

유비쿼터스 상거래 환경에서의 컨텍스트 기반 추천 서비스

최남규^o Van-Trang-Nguyen 차효성 구미숙 황정희 류근호
충북대학교 데이터베이스 연구실
{cnam9^o,nvtrang,kkido,gumisug,jhhwang,khryu}@dblab.chungbuk.ac.kr

Context-based Recommendation Service in Ubiquitous Commerce

Nam Kyu Choi^o, Van Trang Nguyen, Cha hyo soung, Gu Mi Sug, Jeong Hee Whang, Keun Ho Ryu
Database Laboratory, Chungbuk National University

요 약

유비쿼터스 상거래의 도래에 따라 개인화 된 서비스를 위한 상황과 환경 정보 즉, 컨텍스트 정보에 기반한 정보 제공의 중요성이 높아지고 있는데, 기존의 연구는 물리적 환경에 국한하여 컨텍스트를 적용하고 있으며, 개인의 선호를 고려하지 않는 타겟 마케팅 개념적 서비스에 기반을 두기 때문에 유비쿼터스 상거래 환경의 컨텍스트 도메인 관점에 부적합하고, 개인화된 서비스 지원이 어렵다. 따라서 이 연구에서는 유비쿼터스 환경에서의 컨텍스트 개체에 대해 정의하고, 전자공간과 물리공간의 연계를 바탕으로 실제의 일반화 된 공간 개념과 전자 공간의 카테고리 형태의 구조를 통합한 개념 계층 구조로 컨텍스트 정보 모델링을 제안하고, XML 데이터베이스를 이용하여 설계한다. 아울러 이렇게 확장된 컨텍스트 개념을 기반으로 적용 가능한 개인 상거래 서비스를 설명한다.

1. 서론

모바일 환경의 발전에 따라 전자 상거래에서 모바일 상거래와 지능화된 환경에서의 상거래인 조용한 상거래(sCommerce)를 통해 개인의 상황과 환경 정보 즉 컨텍스트 정보를 인식하여 개인의 상황에 적합한 서비스를 제공하는 연구가 활발히 진행되고 있고 [01], 최근에는 기존의 전자 상거래와의 연계를 포함하는 보다 진보된 개념인 유비쿼터스 상거래에서의 전자 공간과 물리 공간의 연계[02]를 바탕으로 유비쿼터스 공간에서의 고객 행위와 요구에 적합한 개인화 서비스에 대한 관심이 더욱 높아지고 있다. 그러나 기존의 컨텍스트에 대한 연구는 물리적 환경에 국한되어 수행되고 있고, 개인의 선호를 고려하지 않는 타겟 마케팅의 개념적 서비스에 기반을 두기 때문에 유비쿼터스 상거래 환경의 컨텍스트 도메인 관점에는 부적합하고, 개인화된 서비스 지원도 어렵다[01].

따라서 이 연구에서는 먼저 유비쿼터스 환경에서의 컨텍스트 개체에 대한 기본 개념을 정의하고, 전자공간과 물리공간의 연계를 바탕으로 실제의 일반화 된 공간 개념과 전자 공간의 카테고리 형태의 구조를 통합한 개념 계층 구조로 컨텍스트 정보 모델링을 제안하고, XML 데이터베이스를 이용하여 설계한다. 아울러 이렇게 확장된 컨텍스트 개념을 기반으로 적용 가능한 개인 상거래 서비스를 설명한다.

이 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 2장에서는 유비쿼터스와 컨텍스트에 대한 관련 연구에 대해 설명하고, 3장에서는 확장된 컨텍스트에 대한 XML 기반 모델링을 제안하며, 4장에서는 개인 선호도를 고려한 컨텍스트 기반 서비스에 대해 기술하고, 마지막으로 5장에서는 결론을 맺는다.

2. 관련 연구

2.1. 유비쿼터스 상거래

전자공간과 물리공간의 연계적 속성을 갖는 유비쿼터스 상거래는 전자공간과 물리공간 측면에서 고려할 필요가 있는데, 전자 공간에서의 공간 개념은 카테고리적 의미를 갖으며, 이 공간에서 위치 간의 거리란 카테고리적 유사성에 비례하여, 계층적이고, 구조적 개념을 갖는다. 반면 물리 공간에서의 공간 개념은 좌표화된 지리적 의미를 가지며, 위치 간의 거리는 단순히 물리적인 거리에 비례한다[03]. 이러한 물리공간과 전자 공간을 모두 수용하는 유비쿼터스 상거래에서의 아이템 검색과 추천은 전자 공간과 물리 공간의 연계를 통해서 카테고리적으로 유사하며, 지리적으로 가장 근접한 아이템에 대한 서비스를 가능하게 한다.

2.2 컨텍스트

Merriam-Webster's Collegiate Dictionary는 컨텍스트에 대해 존재하거나 발생할 수 있는 개체에 관련된 상황이라 정의한다. 이러한 정의를 기반으로 유비쿼터스 상거래 환경에서의 서비스 관점에서 컨텍스트는 물리 공간과 전자 공간에서의 사용자 행위 또는 상황에 관련된 모든 유용한 정보라고 정의 할 수 있다.

최근 모바일 환경의 발전으로 지능화된 환경과 개인이 모바일 기기를 이용한 상호 통신이 가능해 지면서 컨텍스트에 대한 연구가 부각되기 시작했으며, 현재 위치 기반, 컨텍스트 모델링, 컨텍스트 응용을 중심으로 연구되고 있는데, 위치 기반 서비스 연구는 m-Commerce 환경에서 지리 정보 데이터를 기반으로 빠른 이동 객체에 대한 처리를 위한 근접 질의 처리, 위치 획득, 인덱스, 데이터 처리 등에 포함하며 [04][05], 컨텍스트 연구의 근간으로 활용 되지만, 사용자의 행위 분석, 선호도 분석 등은 고려하지 않는다. s-Commerce 환경의 컨텍스트 연구로서 [06]에서는 컨텍스트 모델링에 관한 연구를 하고 있지만, 유비쿼터스 환경보다는 모바일 환경중심의 컨텍스트 관리에 관한 연구에 주력하고 있다.

이외에 컨택스트를 응용한 연구로 휴대팩커드의 클타운프로젝트는 현실과 가상 공간을 연동하는 환경 구축에 중점을 둔 연구를 진행하고 있지만, 컨택스트에 대한 모델링은 고려하지 않는다 [07].

2.3 문제 제기

유비쿼터스 환경에서의 전자 공간과 물리 공간의 연계를 바탕으로 유비쿼터스 상거래에서는 개인화 서비스의 중요성이 높아지고 있지만, 개인화 된 서비스를 위한 방법론에 대한 연구가 미비할 뿐만 아니라 대부분 컨택스트에 대한 연구 또한 물리적 공간에 편향 되어 연구되고 있으며, 개인의 선호 분석을 통한 서비스 제공의 중요성에도 불구하고, 물리공간에서의 고객 행위 활동 모니터링, 추적을 통한 패턴 분석등에 어려움으로 적용이 쉽지 않았지만, 최근 모바일 기술의 발전 및 지능화된 환경에 대한 연구의 진보와 물리공간과 전자 공간의 연계에 대한 연구의 발전으로해 개인 선호 분석이 가능하게 되었다[07][02][03].

3. 컨택스트 모델링

이 연구에서는 전초적 상거래 활동을 하는 고객에게 컨택스트 기반 서비스를 제공하기 위해 컨택스트 객체에 대한 정의를 한다. 컨택스트 변화는 시간의 변화에 따라 위치뿐만 아니라 개인의 행위가 변하는 컨택스트 개체로 표현 할 수 있으며 이러한 컨택스트 개체 CE는 시간 속성, 행동 속성, 대상 속성으로 구성되며, $CE = \langle T_A, A_A, T_A \rangle$ 가 된다. CE의 시간 속성 $T_A = \langle ct_s, ct_e \rangle$ 로 구성되며, ct_s 는 시작 시간, ct_e 는 종료시간을 나타내며, CE의 위치 속성은 물리공간과 전자 공간상의 위치로 존재 할 수 있으며, 행동 속성은 "선택", "방문" 값을 갖으며, 유비쿼터스 환경에서는 모든 사물과 개체는 사물의 최소 단위 개체로 분할 할 수 있으며, 이러한 사물 개체들은 컨택스트 개체의 대상이 된다.

컨택스트 정보 자체는 가공이 되지 않은 정보이기 때문에 이러한 정보를 이용하여 고객에게 서비스를 제공하기 위해서는 서비스의 목적에 따라 컨택스트 객체에 대해 일반화를 하여야 한다 [08]. 예를 들어 물리 공간의 위치한 고객의 x, y 좌표, 전자 공간의 디렉토리 정보 자체는 서비스를 제공하는데 의미가 없기 때문에 일반화된 개념 형태로 변환하여야 한다. 표1은 개인의 이동 내역을 일반화 하지 않은 개인의 위치 컨택스트 정보이고, 표2는 일반화된 개인 위치 컨택스트 정보의 예이다.

표 1 일반화 되지 않은 개인 위치 컨택스트

Start-Time	End-Time	Action	Target	note
2003-02-27-23-52	2003-02-28-00-02	방문	abc	디렉토리
2003-02-28-12-00		방문	x35221 Y25235	좌표

표 2 일반화된 개인 위치 컨택스트

기간(sec)	Target	Action	classification
30	Store 2030	방문	전자공간
40	Aisle 2535	방문	물리공간

유비쿼터스 상거래에서 컨택스트 기반 서비스는 각 개인의 방문한 위치와 선택한 상품에 기반을 둔 서비스를 제공하여야 하는데, 전자 공간상의 가상 매장 또는 가상 섹션을 방문하면 이러한 의미적으로 하루 개념을 갖는 아이템을 갖도록 하고, 물리 공간에서는 이동하는 컨택스트 개체는 특정 지점을 경계로 근접하는 개체가 변경되는 TP NN Query[04]의 원리를 응용하여, 특정 영역 경계 안에서 같은 근접 매장을 갖도록 영역을 구분한다. 즉 전자 공간상의 카테고리적 구조를 기반으로 일반화된 의미를 부여하여, 개념 계층 구조를 갖도록 하고, 통로를 따라 이동하는 물리적인 공간 구조 또한 그룹화 함으로 한다. 또한 시간의 변화에 따라 위치 또는 행동 정보를 갖는 컨택스트 객체에 개인의 선호에 따른 서비스를 제공하기 위해 각 객체에 선호도를 부여하여 선호도에 따라 정렬 또는 필터링함으로 보다 개인화된 서비스를 제공할 수 있다[01].

따라서 이러한 전자 공간과 물리 공간의 연계를 통한 전체 상거래 환경 즉 쇼핑물의 구조를 온톨로지 기반의 의미적 개념 계층 구조로 가장 큰 구조인 u-쇼핑물과 각 분야별 u-섹션, 상품을 갖는 u-매장 순으로 구축하고 각 아이템에 대한 개인의 선호도 값을 속성처럼 유지하며, 구축된 u-카테고리 구조에 전자 공간 정보와 물리 공간 정보를 하부 계층 구조로 포함할 수 있다.

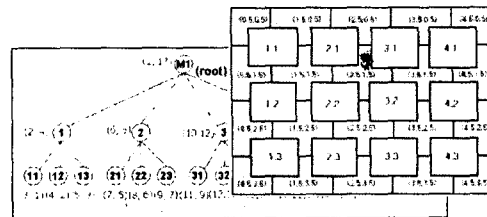


그림 1 계층적 상거래 환경 정보

이 연구에서는 온톨로지 개념에 기반을 둔 컨택스트 정보에 대한 데이터베이스 구조를 그림 1과 같이 XML 구조를 기반으로 u-쇼핑물 구조를 모델링 함으로, 각 섹션과 매장은 XML 구조의 특성을 따라 계층화되고 순서화 된 "행"과 "열" 번호를 갖도록 하고, 각 통로 또한 쇼핑물 카테고리 번호와 편차를 갖도록 하여 통로를 통해 이동하는 컨택스트 개체에게 열과 행 번호의 간단한 가감 연산을 통한 근접 객체 검색을 제공한다.

4. 개인화된 컨택스트 기반 추천 서비스

4.1 개인 선호 분석

단순한 개인의 행위와 위치에 기반한 서비스에 개인의 선호를 반영하기 위해서는 개인의 선호 분석이 필요하고[01][09], 이러한 선호 분석은 매장 방문 횟수와 머문 시간 등의 컨택스트 데이터를 분석하여, 개인에 대한 각 상품에 대해 선호도를 부여한다[10].

4.2 개인 선호도를 고려한 컨텍스트 기반 서비스

전초적 상거래 활동을 하는 고객의 행동과 선호도에 기반하여 서비스를 제공할 수 있는데, 다음과 같은 상황에 따라 서비스를 제공한다. 고객 행위는 방문과 선택으로 구분되는데, 고객의 방문은 위치를 고려하는데, 물리공간과 전자 공간은 각각 방문 환경과 서비스가 약간의 차이를 두는데, 복도를 따라 이동하는 물리공간에서는 복도, 매장 방문, 전자공간에서는 섹션, 매장 방문으로 구분된다. 물리적 공간에서 통로를 따라 이동하는 컨텍스트 객체인 고객에게 시스템은 근접한 매장 상품에 대해 제공하는데 이때 고객이 선호도에 따라 아이템들은 필터링되며, 그림 2는 통로(EID="2525")에 위치한 고객에게 선호도 "3" 이상의 매장 상품에 대한 정보를 제공하는 예이다.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<aisle EID="2525">
  <store EID="2020" preference="3">
    <product EID="2020-6" preference="8"/>
    <product EID="2020-6" preference="7"/>
  </store>
  <store EID="2030" preference="4">
    <product EID="2030-4" preference="9"/>
    <product EID="2030-6" preference="6"/>
  </store>
  <store EID="3020" preference="0">
  </store>
  <store EID="3030" preference="0">
  </store>
</aisle>
```

그림 2 통로 방문에 따른 추천

고객 매장을 방문하면 매장 내에서 선호하는 상품을 추천하는데, 물리공간과 전자 공간에서 동일하게 선호도에 따라 상품을 추천하고, 예측된 선호도에 따라 상품을 정렬 및 필터링하며, 그림 3은 매장(EID="2030") 방문에 따른 선호도 "6" 이상의 상품을 추천하는 예이다.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<store EID="2030" preference="2">
  <product EID="2030-2" preference="9"/>
  <product EID="2030-6" preference="7"/>
  <product EID="2030-4" preference="6"/>
</store>
```

그림 3 매장 방문에 따른 추천

고객이 상품을 선택하는 상황에서는 상품의 거리와 선호도를 통해 예측된 유사도에 따라 상품을 추천할 수 있는데, 이때 물리공간에서는 거리에 따라 이동해야 하는 블록의 수에 의해 상품을 정렬하고, 전자 공간에서는 높은 유사도 별로 상품을 정렬하고, 섹션별로 그룹화 한다. 그림 4는 물리 공간에서 이동해야 할 블록의 수에 따라 유사도 "0.43" 이상의 상품을 정렬 및 필터링한 예이다.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<current-product PID="2030-6" preference="9">
  <distance Block=0>
    <product EID="2030-4" correlation="0.43"/>
  </distance>
  <distance Block=1>
    <product EID="2020-3" correlation="0.51"/>
  </distance>
  <distance Block=2>
    <product EID="3010-5" correlation="0.43"/>
  </distance>
</current-product>
```

그림 4 상품 선택에 따른 유사 상품 추천

5. 결론

이 연구에서는 유비쿼터스 환경에서의 컨텍스트 개체에 대해 정의하고, 이를 바탕으로 실세계의 일반화 된 공간 개념과 전자 공간의 카테고리 형태의 구조를 통합한 개념 계층 구조로 컨텍스트 정보 모델링을 제안하였다, 그리고 XML 데이터베이스구조에 기반하여 전자공간과 물리공간이 연계된 개념 계층 구조로 컨텍스트 정보를 모델링 및 확장된 컨텍스트 개념과 개인 선호도 기반 서비스를 통해 기존 위치 기반 서비스 등의 연구에서 간과하는 상황 기반 서비스는 물론 개인 선호를 고려한 개인화된 서비스까지 가능하게 한다.

향후 연구에서는 전자 상거래에서 연구되고 있는 추천 기법을 적용한 보다 효율적인 선호 분석과 효율적인 데이터 처리를 위한 효율적 인덱스의 적용이 요구된다.

참고 문헌

- [1] Denny J. Park, "Co-evolution in uCommerce: Emerging Business Strategies and Technologies", Telecommunications Review 13권 1호, pp 48~56 2003.
- [2] 최남희, "유비쿼터스 정보 기술을 활용한 물리공간과 전자공간 간의 연계 구도와 어플리케이션 체계에 대한 연구", Telecommunications Review 13권 1호, pp 27~38 2003. 2
- [3] 김동환, "유비쿼터스 공간의 경제와 경영전략", Telecommunications Review 13권 1호, pp 39-47 2003.
- [4] Tao Y., Papadias D. "Time-Parameterized Queries in Spatio-Temporal Databases", Proceedings of the ACM Conference on the Management of Data (SIGMOD), pp. 334-345, Madison WI, 2002.6
- [5] 안운애, 김동호, 유근호, "차량 위치 추적을 위한 이동 객체 관리 시스템의 설계", 한국정보처리학회 논문지 D, 제 9-D권 제 05호 pp.0827~0836, 2002.10
- [6] Henricksen K, Indulska J, Rakotonirainy A. Generating Context Management Infrastructure from High-Level Context Models To appear in 4th International Conference on Mobile Data Management - Industry Track, 21-24 ,Melbourne, Australi, 2003.4
- [7] 이성국, "미국,일본,유럽의 유비쿼터스 컴퓨팅 전략의 비교분석 고찰", Telecommunications Review 13권 1호, pp 16~26 2003.
- [8] 이준욱, 백옥현, 유근호, "위치 기반 서비스를 위한 이동 객체의 시간 패턴 탐사 기법", 한국정보과학회 논문지 D, 제 29 권, 제 05호, pp.0335~0346, 2002.10
- [9] 김영지, 문현정, 옥수호, 우용태 "사례기반추론 기법을 이용한 개인화된 추천시스템 설계 및 구현", 한국정보처리학회 논문지 D, 제 9-D권, 6호, pp. 1009 - 1016, 2002
- [10] 이승화, 이근호, 김정병, 김태윤, "컨텍스트 인식 기반 개인화 시스템 분석", 정보처리학회 춘계학술 발표논문집, 제9권 제1호, pp1451-1454, 2002.04