

---

# R\* tree 인덱스를 이용한 2D 멀티미디어 콘텐츠 생성에 관한 연구

이현창\* · 한성국\*\*

\*정보전자상거래학부, 정보과학연구소 · \*\*컴퓨터공학부 원광대학교

A Study of 2D Multimedia Content Generation using R\* Tree Index

Hyun-Chang Lee\* · Sung-Kook Han\*\*

\*Division of Information and e-Commerce, \*\*Dept. of Computer Wonkwang University

E-mail : hclglory@wku.ac.kr

## 요 약

컴퓨터 기술 발달로 수많은 객체들의 위치 및 각종 센서들로부터 많은 데이터들에 대한 처리가 요구되어지고 있다. 또한, 무선 통신 및 모바일 기술의 급속한 발전으로 위치 기반 서비스 및 모바일 응용 서비스와 같은 이동 객체에 기반한 다양한 서비스에 대한 요구도 증가하고 있으며, 이에 대한 교육적 측면에서 시각적으로 인덱싱되는 처리 결과도 필요하다. 이에 본 논문에서는 4개의 하위 트리를 갖는 R\* tree 인덱스를 이용하여 객체 생성 및 삭제된 결과를 2D 환경에서 구현된 결과를 살펴본다.

## ABSTRACT

Owing to the development of computer technologies, to process data derived from various sensors is recently demanding. It is also increasing to demand the moving object based services like the services of location based and mobile application services. That's why it is needed the processing of visualizing the services for education aspects. In this paper, we show the implemented results about R\* tree algorithm to insert, delete and search a object in two dimension environment.

## 키워드

Visualization, Index, R\*, Multimedia

## I. 서 론

최근 네트워크 기술 발달과 인터넷의 급속한 보급으로 공간 데이터베이스 시스템은 점진적으로 클라이언트/서버 환경에서 대형화되고 다중 클라이언트/서버 환경 및 분산환경으로 발전하고 있다. 이러한 환경에서는 다중 사용자 동시 접근과 복잡한 질의 처리 등 데이터 관리가 필수적으로 요구된다. 또한, 사용자 질의에 대하여 기본 테이블로부터 생성된 동적 데이터에 대한 처리와 다수 테이블에 존재하는 데이터에 대한 복잡한 질의를 효과적으로 수행할 수 있도록 지원되어야

한다[1-]. 이를 위해서 공간 데이터베이스 시스템은 사용자에게 효과적인 공간 데이터베이스 접근 방법을 제공하기 위해 공간 인덱스와 공간 뷰를 제공한다

## II. 관련연구

일반적으로 영역을 가지는 공간 데이터 객체들은 다차원 공간에 위치하며, 점 위치만으로는 제대로 표현할 수 없다. 학교, 병원 등 공간 데이터에 대해 적용할 수 있는 일반적인 연산으로 어느

특정 지역에 속한 모든 객체를 탐색하라는 것이라든가 특정 지점을 포함하는 객체를 찾으라는 것과 같은 것이다.

최근 데이터베이스 시스템에 관한 연구 방향은 이동객체 모델링[1]과 인덱스[2,3,4] 분야에서 활발하게 진행되고 있다. 특히, 움직이는 객체들의 미래 위치에 대한 시공간 질의를 지원하는 R-tree 기반의 인덱스들이 제안되고 있다[5]. 공간 데이터베이스에서 R-tree[6]가 가장 널리 사용되는 인덱스처럼 이동 객체들을 위한 시공간 데이터베이스에서는 R-tree를 기반으로 한 TPR tree가 많이 사용되는 인덱스이다. 이와 같이 R-tree가 널리 사용되는 관계로 R-tree에 대한 비용 모델 연구가 많이 이루어졌다[7].

또한, R-tree 인덱스 구조는 다차원 데이터를 처리하기 위해 많이 활용되어지는 인덱스 구조이다[8]. 그러나 많은 연구가 이루어진 것과 다르게 이들 인덱스들의 이해를 위한 다각적인 연구는 상대적으로 미흡하게 진행되고 있다. 이에 본 연구에서는 다차원 데이터를 처리하기 위해 R 트리 인덱스 구조를 이용하여 2D로 표현된 시스템을 구현하였다.

### III. 본 론

R-tree 방식의 변형으로 기본적인 구조와 연산은 거의 동일하며, R\*-tree는 영역의 포함, 겹침 관계를 최소화한 방법으로 개선하였다. R\*-tree는 R-tree에 비해 분할 알고리즘을 개선하였고, 강제 재 삽입을 통해 성능 개선을 하였다.

연산은 다음과 같다.

· 삽입된 데이터 객체가 포함되어야 할 node를 선정할 때는 다양한 실험을 통해 가장 적절한 방법을 찾아 선택한다. 먼저, 면적을 최소화한다. 둘째, 사각형들 간의 겹침 영역을 최소화한다. 셋째, 사각형의 둘레 길이가 최소화(되도록이면 정사각형이 되게 한다) 한다. 분할 방법은 각 차원에 대해 entry들을 정렬한 후 언급한 모든 분배방법에 따라 발생 가능한 모든 사각형의 둘레의 합 S를 계산하여 S가 최소가 되는 차원을 분할 축으로 선택한다. 선택된 차원에 대해 겹침이 최소가 되는 분배방법을 선택하여 분할한다.

재 삽입 방법은 다음과 같다. 먼저, node overflow가 발생했을 때 이를 분할로 처리하지 않고 일부를 재 삽입하는 방식을 이용한다. 삽입 절차 (p가 약 30% 정도 일 때 가장 좋은 성능을 보인다.)에서 node N의 모든 M+1개 entry의 MBR 중심과 N의 MBR 중심 사이의 거리를 구하고 이에 따라 entry를 정렬한다. 거리가 큰 순서로 처음 p개의 entry를 제거하고 N의 MBR을 조정한다. 삭제된 p개의 entry는 최대거리 또는 최소거리 값을 갖는 entry부터 insert알고리즘을 통해 재 삽입한다. 재 삽입 도중 발생한 overflow는 분할로 처리한다.

### IV. 결 론

기술 발전에 따라 무선 통신 및 모바일 기술의 급속한 발전으로 위치 기반 서비스 및 모바일 응용 서비스와 같은 이동 객체에 기반한 다양한 서비스에 대한 요구도 증가하고 있으며, 이에 대한 교육적 측면에서 시각적으로 인덱싱되는 처리 결과도 필요하다. 이에 본 논문에서는 4개의 하위 트리를 갖는 R\* tree 인덱스를 이용하여 객체 생성 및 삭제된 결과를 2D 환경에서 구현하였다.

### 참고문헌

- [1] Michael J. Franklin, Michael J. Carey and Miron Liny, "Transactional Client-Server Cache Consistency : Alternatives and Performance," ACM Transactions on Database Systems, Vol.22, No.3, pp.315-363, September, 1997.
- [2] L. Forlizzi, R.H. Guting, E. Nardelli, and M. Schneider, "A Data Model and Data Structures for Moving Objects Databases," ACM SIGMOD, 2000.
- [3] P.K. Agrawal, L. Arge, and J. Erickson, "Indexing Moving Points," PODS, 2000.
- [4] Y. Tao and D. Papadias, "MV3R-Tree: A Spatio-Temporal Access Method for Timestamp and Interval Queries," VLDB, 2001.
- [5] G. Kollios, D. Gunopulos, and V.J. Tsotras, "On Indexing Mobile Objects," PODS, 2000.
- [6] S. Saltenis, C.S. Jensen, S.T. Leutenegger, and M.A. Lopez, "Indexing the Positions of Continuously Moving Objects," ACM SIGMOD, 2000.
- [7] N. Beckmann, H.P. Kriegel, R. Schneider, and B. Seeger, "The R\*-Tree: An Efficient and Robust Access Method for Points and Rectangle," ACM SIGMOD, 1990.
- [8] Y. Theodoridis, E. Stefanakis, and T.K. Sellis, "Efficient Cost Models for Spatial Queries Using R-Trees," TKDE, Vol.12, No.1, pp. 19-32, 2000.
- [9] Guttman, A., "R-Trees: A Dynamic Index Structure for Spatial Searching," In Proc. of the 1984 ACM SIGMOD Int'l. Conf. on Management of Data, pp. 47-57, 1984.