

모바일 사용자를 위한 서비스 중심의 개인화 시스템

전영효⁰ 황인준
아주대학교 정보통신전문대학원 정보통신공학과
(jeonyh, ehwang)@ajou.ac.kr

Service-based Personalization System for Mobile User

Yeonghyo Jeon⁰ Eenjun Hwang
Graduate School of Information and Communication, Ajou University

요약

인터넷 검색 기술은 발전을 거듭하고 있지만 불필요한 정보의 과잉현상으로 개인에게 필요한 정보나 서비스를 찾기 위해서는 많은 시간과 노력이 필요하다. 웹 사이트 개인화(web site personalization)는 이러한 문제점을 해결하기 위한 노력으로 맞춤형 정보를 제공한다. 특히 차세대 인터넷 접속 매체인 PDA나 휴대폰, 스마트폰 등 모바일 단말기가 보편화되면서 작은 화면이나 낮은 대역폭과 같은 무선 환경의 단점을 극복하고 개인화의 장점을 얻을 수 있는 연구들이 활발히 진행되고 있다. 본 논문에서는 웹 사이트에서 제공되는 서비스 페이지들을 사용자의 개인별 선호도에 따라 쉽게 접근할 수 있도록 추출하여 제공함으로써 단순히 웹 페이지에 대한 사용자 접근 패턴을 이용한 기존 모바일 개인화 시스템의 단점을 극복한 웹 서비스 페이지 중심의 모바일 개인화 기법을 제안한다.

1. 서론

최근 인터넷 정보기술의 발전과 기업간 초고속 인터넷 서비스망의 경쟁적 보급으로 인해 편리하고 빠른 속도로 각종 인터넷 서비스를 이용하는 것이 가능하게 되었다. 또한 이동 통신망 및 모바일 단말기 제조 기술의 급격한 발달로 무선 랜 및 CDMA2000-1X 서비스 등을 이용한 인터넷 접속이 크게 증가하고 있다. PDA(Personal Digital Assistant), 휴대폰(cell phone), 스마트폰(smart phone), 핸드헬드 PC(handheld PC) 등 무선 인터넷이 가능한 모바일 단말기들이 꾸준히 보급되고 있으며, 3세대 이동 통신망인 IMT-2000의 본격적인 서비스를 위한 연구가 활발히 진행중이다. 일부 전문가들은 2003년까지 인터넷 접근의 50%가 모바일 단말기를 이용하여 접속할 것으로 예상하고 있고, 가트너 그룹의 조사 발표에 따르면 2005년까지 전세계 10억의 인구가 모바일 단말기를 이용하여 인터넷에 접속할 것으로 예상된다[1].

그러나 현재 모바일 단말기를 이용한 인터넷 서비스 이용은 단말기의 인터페이스 및 성능 때문에 상당히 제한적이다. 인터넷 상에는 무수히 많은 정보와 서비스들이 제공되고 있지만, 대부분 데스크톱 사용자들을 위해 최적화되어 있다. 모바일 단말기는 데스크톱에 비해 상대적으로 낮은 대역폭, 작은 화면, 느린 중앙처리장치(CPU)를 가지고 있기 때문에 원활한 웹 검색이 어렵다. 특히 모바일 단말기의 작은 화면은 데스크톱에 최적화된 웹 페이지를 그대로 보기에는 상당한 제약이 따른다. 이러한 제약들을 극복하고자 Power Browser[2], Digestor[3] 등 웹 페이지의 정보를 요약하고 재구성해서 무선 단말기에 표시하고자 하는 연구들이 활발히 진행되어왔다. 그러나 이러한 연구들은 웹 컨

텐츠나 배치(layout)의 요약 및 재배치에만 주안점을 두고 있으며, 모바일 사용자의 서비스 위주 웹 검색 패턴을 반영하지 못하고 있다.

이러한 단점을 극복하고 개인화의 장점을 얻고자 본 논문에서는 웹 사이트에서 제공되는 서비스 페이지들을 사용자의 개인별 선호도에 따라 쉽게 접근할 수 있도록 추출하여 제공함으로써 기존 모바일 개인화 시스템의 단점을 극복한 웹 서비스 페이지 중심의 모바일 개인화 기법을 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 모바일 개인화 시스템의 관련 연구를 소개하고, 3장에서는 제안하는 웹 서비스 기반 개인화 시스템의 구조 및 각 모듈의 역할에 대해 설명한다. 4장에서는 서비스 시나리오를 통해 시스템의 동작 흐름을 살펴보고, 5장에서 결론 및 향후 과제를 제시한다.

2. 관련 연구

최근 들어 모바일 단말기의 하드웨어적 단점을 극복하고 동시에 모바일 통신의 특징인 개인화(personalization)를 살려 웹 페이지를 사용자의 선호도에 맞춰 제공하기 위한 연구들이 진행되고 있다[4, 5, 6, 7]. 웹 사이트 개인화는 온라인 쇼핑몰 등에서 사용자의 구매 데이터를 기반으로 상품을 추천하는 동적인 웹 페이지 생성 등에 사용되고 있으며 그 중요성이 계속 증가하고 있다. 개인화는 맞춤 정보 제공이라는 측면에서 인터넷상에 과도하게 많은 정보를 요약하는 특성을 가지고 있다. 이러한 웹 사이트 개인화를 화면 크기나 대역폭이 데스크톱에 비해 상대적으로 열악한 모바일

일 사용자에게 제공하여 개인화와 정보요약의 두 가지 효과를 얻고자 하는 연구가 진행 되어 왔다.

모바일 사용자를 위한 개인화에 대한 연구로는 내용기반 기계 학습 알고리즘(content-based machine learning algorithm) [8]을 이용하여 사용자의 뉴스 관심도를 학습한 뒤 열악한 무선환경(대역폭, 화면크기)에 적합하게 정보의 양을 축소 시켜 제공해주는 연구가 있다[6]. 또한 웹 로그 마이닝을 통해 얻을 수 있는 사용자의 접근 패턴, 선호도 등을 에이전트의 학습에 활용하는 방법이 있다. 많은 웹 사이트 개인화 관련 연구들이 위 방법을 사용하고 있다[4, 5]. 그러나 유선 인터넷을 이용하는 사용자의 패턴을 분석하여 무선 인터넷 환경을 고려하지 않고 개인화에 적용하는 것은 개인화된 정보의 정확성이 낮은 문제점이 있다.

모바일 단말기를 통해 웹에 접근하는 사용자들은 단순히 웹을 검색하는 것이 아니라 특정한 정보나 서비스를 찾거나 받으려는 경향을 가진다[9]. 그러나 웹 서버 로그 마이닝에 기반한 무선 단말기 사용자를 위한 개인화 정책은 사용자가 원하는 서비스 페이지 이외에 모바일 단말기 사용자에게 불필요한 페이지를 개인화하거나 요약할 가능성이 높아진다[4]. 따라서 모바일 단말기 사용자의 행동패턴을 반영한 서비스 중심의 개인화 기법이 필요하다.

3. 서비스 기반 개인화 시스템 개요 및 구성

현재 많은 기업, 정부, 개인들은 웹을 통한 다양한 서비스들을 선보이고 있다. 예를 들면 정보검색, 공연예약, 전자상거래, 주식거래, 인터넷 뱅킹 등 수많은 서비스들이 웹을 매개로 제공되고 있다. 이러한 서비스를 제공하는 웹 페이지의 증가는 동작으로 생성되는 웹 콘텐츠를 증가시키고 있다. 서비스 페이지는 여러 가지 입력 폼과 출력 폼을 통해 사용자와 정보를 주고받거나 사용자의 요청에 따라 동적 콘텐츠를 생성해낸다. 동적 콘텐츠를 제공하는 페이지는 프록시 캐쉬에서 정적인 페이지에 비해 낮은 적중률(hit ratio)을 갖는 특성이 있다[10]. 그러므로 서버에게 반복적으로 동일한 페이지를 요구하게 된다.

이러한 특성을 이용하여 프록시 캐쉬 모니터링을 통해 동작으로 생성되는 웹 페이지를 식별하고 사용자의 과거 접근 데이터를 기반으로 접근 빈도가 높은 서비스 페이지 링크를 얻어낸 뒤 사용자에게 바로 제공할 수 있는 모바일 사용자를 위한 웹 서비스 기반 개인화 기법을 제안한다. 시스템의 전체적인 구성은 그림 1과 같다.

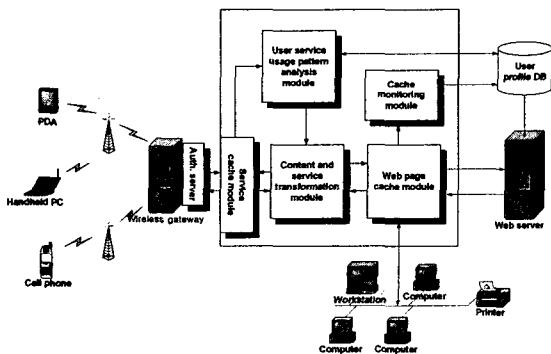


그림 1. 서비스 기반 개인화 시스템

캐쉬 모니터링 모듈(cache monitoring module) : 프록시의 캐쉬 로그를 모니터링 해서 사용자가 자주 접근하는 서비스 페이지를 사용자 프로필 데이터베이스에 축적한다. 모니터링 대상이 되는 프록시 로그파일의 크기는 정해져 있고, 내용은 계속해서 순환한다. 지속적으로 만들어지는 캐쉬 로그를 정해진 시간 단위로 분석하여 축적한다. 축적 대상이 되는 페이지는 사용자가 요구하는 페이지중에 캐쉬에 자주 들어오지만 적중률이 낮아 지속적으로 웹 서버에게 다시 요구 되는 페이지가 되며 URL, 접근빈도, 사용자 ID 등의 정보들이 추출된다. 그림 2 는 캐쉬 모니터링 모듈의 동작을 나타낸 것이다.

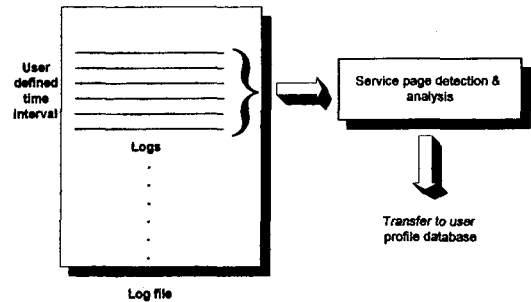


그림 2. 캐쉬 모니터링 모듈

사용자 프로필 데이터베이스(user profile database) : 캐쉬 모니터링 모듈에서 분석된 정보를 사용자 프로필과 연계하여 저장하며, 그의 각종 통계치를 저장한다. 저장된 데이터는 지속적인 분석을 위해서 누적된다. 사용자 프로필 데이터베이스는 웹 서버와 연결 되어있는 사용자 혹은 가입자 데이터베이스와 통합하여 구성하거나 별도의 데이터베이스에 구축하여 원격질의를 통하여 통신할 수 있다.

사용자 서비스 이용 패턴 분석 모듈(user service usage pattern analysis module) : 데이터베이스에 축적된 데이터를 바탕으로 질의를 수행하여 사용자가 접속했던 서비스 페이지에 대한 빈도 및 URL 정보를 얻어낸다. 얻어진 정보는 서비스 변환 모듈로 전송된다. 또한 서비스 캐쉬 모듈을 모니터링 하여 기존에 제공된 서비스의 사용자 사용 패턴을 바로 서비스 변환에 반영할 수 있도록 처리한다.

컨텐츠 및 서비스 변환 모듈(content and service transformation module) : 사용자 서비스 이용패턴 분석 모듈로부터 받은 서비스 페이지와 사용자 정보를 이용하여 개인화된 서비스 페이지의 리스트를 모바일 단말기에 표시한다. 사용자의 서비스 페이지 이용 빈도에 따라 정렬된 형태로 서비스 페이지 리스트가 제공되며 사용자는 리스트를 이용하여 곧바로 서비스 페이지에 접근할 수 있다. 또한 사용자가 리스트를 통해 요구한 서비스 페이지를 모바일 단말기의 작은 화면에 알맞게 변환하여 무선 게이트웨이(wireless gateway)로 전송한다. 그림 3 은 컨텐츠 및 서비스 변환 모듈의 세부적인 구성 및 동작을 나타낸 것이다.

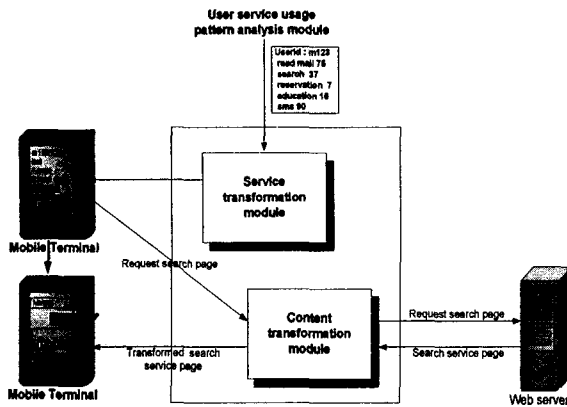


그림 3. 콘텐츠 및 서비스 변환 모듈

웹 페이지 캐쉬 모듈(web page cache module) : 무선망과는 무선 게이트웨이를 통해, 유선망과는 직접 연결되어 캐쉬 역할을 함과 동시에 분석대상이 되는 로그를 제공한다.

서비스 캐쉬 모듈(service cache module) : 각 사용자를 위해 생성된 서비스에 대한 캐쉬이다. 이 캐쉬의 내용 또한 분석 모듈에 의해 모니터링되며 분석된 정보는 서비스 변환에 사용된다.

인증 서버(authentication server) : 사용자의 인증정보를 이용하여 사용자를 식별한다.

4. 서비스 시나리오

사용자가 유무선망을 통해 웹 사이트에 접속하여 서비스를 이용하기 시작하면 브라우저 캐쉬 로그 모니터링을 통해 서비스 페이지 접근 패턴 및 빈도가 사용자 프로필 데이터베이스에 누적되기 시작한다. 사용자가 모바일 단말기를 통해 웹 서버에 접속하게 되면 인증서버를 통해 사용자 인증 정보를 확인함과 동시에 ID를 얻게 된다. 서비스 이용 패턴 분석 모듈은 사용자 ID를 이용하여 사용자 프로필 데이터베이스로 서비스 이용 패턴 분석을 위한 질의를 보낸다. 서비스 이용 패턴 분석 모듈은 질의의 결과값을 이용하여 접속한 사용자의 서비스 페이지 접근 패턴 및 접근 빈도 데이터를 분석한 후 콘텐츠 및 서비스 변환 모듈에게 제공하게 된다. 콘텐츠 및 서비스 변환 모듈은 받은 데이터를 서비스 리스트 형태로 사용자에게 제공하게 된다. 사용자가 서비스 리스트 중 특정 서비스를 선택하게 되면 해당 서비스 페이지가 웹 서버에게 요청되며, 웹 서버로부터 전달되는 서비스 페이지를 콘텐츠와 서비스 변환 모듈이 사용자의 환경에 알맞게 변환하여 제공하게 된다. 결과적으로 사용자는 자신이 자주 사용했던 서비스 페이지에 접근하기 위해 링크를 따라가는 수고를 거치지 않고 즉시 서비스를 사용할 수 있다. 변환된 서비스 페이지가 서비스 캐쉬 모듈을 거쳐 전달되므로 사용자가 동일 서비스를 요청하는 경우에 기존에 변환된 페이지 구조를 재변환 없이 빠르게 이용할 수 있다.

제안하는 시스템은 접속 빈도가 높은 모든 페이지를 개인화 하는 것이 아니라 서비스 페이지만을 개인화함으로써 전체적인 페이지 개인화 처리 프로세스를 감소시킬 수 있으며 낮은 대역폭으로도 효율적인 전송이 가능하다. 또한 웹 서버의 로그를 마이닝하지 않기 때문에, 지속적으로 생성되는 방대한 양의 로그데이터를 여러 단계를 거쳐 처리할 필요가 없다. 그러므로 로그의 전처리를 위한 추가적인 연산이 줄어들며, 패턴데이터가 실시간으로 처리되므로 빠른 속도로 개인화된 서비스 페이지의 제공이 가능하다.

5. 결론 및 향후 계획

무선 인프라와 인터넷 접속이 손쉽게 가능한 모바일 단말기 보급이 본격화 되면서 웹을 통해 제공되던 다양한 서비스가 모바일 서비스로 옮겨 가고 있다. 하지만 기존의 수많은 서비스를 모두 모바일 환경으로 전환하는 것은 매우 어렵고 힘든 작업이다. 아울러 그 전환 속도 또한 사용자들의 요구에 맞출 수 없는 것이 현실이다. 본 논문에서는 모바일 사용자의 서비스 이용 요구를 충족시킴과 동시에 개인화를 통한 양질의 서비스를 제공할 수 있는 시스템을 설계하였다. 제안된 시스템을 이용하면 일반적인 인터넷 서비스를 수동적인 변환과정을 거치지 않고 곧바로 모바일 단말기에서 이용할 수 있으며, 서비스를 사용자 선호도에 맞춰 제공하기 때문에 보다 나은 서비스가 가능하다.

향후 연구 과제로는 개인화의 정확성을 검증하기 위한 사용자 모델과 성능 평가 기법의 개발이 필요하다.

6. 참고 문헌

- [1] Geoff Johnson, "m-Commerce Scenario", Gartner Group, 2001.
- [2] Orkut Buyukkokten, et al., "Power Browser: Efficient Web Browsing for PDAs", Digital Libraries Lab, Stanford University, 2000.
- [3] Timothy W. Bickmore, Bill N. Schilit, "Digestor: Device-independent access to the World Wide Web", In Proceedings of the 6th International World Wide Web Conference, 1997.
- [4] Corin R. Anderson, Pedro Domingos, Daniel S. Weld, "Personalizing Web Sites for Mobile Users", In Proceedings of the 10th World Wide Web Conference 2001.
- [5] Corin R. Anderson, et al., "Adaptive web navigation for wireless devices", In Proceedings of the 17th Int'l. Joint Conf. on Art. Int., 2001.
- [6] D. Billsus, M. J. Pazzani, J. Chen, "A learning agent for wireless news access", In Proceedings of the 2000 Conference on Intelligent User Interfaces, 2000.
- [7] M.M. Lankhorst, et al., "Enabling technology for personalizing mobile services", In Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2002.
- [8] D. Billsus, M. J. Pazzani, "A Personal News Agent that Talks, Learns and Explains", In Proc. 3rd Int'l. Conf. on Autonomous Agents, pp. 268-275, 1999.
- [9] Atul Adya, et al., "Analyzing the Browse Patterns of Mobile Clients", Microsoft Research, Redmond, Washington, 2001.
- [10] Anindya Datta, et al., "Proxy-based acceleration of dynamically generated content on the world wide web: an approach and implementation", In Proceedings of the ACM SIGMOD conference, 2002.