



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0104652
(43) 공개일자 2012년09월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 21/236 (2011.01) H04N 21/234 (2011.01)

H04N 7/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0021051

(22) 출원일자 2011년03월09일

심사청구일자 2011년03월09일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가 1

(72) 발명자

정연돈

서울특별시 중구 청계천로 400, 105동 812호 (황학동, 롯데캐슬베네치아)

박창섭

서울특별시 성북구 월곡동 23-1

박준표

경기도 의정부시 녹양로62번길 96-10 (녹양동)

(74) 대리인

나승택, 조영현

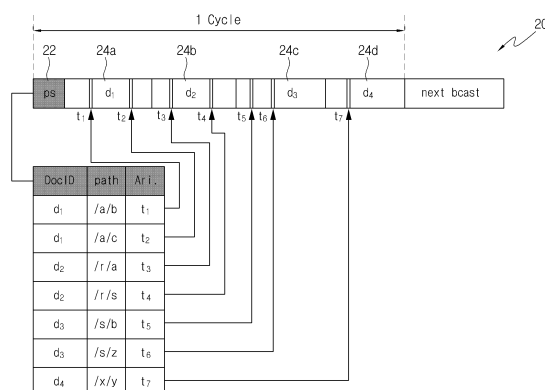
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 구조, 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 생성 장치 및 방법

(57) 요약

에너지 효율성 및 접근시간 효율성을 향상시키기 위해 이종의 스키마를 가진 XML 문서 집합으로부터 이종 XML 문서들을 색인하는 새로운 인덱스 구조를 갖는 브로드캐스트 스트림 구조, 새로운 인덱스 구조를 갖는 브로드캐스트 스트림을 생성하는 장치 및 방법을 제시한다. 제시된 브로드캐스트 스트림 구조는 이종의 XML 문서의 집합으로부터 생성되는 브로드캐스트 스트림 구조로서, 이종의 XML 문서의 내용이 실린 XML 문서 필드, 및 이종의 XML 문서에 대한 위치 경로 및 위치 경로를 만족하는 주소값을 포함하는 인덱스 필드를 포함하고, 인덱스 필드가 XML 문서 필드의 앞에 배치된다. 이종의 XML 문서에 대한 위치 경로 및 위치 경로를 만족하는 주소값을 포함하는 인덱스를 하나의 방송 주기내의 브로드캐스트 스트림에서 제일 앞쪽에 배치하거나 복수개 배치함으로써, 주어진 질의에 대한 목표 문서로의 접근 시간이 단축되고 에너지 효율성이 향상된다.

대표도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20100027592

부처명 한국연구재단

연구사업명 중견연구자지원_핵심연구(공동)

연구과제명 RIN형성과 분석 방법론 연구: 잠재연구정보 및 연구진화방향의 효과적 추출

주관기관 고려대학교 산학협력단

연구기간 2010.09.01 ~ 2011.08.31

특허청구의 범위

청구항 1

이종의 XML문서의 집합으로부터 생성되는 브로드캐스트 스트림 구조로서,

상기 이종의 XML문서의 내용이 실린 XML문서 필드, 및 상기 이종의 XML문서에 대한 위치 경로 및 상기 위치 경로를 만족하는 주소값을 포함하는 인덱스 필드를 포함하고,

상기 인덱스 필드가 상기 XML문서 필드의 앞에 배치되는 것을 특징으로 하는 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 구조.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 주소값은 상기 위치 경로를 만족하는 모든 응답 노드들중에서 최초의 XML노드를 포함하는 버킷의 주소인 것을 특징으로 하는 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 구조.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 인덱스 필드는 하나의 방송 주기내에서 적어도 한 개 이상 배치되는 것을 특징으로 하는 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 구조.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 인덱스 필드가 상기 하나의 방송 주기내에 두 개 있는 경우, 두번째의 인덱스 필드는 상기 하나의 방송 주기에 후속하는 다음 방송 주기에 실린 이종의 XML문서에 대한 위치 경로 및 상기 위치 경로를 만족하는 주소값을 포함하는 것을 특징으로 하는 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 구조.

청구항 5

수신되는 이종의 XML문서에 대한 데이터 스트림을 생성하는 데이터 스트림 생성부;

상기 데이터 스트림에서 서로 다른 위치 경로를 갖는 XML요소들의 위치를 식별하는 위치 식별부;

상기 위치 식별부로부터의 정보에 근거하여 상기 이종의 XML문서에 대한 위치 경로 및 상기 위치 경로를 만족하는 주소값을 포함하는 인덱스 엔트리를 생성하는 인덱스 엔트리 생성부; 및

상기 생성되는 인덱스 엔트리의 집합이 되는 인덱스를 생성하는 인덱스 생성부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 생성 장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 데이터 스트림 생성부는 상기 생성된 데이터 스트림을 이전에 생성시킨 XML문서들에 대한 데이터 스트림에 연결시키는 것을 특징으로 하는 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 생성 장치.

청구항 7

청구항 5에 있어서,

상기 인덱스 생성부는 상기 이종의 XML문서의 내용이 실린 필드를 포함하는 브로드캐스트 스트림에서 상기 인덱스를 상기 이종의 XML문서의 내용이 실린 필드의 앞에 배치하는 것을 특징으로 하는 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 생성 장치.

청구항 8

청구항 5에 있어서,

상기 인덱스 생성부는 상기 인덱스를 하나의 방송 주기내에서 적어도 한 개 이상 배치시키는 것을 특징으로 하는 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 생성 장치.

청구항 9

수신되는 이종의 XML문서에 대한 데이터 스트림을 생성하는 단계;

상기 데이터 스트림에서 서로 다른 위치 경로를 갖는 XML요소들의 위치를 식별하는 단계;

상기 위치 식별된 정보에 근거하여 상기 이종의 XML문서에 대한 위치 경로 및 상기 위치 경로를 만족하는 주소 값을 포함하는 인덱스 엔트리를 생성하는 단계; 및

상기 생성되는 인덱스 엔트리의 집합이 되는 인덱스를 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 생성 방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 데이터 스트림 생성 단계는 상기 생성된 데이터 스트림을 이전에 생성시킨 XML문서들에 대한 데이터 스트림에 연결시키는 것을 특징으로 하는 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 생성 방법.

청구항 11

청구항 9에 있어서,

상기 인덱스 생성 단계는 상기 이종의 XML문서의 내용이 실린 필드를 포함하는 브로드캐스트 스트림에서 상기 인덱스를 상기 이종의 XML문서의 내용이 실린 필드의 앞에 배치하는 것을 특징으로 하는 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 생성 방법.

청구항 12

청구항 9에 있어서,

상기 인덱스 생성 단계는 상기 인덱스를 하나의 방송 주기내에서 적어도 한 개 이상 배치시키는 것을 특징으로 하는 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 생성 방법.

명세서**기술분야**

[0001] 본 발명은 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 구조, 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 생성 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 무선환경에서 XML 데이터를 브로드캐스팅할 수 있는 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 구조, 및 이러한 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림을 생성하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] XML(eXtensible Markup Language) 문서는 요소(Elements), 태그(Tags), 속성(Attributes), 엔터티(Entities), PCDATA 및 CDATA 와 같은 구성 요소를 가지고 있다.

[0003] 다음은 각각의 구성 요소에 대한 간략한 설명이다.

[0004] 요소(Elements)는 XML 문서나 HTML 문서 모두에 있어 핵심 구성 요소이다. 요소(Elements)를 쉽게 이해하려면 HTML 문서의 요소를 살펴보면 된다. HTML 문서에서 "body", "table" 태그가 요소의 한 예이다. 지금까지 살펴본 XML 문서 예제에서 "note", "to" 등도 요소이다. 요소는 텍스트, 또 다른 요소를 포함할 수 있으며 비어 있을 수도 있다. 비어있는 HTML 요소의 예로 "hr", "br", "img" 등을 들 수 있다.

[0005] 태그(Tags)는 요소를 구성하기 위해 사용된다. <요소이름>과 같은 시작 태그가 요소의 시작을 나타내고, </요소

이름> 같은 마침 태그가 요소의 마지막을 나타낸다.

- [0006] 속성(Attributes)은 요소(element)에 대한 추가적인 정보를 제공한다. 속성은 요소의 시작 태그 안에 위치한다. 속성은 name/value 쌍으로 나타난다. 다음 예는 img 요소에 소스 파일에 대한 추가 정보를 제공하는 속성에 대한 것이다
- [0007] ``
- [0008] 이때, 요소의 이름은 img이다. 속성의 이름(name)은 src이다. 속성의 값(value)은 computer.gif이다. 이 요소는 빈 요소(empty element)이기 때문에 /로 끝 마친다.
- [0009] PCDATA는 parsed character data를 의미한다. 캐릭터 데이터(character data)는 XML 요소의 시작 태그와 마침 태그 사이에 위치한 텍스트라고 보면 된다. PCDATA는 파서(해석기, parser)에 의해 해석이 될 텍스트이다. 텍스트 안에 있는 태그는 마크업(markup)으로 취급될 것이며 엔터티(entity)는 확장될 것이다. 이 말을 쉽게 풀어 쓰면, <, >같은 태그를 XML 파서가 해석할 것이며 엔터티도 XML 파서가 해석하여 엔터티가 가리키는 값으로 참조시킬 것이라는 뜻이다.
- [0010] CDATA는 character data를 의미한다. CDATA는 파서(해석기, parser)에 의해 해석이 되지 않을 텍스트이다. 사실 XML 문서에 있는 모든 텍스트들은 XML 파서에 의해 해석 과정을 거치게 되지만 CDATA 만큼은 해석되지 않고 있는 모습 그대로 출력된다. 텍스트 안에 있는 태그는 마크업(markup)으로 취급되지 않을 것이며 엔터티(entity)는 확장되지 않을 것이다. 이 말을 쉽게 풀어 쓰면, <, >같은 태그 및 엔터티를 XML 파서가 해석하지 않을 것이므로 <, > 같은 문자와 엔터티 자체가 그대로 출력될 것임을 의미한다.
- [0011] 엔터티(Entities)는 변수와 비슷한 개념으로 생각할 수 있다. 엔터티는 문서 내에서 참조 될 수 있는 문자 집합의 단위를 말한다. 예를 들어 반복해서 사용하는 어구가 있다면 엔터티를 사용해 쉽게 표현할 수 있다. 엔터티에는 일반 엔터티, 파라미터(매개변수) 엔터티가 있다. 정의되어 있는 엔터티를 참조하는 것을 엔터티 참조(Entity Reference)라고 한다.
- [0012] 종래의 XML 데이터 방송 방법 중의 하나는 S-Node 이다. S-Node 에서는 XML 데이터를 방송을 위한 스트림 데이터로 변환시 원본 XML 데이터내의 중복된 구조정보를 그대로 남겨둔다.
- [0013] 도 1은 서버와 방송되는 데이터를 수신하는 다수의 이동 클라이언트가 존재하는 환경을 도시한 것이다. 서버(10)는 XML 데이터를 포함하는 각종의 데이터를 스트림으로 브로드 캐스트한다. 노트북, 핸드폰, PDA 등과 같은 이동 클라이언트(12)들은 브로드 캐스트된 데이터 스트림(14)을 수신하여 질의를 충족시킨다.
- [0014] 도 2는 원본 XML 데이터의 예를 도식화한 도면으로서 XML 데이터를 트리형태로 나타낸 것이다. XML 데이터에서 원하는 데이터를 얻기 위해서는 월드 와이드 컨소시엄(World Wide Consortium)의 표준화된 질의 언어인 XQuery를 사용하게 된다.
- [0015] 예를 들어, 도 2의 XML 데이터에 대해 /dblp/article/title/ 와 같은 단순 경로 질의(simple XPath query)에 대한 결과값은 도 2의 3번, 14번, 17번 노드(element)의 텍스트 값인 ABC, HI, JKL 이다. 이때, 질의에 해당하는 결과값을 얻기 위해서는 /dblp/article/title/ 경로를 가지는 모든 경로를 검색해야 한다.
- [0016] 따라서, 종래의 XML 스트림 생성 및 수신 방법은 서버(10)가 계속해서 데이터 스트림(14)을 브로드캐스팅하고, 이를 필요로 하는 이동 클라이언트(12)가 방송 채널로부터 필요한 데이터를 수신한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 이 경우, 데이터 스트림(14)으로부터 원하는 데이터를 얻기 위해 이동 클라이언트(12)가 대기하는 시간이 길게 되어 접근시간 효율성(latency-efficiency) 측면에서 단점으로 지적된다.
- [0018] 또한, 이동 클라이언트는 제한적인 배터리 자원을 가진 휴대용 기기인데, 불필요한 데이터의 수신으로 에너지 보존이 어렵다는 문제점이 있다.
- [0019] 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, 에너지 효율성 및 접근시간 효율성을 향상시키기 위해 이종의 스키마를 가진 XML 문서 집합으로부터 이종 XML문서들을 색인하는 새로운 인덱스 구조를 갖는

브로드캐스트 스트림 구조를 제공함에 그 목적이 있다.

[0020] 본 발명의 다른 목적은 상기의 새로운 인덱스 구조를 갖는 브로드캐스트 스트림을 생성하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0021] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 바람직한 실시양태에 따른 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 구조는, 이종의 XML문서의 집합으로부터 생성되는 브로드캐스트 스트림 구조로서, 이종의 XML문서의 내용이 실린 XML문서 필드, 및 이종의 XML문서에 대한 위치 경로 및 위치 경로를 만족하는 주소값을 포함하는 인덱스 필드를 포함하고, 인덱스 필드가 XML문서 필드의 앞에 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0022] 주소값은 위치 경로를 만족하는 모든 응답 노드들중에서 최초의 XML노드를 포함하는 버킷의 주소를 의미한다.

[0023] 버킷의 주소는 무선 방송 채널에서 해당 버킷이 방송되는 시간을 나타낸다.

[0024] 인덱스 필드는 이종의 XML문서의 식별정보를 추가로 포함한다.

[0025] 인덱스 필드는 하나의 방송 주기내에서 적어도 한 개 이상 배치된다.

[0026] 인덱스 필드가 하나의 방송 주기내에 두 개 있는 경우, 두번째의 인덱스 필드는 하나의 방송 주기에 후속하는 다음 방송 주기에 실린 이종의 XML문서에 대한 위치 경로 및 상기 위치 경로를 만족하는 주소값을 포함한다.

[0027] 본 발명의 바람직한 실시양태에 따른 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 생성 장치는, 수신되는 이종의 XML문서에 대한 데이터 스트림을 생성하는 데이터 스트림 생성부; 데이터 스트림에서 서로 다른 위치 경로를 갖는 XML요소들의 위치를 식별하는 위치 식별부; 위치 식별부로부터의 정보에 근거하여 이종의 XML문서에 대한 위치 경로 및 위치 경로를 만족하는 주소값을 포함하는 인덱스 엔트리를 생성하는 인덱스 엔트리 생성부; 및 생성되는 인덱스 엔트리의 집합이 되는 인덱스를 생성하는 인덱스 생성부;를 포함한다.

[0028] 데이터 스트림 생성부는 생성된 데이터 스트림을 이전에 생성시킨 XML문서들에 대한 데이터 스트림에 연결시킨다.

[0029] 인덱스 생성부는 이종의 XML문서의 내용이 실린 필드를 포함하는 브로드캐스트 스트림에서 인덱스를 이종의 XML문서의 내용이 실린 필드의 앞에 배치한다.

[0030] 주소값은 위치 경로를 만족하는 모든 응답 노드들중에서 최초의 XML노드를 포함하는 버킷의 주소를 의미한다.

[0031] 버킷의 주소는 무선 방송 채널에서 해당 버킷이 방송되는 시간을 나타낸다.

[0032] 인덱스 엔트리 생성부는 이종의 XML문서의 식별정보를 인덱스 엔트리에 추가한다.

[0033] 인덱스 생성부는 인덱스를 하나의 방송 주기내에서 적어도 한 개 이상 배치시킨다.

[0034] 본 발명의 바람직한 실시양태에 따른 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 생성 방법은, 수신되는 이종의 XML문서에 대한 데이터 스트림을 생성하는 단계; 데이터 스트림에서 서로 다른 위치 경로를 갖는 XML요소들의 위치를 식별하는 단계; 위치 식별된 정보에 근거하여 이종의 XML문서에 대한 위치 경로 및 위치 경로를 만족하는 주소값을 포함하는 인덱스 엔트리를 생성하는 단계; 및 생성되는 인덱스 엔트리의 집합이 되는 인덱스를 생성하는 단계;를 포함한다.

[0035] 데이터 스트림 생성 단계는 생성된 데이터 스트림을 이전에 생성시킨 XML문서들에 대한 데이터 스트림에 연결시킨다.

[0036] 인덱스 생성 단계는 이종의 XML문서의 내용이 실린 필드를 포함하는 브로드캐스트 스트림에서 인덱스를 이종의 XML문서의 내용이 실린 필드의 앞에 배치한다.

[0037] 주소값은 위치 경로를 만족하는 모든 응답 노드들중에서 최초의 XML노드를 포함하는 버킷의 주소를 의미한다.

[0038] 버킷의 주소는 무선 방송 채널에서 해당 버킷이 방송되는 시간을 나타낸다.

[0039] 인덱스 엔트리 생성 단계는 이종의 XML문서의 식별정보를 인덱스 엔트리에 추가한다.

[0040] 인덱스 생성 단계는 인덱스를 하나의 방송 주기내에서 적어도 한 개 이상 배치시킨다.

발명의 효과

[0041] 이러한 구성의 본 발명에 따르면, 이종의 XML문서에 대한 위치 경로 및 위치 경로를 만족하는 주소값을 포함하는 인덱스를 하나의 방송 주기내의 브로드캐스트 스트림에서 제일 앞쪽에 배치하거나 복수개 배치함으로써, 주어진 질의에 대한 목표 문서로의 접근 시간이 단축되고 에너지 효율성이 향상된다.

도면의 간단한 설명

[0042] 도 1은 서버와 다수의 이동 클라이언트가 존재하는 환경을 나타낸 도면이다.

도 2는 원본 XML 데이터를 트리형태로 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 구조를 설명하는 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 생성 장치의 블럭구성도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 생성 방법을 설명하는 플로우차트이다.

도 6은 이동 클라이언트측에서 본 발명의 실시예에 따른 브로드캐스트 스트림을 수신하고 질의 처리하는 동작을 설명하는 플로우차트이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 구조의 변형예를 설명하는 도면이다.

도 8은 종래의 브로드캐스트 스트림과 본 발명의 실시예에 따른 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 구조와의 차이를 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0043] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 구조, 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 생성 장치 및 방법에 대하여 설명하면 다음과 같다. 본 발명의 상세한 설명에 앞서, 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니된다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0044] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 구조를 설명하는 도면이다.

[0045] 본 발명의 실시예에 따른 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림은 이종의 스키마(schemas)를 가진 XML문서 집합으로부터 생성된다.

[0046] 본 발명의 실시예의 브로드캐스트 스트림(20)은 프리픽스섬머리(PrefixSummary)로 불리우는 새로운 형태의 인덱스가 실리는 인덱스 필드(22) 및 이종의 XML문서의 내용이 실린 XML문서 필드(24a, 24b, 24c, 24d)를 포함한다. 도 3에서는 인덱스 필드(22)가 하나의 방송 주기(1cycle)내에 제일 앞쪽에 배치되고, 후속하여 XML문서 필드(24a, 24b, 24c, 24d)가 배치된다. 즉, 인덱스 필드(22)는 XML 데이터 스트림의 앞에 첨부된다. 도 3에서는 XML문서 필드가 4개인 것으로 도시하였으나, 그 수는 가감될 수 있다.

[0047] 인덱스 필드(22)에 실리는 인덱스의 구조에 대해 설명하면 하기와 같다. 먼저, 깊이(depth)가 h인 프리픽스섬머리(PrefixSummary)를 PS(h)라고 하였을 경우, PS(h)는 인덱스 엔트리(p, a)의 집합이다. 여기서, p는 주어진 이종의 XML문서들로부터 추출된 길이 h의 위치 경로를 의미한다. a는 브로드캐스트 스트림에서 위치 경로 p를 만족하는 모든 응답 노드들중에서 처음으로 나타나는 XML노드를 포함하는 버킷의 주소를 의미한다. 이와 같이 인덱스의 구조는 인덱스 엔트리(p, a)의 집합인 PS(h)로 표현된다.

[0048] 위치 경로의 길이는 경로에 포함된 위치 단계(location steps)의 수를 의미한다. 본 발명의 실시예에서는 인덱스를 위해 고려되어야 하는 위치 경로들은 XML문서에서 루트 엘리먼트부터 시작되는 것으로 가정한다. 또한, 버킷의 주소는 무선 방송 채널에서 해당 버킷이 방송되는 시간(또는 해당 버킷의 배달시간)을 나타낸다.

- [0049] 도 3의 인덱스 필드(22)에 실리는 인덱스는 이종의 XML문서의 식별정보(DocID)를 나타내는 제 1인덱스 엔트리, 이종의 XML문서에 대한 위치 경로(path)를 나타내는 제 2인덱스 엔트리, 및 위치 경로를 만족하는 주소값(Ar i.)을 나타내는 제 3인덱스 엔트리를 포함한다.
- [0050] 도 3은 깊이 2의 프리픽스섬머리가 포함된 브로드캐스트 스트림을 나타내고 있다. 인덱스는 XML 데이터 스트림에서 파생된 길이 2에 해당하는 서로 다른 위치 경로에 대한 링크 어드레스들을 포함한다. 예를 들어, 위치 경로 "/S/Z"에 해당하는 인덱스 엔트리는 해당 위치 경로를 만족하는 엘리먼트가 XML 데이터 스트림에서 최초로 나타나는 버킷(bucket)에 대한 주소(t_6)를 포함하고 있다.
- [0051] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 생성 장치의 블록구성도이다. 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 생성 장치는 서버에 갖추어지는 것으로 이해하면 된다
- [0052] 도 4의 브로드캐스트 스트림 생성 장치는 수신부(30), 데이터 스트림 생성부(32), 위치 식별부(34), 인덱스 엔트리 생성부(36), 및 인덱스 생성부(38)를 포함한다.
- [0053] 수신부(30)는 다수의 이종의 XML문서를 수신한다.
- [0054] 데이터 스트림 생성부(32)는 수신부(30)에 수신되는 각각의 이종의 XML문서에 대해 스트리밍 기법(σ)을 이용하여 데이터 스트림을 생성한다. 여기서, 스트리밍 기법은 단순 텍스트 나열 방법 또는 일반적으로 널리 사용하는 스트리밍 방법을 사용하여도 무방하다. 한편으로는, 스트리밍 기법은 S-Node 또는 DIX와 같은 분산 색인들을 이용하는 기존의 XML 스트리밍 방법이어도 된다. 데이터 스트림 생성부(32)는 생성한 데이터 스트림을 이전에 생성된 XML문서들에 대한 데이터 스트림에 연결시킨다.
- [0055] 위치 식별부(34)는 데이터 스트림 생성부(32)에 의해 생성된 XML 데이터 스트림에서 서로 다른 위치 경로를 갖는 XML요소들의 위치를 식별(검출)한다.
- [0056] 인덱스 엔트리 생성부(36)는 위치 식별부(34)로부터의 정보에 근거하여 이종의 XML문서에 대한 위치 경로 및 위치 경로를 만족하는 주소값을 포함하는 인덱스 엔트리를 생성한다.
- [0057] 인덱스 생성부(38)는 인덱스 엔트리 생성부(36)에 의해 생성되는 인덱스 엔트리의 집합이 되는 인덱스를 생성한다. 즉, 인덱스 생성부(38)는 전체 XML 데이터 스트림에서 추출된 인덱스 엔트리에 기반하여 인덱스(도 3의 PS(h))를 생성한다. 인덱스 생성부(38)는 생성한 인덱스를 배치함에 있어서 이종의 XML문서의 내용이 실린 필드를 포함하는 브로드캐스트 스트림에서 이종의 XML문서의 내용이 실린 필드의 앞에 배치한다. 인덱스 생성부(38)는 인덱스를 하나의 방송 주기내에서 적어도 한 개 이상 배치시킬 수도 있다.
- [0058] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 생성 방법을 설명하는 플로우차트이다.
- [0059] 먼저, 수신부(30)는 다수의 이종의 XML문서를 수신한다(S10). 수신되는 다수의 이종의 XML문서는 데이터 스트림 생성부(32)에게로 전달된다.
- [0060] 데이터 스트림 생성부(32)는 수신부(30)로부터의 각각의 이종의 XML문서에 대해 스트리밍 기법을 이용하여 데이터 스트림을 생성한다(S12). 데이터 스트림 생성부(32)에서의 스트리밍 기법은 단순 텍스트 나열 방법일 수도 있고 S-Node 또는 DIX와 같은 분산 색인들을 이용하는 기존의 XML 스트리밍 방법일 수도 있다.
- [0061] 데이터 스트림 생성부(32)는 생성한 데이터 스트림을 이전에 생성된 XML문서들에 대한 데이터 스트림에 연결시킨다(S14).
- [0062] 이후, 위치 식별부(34)는 데이터 스트림 생성부(32)에 의해 생성된 XML 데이터 스트림에서 서로 다른 위치 경로를 갖는 XML요소들의 위치를 식별(검출)한다(S16).
- [0063] 인덱스 엔트리 생성부(36)는 위치 식별부(34)에서 위치 식별된 정보를 근거로 이종의 XML문서에 대한 위치 경로 및 위치 경로를 만족하는 주소값을 포함하는 인덱스 엔트리를 생성한다(S18). 여기서, 위치 경로는 데이터 스트림에서 해당 XML문서의 내용이 실린 위치까지의 접근 경로를 의미하고, 주소값은 데이터 스트림에서 해당 위치 경로를 만족하는 모든 응답 노들중에서 처음으로 나타나는 XML노드를 포함하는 버킷의 주소(즉, 무선 방송 채널에서 해당 버킷이 방송되는 시간(또는 해당 버킷의 배달시간))를 의미한다.

- [0064] 생성된 인덱스 엔트리는 인덱스 생성부(38)에게로 전달된다.
- [0065] 그에 따라, 인덱스 생성부(38)는 인덱스 엔트리 생성부(36)로부터의 인덱스 엔트리의 집합이 되는 인덱스를 생성한다(S20). 즉, 인덱스 생성부(38)는 전체 XML 데이터 스트림에서 추출된 인덱스 엔트리에 기반하여 PS(h)로 표현되는 인덱스를 생성한다.
- [0066] 이후, 인덱스 생성부(38)는 생성한 인덱스를 이종의 XML문서의 내용이 실린 필드를 포함하는 브로드캐스트 스트림에서 이종의 XML문서의 내용이 실린 필드의 앞에 첨부시킨다. 인덱스 생성부(38)는 인덱스가 첨부된 브로드캐스트 스트림을 최종의 브로드캐스트 스트림으로 하여 출력한다(S22).
- [0067] 하기의 표 1에는 브로드캐스트 스트림 생성 알고리즘을 예시한다.

표 1

[0068]

```

INPUT:a set  $D$  of XML documents, path length  $h$ 
OUTPUT:XML broadcast stream  $S$ 
1   $IndexEntries := \phi$ ;  $DataStream := \phi$ ;
2  FOR-EACH(XML document  $d$  in  $D$ ){
3      Generate broadcast stream  $S_d$  of  $d$  using a streaming method  $\sigma$ ;
4       $DataStream := DataStream \parallel S_d$ ;
5       $Paths := \phi$ ;
6      FOR-EACH(element  $E$  in  $S_d$  in the order of appearance in  $S_d$ ){
7           $p$ :=prefix of length  $h$  of the location path specification of  $E$ ;
8          IF( $p$  is not in  $paths$ ){
9               $a$ :=address of the bucket in  $DataStream$  which contains  $E$ ;
10              $IndexEntries := IndexEntries \cup (p, a)$ ;
11              $Paths := Paths \cup p$ ;
12         }
13     }
14 }
15 Construct  $PS(h)$  from  $IndexEntries$ ;
16 Place  $PS(h)$  and  $DataStream$  into a broadcast stream  $S$ ;
17 RETURN  $S$ ;
    
```

- [0069] 표 1의 경우, 각 XML문서에 대해 특정 스트리밍 기법(σ)을 이용하여 브로드캐스트 스트림(S_d)을 생성하고, 생성한 브로드캐스트 스트림을 이전에 생성된 XML문서들에 대한 스트림에 연결시킨다(라인 3~4 참조). 라인 6~12에 나타난 바와 같이 생성된 XML 데이터 스트림에 대해, 서로 다른 위치 경로를 가진 XML 엘리먼트들의 위치를 식별하여 (위치 경로, 최초 결과 노드에 대한 주소값) 형식의 프리픽스섬머리 인덱스 엔트리를 생성한다. 마지막으로, 전체 XML데이터 스트림으로부터 추출된 인덱스 엔트리에 기반하여 프리픽스섬머리 인덱스 구조를 생성하여 XML 스트림 앞부분에 첨부한다(라인 15~16 참조).
- [0070] 도 6은 이동 클라이언트측에서 본 발명의 실시예에 따른 브로드캐스트 스트림을 수신하고 질의 처리하는 동작을 설명하는 플로우차트이다.
- [0071] 이하에서는 이동 클라이언트가 단순 위치 경로에 대한 질의를 사용하는 것으로 가정한다. 또한, 이동 클라이언트에는 프리픽스섬머리(PrefixSummary)를 이용하여 브로드캐스트 스트림을 수신하고 질의 처리할 수 있는 프로그램이 저장된 모듈이 내장된 것으로 간주한다. 이동 클라이언트와 서버간에는 프로토콜이 맞추어진 것으로 한다.
- [0072] 이동 클라이언트는 서버에서 브로드캐스팅되는 브로드캐스트 스트림의 최초 수신 위치에서 가장 근접한 인덱스(프리픽스섬머리)를 검색한다(S30). 이때, 각 버킷은 가장 근접한 인덱스의 위치를 나타내는 주소(PSLink)와 버킷의 형식을 나타내는 유형(TYPE)을 포함하는 것으로 가정한다. 따라서, 이동 클라이언트는 스트림 수신 시점과 상관없이 언제든지 인덱스의 가장 첫 버킷을 수신가능하다.

- [0073] 이후, 이동 클라이언트는 주어진 질의에 부합되는 위치 경로에 해당하는 엔트리를 검색한다(S32).
- [0074] 해당 엔트리가 존재하면 해당 엔트리에 포함된 주소값을 이용하여 다른 버킷의 수신을 생략하고 해당 버킷을 직접 수신한다(S34).
- [0075] 그리고 나서, 관련 XML문서에서 위치 경로를 만족하는 첫번째 노드를 수신한다(S36).
- [0076] 그 후, 이동 클라이언트는 위치 경로를 만족하는 모든 결과 집합을 탐색하기 위해 선택된 XML문서를 계속해서 탐색한다(S38). 그에 따라, 스트림에서 질의의 결과값들만 선택적으로 수신할 수 있게 된다.
- [0077] 하기의 표 2에는 이동 클라이언트가 프리픽스섬머리(PrefixSummary)를 이용하여 브로드캐스트 스트림을 수신하고 질의 처리하는 알고리즘을 예시한다.

표 2

[0078]

INPUT: a user query in the form of a location path p OUTPUT: a set of XML nodes satisfying p
<pre> 1 <i>Result</i> := ϕ; 2 Read the current bucket B on the broadcast channel; 3 IF($B.Type \neq PS\text{-}BUCKET$){ 4 Read the next nearest PrefixSummary using $B.PSLink$; 5 } 6 Find the index entry IE in PrefixSummary that matches a prefix of p; //Find the first answer node a_1 in the stream based on $IE.address$ 7 $a_1 := getFirstAnswer(IE.address)$; 8 $Result := Result \cup a_1$; 9 $a_n := a_1$; 10 WHILE(there exists a remaining answer in the stream){ //Find the next answer node a_{n+1} in the stream; 11 $a_{n+1} := getNextAnswer(a_n)$; 12 $Result := Result \cup a_{n+1}$; 13 $a_n := a_{n+1}$; 14 } 15 RETURN $Result$; </pre>

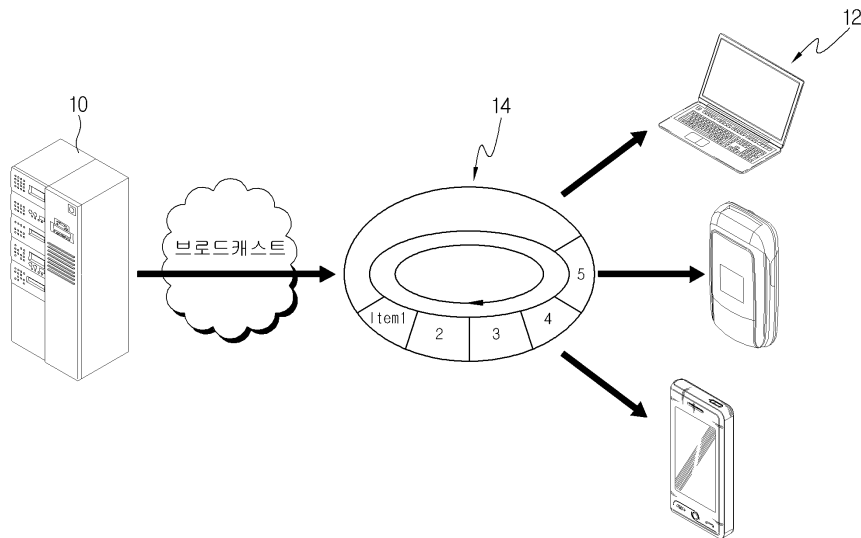
[0079] 표 2의 경우, 먼저 이동 사용자는 방송 스트림 최초 수신 위치에서 가장 근접한 PrefixSummary를 검색한다(라인 2~5 참조). 이때, 각 버킷은 가장 근접한 PrefixSummary의 위치를 나타내는 주소(PSLink)와 버킷의 형식을 나타내는 TYPE을 포함하는 것으로 가정한다. 따라서, 이동 사용자는 스트림 수신 시점과 상관 없이 가장 가까운 PrefixSummary를 수신 가능하다. 다음으로 이동 사용자는 주어진 질의에 부합하는 위치 경로 p 에 해당하는 엔트리를 검색한다(라인 6 참조). 해당 엔트리(즉, p 를 만족하는 엔트리)가 존재하면 엔트리에 포함된 주소 값을 이용하여 다른 버킷의 수신을 생략하고 해당 버킷을 직접 수신한다. 라인 7에 기재된 `getFirstAnswer()` 연산을 이용하여 관련 XML 문서에서 위치 경로 p 를 만족하는 첫 번째 노드를 수신한다. 그 후, 이동 사용자는 p 를 만족하는 모든 결과 집합을 탐색하기 위해 선택된 XML 문서를 계속해서 탐색한다(라인 9~14 참조). 여기서 11번째 줄에 기술된 `getNextAnswer()` 연산은 스트림에서 XML스트림 구조에서 사용된 접근 방법을 이용하여 다음 결과 노드를 효율적으로 검색한다. 예를 들어, S-Node 기법에서는 S-node들에 포함된 인덱스들 즉, 같은 이름을 가진 다음 노드에 대한 인덱스 주소인 same-tag sibling link와 같은 경로를 가진 다음 노드에 대한 인덱스 주소인 same-path link를 사용하여 스트림에서 질의의 결과 값들만 선택적으로 수신할 수 있다.

[0080] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 인덱스를 갖는 브로드캐스트 스트림 구조의 변형예를 설명하는 도면이다.

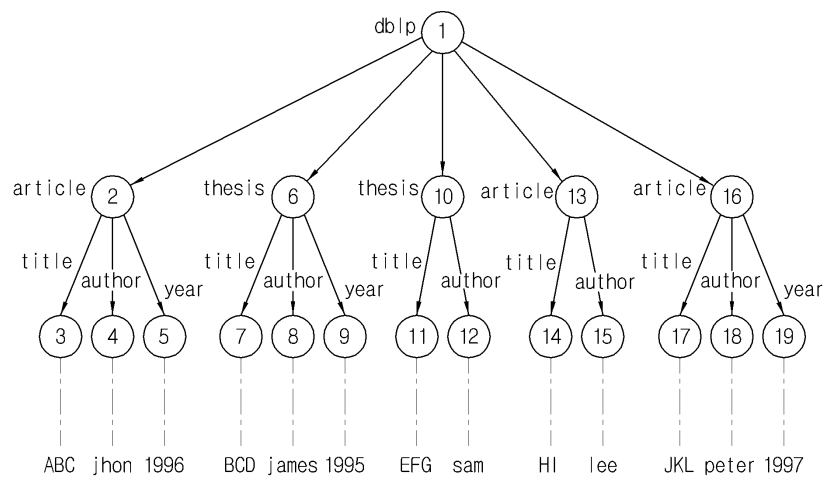
[0081] 도 7에서는 인덱스를 여러 번 복제함으로써 인덱스까지의 접근 시간을 단축시킨다. 따라서, 이동 클라이언트는 접근 시간 효율성이 개선된다. 본 발명의 변형예에서는 효율성 측면을 고려하여 (1, M) 인덱스 복제 기법을 이용하였다. (1, M) 인덱스 복제 기법은 인덱스 정보를 하나의 방송 주기에 M번에 걸쳐 중복적으로 배치함으로써,

도면

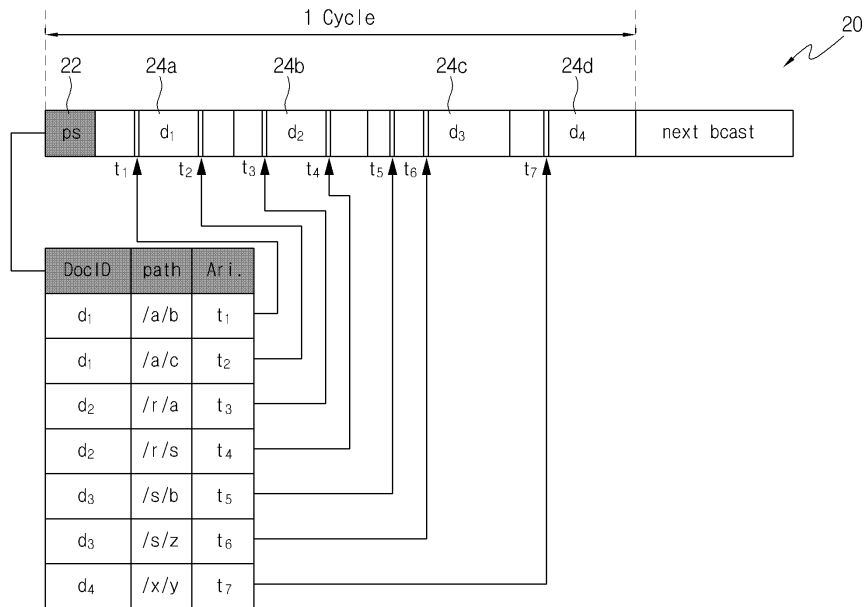
도면1



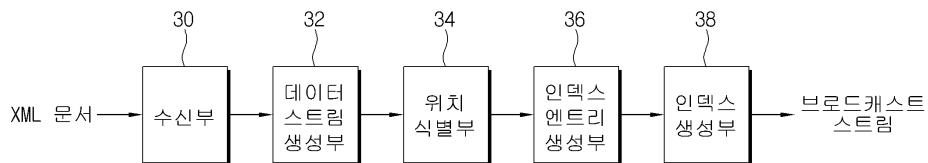
도면2



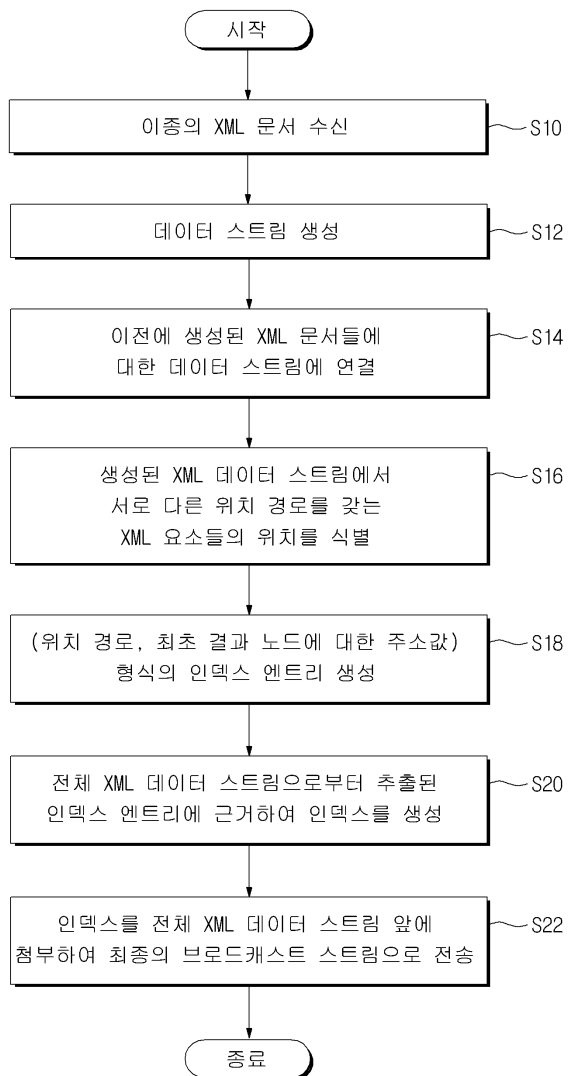
도면3



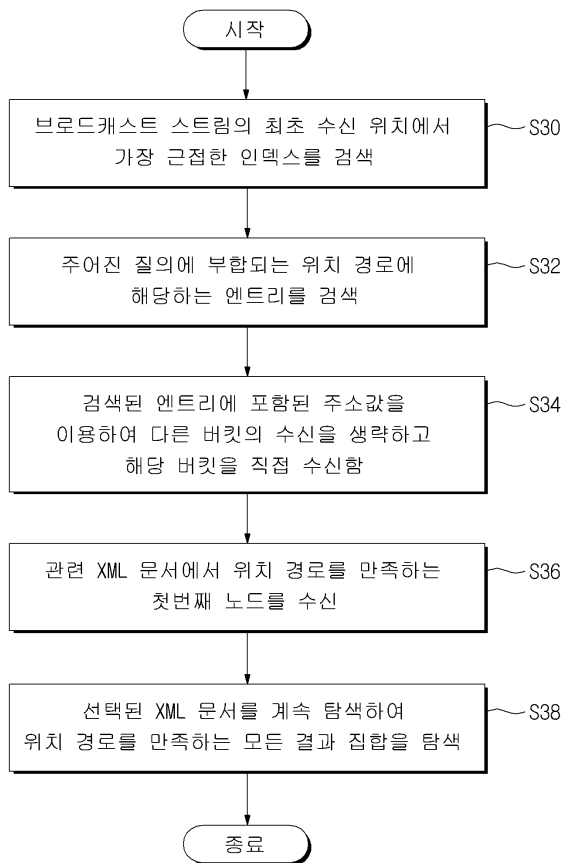
도면4



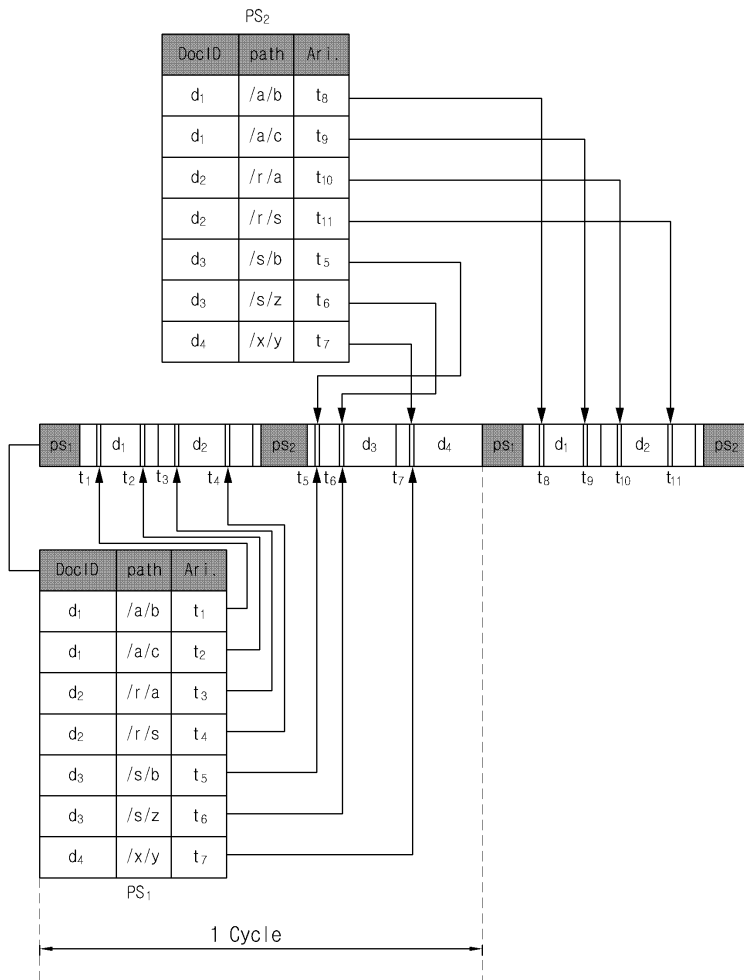
도면5



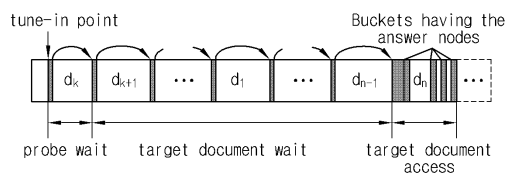
도면6



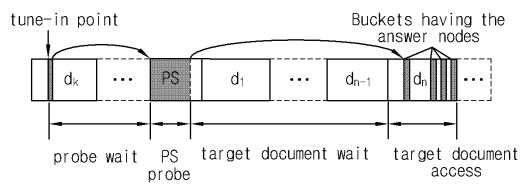
도면7



도면8



(a)



(b)