

브로드캐스팅을 통한 실내이동객체의 연속질의처리 + Continuous Query Processing for Indoor Moving Objects through Broadcasting

김지현* · 김준석 · 이기준

Ji-Hyun Kim · Joon-Seok Kim · Ki-Joune Li

부산대학교 컴퓨터공학과

{greenglue, joonseok, lik}@pusan.ac.kr

요약

쇼핑몰, 컨벤션센터 등의 복잡한 실내공간의 수가 증가함에 따라 실내 길안내와 같은 실내 위치기반의 서비스의 필요성이 강조되고 있다. 위치기반의 서비스들은 대부분 이동객체들의 위치정보를 지속적으로 갱신 받아 처리하는 공간연속질의를 기반으로 하고 있다. 많은 연구들이 연속질의를 서버에서 처리하는 구조에 초점을 두었으나 이러한 방법들은 이동객체와 클라이언트의 수가 증가할 경우 서버에 그에 비례하는 부하가 걸리는 약점이 존재한다. 본 논문에서는 실내공간이라는 한정된 공간에서 확장성이 있는 연속질의처리 방법을 제안한다. 클라이언트들이 공통적으로 필요로 하는 데이터 구성한 후 인터넷 프로토콜을 이용하여 클라이언트로 브로드캐스팅해주고, 각 클라이언트에서 자신의 조건에 맞게 데이터를 여과하여 질의를 처리하는 것이 이 방법의 주요내용이다.

1. 서론

쇼핑몰, 컨벤션센터, 지하철 환승역 등의 복잡한 실내공간의 수가 증가함에 따라 실외뿐만 아니라 실내에서도 내비게이션과 같은 위치기반의 서비스의 필요성이 대두되고 있다. 위치기반의 서비스들은 대부분 이동객체들의 위치정보를 지속적으로 갱신 받아 처리하는 공간연속질의를 [1] 기반으로 하고 있다. 많은 연구들이 [2] 연속질의를 서버에서 처리하는 구조에 초점을 두었으나 이러한 방법들은 이동객체와 클라이언트의 수가 증가할 경우 서버에 그에 비례하는 부하가 걸리는 치명적인 약점이 존재한다.

본 논문에서는 실내공간이라는 한정된 공간에서 다수의 클라이언트에게 확장성이 있는 공간연속질의처리 방법을 제안한다. 클라이언트들이 공통적으로 관심을 가지는 데이터들을 색인과 함께 구성한

후 특별한 디코더가 필요 없이도 인터넷 네트워크 카드로 통신이 가능한 인터넷 프로토콜(IP)을 사용하여 모든 클라이언트로 브로드캐스팅 해준다. 각 클라이언트에서 색인을 통해 각자 조건에 맞는 데이터만을 여과하여 연속질의를 처리한다.

2. 클라이언트에서 질의 처리 방법

연속질의를 처리하는 방법에는 서버-클라이언트 구조로 서버 측에서 처리하는 방법과 클라이언트 측에서 처리하는 방법이 있다. 본 논문에서는 서버의 부하를 줄여주기 위해 연속질의를 각 클라이언트에서 직접 처리하는 방법을 제시한다. (그림 1)과 같이 서버는 클라이언트들이 공통적으로 관심을 가지는 정보들을 스케줄러에서 분석하여 색인과 함께 데이터를 구성한다. 서버는 인코더를 통해 스트림 형태로 데이터를 전송해 주기만 하고 각

클라이언트에서는 색인을 통해 자신이 원하는 정보만을 필터링하여 연속질의를 처리한다. 이때 실내에서 이동객체의 위치는 셀 기반 위치표현 방법[3]을 사용하고 (그림 2)와 같이 실내공간을 구조화한 색인과 데이터를 구성한다.

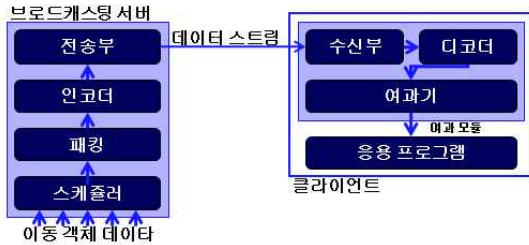


그림 1. 클라이언트에서 연속질의 처리

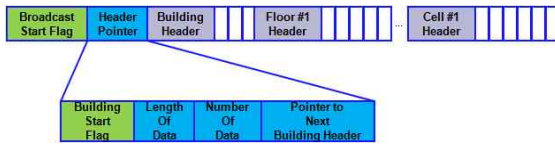


그림 2. 색인과 함께 구성된 데이터

3. 데이터 전송 방법

데이터를 브로드캐스팅 할 때 전송 방법이 중요한데, IP 기반의 Broadcast, Multicast, Unicast의 방법이 있다. Broadcast 방식은 라우터에서 설정을 거치지 않으면 허용하지 않으므로 고려하지 않는다.

Multicast는 특정 그룹을 지정하여 데이터를 전달하는 방법이다. 서버는 생성된 IP주소로만 데이터를 전송하고 생성된 IP 주소에 가입되어 있는 클라이언트만 데이터를 받을 수 있다. 서버는 생성된 IP주소로 한번만 데이터를 전송하면 되기 때문에 클라이언트의 수가 아무리 늘어나도 부하가 생기지 않는다. 하지만 Multicast 또한 Broadcast와 유사하게 대부분의 라우터에서 허용하지 않고 서버의 서브네트 워크에서만 정상적으로 동작하기 때문에, 클라이언트의 네트워크의 물리적인 위치가 반드시 서브네트워크이어야 하기 때문에 제한된 실내공간의 특성을 이용하여 네트워크를 구성하는 과정이 필요하다.

Multicast가 가장 이상적인 방법이나 라

우터의 제약이 있을 수 있으므로 이 경우에는 대안으로 Unicast 방식을 사용할 수 있다. 모든 클라이언트에게 공통적인 데이터를 배포하는 관점에서 브로드캐스팅이지만 전달하는 방법은 Unicast 이다. 비록 서버에서 전달해야 할 클라이언트의 목록을 관리해야 하는 부하가 생기지만 Multicast와 마찬가지로 연속질의처리에 따른 부하는 없다.

4. 요약 및 결론

연속 질의를 처리할 때 클라이언트의 수가 많은 환경에서 서버 측의 부하를 줄여주기 위해 클라이언트에서 처리하는 방법을 제시하였다. 서버는 클라이언트들이 공통으로 필요한 데이터를 색인과 함께 구성하여 브로드캐스팅 해주고 각각의 클라이언트에서 자신의 조건에 맞게 필터링하는 것이다. 이 때 브로드캐스팅 하는 방법으로는 IP기반의 Multicast가 가장 이상적이지만 라우터의 제한으로 그 대안인 Unicast가 있음을 확인했다. 향후에는 복잡한 건물인 컨벤션센터와 같은 테스트베드 환경에서 직접 실험을 통해 실험하여 성능평가 및 검증의 과정이 필요하다.

참고문헌

- [1] D. B. Terry, D. Goldberg, D. Nichols, and B. M. Oki. "Continuous Queries over Append-Only Databases.", SIGMOD, pp. 321-330,1992.
- [2] MOHAMED F. MOKBEL, XIAOPENG XIONG, WALID G.AREF, "Continuous Query Processing of Spatio-Temporal Data Streams in Place", *GEOINFORMATICA*, Vol. 9, pp. 343-365, 2005
- [3] Hye-Young Kang, Joon-Seok Kim, Ki-Joune Li, "Similarity measures for trajectory of moving objects in cellular space", pp 1325-1330, ACM 2009.