트 기반 사용자 행동 패턴 추론과 음식점 추천 모델 연구는 실제의 음식점 추천 서비스를 이용하는 사용자들의 날씨, 온도에 따라 방문한 데이터를 가지고 나이트 베이스 방정식을 이용한 추론으로 행동 패턴을 분석하고 선호를 예측하여 유클라디안 알고리즘을 기반으로 사용자별 상황에 따른 맞춤형 장소를 추천할 수 있다.

본 논문에서 제시한 방법을 이용하여 음식점을 추천할 경우 음식점을 방문할 때 날씨와 온도 등의 상황에 따른 음식점 추천이 가능하게 되어 개인화된 맞춤형 추천으로 높은 만족도로 음식점을 방문할 수 있게 되었다. 또한 실제 사용자의 만족도 평가를 통해 기존 연구 방법보다 우수하다는 것을 입증하였다.

앞으로 상황 인지 기술이 발전되면서 사용자의 감정과 감성 데이터를 수집할 수 있으면 보다 정교한 음식점 추천이 가능할 것이다.

감사의 글

본 연구는 문화체육관광부 및 한국문화관광연구원의 2016년 관광 서비스 R&D 지원 사업에 의하여 수행된 연구로서, 관계부처에 감사드립니다.

참고문헌

- [1] Naver Knowledge Encyclopedia IT Glossary, <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=3432452&cid=58457&categoryId=58457>
- [2] Seung-Wan Ryu, Hyo-Sun Jang, Dong-Cheon Sin and Se-Kwon Park, Context-aware computing technology trends, NIPA, Weekly Technology Trends, the consecutive number of volumes 1435, pp. 1-10, 2010
- [3] Hyo-Seok Seo, Sang-Yong Lee, A Model to Infer Users' Behavior Patterns for Personalized Recommendation Service based Context-Awareness, *The Journal of digital policy & management*, v.10, no.1, pp. 293-297, 2012
- [4] Wikipedia Encyclopedia, https://ko.wikipedia.org/wiki/나이브_베이지스_분류
- [5] Byung-Ik Ahn, Ku-Imm Jung, Hae-Lim Choi, A Study on Recommendation Systems based on User multi-attribute attitude models and Collaborative filtering Algorithm, *Smart Media Journal*, Vol.5, No.2, pp. 84-89, 2016
- [6] Sun-You Kim, Sung-Bae Cho, "A Context-Aware Mobile Music Recommendation System to Consider User's Music Preference", *Korean Institute of Information Scientists and Engineers (KIISE)*, pp. 1047-1049, 2013
- [7] Yeon-Ju Kim, The Effect of Feeling caused by the Weather on Consumer's Beverage Selection, Master's Thesis, SEJONG Univ., 2016
- [8] Hee-Taek Kim, Sung-Bae Cho, User Adaptive Restaurant Recommendation Service in Mobile Environment based on Bayesian Network Learning, *HCI Conference*, pp. 6-10, 2009
- [9] Ji-Sun Park, Taek-Hun Kim, Yong-Suk, Ryu and Sung-Bong Yang, A Predictive Algorithm using 2 - way Collaborative Filtering for Recommender Systems, *Korean Institute of Information Scientists and Engineers (KIISE)*, Vol.29, No.9-10, pp.669-675, 2002
- [10] Hong-Chol Shin, Location based recommendation system using quadtree index, Master's Thesis, YeonSe Univ., 2016
- [11] Su-Mi Chung, The Effect of the Weather on Food Delivery Sales : focus on the weather sentiment factor and difference between a season, Master's Thesis, EHWA Univ., 2016
- [12] In-Gyung Choi, Ji-Hyun Lee, A Study on the UX Model of

Application utilizing System based on Context-Awareness -Focused on Context-Awareness by socially aware computing, *GCT-Journal Papers*, Korea Institute of Design Science, pp. 269-278, 2013

- [13] R&D Planning Division, Context Awareness Technology and Future Prospect, Korea Communications Agency, No.7, pp. 1-11, 2013



안병익(Byung-Ik Ahn)

1993년 : 동국대학교 컴퓨터공학과 공학석사

2007년 : 연세대학교 컴퓨터과학과 공학박사

2010년 5월 ~현재 식신(주) 대표이사

※관심분야 : 컴퓨터사이언스, 모바일컴퓨팅, 소셜컴퓨팅 등



정구임(Ku-Imm Jung)

2013년 : 건국대대학원 정보통신학과 공학석사

2005년 7월~현재 : 식신(주)서비스사업본부 본부장

※관심분야 : LBS, LBSNS 플랫폼, 빅데이터 분석 및 추천



최혜림(Hae-Lim Choi)

2013년 : 건국대학교 인터넷미디어공학부 멀티미디어공학과 학사

2014년 1월~현재 : 식신(주) 서비스 사업본부 기획팀 대리

※관심분야 : 빅데이터 분석 및 추천, 데이터베이스, 모바일컴퓨팅