

<http://dx.doi.org/10.7236/JIWIT.2012.12.2.95>

JIWIT 2012-2-12

SNS 기반 전시물 관련 콘텐츠 추천 서비스 설계 및 구현

Design and Implementation of SNS-based Exhibition-related Contents Recommendation Service

서윤득*, 안진호**

Yoon-Deuk Seo, Jin-Ho Ahn

요약 사회 전반에 걸쳐 소셜네트워크 서비스의 영향력이 매우 커짐에 따라 국내의 많은 기관들에서도 소셜네트워크 서비스의 도입을 통해 이용자와 소통하려는 노력을 하고 있다. 본 논문에서는 기존에 제안한 맞춤형 콘텐츠 추천 서비스에 소셜네트워크 서비스 개념을 접목한 신뢰성 있는 전시물 관련 콘텐츠 추천 서비스를 제안한다. 기존의 콘텐츠 추천 방법에 비해 제안하는 서비스는 그 이용자들의 소셜네트워크 상의 관계를 활용하여 전시물 관련 콘텐츠를 효과적이고 신뢰적으로 추천해줄 수 있다.

Abstract As the influence of social networking services across the societies becomes greatly higher, many of the domestic agencies are trying to communicate with users through the introduction of social networking services. In this paper, we present a reliable exhibition-related contents recommendation service to combine social networking service concept with the customized contents recommendation method we previously proposed. The proposed service may effectively and reliably recommend its users exhibition-related contents by exploiting their relationships in the social networks compared with the existing ones.

Key Words : Social Network Services, Ubiquitous Computing, Path Searching, Congestion Control, Contents Recommendation

1. 서론

인터넷의 발달로 인한 커뮤니케이션 환경의 변화로 신속한 의견의 교환과 소통이 용이해졌다. 특히 최근 스마트폰 등 이동성이 강한 매체가 널리 보급됨에 따라 다양한 사회적 영역에서 소셜네트워크 서비스의 활용률은 더욱 높아지고 있다^[1, 2]. 소셜네트워크 서비스는 인터넷 상에서 공통의 관심사를 지니고 있는 사용자들 간의 관계형성을 지원하고, 이렇게 형성된 지인 관계를 바탕으로

로 인맥 관리, 정보 및 콘텐츠 공유 등 다양한 활동을 할 수 있도록 지원하는 서비스를 의미한다^[1]. 소셜네트워크 서비스에 대한 정의 중에서 연구자들에게 가장 널리 인용되고 있는 것은 Boyd and Ellison^[3]의 정의로서 “소셜네트워크 서비스는 개인의 프로필을 구성하고, 개인들 간의 관계를 통해 형성된 연결을 공유하고, 그 연결을 바탕으로 일어나는 개인들 간의 상호작용을 지원하는 웹 기반의 서비스”이다. 최근에는 소셜네트워크 서비스와 관련된 온라인기술들과 소셜네트워크 서비스 사용에 따른

*준회원, 경기대학교 대학원 컴퓨터학과

**정회원, 경기대학교 컴퓨터학과(교신저자)

접수일자 2012년 1월 12일, 수정완료 2012년 3월 7일

게재확정일자 2012년 4월 13일

Received: 12 January, 2012; Revised: 7 March 2012

Accepted: 13 April 2012

**Corresponding Author: jhahn@kyonggi.ac.kr

Dept. of Computer Science, Kyonggi University, Korea

사회적 영향에 관한 주제들이 여러 연구자들에 의하여 다루어지고 있다^[2, 3]. 최근의 소셜네트워크 서비스는 다양한 형태의 콘텐츠와 결합하여 웹 2.0 서비스들의 급격한 성장에 있어 중요한 역할을 담당하고 있다.

2011년 6월 기준으로 대표적인 소셜네트워크 서비스인 페이스북의 전 세계 사용자는 7억명, 트위터 사용자는 2억 명에 이르고 있다^[4, 5]. 소셜네트워크 서비스의 이용자의 수가 늘어남에 따라 이미 많은 기업에서 소셜네트워크 서비스를 이용자와의 소통채널 및 마케팅 도구로 이용하고 있다^[6].

이에 많은 국내의 기관에서도 이용자들과의 보다 신속한 소통과 서비스를 위하여 블로그나 트위터 등의 소셜네트워크 서비스를 도입하여 이용자 서비스에 활용하고 있다.

본 논문에서는 소셜네트워크 서비스를 기존의 본 연구진이 개발한 혼합형 콘텐츠 추천 서비스에 접목하려 한다^[7]. 기존에 제안한 서비스는 방문객을 위한 효과적인 맞춤형의 전시물 관련 콘텐츠 추천 서비스를 가능하게 하기 한 혼합형 콘텐츠 추천 방법이다. 여기에 소셜네트워크 서비스 중 하나인 페이스북의 친구 관계를 이용하여 이용자에게 좀 더 신뢰성 있는 콘텐츠를 추천해 준다. 기존의 콘텐츠 추천 방법은 사용자의 관심 정보^[8, 9]만을 가지고 추천을 해주기 때문에 콘텐츠에 대한 정확한 평가 없이 추천 해주는데 비해 제안하는 방법은 페이스북의 친구관계를 이용하여 친구들이 추천해주는 콘텐츠를 추천해주는 방식이기 때문에 추천해주는 콘텐츠에 대해서 보다 높은 신뢰감을 느낄 수가 있다.

II. 소셜네트워크 기반 추천 방법

본 논문에서 제안하는 추천 방법은 기존의 혼합형 추천 방법에 소셜네트워크 친구 관계를 활용하여 추천하는 방법이다.

혼합형 콘텐츠 추천 방법은 내용 기반 추천 방법^[10, 11]과 위치 기반 추천 방법^[12, 13]을 결합한 방법이다.

내용 기반 추천 방법은 관람 중에 방문객이 전시물에 대한 정보를 조회한 전시물 목록을 이용하여 전시물 목록에 있는 각각의 전시물과 관련 있는 콘텐츠를 사용자에게 추천해 준다.

위치 기반 추천 방법은 무선 랜을 이용하여 방문객의

위치를 추적하여 그 위치의 머문 시간을 기반으로 콘텐츠를 추천해 주는 방법이다.

혼합형 콘텐츠 추천방법을 사용하여 사용자 u 의 아이템 c 에 대한 선호도 $P(u,c)$ 는 식 (1)을 이용하여 계산할 수 있다.

$$P(u,c) = P_{cr}(u,c) + P_{lr}(u,c) \quad (1)$$

소셜네트워크 친구 관계를 설정하기 위하여 본 논문에서는 페이스북과의 연동을 통해서 페이스북 상에서 친구 관계를 이용하였다. 페이스북과의 연동을 통해서 이용자의 친구가 콘텐츠를 구입하거나 콘텐츠에 대해서 작성한 댓글을 토대로 가중치를 설정한다. 설정한 가중치는 기존 맞춤형 콘텐츠 추천 방법과 통합하여 콘텐츠에 대한 선호도를 계산한다.

이용자의 친구가 콘텐츠를 구입여부를 결정하는 가중치 $P_{fb}(u,c)$ 는 식 (2)를 통해서 계산할 수 있다.

$$P_{fb}(u,c) = \begin{cases} f \cdot P(c) & c \in ECL_{fr} \\ 0 & c \notin ECL_{fr} \end{cases} \quad (2)$$

f 는 친구가 구입한 콘텐츠에 대한 가중치 값이다. ECL_{fr} 은 친구들이 구입한 콘텐츠 목록이다.

이용자의 친구가 콘텐츠에 대해서 댓글을 작성한 경우 해당 콘텐츠에 가중치를 적용하는 것은 식 (3)를 통해서 계산할 수 있다.

$$P_{cf}(u,c) = \begin{cases} v \cdot P(c) & c \in ECL_{cf} \\ 0 & c \notin ECL_{cf} \end{cases} \quad (3)$$

v 는 친구가 콘텐츠에 댓글을 달았을 경우 해당 콘텐츠에 대해서 가중치를 결정하는 가중치 값이다. 이 값은 좋지 않은 평가를 달았을 경우에는 음수 값을 좋은 평가를 달았을 경우에는 양수 값으로 결정된다. ECL_{cf} 는 친구들이 댓글을 작성한 콘텐츠 목록이다.

기존 혼합형 콘텐츠 추천 방법에 소셜네트워크 기반 가중치를 적용시키면 사용자 u 의 아이템 c 에 대한 선호도 식 (1)은 다음 식(4)과 같이 수정된다.

$$P(u,c) = P_{cr}(u,c) + P_{lr}(u,c) + P_{fb}(u,c) + P_{cf}(u,c) \quad (4)$$

소셜네트워크 기반 추천 방법을 나타내는 식(4)는 혼합형 콘텐츠 추천 방법과 친구가 구입한 콘텐츠에 대한 가중치 $P_b(u,c)$ 와 친구가 댓글을 작성한 콘텐츠에 대한 가중치 $P_{cf}(u,c)$ 의 합으로 이루어진다.

설명한 소셜네트워크 기반 추천방법의 적용은 우선 전체 콘텐츠에 대해서 각 콘텐츠별 선호도 $P(c)$ 를 측정한다. $P(c)$ 는 일정기간 동안 방문객들의 해당 콘텐츠 이용횟수를 기반으로 계산한다. 계산된 $P(c)$ 를 앞에서 설명한 혼합형 콘텐츠 추천 방법과 친구가 구입한 콘텐츠에 대한 가중치 $P_b(u,c)$ 와 친구가 댓글을 작성한 콘텐츠에 대한 가중치 $P_{cf}(u,c)$ 에 적용하여 각각에 해당되는 가중치들을 계산하고 전체 합을 구한다. 이러한 방법으로 전체 콘텐츠에 대한 사용자의 선호도를 계산하게 된다. 계산된 선호도 값을 분석하여 사용자에게 선호도가 큰 순서대로 추천한다.

III. 시스템 구성

그림 1은 본 논문에서 구현한 전체 시스템 구성도이다. 시스템은 방문객이 소지한 스마트폰에 해당되는 클라이언트와 클라이언트로부터 요청을 받아서 처리하는 서버 그리고 소셜네트워크 서비스를 제공하는 페이스북 서버로 구성되어 있다.

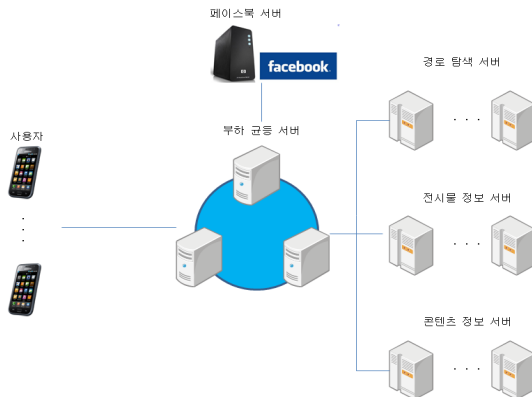


그림 1. 시스템 구성도
Fig. 1. System Configuration

클라이언트는 방문객이 소지하고 있는 스마트폰으로서 박물관에서 제공하는 어플리케이션을 설치하여 관람 경로 탐색이나 전시물 정보 보기 또는 콘텐츠 정보 보기

등을 이용할 수 있다.

서버는 크게 부하 균등 서버, 경로 탐색 서버, 콘텐츠 정보 서버, 전시물 정보 서버로 구성되어 있다.

부하 균등^[14, 15] 서버는 클라이언트로부터의 요청을 분석하여 분석된 정보를 기반으로 해당되는 서버로 작업을 배분하는 작업을 한다. 작업 할당 시 해당되는 서버에 과부하를 방지하기 위하여 해당 서버의 그룹에 있는 다중 서버 각각의 워크로드를 체크하여 적절한 서버에게 작업을 할당한다. 클라이언트의 요청 중에서 콘텐츠 조회 서비스 요청이 오면 페이스북 서버로 요청한 사용자의 친구정보를 요청하여 콘텐츠 정보 서버로 전달해 준다.

경로 탐색 서버와 전시물 정보 서버는 방문객이 요청한 경로와 전시물 정보를 제공해준다.

콘텐츠 정보 서버는 전시물 정보 서버가 콘텐츠 목록을 요청하면 요청한 전시물과 관련 있는 콘텐츠를 조회 후 방문객에게 목록을 제공해 준다. 또한 관람도중이나 관람을 완료한 후 방문객이 콘텐츠 목록을 요청하면 페이스북 서버로부터 사용자에게 대한 친구 정보를 전달 받는다. 전달받은 페이스북 친구 정보를 이용하여 2장에서 설명한 소셜네트워크 기반 추천 방법을 통해 전체 콘텐츠에 대한 해당 방문객의 선호도를 계산하여 방문객에게 맞춤형 콘텐츠 리스트를 제공한다.

페이스북 서버는 페이스북에서 운영하는 서버로서 사용자가 로그인을 요청하면 로그인 결과를 반환해 주고 사용자가 콘텐츠 조회 시 페이스북 그래프 API를 이용하여 사용자에게 대한 친구 정보를 반환해 준다.

IV. 클라이언트 인터페이스

본 논문의 클라이언트 모바일 어플리케이션은 안드로이드 2.2 진저브레드 기반으로 구현되었다. 그림 2는 어플리케이션의 초기화면을 나타낸다. 초기화면에서 사용자는 페이스북과 연동을 통하여 콘텐츠 조회 시 친구정보를 이용하여 추천받고 싶은 경우는 페이스북 로그인을 선택한다. 친구정보를 이용하고 싶지 않은 경우에는 입장하기 버튼을 선택하여 서비스를 시작한다.

그림 2의 가운데 그림은 페이스북 로그인을 선택한 경우 나타나는 화면으로 페이스북 로그인 정보를 입력하여 시스템에 로그인하거나 페이스북 계정이 없을 경우에는 계정 생성 후 로그인 하게 된다.

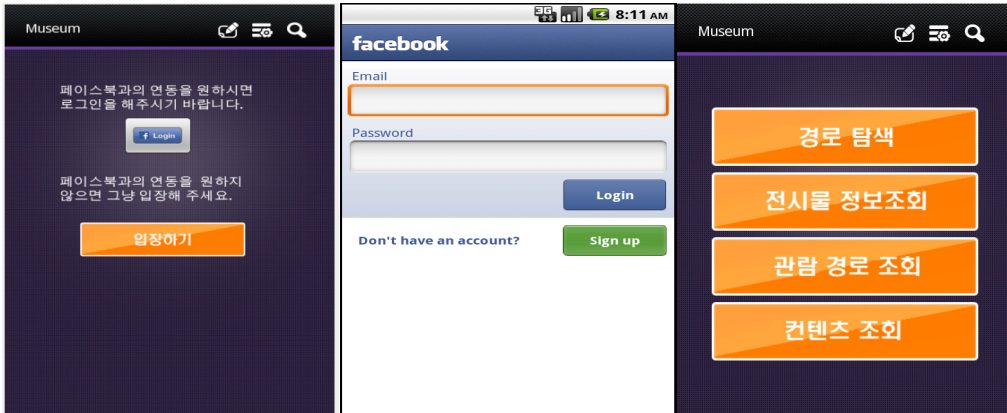


그림 2. 시스템 인터페이스(로그인, 메인메뉴)
Fig. 2. System Interface(login, main menu)

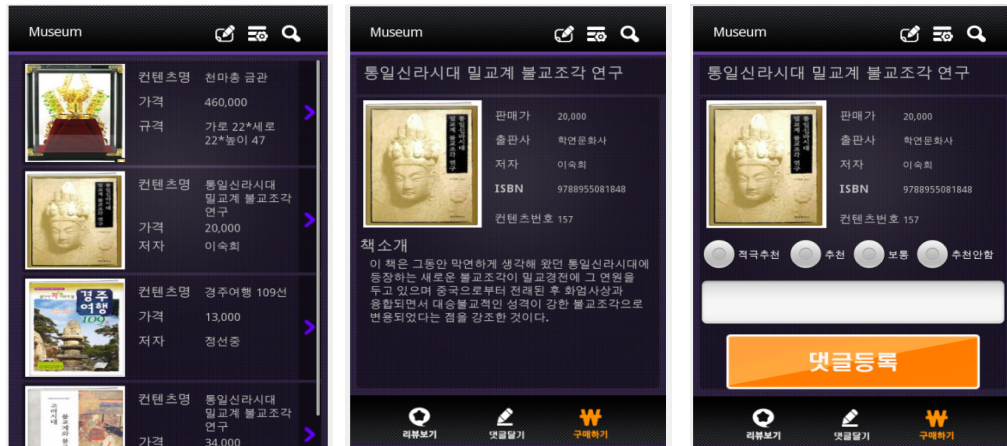


그림 3. 시스템 인터페이스(콘텐츠 조회)
Fig. 3. System Interface(contents view)

그림 2의 오른쪽 그림은 페이스북 로그인이나 입장하기 메뉴를 통해서 나오는 메인 메뉴화면이다. 경로 탐색은 방문객 선호 기반 알고리즘을 토대로 선호도를 조사하여 방문객에게 추천관람 경로를 제공한다^[16]. 전시물 정보조회는 전시물에 부착된 QR코드를 스캔하거나 전시물 일련번호를 직접 입력하여 해당 전시물에 대한 정보를 제공한다^[17]. 관람 경로 조회는 관람을 완료 하였을 때 방문객이 방문했던 경로를 보여준다. 콘텐츠 조회는 방문객의 관람 경로 상에 있는 콘텐츠를 보여준다.

전시물 정보조회는 전시물에 부착된 QR코드를 스캔하거나 QR코드 하단에 있는 일련번호를 직접 입력함으로써 전시물에 대한 정보를 확인 할 수 있다. 전시물에

대한 정보는 텍스트, 사진, 동영상, 관련 문건, 기념품과 같은 유료 콘텐츠를 제공한다.

그림 4의 왼쪽 그림은 관심 있는 전시물관련 콘텐츠 목록을 보여주는 화면이다. 해당 콘텐츠에 대한 자세한 정보를 보기위해서 콘텐츠를 클릭하면 상세보기 화면으로 넘어가게 된다. 콘텐츠 목록을 확인 하는 방법은 두 가지 방법이 있다. 첫 번째 방법은 전시물 정보를 확인할 때 전시물 정보 설명 화면 하단에 있는 관련 콘텐츠 조회 메뉴를 통하여 콘텐츠 목록을 볼 수 있다. 두 번째 방법은 방문객이 관람을 완료하거나 관람도중에 메인 메뉴에 있는 콘텐츠 조회 메뉴를 통해서 볼 수 있다. 이 경우에는 3절에서 설명한 소셜네트워크 기반 추천 방법을 통해

서 선별된 콘텐츠 목록을 선호도에 따라서 보여지게 된다.

그림 3의 가운데 그림은 콘텐츠 리스트 화면에서 콘텐츠를 선택한 경우 해당 콘텐츠에 대한 상세보기 화면이다. 콘텐츠에 대한 자세한 설명을 보여준다. 또한 하단에 메뉴를 통해서 콘텐츠를 구입하거나 콘텐츠를 평가하기 위한 댓글을 달 수 있다.

그림 3의 오른쪽 그림은 콘텐츠에 대한 평가를 하기 위한 댓글을 다는 화면이다. 라디오버튼을 통하여 콘텐츠에 대한 평가를 할 수 있으면 여기서 평가한 내용을 3절에서 설명한 소셜네트워크 기반 추천 방법에 가중치로 사용하여 친구들이 콘텐츠 조회 시 보다 신뢰성 있는 콘텐츠를 볼 수 있도록 도와준다.

V. 적용시나리오

본 논문에서 구현한 박물관 관람 시스템은 방문객 선호기반 알고리즘을 이용하여 방문객에게 최적의 관람 경로를 제공하고 소셜네트워크 기반 추천 방법을 통해 방문객이 흥미를 가질 수 있는 신뢰성 있는 콘텐츠를 추천한다. 그림 4는 본 논문에서 구현한 시스템을 적용한 시나리오이다.

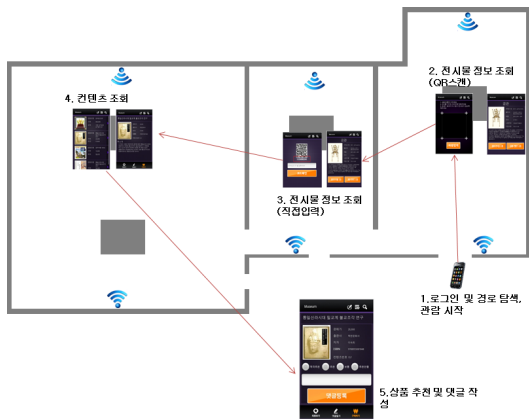


그림 4. 적용시나리오

Fig. 4. An example scenario

방문객이 박물관을 방문하면 박물관에서 제공하는 서비스를 이용하기 위하여 스마트폰용 앱을 본인이 소지한 스마트폰에 설치한다. 설치 후 앱을 실행하면 처음에 소셜네트워크 서비스를 이용하여 서비스를 제공받을지를

묻는 화면이 나타나고 소셜네트워크를 이용한 서비스 제공을 원하는 경우 로그인을 하게 된다. 로그인 후 경로 탐색 메뉴를 통해서 방문객의 선호도 입력 후 최적의 관람경로를 제공 받게 된다. 관람 도중 전시물에 대한 자세한 정보를 보고 싶은 경우 그림 4의 2, 3에서와 같이 전시물에 부착된 QR코드를 스캔하거나 전시물 정보를 직접 입력함으로써 해당되는 전시물에 대한 자세한 정보를 얻을 수 있다. 그림 4의 4와 같이 콘텐츠 조회를 하게 되면 현재까지 관람한 관람 경로 내의 전시물과 각 전시물마다 설치되어 있는 AP를 이용하여 전시실에 머문 시간을 측정해서 오래 머문 전시실에 위치한 전시물과 관련 있는 콘텐츠를 제공해준다. 만약 소셜네트워크 서비스 이용을 동의한 경우에는 콘텐츠 추천 시 자신의 친구가 구입했거나 추천한 콘텐츠 위주로 제공하면서 방문객에게 보다 신뢰성 있는 콘텐츠를 제공해 주게 된다. 관람 종료 후에 방문객은 집에서 구입한 콘텐츠에 대한 추천이나 댓글 작성을 통해서 해당 콘텐츠에 대해서 자신의 친구들이 좀 더 믿고 구매할 수 있도록 도움을 주게 된다.

VI. 결론

본 논문에서는 기존의 본 연구진이 개발한 혼합형 콘텐츠 추천 서비스에 추천하는 콘텐츠에 대해서 이용자가 좀 더 신뢰성을 갖도록 하기 위해서 소셜네트워크 서비스를 활용하여 소셜네트워크 기반 맞춤형 콘텐츠 추천 방법을 제안했다. 제안하는 방법은 소셜네트워크 관계를 사용하기 위해서 페이스북을 활용하였다. 이용자의 페이스북 친구 관계를 이용하여 이용자의 친구가 구입하거나 콘텐츠에 대해 댓글을 작성한 콘텐츠들을 추천해 줌으로써 이용자는 콘텐츠에 대해 보다 높은 신뢰성을 가질 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] Y. J. Jung, K. J. Bae, "Social Network Service trends and prospects", Emerging Issue Report, pp. 1-59, 2008.
- [2] D. M. Boyd, N. B. Ellison, "Social Network Sites : Definition, History, and Scholarship",

- Computer-Mediated Communication, vol. 13, pp. 210-230, 2007.
- [3] C. Steinfield, N. B. Ellison, and C. Lampe, "Social capital, self-esteem, and use of online social network sites : A longitudinal analysis", *Journal of Applied Developmental Psychology*, vol. 29, pp. 434-445, 2008.
- [4] J. Donath, "Signals in social supernets", *Computer-Mediated Communication*, vol. 13, no. 1, 2007.
- [5] N. B. Ellison, C. Steinfield, and C. Lampe, "The Benefits of Facebook Friends : Social Capital and College Students' Use of Online Social Network Sites", *Computer-Mediated Communication*, vol. 12, pp. 1143-1168, 2007.
- [6] P. M. Valkenburg, J. Peter, and A. P. Schouten, "Friend Networking Sites and Their Relationship to Adolescents' Well-Being and Social Self-Esteem", *CyberPsychology and Behavior*, vol. 9, pp. 584-590, 2006.
- [7] Y. D. Seo, J. H. Ahn, "Design of Customized Contents Recommendation Service Enabling Museum-Viewing System", *Proceedings of the 2011 Korean Institute of Information Technology Summer Conference*, pp. 269-273, May 2011.
- [8] D. E. Cho, S. J. K, Y. S. Kwak, "A Study of Personalized Contents Recommendation Method Based on User Preference Learning", *Journal of Korean Institute of Information Technology*, vol. 9, issue 9, pp. 229-235, Sep 2011.
- [9] D. K. Lee, J. H. Kwon, "Social Search Algorithm considering Recent Interests of User", *Journal of Korean Institute of Information Technology*, vol. 9, issue 4, pp. 187-194, Apr 2011.
- [10] S. J. Lee, S. W. Lee, "A Comparison Study on Preference Calculate Methods for Content-Based Recommendation", *KOREA INFORMATION SCIENCE SOCIETY*, vol. 37, issue 2, Nov 2010.
- [11] C. J. Park, "Implementation and Performance Evaluation of a Hybrid Recommender System", *Journal of Korean Institute of Information Technology*, vol. 6 issue 5, pp. 217-224, Oct 2008.
- [12] J. G. Yim, J. H. Joo, S. H. Jeong, "Wireless LAN-Based User Tracking Method and Experiment for Location-Based Services ", *The Journal of Society for e-Business Studies*, vol. 13, issue 4, pp. 1-16, Nov 2008.
- [13] D. Y. Kim, D. S. Seong, K. B. Lee, "Implementation of an efficient multipoint sight-seeing guidance system based on LBS ", *Journal of Korean Institute of Information Technology*, vol. 9, issue 1, pp. 185-192, Jan 2011.
- [14] Lu C, Lau SM, "An adaptive load balancing algorithm for heterogeneous distributed systems with multiple task classes", *Proceedings of the 16th International Conference on Distributed Computing Systems (ICDCS 1996)*, pp. 629-636, 1996.
- [15] H. S. Chae, J. G. Park, J. F. Cui, J. S. Lee, "An Adaptive Load Balancing Management Technique for RFID Middleware System", *Software: Practice and Experience*, vol. 40, issue 6, pp. 485-506, Mar 2010.
- [16] Y. D. Seo, J. H. Ahn, "Visitor Preference based Algorithm For Efficient and Comfortable Museum Viewing", *Proceedings of the 2009 Korean Institute of Information Technology Summer Conference*, pp. 777-782, Jun 2009.
- [17] S. S. Kim, D. H. Kim, Y. H. Kim, "Inventory Control and Location Tracking System based on RFID", *Journal of Korean Institute of Information Technology*, vol. 7, issue 3, pp. 116-124, Jun 2009.

저자 소개

서 윤 득(준회원)



- 2008년 2월 : 경기대학교 수학과(이학사)
- 2010년 2월 : 경기대학교 대학원 컴퓨터과학과(이학석사)
- 2010년 3월 ~ 현재 : 경기대학교 대학원 컴퓨터과학과 박사과정

<관심분야 : 분산시스템, 유비쿼터스 컴퓨팅, P2P 컴퓨팅>

안 진 호(정회원)



- 1997년 2월 : 고려대학교 컴퓨터학과(이학사)
- 1999년 2월 : 고려대학교 컴퓨터학과(이학석사)
- 2003년 2월 : 고려대학교 컴퓨터학과(이학박사)
- 2003년 3월 ~ 현재 : 경기대학교 컴퓨터과학과 부교수

<관심분야 : 분산시스템, 그룹통신, P2P 컴퓨팅, 센서 네트워크, 이동 소프트웨어, 클라우드 컴퓨팅>