

모바일 P2P 네트워크에서 효율적인 스카이라인 질의처리를 위한 필터링 기법

Filtering Method for Efficient Skyline Query Processing in Mobile P2P Network

박 선 용*, 임 종 태*, 이 석 희**, 복 경 수*, 유 재 수*
 충북대학교*, 동아방송예술대학교**

Sunyong Park*, Jongtae Lim*, SeokHee Lee**,
 Kyoungsoo Bok*, Jaesoo Yoo*
 Chungbuk National University*,
 Dong-Ah Institute of Media and Arts**

요약

본 논문에서는 모바일 P2P 네트워크에서 스카이라인 질의 처리를 위한 새로운 필터링 기법을 제안한다. 제안하는 기법에서는 질의 처리 이전에 스카이라인 처리를 통해 필터링 객체 셋을 생성하기 위해 피어 간 데이터 배포를 수행한다. 생성된 필터링 객체를 활용하여 질의에 참여하는 객체 중 불필요한 객체를 필터링한다. 사전 스카이라인 처리를 통해 효율적인 질의처리를 수행할 수 있다.

I. 서론

기존 서버-클라이언트 환경에서의 한계점을 해결하기 위해 P2P가 제안되었다. 최근 모바일 기기 성능 향상에 따라 단거리 무선 통신 기술의 발전으로 모바일 P2P 네트워크가 사용되어지고 있다. 이에 따라 모바일 기기를 활용한 P2P 네트워크로 성장하였다. 모바일 P2P 네트워크 환경에서는 각피어가 서버, 클라이언트 역할을 모두 수행함에 따라 서버-클라이언트 환경에서의 한계점을 극복하였다. 1)

다양한 모바일 P2P환경에서의 질의처리 기법 중 스카이라인 질의처리는 다중 속성을 고려하여 질의처리를 수행한다. 기존 스카이라인 질의처리 기법에서는 인근 피어로부터 모든 객체를 수집하여 질의를 처리하기 때문에 통신비용의 문제점이 발생한다. 이를 해결하기 위해 다양한 필터링 기법이 제안되었다[1,2]. 하지만 기존 필터링 기법은 질의처리 속도를 저하시키는 문제점이 발생한다.

본 논문에서는 기존 필터링 기법의 문제점을 해결하기 위해 데이터 배포 정책을 수립하고, 이에 따라 질의 진입 이전에 필터링을 실시하는 사전 스카이라인 필터링 기법을 제안한다. 제안하는 기법을 통해 스카이라인 질의 처리속도를 향상시킬 수 있다.

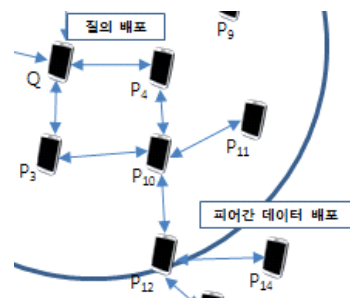
II. 제안하는 필터링 기법

* 교신저자 : yjs@chungbuk.ac.kr

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT연구센터육성 지원사업(NIPA-2014-H0301-14-1022), 교육부와 한국연구재단의 지역혁신인력양성사업(No.2013F-H1B8A2032298), 2013년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원(No. 2013R1A2A2A01015710)을 받아 수행된 연구임

1. 시스템 구조

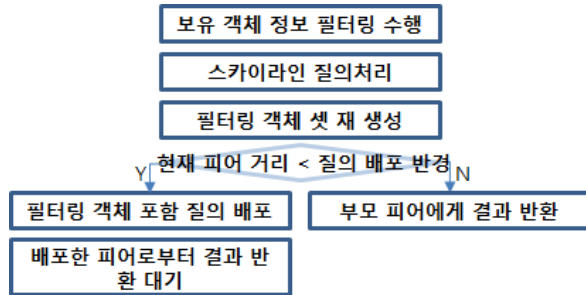
본 논문에서 제안하는 기법은 질의가 발생하기 이전에 사전 스카이라인 처리를 통해 필터링 객체 셋을 생성하여 질의 발생 이후 필터링을 실시한다. 이를 통해 기존 필터링 기법에서 질의가 발생한 이후 필터링을 실시하여 발생하는 처리 속도 저하문제를 해결한다. 그림 1은 데이터 배포와 질의 배포를 나타낸다. 그림 1과 같이 각 피어는 질의처리 이전에 데이터 배포를 연속적으로 수행함으로써 사전 스카이라인 처리를 통해 필터링 객체 셋을 생성할 수 있다.



▶▶ 그림 1. 데이터 배포 및 질의 배포

그림 2는 스카이라인 질의처리 절차를 나타낸다. 그림 2와 같이 피어는 질의 진입 이전에 사전 스카이라인 처리를 통해 필터링 객체 셋을 생성한다. 질의가 진입하면 해당 객체 셋 중 거리가 가장 먼 객체를 필터링 객체로 선정하여 필터링을 실시한다. 필터링 된 객체를 이용하여 스카이라인 질의 처리를 수행한 뒤 스카이라인 결과와 필터링 객체 셋을 병합 및 재 생성한다. 만약 피어가

질의 배포 범위 내에 존재한다면 이웃 피어에게 질의를 전달하고, 그렇지 않으면 결과를 부모피어에게 반환한다.



▶▶ 그림 2. 사전스카이라인을 활용한 필터링 및 로컬 스카이라인 질의처리

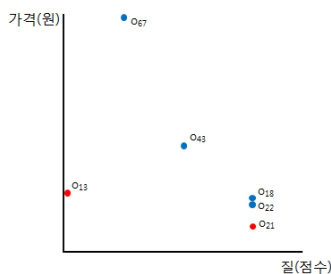
2. 데이터 배포

피어는 새로운 객체 정보를 습득할 때 마다 데이터 배포를 수행한다. 각 피어는 자신이 수집한 객체 정보 및 데이터 배포로부터 수집된 정보를 이용하여 사전 스카이라인 처리를 수행한다. 사전 스카이라인은 거리 속성을 제외한 속성들을 이용하여 기존 스카이라인 처리방식과 동일하게 수행된다. 사전 스카이라인 처리를 통해 얻어진 결과는 질의처리를 위한 필터링 객체 셋으로 생성된다.

표 1은 특정 피어의 객체 리스트를 나타내며 그림 3은 스카이라인 결과를 나타낸다. 표 1과 같이 P13은 자신이 가진 객체 중 질의 진입 이후 결정되는 속성에 해당하는 거리 속성을 제외한 가격, 질을 이용하여 사전 스카이라인 처리를 수행한 결과 그림 3과 같이 O13과 O21을 후보 객체 셋으로 얻는다.

표 1. 피어 P13의 객체 리스트

OID	객체 위치	가격	질
O ₁₃	X ₁ , Y ₁	4300원	5
O ₂₁	X ₂ , Y ₂	2800원	2
O ₄₃	X ₃ , Y ₃	6000원	3
O ₆₇	X ₄ , Y ₄	10500원	4
O ₁₈	X ₅ , Y ₅	4000원	2
O ₂₂	X ₆ , Y ₆	3900원	2

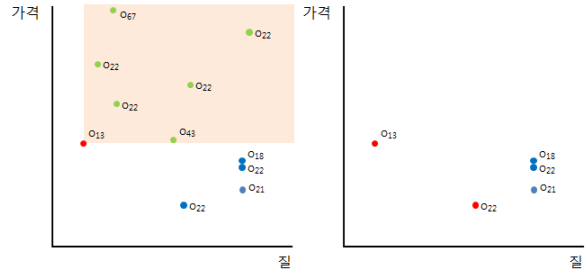


▶▶ 그림 3. 사전 스카이라인 처리 결과

3. 질의처리

특정 피어에게 질의가 진입하면 해당 피어는 자신이 가지고 있는 객체들의 거리속성을 결정한다. 필터링 객

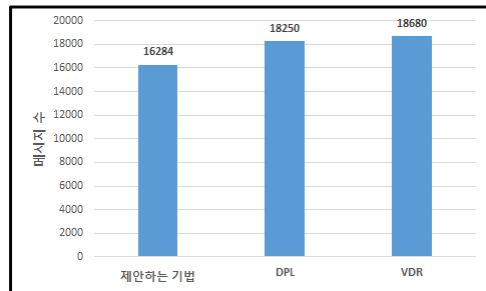
체 집합 중에서 위와 같이 결정된 거리가 가장 먼 객체를 필터링 객체로 선정한다. 그림 4는 선정된 필터링 객체를 이용하여 필터링하는 과정과 로컬 스카이라인 질의 처리 과정을 나타낸다. 그림 4와 같이 필터링 객체로 선정된 O13는 자신의 모든 객체 속성보다 낮은 값을 가지고 있는 객체를 필터링한다. 필터링 수행이 완료되면 피어는 남은 객체를 대상으로 로컬 스카이라인 질의처리를 수행한다. 그림 4와 같이 로컬 스카이라인 결과로 O13와 O12이 반환된다. 이후 질의를 배포할 때는 로컬 스카이라인 질의처리 결과를 병합한 필터링 객체 셋을 함께 배포한다.



▶▶ 그림 4. 필터링 및 로컬 스카이라인 질의처리

III. 성능평가

그림 5는 메시지 전송량 관점에서 제안하는 필터링 기법과 기존 필터링 기법을 적용한 스카이라인 질의 처리 시 메시지 전송량을 보여준다. 제안하는 기법은 기존 필터링 기법을 활용한 질의처리에 비해 약 11% 이상의 질의처리 성능이 향상되었다.



▶▶ 그림 5. 메시지 전송량

IV. 결론

본 논문에서는 사전 스카이라인 처리를 통해 새로운 필터링 기법을 제안하였다. 성능평가를 통해 제안하는 기법의 우수성을 입증하였다. 향후 연구로는 질의처리의 정확성을 향상시키기 위한 기법을 추가할 예정이다.

■ 참고 문헌 ■

[1] Z. Huang, C. S. Jensen, H. Lu, and B. C. Ooi, "Skyline Queries Against Mobile Lightweight Devices in MANETs," Proc. ICDE, pp.66, 2006
 [2] M. Park, M. Kim, J. Min, "An Effective Filtering Method for Skyline Queries in MANETs," Proc. ICACT, pp. 262-267, 2010.