

개인 적응형 모바일 전자상거래 지원 시스템

(A User Adaptive Mobile Commerce Support System)

이 은 석[†] 장 세 라^{**}
(Eunseok Lee) (Sera Jang)

요 약 무선 통신 기술의 급속한 발전으로 세계적으로 무선 인터넷 서비스가 점차 확대되고 있고 그 중 모바일 전자상거래가 큰 비중을 차지하고 있다. 현재의 모바일 전자 상거래 서비스는 제한적인 콘텐츠와 고가의 과금 시스템, 무선 디바이스 기기의 하드웨어적 제약 등 그것의 활성화를 저해하는 여러 가지 문제점을 지니고 있음에도 불구하고 차세대 인터넷 사업으로 기대되고 있다. 본 논문에서는 이러한 기존의 모바일 전자상거래 서비스의 문제점을 정리하고, 이를 개선하기 위한 방안으로 유선 인터넷상의 상품정보를 자동으로 수집하여 모바일 전자상거래용으로 자동 변환하는 기능, 무선 디바이스상에서 오프라인으로 상품 검색 및 주문 등을 가능하게 하는 미들릿 애플리케이션, 개인적응형 상품 추천 기능을 가진 종합적인 해결책을 제안한다. 제안 시스템은 실제로 설계, 구현되어 그 기능과 유효성을 확인하였다.

키워드 : 모바일 전자상거래, 지능형 에이전트, 콘텐츠 자동확장, 미들릿 애플리케이션, 개인화

Abstract The rapid growth of mobile communication technology has provided the expansion of mobile internet services, particularly mobile commerce takes much weight among them. Even though current mobile commerce service has serious problems which check its development, such as limited contents, expensive charge system and hardware restriction of mobile device, it is strongly expected as one of the next generation Internet services. In this paper, we summarize the problems like above and provide some total solution to meet them as follows: *a function* for automatic gathering of product information on online Internet and automatic translation it to data for mobile commerce, *a middlelet application* which provides functions for product search and order on the mobile device through off-line processing, and *a function* of user adaptive recommendation. We have actually designed and implemented the proposed system and verified the functions and effectiveness of the system.

Key words : Mobile commerce, Intelligent Agent, Automatic content generation, Middlelet application, User adaptation

1. 서 론

이동 통신 기술의 발전으로 휴대전화나 PDA와 같은 무선 디바이스의 사용이 급증하였으며 유선 인터넷에서 행해지던 서비스도 점차 무선인터넷으로 옮겨가고 있다. 한국의 경우 무선 디바이스 보급률이나 유선 인터넷 사용률이 세계적인에도 불구하고 모바일 인터넷 사용률은 아직 저조한 것으로 나타났다[1].

무선 인터넷 서비스 중에서 가장 주목을 받고 있는 것 중에 하나가 모바일 전자 상거래인 M-Commerce

(이하, MC로 기술)이다. MC란 이동통신 단말기와 통신 네트워크를 이용하여 이루어지는 각종 정보, 서비스, 재화에 대한 금전적 거래를 의미한다[2]. 이러한 모바일 전자상거래야말로 고객과 공급자들이 필요할 때는 언제, 어디서나 인터랙티브하게 거래를 할 수 있도록 만들어 주는 중요한 서비스이다.

MC는 차세대 비즈니스로 주목을 받고 있으나 다음과 같은 문제점으로 활성화에 어려움이 있다. 1) MC만을 위해 제작되어진 콘텐츠 제공의 한계, 2) 사용량에 따라 증가하는 과금 체계, 3) 무선 디바이스의 작은 화면과 메모리. 2)는 국가에 따라서 적용하는 과금 체계가 틀리기는 하나 아직도 여러 나라가 공통적으로 겪게 되는 중요한 장애 요인이 된다.

본 논문에서는 상기의 문제점들을 줄이기 위한 종합적인 해결책을 제시한다. 첫째, 인터넷 상의 상점 정보, 각 상점의 상품과 주문형식에 대한 정보를 자동으로 수

· 이 논문은 2002년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음 (KRF-2002-042-A00020)

† 종신회원 : 성균관대학교 정보통신공학부 교수

eslee@ece.skku.ac.kr

** 비 회 원 : 포인트아이(주) 연구원

biru1004@hotmail.com

논문접수 : 2004년 9월 4일

심사완료 : 2004년 11월 26일

집하기 위한 알고리즘을 제안한다. 이 알고리즘은 기존의 MC를 위한 제한적인 상점 뿐 아니라 e commerce 용으로 만들어진 기존의 상점에서 상품정보를 검색, 수집하여 MC용으로 자동변환하고 저장하는 기능을 제공한다. 이 기능으로 현재의 MC의 콘텐츠의 제약울 크게 해소할 수 있다. 둘째, MC 서비스를 이용하는데 과금제계의 영향을 받지 않는 미들릿 애플리케이션을 새로이 제안한다. 이 애플리케이션은 앞서 설명한 수집 알고리즘을 적용하여 수집된 정보를 개인 적응화된 방법으로 개인화하여 파일의 형태로 무선 디바이스로 전송하고 네트워크와의 연결을 종료한다. 그리고 사용자는 오프라인에서 추천상품, 카테고리, 가격과 키워드 등 다양한 방식으로 원하는 정보를 검색할 수 있다. 상품 선택 후 사용자는 일정한 형식에 따라 주문정보를 입력하여 상품을 주문 할 수 있다. 주문은 MC서버로 전송이 되고 이때 다시 네트워크와의 연결이 성립된다. 이 애플리케이션을 이용함으로써 무선 디바이스 사용자는 최소한의 클릭션 시간으로 서비스를 이용할 수 있다. 셋째, 개인 적응화된 필터링 방법으로 대량의 전송정보의 양을 줄이고 구조화하는 방법을 제안함으로써 협소한 무선 디바이스의 정보 표시 문제를 극복하려 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련 연구에 관해서, 3장에서는 제안 시스템의 구조와 주요 기능에 대해서 기술한다. 4장은 구현과 평가에 대해서, 마지막으로 5장에서는 향후 연구과제와 함께 결론을 기술한다.

2. 관련연구

2.1 통합 상품 검색 서비스

모바일 전자상거래의 주요 분야중의 하나로 모바일 쇼핑을 들 수 있다. 슈피터 리서치는 전세계 MC 시장이 2005년 222억 달러에 달할 것으로 전망된다고 보고했다. 또, 이 보고서에 따르면 이중 쇼핑 부분이 108억 달러를 차지할 것으로 예상하고 있다[3].

현재 한국의 모바일 쇼핑 콘텐츠 제공자들은 사용자에게 편리한 상품 검색 서비스를 제공하기 위하여 다양한 형태의 서비스를 제공하고 있다. 이러한 서비스는 공통적으로 제한적인 콘텐츠의 제공이라는 문제점을 지니고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 유무선 전자상거래의 연계가 필요하며 그를 위해서는 기본적으로 유선 인터넷에서의 통합 상품 정보 시스템이 구축되어야 가능하다. 기존의 통합 시스템에 관한 연구로 BargainFinder, ShopBot, MORPHEUS 등을 들 수 있다. BargainFinder[4]는 개발자가 벤더로부터의 품인터페이스를 분석하여 이를 바탕으로 수동으로 wrapper[1]

를 생성한다. 이 방법은 정확한 분석이 가능하다는 장점이 있지만 wrapper 생성에 많은 수작업이 필요하다는 단점이 있다. ShopBot[5]은 wrapper 생성 모듈을 두어 wrapper를 자동으로 생성한다. 때문에 빠른 wrapper 생성이 가능하지만 벤더의 정확한 분석이 어렵다는 단점이 있다. 또한, 이 시스템들은 선택되어진 쇼핑몰에서만 상품 검색이 가능하다는 제약을 가지고 있다. MORPHEUS[6]는 벤더의 상품 검색 패턴을 분석하는 wrapper를 자동으로 생성한다. 벤더의 상품 검색 키워드로 사용자의 상품 검색 질의어를 사용하여 검색된 결과를 분석한다. 대상이 되는 상점이 제한적이지 않고, 사용자가 원하는 상점에서만 검색을 할 수 있는 개인화된 쇼핑을 제공해 주지만 정확한 검색 패턴에 대한 분석이 어렵고 검색 결과에서 정보 추출이 어렵다는 단점이 있다. 뿐만 아니라 앞에서 언급한 시스템들은 모두 실시간으로 검색을 하기 때문에 상품 검색이 느린 문제점을 지니고 있다. 이는 MC와의 연계에서 가장 큰 문제점이 된다.

2.2 전자상거래에서의 개인 적응형 시스템

유선 인터넷 전자상거래에서 고객 개인의 성향을 파악하여 차별화된 서비스를 제공하는 개인 적응형 시스템에 관한 연구는 활발히 진행되고 있고 어느 정도 그 성과도 나타나고 있다. 대표적인 연구로서, 협업 필터링(collaborative filtering)[7]과 연관규칙[8]을 이용한 방법 등이 있다. 전자의 경우, 다른 사용자들의 선호도 정보를 바탕으로 유사한 성향을 가진 다른 사용자들을 찾고 그들에 의해 높은 선호도를 보인 구매 품목을 사용자에게 추천하는 방식이다. 후자의 경우는 장바구니 분석에 많이 사용되며 한 항목 그룹과 다른 항목 그룹 사이에 존재하는 연관성을 룰 형식으로 표현한 것이다. 연관규칙은 개인 구매도 분석, 상품의 교차 매매, 카탈로그 디자인, 구매성향에 따른 고객분류 등에 폭넓게 이용되고 있으며 제안 시스템에서도 추천을 위한 기본 방법론으로 적용하고 있다. 이러한 유선 인터넷 전자상거래에서의 개인 적응형 서비스는 개인 단말기를 이용하고, 그 단말기상의 정보표현의 한계를 가지고 있는 무선 인터넷 전자상거래에서 더욱 절실히 요구된다.

2.3 무선 인터넷에서의 결제 서비스

대부분의 한국의 모바일 전자 상거래의 B2C분야의 결제 서비스는 핸드폰을 이용한 소액결제 방식이다. 이는 인터넷 상에서 각종 콘텐츠 구매나 상품구입시 휴대폰 번호와 주민번호를 입력하여 구매를 할 수 있는 서비스로 사용대금은 통화요금과 함께 청구하도록 제공된 것을 말한다 이러한 서비스는 사용자에게 편리함을 가져다 줄 수도 있지만, 기존의 결제 방식보다는 제한적이며, 무선 통신 업체와 계약이 체결된 상점의 상품만을

1) Wrapper란 특정 정보 소스의 내용을 추출하기 위한 프로시저 또는 규칙을 의미한다.

구매 가능하다는 제약이 있다.

3. 제안 시스템

3.1 설계 목표

제안 시스템은 앞서 언급한 문제점들을 해결함으로써 MC의 활성화를 지원하는 것을 목표로 한다. 구체적으로 유무선 전자상거래 시스템을 연계하여 모바일 전자상거래 서비스에서의 부족한 콘텐츠와 결제 방식의 한계점을 극복한다. 또, 개인화된 상품 검색 시스템과 무선 디바이스 상에서 실행되는 미들릿 애플리케이션을 제공하여 과금체계와 관계없이 상품 검색 및 주문을 가능하게 하는 등 사용자에게 보다 효율적이고 경제적인 인터페이스를 제공함으로써 앞에서 기술한 무선 디바이스의 제약을 극복한다.

3.2 시스템 구성

제안 시스템의 구성은 그림 1과 같다. 제안 시스템은 웹을 돌아 다니면서 상점 서버로부터 상품에 관한 정보를 수집하고 사용자의 요청에 따라 Personalization Module에 의해서 생성된 상품 리스트의 상품 정보를 검색하여 XML 파일로 변환하여 사용자에게 전송하는 Shopping Module, 사용자에게 맞는 추천 상품을 선택하고 사용자의 성향에 따라 상품을 검색하여 상품 List를 Shopping Module로 전달하는 Personalization Module, 웹상의 상점 서버로부터 주문에 관련된 정보를 수집하고 사용자의 주문 요청이 들어 왔을 때 해당 상점에 상품을 주문해 주는 Ordering Module, 서버에서 전송 받은 XML 파일을 파싱하여 모바일 디바이스상에서 오프라인으로 다양한 형태의 검색을 지원해주는 미들릿 애플리케이션인 M.P.Browser(Mobile Product Browser)로 구성된다. 이하 각 모듈의 상세한 내용은 다음과 같다.

3.2.1 Shopping Module

Shopping Module는 상품 정보를 수집하는 Search Agent와 수집한 상품 정보를 정제하는 Filtering Agent, 사용자의 요청에 따라 Personalization Module에서 선택되어진 상품들의 정보를 XML 파일로 변환해

서 클라이언트에 전송하는 XML Translator으로 구성된다[그림 2 참조].

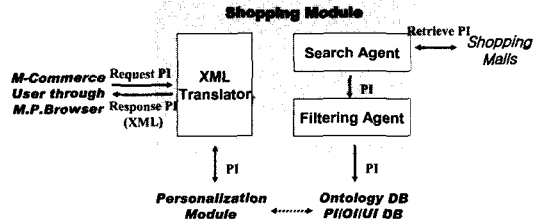


그림 2 Shopping Module 구성도

(1) Search Agent(SA)

SA는 웹 상에 존재하는 상점들의 주소를 수집한 뒤 그 상점들로부터 상품 정보를 수집하는 에이전트이다. 여기서 상점은 무선 인터넷 서비스를 고려하지 않은 상점과 고려한 상점 모두가 해당된다. 상점들의 주소는 국내와 국외의 포털 사이트를 선정하여 각 사이트의 쇼핑 카테고리를 분석하여 수집된다. SA는 이렇게 수집된 상점들을 방문하여 해당 상점의 HTML소스를 분석한다. 수집된 상점들 중에서 카테고리 구조로 된 상점들을 기본 대상으로 하며, 상품들의 대분류 카테고리를 메인 페이지에서 찾은 뒤 각 카테고리의 링크를 추적해 나가면서 마지막 상품 상세 정보가 있는 페이지에 도달하면 해당 페이지를 분석하여 상품의 정보를 추출한다.

SA의 기본적인 알고리즘은 다음과 같다.

- Step 1. Visit store
- Step 2. Search indexpage (main page)
- Step 3. Search 1st level category
- Step 4. current category = 1st level category
- Step 5. Save information of 1st level category //url, category name)
- Step 6. For each category do the following:
 - Step 6.1 Visit category page
 - Step 6.2 Search offspring category of current category
 - Step 6.3 If (offspring category)
 - Step 6.3.1 Save offspring category information
 - Step 6.3.2 current category = offspring category
 - Step 6.3.3 Do Step 6
 - Step 6.4 Else
 - Step 6.4.1 display page = current category
 - Step 6.4.2 Search goods information (URL of detail page, goods name and price)
 - Step 6.4.3 Visit detail page
 - Step 6.4.3.1 Search goods detail information

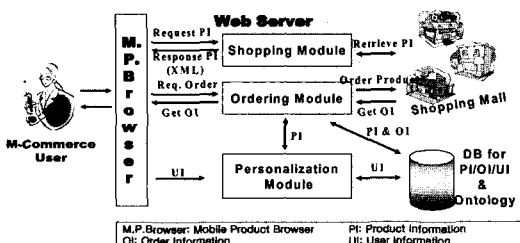


그림 1 시스템의 전체 구성도

Step 6.4.4 Save goods information

알고리즘에 대한 상세한 설명은 다음과 같다.

- 1) 상점의 index 웹 페이지에 접근한다.
 - 상점의 화면이 frame으로 나뉜 경우 프레임에 해당하는 각 파일을 분석한다.
 - 상점의 처음화면이 플래시나 이미지로 들어가기 기능이 있는 경우 링크들을 분석하여 main 페이지를 찾는다.

2) 현재 레벨에 해당하는 분류를 찾는다.

- ① <a href= 태그를 찾는다.
예) test
- ② 태그와 파일부분을 분리한다.
- ③ 파일의 링크 패턴이 filename.extension?(variable=value)+인 링크만 추출한다.
그 중에서 filename.extension?이 같은 값을 가지면서 연속적으로 나오는 링크를 추출하여 이를 대분류로 추정한다. 일반적으로 파일명은 같고 get 방식으로 전달하는 변수의 값에 따라 분류가 결정되는 특징이 있다.

- ④ 링크에서 분류명을 추출 한다.
예) 분류명
일반적으로 DB를 사용하는 경우 분류명은 텍스트로 표시된다.

3) 분류 링크를 차례대로 방문한다.

예) category1.asp?cate1=AA
category1.asp?cate1=AB
..

- ① 각 페이지에서 하위 분류를 찾는다.
이때 현재 분류와 상위 분류의 링크는 제외시킨다. (대분류 링크 같은 경우 화면에 같이 표시되는 경우 이를 대상에서 제외시켜야 함)
 - ② 더 이상의 하위 분류가 없을 때까지 하위분류링크를 현재 분류링크로 두고 3)번 반복한다.
 - ③ 더 이상의 하위 분류가 없으면 해당하는 분류를 상점의 상품 진열 페이지로 간주한다. 예를 들면 중분류까지만 있는 상점의 경우 중분류페이지가 상품 진열 페이지가 된다.
- 4) 상품 진열페이지를 차례대로 방문한다.

- ① 상품의 세부정보 페이지 링크를 찾는다.
링크>>
링크 중 이미지 링크인 것을 찾는다. 일반적으로 상품이미지에 해당 상품의 세부정보 페이지가 링크되어 있는 특징을 사용하였다. 이때 주문이나 장바구니에 담기 위한 링크가 이미지에 링크되어 있는 경우 이를 판별하여 제거한다. 일반적으로 상품링크 다음에 주문이나

장바구니에 담기 위한 링크가 나온다.

예) 일반적으로 추출되는 링크의 패턴

 상품1 상세 페이지 링크

 장바구니담기링크 (제거대상)

 상품2 상세 페이지 링크

 장바구니담기링크 (제거대상)

...

② 상품명과 가격을 추출한다.

일반적으로 상품진열 페이지에 상품명과 가격 이미지와 함께 표시된다. 이 페이지에서 상품명과 가격을 찾는 것이 상품 상세 정보 페이지에서 찾는 것보다 효과적인 추출이 가능하다.

상품의 이미지 링크 사이의 HTML 소스를 분석한다.

가격>>

"price", "\", "가격" 등의 단어 뒤에 숫자가 나오는 패턴을 검색한다. 이 단어들은 일반적으로 가격 앞에 위치하는 특징을 갖는다. "won", "원" 등의 단어 앞에 숫자가 나오는 패턴을 찾는다. 이 단어들은 일반적으로 가격 뒤에 위치하는 특징을 갖는다. 이때 취소선 <s> ... </s> 사이의 가격 무시한다. 이 태그는 할인가격 표시 때 사용되어진다.

상품명>>

가격과 html 태그를 제외한 부분을 상품명으로 간주

5) 각 상품의 세부 정보 페이지를 방문한다.

① 상품의 상세 정보를 추출한다.

해당 페이지에서 이미지 링크인 것을 찾는다. 일반적으로 상품의 상세정보 표시는 상품의 이미지가 먼저 위치하는 특징을 사용한다. 이미지에는 확대 이미지가 주로 링크되어 있다. 상품의 이미지 위치부터 </table>이 나올 때까지 HTML 소스를 추출한다. 보통 상품의 세부정보는 테이블 형식으로 만들어지는 특징을 가진다. 이때 중간에 테이블이 삽입이 되었다면 삽입된 테이블의 </table> 태그는 무시하여 결과적으로 가장 큰 테이블의 마침 태그를 찾는다. 추출된

소스가 Filtering 되기 전의 상품 정보이다. SA에 의해서 각 상품들에 대한 카테고리들과 상품 정보 페이지 URL, 가격, 상품명, 상품 정보 등이 추출된다.

(2) Filtering Agent (FA)

FA는 SA에 의해서 추출된 상품 정보 중에서 필요 없는 정보를 제거하여 Database에 저장한다. 예를 들면 테이블, 폰트, 링크, 이미지, 주석 등과 같은 HTML 태그를 제거하고 '주문' 등과 같은 불필요한 말 들을 제거한다.

(3) XML Translator

XML Translator는 클라이언트로부터 상품 검색 요청이 들어오면 Personalization Module에 이러한 요청을 전달하고 다시 Personalization Module 의해서 선택된 상품 리스트를 전달 받는다. 이렇게 전달 받은 리스트의 상품들의 정보를 검색하고 이 정보들을 XML구조로 변환하여 클라이언트로 전송한다. 이때 상품의 카테고리는 온토로지 서버에 저장되어 있는 표준 카테고리로 재 분류 된다.

3.2.2 Personalization Module

Personalization Module은 사용자의 정보를 관리하는 User Management System과 유사한 구매 패턴을 보이는 사용자들의 구매 성향을 분석하여 상품을 추천하고 사용자의 구매 성향에 따라 상품을 검색하여 추천된 상품과 함께 Shopping Module로 전달하는 User Adaptive Agent로 구성된다[그림 3].

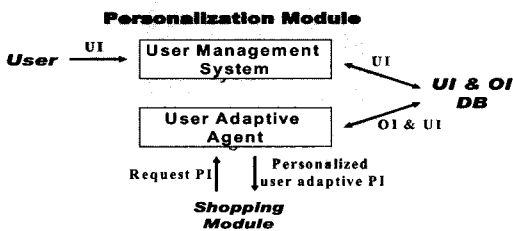


그림 3 Personalization System 구성도

(1) User Management System(UMS)

UMS는 ID, 이름, 나이, 성별, 주소, 전화번호 등 사용자의 신상 정보와 주문 시 필요한 결제 정보, 각 상점별 회원들의 가입정보를 관리한다. 또, 주문 조회와 상품 추천을 위해 상품의 구매 이력 정보를 관리한다.

(2) User Adaptive Agent

User Adaptive Agent는 Shopping Module의 XML Translator로부터 요청이 들어오면 요청한 사용자에게 맞는 추천 상품을 선택하고, 사용자의 구매 성향에 따라 상품을 선택하여 그 리스트를 Shopping Module의

XML Translator로 보낸다.

추천 상품은 개인의 나이, 성별, 직업, 관심 등의 정보에 따라 고객을 분류한다. 같은 클래스내의 고객들의 구매 이력을 바탕으로 순차 패턴 검색을 하여 추천 상품을 결정한다. 개인 정보에 따른 고객 분류는 ART2 알고리즘을 사용하였다. ART2 알고리즘은 Unsupervised Learning 메커니즘을 갖는 신경망의 하나로 분류 기준의 엄밀도를 조절할 수 있고 학습에 대한 기억을 유지할 수 있어 스스로 자기 자신을 조직화해 나가는 특징을 갖는다[9].

ART2 알고리즘은 다음과 같다.

Step 1. Begin with one cluster center w_1

Step 2. Initiate $w_1 = x(1)$ and $|N_1| = 1$

Step 3. Loop through the data set X pattern-by-pattern

For each pattern do the following:

Step 3.1 Present $x(n)$ to the ANN.

Step 3.2 Compute the winner.

Step 3.3 Compare $\|w_{j^*} - x(n)\|$ to the vigilance parameter p .

Step 3.3.1 If $\|w_{j^*} - x(n)\| \geq p$ then there is a resonance.

The weight w_{j^*} are updated according to $w_{j^*} = [|N_{j^*}| w_{j^*} + x(n)] / [|N_{j^*}| + 1]$ and update the clock $|N_{j^*}| = |N_{j^*}| + 1$

Step 3.3.2 If $\|w_{j^*} - x(n)\| < p$ then create a new node with $w_j = x(n)$ and $|N_j| = 1$

같은 군집내의 고객들의 구매 이력을 바탕으로 AprioriAll Algorithm[10]을 사용하여 추천 상품을 결정한다. AprioriAll 알고리즘은 순차 패턴 검색 알고리즘으로 연관 규칙 알고리즘인 Apriori 알고리즘에 트랜잭션의 시간적 개념을 추가한 알고리즘이다. 이 알고리즘은 상품 A->B를 순서대로 구입했을 때 유사한 사용자가 상품 A->B->C를 순서대로 구입한 이력이 있으면 사용자가 상품 C를 구매할 확률이 높다는 개념에 기반한 알고리즘이다[11].

알고리즘은 다음과 같다.

Step 1. $L_1 = \{large\ 1-sequence\}$

Step 2. for (k = 2; $L_{k-1} \neq \emptyset$; k++) do

Step 2.1 $C_k =$ New candidates generated from L_{k-1}

Step 2.2 For each customer-sequence c in the database do

Step 2.2.2 Increment the count of all can-

didates in C_i the are contained in c

Step 2.3 $L_i =$ Candidates in C_i with minimum support

Step 3. Answer = Maximal sequence in $U_i L_i$

일반적인 상품은 사용자의 가격 선호도와 상점 선호도를 바탕으로 검색되어 진다. 디렉토리별 사용자 구매 가격의 평균으로 평균값과 가까운 가격대의 상품에 높은 우선순위를 부여한다. 또한 사용자가 구매한 횟수로 상점의 우선순위를 주어서 선호도가 높은 상점의 상품의 우선순위를 높게 한다.

3.2.3 Ordering Module

Ordering Module는 주문에 필요한 정보를 수집하는 Retrieval Agent와 사용자에게 주문 요청이 들어 왔을 때 해당 상품을 판매하는 상점으로 자동으로 주문을 하는 Order Agent로 구성된다[그림 4].

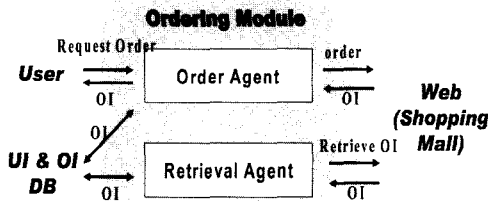


그림 4 Ordering Module의 구성도

(1) Retrieval Agent (RA)

RA는 Shopping Module의 Search Agent와 마찬가지로 웹 상의 상점을 돌아다니면서 주문에 필요한 정보를 수집한다. 이때 수집되는 정보는 회원 인증 경로와 주문 경로, 주문 시 입력해야 할 항목들이 된다.

Retrieval Agent의 일반적인 알고리즘은 다음과 같다.

Step 1. Visit detail page of goods information;

Step 2. Search link of cart or order;

Step 3. If (link of cart)

Step 3.1 Search link of order;

Step 4. analyze input item;

알고리즘에 대한 상세한 설명은 다음과 같다.

1) 상품 상세정보 페이지에서 장바구니담기 또는 주문하기 링크를 찾는다.

2) 장바구니 담기 페이지인 경우 주문 페이지 링크를 찾는다.

링크는 일반적으로 주문에 필요한 정보를 get 방식으로 전송하기 때문에 다음과 같은 패턴을 가지고 있다.

order.asp?goodscode=AA00001&cate1=AA...

3) 링크 페이지를 방문하여 그 페이지가 7개 이상의 input 요소를 가진 폼을 가지고 있다면 이는 주문 페이지로 생각한다.

① 각 input 요소의 name을 검색한다.

이 name은 실제적인 주문을 하는 스크립트에서 변수로 사용 되어 진다. input요소에 입력되어 전송되는 값이 해당 name의 value가 된다.

② 요소 앞에 나타나는 텍스트를 분석하여 어떤 항목에 대한 입력인지를 분석한다.

예를 들면 전화번호 인 경우 Tel, Telephone, 전화번호, 연락처인 경우 이를 전화번호 입력 항목으로 분류한다. 일반적으로 폼의 디자인은 테이블 형태로 제작이 되는데 input 요소의 앞 컬럼의 값이 input요소의 특징을 알려준다.

③ 폼태그를 분석하여 실제적으로 주문을 하는 스크립트를 검색한다.

일반적인 폼은 다음과 같은 형식을 띄는데 이때 action의 값이 실제적으로 해당 상점에 주문을 처리하는 스크립트가 된다.

예) <form action="order.asp" method="post">

④ 실제적인 주문은 각 name에 필요한 값을 시스템에 저장되어 있는 값과 매칭시켜 get방식으로 전송을 하여 해당 상점에 주문을 한다.

예> order.asp?goodscode=AA00001&tel=031-222&addr=.....

(2) Order Agent (OA)

OA는 클라이언트로부터 특정 상품에 대한 주문 요청이 들어오면 해당 상품을 판매하는 상점에 접속하여 회원의 인증이 필요한 경우 해당 상점에 자동으로 로그인 하여 세션을 설정하며, 그렇지 않으면 인증 과정 없이 해당 상품을 주문 후 주문 결과를 클라이언트로 전송한다. 주문 시 입력해야 할 정보는 기본적인 회원 정보와 클라이언트로부터 받은 배송 정보를 사용한다.

3.2.4 Middel M.P.Browser (Mobile Product Browser)

M.P.Browser는 무선 디바이스에서 동작하는 미들웨어 애플리케이션으로 최소한의 네트워크 연결로 무선 디바이스상에서 상품 정보 검색 및 주문을 가능하게 한다. 구체적으로, 사용자가 서버로 질의를 전송하면 애플리케이션은 서버와 네트워크 연결을 성립하고 서버로부터 XML로 생성된 상품 정보를 전송 받은 후 네트워크 연결을 끊는다. 이렇게 XML파일을 전송 받고 난 후 사용자는 오프라인으로 상품을 검색할 수 있게 된다. 애플리케이션은 전송 받은 XML 파일을 파싱하여 네가지 형태의 검색 방법을 제공한다. 첫번째는 추천 상품 검색으로 사용자에게 추천된 상품을 검색할 수 있다. 두번째는 디렉토리 검색으로 XML파일내의 상품들을 카테고리별

로 분류하여 디렉토리 검색이 가능하다. 세번째는 가격 검색으로 가격의 범위를 설정하여 상품 검색이 가능하다. 네번째는 결과 내 재검색으로 XML 파일내의 상품 중에서 재검색을 할 수 있다.

사용자가 상품을 구매하고자 할 경우에는 사용자는 제안시스템에서 사용되어지는ID와 패스워드, 배달에 필요한 정보들을 입력한 후 Ordering Module로 상품 주문을 요청한다. 이때 다시 서버와의 네트워크 연결이 성립되며 주문 결과를 전송 받고 네트워크 연결을 종료한다.

4. 구현 및 평가

4.1 시스템 구현 환경

제안 시스템의 개발 환경을 서버와 클라이언트로 나누어 기술하면 다음과 같다. 서버의 운영체제는 Windows2000 Server로 웹서버는 IIS를 사용하였고 Database는 MS SQL Server를 사용하였다. 클라이언트는 J2ME를 사용하여 구현하였고 Sun에서 제공하는 J2ME Wireless Tool Kit[12]을 Simulator로 사용하였다.

4.2 시스템 구현

4.2.1 Shopping Module의 구현

Shopping Module은 Search Agent와 Filtering Agent, XML Translator로 나뉜다.

• Search Agent (SA)

SA는 대규모 포탈 사이트의 쇼핑 카테고리를 분석하여 상점 URL과 상점명, 상점 카테고리 등을 추출한다. 그림 5는 SA의 Processing 화면으로 상점의 URL과 상점명 리스트 등이 추출되는 것을 볼 수 있다.

다음 단계로 SA는 각 상점의 상품 정보를 수집한다. 그림 6은 특정상점(www.bestflower.com)의 상품 정보 수집 결과를 보여주는 것으로, 상품의 상세정보, 페이지 주소와 가격, 상품명 등이 수집되는 것을 보여준다.

• Filtering Agent (FA)

FA는 SA에 의해서 수집된 상품 정보로부터 HTML

```
http://www.justbecause.com/=>Just because...
http://www.800loveyou.com/=>1-800-I-LOVE-YOU
http://www.flowersdirect.com/=>Flowers
http://www.originalsflorist.com/=>Canada - Original Florist
http://www.season96.com/=>SeasonsSpecialties
http://www.botanica.com/=>Botanica
http://www.888-888-rose.com/=>1-888-888-ROSE
http://www.widdl.com/florist/american.html=>All American Florists
http://www.sugarlandflorist.com/=>Sugar Land Florist
http://www.compuflowers.com/=>CompuFlowers
```

그림 5 Search Agent의 상점 정보 수집 결과

```
http://www.bestflowers.com/details.cfm?id=6=>29.99=>Sweet and Simple
http://www.bestflowers.com/details.cfm?id=18=>69.99=>A Walk in the Garden
http://www.bestflowers.com/details.cfm?id=28=>44.99=>Golden Blaze
http://www.bestflowers.com/details.cfm?id=36=>79.99=>Elegance In White
http://www.bestflowers.com/details.cfm?id=75=>59.99=>Inspiration
http://www.bestflowers.com/details.cfm?id=83=>54.99=>Memories of You
##### Goods Information #####
http://www.bestflowers.com/details.cfm?id=845=>34.99=>Festival of Color
http://www.bestflowers.com/details.cfm?id=882=>94.99=>Bright Future
```

그림 6 Search Agent의 상품 정보 수집 결과

태그나 주석 등을 제거하는 상품 정보의 정제작업을 수행한다. 가격과 상품명은 SA에 의해서 추출되며 FA는 상품정보와 상관없는 부분만을 제거한다. 이 상품 정보는 키워드 검색에 사용되어 진다. 그림 7은 Filtering Agent의 Processing 과정을 보여주는 화면으로 화면 하단부에 복잡한 HTML 소스에서 상품 정보가 추출 되는 결과를 볼 수 있다.

• XML Translator

XML Translator는 클라이언트(M.P.Browser)에서 요청이 들어오면 해당 요청을 Personalization Module에 전달하고, Personalization Module에서 생성된 상품 리스트를 전달 받는다. 이렇게 전달 받은 각 상품의 세부적인 상품 정보를 검색하고 상품들을 Ontology Server에 의해 표준 카테고리로 재 분류한 뒤 상품 정보를 XML파일로 변환하여 클라이언트에 전송한다.

그림 8은 XML Translator에 의해 Personalization Module에서 받은 상품 정보가 XML파일로 변환된 결과이다.

```
<font size=1 face="arial" color="green"><b>It's a Girl</b></font> &#150;
<font size=2 face="arial" color="green"><b>FX3501-108</b></font>
<p>
<font size=2 face="arial" color="purple">Celebrate the arrival of a new baby girl with tulips and mini carnations perfectly placed in a cuddly teddy bear vase. (Container not available in all regions - will substitute similar quality.)</font>
<p>
<form action="addtocart.cfm" method="post">
<input type="hidden" name="ID" value="79">
Result => It's a Girl FX3501-108 Celebrate the arrival of a new baby girl with tulips and mini carnations perfectly placed in a cuddly teddy bear vase. (Container not available in all regions - will substitute similar quality.)
```

그림 7 Filtering Agent의 상품 정보 추출 결과

```
주소(D) http://icoma.skku.ac.kr/ZZang/test2.asp?q=rose
<?xml version="1.0" ?>
<Root>
  <Recommend>
    <Goods>
      <code>4567</code>
      <item>Congratulations</item>
      <name>Champagne Wishes</name>
      <price1>10000</price1>
      <storeno>11968</storeno>
      <store>Bestflower</store>
    </Goods>
    + <Goods>
    + <Goods>
  </Recommend>
  <Cate>
    <Sub>Anniversary</Sub>
    <Sub>Basket</Sub>
    <Sub>Congratulations</Sub>
    <Sub>Love</Sub>
    <Sub>Mixed</Sub>
    <Sub>Others</Sub>
    <Sub>Sympathy</Sub>
    <Sub>Thank You</Sub>
  </Cate>
  <List>
    <Goods>
      <code>3897</code>
      <item>Sympathy</item>
      <name>Pink Single Rose</name>
      <price1>2500</price1>
      <storeno>12153</storeno>
      <store>8282flower</store>
    </Goods>
    + <Goods>
    + <Goods>
    + <Goods>
  </List>
  </Root>
```

그림 8 XML로 변환된 상품 정보

No	age	sex	job	interest	no
1	43	M	Marketing	Computer	0
2	28	F	Education	Language	0
3	24	F	Student	Computer	0
4	17	F	Expert	Computer	0
5	37	M	Management	Computer	0
6	41	M	Account	Computer	0
7	26	M	Student	Computer	0
8	31	M	Expert	Computer	0
9	33	M	Advertize/met	Computer	0
10	33	M	Etc	Computer	0
11	43	M	Expert	Computer	0
12	42	M	Expert	Computer	0
13	24	F	Student	Economy	0

(a)

Good_no	Customer_r
324	7
324	22
324	35
324	36
324	38
324	37
324	41
324	44
324	74
324	130
324	138
324	136
52	85
52	117
52	121

(b)

그림 9 회원정보와 구매정보 테이블

4.2.2 Personalization Module의 구현

Personalization Module은 User Management System과 User Adaptive Agent로 구성된다.

• User Management System

User Management System은 제안 시스템의 회원 정보와 각 상점의 로그인 정보를 관리하며 회원들이 무선 디바이스를 통해 상품을 주문한 구매 정보를 관리한다. 회원 정보에는 회원 ID, 이름, 성별, 나이, 직업, 관심분야, 전화번호, 주소 등의 개인 신상 정보와 결제에 필요한 결제 정보가 있다. 로그인 정보는 로그인시 필요한 각 상점의 회원 등록 ID와 패스워드이고, 구매 이력 정보는 주문 상품과 주문회원, 주문일 등 제안 시스템을 통해 주문 된 정보들이다.

그림 9는 User Management System을 통해 DB에 저장된 회원 정보[그림 9(a)]와 구매 정보[그림 9(b)] 테이블이다.

• User Adaptive System

User Adaptive Agent는 추천 상품 리스트에 해당하는 상품 정보를 추천상품 카테고리화 하고, 개인의 구매 이력을 반영하여 상품을 검색한 후 상품 리스트를 만들어 XML Translator에게 보낸다.

제안 시스템의 유용성을 증명하기 위해 다른 전자상거래 시스템의 실제적인 구매데이터를 적용하여 그 유용성을 확인하였다. 데이터에는 240명의 회원 데이터와 500개의 상품 데이터, 1550건의 구매데이터가 있다.

그림 10은 ART2 알고리즘에 의해 고객 데이터가 분류되는 것을 보여준다.

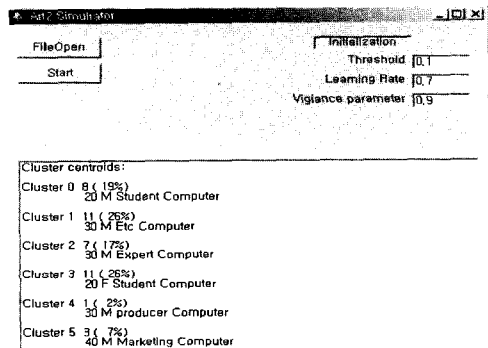


그림 10 ART2 알고리즘에 의한 고객 분류 결과

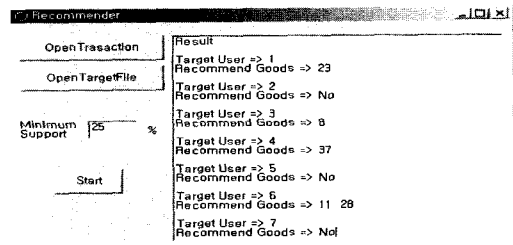


그림 11 AprioriAll에 의한 상품 추천결과

그림 11은 AprioriAll 알고리즘에 의해 최소 지지도 25% 해당 고객에 맞는 상품이 추천된 결과를 보여준다.

상품 검색은 사용자의 질의에 따라 상품 검색을 하고 사용자의 구매 성향을 반영하여 상품의 우선순위를 결정한다. 사용자의 구매 성향은 사용자의 쇼핑물 선호도와 가격대 선호도를 반영한다.

4.2.3 Ordering Module의 구현

Odering Module은 Retrieval Agent와 Order Agent로 나뉜다.

• Retrieval Agent

Retrieval Agent 는 각 상점마다 주문에 필요한 로그인 경로, 주문 페이지의 URL과 주문시 입력항목, 숨겨진 입력값 등의 정보를 수집한다.

그림 12는 Retrieval Agent에 의해서 수집, 추출된 주문 페이지의 URL과 입력 항목에 대한 결과이다.

```
http://www.bestflowers.com/addtocart.cfm
id
quantity
optionid
deliverymonth
deliveryday
deliveryyear
cardtype
msg1
msg2
```

그림 12 Retrieval Agent의 주문 정보 수집 Processing

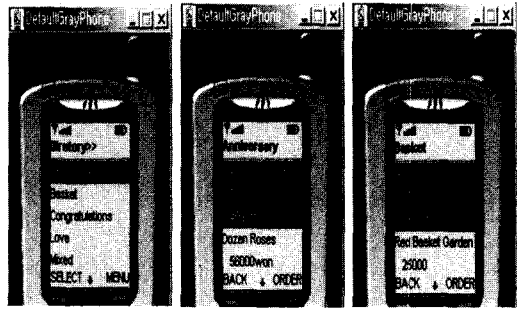
• Order Agent

Order Agent는 클라이언트에서 주문 요청이 들어오면 해당 상품을 판매하는 상점에 자동으로 주문을 한다. 상점에 회원 인증이 필요한 경우 DB에 저장되어 있는 사용자의 해당 상점 ID와 패스워드로 자동으로 회원 인증을 한다. 그리고 User Management System을 통해 전달 받은 사용자 정보와 클라이언트에서 전송 받은 배송 정보를 입력 정보로 하여 해당 상품을 주문하고 주문 결과를 클라이언트로 전송한다.

4.2.4 Mobile Product Browser의 구현

M.P.Browser는 검색어를 입력하여 질의에 맞는 상품을 검색하는 기능과 검색한 상품을 주문하는 기능으로 나뉘 볼 수 있다.

• 상품 검색



(a) (b) (c) 그림 16 디렉토리 검색 결과

무선 인터넷 상에서 미들릿 애플리케이션을 실행시키면 그림 13과 같은 초기 화면이 나타난다. 입력창에 원하는 검색어를 입력하고 검색 버튼을 누르면 서버와 네트워크 연결이 성립되고 서버로 검색어가 전송된다. 서버 측에서 생성되어진 상품정보와 관련한XML 파일을 전송 받으면 네트워크 연결이 종료 되고 검색 메뉴리스트가 표시된다(그림 14).

검색 방법은 추천 상품 검색, 디렉토리 검색, 가격대별 검색, 결과 내 재검색 등 네가지 검색 기능이 제공된다. 추천 상품 검색은 제안 시스템의 User Adaptive Agent에 의해 추천되어진 추천 상품의 정보를 검색 할 수 있다(그림 15). 디렉토리 검색은 검색되어 클라이언트로 전송 되어진 상품들을 카테고리 별로 검색할 수 있다. 카테고리리는 온토로지 서버에 의해 표준 카테고리로 재 분류된다(그림 16(a)). 각 카테고리를 선택하면 해당 카테고리의 상품 정보가 표시된다. 그림 16(b)는 Anniversary 카테고리를 선택했을 때의 결과 화면이고 그림 16(c)는 Basket 카테고리를 선택했을 때의 결과화면이다.

가격 검색은 검색되어 클라이언트로 전송된 상품들을 가격 범위를 지정하면(그림 17(a)) 가격 범위내의 상품을 검색할 수 있다(그림 17(b)).

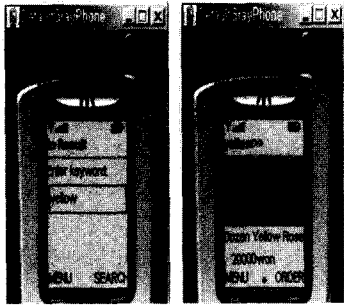
결과 내 재 검색은 마찬가지로 전송 받은 상품 정보에서 검색어를 입력하여(그림 18(a)) 질의에 따른 상품



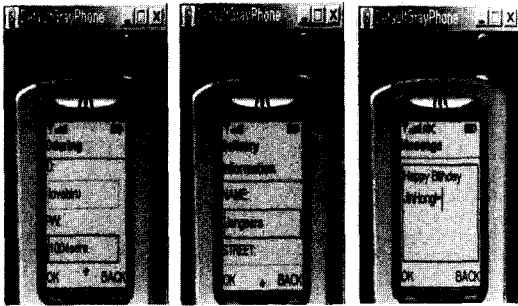
그림 13 초기화면 그림 14 검색메뉴 그림 15 추천상품 리스트



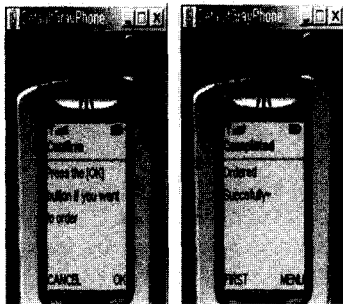
(a) (b) 그림 17 가격검색



(a) (b)
그림 18 결과내 재검색



(a) (b) (c)



(d) (e)
그림 19 주문 정보 입력 및 주문 결과

정보를 다시 검색을 할 수 있다(그림 18(b)).

• 상품 주문

사용자가 M.P.Browser를 이용하여 상품을 검색하다가 상품을 주문하고자 할 경우에 해당 상품을 선택하고 주문 버튼을 누르면 제안 시스템의 사용자 아이디와 비밀번호를 입력하는 화면이 나온다(그림 19(a)). 입력을 마치고 OK버튼을 누르면 수취인 이름과 주소, 연락처 등 배송에 필요한 정보를 입력하는 화면이 나온다(그림 19(b)). 배송 정보를 입력하고 OK 버튼을 누르면 선택 사항으로 수취인에게 전달할 메시지를 입력하는 화면이 나타난다(그림 19(c)). 메시지까지 모든 입력을 마치고

주문 확인 버튼을 누르면(그림 19(d)) 애플리케이션은 다시 서버와 네트워크 연결이 성립되고 사용자가 입력한 정보가 서버로 전송된다.

서버에서는 전송된 사용자의 ID로 Database에서 주문자 정보를 획득하여 클라이언트에서 전송 받은 배송 정보와 함께 해당 상점에 주문을 한 후 주문 결과 메시지를 클라이언트에게 전송한다(그림 19(e)).

4.3 시스템 평가

시스템 평가는 모바일 콘텐츠 자동 확장성, 모바일 전자상거래를 위한 네트워크 접속의 최소성, 개인적용성의 세가지 관점으로 수행하였다.

(1) 모바일 콘텐츠 자동 확장성

제안 시스템의 상품 정보 수집, 추출 및 저장 기능은 카테고리 링크 구조로 이루어진 유선 인터넷 상점에서 좋은 결과를 가져 왔다. 한국의 100개의 상점을 무작위로 선정하여 본 시스템을 적용한 결과 전체 100개의 상점 중에서 22개는 폐쇄 되었거나 다른 사이트로 변경이 되었고 나머지 정상적으로 운영되는 78개의 상점 중 49개의 상점에 제안 시스템이 적용 가능하여 62%의 적용 가능성을 보였다. 나머지 29개의 상점은 개별 페이지 링크 구조로 제작 되어진 상점들로 제안시스템을 적용할 수 없었다. 이렇게 수집된 인터넷 상의 상품 정보를 자동으로 DB화시켜 모바일 콘텐츠DB를 자동으로 확장 가능하게 하였다. 이렇게 별도의 콘텐츠 제작 없이 유선 인터넷상의 상품 정보의 상당부분을 무선 인터넷 사용자에게 제공함으로써 무선 인터넷 서비스 공급자에게는 콘텐츠 제작 부담을 줄여주며, 사용자에게는 보다 광범위한 콘텐츠 이용을 가능하게 하였다.

(2) 모바일 전자상거래를 위한 네트워크 접속의 최소성

무선전화요금은 정액제를 시행하지 않는 많은 나라에서는 아직도 사용시간에 비례하여 증가한다. 이것이 무선 인터넷의 활성화를 저해하는 중요한 요인의 하나이다. 일반적으로 모바일 전자상거래를 위한 사용자의 주문 작업 흐름은 다음과 같다. i)상품정보요청, ii)제공된 상품정보 검색 및 선택, iii)주문 정보 입력, iv)주문. 이러한 작업 중 특히 많은 시간이 소요되는 것은 ii)와 iii)으로, 제안 시스템을 이용하는 경우 이 부분이 오프라인으로 처리 가능하여 네트워크접속 시간을 최소화할 수 있으며 통신비용을 줄일 수 있다. 이 경우 우려되는 것은 실시간성이 상실되는 것인데, 실제로 인터넷상에서 쇼핑하는 경우 단일 품목의 희귀한 상품이 아닌 경우 실시간성이 절대적으로 요구되는 경우는 많지 않다.

(3) 개인적용성

개인화는 개인에 맞춰진 정제된 데이터를 제공함으로써 작은 스크린과 적은 대역폭, 작은 메모리용량 등과 같은 현재의 무선 디바이스의 제약을 극복하고, 모바일

전자상거래 서비스 이용에 효율성을 기대할 수 있는 기능이다. 제안 시스템에서는 개인화를 위해 기존의 알고리즘 중에서 고객분류 및 군집화를 위해서는 ART2를, 상품추천을 위해서는 AprioriAll을 적용하였다. 이때 최소 지지도는 25%로 설정하였으며 최소 신뢰도는 70%로 고정하였다. 고객이 상품추천을 희망하면 상기의 알고리즘을 적용하여 10개 단위로 10차례 제안한다. 이때 고객이 첫번째 제안에서 원하는 상품을 찾게 되거나 추천내용이 관심을 반영하고 있다고 생각하면 만족도 10이 되고, 한단계 미워질 때 마다 만족도는 1씩 떨어진다. 구매이력이 적을 때는 최소 지지도를 만족하는 아이템 중에서 최소 신뢰도를 만족하는 아이템이 많기 때문에 추천 되는 상품은 많으나 사용자의 만족도는 떨어졌다. 그러나 사용자의 구매이력 데이터가 증가하면서 점차 추천 상품수가 감소하고 사용자의 만족도가 조금씩 높아지는 결과를 가져왔다(그림 20 참조).

그러나 만족도 증가에 있어서 점진적이고 지속적인 일관성있는 결과를 확인하기는 어려웠다. 가장 큰 이유는 상품의 범위가 대-중-소 카테고리에 기반한 수천 종류가 넘는 방대한 양의 상품을 대상으로 함으로 인해 구매자 자신이 자신의 요구를 명확히 갖기 어려웠고, 심지어는 고객4와 같이 비교적 높은 만족도를 보였음에도 불구하고 실제 구매는 추천상품 외에서 일어나는 결과를 보이기도 했다.

상기와 같이 개인화에 대해서는 매우 긍정적인 효과를 얻지는 못하였으나, 모바일 디바이스상에서 다양한 검색 방식을 제공함으로써 기존의 모바일 전자상거래 시스템에 비해서 향상된 사용자 환경을 제공할 수 있었다. 또한, 상품 정보를 XML로 구조화하여 제공함으로써 다양한 플랫폼에서의 애플리케이션 지원을 가능하게 하였다.

5. 결론 및 향후 연구과제

본 논문에서는 모바일 전자상거래 활성화를 저해하는 요인으로 모바일 콘텐츠의 부족, 모바일 디바이스의 하드웨어적 제약, 고가의 과금시스템 등을 들고 이들 문제

를 부분적으로 해결하기 위한 통합솔루션을 설계, 구현하였다. 구체적으로, 기존의 유선인터넷 상의 상품정보를 자동으로 수집하고, 무선 인터넷용 정보로 자동으로 변환하고 제공하는 기능, 개인적응화에 기반하여 모바일 디바이스로 전송하는 데이터 양과 내용, 구성을 조절하는 기능, 무선디바이스 상에서 오프라인으로 상품검색 및 주문, 결제 등을 할 수 있는 미들웨어 어플리케이션을 제공 함으로서 상기의 문제들에 각각 효과적으로 대응하였다.

그러나, 상품 정보수집률을 보다 향상시키기 위해서는 비구조적인 형태의 쇼핑물들에 대한 광범위한 분석을 통한 쇼핑물 구축에 적용된 규칙발견이 필요하다. 개인화 기술에 관해서는 아직 여러가지 한계를 가지고 있는 것이 사실이나 그 적용범위를 특정 카테고리나 도메인으로 한정할 때 그 효과는 배가될 수 있음을 내부적으로 확인하고 있다. 현재 부분에서 전체로 그 효과를 확장할 수 있는 개인화 기술에 대한 검토를 진행하고 있다.

참고 문헌

- [1] "Direction of activation policy of mobile commerce of mobile internet base," Ministry of Information Communication in Korea, 2003.
- [2] Tsalgatidou, A. and Veijalainen, J., "Mobile electronic commerce: emerging issues," Int. Conf. on EC-WEB, pp. 477-486, 2000.
- [3] <http://www.jmm.com>
- [4] <http://bf.cstar.ac.com/bf>
- [5] Doorenbos, R.B., O. Etzioni and D. Weld, "A scalable comparison shopping agent for the world wide web," Int. Conf. on Autonomous Agent, pp. 39-48, 1997.
- [6] Yang, J., Seo, H. and Choi, J., "MORPHEUS: A customized comparison shopping agent," Int. Conf. on Autonomous Agents, pp. 63-64, 2001.
- [7] Paul, R., Neophytos, I., et. al., "An open architecture for collaborative filtering of netnews," CSCW'94, pp. 175-186, 1994.
- [8] Agrawal, R., Mannila, H., and Srikant, R., "Fast algorithm for mining association rules in large databases," Int. Conf. on Very Large Data Bases, pp. 487-499, 1994.
- [9] Mobasher, B., Cooley, R. and Srivastava, J., "Automatic personalization based on web usage mining," Comm. ACM, Vol.43, No.8, pp. 142-151, 2000.
- [10] Thorsteinn, S., "Lecture Note : Self-organizing algorithms," <http://www.hh.se/staff/denni/>
- [11] "Mining sequential patterns," IBM Almaden Research Center, <http://www.cs.duke.edu/~geng/>
- [12] Purdom, P. and Gucht, D.V., "Average case performance of the apriori algorithm," Technical

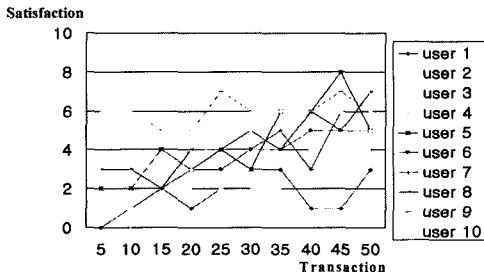


그림 20 트랜잭션 수에 따른 추천의 만족도 그래프

Reports from Indiana University, 2001.

- [13] <http://java.sun.com>
- [14] Tveit, A., "Peer-to-peer based recommendations for mobile commerce," Int. Workshop on Mobile commerce, pp.156-162, 2001.
- [15] Mobasher, B., Cooley, R. and Srivastava, J., "Automatic personalization based on web usage mining," Comm. ACM, Vol.43, No.8, pp. 142-151, 2000.



이 은 석

1985년 2월 성균관대학교 전자공학과 학사. 1988년 3월 일본 Tohoku(동북)대학교 정보공학과 석사. 1992년 3월 일본 Tohoku (동북)대학교 정보공학과 박사. 1992년 1월~1993년 3월 일본 미쯔비씨 정보전자연구소 특별연구원. 1994년 4월 일본 Tohoku (동북)대학교 Assistant Prof. 1995년 3월~현재 성균관대학교 정보통신공학부 교수. 관심분야는 소프트웨어공학, 유비쿼터스컴퓨팅, 오토노믹컴퓨팅, 에이전트지향지능형시스템 등



장 세 라

2001 2월 성공회대학 전산정보학과(학사). 2003 2월 성균관대학교 정보통신공학부(석사). 현재, 포인트아이티 연구원. 관심분야는 지능형 에이전트, 무선인터넷