

GeoRSS 분할기법 기반의 지도 서비스 구현 (Implementation of Map Service based on Splitting Method of GeoRSS)

이 범 석[†] 황 병 연^{**}
(Bum-Suk Lee) (Byung-Yeon Hwang)

요약 GeoRSS는 위치정보를 포함하고 있는 RSS로 구글맵과 같은 지도 서비스와의 매쉬업(Mash-up)을 통해 다양한 정보를 제공할 수 있도록 지원한다. 간단한 자바스크립트로 효율적인 웹서비스 구축이 가능하지만, 사진이나 동영상과 같은 다량의 멀티미디어 정보를 포함하고 있는 경우 페이지 로딩 속도가 매우 느려지고, 과도한 트래픽 발생을 유발시켜 시스템 유지비용을 증가시키는 단점을 가진다. 본 논문에서는 웹상에서 빠른 제어를 할 수 있도록 분할된 GeoRSS의 분할 기법을 제안한다. 제안하는 방법으로 구현된 구글맵 웹서비스는 일반 GeoRSS를 사용하는 것보다 원하는 지리정보를 빠르게 브라우징 할 수 있는 장점을 가진다. 성능평가를 통해 제안하는 방법이 좋은 성능을 가지는 것을 확인한다.

키워드 : GeoRSS, 지도서비스, 웹2.0

Abstract GeoRSS is RSS which contains geospatial information, and it supports to supply diverse kinds of data through mash-up map service like the google map. It helps to implement efficient web service with simple java-scripts, but sometimes initial page loading takes too much time and causes heavy traffic when it includes lots of multimedia data. In this paper, we propose a splitting method of GeoRSS for fast accessing. As the result of experiments, we achieved improvement of browsing

· 이 논문은 제34회 추계학술대회에서 'GeoRSS 분할기법 기반의 지도 서비스 구현'의 제목으로 발표된 논문을 확장한 것임

† 학생회원 : 가톨릭대학교 컴퓨터공학과
leez79@gmail.com

** 종신회원 : 가톨릭대학교 컴퓨터공학과 교수
byhwang@catholic.ac.kr

논문접수 : 2007년 12월 4일
심사완료 : 2008년 5월 23일

Copyright©2008 한국정보과학회 : 개인 목적이나 교육 목적인 경우, 이 저작물의 전체 또는 일부에 대한 복사본 혹은 디지털 사본의 제작을 허가합니다. 이 때, 사본은 상업적 수단으로 사용할 수 없으며 첫 페이지에 본 문구와 출처를 반드시 명시해야 합니다. 이 외의 목적으로 복제, 배포, 출판, 전송 등 모든 유형의 사용행위를 하는 경우에 대하여는 사전에 허가를 얻고 비용을 지불해야 합니다.

정보과학회논문지 : 컴퓨팅의 실제 및 레터 제14권 제7호(2008.10)

speed and reducing of initial data traffic.

Key words : GeoRSS, map service, web2.0

1. 서론

웹2.0[1]이라는 용어로 정의되는 최근의 웹 애플리케이션과 웹사이트는 이전의 웹서비스와 다르게 정보의 제공자와 소비자가 적극적으로 자신의 요구와 의사를 서로 커뮤니케이션 할 수 있는 형태로 발전되어 가고 있다[2]. 또한 RSS(Rich Site Summary)[3]와 같은 XML 기반 기술을 이용하여 정보를 쉽게 전달하고, 웹사이트와 블로그(blog)의 정보 갱신을 RSS 리더기나 메타블로그를 통해 비교적 실시간으로 알릴 수 있게 되었다. 정보의 소비자들도 이러한 기술을 활용하여 관심 있는 웹사이트의 업데이트 정보를 피드(feed)받아 구독한다. GeoRSS[4,5]는 위치 정보를 표현하는 태그를 포함한 RSS 문서를 의미한다. GeoRSS는 특정 애플리케이션을 위해 제안된 기술이 아니고, 네임스페이스(name-space)의 선언으로 적용할 수 있는 기술이기 때문에 다양한 애플리케이션에서 사용이 가능하며, 지리 정보에 연결된 피드 기술에 대해 요청, 집계, 공유하는 것이 가능하다. 다시 말하면, 이 기술은 RSS 뿐만 아니라 GML[6](Geography Markup Language)이나 Atom[7]과 같은 다양한 형태의 XML 기반 피드 기술에 접목하여 사용이 가능하다. 또한 구글맵과 같은 온라인 지도 서비스와의 매쉬업(Mash-up)을 통하여 지리 정보에 대한 다양한 서비스가 가능하다. GeoRSS는 2007년 3월 구글맵 API에서 지원하게 된 후로, iPhone 플랫폼이나 플리커(Flickr)[8]와 같은 웹사이트 등 다양한 환경에서 실험적 개발이 활발하게 진행되고 있다[9-12].

GeoRSS는 일반적인 RSS에 쉽게 추가할 수 있다는 장점이 있고 GML이나 Atom에도 쉽게 적용할 수 있다. 이러한 단순성은 개발 편의성을 높이는 역할을 한다. 반면에, RSS나 Atom등에는 텍스트뿐만 아니라 사진이나 소리 같은 멀티미디어 정보를 포함할 수 있도록 설계되어있기 때문에 온라인 지도 서비스에 이러한 정보를 표현할 수 있도록 하는 것은 지도의 콘텐츠를 속도를 지연시키는 요인이 된다. 게다가 일반적인 GeoRSS의 사용 방법은 웹서비스 제공자의 트래픽 부담을 가중시키는 원인이 되기도 한다.

본 논문에서는 GeoRSS가 멀티미디어 정보를 포함하여 지도 콘텐츠를 속도가 느려지고, 과도한 트래픽 발생의 문제점을 해결하기 위해 GeoRSS 분할기법을 제안한다. 제안하는 방법은 GeoRSS를 격자 형태로 분할하고, 사용자 요청에 따라 필요한 부분과 그 주변의 정보만 지도에 표현해준다. 사용자가 지도의 위치를 이동하게 되면 실시간으로 해당 위치와 그 주변의 정보만 표현한다. 논문

의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련연구로써 GeoRSS를 소개하고, 활용사례와 문제점을 살펴본다. 3장에서는 GeoRSS의 분할기법을 소개한다. 4장에서는 기존 방법과 제안하는 방법의 성능평가를 수행하고, 마지막으로 5장에서는 결론과 향후 연구방향에 대해 논의한다.

2. 관련연구

2.1 GeoRSS

웹상에서 지리정보를 표현하기 위해 GML이나 KML 같은 다양한 방법들이 개발되고 있다. RSS가 점점 정보의 공유와 출판을 위한 방법으로 자리매김하게 되면서, RSS에도 지리정보를 표현하기 위한 다양한 방법들이 개발되고 있다. 그 중 GeoRSS는 RSS기반으로 위치정보를 표현하는 태그를 추가하여 지도 서비스와 매쉬업을 가능하게 만들어주는 방법으로 주목받고 있다. GeoRSS의 사용으로 애플리케이션 사이에서 지리정보를 요청, 집계, 공유하는 것이 가능해지게 되었다.

GeoRSS는 일반적인 RSS에 쉽게 추가할 수 있다는 장점이 있다. RSS 문서에 네임스페이스를 정의하고, <georss:point>, <georss:polygon> 같은 형태의 태그를 추가하면, 위치정보를 온라인 지도 서비스에 시각적으로 표현할 수 있다. 특히 W3C의 지리 단어(geo vocabulary)[13]에서 정의하는 points, lines, boundaries와 같은 단어들도 지원하여 확장성을 가진다. 최근에는 구글맵 API가 GeoRSS를 지원하게 되면서 그 사용이 급격히 증가하고 있다. 세계 최대의 사진공유 사이트인 플리커에서도 GeoRSS를 이용한 서비스를 제공하고 있다.

2.2 GeoRSS의 문제점

일반적으로 RSS는 30개 이하의 최신 콘텐츠를 이용하여 <item> 태그를 작성한다. 하지만 많은 데이터를 표현하는 GeoRSS의 특성을 고려할 때 30개 이하로 콘텐츠를 유지하는 것이 한계가 있기 때문에, 다량의 정보를 포함하는 경우가 더 일반적이다. 실제로 한 해의 부동산 웹사이트에 등록된 샌프란시스코 지역 1500~2000달러 범위의 주택 렌트(rent) 매물정보가 일주일당 약 400건 정도임을 감안한다면, GeoRSS에는 RSS에서 고려하지 않아도 되었던 문제가 야기될 수 있다.

GeoRSS의 문제점을 정리하면 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫 번째 문제점은 사진이나 소리와 같은 멀티미디어 정보를 포함한 GeoRSS를 지도 서비스에 오버레이 형태로 보여줄 경우 페이지 화면의 로딩 속도가 상당히 느려진다는 점이다. 데이터의 양이 많을수록, 특히 멀티미디어 정보의 양이 많을수록 느려진다. 두 번째 문제점은 지도 서비스로 제공되는 GeoRSS의 데이터 요청이 빈번하게 이루어지는 경우에는 웹 서버에 과도한 트래픽을 발생시킨다. 이러한 두 가지의 문제점은 사

용자에게 느린 브라우징 속도를 제공하게 될 뿐만 아니라, 과도한 트래픽 발생으로 서비스 제공자의 웹 사이트 유지비용을 증가시키는 원인이 될 수 있다.

3. GeoRSS 분할기법

3.1 격자 형태의 분할기법

본 논문에서 제안하는 GeoRSS의 분할기법을 적용하기 위한 첫 번째 단계로 전체 지도를 일정한 크기를 갖는 격자(Grid)형태의 셀(cell)로 분할한다. 이때 셀을 분할하는 수는 사이트 관리자가 직접 정의할 수 있고, 셀의 크기는 관리자의 정의에 의해 설정된 줌 레벨(zoom level)에 맞추어 브라우저에서 보이는 지도의 크기와 동일하게 지정된다. 줌 1단계가 증가할수록 화면에 보여줄 수 있는 지도의 크기는 넓이를 기준으로 4배씩 증가한다고 가정할 때, 그림 2는 줌 레벨 7의 800×450픽셀 지도에서 줌 레벨 4의 800×450픽셀이 차지하는 크기를 명시적으로 보여준다.

본 논문의 예에서는 전체 지도를 8×8, 즉 64개의 셀로 나누어 설명하고, 성능평가에서도 이 설정대로 실험을 진행하였다. 줌 레벨에 대해 척도로 비교하게 되면 줌 레벨 7에서 1cm가 10km일 때, 줌 레벨 6에서 1cm는 5km가 된다. 그림 1의 예에서는 전체 지도의 줌 레벨이 7이고, 크기가 800×450 픽셀이므로, 서비스를 제공할 줌 레벨 4에서 800×450 픽셀의 크기를 가지는 64개의 셀(8×8)로 분할한다.

두 번째 단계에서는 각 셀의 범위를 South-West, North-East 형태의 좌표로 저장하고, 지리 정보가 데이터베이스에 입력될 때 좌표 값을 확인하여 해당 셀에 저장한다. 이렇게 셀을 구분하여 저장한 지리 정보를 이용하여 각 셀마다 개별적인 GeoRSS를 생성한다. RSS를 제공하는 대부분의 웹사이트는 대부분 한 개의 사이트에 한 개의 대표 RSS를 생성한다. GeoRSS를 피드하는 웹사이트의 경우에는 한 개의 GeoRSS를 제공하거나, 미국과 같이 데이터가 많을 때에는 주나 도시별로 나누어 제공한다. 본 논문에서 제안하는 방법은 주별로

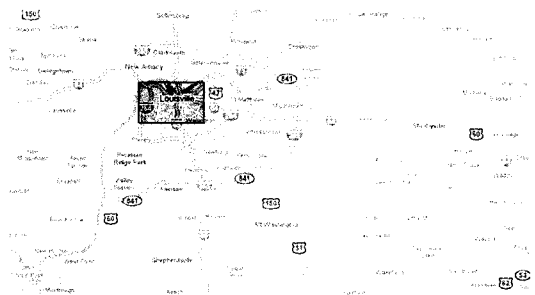


그림 1 줌 레벨 7과 줌 레벨 4의 지도 크기 비교

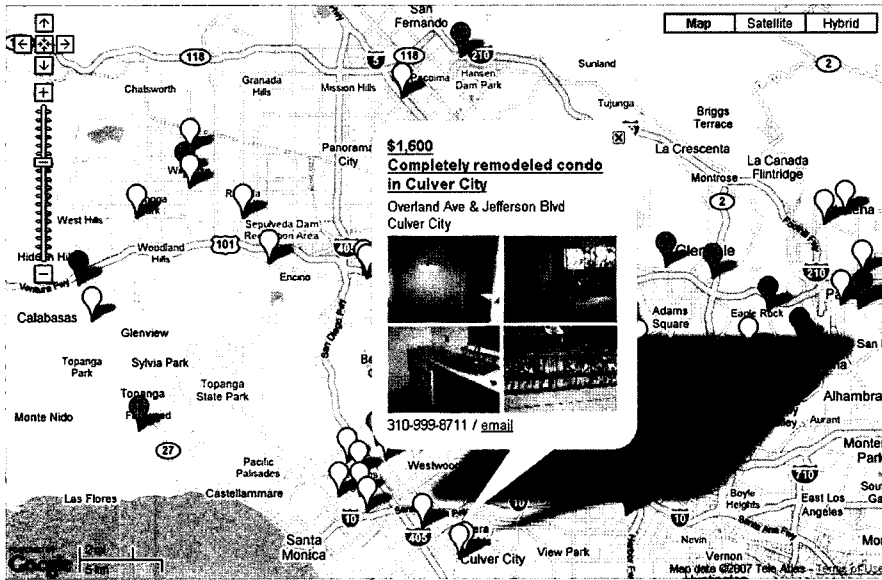


그림 2 줌 레벨 6의 부동산 매물정보

나누는 수준에서 추가적으로 셀의 범위에 따라 GeoRSS를 한 번 더 분할한다.

그림 2는 줌 레벨 6에서 미국 LA지역의 부동산 렌트 매물정보를 보여준다. 대개 이 수준에서 검색 조건이 \$1500~\$2000일 때, 한 화면에 보여지는 매물의 수는 100여개이고, 그 중 사진 정보를 포함한 것이 80% 수준이다. 줌 레벨 10에서 같은 검색 조건으로 검색되는 매물은 1000여개 정도이다. 본 논문에서 제안하는 기법으로 GeoRSS를 분할하게 되면 줌 레벨 10의 매물을 256개의 셀로 분할하여 줌 레벨 6의 수준으로 서비스할 수 있다. 또한 각 셀에 포함되는 매물의 수는 평균적으로 4개 정도이다. 하지만, 이것은 단순히 산술적인 수치이고, 실제 데이터에서는 서비스에 따라 다르지만 특정 지역에 데이터가 밀집하는 경향을 보일 수 있다.

3.2 지도 서비스의 적용

지도 서비스에서 GeoRSS를 표현할 때, 기존의 방법은 전체 지도에 표현될 모든 정보를 한 번에 로드하였다. 3.1절에서 GeoRSS를 셀 단위로 분할하였으므로, 지도 서비스에서 정보를 표현할 때 해당 범위에 포함되는 셀들의 GeoRSS만 로드하게 된다. 사각형 형태의 셀로 나누었기 때문에 사용자가 요청한 지도의 범위가 셀과 정확히 일치하지 않으면 보통 4개의 셀에 포함되는 GeoRSS를 요청하게 된다. 따라서 전체의 지도가 로드되는 기존의 방법에 비해 지도 서비스의 속도가 빨라질 수 있다. 또한 일정한 수준의 주변 정보도 함께 표현하게 되므로 사용자가 그 범위 내에서는 추가적인 오버헤드 없이 지도의 이동이 가능하다.

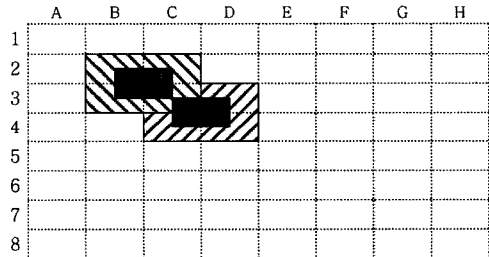


그림 3 GeoRSS정보의 표현과 이동

그림 3의 예에서 전체 지도가 64개의 셀로 나누어져 있을 때, A는 사용자의 초기 요청으로 보여지는 화면을 의미한다. 사용자가 A 지역을 요청하였을 경우 빗금(⊗)으로 표현된 B2, C2, B3, C3 부분의 GeoRSS가 로드된다. 이후 사용자는 그 범위 내에서 화면 A를 이동하여도 새로운 요청 없이 표현된 정보를 제공받을 수 있다. 사용자가 B의 위치로 지도 화면을 이동하게 되면, 빗금(⊗)으로 표현된 D3, C4, D4의 GeoRSS만 추가적으로 로드한다. 이후에 사용자가 다시 A지역으로 돌아와도 초기에 로드한 정보가 남아있으므로 새로운 요청 없이 정보를 사용할 수 있다.

이러한 시스템을 단순화하여 표현한 GeoRSS 갱신 알고리즘은 다음의 그림 4와 같다. 초기 지도의 center 값 C가 입력되면, C의 범위 B_i를 구하고, B_i를 셀의 범위로 확장한다. 해당 셀의 GeoRSS를 요청하여 정보를 지도에 추가한다. 알고리즘의 5번째 줄에서 새로운 위치 L을 요청하는 이벤트가 발생하면 L의 범위 B_n을 구하

```

GeoRSS Update Algorithm
INPUT initial center C
OUTPUT GeoRSS
-----
1 GET boundary(C) Bi
2 EXPAND Bi
3 REQUEST GeoRSS(Bi)
4 RETURN GeoRSS
5 IF (EVENT new location L) THEN
6     GET boundary(L) Bn
7     EXPAND Bn
8     IF (Bn is different from Bi) THEN
9         REQUEST GeoRSS(Bn)
10        RETURN GeoRSS
11    END IF
12 END IF
    
```

그림 4 GeoRSS 갱신 알고리즘

고, Bn을 셀의 범위로 확장한다. 만약 Bn의 값이 Bi와 다르다면 새로운 셀에 해당하는 GeoRSS를 요청하여 지도에 추가한다. 5번째 줄에서 12번째 줄의 연산은 사용자가 위치를 이동하는 이벤트가 발생할 때마다 반복적으로 수행된다.

4. 성능평가

본 논문에서 제안한 GeoRSS 분할 기법을 기존의 방법과 성능평가를 하기 위해 지도 서비스를 구축하였다. 성능평가는 동일한 정보에 대해 두 가지 방법으로 지도를 로딩 하는 속도와 발생하는 트래픽 양을 비교하였다. 실험을 위한 서버 환경으로 윈도우 2003서버 시스템에서 구글맵과 GeoRSS를 매쉬업 하여 ASP 기반의 웹 서비스를 구축하였다. 클라이언트 환경은 윈도우 XP 시스템에서 자바 1.6.0_01 버전을 이용하여 지도 서비스를 로딩 하는 속도와 발생하는 트래픽 양을 측정하였다. 실험 데이터로는 usgs.com[14]에서 제공하는 두 종류의 지진 발생 정보를 GeoRSS 포맷으로 변환하여 사용하였다. 한 가지는 순수한 텍스트 파일로만 이루어져 있고 879개의 <item>태그를, 다른 것은 지진이 발생한 곳의 이미지와 5,016개의 <item>태그를 포함하고 있다.

그림 5는 지도 서비스의 로딩 속도를 비교한 그래프이다. 텍스트로만 이루어진 GeoRSS의 경우(上) 일반적인 기존의 방법으로 로딩 하였을 때, 20초 정도의 지연시간이 발생하였고 분할기법을 적용한 후에는 0.14초 정도의 시간만 소요되었다. 사진파일을 포함한 GeoRSS(下)는 일반적인 경우 211초 정도, 분할기법은 5.8초 정도의 시간이 소요되었다. 그림 6은 트래픽 양을 측정한 것이다. 데이터 특성에 따라 크기의 차이는 있지만, 본 논문에서 제안하는 분할기법이 현저히 적은 트래픽을 발생시키는 것을 알 수 있다.

본 논문의 실험은 지도 서비스의 초기 로딩시간과 트래픽 양을 비교하였다. GeoRSS를 셀 단위로 분할을 하였고, 초기 로딩에는 해당 지역에 대한 셀의 GeoRSS만

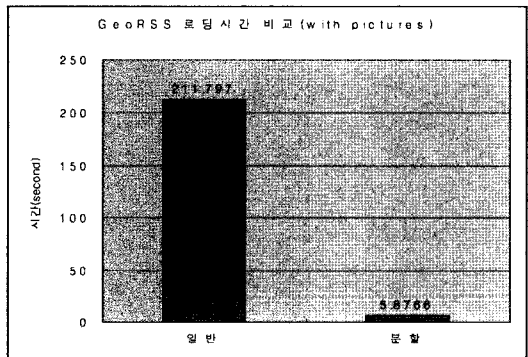
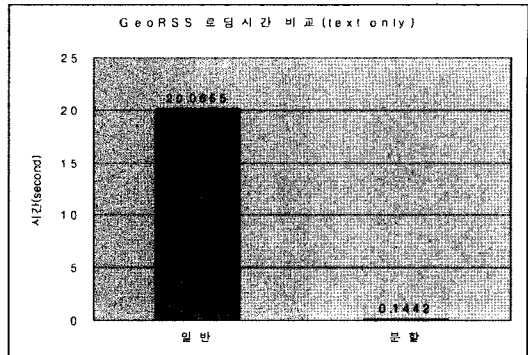


그림 5 GeoRSS 로딩시간 비교

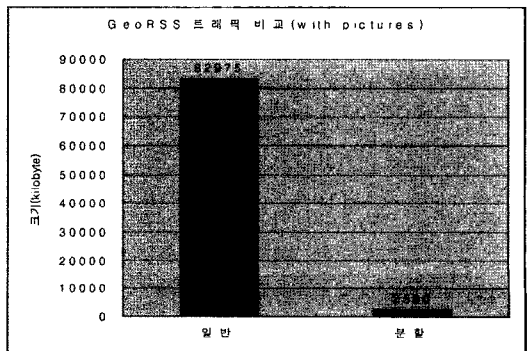
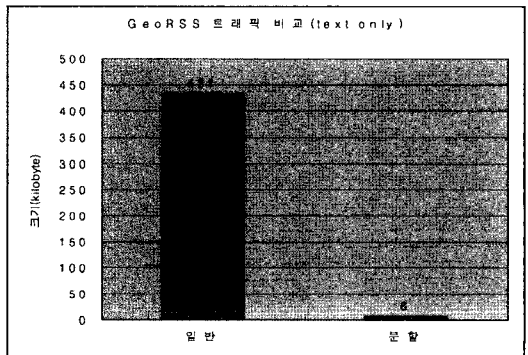


그림 6 GeoRSS의 초기 트래픽 양 비교

로드하여 지도에 오버레이 형태로 보여주었기 때문에 로딩시간과 트래픽 모두 현저하게 줄어든 결과를 보여주었다. 제안하는 방법은 초기 로딩 이후 사용자가 지도를 이동하여 새로운 요청을 하게 되면 다시 초기 로딩 수준의 로딩시간과 지속적인 트래픽을 발생시킨다. 하지만 사용자가 지도를 이용하여 지도 전체에 대해 요청을 하여도 로딩 시간과 트래픽 양은 일반적인 기존 방법의 수준을 크게 넘어가지 않는다.

5. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 GeoRSS를 활용한 일반적인 지도 서비스의 문제점인 초기 로딩시간 지연과 과도한 트래픽 발생을 해결하기 위해, 분할된 GeoRSS의 갱신 기법을 제안하였다. 제안한 방법은 전체 지도를 셀 단위로 나누어 각각의 GeoRSS를 생성한다. 그리고 사용자가 지도의 위치를 이동할 경우 실시간으로 GeoRSS를 갱신하는 알고리즘을 제시하고, 이러한 기법들이 적용된 시스템을 구현하였다.

기존의 일반 지도 서비스와 분할기법이 적용된 지도 서비스의 로딩시간과 트래픽을 비교하였다. 성능평가 실험에서는 제안하는 방법이 항상 빠른 로딩속도와 적은 트래픽을 유발하였다. 다만, 사용자가 전체 지도에 대한 정보를 모두 요청할 경우 지속적인 로딩 요청으로 시간 지연이 생길 수 있고, 트래픽은 일반적인 지도 서비스 수준까지 발생할 수 있다.

향후 연구로 지도 서비스의 특성상 데이터가 일정한 지역에 밀집해있는 경우 효율적으로 처리하기 위한 방안에 대해 연구를 진행할 것이다. 이러한 데이터를 효율적으로 처리하기 위해 그리드 파일이나 R-Tree 인덱스와 관련된 연구들이 있지만, GeoRSS에 적용하기에는 적합하지 않다. 대신 사용자 요청이 빈발한 지역에 대해 별도의 해시 테이블을 생성하여 유지하는 것이 대안으로 고려될 수 있다.

이 밖에도 최근 구글맵 API의 공개로, 하루에도 수십 개의 매쉬업 서비스들이 개발되고 있다. GeoRSS를 활용하여 이러한 지도 서비스들 사이의 정보를 공유할 수 있는 미들웨어 시스템에 대한 연구도 향후 연구 과제이다.

참 고 문 헌

- [1] T. O'Reilly, "What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software," self published on www.oreilly.com, Sep. 2005.
- [2] D. E. Millard and M. Ross, "Web 2.0: Hypertext by Any Other Name?," In Proc. of HT'06, pp. 22-25, 2006.
- [3] RSS version 2.0 Specifications, <http://blogs.law.harvard.edu/tech/rss>, 2003.

- [4] M. Maron, "GeoRSS : Geographically Encoded Objects for RSS Feeds," In Proc. of XTech 2006, <http://xtech06.usefulinc.com/schedule/paper/56>, 2006.
- [5] Open Geospatial Consortium Inc., "OGC White Paper, An Introduction to GeoRSS: A Standards Based Approach for Geo-enabling RSS feeds," 2006.
- [6] Open Geospatial Consortium. Geography Markup Language, version 3.1.1.
- [7] Nottingham, S. and Sayre, R. "The Atom Syndication Format," <http://tools.ietf.org/html/rfc4287>, IETF RFC 4287, Dec. 2005.
- [8] <http://www.flickr.com/>
- [9] Y. Chen, G. D. Fabbrizio, D. Gibbon, R. Jana, S. Jora, B. Renger, and B. Wei, "GeoTracker: Geospatial and Temporal RSS Navigation," In Proc. of WWW 2007, pp. 41-50, 2007.
- [10] J. Elson, J. Howell, and J. R. Douceur, "Map-Cruncher: Integrating the World's Geographic Information," ACM SIGOPS Operating Systems Review, Vol.41, No.2, pp. 50-59, 2007.
- [11] S. Murthy, D. Maier, and L. Delcambre, "Mash-o-matic," In Proc. of DocEng'06, pp. 205-214, 2006.
- [12] Edward Ho, "KML/GeoRSS on the iPhone," <http://www.edho.com/2007/07/11/kmlgeorss-on-the-iphone/>, Jul. 2007.
- [13] W3C Semantic Web Interest Group, "Basic Geo (WGS84 lat/long) Vocabulary," <http://www.w3.org/2003/01/geo/>, Jan. 2003.
- [14] <http://www.usgs.gov/>