

위치기반서비스에서 차량의 패턴을 고려한 프리페칭 기법*

최인선** · 김주환*** · 이동준****

요 약

차량의 이동성으로 인하여 이동컴퓨팅 환경에서 안정된 서비스 품질(QoS)로 차량소유자가 원하는 정보를 제공받는데 많은 한계점이 있다. 차량의 이동성과 더불어 무선 네트워크의 낮은 대역폭, 높은 전송지연 등의 고유 특성을 부분적으로 보완하기 위해서 유효 데이터의 캐칭 혹은 프리페칭 기법의 적용이 심도 있게 연구되고 있다. 본 논문은 사용자의 프로파일(User Profile, UP)기반 프리페칭 기법을 제안한다. UP기반 프리페칭은 차량의 속도, 이동차량이 과거에 방문한 장소의 빈도수, 이동 차량소유자마다 특정장소에 머무는 시간 그리고 일반적인 사용자들의 특정장소에 대한 사용자들의 개인적 성향에 대한 프로파일을 고려하여 프리페칭 영역을 설정하는 방법이다. 제안된 방법은 기존의 방법들보다 높은 정보의 활용률과 정보검색 실패율을 최소화시키는 성능을 보이고 있다.

Prefetching Methods with Vehicle's Pattern in Location-Based Services

In-Seon Choi** · Joo Hwan Kim*** · Dong Chun Lee***

ABSTRACT

Mobile computing environment is known to be quite difficult to provide user with a stable Quality of Service (QoS) due to vehicle mobility nature. In order to protect the inherent characteristics of wireless network such as low bandwidth and high transmission delay along with the vehicle's mobility, many works are conducted to apply caching and prefetching methods. This paper presents a novel prefetching technique which is based on owner's profile. It is the scheme with the vehicle velocity, the visit frequency and resident time of specific region for vehicle owner's past given period, and the user profile which has owner's personal inclination about a certain place. The proposed scheme shown relatively superior performance in terms of the utilization ratio of prefetched information and the failure ratio of information retrieval than the previous methods.

Key words : User Profile, Prefetching, Mobile Information Service, Vehicle's Pattern

* 이 논문은 교통체계효율화 연구개발사업의 연구비지원(07교통체계-지능08)에 의하여 이루어진 연구와 2008년도 호원대학교 교내학술 연구비를 지원 받았음.

** 중부대학교 초빙교수

*** (주)경봉 상무이사

**** 호원대학교 국방과학기술대학 학장

1. 서 론

무선 통신 기술의 발전과 이동 가능한 통신 기기의 대중화로 인하여 이동 차량(Vehicle)은 시간과 장소에 관계없이 자신에게 유용한 정보를 요구하는 데이터 통신 즉, 이동 컴퓨팅 환경에서의 정보요구가 일반화되고 있다. 더군다나 음성 서비스는 물론이고 데이터 서비스나 다양한 비디오 서비스와 같은 빠른 서비스를 용이하게 할 수 있는 멀티미디어 이동 통신환경이 요구되고 있다.

이동 통신의 정보서비스는 급변하는 정보통신 산업과 인터넷 사용인구의 증가에 따라 컴퓨팅 환경이 유선 인터넷 서비스에서 무선 인터넷 서비스로 전환되는 과정에서 기술적 의의를 찾는다. 즉 유선 인터넷상에서 일반화되어 있는 다양한 응용 서비스들이 무선 인터넷상에서도 유사한 정도로 제공되어야 한다. 하지만 무선 고유의 특성에 따른 문제점들로 인해 기존의 유선 환경에서 적용되던 기술들이 직접 적용되기에는 많은 문제점을 가지고 있다[1, 2]. 즉, 이동 정보서비스는 이동에 따른 빠른 상황인식 변환을 요구하기 때문에 이동 사용자는 새로운 위치로 이동했을 때 정보를 새로이 알아야 하며, 그에 따른 지연시간이 필요하게 된다[3~5].

그러나 차량 이동시 이동 통신환경의 고유 특성으로 인한 낮은 대역폭, 높은 지연과 과부하 트래픽 그리고 잦은 연결의 재설정 등은 이동 사용자에게 커다란 장애요소로 남아 있다. 많은 통신 비용추가라는 단점을 감안한다면 대역폭을 증가시키는 방법을 제시할 수도 있겠지만 장기적인 해결책은 대역폭을 증가시키는 것이 아니라 이미 존재하는 대역폭을 최대한 활용하는데서 찾아야 한다.

이에 대한 방안으로, 물리적으로 대역폭을 확장하는 방법과 논리적인 방법인 프리페칭을 고려해 볼 수 있다. 즉, 미리 가져온 정보를 사용한다는 기본 개념을 가지고 무선 통신 특성을 수용 획득할 수 있다. 하지만 미래에 참조될 것으로 예상되

는 데이터들을 프리페칭 한다는 것은 많은 양의 메모리와 처리시간을 필요로 하는 단점을 가지고 있다[6~8]. 차량의 이동속도와 이동 방향을 적용한 속도기반의 프리페칭[1]과 차량의 이동 패턴에 따른 특정장소의 방문횟수를 프리페칭 영역 설정에 적용시킴으로써 프리페칭의 단점들을 보완하고 있다[2].

본 논문은 위치기반 서비스(LBS : Location-Based Service) 환경에서 임의의 시점에 이동 차량의 특정한 속성을 고려함으로써 QoS를 보장받기 위한 사용자 프로파일(User Profile, UP) 기반 프리페칭 기법을 제안한다. 이 기법은 차량 속도, 이동 차량이 과거에 방문한 장소의 빈도수, 이동 차량마다 특정장소에 머무는 시간 그리고 일반적인 사용자들의 특정장소에 대한 차량소유자들의 개인적 성향에 대한 프로파일을 고려하여 프리페칭 영역을 설정하는 방법을 보인다. 이와 같은 사용자 프로파일의 적용은 임의의 정보에 대한 차량소유자의 관심이 높고 낮음을 구별할 수 있기 때문에 원하는 정보를 더 빨리 전송받을 수 있다.

논문의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서는 이동 정보서비스를 할 수 있는 방법 중에서 프리페칭에 관련된 기존 관련연구를 살펴본다. 제 3장에서는 프리페칭을 위한 이동환경과 사용자 프로파일을 고려한 UP 기반 프리페칭 기법을 제안한다. 제 4장에서는 시뮬레이션을 통해서 제안한 기법과 기존의 기법들과 성능을 비교 분석한다. 마지막으로 제 5장에서는 제시한 프리페칭기법을 정리하고 결론을 제시한다.

2. 관련 연구

차량이 고정네트워크에 연결된 기지국 영역 내에서 또 다른 영역으로 이동하는 동안 이동정보서비스에 소요되는 지연 현상은 이동변경 인지시간과 정보획득시간으로 구분된다. 이동 사용자에게

유효한 정보서비스 시간을 충분히 확보해주기 위해서는 정보획득시간을 가능한 최소화시켜야 한다 [1, 3].

또한 이동 통신환경에서 정보를 서비스 받는 이 사용자들은 자연스러운 정보획득을 원하고 있다. 어떠한 지연요소도 적용되지 않는 현재 상황에 적합한 정보를 필요로 하고 있다. 따라서 이러한 이동 정보서비스를 얻기 위해서는 몇 가지 고려해야 할 요구사항이 있는데, 그 중의 하나가 정보의 활용률을 높이는 것이다. 이동 사용자는 정보의 활용률을 높이기 위해서 간명하고 효율적인 해결책의 필요성이 요구된다. 즉, 해당되는 모든 정보를 무조건 다운받는 것이 아니라 접근비용이 높은 정보를 선택하는 것이다. 이렇게 함으로써 통신 비용절감은 물론 유연한 정보검색을 실행할 수 있게 된다.

프리페칭 기법은 이러한 요구사항을 만족시켜주는 방법 중의 하나이다. 프리페칭의 목적이 네트워크 왕복을 최대한 줄이고, 이동 서버측의 업무 처리를 최소화하는 것이 목적인 만큼, 이것이 적용된 통신망 내에서는 빠른 응답시간과 지연시간 감소로 로컬영역 및 글로벌 영역에서의 높은 업무 효율을 기대할 수 있다. 지연시간 감소는 로컬영역의 스토리지, 메모리, 네트워크의 통신 트래픽 등의 자원을 절약할 수 있으며, 이동 서버 측으로의 데이터 접근 횟수와 처리율 양을 늘릴 수 있다.

하지만 통신 트래픽 소요량과 서버측의 정보 이용 부담을 감소시키기 위해 적용한 프리페칭 방법은 프리페칭된 정보를 사용자가 요청하지 않을 경우 자원의 낭비를 초래한다. 게다가 이미 포화상태에 이른 네트워크의 통신비용에 비추어 볼 때, 실제 원하는 데이터들은 대량의 데이터가 될 수도 있다는 점을 감안하여 보면 프리페칭이 반드시 올바른 것만은 아니다. 특히, 고정된 환경이 아닌 이동 통신환경에서 정보 이용은 이동 사용자의 위치와 방향 그리고 속도를 적용함으로써 시간과 장소에 관계없이 가장 적절한 정보를 획득할 수 있는 방법들이 필요하다[9, 10].

프리페칭에 관련된 논문들을 기반으로 하여 프리페칭은 프리페칭될 대상의 선정방법에 따라 위치기반, 속도기반 그리고 빈도수 기반으로 분류할 수 있다.

첫째, 위치기반의 프리페칭은 이동 차량의 현재 위치를 기준으로 해당 위치에서 필요로 하는 의미 있는 정보를 선택하는 방법으로, 이동방향이 다르고 사용자로부터 가장 멀리 떨어져 있는 정보를 가장 먼저 무의미한 정보로 대체시키는 접근방법 [5]과 이동 차량 소유자가 요구한 정보를 획득하기 위한 프리페칭 영역을 알아내기 위해서 미리 정의된 경로 정보를 사용하는 방법이 있다. 전자의 경우, 속도와 같은 이동속성을 포함하고 있지는 않다. 후자의 경우, 사용자 입장에서 지연을 최소화하고 요구된 정보를 빨리 얻을 수 있다는 장점이 있지만 여행정보에 필요한 전체적인 위치정보가 필요하기 때문에 목적지까지의 위치 정보를 이동 중에 알아내야 하는 단점이 있다[6].

둘째, 차량 속도기반의 프리페칭은 이동 차량의 속도와 방향을 적용한 속도기반의 프리페칭으로, 속도와 방향은 이동 패턴에 있어서 중요한 요소이다. 속도는 차량소유자의 위치 변화를 알려주고, 프리페칭 영역의 크기를 결정한다. 하지만 정보 이용자가 현재 영역의 테두리를 벗어날 때마다 새로운 프리페칭 영역을 계산해야하는 문제가 있다[1].

셋째, 빈도수기반의 프리페칭은 차량 소유자의 과거 일정 기간 동안의 특정지역에 대한 방문횟수를 분석한 후 이를 바탕으로 미래에 참조될 것으로 예측되는 정보들을 프리페칭한 것으로 속도기반의 빈도수를 적용한 것이기 때문에 속도기반의 프리페칭 방법과 비교했을 때, 프리페칭된 정보의 활용률이 높게 측정되었다. 하지만 과거 참조 정보를 이용한 예측이어서 그 자체에 한계를 가지고 있다. 또한 프리페칭되는 정보는 막연한 정보이기 때문에 신속성이 부족하다. 즉, 상황에 따라서 개인적인 성향이 있는 정보를 프리페칭 할 것인지 혹은 일반적인 성향이 있는 정보를 프리페칭해야

할 것인지를 판단하지 못함으로써 지연을 초래하게 된다[11, 12].

따라서 실질적인 프리페칭 영역설정을 함에 있어서 프리페칭될 정보에 대한 모호한 구분의 단점을 보완할 목적으로 본 논문에서는 정보에 대한 사용자의 프로파일을 이용한 접근을 적용한다.

3. 제안한 프리페칭 기법

위치, 속도, 방향과 같은 차량 이동 패턴과 이동 차량 소유자의 프로파일(Profile)을 고려하여 프리페칭 기법을 제안한다.

3.1 정보획득 환경

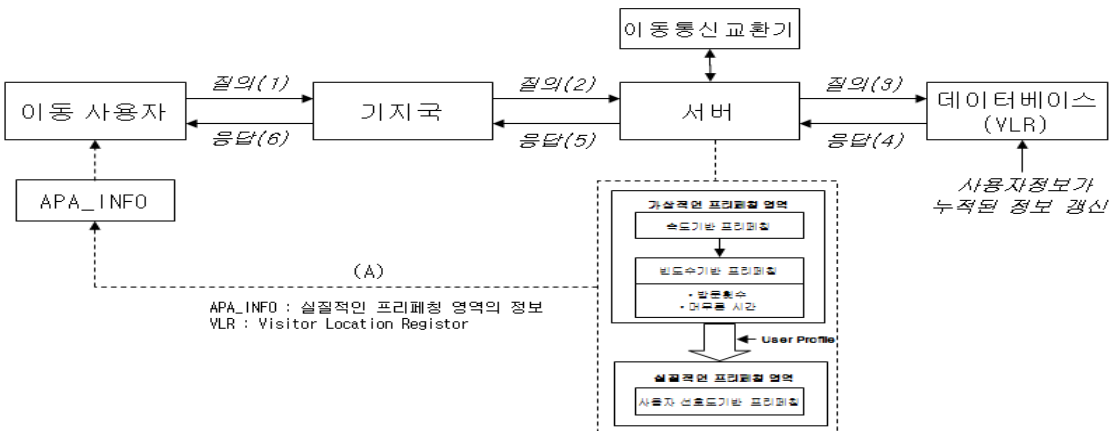
UP 기반 프리페칭의 정보획득 환경 구조는 (그림 1)과 같다. 차량소유자가 현재 위치에서 유효한 정보를 구한다고 가정 했을 때, 정보 획득의 단계는 (1)~(6)과 같이 이루어진다. 즉, 차량소유자가 요구한 정보는 이동 차량에서 기지국을 통하여 이동 서버에 연결된다. 이동 서버는 이전에 남기고 간 데이터베이스에 저장되어 있는 사용자 정보를 이용하여 필요한 데이터를 수집하고 차량소유자에

게 데이터를 전송한다. 데이터베이스에서는 사용자들의 개인정보가 갱신되고 유지된다.

이때 차량 소유자 선호도를 고려한 정보를 프리페칭하기 위해서 속도기반의 프리페칭(이하, VP ; Velocity based on Prefetching)과 빈도수기반의 프리페칭(이하, FP ; Frequency based on Prefetching)을 적용하여 가상적인 프리페칭 영역을 구한다. 또한 확장성 있는 사용자 프로파일기반 프리페칭(이하, UP ; User profile based on Prefetching)을 위해서 차량의 이동패턴은 첫째, 차량소유자는 이동환경에서 자신의 관심이 있는 장소를 반복적으로 방문한다. 둘째, 많은 차량소유자가 방문하는 곳은 다시 한 번 방문될 확률이 높다고 가정하였다. 이와 같은 차량의 이동모델을 통해서 차량소유자의 선호도를 적용한 실질적인 프리페칭 정보가 얻어진다.

3.2 정보획득 과정

(그림 1)의 APA_INFO를 얻기 위한 첫 번째는 가상적인 프리페칭 영역인 VP기법과 FP기법이다. VP는 주어진 위치의 이동속도(이동거리, 이동방향)에 의해서 프리페칭 영역이 결정된다. 더불어, 차량 이동 패턴에 따른 특정영역에 대한 방문 빈



(그림 1) UP기반의 이동 차량 소유자 정보획득 환경

도수를 고려하여 확률적으로 유용성이 높은 정보만을 미리 가져오도록 FP를 이용한다. 가상적인 프리페칭영역에 대한 정보획득과정은 다음과 같은 식을 통해서 얻을 수 있다.

// Spatial Locality

$$S_{area} = \lceil \sqrt{V_x^2 + V_y^2} \rceil * \lceil (|V_x| + |V_y|) / 2 \rceil$$

$$PT_s = \left(\frac{1}{N} \sum_{i \in S_{area}} rc(i) \cdot f(i) \right) \cdot rcw$$

$R_{area} \leftarrow$ Select area with more than PT_s from S_{area}

// Temporal Locality

$$T_i = \left(\sum_{j=1}^n sum \right) / rc$$

$$PT_t = \left(\frac{1}{N} \sum_{i \in R_{area}} T(i) \cdot f(i) \right) \cdot rw$$

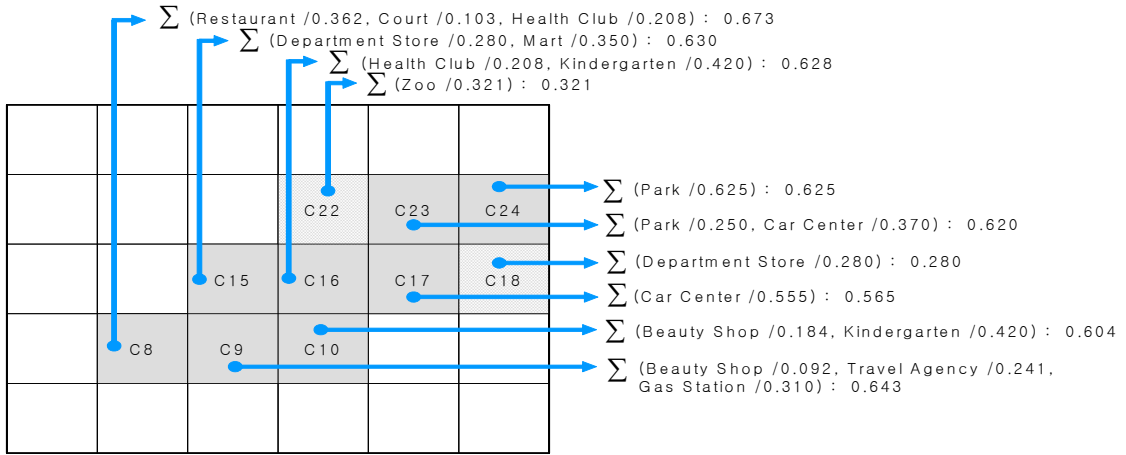
$T_{area} \leftarrow$ Select area with more than PT_t from R_{area}

- V_x, V_y : 차량소유자의 이동속도
- S_{area} : 속도기반에 의해서 얻어진 프리페칭 영역
- R_{area} : 빈도기반에 의해서 얻어진 프리페칭 영역
- T_{area} : 머무른시간에 의해서 얻어진 프리페칭 영역
- PT_s : 공간적 기반의 prefetching threshold
- PT_t : 시간적 기반의 prefetching threshold
- rcw, rw : 참조빈도수의 임계치 가중치와 머무른 시간의 임계치 가중치
- T_i : 특정 셀에서의 머무른 평균 시간
- rc : 특정 셀의 참조 횟수

User ID	Cell ID	Data item						Usability_in Cell
		Department Store	Gas Station	Restaurant	Mart	Theater	...	
1	1	2 (0.156)	1 (0.096)	0	0	0	...	0.329
	2	0	0	3 (0.393)	0	1 (0.013)	...	0.406
	3	0	0	0	1 (0.031)	0	...	0.066
	:	:	:	:	:	:	...	:
	8	0	0	2 (0.262)	0	0	...	0.673
	9	0	1 (0.096)	0	0	0	...	0.643
	10	0	0	0	0	0	...	0.604
	:	:	:	:	:	:	...	:
	15	1 (0.078)	0	0	2 (0.062)	0	...	0.630
	16	0	0	0	0	0	...	0.628
	17	0	0	0	0	0	...	0.565
	:	:	:	:	:	:	...	:
	23	0	0	0	0	0	...	0.620
	24	0	0	0	0	0	...	0.625
	:	:	:	:	:	:	...	:
Σ		0.624	0.576	0.917	0.155	0.065	...	
2	1	0	0	0	0	0.011	...	0.214
	2	0	0.037	0	0.215	0.022	...	0.553
	:	:	:	:	:	:	...	:
:	:	:	:	:	:	...	:	

Σ dataitem

(그림 2) 차량소유자 정보이용율의 예



(그림 3) UP를 적용한 예

두 번째는 실질적으로 프리페칭될 정보의 결정 과정이다. 가상적인 프리페칭 영역의 정보로부터 차량에게 실질적으로 전달될 정보를 추출하는 방법에 (그림 2)와 같은 각각의 차량소유자가 특정 영역에서 이용한 정보의 이용률을 적용한다.

(그림 3)은 FP에 UP를 적용하기 위한 예로써, 속도와 빈도수 그리고 차량소유자의 프로파일인 차량소유자의 정보이용률을 이용하여 프리페칭영역을 구하기 위한 것이다. 각각의 셀에는 차량소유자가 이미 이용했던 정보들이 누적되어있다고 가정한다. 누적된 정보는 차량소유자가 서버로부터 접근하여 이용한 정보들이다. (그림 3)에서와 같이 FP를 이용할 경우 프리페칭될 영역에 해당되는 셀들은 C8, C9, C10, C15, C16, C17, C18, C22, C23, C24이다. 그러나 UP를 이용할 경우 각 셀에서의 정보이용률이 낮은 C18과 C22를 제외한 나머지 셀들을 프리페칭하게 된다.

4. 성능 분석

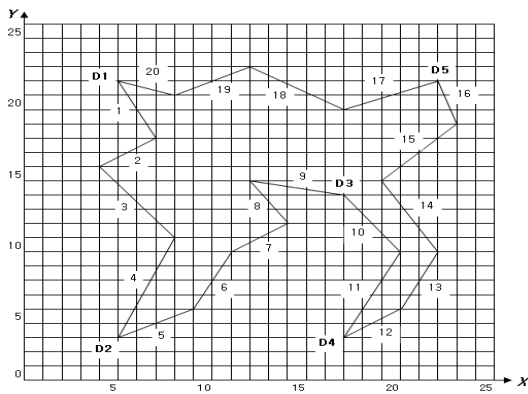
제시한 프리페칭 방법의 효율성을 분석하기 위하여 전형적인 차량의 이동 시나리오를 제시하였

다. 그리고 시뮬레이션을 이용하여 비교 분석을 수행하였다. 비교 분석은 주어진 차량 이동 시나리오에서 사용자의 정보요구에 의해 사용되는 메모리 활용률의 관점에서 이루어졌다. 프리페칭된 정보활용률은 속도기반의 프리페칭과 빈도수를 적용한 프리페칭 방법 그리고 사용자의 프로파일을 고려한 프리페칭의 경우를 비교 대상으로 한다. 또한 이탈율에 대해서도 비교 분석한다. 제안된 프리페칭 방법의 성능을 분석하기 위하여 시뮬레이션 제작 도구인 CSIM 시뮬레이터[13]과 C언어를 이용하여 구현하였다.

4.1 차량 소유자 이동 시나리오

(그림 4)는 시뮬레이션에서 사용된 위치분할의 구성과 차량의 이동 순서를 보인다. 이동 차량은 그림의 좌표 (21, 5)에서 출발하여 이동을 시작하면 목적지의 위치분할까지 일정한 속력과 방향, 즉 $V = \langle -4, 2 \rangle$ 로 인접한 영역들을 경유하여 목적지 위치분할까지 단위시간 동안 이동한다. 따라서 차량소유자가 좌표 (17, 7)인 목적지 위치분할에 도착한 후 다시 다음 이동을 시작할 때에는 목적지 위치분할을 시작점으로 하여 주어진 다음 목적지

인 좌표 (15, 4)를 향하여 $V = \langle -3, -3 \rangle$ 으로 이동을 시작한다. 다양한 이동 동작을 반영하기 위하여 좌표 (11, 8)로 이어지는 20번의 서로 다른 이동은 속력과 방향을 서로 달리 정의하였다. 특히, 차량의 이탈율을 제어하기 위해서 D0(5, 6)을 시작점으로 하여 D1(22, 7), D2(12, 17), D3(22, 18), D4(5, 23), D5(5, 6)를 순서대로 꼭 경유하도록 제한하였다. D0부터 D5까지 경유된 셀은 모두 106 셀이다. 또한 가상적인 프리페칭 영역은 이동 중인 차량의 현재 위치에서의 특정 속도를 가정하여 프리페칭 영역을 설정하는 것으로 하였다. 또한 논문에서 제안하는 프리페칭 방법론의 효율성에 대한 비교분석과정의 투명성을 위해서 이동 차량 소유자의 30일 동안의 경로 추적을 통하여 임의의 영역에 대한 정보이용률을 누적시켜 비율로 표현하였다.



(그림 4) 차량 소유자 이동 시나리오

4.2 분석 결과

먼저 시뮬레이션 차량 이동 시나리오에서 제시한 이동순서를 기준으로 이동 차량에 적재되는 정보 분할의 수를 비교함으로써 제안된 프리페칭 전략의 유효성을 검토하였다. 시뮬레이션은 VP, FP 그리고 UP의 경우를 비교 대상으로 삼았다. 각각

의 경우에 시뮬레이션의 실행환경을 동일하게 설정하였으며, 단지 프리페칭하는 대상을 설정하는 전략만을 다르게 적용하였다.

VP는 속도기반 이동모델에 근거하여 차량의 이동속도와 이동방향을 활용하여 프리페칭 영역의 길이와 폭을 설정함으로써 속도가 빠르면 그만큼 프리페칭할 영역의 길이와 폭이 길어지고 속도가 느리면 짧아지게 되었다. 하지만 편의상 본 시뮬레이션의 차량 이동 시나리오에서는 이동순서에 따른 차량이 특정 속도를 가진다고 가정함으로써 특정 속도에 따른 프리페칭 영역을 설정하는 것으로 하였을 때, <표 1>에서 보여주듯이 129개의 정보분할을 프리페칭하고 있으며 이동시마다 평균 6.45개의 정보분할을 프리페칭하는 것으로 산출되었다. 이에 반하여, FP는 속도기반 이동모델을 근거로 한 사용자의 방문 빈도수를 활용하여 빈도수가 높은 영역을 적용함으로써 프리페칭되는 정보분할의 수를 줄일 수 있게 되었다. 즉 차량소유자의 이동 동작의 특성을 프리페칭영역의 제한에 효율적으로 적용하고 있으므로 VP와 비교하여 프리페칭되는 정보분할의 수가 줄어들었다. 사용자의 프로파일을 적용한 UP의 경우, VP와 FP보다 각각 약 36%와 약 9%의 성능향상을 보였다.

<표 1> 차량에 프리페칭되는 정보분할의 수

	전체 분할수	평균 분할수
VP	129	6.45
FP	91	4.55
UP	83	4.15

프리페칭된 정보의 활용률은 무선 통신 환경에서 정보서비스 기반구조에 프리페칭을 적용함으로써 얼마나 효율적으로 단말의 메모리 활용에 적용적으로 적용되는지를 최종 이동 차량소유자에게 제공되는 프리페칭된 정보의 활용 관점에서 비교 분석 한다. <표 2>에서 보여주듯이 UP는 VP에

비해서 약 77%의 성능향상을 보였고, FP와 비교했을 때 약 17%의 성능향상을 보였다.

〈표 2〉 프리페칭된 정보 활용률

	평균 이용률
VP	0.5036
FP	0.7637
UP	0.8928

이상에서는 프리페칭 정보분할의 수와 프리페칭된 정보 활용률의 성능향상된 산출결과를 보았다. 이는 이동정보서비스의 현재 상황을 인식하기 위한 서비스 방법론에 매우 중요한 요소로 인식된다. 이러한 장점들에도 불구하고 정보검색 실패율이라는 취약점을 간과할 수는 없다. 따라서 본 논문에서는 정보이용률을 고려한 차량소유자의 정보이용률을 적용해서 좀더 유연성 있는 전략이 될 수 있도록 하였다. 시뮬레이션은 위에서 사용한 동일한 차량 이동 시나리오를 적용하였다. 본 논문에서 제시한 기법은 <표 3>와 같이 약 16%의 정보검색 실패율을 보여 빈도수를 적용한 프리페칭 전략의 정보검색 실패율의 31.1%보다 약 15%의 성능 향상을 보였다.

〈표 3〉 정보검색 실패율

	평균 실패율
FP	0.3110
UP	0.1636

5. 결 론

무선 통신 환경에서 차량의 이동 패턴에 근거한 빈도수를 특정지역에 대한 차량 소유자의 프로파일을 적용시킨 UP 기반 프리페칭 방법을 제안하

였다. 이는 기존의 차량 속도 기반 과 빈도수 기반의 프리페칭 기법을 좀 더 향상시킨 방법으로, 정보 분할의 수와 정보의 활용률 기반으로 프리페칭하여 가져온 정보들을 최대한 이용함으로써 정보의 활용도를 높였다.

차량의 이동 시나리오를 제시하고 이에 따른 기존의 프리페칭 방법과 향상된 프리페칭 방법의 정보 분할의 수와 정보의 활용률에 대해 비교 분석하였다. 또한 프리페칭된 정보의 활용률에 따른 정보검색 실패율을 차량의 이동순서에 따라 분석하였다. 이를 통해 새로 제시한 UP 기반 프리페칭 방법이 이동 환경의 제약사항들을 효과적으로 극복할 수 있음을 알 수 있었다.

이동 차량을 이용하여 보다 많은 유익한 정보를 획득하려는 차량 소유자들의 욕구는 더욱 더 증가 추세에 놓여있다. 이러한 차량 소유자들의 욕구 충족을 만족시키기 위해서는 보다 많은 이동 환경에 적용적인 방법론은 필수적이라고 할 수 있다. 따라서 본 연구 결과는 위치정보 서비스에서 인지된 통신 전송률 등 다른 상황에 대해 적응성을 향상시키는 노력에 이론적 기반 기술을 제공할 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] G. H. Cho, "Using Predictive Prefetching to Improve Location Awareness of Mobile Information Service", Lecture Notes in Computer Science, Vol. 2331, pp. 1128-1136, 2002.
- [2] I. S. Choi, "Applying Mobility Pattern to Location-aware Mobile Information Services," Master thesis, Chonbuk National Univ., 2003.
- [3] S. M. Park, D. Y. Kim, and G. H. Cho, "Improving prediction level of prefetching for location-aware mobile information Service", Future Generation Computer Systems, pp.

197-203, 2004.

[4] V. D. N. Persone, V. Grassi, and A. Morlupi, "Modeling and Evaluation of Prefetching Policies for Context-Aware Information Services", Proc. of MobiCom'98, pp. 55-65, 1998.

[5] Q. Ren and M. H. Dunham, "Using Semantic Caching to Manage Location Dependent Data in Mobile Computing", Proc. of MobiCom'00, pp. 210-221, 2000.

[6] T. Ye, H. A. Jacobsen, and R. Katz, "Mobile awareness in a wide area wireless network of info-stations", Proc. of MobiCom'09, pp. 109-120, 1998.

[7] Z. Jiang and L. Kleinrock, "An Adaptive Network Prefetch Scheme", IEEE Journal on Selected Areas in Communications, Vol. 16, No. 3, pp. 1-11, April 1998.

[8] S. Gitzenis and N. Bambos, "Power-Controlled Data Prefetching/Caching in Wireless Packet Networks", Proc. of IEEE INFOCOM'02, pp. 1405-1414, 2002.

[9] U. Kubach and K. Rothermel, "Exploiting Location Information for Infostation-Based Hoarding", Proc. of MobiCom'01, pp. 15-27, 2001.

[10] H. Kirchner and B. Mahleko, et. al., "eureauweb : An Architecture for a European Waterways Networked Information System", Proc. of ENTER'04, pp. 65-76, 2004.

[11] I. S. Choi, H. G. Lee, and G. H. Cho, "Enhancing of the Prefetching Prediction for Context-Aware Mobile Information Services", Lecture Notes in Computer Science, Vol.

3794, pp. 1081-1087, 2005

[12] I. S. Choi, "Prefetching Schemes for Context-Aware Information Services in Mobile Computing," Master thesis, Chonbuk National Univ., 2007.

[13] CSIM18 Simulation Engine, Mesquite Software Inc., 1997.



최인선

2007년 전북대학교 컴퓨터공학
(박사) 이동컴퓨팅전공
2003년 전북대학교 컴퓨터공학
(석사) 이동컴퓨팅전공
2008년~현재 중부대학교
초빙교수



김주환

서울대 환경대학원 교통공학
전공 졸업
한성대학교 정보통신학과
박사과정 재학 중
한국건설기술연구원 책임연구원
현재 (주)경봉 상무이사 재직 중



이동춘

2001년 연세대학교 컴퓨터과학과
(공학박사) 이동통신/
이동통신 보안 전공
1989년~현재 호원대학교
컴퓨터 학부 교수
2007년~현재 호원대학교
국방과학기술대학 학장