

# 유비쿼터스 환경에서 상황 데이터 기반 모바일 콘텐츠 서비스를 위한 추천 기법\*

권준희\*\* · 김성림\*\*\*

## *Recommendation Method for Mobile Contents Service based on Context Data in Ubiquitous Environment*

Kwon, Joon Hee · Kim, Sung Rim

### 〈Abstract〉

The increasing popularity of mobile devices, such as cellular phones, smart phones, and PDAs, has fostered the need to recommend more effective information in ubiquitous environments. We propose the recommendation method for mobile contents service using contexts and prefetching in ubiquitous environment. The proposed method enables to find some relevant information to specific user's contexts and computing system contexts. The prefetching has been applied to recommend to user more effectively. Our proposed method makes more effective information recommendation. The proposed method is conceptually comprised of three main tasks. The first task is to build a prefetching zone based on user's current contexts. The second task is to extract candidate information for each user's contexts. The final task is prefetch the information considering mobile device's resource. We describe a new recommendation.

Key Words : Ubiquitous, Context, Mobile Contents, Recommender

## I. 서론

최근의 시장 동향 보고서에 따르면 2010년에는 우리나라 이동전화 가입자가 인구대비 보급률이 101%에 달하고, 무선인터넷이 급성장할 전망이라고 한다[1]. 이렇

게 무선 통신 기술의 발전과 모바일 단말기의 대중화로 인하여 사용자는 시간과 장소에 관계없이 자신에게 필요한 정보를 신속하게 제공받는 것에 대한 요구가 점점 커지게 된다[2-3]. 따라서 모바일 단말기를 통한 효율적인 모바일 콘텐츠에 대한 서비스 제공에 대한 필요성이 크게 증가하고 있고, 이에 관련한 연구들이 활발히 이루어지고 있다.

모바일 사용자에게 모바일 콘텐츠를 제공함에 있어

\* 본 연구는 2009학년도 경기대학교 학술연구비 지원에 의하여 수행되었음

\*\* 경기대학교 컴퓨터과학과 부교수(교신저자)

\*\*\* 서일대학 인터넷정보과 부교수

고려해야 할 사항은 제한된 모바일 단말기의 자원과 끊임없이 변하는 주변 환경이다. 즉, 사용자에게 적합한 정보를 효율적으로 제공하기 위해서는 동적으로 변하는 다양한 상황(context)를 고려해야 한다는 것이다. 여기서 상황은 사용자 상황, 물리적 환경 상황, 컴퓨팅 시스템 상황으로 분류되어 정의된다. 사용자 상황으로는 나이, 직업과 같은 사용자 프로파일 정보가 있고, 물리적 환경 상황으로는 위치, 속도, 방향, 시간 상황 등이 있다. 또한, 컴퓨팅 시스템 상황으로는 네트워크 대역폭, 메모리, 파워 등을 들 수 있다[4].

이와 같이 유비쿼터스 환경에서 사용자 상황, 물리적 환경 상황, 컴퓨팅 시스템 상황이라는 모든 상황을 복합적으로 고려한 효율적인 모바일 콘텐츠 서비스에 대한 필요성은 점점 커지고 있다. 따라서 본 논문에서는 프리페칭(prefetching) 기법을 이용하여 상황 데이터 기반의 모바일 콘텐츠 서비스를 위한 새로운 추천 기법을 제안한다.

프리페칭은 가까운 미래에 사용될 것으로 예측되는 데이터를 미리 확보함으로써 정보 사용의 효율성을 높이는 것이다. 제안 기법에서는 사용자의 현재 상황을 기반으로 프리페칭 영역을 예측한 후 사용자에게 제공될 수 있는 후보 데이터를 추출한다. 이 후보 데이터 중에서 모바일 환경을 고려하여 데이터 양을 조절하여 사용자에게 가장 적합한 데이터만을 프리페칭하여 제공한다. 따라서 사용자는 현재의 다양한 상황을 고려한 가장 효율적인 정보를 추천받을 수 있게 된다.

상황을 고려한 프리페칭 기법에 대한 몇 가지 연구가 있으나, 기존의 연구들은 사용자 상황, 물리적 환경 상황, 컴퓨팅 시스템 상황이라는 모든 상황을 고려하지 않는다는 문제점을 가진다. 따라서 본 논문에서는 모든 상황을 복합적으로 고려한 프리페칭(prefetching) 기법 기반 모바일 콘텐츠 서비스를 위한 추천 기법을 제안한다.

논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 배경 이론과 관련 연구들을 살펴보고, 3장에서 본 논문에서 제안하는 프리페칭 기법을 이용한 상황 데이터 기반의 모바일 콘

텐츠 서비스를 위한 새로운 추천 기법을 단계별로 설명한다. 그리고 4장에서 제안 기법을 구현한 서점 도메인 기반의 모바일 서비스 어플리케이션을 보인다. 마지막으로 5장에서 결론을 맺는다.

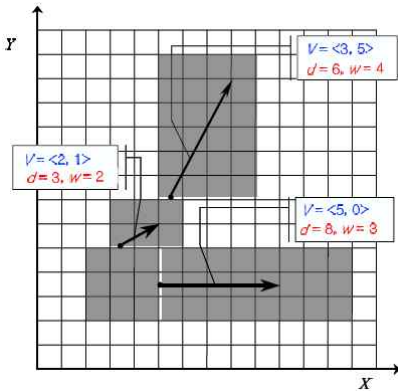
## II. 관련연구

유비쿼터스 환경에서의 모바일 콘텐츠 서비스에서 가장 고려해야 하는 것 중 하나는 동적으로 자주 바뀌는 사용자의 다양한 상황에 맞추어 사용자에게 유효한 정보를 빠르게 제공할 수 있어야 한다는 것이다. 이를 위해 서버와의 연결을 최소화하면서 가까운 미래에 사용될 정보를 미리 확보하여 정보를 제공하는 프리페칭 기법이 효율적인 방법으로 알려져 있다. 하지만 프리페칭된 정보를 사용자가 사용하지 않을 경우 자원의 낭비를 초래할 수 있기 때문에 사용자의 상황에 맞게 가장 적절한 정보를 제공해 줄 수 있는 방법들이 필요하다.

상황 데이터 기반 프리페칭 기법으로 사용자의 위치, 이동 속도와 방향 상황을 고려한 속도 기반의 프리페칭 방법이 있다[5]. 이 기법은 [6]을 기반으로 하여 이동 모델(velocity-based mobility model)을 정의한다. 이동 모델은 다음과 같이 정의된다. 주어진 위치에서 미래의 임의의 시점에 사용자 위치는 이동속도(speed)와 이동방향(direction)으로 표현되는데 사용자의 이동거리와 이동방향을 정형화하기 위해 이동속도  $V$ 는 벡터  $\langle V_x, V_y \rangle$ 로 정의된다. 이때  $V_x$ 와  $V_y$ 는 정수이며, 이들의 값은 각각  $x$ 좌표와  $y$ 좌표에 대한 속도를 나타낸다. 따라서 사용자의 현재 위치가 주어지면 임의의 시간이 지난 후에 미래의 위치는 현재 위치와 상대적인 이동속도  $V$ 에 의해 표현될 수 있다.

다음으로는 이렇게 표현된 이동 모델을 기반으로 하여 사각형 모양의 프리페칭 영역(PZ: Prefetching Zone)을 형성한다. 여기서 이동속도(speed) 요소는 PZ의 길이, 이동방향(direction) 요소는 폭을 제한하기 위해 적용

한다. PZ의 길이를 계산할 때 사용자가 빠른 속도로 이동한다면 느린 속도로 이동할 때 보다 길이를 길게 설정하는 전략을 적용한다. PZ의 길이  $d$ 는  $\lceil \sqrt{V^2x + V^2y} \rceil$ 로 구한다. 이동 방향의 비율인 PZ의 폭  $w$ 는  $\lceil \frac{|V_x| + |V_y|}{2} \rceil$ 로 계산된다. 이러한 PZ 설정 구조는 사용자의 이동 경로 상에 해당하는 위치 영역을 포함하면서 미래에 유효하게 활용될 것으로 예상되는 주변의 위치 영역을 포함하게 된다. <그림 1>은 PZ의 예를 보이는데 음영부분은 새롭게 설정되는 PZ를 나타내며 새로운 PZ는 이전 PZ와 상호교차하여 구성되고 있다. 각각 속도  $V = \langle 2, 1 \rangle, \langle 3, 5 \rangle, \langle 5, 0 \rangle$ 으로 이동하는 경우에 PZ의 길이는 각각  $d=3, 6, 8$ 이고 폭은 각각  $w=2, 4, 3$ 으로 계산된다.



<그림 1> PZ(Prefetching Zone)의 예

[5]에서는 위치 상황, 속도 상황, 그리고 방향 상황을 이용하여 프리페칭 영역을 예측한다. 그러나, 해당 영역 내에 포함된 데이터로부터 프리페칭할 데이터를 상황에 적합하게 추출하는 방법에 대해서는 고려하지 않는다는 문제점이 있다. 또한, 위치, 속도, 방향과 같은 물리적 환경 상황만을 고려한다.

[7]은 위치 상황과 속도 상황을 이용하여 해당 상황에 적합한 데이터를 추출하여 프리페칭하는 방법을 제안한다.

제안된 방법에서는 현재 위치에서 필요한 데이터를 추출하기 위해 속도 상황을 이용한다. 즉, 속도가 빠른 경우 간략화된 데이터만을 추출하며 속도가 느린 경우에 한정해서 상세화된 데이터를 추출한다. 이를 통해 제한된 모바일 자원 하에서도 효율적으로 데이터를 프리페칭할 수 있게 된다. 그러나, 이 기법은 현재 위치로부터 프리페칭 영역을 결정하는 부분이 정형화되어 기술되어 있지 않다. 또한, 위치 상황과 속도 상황과 같은 물리적 환경 상황만을 고려하고 있어 유비쿼터스 환경 하에서의 복합적인 상황을 고려하지 못하고 있다는 문제점이 있다.

[8]은 무선인터넷 환경에서 웹 캐싱과 상황 인식 프리페칭을 통합한 방법이다. 해당 기법에서는 우선 사용자 로그 데이터를 이용한 데이터마이닝 기법을 활용하여 프리페칭할 후보 데이터를 추출한다. 다음으로는, 이렇게 추출된 후보 데이터 중 네트워크 대역폭, 파워, 디바이스 디스플레이 크기 상황과 같은 컴퓨팅 시스템 상황을 고려하여 프리페칭할 데이터의 양을 조절한다. 그러나, 이 기법은 프리페칭 영역을 예측하는데 있어서 사용자의 로깅 정보만을 사용하고 있어, 계속적으로 변하는 상황 데이터를 고려하지 못하고 있다. 또한, 컴퓨팅 시스템 상황만을 고려하고 있어 복합적인 상황을 고려하지 못하고 있다는 문제점이 있다.

### III. 상황 데이터 기반 모바일 콘텐츠 서비스를 위한 추천 기법

모바일 콘텐츠 서비스 환경에서는 응답 시간과 네트워크 자원의 부족으로 인해 프리페칭 기법이 효율적인 것으로 알려져 있다[9]. 본 절에서는 이러한 프리페칭 기법을 이용하여 상황 데이터 기반의 모바일 콘텐츠 서비스를 위한 새로운 추천 기법을 제안한다.

제안 기법은 크게 세 단계로 이루어진다. 첫 번째 단계에서는 현재 상황을 기반으로 프리페칭 영역을 예측한

다. 두 번째 단계에서는 프리패칭 영역 내에서 사용자의 현재 상황에 적합한 후보 데이터를 추출한다. 마지막 단계에서는 후보 데이터 중에서 제한적인 모바일 환경을 고려하여 데이터의 양을 조절한 후 사용자에게 필요한 데이터만을 프리패칭한다. 이렇게 프리패칭된 데이터를 기반으로 각 사용자들은 상황에 적합한 추천 정보를 즉각적으로 제공받을 수 있게 된다. 제안 기법을 각 단계별로 자세히 설명하면 다음과 같다.

첫 번째 단계에서는 위치, 속도, 방향, 시간 상황과 같은 물리적 환경 상황을 고려하여 현재 상황으로부터 프리패칭 영역을 예측한다. 제안 기법에서 프리패칭 영역은 기존의 [5]와 [6]의 연구를 적용하여 결정한다. 프리패칭 영역은 현재 상황을 기반으로 예측 범위 시간 내에 이동할 것으로 예측하는 영역을 의미한다. 프리패칭 영역은 현재 위치를 기점으로 한 사각형 형태로써 프리패칭 영역의 길이  $distance$ 와 폭  $width$ 는 식(1)과 같이 정의된다. 여기서  $V_x$ 와  $V_y$ 는 이동 방향을 고려한 x축과 y축으로의 속도를 의미하며,  $\delta t$ 는 예측 범위 시간을 의미한다.

$$distance = \sqrt{(V_x \times \delta t)^2 + (V_y \times \delta t)^2}$$

$$width = \frac{|V_x \times \delta t| + |V_y \times \delta t|}{2} \quad (1)$$

두 번째 단계에서는 첫 번째 단계의 결과인 프리패칭 영역 내의 데이터 중에서 후보 데이터를 추출한다. 이때는 나이, 직업과 같은 사용자 상황 데이터를 고려하여 해당 상황과 관련성이 높은 데이터를 추출한다. [10]에서 제안한 기법을 사용하여 프리패칭 후보 콘텐츠를 추출한다. [10]에서는 상황 태깅 기법과 정보검색 기법을 활용하여 현재 사용자의 상황에 적합한 데이터를 추출하여 중요도 순서에 따라 랭킹 값(CR)을 부여한다.

세 번째 단계에서는 모바일 환경의 제약적인 제한된 컴퓨팅 자원을 고려한다. 두 번째 단계에서 추출된 후보 데이터를 모두 프리패칭 하기에는 모바일 자원의 제한이

있으므로 현재의 모바일 상황을 고려하여 데이터의 양을 줄이는 것이 필요하다. 이를 위해 네트워크 대역폭, 메모리, 파워와 같은 컴퓨팅 시스템 상황을 고려하여 프리패칭할 데이터의 양을 조절한다. 즉, 현재 컴퓨팅 시스템 상황이 자원이 부족한 경우일수록 프리패칭할 데이터의 양은 줄어든다.

또한, 물리적 환경 상황인 속도 상황을 고려한다. 속도 상황은 첫 번째 단계에서 프리패칭 영역을 결정하는데 고려되었고, 세 번째 단계에서는 프리패칭할 데이터의 양을 결정하는데 활용한다. 즉, 속도가 빠르면 프리패칭 영역은 넓어지지만, 각 위치별로 필요한 데이터의 양은 줄어드는 특성을 적용하였다.

컴퓨팅 시스템 상황과 속도 상황을 고려한 중요도 값은 식(2)와 같이 결정된다. 여기서,  $band$ 는 네트워크 대역폭,  $mem$ 은 메모리,  $power$ 는 파워, 그리고  $velocity$ 는 속도를 의미한다.

$$w_c = \alpha \times \frac{band}{band_{max}} + \beta \times \frac{mem}{mem_{max}} + \gamma \times \frac{power}{power_{max}}$$

$$w_v = \frac{velocity}{velocity_{max}}, \text{ where } \alpha + \beta + \gamma = 1 \quad (2)$$

이제 중요도 값  $w_c$ 와  $w_v$ 를 이용하여, 두 번째 단계에서 추출된 후보 데이터 중에서 프리패칭 데이터를 최종적으로 추출한다. 두 번째 단계에서 추출된 후보 데이터의 개수를  $n$ 이라 할 때 최종적으로 프리패칭되는 데이터는 후보 데이터  $n$ 개 중에서  $K$ 개만이 추출되는데 그 식은 (3)과 같다. 이 때 각 후보 데이터별로 부여된 랭킹 값 CR을 이용하여 해당 랭킹값 중에서 상위  $K$ 개에 해당하는 점수를 가진 데이터만을 추출하여 프리패칭하게 된다.

$$K = (w_c \times w_v) \times n \quad (3)$$

#### IV. 모바일 서비스 어플리케이션

본 논문에서는 제안 기법을 서점 도메인을 기반으로 한 모바일 서비스 어플리케이션을 구현하여 적용하였다. 어플리케이션은 서비스 서버, 위치 상황 생성기, PDA 어플리케이션으로 구성된다. 서비스 서버는 자바로 구현하였고, 위치 상황 생성기는 사용자가 서점에서 이동하는 상황을 가상적으로 생성하는 프로그램으로 C#으로 구현하였다. PDA 어플리케이션은 소비자의 상황에 적합한 책 정보를 프리패칭하여 정보를 추천하는 프로그램으로 윈도우즈 모바일 6 에뮬레이터를 사용하여 구현하였다.

또한, 제안 기법과의 비교를 위하여 동일한 환경 하에서 기존 연구 [7]과 [8]을 기반으로 한 어플리케이션을 구현하였다. 본 절에서는 편의를 위하여 기존 연구 [7]을 기반으로 한 어플리케이션을 기법1로, 기존 연구[8]을 기반으로 한 어플리케이션을 기법2로 한다.

본 절에서 설명하는 어플리케이션은 30대 직장인인 김철수씨가 서점을 방문했을 때의 시나리오를 기반으로 한다. 김철수씨는 제안 기법이 구현된 어플리케이션이 설치된 PDA를 가지고 서점에 들어온다. 김철수씨는 현재 위치에서 자신의 상황에 적합한 도서 정보를 PDA를 통해 자동으로 제공받게 된다. 이렇게 제공받은 도서 정보를 이용하여 원하는 도서를 구매하는데 도움을 받게 된다.

<표 1>은 추천 후보 도서 정보 중에서 일부의 도서 정보이다. 여기서 신뢰도란 기법2에서 추천 후보 중에서 최종 추천 정보를 랭킹할 때 사용하는 신뢰도 (confidence) 값을 의미한다. 또한 CR이란 3절에서 설명한 두 번째 단계의 결과인 랭킹 값 CR이다.

제안 기법을 효과적으로 설명하기 위해서 다음과 같이 몇 가지 가정을 임의로 하였다. 첫째, 김철수씨가 추천받는 도서의 상세 정보는 해당 도서의 제목, 저자, 리뷰, 평점 정보이다. 이 때, 해당 도서 정보의 항목은 각각 100 바이트의 공간이 필요하여 한 권의 도서에 대한 상세 정보는 총 400 바이트의 공간이 필요하다. 둘째, 김철

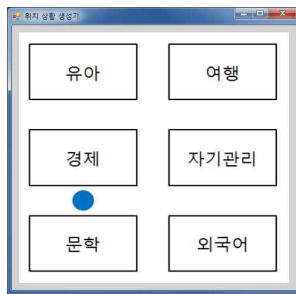
<표 1> 후보 도서 정보

위치	도서명	신뢰도	CR
문학	1Q84	0.01	0.69
자기관리	2천년의 강의	0.63	0.22
외국어	3030 English	0.31	0.85
자기관리	가슴 뛰는 삶	0.37	0.11
자기관리	결정적 순간의 대면	0.70	0.95
경제	경제학3.0	0.95	0.72
문학	공무도하	0.97	0.51
문학	그 섬에 내가 있었네	0.59	0.43
문학	포마니플라	0.19	0.53
자기관리	꿈꾸는 다락방 2	0.36	0.79
경제	불황의 경제학	0.47	0.89
자기관리	설득의 비밀	0.89	0.26
자기관리	설득의 심리학 2	0.20	0.58
자기관리	수중해	0.81	0.13
경제	슈퍼괴짜경제학	0.75	0.60
문학	아침의문	0.52	0.67
외국어	엔토의 실천모의고사	0.08	0.77
자기관리	에너지 버스 2	0.38	0.43
외국어	영어 토론 무작정 따라하기	0.55	0.61
문학	월든	0.26	0.54
자기관리	이중세뇌	0.91	0.34
문학	최인호의 인연	0.79	0.59
경제	화폐의 경제학	0.66	0.77
문학	황홀한 글감옥	0.14	0.70
외국어	ENGLISH SPEED READING	0.65	0.52
외국어	English WANNA BE	0.90	0.68
외국어	MAA 한국어판	0.95	0.36

수씨의 PDA에서 프리패칭이 가능한 저장 공간 용량은 4,000 바이트로 가정한다. 세째, 3절에서 설명된  $w_i$ 의 값은 0.5이며,  $w_c$ 의 값은 0.6이라고 가정한다. 네째, 기법1에서 추천되는 정보의 순위는 기법1에서 이에 대한 언급이 없으므로, 여기서는 제목을 오름차순으로 정렬하여 보인다. 또한, 기법1에서  $w_i$ 값이 0.5일 때 프리패칭하는 간략 정보는 각 도서에 대해 제목 항목만 프리패칭한다.

이제 김철수씨는 서점을 방문하여 현재 <그림 2>에서처럼 경제와 문학 위치 사이에 있다고 가정한다. 현재 위

치는 위치 상황 생성기를 이용하였다. 현재 위치에서의 프리패칭 영역은 3절에서 설명된 첫 번째 단계로부터 경제, 문학, 자기관리, 외국어 위치를 포함하는 영역까지로 결정된다. 현재 위치에서 프리패칭이 가능한 후보 정보는 <표 1>과 같고, 총 27개이다.



<그림 2> 서점에서의 현재 위치

제안 기법을 적용한 어플리케이션에서의 프리패칭은 다음과 같이 이루어진다. 제안 기법에서 프리패칭되는 정보의 양은 3절의 세 번째 단계의 K값에 의해 27권의 도서 정보 전체가 아닌 8권의 도서 정보만을 추출하여 프리패칭하게 된다. 해당 도서 정보를 프리패칭하게 되면 총 3,200 바이트가 필요하여 프리패칭 저장 공간의 허용 범위를 만족하므로 총 8권의 도서 상세 정보를 모두 프리패칭한다. 이 때 프리패칭되는 8권의 도서 정보는 3절에서 설명된 CR값을 내림차순으로 정렬하여 가장 큰 값부터 8권의 도서 정보만을 추출하게 된다.

<그림 2>의 위치에서 제공하게 되는 정보는 이렇게 프리패칭된 정보로부터 경제와 문학 위치에 해당하는 정보만을 제공하게 된다. 제안 기법을 적용한 어플리케이션의 결과는 <그림 3>과 같다.

프리패칭된 정보 중에서 현재 위치에 해당하는 총 4개의 정보를 CR값에 따라 정렬하여 보여주고 있다. 이제 30대 직장인인 김철수씨는 자신의 상황에 맞게 추천된 상위 2개의 정보인 '불황의 경제학'과 '화폐의 경제학'에 대한 상세 정보를 요청한다. 해당 도서의 상세 정보는 이미 프리패칭되어 있으므로 서버와 연결하지 않고 즉각적

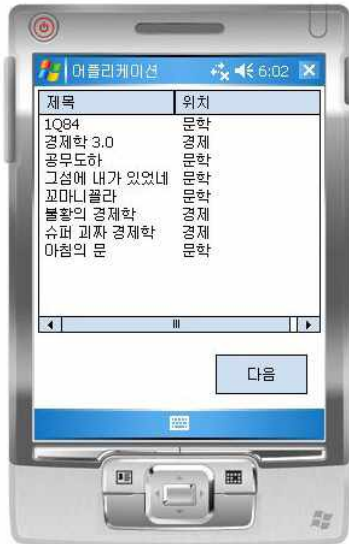
으로 정보를 제공받을 수 있게 된다.



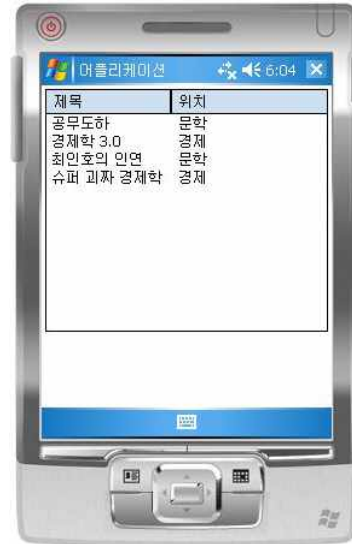
<그림 3> 제안 기법을 이용한 모바일 어플리케이션

제안 기법에 비해 기법1에서의 프리패칭은 다음과 같이 이루어진다. 속도 상황을 고려하는 기법1에서는  $w_1$ 값이 0.5이므로, 도서 정보 중에서 제목 정보만을 프리패칭한다. 가능한 27개의 모든 후보 정보를 프리패칭하면 총 2,700바이트가 소요되어 저장 공간의 허용범위를 만족하므로 총 27개의 제목 정보를 모두 프리패칭한다.

기법1에서는 <그림 2>의 위치에서 필요한 경제와 문학 위치에 해당하는 정보만을 제공하게 되며 이에 대한 해당 결과는 <그림 4>와 같다. PDA의 한 화면에 한 번에 보이는 정보가 8개로 한정되므로, 나머지 4개의 정보는 '다음' 버튼을 클릭해야만 볼 수 있다. 이제 김철수씨는 자신의 상황에 적합한 '불황의 경제학'과 '화폐의 경제학'에 대한 상세 정보를 요청한다. 그러나 필요한 상세 정보 중에서 제목 정보만 프리패칭되어 있기 때문에, 서버와 연결하여 상세 정보를 가져와야 하므로 신속한 정보 제공이 어렵게 된다.



<그림 4> 기법1을 이용한 모바일 어플리케이션



<그림 5> 기법2를 이용한 모바일 어플리케이션

제안 기법과 비교할 때, 기법2를 이용한 어플리케이션 결과는 <그림 5>와 같다. 기법2에서는 김철수씨의 현재 상황 중에서 컴퓨팅 시스템 상황만을 고려하여 프리패칭되는 정보의 양은 27개의 도서 정보 중에서 16개의 도서 정보를 추출하여 프리패칭하게 된다. 해당 도서 정보를 프리패칭하게 되면 총 6,400 바이트가 필요하여 프리패칭 저장 용량의 허용 범위를 초과하게 되므로, 허용 범위를 만족하는 총 10개의 도서 정보만을 추출하게 된다. 이때 해당 도서 정보는 <표 1>의 신뢰도 값을 기반으로 내림차순 정렬하여 10개의 도서 정보만을 추출하게 된다.

<그림 5>와 같이 프리패칭된 정보 중에서 김철수씨의 현재 위치에서 필요한 정보만을 제공하게 된다. 이제 김철수씨는 자신의 상황에 적합한 '불황의 경제학'과 '화폐의 경제학'에 대한 상세 정보를 요청한다. 그러나 해당 도서 정보는 프리패칭되어 있지 않아서 서버와 연결하여 정보를 가져와야 하므로 모바일 콘텐츠 서비스 상에서는 보다 개선된 기법이 필요함을 알 수 있다.

서점 모바일 콘텐츠 서비스 어플리케이션을 통해 알 수 있듯이 본 논문에서 제안한 기법은 기존 기법에 비해

사용자의 복합 상황을 모두 고려함으로써 현재 사용자의 상황에 적합한 정보만을 프리패칭하여 효율적이다. 즉, 사용자 상황, 물리적 환경 상황, 그리고 컴퓨팅 시스템 상황 모두를 고려할 때, 물리적 환경 상황만을 고려하는 기법1과 컴퓨팅 시스템 상황만을 고려하는 기법 2는 사용자가 처한 현재의 복합 상황에서는 필요하지 않은 정보까지 사용자에게 제공함으로써 비효율적이다.

이에 비해 제안 기법에서는 프리패칭 기법을 도입함으로써 정보를 빠르게 제공할 수 있고, 다양한 상황 정보를 복합적으로 활용함으로써 모바일 환경의 프리패칭 기법에서 수반되는 부족한 자원 문제를 동시에 해결하고 있음을 볼 수 있다. 이를 통해 사용자들은 필요한 정보를 보다 빠르게 제공받을 수 있게 된다.

## V. 결론

유비쿼터스 환경이 도래하면서 모바일 콘텐츠 서비스에 대한 요구가 크게 증가하고 있다. 모바일 콘텐츠 서비

스를 위해서 데이터 프리페칭 기법은 효율적인 것으로 알려져 있어 이에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그러나, 기존의 서비스들은 상황 인식 환경에서 발생하는 다양한 상황들을 복합적으로 고려하지 않아 효율적인 서비스가 어려웠다.

이를 위해 본 논문에서는 상황 데이터를 복합적으로 고려한 새로운 상황 데이터 기반의 모바일 콘텐츠 서비스를 위한 추천 기법을 제안하였다. 제안 기법에서는 모바일 환경에 적합한 것으로 알려진 데이터 프리페칭 기법을 활용하여 계속적으로 변화하는 상황 데이터에 대해서도 빠르게 정보를 제공할 수 있다. 또한, 기존의 상황 데이터 기반의 프리페칭 기법에서 보였던 한정된 상황 데이터를 벗어나, 다양한 상황 데이터를 복합적으로 고려함으로써 보다 효율적으로 서비스가 가능하다. 본 논문에서는 사용자 상황, 물리적 환경 상황, 컴퓨팅 시스템 상황 등 복합 상황을 고려하였다.

본 논문이 기존 연구들과 차별되는 점은 다음과 같다. 첫째, 각 상황별로 개별적으로 이루어졌던 기존 연구들을 통합하여 실세계에서 발생하는 복합 상황에 보다 적합한 기법을 새롭게 제안하였다. 둘째, 제안한 기법을 서점 모바일 콘텐츠 서비스 어플리케이션으로 구현해봄으로써 해당 기법의 유용성과 적용 가능성을 보였다.

향후에는 현재의 실험 시나리오에서 보이는 한 순간의 상황만이 아니라, 계속적으로 변화하는 상황 데이터를 적용해 보는 것이 필요하다. 이를 위해 실험 데이터를 보다 다양화하여 실험함으로써 제안된 기법의 우수성을 입증할 수 있도록 실험을 확충할 계획이다.

## 참고문헌

- [1] 김희운, 최병길, 정혁준, 최윤영, "2010 방송통신시장 전망 보고서," KT 경제경영연구소, 2009.
- [2] Couderc, P., and Kermarrec, A. M., "Improving Level of Service for Mobile Users Using Context-Awareness," Proc. 18th IEEE Symp. on Reliable Distributed Systems, 1999, pp. 24-33.
- [3] Kovacs, E., Rohrlé, K., and Schiemann, B., "Adaptive Mobile Access to Context-aware Services," Proc. 1 st Symp. on Agent Systems and Applications, 1999, pp. 190-201.
- [4] Chen C., and Kotz D., "A Survey of Contextaware Mobile Computing Research," Dartmouth Computer Science Technical Report TR2000-381, 2000.
- [5] Gihwan Cho, "Using Predictive Prefetching to Improve Location Awareness of Mobile Information Service," Lecture Notes in Computer Science Vol. 2331, 2002, pp. 1128-1136.
- [6] Ren, Q. and Dunham, M. H., "Using Semantic Caching to Manage Location Dependent Data in Mobile Computing," Proceedings of the 6th Annual International Conference on Mobile Computing and Networking, United States, 2000, pp. 210-221.
- [7] Tao Ye, H. Arno Jacobsen, and Randy Katz, "Mobile Awareness in a Wide Area Wireless Network of Info-stations," Proceedings of the 4th Annual ACM/IEEE International Conference on Mobile Computing and Networking, United States, 1998, pp. 109-120.
- [8] Beihong Jin, Sihua Tian, Chen Lin, Xin Ren, and Yu Huang, "An Integrated Prefetching and Caching Scheme for Mobile Web Caching System," Proceedings of the 8th ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking, and Parallel/Distributed Computing, China, 2007, pp. 522-527.
- [9] El Garouani Said, El Beqqali Omar, and Laurini



Robert, "Data Prefetching Algorithm in Mobile Environments," European Journal of Scientific Research, Vol. 28 No. 3, 2009, pp. 478-491.

- [10] Sungrim Kim and Joonhee Kwon, "Information Retrieval using Context Information on the Web 2.0," International Journal of Computer Science and Network Security, Vol. 10 No. 9, 2009, pp. 62-65.

■ 저자소개 ■



권 준 희  
Kwon, Joon Hee

2003년 3월~현재  
경기대학교 컴퓨터과학과 부교수  
2002년 숙명여자대학교 컴퓨터학과(이학박사)  
1994년 숙명여자대학교 전산학과(이학석사)  
1992년 숙명여자대학교 전산학과(학사)  
관심분야 : 유비쿼터스 컴퓨팅, LBS, 공간  
데이터베이스, 모바일 컴퓨팅  
E-mail : kwonjh@kyonggi.ac.kr



김 성 립  
Kim, Sung Rim

2004년 3월~현재  
서일대학 인터넷정보과 부교수  
2002년 숙명여자대학교 컴퓨터학과(이학박사)  
1997년 숙명여자대학교 전산학과(이학석사)  
1994년 숙명여자대학교 전산학과(이학사)  
관심분야 : 유비쿼터스 컴퓨팅, 웹 데이터베이스, XML, 멀티미디어 의료 데이터베이스  
E-mail : srkim@seoil.ac.kr

논문접수일 : 2010년 2월 26일
수 정 일 : 2010년 3월 30일
게재확정일 : 2010년 4월 5일