(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0054656
(43) 공개일자 2016년05월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*G06Q 50/10* (2012.01)
(21) 출원번호 10-2014-0153498
(22) 출원일자 2014년11월06일
심사청구일자 2014년11월06일

(71) 출원인
**고려대학교 산학협력단**
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
**인호**
서울특별시 용산구 이촌로88길 15 3동 106호 (이촌동, 왕궁아파트)
**김민관**
경기도 성남시 분당구 내정로 10 703-902(정자동, 정든마을한진7단지아파트)
(74) 대리인
**특허법인충현**

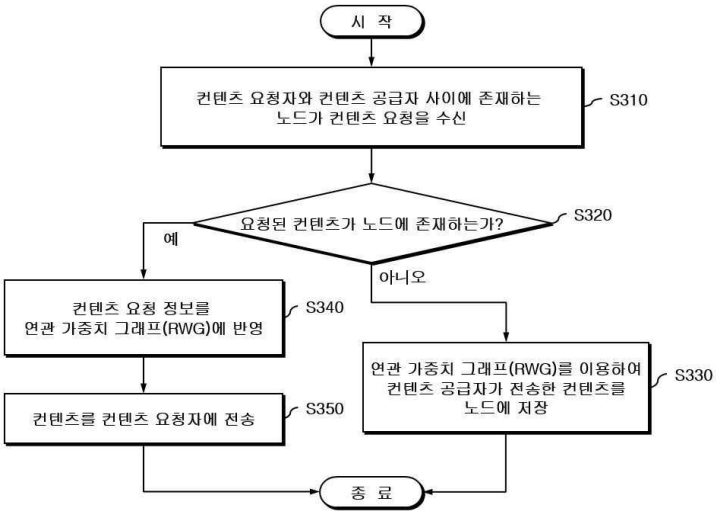
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **컨텐츠 중심 네트워크에서 컨텐츠들의 연관성에 따라 컨텐츠를 관리하는 방법**

## (57) 요 약

본 발명은 컨텐츠 중심 네트워크에서 노드가 컨텐츠를 관리하는 방법에 관한 것으로, 컨텐츠 요청자와 컨텐츠 공급자 사이에 존재하는 노드가 컨텐츠 요청을 수신하는 단계; 요청된 컨텐츠가 노드에 존재하지 않는 경우, 컨텐츠의 중요도와 컨텐츠들 사이의 호출 관계에 따른 연관성을 나타내는 연관 가중치 그래프(Relation Weight Graph; RWG)를 이용하여 컨텐츠 공급자가 전송한 컨텐츠를 노드에 저장하는 단계; 및 요청된 컨텐츠가 노드에 존재하는 경우, 연관 가중치 그래프에 컨텐츠 요청 정보를 반영하고 컨텐츠를 컨텐츠 요청자에 전송하는 단계;를 포함한다.

*대 표 도* - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 WR080951
부처명 서울특별시
연구관리전문기관 (재)서울산업진흥원
연구사업명 세계유수연구소유치지원사업
연구과제명 Bell Labs 서울유치 / 광대역 컨버전트 네트워크 기반기술 및 응용서비스 연구
기 여 율 1/2
주관기관 고려대학교 산학협력단
연구기간 2013.12.01 ~ 2014.09.30이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2012M3C4A7033345
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 차세대정보·컴퓨팅기술개발
연구과제명 집단 지성을 이용한 컴포넌트 기반 동적 자가 적응형 SW기술
기 여 율 1/2
주관기관 고려대학교 산학협력단
연구기간 2014.07.01 ~ 2015.06.30

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

컨텐츠 요청자와 컨텐츠 공급자 사이에 존재하는 노드가 컨텐츠 요청을 수신하는 단계;

상기 요청된 컨텐츠가 상기 노드에 존재하지 않는 경우, 컨텐츠의 중요도와 컨텐츠들 사이의 호출 관계에 따른 연관성을 나타내는 연관 가중치 그래프(Relation Weight Graph; RWG)를 이용하여 상기 컨텐츠 공급자가 전송한 컨텐츠를 상기 노드에 저장하는 단계; 및

상기 요청된 컨텐츠가 상기 노드에 존재하는 경우, 상기 연관 가중치 그래프에 상기 컨텐츠 요청 정보를 반영하고 상기 컨텐츠를 상기 컨텐츠 요청자에 전송하는 단계;를 포함하는 컨텐츠 관리 방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 연관 가중치 그래프는 컨텐츠를 나타내는 정점 및 정점들을 연결하여 컨텐츠 간의 연속 호출 관계성을 나타내는 간선으로 구성되며, 상기 정점과 상기 간선은 각각 가중치를 가지는 것을 특징으로 하는 컨텐츠 관리 방법.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 정점의 가중치는 정점에 대응되는 컨텐츠의 호출 횟수에 비례하고, 상기 간선의 가중치는 연결된 정점과 정점이 소정 시간 내에 연속하여 호출된 횟수에 비례하는 것을 특징으로 하는 컨텐츠 관리 방법.

### 청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 노드를 저장하는 단계는,

상기 연관 가중치 그래프에 상기 요청 컨텐츠에 대응하는 새로운 정점을 추가하고, 상기 연관 가중치 그래프에서 직전에 요청되었던 컨텐츠에 해당하는 정점과 상기 새로운 정점을 연결하는 간선을 생성하는 것을 특징으로 하는 컨텐츠 관리 방법.

### 청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 컨텐츠를 상기 컨텐츠 요청자에 전송하는 단계는

상기 연관 가중치 그래프에서 직전에 요청되었던 컨텐츠에 해당하는 정점과 상기 요청된 컨텐츠에 해당하는 정점을 연결하는 간선에 대한 가중치를 증가시킴으로써 상기 컨텐츠 요청 정보를 반영하는 것을 특징으로 하는 컨텐츠 관리 방법.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 노드의 캐싱 용량이 미리 정의된 기준을 초과하는 경우,

상기 노드의 캐싱 용량이 상기 기준 이하가 될 때까지 상기 연관 가중치 그래프를 이용하여 하나 이상의 컨텐츠를 삭제하는 단계; 및

상기 삭제한 컨텐츠에 대한 이름 및 가중치를 포함하는 컨텐츠 정보를 주변 네트워크 노드들에 전송하는 단계;

를 더 포함하는 컨텐츠 관리 방법.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서,

상기 컨텐츠를 삭제하는 단계는

상기 연관 가중치 그래프의 정점들 중에 가중치가 가장 작은 정점을 선택하여 선택된 정점과 상기 선택된 정점이 나타내는 컨텐츠를 삭제하고,

상기 캐싱 용량이 상기 기준 이하가 될 때까지 상기 삭제된 정점과 연결된 정점들 중에서 정점의 가중치에 대한 간선의 가중치의 비를 나타내는 연관도가 가장 큰 정점을 선택하여 해당 정점 및 상기 해당 정점이 나타내는 컨텐츠를 삭제하는 것을 특징으로 하는 컨텐츠 관리 방법.

**청구항 8**

제 6 항에 있어서,

상기 노드가 자신의 주변 네트워크 노드로부터 삭제된 컨텐츠 정보를 수신하는 단계; 및

상기 노드가 자신의 연관 가중치 그래프에 상기 삭제된 컨텐츠가 존재하는 경우 상기 삭제된 컨텐츠의 가중치를 반영하는 단계;를 더 포함하는 컨텐츠 관리 방법.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 노드에서 다른 노드와의 통신을 위한 인터페이스를 하나로 설정하여 상기 컨텐츠 요청자를 동일한 노드로 제한하는 것을 특징으로 하는 컨텐츠 관리 방법.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 컨텐츠 중심 네트워크에서 노드가 컨텐츠를 관리하는 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 요청되는 컨텐츠의 중요도 및 컨텐츠들 사이의 연관성에 따른 가중치 그래프를 이용하여 컨텐츠를 저장 및 삭제하는 관리 방법 및 그 방법에 의한 노드에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 현재 인터넷 데이터 서비스의 규모는 빠르게 증가하고 있다. 1996년 4천 8백만의 인터넷 사용자 수가 2006년 11억으로 증가하였으며, 2010년에는 그 수가 16억에 도달하였다. 또한 데이터 서비스의 양은 2006년 161 Exabytes에서 2010년 988 Exabytes로 4년 동안 6배 증가함을 볼 수 있다.

[0003] 현재 인터넷 데이터 서비스는 웹페이지(예로, 구글, 네이버)와 같이 수백만의 사용자가 동일한 서비스를 요구하는 데이터라는 특징을 가진다. 이에 비해, 현재의 인터넷 전송 방법은 데이터가 무엇이든 상관없이 송수신 호스트의 IP 주소를 이용하여 서비스를 제공함으로써 동일한 데이터들이 네트워크상에 사용자 수만큼 반복 전송되는 방식으로 동작하고 있는 비효율성이 있다. 이러한 데이터 반복 전송의 비효율성을 피할 수 있도록, 콘텐츠 중심 기술은 데이터 배포 개념을 도입하여 사용할 것을 제안한다. 즉, 제안하는 방식은, 현재 인터넷의 IP 주소를 사용하지 않고 대신, 데이터 이름을 사용하여 네트워크에서 데이터 전달을 수행한다. 또한, 데이터 전송 채널과 데이터 저장소를 보안하는 종래의 방식에서 벗어나, 데이터 자체를 보안하는 새로운 방식을 제안한다.

[0004] 콘텐츠 중심의 서비스 구조를 현재인터넷에 비교하면 다음과 같은 특성을 가지고 있다. 먼저, 현재 인터넷은 데이터에 대한 송신자와 수신자가 존재하고, 송신자가 혼잡 제어, 흐름 제어 등의 네트워크 제어를 수행하고, 일대일 대화 인증을 통해서 데이터를 전송하는 채널과 데이터 컨테이너에 대해 보안을 수행하고, 송수신자의 호스트 이름을 네트워크 계층의 헤더에 IP로 포함하여 네트워크 라우터는 수신자 호스트로 데이터 콘텐츠가 무엇인지 모르고 라우팅을 수행하는 구조를 가진다.

[0005] 반면, 콘텐츠 중심 기술을 지원하는 네트워크는 송수신자 대신 데이터를 생성한 콘텐츠 생성자와 데이터를 수신

하여 소비하는 콘텐츠 소비자의 개념을 도입하여 네트워크는 IP주소 대신 콘텐츠 이름을 사용하여 라우팅을 수행하여, 라우터는 필요한 경우 특정 데이터를 저장하고, 데이터를 요구하는 인근의 새로운 소비자들에게 데이터를 배포하는 방식을 사용한다.

[0006] 이하에서 인용되는 선행기술문헌(비특허문헌 1)은 콘텐츠 중심 기술인 컨텐츠 중심 네트워크(Content Centric Network; CCN)를 소개하고 있다. Van jacobson 에 의해 제안된 CCN은 IP 주소와 같은 특정 주소로 종단간 연결성을 요청하는 대신, 컨텐츠 자체를 효율적으로 요청하고 배포할 수 있도록 제안되었다. IP 주소와 같은 서버의 인터페이스 주소로 종단간 연결을 요구하지 않고, 컨텐츠 이름을 사용하여 요청 및 배포가 이뤄진다. 즉 기존의 인터넷은 IP 주소를 이용하여 어느 곳에서 가져와야 하는지 초점을 두었다면, CCN은 컨텐츠 이름을 사용하여 무엇을 요청하고 배포할지 중점을 두고 있다.

[0007] 구체적으로 이하에서 인용되는 선행기술문헌(특허문헌 1)을 참조하면, IP와 달리 CCN 기술은 패킷 헤더에 소스(source) 및 데스티네이션(destination) 주소 대신 필요한 컨텐츠의 이름을 표시한다. 따라서, 각 라우터들은 패킷 헤더에 적혀 있는 컨텐츠의 이름을 보고 해당 컨텐츠가 있는 곳으로 각 패킷을 보낼 수 있도록 라우팅 테이블을 구성한다. 또한, 라우터를 포함하는 네트워킹 장비는 스토리지를 갖고 있어 컨텐츠를 임시 저장할 수 있다. 컨텐츠 중심 네트워크에서 패킷은 컨텐츠 요청 패킷과 컨텐츠 응답 패킷으로 구분되는데, 컨텐츠 요청 패킷은 요청하는 컨텐츠의 이름을 포함하고 있으며 컨텐츠 응답 패킷은 요청 받은 컨텐츠와 컨텐츠 이름 등을 포함한다. 네트워킹 장비는 컨텐트 요청 패킷을 받았을 경우 헤더에 있는 컨텐츠 이름으로 자신의 스토리지를 검색하고, 자신이 해당 컨텐츠를 갖고 있을 경우 그 컨텐츠를 요청자에게 전달(응답)한다. 따라서, 컨텐츠의 원래(origianl) 소유자에게까지 가서 컨텐츠를 받아와야 하는 IP 기반 인터넷에 비해, 컨텐츠 중심 네트워크에서는 중간의 어느 노드라도 자신의 스토리지에 해당 컨텐츠가 있을 경우 응답(reply)할 수 있으므로 평균 전송 경로(path)의 길이가 짧아져 전체적인 네트워크 사용량이 줄어들게 된다.

[0008] 따라서 컨텐츠 중심 네트워크를 구성하는 노드들은 자신의 스토리지에 현재 요청된 컨텐츠를 저장하고 있는지 여부에 따라 네트워크의 전달 시간과 사용량이 결정될 수 있다. 그러나, 현재 노드들은 제한된 크기의 스토리지를 가지는데 어떠한 컨텐츠를 저장할 것인지 필요한 경우 어떤 컨텐츠를 삭제할 것인지에 대한 기준이 정립되어 있지 않다. 즉, 컨텐츠 중심 네트워크에 있어서 노드들이 컨텐츠를 효율적으로 관리하기 위한 기술적 수단이 필요한 사실을 알 수 있다.

## *선행기술문헌*

### *특허문헌*

[0009] (특허문헌 0001) 한국특허공개공보 제2014-0073826호, 삼성전자 주식회사, 아주대학교 산학협력단, 2014년 06월 17일 공개.

### *비특허문헌*

[0010] (비특허문헌 0001) 콘텐츠 중심 네트워크에서의 이동성 연구 동향, 김유성, 성균관대학교, 한국과학기술원, 2012년 공개.

## *발명의 내용*

### *해결하려는 과제*

[0011] 컨텐츠 기반의 컨텐츠 중심 네트워크에서 최적의 성능을 내기 위해서는 각 노드들이 컨텐츠를 효율적으로 관리할 필요가 있지만 기존의 인터넷 프로토콜 기반의 네트워크에서는 컨텐츠를 저장하는 수단 자체가 없기 때문에 본 발명에서는 컨텐츠 중심 네트워크의 노드들이 컨텐츠를 관리하는 새로운 방법을 제공하고자 한다. 나아가 본 발명은 컨텐츠 중심 네트워크를 구성하는 노드들이 컨텐츠의 중요도와 컨텐츠들 사이의 호출관계에 따른 연관성을 고려하여 제한된 자신의 스토리지에 컨텐츠를 저장하거나 필요한 경우 삭제하기 위한 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 컨텐츠 관리 방법은 컨텐츠 요청자와 컨텐츠 공급자 사이에 존재하는 노드가 컨텐츠 요청을 수신하는 단계; 상기 요청된 컨텐츠가 상기 노드에 존재하지 않는 경우, 컨텐츠의 중요도와 컨텐츠들 사이의 호출 관계에 따른 연관성을 나타내는 연관 가중치 그래프(Relation Weight Graph; RWG)를 이용하여 상기 컨텐츠 공급자가 전송한 컨텐츠를 상기 노드에 저장하는 단계; 및 상기 요청된 컨텐츠가 상기 노드에 존재하는 경우, 상기 연관 가중치 그래프에 상기 컨텐츠 요청 정보를 반영하고 상기 컨텐츠를 상기 컨텐츠 요청자에 전송하는 단계;를 포함한다.

[0013] 일 실시예에 따른 컨텐츠 관리 방법에서 상기 연관 가중치 그래프는 컨텐츠를 나타내는 정점 및 정점들을 연결하여 컨텐츠 간의 연속 호출 관계성을 나타내는 간선으로 구성되며, 상기 정점과 상기 간선은 각각 가중치를 가지는 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기된 일 실시예에서 상기 정점의 가중치는 정점에 대응되는 컨텐츠의 호출 횟수에 비례하고, 상기 간선의 가중치는 연결된 정점과 정점이 소정 시간 내에 연속하여 호출된 횟수에 비례한다.

[0015] 상기된 일 실시예에서 상기 노드를 저장하는 단계는, 상기 연관 가중치 그래프에 상기 요청 컨텐츠에 대응하는 새로운 정점을 추가하고, 상기 연관 가중치 그래프에서 직전에 요청되었던 컨텐츠에 해당하는 정점과 상기 새로운 정점을 연결하는 간선을 생성하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0016] 상기된 일 실시예에서 상기 컨텐츠를 상기 컨텐츠 요청자에 전송하는 단계는 상기 연관 가중치 그래프에서 직전에 요청되었던 컨텐츠에 해당하는 정점과 상기 요청된 컨텐츠에 해당하는 정점을 연결하는 간선에 대한 가중치를 증가시킴으로써 상기 컨텐츠 요청 정보를 반영할 수 있다.

[0017] 일 실시예에 따른 컨텐츠 관리 방법에서 상기 노드의 캐싱 용량이 미리 정의된 기준을 초과하는 경우, 상기 노드의 캐싱 용량이 상기 기준 이하가 될 때까지 상기 연관 가중치 그래프를 이용하여 하나 이상의 컨텐츠를 삭제하는 단계; 및 상기 삭제한 컨텐츠에 대한 이름 및 가중치를 포함하는 컨텐츠 정보를 주변 네트워크 노드들에 전송하는 단계;를 더 포함한다.

[0018] 상기된 일 실시예에서 상기 컨텐츠를 삭제하는 단계는 상기 연관 가중치 그래프의 정점들 중에 가중치가 가장 작은 정점을 선택하여 선택된 정점과 상기 선택된 정점이 나타내는 컨텐츠를 삭제하고, 상기 캐싱 용량이 상기 기준 이하가 될 때까지 상기 삭제된 정점과 연결된 정점들 중에서 정점의 가중치에 대한 간선의 가중치의 비를 나타내는 연관도가 가장 큰 정점을 선택하여 해당 정점 및 상기 해당 정점이 나타내는 컨텐츠를 삭제한다.

[0019] 상기된 일 실시예에서 상기 노드가 자신의 주변 네트워크 노드로부터 삭제된 컨텐츠 정보를 수신하는 단계; 및 상기 노드가 자신의 연관 가중치 그래프에 상기 삭제된 컨텐츠가 존재하는 경우 상기 삭제된 컨텐츠의 가중치를 반영하는 단계;를 더 포함한다.

[0020] 일 실시예에 따른 컨텐츠 관리 방법에서 상기 노드에서 다른 노드와의 통신을 위한 인터페이스를 하나로 설정하여 상기 컨텐츠 요청자를 동일한 노드로 제한하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0021] 상기 기술적 과제를 해결하기 위해 본 발명의 다른 실시예에 따른 컨텐츠 중심 네트워크를 구성하는 노드는 컨텐츠 중심 네트워크를 통해 다른 노드로부터 컨텐츠 요청 또는 컨텐츠를 수신하거나 다른 노드에 컨텐츠 요청 또는 컨텐츠를 송신하는 통신부; 컨텐츠 요청을 수신하는 경우 상기 요청된 컨텐츠가 노드에 존재하는지 판단하여 상기 컨텐츠를 송신할지 여부를 결정하고, 상기 요청된 컨텐츠가 노드에 존재하지 않는 경우 자신의 캐싱 용량이 미리 정의된 기준을 초과하는지 여부를 확인하여 다른 노드가 전송한 컨텐츠를 저장할지 여부를 결정하는 처리부; 및 컨텐츠의 중요도와 컨텐츠들 사이의 호출 관계에 따른 연관성을 나타내는 연관 가중치 그래프(Relation Weight Graph; RWG)를 이용하여 다른 노드가 전송한 컨텐츠를 저장하는 저장부;를 포함한다.

[0022] 다른 실시예에 따른 컨텐츠 중심 네트워크를 구성하는 노드에서 상기 연관 가중치 그래프는 컨텐츠를 나타내는 정점 및 정점들을 연결하여 컨텐츠 간의 연속 호출 관계성을 나타내는 간선으로 구성되며, 상기 정점과 상기 간선은 각각 가중치를 가지고, 상기 정점의 가중치는 정점에 대응되는 컨텐츠의 호출 횟수에 비례하고, 상기 간선의 가중치는 연결된 정점과 정점이 소정 시간 내에 연속하여 호출된 횟수에 비례하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0023] 다른 실시예에 따른 컨텐츠 중심 네트워크를 구성하는 노드에서 상기 처리부는 노드의 캐싱 용량이 미리 정의된 기준을 초과하는 경우, 상기 노드의 캐싱 용량이 상기 기준 이하가 될 때까지 상기 연관 가중치 그래프를 이용

하여 하나 이상의 컨텐츠를 삭제하도록 결정하고, 상기 통신부는 상기 처리부가 컨텐츠를 삭제한 경우, 상기 삭제한 컨텐츠에 대한 이름 및 가중치를 포함하는 컨텐츠 정보를 주변 네트워크 노드들에 전송한다.

[0024] 상기된 다른 실시예에서 상기 저장부는 상기 요청된 컨텐츠가 노드에 존재하지 않는 경우 상기 연관 가중치 그래프에 상기 요청 컨텐츠에 대응하는 새로운 정점을 추가하고, 상기 연관 가중치 그래프에서 직전에 요청되었던 컨텐츠에 해당하는 정점과 상기 새로운 정점을 연결하는 간선을 생성한다.

[0025] 한편, 이하에서는 상기 기재된 컨텐츠 관리 방법들을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

## *발명의 효과*

[0026] 사용자는 하나의 서비스 플랫폼 내에서 수많은 요청을 네트워크를 통해 송수신하며, 이는 각각의 요청이 독립적인 것이 아니라 이전에 요청한 컨텐츠와 밀접한 관련성을 가진다. 따라서 본 발명의 실시예들은 컨텐츠 중심 네트워크를 구성하는 노드들이 연관 가중치 그래프를 이용하여 컨텐츠 요청에 대응하도록 함으로써 호출 횟수에 따른 컨텐츠 자체의 중요도 및 연속하여 호출되는 컨텐츠들의 관계성을 반영하여 컨텐츠를 관리할 수 있다. 본 발명에 따른 실시예들은 송수신되는 컨텐츠들을 저장하거나 처리할 때 가중치를 반영하고, 제한된 캐싱 용량에 따라 필요한 경우 그 가중치가 낮은 컨텐츠를 삭제함으로써 컨텐츠 중심 네트워크가 최적의 성능을 가질 수 있게 한다. 나아가 컨텐츠 삭제시 주변에 위치한 노드들에 삭제한 컨텐츠의 가중치를 전송함으로써 컨텐츠는 삭제하되, 그 중요도를 다른 노드에 반영시켜 전체 네트워크 측면에서 호출 가능성이 높은 컨텐츠가 계속하여 네트워크 내에서 관리될 수 있는 효과를 가진다.

## *도면의 간단한 설명*

[0027] 도 1은 IP 기반 네트워크를 이용하여 컨텐츠 요청 단말기와 공급자 서버가 연결된 모습을 나타낸 개념도이다.

도 2는 컨텐츠 중심 네트워크를 이용하여 컨텐츠 요청 단말기와 공급자 서버가 연결된 모습을 나타낸 개념도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 컨텐츠 관리 방법을 도시한 흐름도이다.

도 4는 연관 가중치 그래프의 예시이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 연관 가중치 그래프를 이용하여 컨텐츠를 저장하는 구체적인 방법을 도시한 흐름도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 컨텐츠 요청 정보를 연관 가중치 그래프에 반영하는 방법을 도시한 흐름도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 노드가 컨텐츠를 삭제하는 방법을 도시한 흐름도이다.

도 8은 도 7의 S720 단계의 세부 단계를 나타낸 흐름도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따라 삭제한 컨텐츠 정보를 수신하여 자신의 연관 가중치 그래프에 반영하는 방법을 도시한 흐름도이다.

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 컨텐츠 중심 네트워크를 구성하는 노드의 구성요소를 나타낸 블록도이다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0028] 본 발명의 실시예들을 설명하기에 앞서 이해의 편의를 위해 컨텐츠 중심 네트워크가 가지는 기술적 특징과 그로부터 본 발명이 안출된 동기를 먼저 설명하고, 본 발명이 해결하고자 하는 과제의 해결 방안의 개요 혹은 기술적 사상의 핵심을 제시한다.

[0029] 도 1은 IP 기반 네트워크를 이용하여 컨텐츠 요청 단말기(100)와 공급자 서버(200)가 연결된 모습을 나타낸 개념도로서, IP 주소를 이용하여 컨텐츠를 송수신하기 때문에 컨텐츠의 원래 소유자인 공급자 서버(200)만이 컨텐츠를 제공하게 된다. 설령 네트워크를 구성하는 노드들이 해당 컨텐츠를 가지고 있다 하더라도 중간 노드들은 현재 전송하고 있는 데이터 컨텐츠가 무엇인지 모르기 때문에 자신이 직접 컨텐츠를 제공할 수 없다.

[0030] 반면에 컨텐츠 중심 네트워크에서는 중간의 어느 노드라도 자신의 저장공간에 해당 컨텐츠를 가지고 있는 경우

직접 컨텐츠 요청 단말기에 컨텐츠를 제공할 수 있다. 도 2는 컨텐츠 중심 네트워크를 이용하여 컨텐츠 요청 단말기(100)와 공급자 서버(200)가 연결된 모습을 나타낸 개념도이다. 도 2를 참조하여 설명하면, 컨텐츠 요청 단말기(100)에서는 자신이 원하는 컨텐츠의 이름(Name)을 네트워크 상에 전달한다. 가장 처음에 이 요청은 컨텐츠를 공급하는 공급자 서버(200)에 전달된다. 해당 컨텐츠 공급자(200)와 단말기(100) 사이에 존재하는 노드들(10)은 이 컨텐츠의 이름과 데이터를 저장한다. 이후에 같은 컨텐츠 이름으로 요청이 들어올 경우, 각 노드들(10)은 공급자 서버(200)에 컨텐츠를 요청하지 않고 자신이 가지고 있는 컨텐츠 데이터를 직접 송신한다. 기존에는 항상 공급자만 컨텐츠를 가졌던 것과는 달리, 네트워크의 각 노드들이 해당 컨텐츠를 가지고 있음으로써 요청을 분산시킬 수 있고 컨텐츠 자체를 요청하고 배포하기 때문에 네트워크의 중간에 존재하는 어느 노드라고 데이터 전송에 참여할 수 있다는 점에서 평균 전송 경로의 길이가 짧아져 전체 네트워크의 사용량이 줄어들게 된다.

[0031] 컨텐츠 중심 네트워크에서는 네트워크를 구성하는 노드들이 어떠한 컨텐츠를 저장하고 있는지에 따라 전체 성능이 결정될 수 있기 때문에 네트워크를 구성하는 노드들이 컨텐츠를 저장하거나 삭제하기 위한 기준이 필요하다. 이때 기준은 네트워크에 요청되는 컨텐츠의 특징에 따라 결정되어야 할 것이다. 사용자는 하나의 서비스 플랫폼 내에서 수많은 요청을 네트워크를 통해 송수신한다. 이때 각각의 요청은 독립적인 것이 아니라, 이전에 요청한 컨텐츠와 밀접한 관련성이 있다. 예를 들어, 인터넷 포털 사이트에서는 하나의 검색어를 입력하면 그와 관련된 연관 검색어를 사용자에게 노출하여 연속된 검색을 유도하는 것이 그 예이다. 따라서 컨텐츠는 밀접한 관련성을 가지는 하나 이상의 컨텐츠가 연속하여 요청되는 특징을 가진다. 그리고 수많은 사용자가 서비스 플랫폼을 이용하면서 동일한 컨텐츠를 요청하는 경우가 많다. 예를 들어, 인터넷 포털 사이트에서는 실시간 검색어 순위를 제공하여 현재 사용자들이 가장 많이 검색한 컨텐츠가 무엇인지 노출하여 다른 사용자로 하여금 인기 컨텐츠를 쉽게 검색할 수 있도록 제공하는 것이 그 예이다. 나아가 오늘의 뉴스와 같이 특정 시간에 다수의 사용자에 의해 요청되는 컨텐츠가 동일한 경우가 많은 것이 컨텐츠 요청의 또 다른 특징이라 볼 수 있다.

[0032] 컨텐츠를 관리하기 위한 기준은 이와 같은 컨텐츠 요청의 특징을 반영해야 할 것이다. 본 발명의 실시예들은 컨텐츠 요청의 특징을 반영하기 위해서 컨텐츠 자체의 호출 횟수나 관련성이 있는 연관 컨텐츠들의 연속 호출 횟수 등의 정보를 이용하여 컨텐츠를 저장 및 삭제하는 구체적인 방법을 제시한다. 즉, 본 발명에서는 다수의 노드 간에 상호작용을 통해 컨텐츠를 보다 효율적으로 저장하고 관리하기 컨텐츠 요청의 특성을 나타내는 연관 가중치 그래프를 이용한 새로운 컨텐츠 관리 방법을 제안하여 궁극적으로 전체 네트워크의 성능을 향상시키고자 한다.

[0033] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 컨텐츠 관리 방법을 도시한 흐름도이다. 이하 각 단계별로 상세히 설명한다.

[0034] S310 단계에서는 컨텐츠 요청자와 컨텐츠 공급자 사이에 존재하는 노드가 컨텐츠 요청을 수신한다. 컨텐츠 중심 네트워크를 구성하는 어떠한 노드도 컨텐츠 요청자 또는 컨텐츠 공급자가 될 수 있다. 어떤 노드가 원하는 컨텐츠에 대하여 컨텐츠 중심 네트워크에 컨텐츠의 이름을 전송한다면, 그 노드는 컨텐츠 요청자가 된다. 또한 어떤 노드가 다른 노드로부터 컨텐츠 요청을 수신하고 자신의 저장공간에 요청받은 컨텐츠를 가지고 있는 경우 자신이 그 다른 노드에게 해당 컨텐츠를 전송한다면 그 노드는 컨텐츠 공급자가 된다. 상기 단계는 컨텐츠 요청이 발생하여 네트워크 상에서 컨텐츠 이름을 수신하는 단계를 말하고 컨텐츠 요청자는 특정되었으나 아직 컨텐츠 공급자가 특정되지 않는 상태를 의미한다고 볼 수 있다.

[0035] 한편, 컨텐츠 중심 네트워크에서 각 요청은 컨텐츠에 관련된 정보만을 담고 있기에 어떤 노드가 요청이나 데이터를 보냈는지 전부 파악하는 것은 불가능하다. 하지만 이하에서 상세히 설명할 가중치 그래프에서 컨텐츠의 관련성을 파악하기 위해서는 동일한 노드 내에서 호출된 요청만을 처리해야 한다. 컨텐츠 중심 네트워크의 각 노드들은 다른 노드와의 통신을 위한 인터페이스인 Face를 가지고 있으므로, Face 하나당 노드 하나로 제한할 경우 동일한 노드에서 보내온 요청들만 모아 처리하는 것이 가능해진다. 즉, S310 단계에서 네트워크를 구성하는 각 노드에서 다른 노드와의 통신을 위한 인터페이스를 하나로 설정함으로써 컨텐츠 요청자를 동일한 노드로 제한할 수 있다. 그러나 컨텐츠 요청자를 동일 노드로 제한하는 것은 네트워크 측면에서 영원한 것은 아니며, 실시자는 Face 하나당 노드 하나로 제한하는 구체적인 방법에 따라 설정을 통해 해당 노드를 변경할 수 있을 것이다. 특히, 연속하여 호출되는 컨텐츠의 관계성을 파악하는 것은 동일 노드에서 소정 시간 내에 연속하여 호출된 컨텐츠들 사이에서 이루어져야 그 의미가 있기 때문이다.

[0036] S320 단계에서 요청된 컨텐츠가 노드의 저장공간에 존재하는지를 판단한다. 컨텐츠 중심 네트워크의 특성에 따라 컨텐츠 이름으로 컨텐츠를 식별하며 컨텐츠의 저장공간에 요청된 컨텐츠 이름을 검색하는 방법 등을 이용하

여 이를 판단할 수 있다. 요청된 컨텐츠가 존재하는 경우 S340 단계로 이동하고, 존재하지 않는 경우 S330 단계로 이동하게 된다.

[0037] S330 단계에서는 요청된 컨텐츠가 노드에 존재하지 않는 경우로서, 컨텐츠의 중요도와 컨텐츠들 사이의 호출 관계에 따른 연관성을 나타내는 연관 가중치 그래프(Relation Weight Graph; RWG)를 이용하여 컨텐츠 공급자가 전송한 컨텐츠를 노드에 저장한다.

[0038] 일반적으로 그래프(Graph)는 정점(Node)와 정점들을 연결하는 간선(Edge)로 이루어진다. 본 발명의 실시예들에서 연관 가중치 그래프는 정점이 컨텐츠를 나타내고, 간선이 정점들을 연결하여 컨텐츠 간의 연속 호출 관계성을 나타낸다. 그리고 그래프의 정점과 간선은 각각 가중치를 가진다. 정점의 가중치는 해당 컨텐츠의 요청 횟수가 얼마인지를 기록하며, 간선의 가중치는 두 컨텐츠가 얼마나 많이 연속으로 호출되었는가를 기록한다. 다시 말해, 정점의 가중치는 정점에 대응되는 컨텐츠의 호출 횟수에 비례하고, 간선의 가중치는 연결된 정점과 정점이 소정 시간 내에 연속하여 호출된 횟수에 비례한다. 여기서 소정 시간이란, 연속된 호출이라고 볼 수 있을 만큼의 시간적 간격을 말한다. 사용자가 네트워크를 이용하는 평균 시간에 대한 통계자료를 이용하여 설정할 수 있을 것이다. 예를 들어, 사용자가 네트워크를 1회 이용할 때 연속 사용 시간에 대한 평균값이 40분이라고 한다면 실시자는 40분 이내에 연속하여 호출된 횟수에 비례하여 간선의 가중치를 증가시킬 수 있다.

[0039] 도 4는 연관 가중치 그래프의 예시이다. 도 4를 참조하면, 6개의 정점과 5개의 간선으로 구성된 그래프로서, 컨텐츠 이름을 정점에 표시하였고 정점과 간선에 각각 가중치도 함께 표시하고 있다. 그래프를 구성하는 정점 중에서 Content1을 나타내는 정점의 가중치는 14이고, Content1을 나타내는 정점과 Content2를 나타내는 정점을 연결하는 간선의 가중치는 7이다. 그래프를 해석하면 Content1은 컨텐츠 중심 네트워크를 통해 14번 요청된 적이 있으며, Content1와 Content2는 연속하여 7번 호출된 적이 있다는 것을 알 수 있다. 가장 가중치가 가장 큰 정점은 Content1이고, 가장 가중치가 가장 작은 정점은 Content4이다.

[0040] 연관 가중치 그래프를 이용하여 컨텐츠 공급자가 전송한 해당 컨텐츠를 저장하는 구체적인 방법은 도 5의 각 단계에 따라 설명한다. 도 5를 참조하면, 노드는 요청된 컨텐츠에 대응하는 새로운 정점을 생성하여 연관 가중치 그래프에 추가하고(S331 단계), 새로운 정점의 가중치를 1로 설정(S332 단계)한다. 직전에 요청되었던 컨텐츠에 해당하는 정점과 S331 단계에서 생성한 새로운 정점을 연결하는 간선을 생성하고(S333 단계), 생성한 새로운 간선의 가중치를 1로 설정(S334 단계)한다. 이는 하나의 실시예에 해당할 뿐이고, 앞서 설명한 바와 같이 정점의 가중치가 요청 횟수에 비례하고, 간선의 가중치가 정점들 사이의 연속 호출 횟수에 비례하기만 하면 그 구체적인 가중치 값은 실시자가 적절한 값을 선택하여 기준으로 삼을 수 있다. 그리고 새로운 정점이 가장 최근에 요청되어 처리된 정점에 해당하게 된다.

[0041] 다시 도 3으로 돌아가서 S340 단계에서는 요청된 컨텐츠가 노드에 존재하는 경우로서, 연관 가중치 그래프에 컨텐츠 요청 정보를 반영한다. 반영하는 구체적인 방법은 도 6의 각 단계에 따라 설명한다. 도 6을 참조하면, 노드는 연관 가중치 그래프에서 요청된 컨텐츠에 대응하는 정점의 가중치를 증가시킨다(S341 단계). 그 다음으로 직전에 요청되었던 컨텐츠에 해당하는 정점과 현재 요청된 정점을 연결하는 간선의 가중치를 증가시킨다(S342 단계). 만약 직전에 요청되었던 컨텐츠에 해당하는 정점과 지금 요청된 정점을 연결하는 간선이 존재하지 않는 경우, 두 정점을 연결하는 간선을 새로 생성하고 그 간선의 가중치를 1로 설정하면 된다.

[0042] 이와 같이 노드가 저장하고 있는 컨텐츠에 대하여 컨텐츠 요청이 수신되는 경우, 노드의 연관 가중치 그래프에서 해당 정점의 중요도가 증가한다. 이 과정은 네트워킹 기기의 캐싱 용량이 기준량 이상이 될 때까지 반복될 수 있다.

[0043] 다시 도 3으로 돌아가서 350 단계에서 노드는 자신이 가지고 있는 요청된 컨텐츠를 컨텐츠 요청자에 전송한다. 이때 노드가 컨텐츠 공급자가 된다. 컨텐츠 중심 네트워크에서는 네트워크 상의 어떠한 노드라도 요청된 컨텐츠를 가지고 있는 경우 컨텐츠 공급자의 역할을 할 수 있기 때문이다.

[0044] 한편, 컨텐츠 중심 네트워크를 구성하는 노드는 제한된 저장공간을 가지기 때문에 무한정 컨텐츠를 저장할 수 없으며 필요한 경우 저장하고 있는 컨텐츠를 삭제해야 한다. 따라서 본 발명의 실시예들은 노드의 캐싱 용량이 부족한 경우 저장공간을 확보하기 위해 컨텐츠를 삭제한다. 구체적인 삭제 방법은 도 7 및 도 8의 각 단계를 따라 설명한다. 도 7은 노드가 저장공간 확보를 위해 컨텐츠를 삭제하는 방법을 도시한 흐름도이고, 도 8은 도 7의 S312 단계의 세부 단계를 나타낸 흐름도이다. 컨텐츠를 삭제하는 것은 컨텐츠 요청 시 이를 저장하는 것과 항상 관계가 있는 것은 아니지만, 저장 전에 저장공간의 여유를 확인하기 위해 도 7은 도 3의 S310 단계와 S320 단계 사이에 포함될 수도 있을 것이다.

[0045] 먼저, 도 7을 참조하여 S710 단계에서는 노드의 캐싱 용량이 미리 정의된 기준을 초과하는지 판단한다. 본 발명의 실시자는 특정 노드의 사양에 따라 사용할 수 있는 캐싱 용량을 참고하여 기준을 정의하여 사용하면 될 것이다. 노드의 캐싱 용량이 기준 이하에 해당하는 경우 컨텐츠를 삭제할 필요가 없으므로 종료한다.

[0046] 그러나 노드의 캐싱 용량이 기준을 초과하는 경우 노드의 캐싱 용량이 기준 이하가 될 때까지 연관 가중치 그래프를 이용하여 하나 이상의 컨텐츠를 삭제한다(S720 단계). 구체적으로 연관 가중치 그래프에서 가중치가 가장 작은 정점을 선택하여(S721 단계), 선택한 정점과 그에 해당하는 컨텐츠를 삭제한다(S722 단계). 삭제한 후에도 캐싱 용량이 여전히 부족한 경우(S723 단계에서 '예'로 판단된 경우), 삭제된 정점과 연결된 정점들 중에서 연관도가 가장 큰 정점을 선택하여(S724 단계) 삭제한다. 연관도란, 삭제된 정점에 대한 관련 정도를 나타내는 지표로서 (간선의 가중치)/(연결된 정점의 가중치)로 계산할 수 있다. 삭제한 정점과 연결된 정점들 중에서 간선의 가중치가 큰 것을 고르되, 해당 정점이 나타내는 컨텐츠의 가중치가 큰 경우 이를 제외할 수 있도록 한 것이다. 삭제한 정점과 연결된 정점들 중에서 간선의 가중치가 크다는 것은 연관된 컨텐츠에 해당하여 연속하여 호출된 가능성이 크기 때문에 이를 함께 삭제하는 것이 전체적인 네트워크의 성능을 유지할 수 있기 때문이다.

[0047] 도 4의 연관 가중치 그래프에서 본 발명의 실시예에 따라 컨텐츠를 삭제하는 과정을 예를 들어 설명하고자 한다. 도 4에서 가중치가 가장 작은 정점은 Content4이다(S721 단계). 따라서 Content4에 해당하는 정점 및 컨텐츠를 삭제하고(S722 단계), 캐싱 용량이 여전히 초과하는 경우(S723 단계에서 '예'로 판단된 경우) 다음으로 삭제할 컨텐츠를 선택한다. 삭제한 정점(Content4)와 연결된 정점은 Content2와 Content3이다. 각각의 연관도는 3/10과 1/5이다. 따라서 연관도가 큰 Content2를 선택하여(S724 단계) 이를 삭제한다(S722 단계).

[0048] 다시 도 7로 돌아가서 컨텐츠를 삭제(S720 단계)한 후에는 삭제한 컨텐츠에 대한 이름 및 가중치를 포함하는 컨텐츠 정보를 주변 네트워크 노드들에 전송한다(S317 단계). 삭제된 노드는 컨텐츠의 이름 및 가중치 값을 포함하는 정보를 가지는 하나의 연관 가중치 그래프로 볼 수 있다. 이를 물리적으로 가까운 곳에 위치한 주변 네트워크의 노드들에게 전송한다. 도 4를 예를 들어 보면, Content4를 삭제한 후에 Content4의 이름과 가중치 값(4)에 대한 정보를 포함한 컨텐츠 정보를 주변 네트워크 노드에 전송한다(S730 단계). 또한 Content2를 삭제한 후에도 역시 컨텐츠 이름과 가중치 값(10)에 대한 정보를 전송한다(S730 단계).

[0049] 각 네트워크의 노드들은 수신한 삭제된 컨텐츠 정보를 자신의 연관 가중치 그래프에 반영한다. 다만, 해당 컨텐츠가 자신의 연관 가중치 그래프에 존재하는 경우 그 가중치를 반영하고, 존재하지 않는 경우 그래프에 반영하지 않는다.

[0050] 도 9는 노드가 삭제한 컨텐츠 정보를 전송한 경우 주변 네트워크의 노드들이 해당 정보를 반영하는 방법을 도시한 흐름도이다.

[0051] S910 단계에서 자신의 주변 네트워크 노드로부터 삭제된 컨텐츠 정보를 수신한다. 주변 네트워크 노드라는 것은 물리적으로 가까운 곳에 위치한 노드를 말하고, 삭제된 컨텐츠 정보를 전송한 노드를 중심으로 소정 영역까지 위치한 노드들에 정보를 전송하게 된다.

[0052] S920 단계에서는 삭제된 컨텐츠 정보의 컨텐츠 이름을 이용하여 해당 삭제된 컨텐츠가 자신의 저장공간에 존재하는지 판단한다. 자신의 연관 가중치 그래프를 이용하여 해당 컨텐츠를 가지고 있는지 검색할 수 있다. 노드에 해당 삭제된 컨텐츠가 저장되어 있는 경우, S930 단계로 이동하고, 저장되어 있지 않은 경우 종료한다.

[0053] S930 단계에서 노드는 자신의 연관 가중치 그래프에 삭제된 컨텐츠의 가중치 값을 반영한다. 예를 들어, 수신한 컨텐츠 정보에서 컨텐츠의 가중치가 4이고, 자신의 연관 가중치 그래프의 해당 컨텐츠에 대응하는 정점의 가중치가 2인 경우 수신한 정보를 반영하여 자신의 연관 가중치 그래프의 해당 정점의 가중치를 6으로 변경한다. 혹은 두 가중치 값 중에 큰 값으로 정점의 가중치를 변경할 수도 있을 것이다. 가중치를 반영하는 구체적인 방법은 실시자에 따라 적절히 결정될 수 있을 것이다. 삭제된 컨텐츠의 중요도를 주변 네트워크 노드들이 참고하여 해당 컨텐츠가 특정 노드에서 삭제되어도 주변 노드들이 이에 대한 정보를 유지하게 만드는 것이다. 다만, 삭제된 컨텐츠가 노드에 존재하지 않는 경우에 해당 정보를 반영하지 않는 것은 정보를 반영하기 위해 컨텐츠를 새롭게 저장하게 되면 추가적인 부하를 가져올 수 있고 컨텐츠 요청이 있는 경우와 컨텐츠를 삭제하는 경우를 달리 취급할 필요가 있기 때문이다.

[0054] 이러한 컨텐츠 관리 프로세스는 관련성이 높은 컨텐츠를 집중시키면서, 하나의 네트워크의 구성 노드가 가지는 캐싱 용량의 한계를 적절하게 조절하여 효율적인 캐싱 관리가 가능하도록 하는 역할을 한다. 즉, 컨텐츠 간의 관계성을 파악하고자 연관 가중치 그래프 개념을 도입하여 컨텐츠 군을 형성할 수 있으며, 군 단위의 컨텐츠가 최대한 밀집되어 관리될 수 있기 때문에 단일 노드에서 컨텐츠를 관리하는 것뿐만 아니라 컨텐츠 중심 네트워크

를 구성하는 각 노드들이 모두 협력하여 컨텐츠를 관리하기 위한 프로세스가 형성된다.

[0055] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 컨텐츠 중심 네트워크를 구성하는 노드(10)의 구성요소를 나타낸 블록도로서,컨텐츠 중심 네트워크(CCN)과 연결되어 있고, 통신부(11), 처리부(12) 및 저장부(13)를 포함한다. 도 10의 각 구성요소는 앞서 설명한 도 3, 도 7 및 도 9의 각 단계와 대응되는바, 중복되는 설명은 기재하지 않고 대응관계를 중심으로 기술한다.

[0056] 통신부(11)는 컨텐츠 중심 네트워크를 통해 다른 노드로부터 컨텐츠 요청 또는 컨텐츠를 수신하거나 다른 노드에 컨텐츠 요청 또는 컨텐츠를 송신한다. 도 3의 S310 단계와 대응되는 구성이다.

[0057] 처리부(12)는 컨텐츠 요청을 수신하는 경우 요청된 컨텐츠가 노드에 존재하는지 판단하여 컨텐츠를 송신할지 여부를 결정한다. 그리고 요청된 컨텐츠가 노드에 존재하지 않는 경우 자신의 캐싱 용량이 미리 정의된 기준을 초과하는지 여부를 확인하여 다른 노드가 전송한 컨텐츠를 저장할지 여부를 결정한다. 만약 노드의 캐싱 용량이 미리 정의된 기준을 초과하는 경우, 노드의 캐싱 용량이 기준 이하가 될 때까지 연관 가중치 그래프를 이용하여 하나 이상의 컨텐츠를 삭제하도록 결정한다. 이 결정에 따라 통신부(11)는 삭제한 컨텐츠에 대한 이름 및 가중치를 포함하는 컨텐츠 정보를 주변 네트워크 노드들에 전송하게 된다. 도 3의 S320 단계와 도 7의 S710 단계를 포함하는 구성이다.

[0058] 저장부(13)는 처리부(12)의 결정에 따라 컨텐츠의 중요도와 컨텐츠들 사이의 호출 관계에 따른 연관성을 나타내는 연관 가중치 그래프(Relation Weight Graph; RWG)를 이용하여 다른 노드가 전송한 컨텐츠를 저장한다. 연관 가중치 그래프는 컨텐츠를 나타내는 정점 및 정점들을 연결하여 컨텐츠 간의 연속 호출 관계성을 나타내는 간선으로 구성되며, 상기 정점과 상기 간선은 각각 가중치를 가지고, 상기 정점의 가중치는 정점에 대응되는 컨텐츠의 호출 횟수에 비례하고, 상기 간선의 가중치는 연결된 정점과 정점이 소정 시간 내에 연속하여 호출된 횟수에 비례한다.

[0059] 처리부(12)에 의해 요청된 컨텐츠가 노드에 존재하지 않아 해당 컨텐츠를 저장하기로 결정된 경우, 저장부(13)는 연관 가중치 그래프에 요청 컨텐츠에 대응하는 새로운 정점을 추가하고, 연관 가중치 그래프에서 직전에 요청되었던 컨텐츠에 해당하는 정점과 새로운 정점을 연결하는 간선을 생성한다. 도 3의 S330 단계에 대응되는 구성이다.

[0060] 저장부(13)는 컨텐츠를 저장하기 위한 캐싱을 가지고 있으며, 별도의 데이터 테이블을 통해 연관 가중치 그래프를 저장할 수 있다.

[0061] 나아가 주변 노드에서 컨텐츠 삭제에 의해 삭제된 컨텐츠 정보를 수신하게 되면 본 발명의 일 실시예에서와 같이 노드가 자신의 저장공간에 삭제된 컨텐츠를 가지고 있는 경우 삭제된 컨텐츠의 가중치 정보를 자신의 연관 가중치 그래프에 반영할 수 있다.

[0062] 한편, 본 발명의 실시예들은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다.

[0063] 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현하는 것을 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산 방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고 본 발명을 구현하기 위한 기능적인(functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술 분야의 프로그래머들에 의하여 용이하게 추론될 수 있다.

[0064] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0065] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

## *부호의 설명*

[0066] 100: 컨텐츠 요청 단말기

200: 공급자 서버

10: 컨텐츠 중심 네트워크의 노드

11: 통신부

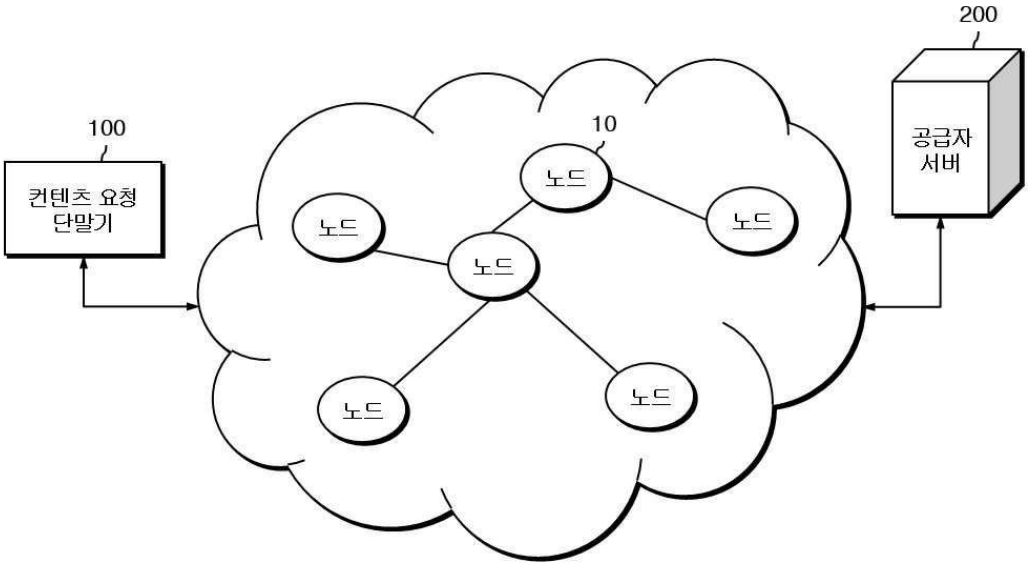
12: 처리부

13: 저장부

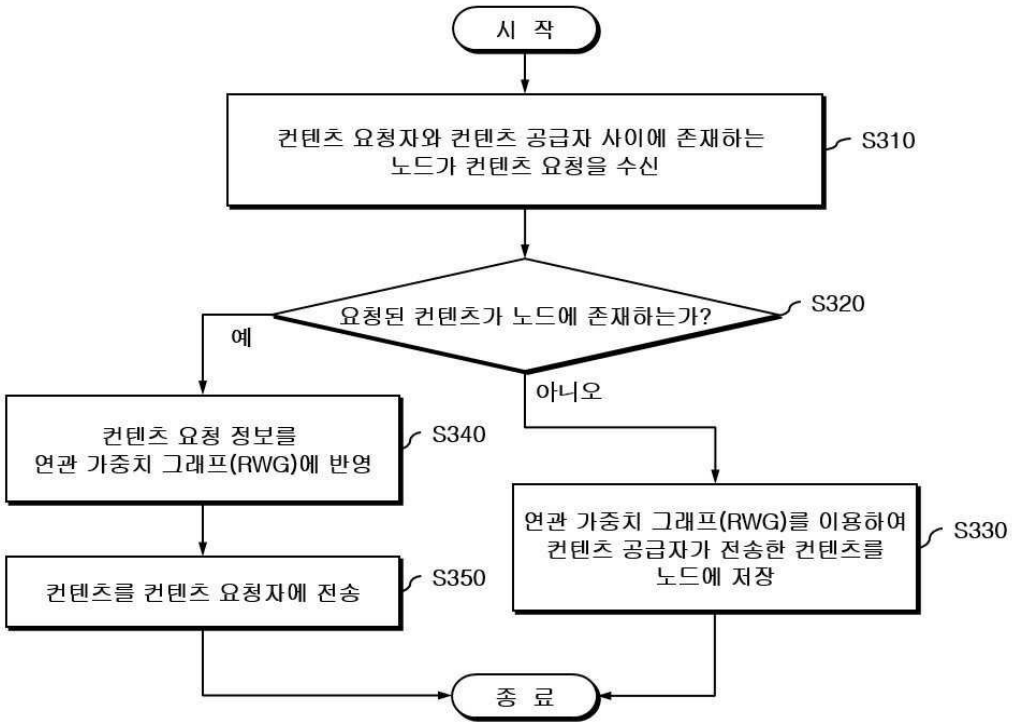
## 도면

### 도면1

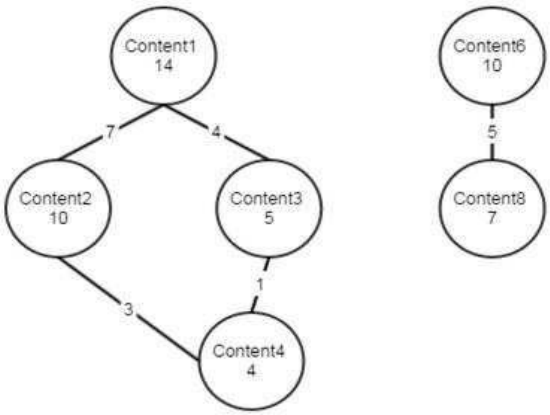
### 도면2



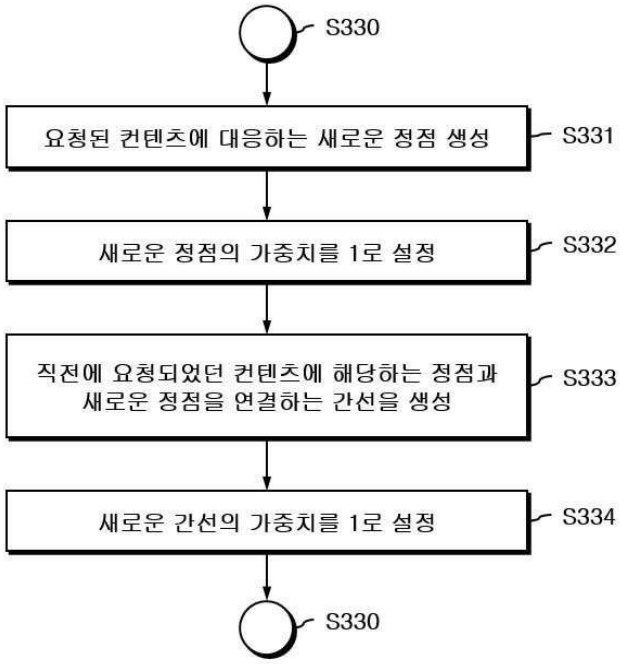
도면3


시 작
컨텐츠 요청자와 컨텐츠 공급자 사이에 존재하는 노드가 컨텐츠 요청을 수신
S310
요청된 컨텐츠가 노드에 존재하는가?
S320
예
아니오
컨텐츠 요청 정보를 연관 가중치 그래프(RWG)에 반영
S340
연관 가중치 그래프(RWG)를 이용하여 컨텐츠 공급자가 전송한 컨텐츠를 노드에 저장
S330
컨텐츠를 컨텐츠 요청자에 전송
S350
종 료

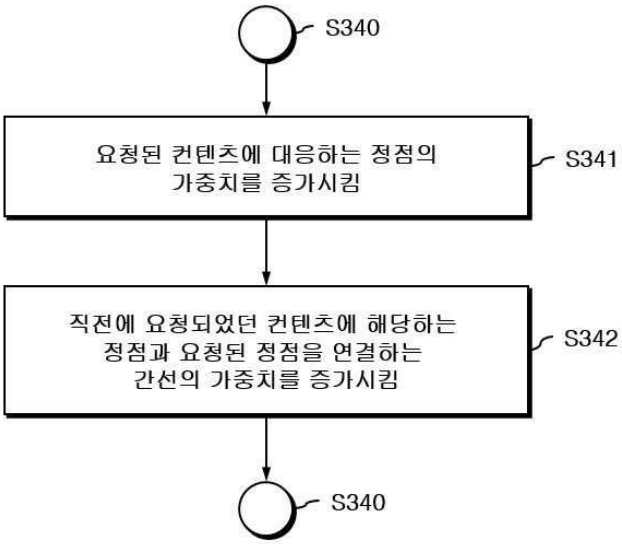
도면4


Content1
14
7
4
Content2
10
Content3
5
1
3
Content4
4
Content6
10
5
Content8
7

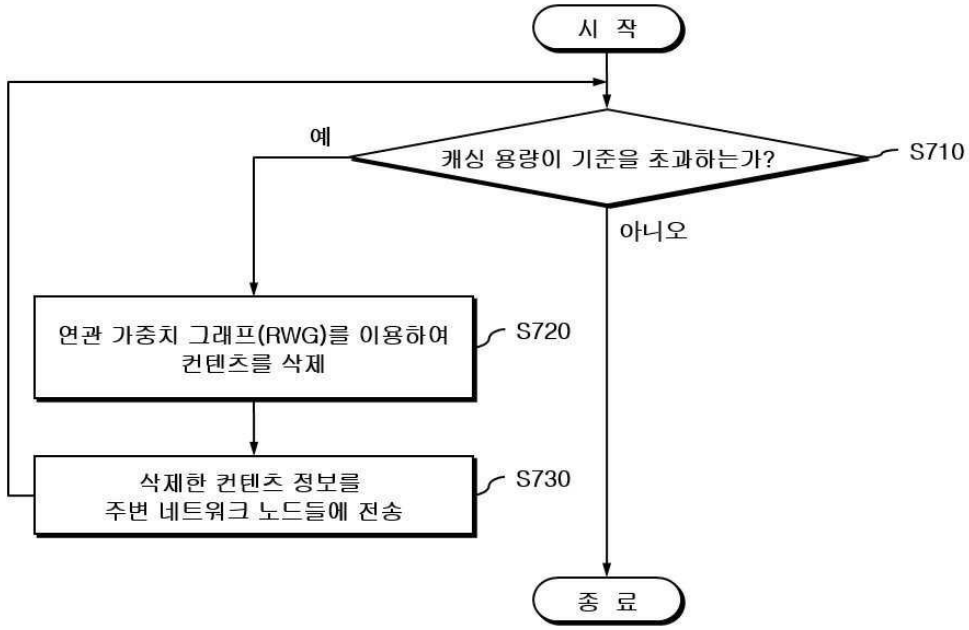
도면5


S330
요청된 컨텐츠에 대응하는 새로운 정점 생성
S331
새로운 정점의 가중치를 1로 설정
S332
직전에 요청되었던 컨텐츠에 해당하는 정점과 새로운 정점을 연결하는 간선을 생성
S333
새로운 간선의 가중치를 1로 설정
S334
S330

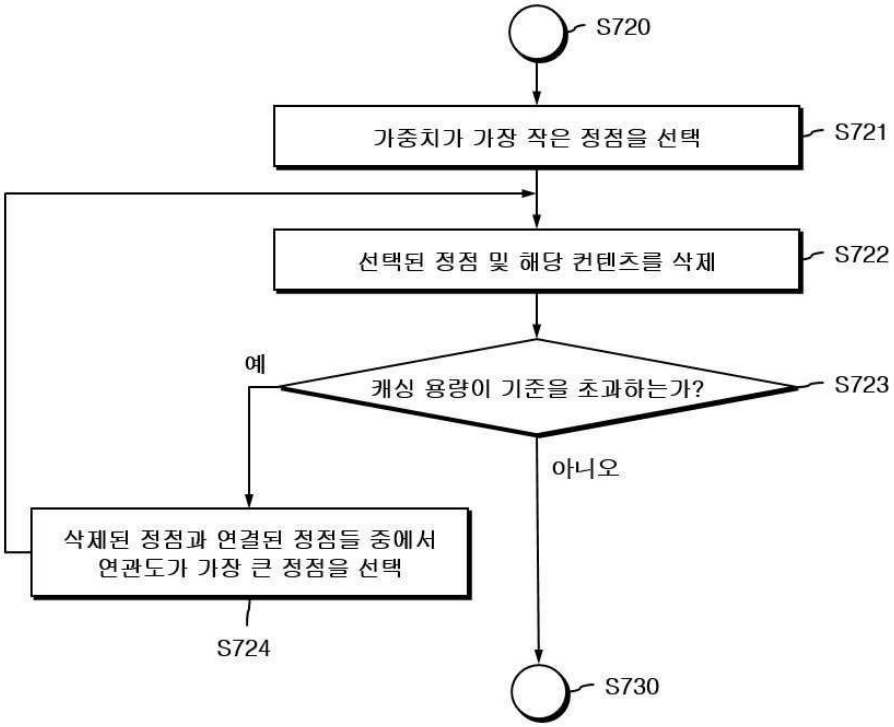
도면6


S340
요청된 컨텐츠에 대응하는 정점의 가중치를 증가시킴
S341
직전에 요청되었던 컨텐츠에 해당하는 정점과 요청된 정점을 연결하는 간선의 가중치를 증가시킴
S342
S340

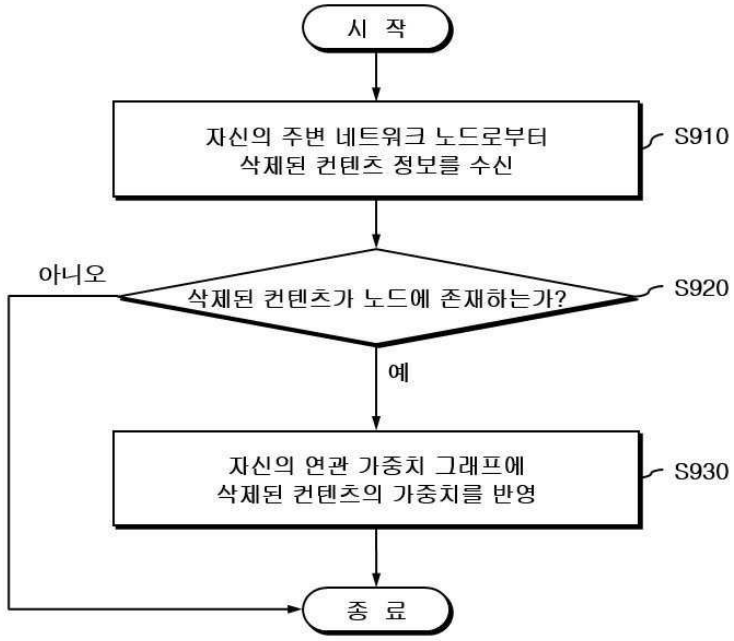
도면7


시 작
캐싱 용량이 기준을 초과하는가?
S710
예
아니오
연관 가중치 그래프(RWG)를 이용하여
컨텐츠를 삭제
S720
삭제한 컨텐츠 정보를
주변 네트워크 노드들에 전송
S730
종 료

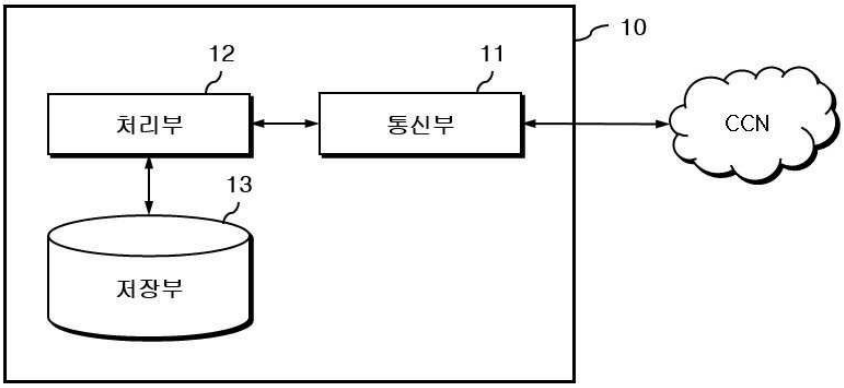
도면8


S720
가중치가 가장 작은 정점을 선택
S721
선택된 정점 및 해당 컨텐츠를 삭제
S722
캐싱 용량이 기준을 초과하는가?
S723
예
아니오
삭제된 정점과 연결된 정점들 중에서
연관도가 가장 큰 정점을 선택
S724
S730

도면9


시 작
자신의 주변 네트워크 노드로부터
삭제된 컨텐츠 정보를 수신
S910
삭제된 컨텐츠가 노드에 존재하는가?
S920
아니오
예
자신의 연관 가중치 그래프에
삭제된 컨텐츠의 가중치를 반영
S930
종 료

도면10


10
12
11
처리부
통신부
CCN
13
저장부