

모바일 환경에서의 향상된 아키텍처 기반의 효율적인 개인화 웹 브라우징의 설계

한승현^o, 백주호, 황민구, 성경상, 오해석
승실대학교 컴퓨터학과

{power5v1, baekjuho, hminkoo, actofgod}@multi.ssu.ac.kr, oh@comp.ssu.ac.kr

Design of Enhanced Architecture Based Efficient Personalized Web Browser for Mobile Environment

Seung-Hyun Han^o, Ju-ho Baek, Min-Koo Hwang, Kyung-Sang Sung, Hae-Seok Oh
Dept. of Computer Science, Soongsil University

요 약

PDA(Personal Digital Assistant)와 같은 Mobile 이동통신기기를 사용한 인터넷 쇼핑은 향후 E-Commerce 시장에서 가장 크게 확산되어질 한 분야로 부상되고 있다. 그러나 현재 인터넷상에 혼재 되어있는 수많은 정보에 대하여 Mobile Environment상의 제한된 Screen Size와 더불어 느린 통신 속도, 무선 인터넷 접속시의 높은 비용 등의 문제로 다량의 정보에 대한 확인과 검색이 어렵고, 고객이 원하지 않는 정보 또한 산재되어 있어 개인화(Personalization)된 검색 서비스의 요구가 대두되는 실정이다. 이로 인해 본 연구에서는 PDA 및 Handheld PC를 이용하는 User의 취향 정보와 만족도 등을 기준으로 보다 편리하고 효율적인 개인화 Interface의 제공 및 이를 이용한 손쉬운 검색 방식을 제시한다. 또한 User 인터랙션 정보를 통해 Feedback함으로써 보다 완벽하게 User 개인별 취향에 접근할 수 있는 Browsing기법을 제시한다.

1. 서론

오늘날 가장 많은 비중을 차지하고 있는 Web 이용 형태는 기존의 Online 기반의 클라이언트를 활용하는 방식이다. 그러나 급속한 정보통신기술의 발전과 더불어 기존의 인터넷 접속형태가 급속히 바뀌고 있다.

전 세계적으로 빠른 발전을 이룬 이동통신망은 제 1세대인 아날로그 이동통신, 2세대인 CDMA 디지털 이동통신, 현재의 2.5세대를 거쳐 제 3세대 이동통신망으로의 도약을 한창 준비 중인 상태이다. 또한, 무선 LAN이라는 무선 네트워크 환경의 구축을 통한 무선 인프라스트럭처의 획기적인 발전이 전망되고 있다.

이러한 무선 통신 환경의 발전과 더불어 이를 이용할 수 있는 접속기기 역시 성능 면에서 많은 발전을 거듭하고 있다. 그 대표 주자라고 할 수 있는 것이 바로 PDA(Personal Digital Assistant)라고 할 수 있다. 몇몇 전문가들은 PDA를 이용한 인터넷 쇼핑 점유율은 향후 E-Commerce시장에서 30%이상의 높은 비중을 차지 할 것이라는 조심스런 전망을 내놓고 있다. 그럼에도 불구하고 현재 인터넷상에 혼재되어 있는 수많은 정보들을 검색하는 데 있어 Mobile Environment상의 느린 CPU 속도, 텍스트 입력기술, 낮은 저장능력, 느린 통신 속도, 무선 인터넷 접속시의 높은 비용, 작은 스크린 사이즈, 제한된 배터리 수명 등의 문제들로 인하여 다량의 정보의 확인과 검색이 어렵고, 사용자가 원하지 않는 정보 또한 산재되어 있어 개인화된 Mobile 검색 서비스의 요구가 대두되는 실정이다. 이로 인해 본 연구에서는 PDA 및 Handheld PC를 이용하는 사용자에 대한 취향

정보와 만족도 등을 기준으로 보다 편리하고 효율적인 개인화된 인터페이스의 제공 및 이를 이용한 손쉬운 검색 방식을 제시하고 이에 따른 브라우징 과정을 통해 추출한 사용자 인터랙션(User-interaction) 즉, 유저 스트림(User-Stream)정보를 이용하여 Feedback을 실행함으로써 보다 완벽하게 사용자 만족도와 개인별 취향에 접근할 수 있도록 설계된 모바일 환경 하에서의 향상된 아키텍처 기반의 개인화 Web Browsing 기법을 제시한다.

2. 관련연구

2.1 PDA Browsing

보통 320x240이하의 작은 스크린 사이즈를 가지는 대부분의 PDA를 이용하여 데스크탑 컴퓨터 환경에 맞춰져 있는 기존의 웹 페이지들을 변환(converting)을 거치지 않고 그대로 본다는 것은 사용자로 하여금 상하좌우의 많은 스크롤을 하도록 하여 웹 향해를 하는 데 있어 많은 불편을 느끼게 하는 원인이 된다.

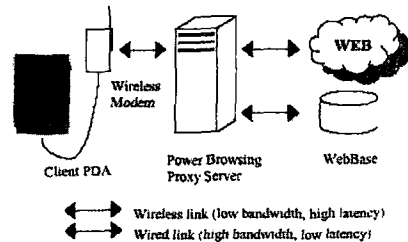


그림 1. Power Browser Architecture

Stanford University에서 개발한 Palm III 환경 기반의

Power Browser[2] 역시 이러한 문제점을 해결하기 위해 나온 방식이다. Power Browser는 위와 같은 구조를 이용해 Web 상의 정보를 PDA의 스크린 사이즈에 적합하게 요약하여 전송함으로써 데이터 전송량을 줄이도록 하였다. 요약된 페이지의 제공은 프록시 서버가 가지고 있는 캐쉬된 웹 페이지에서 요약된 내용을 뽑아서 전송하도록 하고 있다.

2.2 Web Crawler

현재 웹 검색엔진의 정보 구축은 일반적으로 크롤러(Crawler), 스파이더(Spider), 로봇(Robot), 웜(Worm)이라고 불리는 프로그램들을 통해 수집 정리된다[7]. 크롤러는 웹 페이지를 방문하여 내용을 분석한 후 사이트내의 다른 페이지 링크를 찾아서 따라 다니며 웹 페이지의 내용을 수집하여 인덱스에게 보내는 과정을 수행한다. 또한, 정기적으로 사이트를 방문하여 웹 페이지 정보를 수집하여 키워드 검색에 이용할 수 있도록 웹 문서 정보 및 내용들을 분류하고 체계화 및 색인화하는 역할을 담당한다. 즉, 사용자가 검색할 수 있도록 데이터베이스로 구축되는 것이다.

2.3 User Satisfaction & User Interaction

사용자 만족도 추출과 그것의 적절한 처리와 또한 추출된 정보들로부터 얻을 수 있는 정보들에 대한 연구는 오래전부터 지금까지 상당히 활발하게 연구되어온 분야이다[11]. 사용자 만족도 추출은 매우 까다로운 작업이다. 추출된 정보가 과연 개별 사용자에게 얼마나 효용을 얻을 수 있을 것인지는 물론, 추출 방법도 객관적인 만족도로서 타당한 것들을 선별하여 뽑아야 함으로 인하여 공정을 기해야 하는 작업이다. 만족도를 추출하는 과정은 사용자 인터렉션(interaction)과도 많은 연관성을 지닌다. 사용자 인터렉션 또는 User Stream을 추출하는 과정을 통해 얻은 정보는 사용자의 관심도 측정에 사용할 수 있으며, 이를 Feedback 훈련하여 적절하게 처리하게 되면 사용자 만족도를 향상시킬 수 있는 도구가 된다[9].

3. 기존의 문제점 및 해결방안

3.1 기존 PDA 브라우징 방식의 문제점

웹 브라우징을 PDA의 환경에 적합하게 변형하여 제공하고 있는 대표적인 서비스인 AvantGo는 AvantGo 서버를 통해서 언제, 어디서나 정보를 주고받을 수 있으며, PDA 같은 Handheld 장치에 웹 콘텐츠를 무료로 제공해주는 서비스이다. 작은 화면에 최적화되어 동기화를 통해 일반 데스크탑 PC에서처럼 저장이 가능하다. 접속한 내용을 개인용도에 맞게 개인화할 수 있으며 데스크탑 PC와 무선 모뎀을 이용, PDA를 통해 웹 서핑이 가능하다. 또한, Palm Computing과 Windows CE장치들을 통해 웹을 기반으로 하는 모든 정보를 무료로 서비스 받을 수 있다. 또한 무선 모뎀이 없더라도 가능하다. 만약 무선 모뎀을 가지고 있으면, 웹에 AvantGo.com 서비스 혹은 어떠한 다른 내용도 실시간

으로 접속해 사용할 수 있다. 동기화할 때마다 새롭게 내용들이 갱신된다. 국제적인 뉴스에서 지역 오락과 교통, 천문학까지 다양한 콘텐츠를 제공하고 있다. ActiveSync과 HotSync을 지원하며, 매번 접속 시마다 사용자의 상거래를 자동으로 처리하고 사용자정의에 따라 최신 정보와 사용자의 장치를 새로 업데이트한다. 접속 후에 흥미 있는 웹 주소를 입력하면 AvantGo는 수초 내에 페이지를 갱신하고 장치에 적합한 검색을 위해 즉각적으로 다시 형식에 따라 배열한다. 그러나 AvantGo의 웹 콘텐츠는 AvantGo와 협력하고 있는 업체들만을 대상으로 하고 있는 것으로 모든 웹이 대상이 아닌 그 범위가 제한적인 서비스이다. 또한 브라우징 방식은 원하는 아이콘과 링크를 눌러서 찾아 가는 형태로 다수의 페이지 갱신을 요구하고 백트래킹이 불편하다. AvantGo의 개인화 부분은 사용자가 직접 원하는 채널과 자신의 프로필 구성을 필요시마다 조정해야 하는 불편함이 따른다.

4. 향상된 아키텍처 기반 효율적인 개인화 브라우징

4.1 시스템 개요 및 구성

제안하는 시스템은 상위의 개인화된 서비스들의 방식을 개선하고 이를 통해 PDA상에서 최적화된 서비스를 사용자들에게 제공하도록 하기 위해 설계하였다. 기존의 PDA의 브라우징 방식은 다음 그림2과 같다.



그림 2. 기존의 PDA 브라우징 방식

위 그림은 AvantGo서비스 내의 Yahoo 서비스의 날씨 정보를 알아보기 위하여 브라우징하는 과정이다.

AvantGo의 애플리케이션의 기동에서부터 여러 단계의 페이지 갱신을 통해야만 원하는 결과를 얻어 볼 수 있으며 백트래킹은 브라우징 과정을 다시 거슬러 올라가야만 한다. 제안하는 방식의 브라우징 과정은 그림3과 같다. 애플리케이션의 좌측에 사용자 개개인의 성향에 맞춰진 카테고리라 그에 따른 인덱스가 구성되고 우측에는 좌측에서의 인덱스 서치에 따른 최종 결과가 등장하게 된다. 또한 인덱스 구조는 서버와 실시간 통신을 통해 전송량을 최소화하는 방식으로 주고받게 된다. 인덱스의 생성은 사용자 이벤트에 따라 자동 생성이 가능하도록 구성된다.

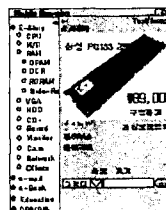


그림 3. 제안하는 방식의 PDA 브라우징 애플리케이션 예상도

그림3은 제공하는 카테고리 중 컴퓨터 숲을 대상으로 한 검색 결과를 보여주고 있다. 이와 같은 구성을 위해 필요한 세부 기능은 다음과 같다.

- Automatic Personalized Category Browsing
- Automatic Personalized Index Organization
- Automatic Personalized Product Browsing
- Available Real Time Response
- Data Presentation
 - XSL Layout / Synchronization
- User Stream Recognition
- Adaptive Feedback Execution

결과화면은 PDA의 작은 화면상에서 효과적인 프리젠테이션이 가능하도록 XSL Layout 기능을 적용하여 각각의 객체에 대한 Overlap을 통해 보여지며 이는 실시간으로 각각 동기화 타이밍에 맞춰 제공된다. 다음은 제안하는 방식의 효율적인 개인화 웹 브라우저를 위한 시스템 구성도 이다.

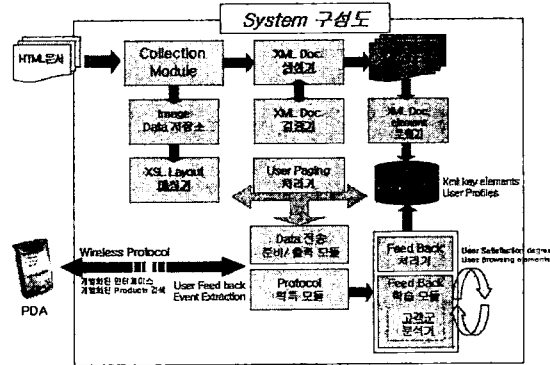


그림 4. 개인화 PDA 브라우저를 위한 시스템 구성도

우선 웹상의 HTML문서들로부터 Web Crawler가 내장된 Collection Module이 원하는 요소에 대한 수집 및 정형화를 위한 준비과정을 담당한다. XML Doc. 생성기는 수집된 요소에 대한 다큐먼트 생성을 담당한다. XML key elements들이 들어 있는 XML DB상의 데이터와 Image Data와의 레이아웃은 XSL Layout 매칭기에서 처리하게 된다. 이렇게 하여 준비된 과정은 Paging 처리기에서 일련의 처리과정을 거쳐 Wireless Protocol을 통해 PDA로의 전송이 일어나게 된다. 이때 각 사용자에 대하여 개인화 되어진 인터페이스가 제공된다. Product의 검색 시에도 개인화된 Product 검색을 제공하게 된다. PDA에서는 사용자 인터랙션 등의 정보를 서버측으로 전달하게 되고 서버측에서는 이를 검출하여 Feedback 처리기를 거쳐 Feedback 정보 각각에 대한 학습을 하게 된다. 학습된 Feedback은 보다 사용자의 만족도를 높이는 쪽으로 재처리하여 이를 실시간으로 PDA측으로 다시 전송하게 된다. 이러한 결과에 따라 개인별 카테고리 구성과, 인덱스 구성, Product 구성 등이 적용되어진다.

5. 결론 및 향후 과제

본 연구의 웹 크롤링 적용 대상으로는 사용자 만족도에 대한 측정의 난이도를 고려해 전체 웹으로 확대하지

않고 개별 카테고리에 따른 일정 웹 사이트를 기준으로 하였다. 기대 효과로는 기존의 여러 단계의 화면갱신이 필요했던 PDA 브라우징 방식에 비교하여 속도 및 사용자 인터페이스에 대한 개선 효과와 더불어 이를 통한 사용자 만족도 향상에 기여할 수 있으며 현재까지의 수동적인 개인 카테고리 및, 프로파일등의 구성방식에서 벗어나 자동화된 개인화 서비스를 제공할 수 있게 될 것이다. 향후 연구 방향으로는 웹 크롤러에 대한 일반화 적용에 대한 연구, Feed Back 처리 기법의 정확성 향상에 대한 연구, 개인 프로파일 데이터의 효과적인 압축 기법 등을 위한 연구를 해야 할 것이다.

참고 문헌

[1] Kelvin Kam Wing Chu, "Users with Small Screens - Less than 640 x 480," Department of Computer Science University of Maryland, April 2001

[2] Orkut Buyukkocuten, Hector Garcia Molina, Andreas Paepcke, "Power Browser: Efficient Web Browsing for PDAs," Digital Libraries Lab, Stanford University, 2000

[3] Orkut Buyukkocuten, Hector Garcia Molina, Andreas Paepcke, "Accordion Summarization for End-Game Browsing on PDAs and Cellur Phones," Digital Libraries Lab, Stanford University, 2001

[4] George Buchanan, Sarah Farrant, Matt Jones, Harold Thimbleby, et al., "Improving Mobile Internet Usability," School of Computing Science, Middlesex University, 2001

[5] Matt Jones, Gary Marsden, Noriza Mohd-Nasir, Kevin Boone, "Improving Web Interaction on Small Displays," School of Computing Science, Middlesex University, 2000

[6] Tomonari Kamba, Shawn A Elson, et al., "Using small screen space more efficiently," CHI 96

[7] Altigran S. da Silva, Evelin A. Veloso, Paulo B.Golgher, et al. "CoBWeb-A Crawler for Brazilian Web," Department of Computer Science Federal University, 2000

[8] Ah-Hwee Tan, Christine Teo, "Learning User Profiles for Personalized Information Dissemination," Kent Ridge Digital Lab, 1998 IEEE

[9] Thomas C. Hartrum, Thomas C. Mallery, and Jeffrey W. Foley, "Evaluating User Satisfaction of An Interactive Computer Program," Department of Electrical and Computer Engineering School of Engineering Air Force Institute of Technology

[10] Yi-Hung Wu, Arbee L. P. Chen, "Index Structures of User Profiles for Efficient Web Page Filtering Services," Department of Computer Science National Tsing Hua University, 2000

[11] Michael J. Franklin, "Expressing User Profiels for Data Recharging," University of California At Berkeley, 2001 IEEE