



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년11월19일
(11) 등록번호 10-0776823
(24) 등록일자 2007년11월08일

(51) Int. Cl.

G06F 17/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0053427

(22) 출원일자 2006년06월14일

심사청구일자 2006년06월14일

(56) 선행기술조사문헌

JP10126354 A

JP2001005745 A

JP2001034619 A

KR1020040036201 A

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 홍기완

(54) 단순 경로 질의에 대응하는 압축된 XML 스트림 생성방법, 단순 경로 질의에 대응하는 XML 스트림의 선택적수신 방법 및 그 장치

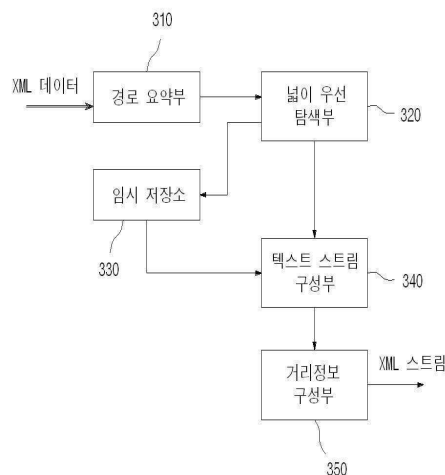
(57) 요약

단순 경로 질의에 대응하는 압축된 XML 스트림 생성 방법, 단순 경로 질의에 대응하는 XML 스트림의 선택적 수신 방법 및 그 장치가 개시된다.

본 발명은 본 발명은 XML 데이터의 트리를 경로 요약 방법으로 축약하여 경로 요약본을 생성하는 단계, 상기 경로 요약본에 포함된 노드가 텍스트 값이 아니면 상기 노드를 XML 스트림에 추가하고, 상기 경로 요약본에 포함된 노드가 텍스트 값이면 상기 텍스트 값을 임시 저장소에 순차적으로 추가하는 단계, 상기 임시 저장소의 텍스트 값들을 상기 XML 스트림에 추가하는 단계 및 상기 XML 스트림 상에 추가된 노드와 상기 추가된 노드의 자식 노드인 텍스트 값 사이의 거리 정보를 상기 추가된 노드 다음에 추가하는 단계를 포함한다.

본 발명에 의하면 XML 데이터의 구조정보를 활용하여 방송에 적합한 스트림 데이터를 생성하고 방송 데이터 중 원하는 정보만을 선별적으로 수신하는 것이 가능하여, 원하는 데이터를 얻기 위해 이동 클라이언트가 대기하는 시간을 줄이고, 모바일 장비의 에너지 소모를 줄일 수 있고, 스트림 데이터 생성시 기존의 XML 구조정보를 그대로 사용함으로써 추가적인 색인을 사용하지 않으면서 스트림 데이터의 크기를 줄일 수 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

XML 스트림 생성 장치에서 실행되는, 단순 경로 질의에 대응하는 압축된 XML 스트림 생성 방법에 있어서,

XML 데이터의 트리를 경로 요약 방법으로 축약하여 경로 요약본을 생성하는 단계;

상기 경로 요약본에 포함된 노드가 텍스트 값이 아니면 상기 노드를 XML 스트림에 추가하고, 상기 경로 요약본에 포함된 노드가 텍스트 값이면 상기 텍스트 값을 임시 저장소에 순차적으로 추가하는 단계;

상기 임시 저장소의 텍스트 값들을 상기 XML 스트림에 추가하는 단계; 및

상기 XML 스트림 상에 추가된 노드와 상기 추가된 노드의 자식 노드인 텍스트 값 사이의 거리 정보를 상기 추가된 노드 다음에 추가하는 단계를 포함하는 단순 경로 질의에 대응하는 압축된 XML 스트림 생성 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 순차적으로 추가하는 단계는

상기 경로 요약본에 포함된 노드가 자식 노드를 포함하면, 상기 자식 노드를 상기 XML 스트림에 추가하고, 상기 자식 노드를 포함하는 노드와 상기 자식 노드 사이의 거리 정보를 상기 XML 스트림에 추가하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 단순 경로 질의에 대응하는 압축된 XML 스트림 생성 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 순차적으로 추가하는 단계는

상기 경로 요약본의 트리를 넓이 우선 탐색으로 정렬하는 단계인 것을 특징으로 하는 단순 경로 질의에 대응하는 압축된 XML 스트림 생성 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 각 단계의 수행에 의해 최종 생성된 XML 스트림을 브로드캐스트(broadcast)하는 단계를

더 포함하는 것을 특징으로 하는 단순 경로 질의에 대응하는 압축된 XML 스트림 생성 방법.

청구항 5

XML 스트림 수신 장치에서 실행되는, 단순 경로 질의에 대응하는 XML 스트림의 선택적 수신 방법에 있어서,

임의의 단순 경로 질의의 첫번째 노드와 수신된 XML 스트림의 루트 노드가 동일하면, 상기 루트 노드로부터 자식 노드까지의 거리 정보를 이용하여 상기 자식 노드까지 대기하는 단계;

상기 단순 경로 질의의 다음 노드와 상기 자식 노드가 동일하면 상기 자식 노드로부터 다음 자식 노드까지의 거리 정보를 이용하여 상기 다음 자식 노드까지 대기하는 것을 반복하여, 상기 단순 경로 질의와 일치하는 텍스트 값의 방송 시점을 검출하는 단계; 및

상기 방송 시점에서 상기 텍스트 값을 수신하는 단계를 포함하는 단순 경로 질의에 대응하는 XML 스트림의 선택적 수신 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 자식 노드까지 대기하는 단계는

XML 데이터의 트리를 경로 요약 방법으로 축약하여 경로 요약본을 생성하는 단계;

상기 경로 요약본에 포함된 노드가 텍스트 값이 아니면 상기 노드를 XML 스트림에 추가하고, 상기 경로 요약본에 포함된 노드가 텍스트 값이면 상기 텍스트 값을 임시 저장소에 순차적으로 추가하는 단계;

상기 임시 저장소의 텍스트 값들을 상기 XML 스트림에 추가하는 단계;

상기 XML 스트림 상에 추가된 노드와 상기 추가된 노드의 자식 노드인 텍스트 값 사이의 거리 정보를 상기 추가된 노드 다음에 추가하는 단계;

상기 XML 스트림을 브로드 캐스트 하는 단계; 및

상기 단순 경로 질의의 첫번째 노드와 상기 브로드 캐스트된 XML 스트림의 루트 노드가 동일하면, 상기 루트 노드로부터 자식 노드까지의 거리 정보를 이용하여 상기 자식 노드까지 대기하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 단순 경로 질의에 대응하는 XML 스트림의 선택적 수신 방법.

청구항 7

XML 데이터의 트리를 경로 요약 방법으로 축약하여 경로 요약본을 생성하는 경로 요약부;

상기 경로 요약본에 포함된 노드가 텍스트 값이 아니면 상기 노드를 XML 스트림에 추가하고, 상기 경로 요약본에 포함된 노드가 텍스트 값이면 상기 텍스트 값을 임시 저장소에 순차적으로 추가하는 넓이 우선 탐색부;

상기 임시 저장소의 텍스트 값들을 상기 XML 스트림에 추가하는 텍스트 스트림 구성부; 및

상기 XML 스트림 상에 추가된 노드와 상기 추가된 노드의 자식 노드인 텍스트 값 사이의 거리 정보를 상기 추가된 노드 다음에 추가하는 거리 정보 구성부를 포함하는 단순 경로 질의에 대응하는 압축된 XML 스트림 생성 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 넓이 우선 탐색부는

상기 경로 요약본에 포함된 노드가 자식 노드를 포함하면, 상기 자식 노드를 상기 XML 스트림에 추가하고, 상기 자식 노드를 포함하는 노드와 상기 자식 노드 사이의 거리 정보를 상기 XML 스트림에 추가하는 것을 특징으로 하는 단순 경로 질의에 대응하는 압축된 XML 스트림 생성 장치.

청구항 9

임의의 단순 경로 질의의 첫번째 노드와 수신된 XML 스트림의 루트 노드가 동일하면 상기 루트 노드로부터 자식 노드까지의 거리 정보를 이용하여 상기 자식 노드까지 대기하고, 상기 단순 경로 질의의 다음 노드와 상기 자식 노드가 동일하면 상기 자식 노드로부터 다음 자식 노드까지의 거리 정보를 이용하여 상기 다음 자식 노드까지 대기하는 것을 반복하는 노드 탐색부;

상기 노드 탐색부의 탐색 결과를 이용하여 상기 단순 경로 질의와 일치하는 텍스트 값의 방송 시점을 검출하는 방송 시점 검출부; 및

상기 방송 시점에서 상기 텍스트 값을 수신하는 텍스트 수신부를 포함하는 단순 경로 질의에 대응하는 XML 스트림의 선택적 수신 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<12> 본 발명은 네트워크 환경에 관한 것으로, 단순 경로 질의에 대응하는 압축된 XML 스트림 생성 방법, 단순 경로 질의에 대응하는 XML 스트림의 선택적 수신 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

<13> XML(eXtensible Markup Language) 문서는 요소(Elements), 태그(Tags), 속성(Attributes), 엔터티(Entities),

PCDATA 및 CDATA 와 같은 구성 요소를 가지고 있다.

<14> 다음은 각각의 구성 요소에 대한 간략한 설명이다:

<15> 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.

<16> 태그(Tags)는 요소를 구성하기 위해 사용된다. <요소이름>과 같은 시작 태그가 요소의 시작을 나타내고, </요소이름> 같은 마침 태그가 요소의 마지막을 나타낸다.

<17> 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 부가 정보를 제공하는 속성에 대한 것이다

<18>

<19> 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.

<20> 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.

<21> 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.

<22> 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.

<23> 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.

<24> 도 1은 정보 배포 서버와 방송되는 데이터를 수신하는 다수의 이동 클라이언트가 존재하는 환경을 도시한 것이다.

<25> 정보 배포 서버는 XML 데이터를 포함하는 각종의 데이터를 스트림으로 브로드 캐스트하고, 노트북, 핸드폰, PDA 와 같은 클라이언트들은 브로드 캐스트된 스트림을 수신하여 질의를 충족시킨다.

<26> 도 2는 원본 XML 데이터의 예를 도식화한 도면으로서 XML 데이터를 트리형태로 나타낸 것이다.

<27> XML 데이터에서 원하는 데이터를 얻기 위해서는 월드 와이드 컨소시엄(World Wide Consortium)의 표준화된 질의 언어인 XQuery를 사용하게 된다. 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.

<28> 따라서, 종래의 XML 스트림 생성 및 수신 방법은 스트림으로부터 원하는 데이터를 얻기 위해 이동 클라이언트가 대기하는 시간이 길고, 동일한 구조정보를 여러 번 수신함으로써 모바일 장비의 효율적인 에너지 사용을 보장하기 어려운 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <29> 본 발명이 이루고자 하는 첫번째 기술적 과제는 원하는 데이터를 얻기 위해 이동 클라이언트가 대기하는 시간을 줄이고, 동일한 구조정보를 여러 번 수신하는 것을 방지하여 효율적인 에너지 사용을 보장할 수 있는 단순 경로 질의에 대응하는 압축된 XML 스트림 생성 방법을 제공하는데 있다.
- <30> 본 발명이 이루고자 하는 두번째 기술적 과제는 상기의 단순 경로 질의에 대응하는 압축된 XML 스트림 생성 방법에 의해 생성된 XML 스트림에서 원하는 데이터만을 선택적으로 수신할 수 있는 단순 경로 질의에 대응하는 XML 스트림의 선택적 수신 방법을 제공하는데 있다.
- <31> 본 발명이 이루고자 하는 세번째 기술적 과제는 상기의 단순 경로 질의에 대응하는 압축된 XML 스트림 생성 방법이 적용된 단순 경로 질의에 대응하는 압축된 XML 스트림 생성 장치를 제공하는데 있다.
- <32> 본 발명이 이루고자 하는 네번째 기술적 과제는 상기의 단순 경로 질의에 대응하는 XML 스트림의 선택적 수신 방법이 적용된 단순 경로 질의에 대응하는 XML 스트림의 선택적 수신 장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

- <33> 상기의 첫번째 기술적 과제를 이루기 위하여, 본 발명은, XML 스트림 생성 장치에서 실행되는, 단순 경로 질의에 대응하는 압축된 XML 스트림 생성 방법에 있어서, XML 데이터의 트리를 경로 요약 방법으로 축약하여 경로 요약본을 생성하는 단계, 상기 경로 요약본에 포함된 노드가 텍스트 값이 아니면 상기 노드를 XML 스트림에 추가하고, 상기 경로 요약본에 포함된 노드가 텍스트 값이면 상기 텍스트 값을 임시 저장소에 순차적으로 추가하는 단계, 상기 임시 저장소의 텍스트 값들을 상기 XML 스트림에 추가하는 단계 및 상기 XML 스트림 상에 추가된 노드와 상기 추가된 노드의 자식 노드인 텍스트 값 사이의 거리 정보를 상기 추가된 노드 다음에 추가하는 단계를 포함하는 단순 경로 질의에 대응하는 압축된 XML 스트림 생성 방법을 제공한다.
- <34> 상기의 두번째 기술적 과제를 이루기 위하여, 본 발명은, XML 스트림 수신 장치에서 실행되는, 단순 경로 질의에 대응하는 XML 스트림의 선택적 수신 방법에 있어서, 임의의 단순 경로 질의의 첫번째 노드와 수신된 XML 스트림의 루트 노드가 동일하면, 상기 루트 노드로부터 자식 노드까지의 거리 정보를 이용하여 상기 자식 노드까지 대기하는 단계, 상기 단순 경로 질의의 다음 노드와 상기 자식 노드가 동일하면 상기 자식 노드로부터 다음 자식 노드까지의 거리 정보를 이용하여 상기 다음 자식 노드까지 대기하는 것을 반복하여, 상기 단순 경로 질의와 일치하는 텍스트 값의 방송 시점을 검출하는 단계 및 상기 방송 시점에서 상기 텍스트 값을 수신하는 단계를 포함하는 단순 경로 질의에 대응하는 XML 스트림의 선택적 수신 방법을 제공한다.
- <35> 상기의 세번째 기술적 과제를 이루기 위하여, 본 발명은 XML 데이터의 트리를 경로 요약 방법으로 축약하여 경로 요약본을 생성하는 경로 요약부, 상기 경로 요약본에 포함된 노드가 텍스트 값이 아니면 상기 노드를 XML 스트림에 추가하고, 상기 경로 요약본에 포함된 노드가 텍스트 값이면 상기 텍스트 값을 임시 저장소에 순차적으로 추가하는 넓이 우선 탐색부, 상기 임시 저장소의 텍스트 값들을 상기 XML 스트림에 추가하는 텍스트 스트림 구성부 및 상기 XML 스트림 상에 추가된 노드와 상기 추가된 노드의 자식 노드인 텍스트 값 사이의 거리 정보를 상기 추가된 노드 다음에 추가하는 거리 정보 구성부를 포함하는 단순 경로 질의에 대응하는 압축된 XML 스트림 생성 장치를 제공한다.
- <36> 상기의 네번째 기술적 과제를 이루기 위하여, 본 발명은 임의의 단순 경로 질의의 첫번째 노드와 수신된 XML 스트림의 루트 노드가 동일하면 상기 루트 노드로부터 자식 노드까지의 거리 정보를 이용하여 상기 자식 노드까지 대기하고, 상기 단순 경로 질의의 다음 노드와 상기 자식 노드가 동일하면 상기 자식 노드로부터 다음 자식 노드까지의 거리 정보를 이용하여 상기 다음 자식 노드까지 대기하는 것을 반복하는 노드 탐색부, 상기 노드 탐색부의 탐색 결과를 이용하여 상기 단순 경로 질의와 일치하는 텍스트 값의 방송 시점을 검출하는 방송 시점 검출부 및 상기 방송 시점에서 상기 텍스트 값을 수신하는 텍스트 수신부를 포함하는 단순 경로 질의에 대응하는 XML 스트림의 선택적 수신 장치를 제공한다.
- <37> XML 데이터는 크게 두 부분으로 구분될 수 있는데 첫번째로는 엘리먼트 태그(element tag)와 속성 이름(attribute name)이며 두번째로는 텍스트 값(text value)과 속성 값(attribute value)이다. 속성 이름과 속성 값은 엘리먼트 태그와 텍스트 값으로 대체하여 사용될 수 있다. 본 발명에서는 XML 데이터의 속성이름과 속성값을 각각 엘리먼트 태그와 텍스트 값으로 대체하여 처리한다.
- <38> 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하기로 한다. 그러나, 다음에 예시하는 본 발명

의 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 다음에 상술하는 실시예에 한정되는 것은 아니다.

- <39> 도 3은 본 발명에 따른 단순 경로 질의에 대응하는 압축된 XML 스트림 생성 장치의 블록도이다.
- <40> 경로 요약부(310)는 XML 데이터의 트리를 경로 요약 방법으로 축약하여 경로 요약본을 생성한다.
- <41> 넓이 우선 탐색부(320)는 경로 요약본에 포함된 노드가 텍스트 값이 아니면 해당하는 노드를 XML 스트림에 추가하고, 경로 요약본에 포함된 노드가 텍스트 값이면 해당하는 텍스트 값을 임시 저장소에 순차적으로 추가한다.
- <42> 바람직하게는, 넓이 우선 탐색부(320)는 경로 요약본에 포함된 노드가 자식 노드를 포함하면, 자식 노드를 XML 스트림에 추가하고, 자식 노드를 포함하는 노드와 자식 노드 사이의 거리 정보를 XML 스트림에 추가할 수 있다.
- <43> 임시 저장소(330)는 넓이 우선 탐색부(320)로부터 입력되는 정보들 즉, 텍스트 값들을 순차적으로 저장한다. 임시 저장소(330)는 버퍼로서 비휘발성 메모리 소자를 포함할 수 있다.
- <44> 텍스트 스트림 구성부(340)는 임시 저장소의 텍스트 값들을 XML 스트림에 추가한다. 이때, XML 스트림의 전반부는 경로 요약본의 노드들로 구성되고, XML 스트림의 후반부는 경로 요약본의 텍스트값들로 구성된다.
- <45> 거리 정보 구성부(350)는 XML 스트림 상에 추가된 노드와 추가된 노드의 자식 노드인 텍스트 값 사이의 거리 정보를 추가된 노드 다음 위치에 추가한다.
- <46> 도 4는 본 발명에 따른 단순 경로 질의에 대응하는 XML 스트림의 선택적 수신 장치의 블록도이다.
- <47> 노드 탐색부(410)는 임의의 단순 경로 질의의 첫번째 노드와 수신된 XML 스트림의 루트 노드가 동일하면 루트 노드로부터 자식 노드까지의 거리 정보를 이용하여 자식 노드까지 대기한다. 이때, 노드 탐색부(410)가 대기하는 자식 노드는 단순 경로 질의와 일치하는 자식 노드이다.
- <48> 또한, 노드 탐색부(410)는 단순 경로 질의의 다음 노드와 XML 스트림의 자식 노드가 동일하면 자식 노드로부터 다음 자식 노드까지의 거리 정보를 이용하여 다음 자식 노드까지 대기하는 것을 반복한다.
- <49> 방송 시점 검출부(420)는 노드 탐색부(410)의 탐색 결과를 이용하여 단순 경로 질의와 일치하는 텍스트 값의 방송 시점을 검출한다. 단순 경로 질의와 일치하는 텍스트 값의 방송 시점은 단순 경로 질의와 일치하는 XML 스트림의 자식 노드가 다음 자식 노드로 텍스트 값을 갖는 경우, 현재의 자식 노드에서 다음 자식 노드까지의 거리 정보를 이용하여 검출할 수 있다.
- <50> 텍스트 수신부(430)는 방송 시점 검출부(420)에서 검출된 방송 시점에서 텍스트 값을 선택적으로 수신한다. 이렇게 수신된 텍스트 값은 질의 결과로서 출력된다.
- <51> 도 5는 본 발명에 따른 단순 경로 질의에 대응하는 압축된 XML 스트림 생성 방법의 흐름도이다.
- <52> 먼저, XML 데이터의 트리를 경로 요약 방법으로 축약하여 경로 요약본을 생성한다(510 과정).
- <53> 경로 요약본이 생성되면, 경로 요약본에 포함된 노드가 텍스트 값이 아니면 해당하는 노드를 XML 스트림에 추가하고(520, 540 과정), 경로 요약본에 포함된 노드가 텍스트 값이면 해당하는 텍스트 값을 임시 저장소에 순차적으로 추가한다(520, 530 과정).
- <54> 바람직하게는, 위 과정(520-540 과정)은 경로 요약본에 포함된 노드가 자식 노드를 포함하면, 해당하는 자식 노드를 XML 스트림에 추가하고, 자식 노드를 포함하는 노드와 자식 노드 사이의 거리 정보를 XML 스트림에 추가하는 과정을 포함할 수 있다.
- <55> 바람직하게는, 위 과정(520-540 과정)은 경로 요약본의 트리를 넓이 우선 탐색으로 정렬하는 과정일 수 있다.
- <56> 다음, 경로 요약본에 포함된 모든 노드들을 XML 스트림에 추가하였는지 판단한다(550 과정).
- <57> 이때, 경로 요약본에 포함된 모든 노드들을 XML 스트림에 추가하였다면, 다음 과정(560 과정)으로 진행하고, 경로 요약본에 포함된 모든 노드들을 XML 스트림에 추가하지 않았다면, 경로 요약본에 포함된 나머지 노드들에 대해 위 과정(520-540 과정)을 반복한다.
- <58> 경로 요약본에 포함된 모든 노드들을 XML 스트림에 추가하였다면, 임시 저장소의 텍스트 값들을 XML 스트림에 추가한다(560 과정).
- <59> 마지막으로, XML 스트림 상에 추가된 노드와 추가된 노드의 자식 노드인 텍스트 값 사이의 거리 정보를 XML 스

트림 상의 추가된 노드 다음 위치에 추가한다(570 과정).

- <60> 바람직하게는, 본 발명에 따른 단순 경로 질의에 대응하는 압축된 XML 스트림 생성 방법은 위와 같이 생성된 XML 스트림을 브로드 캐스트 하는 과정을 더 포함할 수 있다.
- <61> 표 1은 경로 요약본으로부터 XML 스트림 즉, 방송 스트림을 생성하는 과정을 나타낸다.
- <62> 이때, 최종적으로 생성된 XML 스트림 데이터는 구조정보를 가진 색인과 실제 콘텐츠 정보를 가진 텍스트 값이 분리되어 생성되게 되고 스트림에서 앞쪽에 위치한 색인내의 엘리먼트 노드는 자신의 자식노드까지의 거리값을 가진다.

표 1

<63>

```

begin
D 에 대한 경로 요약본 P 생성;
/* P의 각각의 노드에 대한 넓이 우선 탐색 수행*/
for P 의 각각의 노드에 대하여
if 현재 노드가 엘리먼트 노드인 경우
현재 노드를 XS 에 추가;
if 현재노드가 자식 노드들을 가지는 경우
자식 노드들을 XS 에 추가;
현재 노드에 각각의 자식 노드까지의 거리정보 추가;
else 현재 노드가 텍스트 값들을 가지는 경우
텍스트 값들을 임시 저장소인 list 에 추가;
end if
else 현재 노드가 텍스트 값들인 경우
텍스트 값들을 list 에 추가;
end if
end for
list 의 텍스트 값들을 XS 에 추가;
각각의 엘리먼트 노드에서 자신의 텍스트 값까지의 거리값을 추가;
생성된 XS 반환;
end
    
```

- <64> 표 1에서, 입력은 XML 데이터 트리 D이고, 출력은 XML 스트림 XS이다.
- <65> 도 6은 본 발명에 따른 단순 경로 질의에 대응하는 XML 스트림의 선택적 수신 방법의 흐름도이다.
- <66> 먼저, 임의의 단순 경로 질의의 첫번째 노드와 수신된 XML 스트림의 루트 노드가 동일하면(610 과정), 루트 노드로부터 자식 노드까지의 거리 정보를 이용하여 XML 스트림의 자식 노드까지 대기한다(620 과정).
- <67> 이때, 임의의 단순 경로 질의의 첫번째 노드와 수신된 XML 스트림의 루트 노드가 동일하지 않으면(610 과정), 이동 클라이언트가 원하는 XML 스트림이 아니므로, 모든 과정을 종료한다.
- <68> 다음, 단순 경로 질의의 다음 노드와 XML 스트림의 자식 노드가 동일하면 XML 스트림의 자식 노드로부터 다음 자식 노드까지의 거리 정보를 이용하여 다음 자식 노드까지 대기하는 것을 반복하여, 단순 경로 질의와 일치하는 텍스트 값의 방송 시점을 검출한다(630 과정).
- <69> 마지막으로, 위에서 검출된 방송 시점에서 단순 경로 질의가 가리키는 텍스트 값을 수신한다(640 과정).
- <70> 표 2는 브로드 캐스트되는 XML 스트림으로부터 이동 클라이언트가 단순 경로 질의(simple XPath query)의 결과 값을 얻는 과정을 나타낸다.

표 2

<71>

```
begin
XS 에서 루트노드  $xs_{root}$  를 수신한다
if Q의 첫번째 노드 q가  $xs_{root}$  와 같은 경우
  XS로 부터  $xs_{root}$  를 읽고 A에 추가;
   $xs_{root}$ 로부터 q의 자식노드까지의 거리값을 확인;
  Q에서 q를 제거;
  다음 자식노드까지 거리값만큼 이동;
while (XS 가 스트림의 끝이 아니고 Q 가 null 이 아닌경우)
  if Q의 첫번째 노드인 q가 XS의 현재 노드인 xs와 같은 경우
    XS로 부터 xs를 읽고 A에 추가;
    if (q 의 자식노드가 null 이 아닌경우)
      xs 로부터 q의 자식노드까지의 거리값을 확인;
      Q에서 q를 제거;
      다음 자식노드까지 거리값만큼 이동;
    end if
  end if
end while
end if
end
```

<72>

표 2에서, 입력은 XML 스트림 XS, 단순 경로 질의 Q이고, 출력은 Q 를 만족하는 질의 결과 A이다.

<73>

이동 클라이언트는 자신의 단순 경로 질의의 첫번째 노드와 XML 스트림 데이터의 루트노드를 비교한 뒤 일치하게 되면 그 이하 자식 노드들의 방송 시점을 확인할 수 있게 되며 최종적으로 단순 경로 질의와 일치하는 데이터만을 수신한다. 이때 XML 스트림은 경로 요약본으로부터 생성되었기 때문에 이동 클라이언트는 단순 경로 질의에 해당하는 결과값을 동일한 노드를 중복해서 수신할 필요가 없이 한번에 얻을 수 있으며 이로 인해 불필요한 모바일 장비의 에너지 소모를 줄일 수 있다.

<74>

도 7은 도 2의 XML 데이터 트리를 경로 요약본으로 변환한 트리를 도시한 것이다.

<75>

본 발명은 방송을 위한 XML 스트림 생성의 전단계로서 원본 XML의 경로 요약본을 생성한다.

<76>

경로요약(path summary) 방법은 XML 과 같은 반구조적인(semi-structured) 데이터의 색인방법이다.

<77>

도 2의 XML 데이터 트리를 경로요약 방법으로 축약하게 되면 도 7과 같은 경로요약본을 생성할 수 있다. 경로요약 방법으로 생성된 XML 데이터 트리는 중복된 경로가 존재하지 않으며 모든 경로는 유일하다는 특징이 있다.

<78>

/dblp/article/title/ 와 같은 질의에 대한 결과값은 도 7에서 축약된 0번, 1번, 3번 노드의 경로를 통해서 한번에 얻는다.

<79>

본 발명에서는 XML 경로 요약본을 변환하여 방송을 위한 XML 스트림 데이터를 생성한다.

<80>

도 7에서와 같이 XML 데이터의 경로 요약본은 크게 두가지 부분으로 나뉘게 되는데 첫째는 XML의 구조정보인 엘리먼트 태그들과 실제 콘텐츠 정보인 텍스트 값으로 나눌 수 있다.

<81>

도 8은 도 7의 경로 요약본을 무선 방송을 위한 스트림으로 변환한 형태를 도시한 것이다.

<82>

경로 요약본으로부터 XML 방송 스트림 생성을 위해 본 발명에서는 구조정보를 스트림 데이터의 색인정보로 활용한다. 이를 위해 구조정보와 콘텐츠 정보를 분리한다. 도 7의 경로 요약본을 트리의 넓이 우선 탐색으로 정렬하게 되면 도 8과 같은 일련의 스트림으로 배치할 수 있다. 이때 경로 요약본인 도 7의 구조정보를 유지하기 위해 도 8에서 회색으로 표시된 색인내의 각각의 엘리먼트 노드는 자신의 자식 노드(엘리먼트 노드 혹은 텍스트 값)까지의 거리 정보를 가지게 된다.

- <83> 이때, 거리정보는 현재 노드에서 자식 노드가 방송될 시점까지의 시간 간격을 나타낸다.
- <84> 본 발명의 성능을 분석하기 위해 도 1에서와 같이 데이터를 방송하는 정보 배포 서버와 방송되는 데이터를 수신하는 다수의 이동 클라이언트가 존재하는 환경을 가정하였다. 데이터 방송의 성능 평가를 위한 측정 기준으로 크게 접근 시간(Access time)과 튜닝시간 (Tuning time)이 사용된다.
- <85> 접근 시간이란 사용자가 방송 수신을 시작한 시점으로부터 자신이 원하는 데이터를 모두 읽는 시점까지의 소요 시간을 나타내며 튜닝 시간은 접근 시간 동안 실제로 방송을 들어야 하는 시간을 나타낸다. 이동 클라이언트의 모바일 장비는 필요로 하지 않는 데이터가 전송되는 시간 동안은 에너지 소모량이 적은 상태인 휴지 상태(doze mode)를 유지하고, 실제로 방송 내용을 수신하는 동안은 활성 상태(active mode)를 유지한다. 즉, 튜닝 시간은 접근 시간 동안 활성 상태로 지내는 시간을 말하며, 휴지 상태에서 소모되는 에너지보다 활성 상태에서 소모되는 에너지가 매우 많다. 따라서, 튜닝 시간을 단축함으로써 모바일 장비의 에너지 소모를 줄일 수 있다.
- <86> 성능평가에서는 원본 XML 문서에 대해 본 발명에서 제안하는 기법에 의해 XML 스트림 데이터를 읽을 때의 스트림 크기의 비율과 접근 시간 및 튜닝 시간 비율을 측정한다.
- <87> 접근 시간 비율, 튜닝 시간 비율 및 스트림 크기의 비율은 다음의 수학적 식 1로 나타낸다.

수학적 식 1

$$Time\ ratio = \frac{Time\ to\ read\ XML\ stream}{Time\ to\ read\ original\ XML\ data}$$

$$Size\ ratio = \frac{Size\ of\ the\ XML\ stream}{Size\ of\ original\ XML\ data}$$

- <88>
- <89> 성능 측정을 위해 사용한 샘플 XML 데이터와 이동 클라이언트의 단순 경로 질의는 아래의 표 3과 같다.

표 3

XML data	Size(MB)	The queries
Mondial	1.7	Q ₁ :/mondial/country/province/ Q ₂ :/mondial/country/province/city/name/
SwissProt	9.93	Q ₃ :/root/entry/org/ Q ₄ :/root/entry/features/chain/

- <90>
- <91> 도 9는 본 발명 및 종래의 방법에 따른 데이터의 크기 비율을 비교한 그래프이다.
- <92> 종래의 방법인 S-Node와의 비교를 위하여 성능 비교를 수행하였다. 축약된 색인의 사용으로 본 발명의 XML 스트림 생성 방법은 종래의 방법보다 약 50% 작은 스트림을 생성하는 것을 알 수 있다.
- <93> 도 10은 본 발명 및 종래의 방법에 따른 접근 시간 비율을 비교한 그래프이다.
- <94> 종래의 방법인 S-Node와의 비교를 위하여 성능 비교를 수행하였다. 본 발명에 따르면 접근 시간 비율이 종래의 방법의 평균 1/2 이하로 줄어드는 것을 알 수 있다.
- <95> 도 11은 본 발명 및 종래의 방법에 따른 튜닝 시간 비율을 비교한 그래프이다.
- <96> 종래의 방법인 S-Node와의 비교를 위하여 성능 비교를 수행하였다. 본 발명에 따르면 튜닝 시간 비율이 종래의 방법의 평균 1/2 이하로 줄어드는 것을 알 수 있다.
- <97> 바람직하게는, 본 발명의 단순 경로 질의에 대응하는 압축된 XML 스트림 생성 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위

한 프로그램을 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 기록하여 제공할 수 있다.

- <98> 바람직하게는, 본 발명의 단순 경로 질의에 대응하는 XML 스트림의 선택적 수신 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 기록하여 제공할 수 있다.
- <99> 본 발명은 소프트웨어를 통해 실행될 수 있다. 소프트웨어로 실행될 때, 본 발명의 구성 수단들은 필요한 작업을 실행하는 코드 세그먼트들이다. 프로그램 또는 코드 세그먼트들은 프로세서 판독 가능 매체에 저장되거나 전송 매체 또는 통신망에서 반송파와 결합된 컴퓨터 데이터 신호에 의하여 전송될 수 있다.
- <100> 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 장치의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, DVD±ROM, DVD-RAM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 하드 디스크(hard disk), 광데이터 저장장치 등이 있다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 장치에 분산되어 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.
- <101> 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 그러나, 이와 같은 변형은 본 발명의 기술적 보호범위내에 있다고 보아야 한다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해서 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

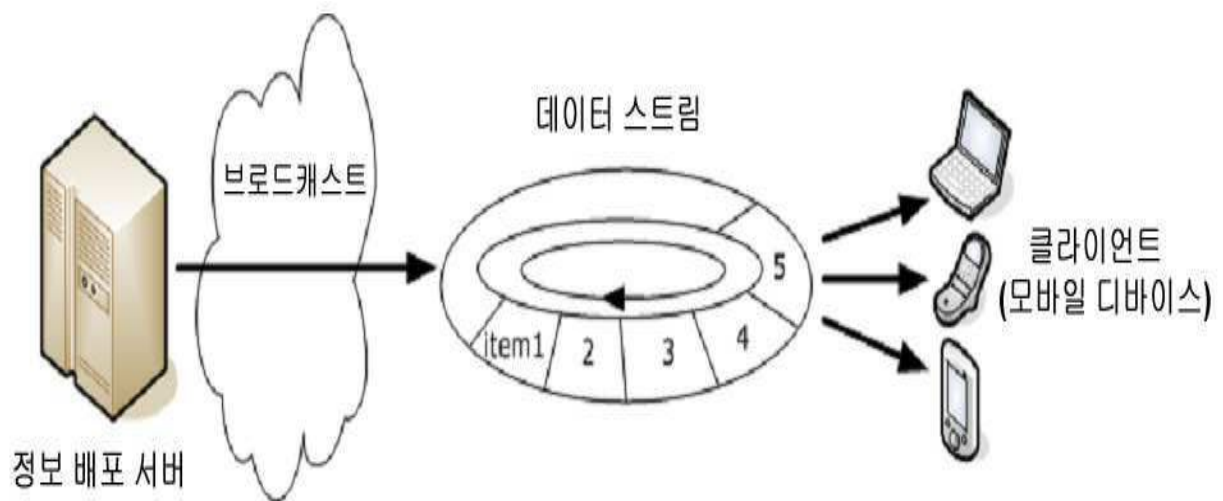
- <102> 상술한 바와 같이, 본 발명에 의하면 XML 데이터의 구조정보를 활용하여 방송에 적합한 스트림 데이터를 생성하고 방송 데이터 중 원하는 정보만을 선별적으로 수신하는 것이 가능하여, 원하는 데이터를 얻기 위해 이동 클라이언트가 대기하는 시간을 줄이고, 모바일 장비의 에너지 소모를 줄일 수 있고, 스트림 데이터 생성시 기존의 XML 구조정보를 그대로 사용함으로써 추가적인 색인을 사용하지 않으면서 스트림 데이터의 크기를 줄일 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

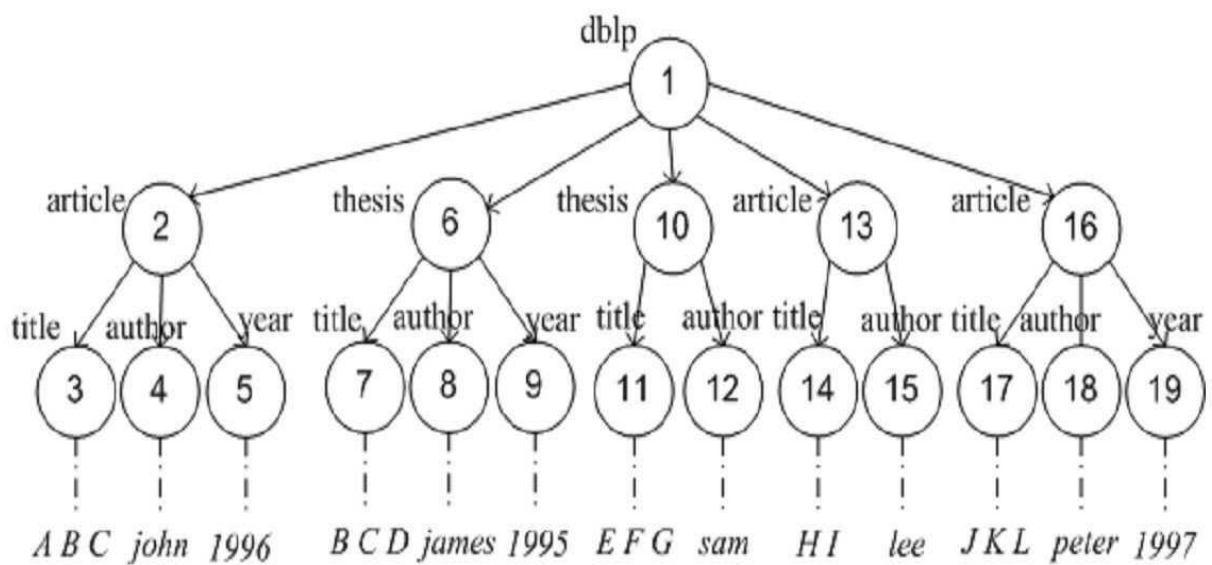
- <1> 도 1은 정보 배포 서버와 다수의 이동 클라이언트가 존재하는 환경을 도시한 것이다.
- <2> 도 2는 원본 XML 데이터를 트리형태로 도시한 것이다.
- <3> 도 3은 본 발명에 따른 단순 경로 질의에 대응하는 압축된 XML 스트림 생성 장치의 블록도이다.
- <4> 도 4는 본 발명에 따른 단순 경로 질의에 대응하는 XML 스트림의 선택적 수신 장치의 블록도이다.
- <5> 도 5는 본 발명에 따른 단순 경로 질의에 대응하는 압축된 XML 스트림 생성 방법의 흐름도이다.
- <6> 도 6은 본 발명에 따른 단순 경로 질의에 대응하는 XML 스트림의 선택적 수신 방법의 흐름도이다.
- <7> 도 7은 도 2의 XML 데이터 트리를 경로 요약본으로 변환한 트리를 도시한 것이다.
- <8> 도 8은 도 7의 경로 요약본을 무선 방송을 위한 스트림으로 변환한 형태를 도시한 것이다.
- <9> 도 9는 본 발명 및 종래의 방법에 따른 데이터의 크기 비율을 비교한 그래프이다.
- <10> 도 10은 본 발명 및 종래의 방법에 따른 접근 시간 비율을 비교한 그래프이다.
- <11> 도 11은 본 발명 및 종래의 방법에 따른 튜닝 시간 비율을 비교한 그래프이다.

도면

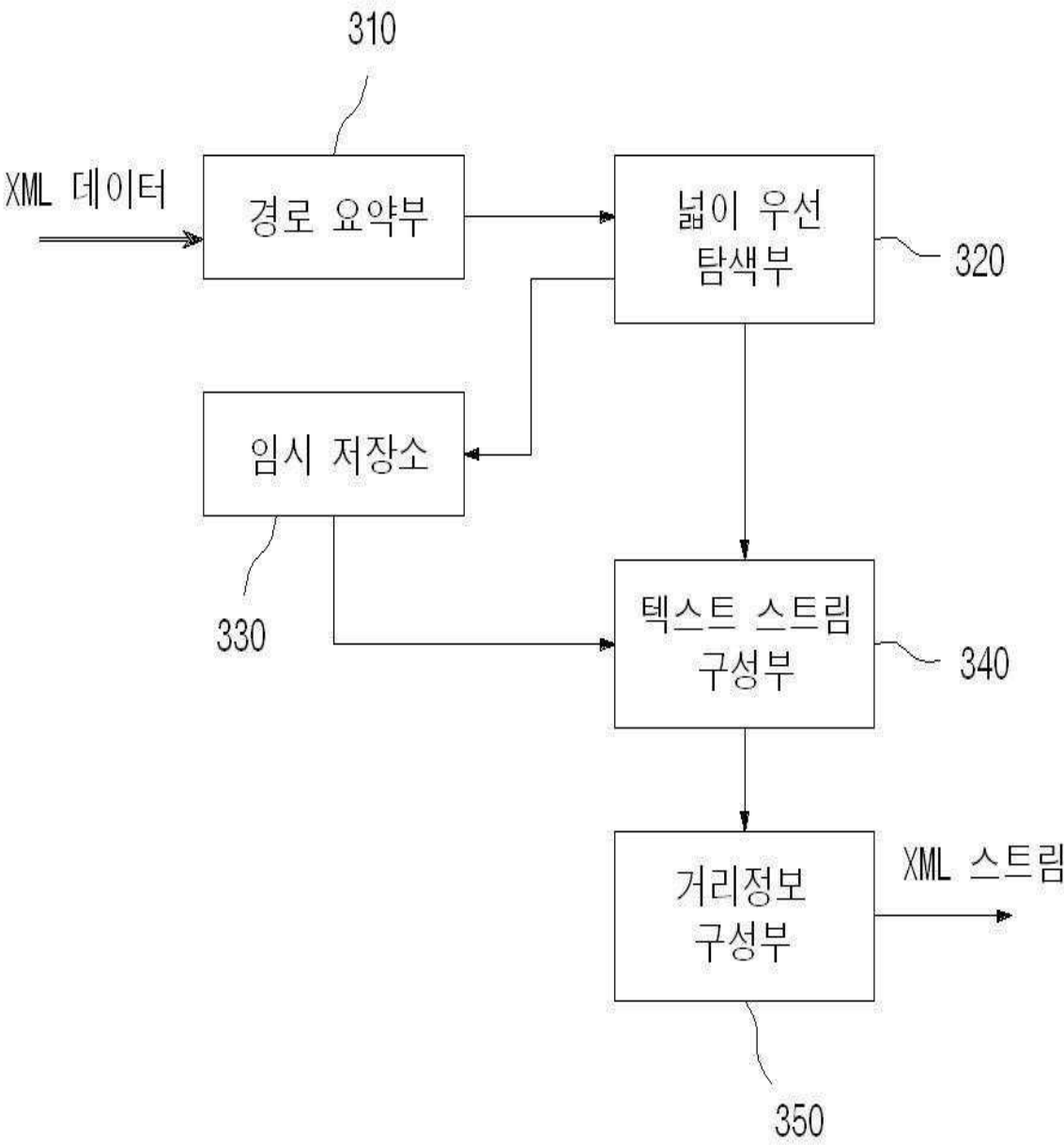
도면1



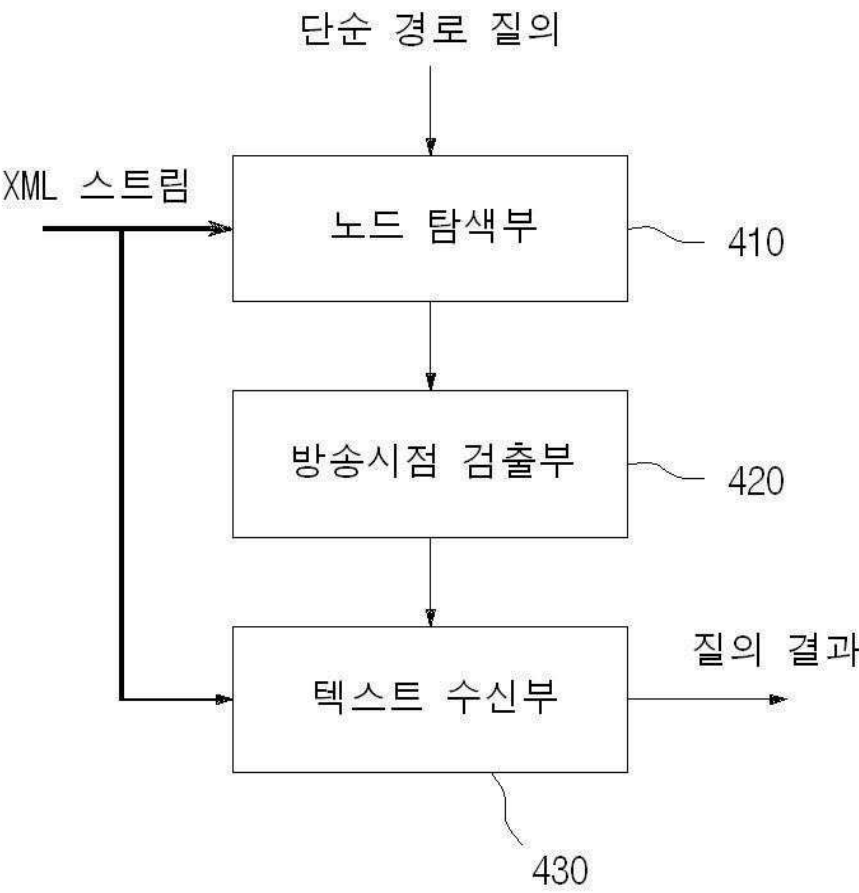
도면2



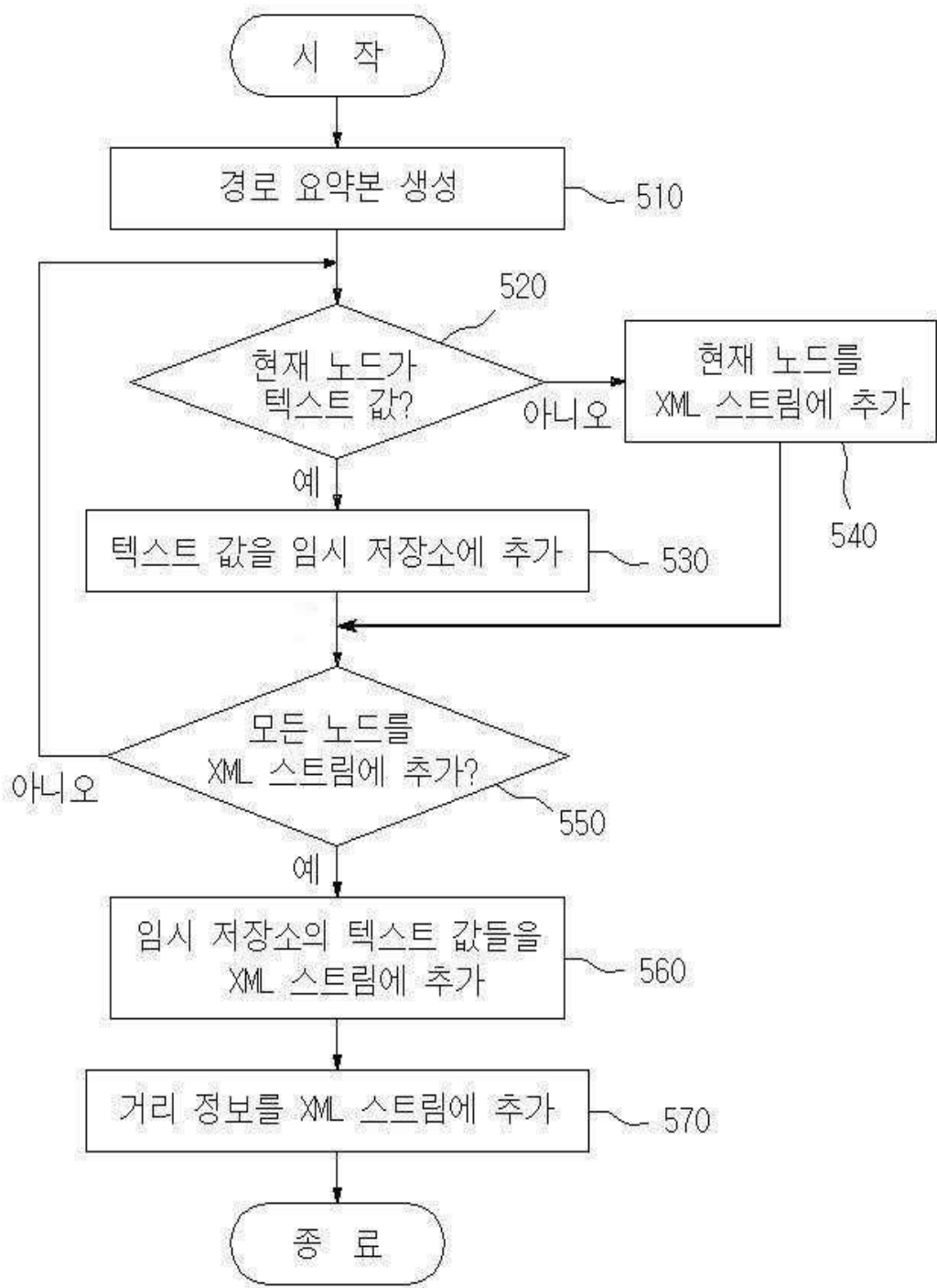
도면3



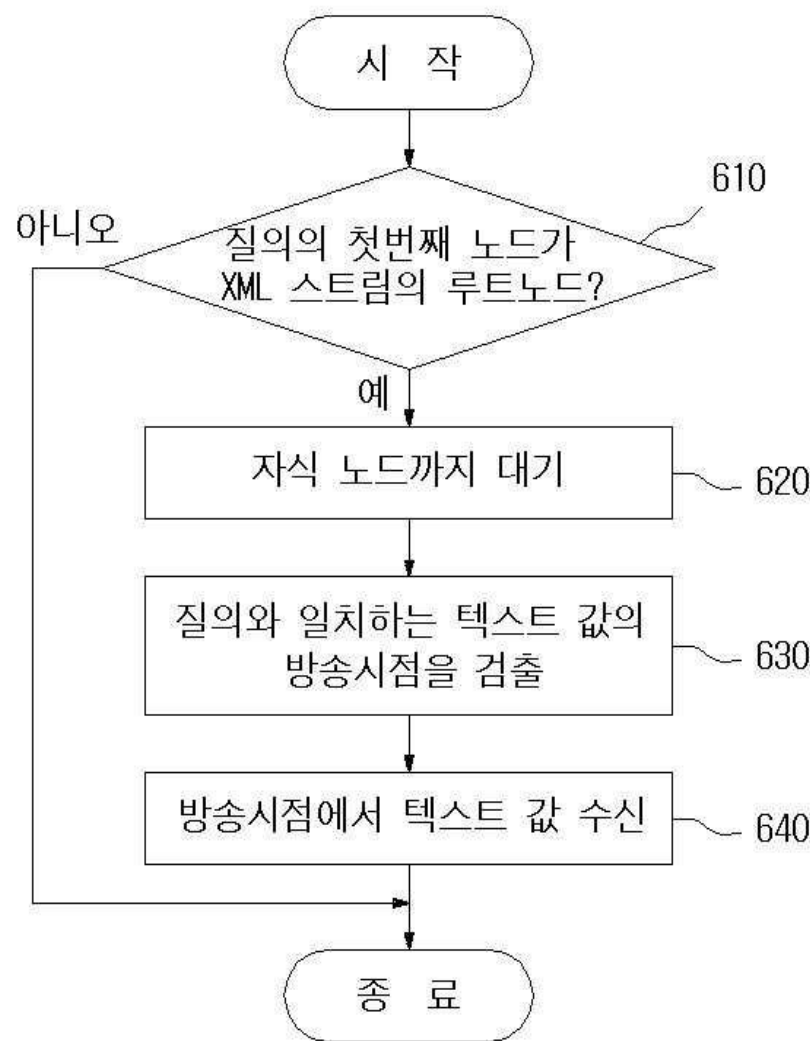
도면4



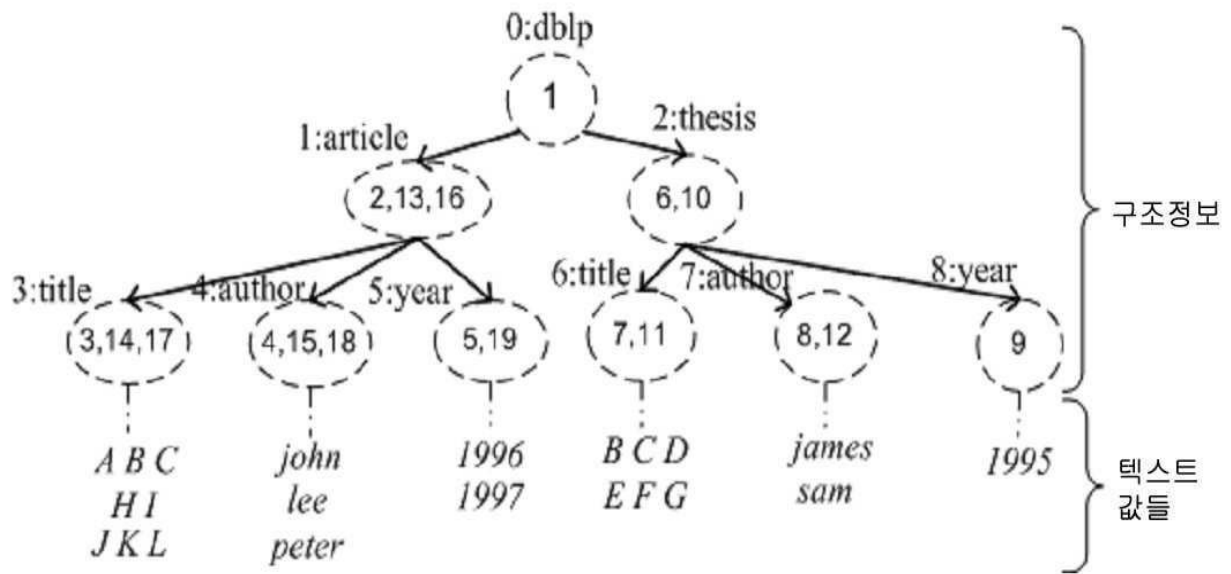
도면5



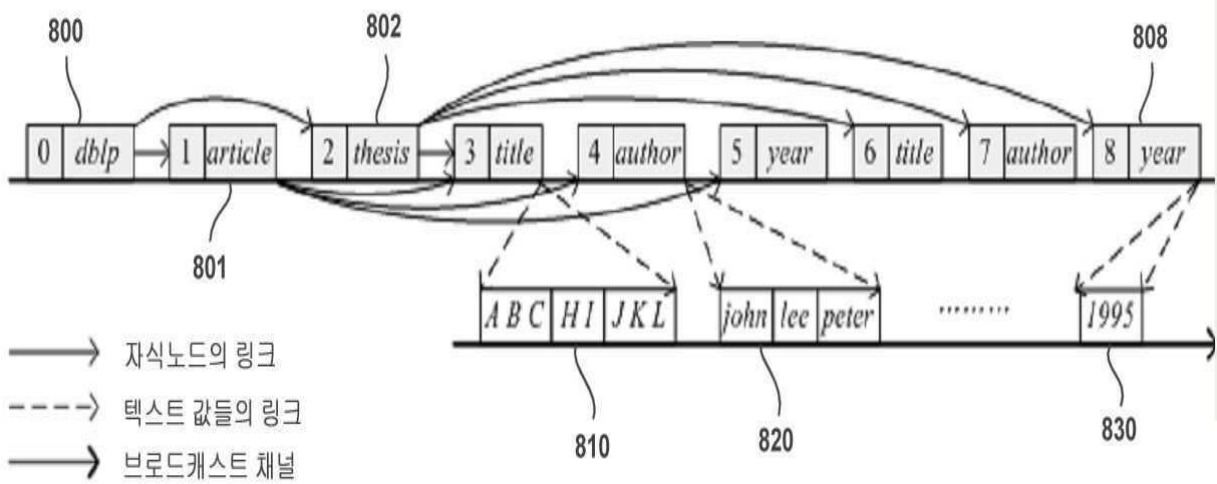
도면6



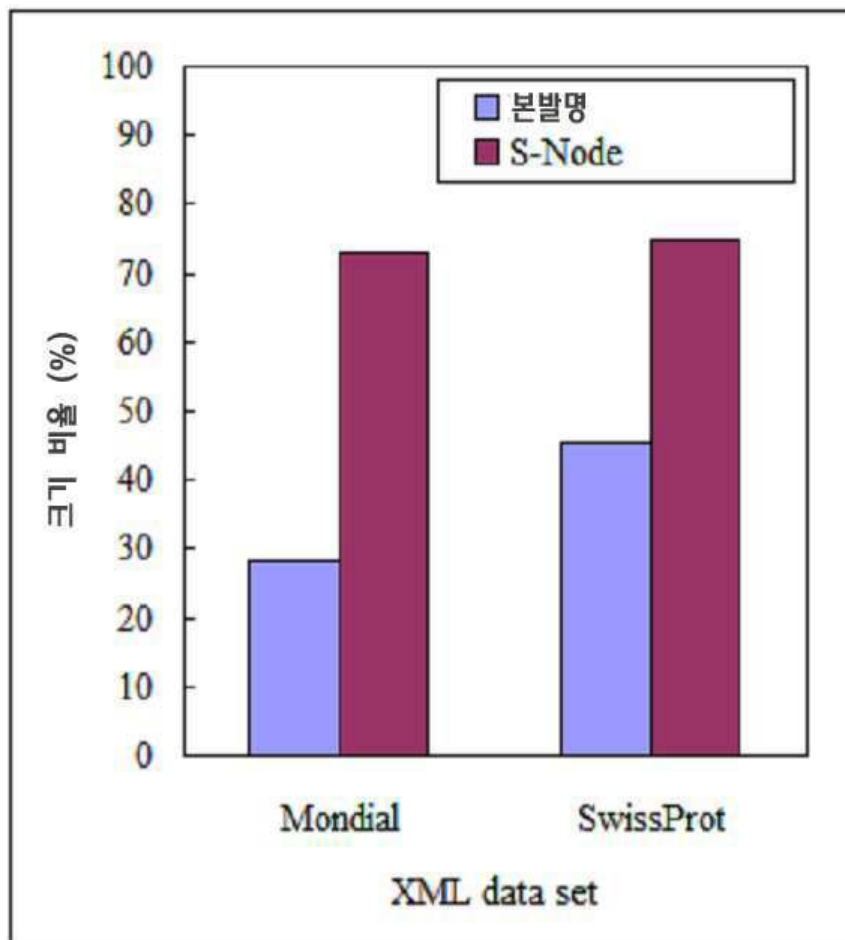
도면7



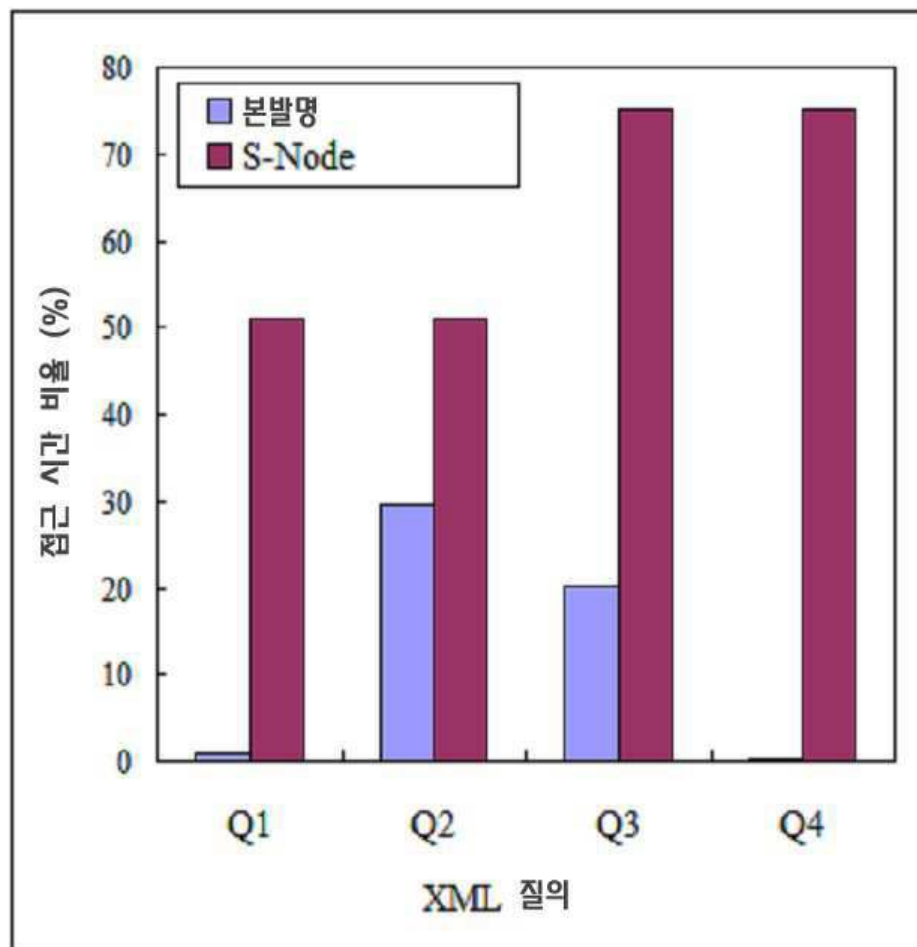
도면8



도면9



도면10



도면11

