



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0117059
(43) 공개일자 2016년10월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04L 29/08 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H04L 67/2842 (2013.01)

H04L 67/2871 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0045660

(22) 출원일자 2015년03월31일

심사청구일자 2015년03월31일

(71) 출원인

한림대학교 산학협력단

강원도 춘천시 한림대학길 1, 한림대학교(옥천동)

(72) 발명자

김의직

강원도 춘천시 지석로 29, 514동 1103호 (석사동, 휴먼타운아파트)

김태국

경기도 수원시 영통구 신원로198번길 50, 508호

(74) 대리인

유민규

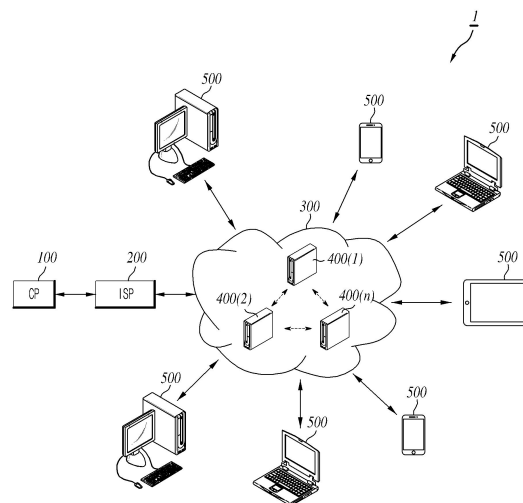
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 CDN 기반 하이브리드 콘텐츠 저장 방법 및 서버

(57) 요약

하이브리드 콘텐츠 저장 방법은, CP(Contents Provider)로부터 적어도 하나의 클라이언트의 적어도 하나의 콘텐츠에 대한 참조 데이터를 수신하는 단계, 상기 수신된 참조 데이터에 기반하여 상기 적어도 하나의 콘텐츠의 리스트를 생성하는 단계, 상기 생성된 리스트의 적어도 하나의 콘텐츠 중 콘텐츠 재생률(View Duration Rate) 및 CDN 캐시 서버의 제 1 저장소의 저장용량에 기반한 수의 콘텐츠를 추출하는 단계 및 상기 추출된 콘텐츠 중 상기 콘텐츠 재생률에 기반한 구간을 상기 CDN 캐시 서버의 제 1 저장소에 저장하고, 상기 콘텐츠 재생률에 기반한 구간 이외의 구간은 상기 CDN 캐시 서버의 제 2 저장소에 저장하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NRF-2014R1A1A2057641

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 일반연구자지원사업(기본연구)

연구과제명 IT융합 서비스 수용을 위한 모바일 Capillary M2M 시스템 연구

기 여 율 1/1

주관기관 한림대학교 산학협력단

연구기간 2014.11.01 ~ 2017.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

CDN(Contents Delivery Network) 캐시 서버(Cache Server)에서 실행되는 하이브리드 콘텐츠 저장 방법에 있어서,

CP(Contents Provider)로부터 적어도 하나의 클라이언트의 적어도 하나의 콘텐츠에 대한 참조 데이터를 수신하는 단계;

상기 수신된 참조 데이터에 기반하여 상기 적어도 하나의 콘텐츠의 리스트를 생성하는 단계;

상기 생성된 리스트의 적어도 하나의 콘텐츠 중 콘텐츠 재생률(View Duration Rate) 및 CDN 캐시 서버의 제 1 저장소의 저장용량에 기반한 수의 콘텐츠를 추출하는 단계; 및

상기 추출된 콘텐츠 중 상기 콘텐츠 재생률에 기반한 구간을 상기 CDN 캐시 서버의 제 1 저장소에 저장하고, 상기 콘텐츠 재생률에 기반한 구간 이외의 구간은 상기 CDN 캐시 서버의 제 2 저장소에 저장하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 저장소의 전송률(Data Rate)은 제 2 저장소의 전송률 보다 크되, 제 1 저장소의 액세스 타임(Access Time)은 상기 제 2 저장소의 액세스 타임 보다 작은 것인, 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 저장소는 SSD(Solid State Drive)이고, 제 2 저장소는 HDD(Hard Disk Drive)인 것인, 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 콘텐츠 재생률은, 상기 콘텐츠의 총 재생 구간 중 상기 콘텐츠가 재생되는 구간의 비율인 것인, 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 콘텐츠의 재생률은, 상기 적어도 하나의 콘텐츠의 재생률의 평균값 또는 적어도 하나의 콘텐츠의 재생률의 개별값인 것인, 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 생성된 적어도 하나의 콘텐츠 중 콘텐츠 재생률(View Duration) 및 CDN 캐시 서버의 저장용량에 기반한 수

의 콘텐츠를 추출하는 단계는,

상기 콘텐츠 재생물에 콘텐츠 크기를 합산한 값이, 상기 CDN 캐시 서버의 제 1 저장소의 크기보다 큰 경우의 콘텐츠의 수의 최소값을 추출하는 것을 수행함으로써 실행되는 것인, 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 콘텐츠의 리스트를 실시간 또는 주기적으로 업데이트하는 단계;

를 더 포함하고,

상기 적어도 하나의 콘텐츠의 리스트는, LFU(Least Frequently Used) 또는 LRU(Least Recently Used)에 기반하여 업데이트되는 것인, 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 업데이트된 적어도 하나의 콘텐츠의 리스트에 대하여, 상기 추출 단계 및 저장 단계를 실시간 또는 주기적으로 수행하는 단계;

를 더 포함하는 것인, 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 CP로부터 적어도 하나의 클라이언트의 적어도 하나의 콘텐츠에 대한 참조 데이터가 기 설정된 시간 내에 기 설정된 참조 데이터를 초과하는 경우, 상기 적어도 하나의 콘텐츠를 핫 콘텐츠로 분류하는 단계;

상기 분류된 핫 콘텐츠를 상기 제 1 저장소의 메모리에 저장하는 단계

를 더 포함하는 것인, 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 CP(Contents Provider)로부터 적어도 하나의 클라이언트의 적어도 하나의 콘텐츠에 대한 참조 데이터를 수신하는 단계는,

상기 CP로부터 적어도 하나의 클라이언트의 위치 데이터를 수신하는 단계

를 포함하고,

상기 위치 데이터에 기반하여 상기 적어도 하나의 콘텐츠의 리스트를 생성하고, 상기 생성된 리스트의 적어도 하나의 콘텐츠가 저장되는 CDN 캐시 서버를 선택하는 것인, 방법.

청구항 11

하이브리드 콘텐츠 저장 방법을 실행하는 CDN(Contents Delivery Network) 캐시 서버(Cache Server)에 있어서,

CP(Contents Provider)로부터 적어도 하나의 클라이언트의 적어도 하나의 콘텐츠에 대한 참조 데이터를 수신하는 수신부;

상기 수신된 참조 데이터에 기반하여 상기 적어도 하나의 콘텐츠의 리스트를 생성하는 생성부;

상기 생성된 리스트의 적어도 하나의 콘텐츠 중 콘텐츠 재생률(View Duration Rate) 및 CDN 캐시 서버의 제 1 저장소의 저장용량에 기반한 수의 콘텐츠를 추출하는 추출부; 및

상기 추출된 콘텐츠 중 상기 콘텐츠 재생률에 기반한 구간을 상기 CDN 캐시 서버의 제 1 저장소에 저장하고, 상기 콘텐츠 재생률에 기반한 구간 이외의 구간은 상기 CDN 캐시 서버의 제 2 저장소에 저장하는 저장부를 포함하는 서버.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은 CDN 기반 하이브리드 콘텐츠 저장 방법 및 서버에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] CDN(Contents Delivery Network)은, 네트워크 트래픽(Network Traffic)의 체증 원인이 되는 미들 마일(인터넷 망)의 문제와 캐싱 전략의 한계를 극복하기 위해 등장한 새로운 개념의 콘텐츠 전송 기술인데, 인터넷 서비스의 질을 향상시키기 위해 다수의 서버를 네트워크 가장 자리에 분산시키고, 콘텐츠를 분산된 서버에 복제하여 클라이언트 가까이 있는 복제 서버로 하여금 콘텐츠 요청에 응답하게 함으로서, 클라이언트에게 빠른 서비스를 제공한다. 하지만, CDN 자체에서 서버를 유지하는데 한계가 있어 원거리의 클라이언트에게는 여전히 트래픽이 발생할 수 있어 근래에는 P2P 기술을 이용한 하이브리드 모델이 이용 및 연구되고 있다.

[0003] 하이브리드 방식은 클라이언트 서버 시스템의 종적인 네트워크 관계를 횡적인 P2P 시스템으로 연결하는 경우에 대하여, CDNSP(Content Delivery Network Service Provider)가 설치하여 운영하는 CDN망상의 복제 서버를 통해 클라이언트에서 클라이언트로 데이터를 전송하고 자원을 공유함으로써, 클라이언트와 클라이언트 사이의 미들 마일에서 발생하는 전송 지연을 방지하고, 네트워크 자원의 소모를 최소화하며, 다자간 통신으로 정보 공유를 극대화할 수 있다. 다만, 하이브리드 모델을 이용한다고 할지라도 서버에서 사용하는 저장소는 HDD(Hard Disk Drive)이기 때문에, 콘텐츠의 재생수 및 조회수가 급증하는 경우에는 여전히 병목 현상이 발생할 수 있다. 본원의 배경이 되는 기술은 한국공개특허공보 제10-2009-0085029호에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 히트율이 높은 콘텐츠의 자주 재생되는 구간은 SSD에 저장하고, 그 이외의 구간 및 히트율이 낮은 콘텐츠는 HDD에 저장할 수 있는 방법 및 서버를 제공하고자 한다.

[0005] 또한, 본원은 CDN 캐시 서버를 SSD와 HDD의 하이브리드 저장소로 구성하고, 자주 그리고 많이 참조되는 콘텐츠를 SSD에 저장하도록 함으로써, 더 많은 접속자에게 더 많은 콘텐츠를 제공할 수 있는 방법 및 서버를 제공하고자 한다.

[0006] 다만, 본 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, CDN(Contents Delivery Network) 캐시 서버(Cache Server)에서 실행되는 하이브리드 콘텐츠 저장 방법은, CP(Contents Provider)로부터 적어도 하나의 클라이언트의 적어도 하나의 콘텐츠에 대한 참조 데이터를 수신하는 단계, 상기 수신된 참조 데이터에 기반하여 상기 적어도 하나의 콘텐츠의 리스트를 생성하는 단계, 상기 생성된 리스트의 적어도 하나의 콘텐츠 중 콘텐츠 재생률(View Duration Rate) 및 CDN 캐시 서버의 제 1 저장소의 저장용량에 기반한 수의 콘텐츠를 추출하는 단계 및 상기 추출된 콘텐츠 중 상기 콘텐츠 재생률에 기반한 구간을 상기 CDN 캐시 서버의 제 1 저장소에 저장하고, 상기 콘텐츠 재생률에 기반한 구간 이외의 구간은 상기 CDN 캐시 서버의 제 2 저장소에 저장하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0008] 본 실시예의 일 예에 따르면, 상기 제 1 저장소의 전송률(Data Rate)은 제 2 저장소의 전송률 보다 크되, 제 1 저장소의 액세스 타임(Access Time)은 상기 제 2 저장소의 액세스 타임 보다 작을 수 있다.
- [0009] 본 실시예의 일 예에 따르면, 상기 제 1 저장소는 SSD(Solid State Drive)이고, 제 2 저장소는 HDD(Hard Disk Drive)일 수 있다.
- [0010] 본 실시예의 일 예에 따르면, 상기 콘텐츠 재생률은, 상기 콘텐츠의 총 재생 구간 중 상기 콘텐츠가 재생되는 구간의 비율일 수 있다.
- [0011] 본 실시예의 일 예에 따르면, 상기 콘텐츠의 재생률은, 상기 적어도 하나의 콘텐츠의 재생률의 평균값 또는 적어도 하나의 콘텐츠의 재생률의 개별값일 수 있다.
- [0012] 본 실시예의 일 예에 따르면, 상기 생성된 적어도 하나의 콘텐츠 중 콘텐츠 재생률(View Duration) 및 CDN 캐시 서버의 저장용량에 기반한 수의 콘텐츠를 추출하는 단계는, 상기 콘텐츠 재생률에 콘텐츠 크기를 합산한 값이, 상기 CDN 캐시 서버의 제 1 저장소의 크기보다 큰 경우의 콘텐츠의 수의 최소값을 추출하는 것을 수행함으로써 실행될 수 있다.
- [0013] 본 실시예의 일 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 콘텐츠의 리스트를 실시간 또는 주기적으로 업데이트하는 단계를 더 포함하고, 상기 적어도 하나의 콘텐츠의 리스트는, LFU(Least Frequently Used) 또는 LRU(Least Recently Used)에 기반하여 업데이트될 수 있다.
- [0014] 본 실시예의 일 예에 따르면, 상기 업데이트된 적어도 하나의 콘텐츠의 리스트에 대하여, 상기 추출 단계 및 저장 단계를 실시간 또는 주기적으로 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 본 실시예의 일 예에 따르면, 상기 CP로부터 적어도 하나의 클라이언트의 적어도 하나의 콘텐츠에 대한 참조 데이터가 기 설정된 시간 내에 기 설정된 참조 데이터를 초과하는 경우, 상기 적어도 하나의 콘텐츠를 핫 콘텐츠로 분류하는 단계, 상기 분류된 핫 콘텐츠를 상기 제 1 저장소의 메모리에 저장하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 본 실시예의 일 예에 따르면, 상기 CP(Contents Provider)로부터 적어도 하나의 클라이언트의 적어도 하나의 콘텐츠에 대한 참조 데이터를 수신하는 단계는, 상기 CP로부터 적어도 하나의 클라이언트의 위치 데이터를 수신하는 단계를 포함하고, 상기 위치 데이터에 기반하여 상기 적어도 하나의 콘텐츠의 리스트를 생성하고, 상기 생성된 리스트의 적어도 하나의 콘텐츠가 저장되는 CDN 캐시 서버를 선택할 수 있다.
- [0017] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본원의 일 실시예에 따른 캐시 서버(Cache Server)는, CP(Contents Provider)로부터 적어도 하나의 클라이언트의 적어도 하나의 콘텐츠에 대한 참조 데이터를 수신하는 수신부, 상기 수신된 참조 데이터에 기반하여 상기 적어도 하나의 콘텐츠의 리스트를 생성하는 생성부, 상기 생성된 리스트의 적어도 하나의 콘텐츠 중 콘텐츠 재생률(View Duration Rate) 및 CDN 캐시 서버의 제 1 저장소의 저장용량에 기반한 수의 콘텐츠를 추출하는 추출부 및 상기 추출된 콘텐츠 중 상기 콘텐츠 재생률에 기반한 구간을 상기 CDN 캐시 서버의 제 1 저장소에 저장하고, 상기 콘텐츠 재생률에 기반한 구간 이외의 구간은 상기 CDN 캐시 서버의 제 2 저장소에 저장하는 저장부를 포함할 수 있다.
- [0018] 상술한 과제 해결 수단은 단지 예시적인 것으로서, 본원을 제한하려는 의도로 해석되지 않아야 한다. 상술한 예시적인 실시예 외에도, 도면 및 발명의 상세한 설명에 기재된 추가적인 실시예가 존재할 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 히트율이 높은 콘텐츠의 자주 재생되는 구간은 SSD에 저장하고, 그 이외의 구간 및 히트율이 낮은 콘텐츠는 HDD에 저장할 수 있는 방법 및 서버를 제공할 수 있다.
- [0020] 또한, 본원은 CDN 캐시 서버를 SSD와 HDD의 하이브리드 저장소로 구성하고, 자주 그리고 많이 참조되는 콘텐츠를 SSD에 저장하도록 함으로써, 더 많은 접속자에게 더 많은 콘텐츠를 제공할 수 있는 방법 및 서버를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 CDN 기반 하이브리드 콘텐츠 저장 시스템을 개괄적으로 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본원의 일 실시예에 따른 CDN 캐시 서버를 나타낸 도면이다.

도 3은 본원의 일 실시예에 따른 CDN 캐시 서버와 일반적인 CDN 캐시 서버를 비교한 도면이다.

도 4는 본원의 일 실시예에 따른 CDN 캐시 서버에서 콘텐츠를 구분하여 저장하는 방법을 나타낸 동작 흐름도이다.

도 5는 본원의 일 실시예에 따른 CDN 기반 하이브리드 콘텐츠 시스템을 시물레이션화하여 일반적인 시스템과 비교한 실험 결과를 나타낸 도면이다.

도 6은 본원의 일 실시예에 따른 CDN 기반 하이브리드 콘텐츠 저장 방법을 나타낸 동작 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본원을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0023] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.
- [0024] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.
- [0025] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0026] 본원 명세서 전체에서 사용되는 정도의 용어 "약", "실질적으로" 등은 언급된 의미에 고유한 제조 및 물질 허용 오차가 제시될 때 그 수치에서 또는 그 수치에 근접한 의미로 사용되고, 본원의 이해를 돕기 위해 정확하거나 절대적인 수치가 언급된 개시 내용을 비양심적인 침해자가 부당하게 이용하는 것을 방지하기 위해 사용된다. 본원 명세서 전체에서 사용되는 정도의 용어 "~(하는) 단계" 또는 "~의 단계"는 "~를 위한 단계"를 의미하지 않는다.
- [0027] 본 명세서에 있어서 '부(部)'란, 하드웨어에 의해 실현되는 유닛(unit), 소프트웨어에 의해 실현되는 유닛, 양방을 이용하여 실현되는 유닛을 포함한다. 또한, 1개의 유닛이 2개 이상의 하드웨어를 이용하여 실현되어도 되고, 2개 이상의 유닛이 1개의 하드웨어에 의해 실현되어도 된다.
- [0028] 본 명세서에 있어서 단말, 장치 또는 디바이스가 수행하는 것으로 기술된 동작이나 기능 중 일부는 해당 단말, 장치 또는 디바이스와 연결된 서버에서 대신 수행될 수도 있다. 이와 마찬가지로, 서버가 수행하는 것으로 기술된 동작이나 기능 중 일부도 해당 서버와 연결된 단말, 장치 또는 디바이스에서 수행될 수도 있다. 이하 첨부된 도면을 참고하여 본원의 일 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0029] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 CDN 기반 하이브리드 콘텐츠 저장 시스템을 개괄적으로 나타낸 도면이다. 도 1을 참조하면, CDN 기반 하이브리드 콘텐츠 저장 시스템(1)은, CP(Contents Provider, 100), ISP(Internet Service Provider, 200), CDN 캐시 서버(Contents Delivery Network Cache Server, 400), 적어도 하나의 클라이언트(500)를 포함할 수 있다. 다만, CP(100), ISP(200), CDN 캐시 서버(400), 적어도 하나의 클라이언트(500)는 본원의 일 예에 불과하므로, 본원의 다양한 실시예들에 따르면, 실내 위치 설정 시스템은 도 1과 다르게 구성될 수도 있다.
- [0030] 도 1의 각 구성은 네트워크를 통해 연결될 수 있다. 이 때, 네트워크는 복수의 단말 및 서버들과 같은 각각의 노드 상호 간에 정보 교환이 가능한 연결 구조를 의미하는 것으로, 이러한 네트워크의 일 예에는 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 네트워크, LTE(Long Term Evolution) 네트워크, WIMAX(World Interoperability for Microwave Access) 네트워크, 인터넷(Internet), LAN(Local Area Network), Wireless LAN(Wireless Local Area Network), WAN(Wide Area Network), PAN(Personal Area Network), 블루투스(Bluetooth) 네트워크, 위성 방송 네트워크, 아날로그 방송 네트워크, DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 네트워크 등이 포함되나 이에 한정되지는 않는다. 그리고, CDN 캐시 서버(400)는 CDN(300)을 통해 연결될 수 있다.
- [0031] CP(100)는, 디지털화된 정보를 제공하는 콘텐츠 제공자일 수 있고, 적어도 하나의 클라이언트(500)로부터 콘텐

츠를 요청하는 요청 이벤트가 발생하면, 요청 이벤트에 포함된 적어도 하나의 클라이언트(500)의 위치를 파악하고, 해당 위치의 ISP(200)를 통하여 CDN 캐시 서버(400)에 요청한 콘텐츠가 저장되도록 콘텐츠를 전송하는 장치일 수 있다.

- [0032] ISP(200)는, 인터넷 접속 서비스를 제공하는 인터넷 서비스 제공자일 수 있고, CP(100)로부터 콘텐츠가 수신되면 CDN(300)의 CDN 캐시 서버(400)에 콘텐츠가 저장되도록 수신된 콘텐츠를 CDN 캐시 서버(400)로 전송하는 장치일 수 있다.
- [0033] CDN(300)은, ISP(200)의 네트워크 하단에 CDN 캐시 서버(400)를 구성하고, CP(100)가 제공하는 콘텐츠를 CDN 캐시 서버(400)에 미리 저장되도록 하며, 적어도 하나의 클라이언트(500)로부터 콘텐츠 요청이 발생할 때, 요청이 발생한 콘텐츠를 적어도 하나의 클라이언트(500)로 전달하는 네트워크일 수 있다. 이때, CDN(300)은 ISP(200)의 네트워크에 CDN 캐시 서버(400)를 구비하고, CP(100)가 제공하는 콘텐츠를 미리 저장하고 콘텐츠를 전송할 수 있다. 이를 통하여, CDN(300)은, 콘텐츠를 사용자 가까이 옮겨놓음으로써 전송 속도를 향상시키고, 데이터 전송시 중간 과정에서 발생할 수 있는 속도 저하와 데이터 손실을 막을 수 있다.
- [0034] CDN 캐시 서버(400)는, 적어도 하나의 클라이언트(500)로부터 발생된 요청에 기반하여 콘텐츠가 저장될 때, 자주 참조되는 콘텐츠와 자주 참조되지 않는 콘텐츠를 구분하고, 자주 참조되는 콘텐츠 중에서도 콘텐츠가 재생되는 비율에 대응하는 구간은 상대적으로 속도가 빠른 저장소에 저장하고, 나머지 구간 및 그렇지 않은 콘텐츠는 상대적으로 속도가 느린 저장소에 저장하는 서버일 수 있다. 이를 통하여, 자주 참조되는 콘텐츠는 빠르게 전달될 수 있도록 한다.
- [0035] 적어도 하나의 클라이언트(500)는 CP(100)로 콘텐츠 요청을 전송하고, 요청한 콘텐츠를 CDN 캐시 서버(400)에 접속하여 수신하거나 스트리밍받는 단말일 수 있다. 여기서, 적어도 하나의 클라이언트(500)는, 네트워크를 통해 원격지의 서버에 접속할 수 있는 휴대용 단말기로 구현될 수 있다. 여기서 휴대용 단말기는 휴대성과 이동성이 보장되는 이동 통신 장치로서, 예를 들면, PCS(Personal Communication System), GSM(Global System for Mobile communication), PDC(Personal Digital Cellular), PHS(Personal Handyphone System), PDA(Personal Digital Assistant), IMT(International Mobile Telecommunication)-2000, CDMA(Code Division Multiple Access)-2000, W-CDMA(W-Code Division Multiple Access), Wibro(Wireless Broadband Internet) 단말, 스마트폰(Smartphone), 스마트패드(SmartPad), 태블릿 PC 등과 같은 모든 종류의 핸드헬드(Handheld) 기반의 무선 통신 장치를 포함할 수 있다.
- [0036] 적어도 하나의 클라이언트(500)는, NFC(Near Field Communication)를 지원하는 기기 또는, PC 등과 같은 네트워크를 통해 연결될 수 있는 장치를 더 포함할 수 있다. 다만, 도 1에 개시된 적어도 하나의 클라이언트(500)의 형태는 설명의 편의를 위해 예시된 것에 불과하므로, 본원에서 이야기하는 적어도 하나의 클라이언트(500)의 종류 및 형태가 도 1에 도시된 것으로 한정 해석되는 것은 아니다.
- [0037] 이하에서는 도 1에 도시된 CDN 캐시 서버의 각 구성에 대해 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0038] 도 2는 본원의 일 실시예에 따른 CDN 캐시 서버를 나타낸 도면이다. 도 2를 참조하면, 수신부(410), 생성부(420), 추출부(430), 저장부(440), 업데이트부(450), 관리부(460)를 포함할 수 있다. 다만, 도 2의 구성은 본원의 다양한 실시예들 각각에 따라 변경될 수 있다.
- [0039] 수신부(410)는, CP(100)로부터 적어도 하나의 클라이언트(500)의 적어도 하나의 콘텐츠에 대한 참조 데이터를 수신할 수 있다. 여기서, 참조 데이터는 콘텐츠가 재생된 횟수, 콘텐츠가 조회된 횟수 또는 콘텐츠가 인용된 횟수일 수 있고, 시간, 기간 및 장소에 기반할 수도 있다. 즉, 수신부(410)는, CP(100)로부터 적어도 하나의 클라이언트(500)의 적어도 하나의 콘텐츠에 대한 참조 데이터를 수신할 때, CP(100)로부터 적어도 하나의 클라이언트(500)의 위치 데이터를 수신할 수 있다. 이를 이용하여, CDN 캐시 서버(400)는, 위치 데이터에 기반하여 적어도 하나의 콘텐츠의 리스트를 생성하고, 생성된 리스트의 적어도 하나의 콘텐츠가 저장되는 CDN 캐시 서버(400)를 선택할 수도 있다.
- [0040] 생성부(420)는, 수신된 참조 데이터에 기반하여 적어도 하나의 콘텐츠의 리스트를 생성할 수 있다. 여기서, 생성부(420)는, 어떠한 콘텐츠가 많이 참조되고 있는지에 대한 리스트를 생성할 수 있다. 예를 들어, 참조 데이터 중 조회수를 기준으로 리스트를 생성한다고 가정하면, 생성부(420)는, 조회수가 높은순으로 콘텐츠를 정렬하여 리스트를 생성할 수 있다.
- [0041] 추출부(430)는, 생성된 리스트의 적어도 하나의 콘텐츠 중 콘텐츠 재생률(View Duration Rate) 및 CDN 캐시 서버(400)의 제 1 저장소의 저장용량에 기반한 수의 콘텐츠를 추출할 수 있다. 이때, CDN 캐시 서버(400)는 제 1

저장소와 제 2 저장소로 구성될 수 있다. 이 때, 제 1 저장소의 전송률(Data Rate)은 제 2 저장소의 전송률 보다 크되, 제 1 저장소의 액세스 타임(Access Time)은 상기 제 2 저장소의 액세스 타임 보다 작을 수 있다. 그리고, 제 1 저장소는 SSD(Solid State Drive)이고, 제 2 저장소는 HDD(Hard Disk Drive)일 수 있다.

[0042] 여기서, 콘텐츠 재생률은, 콘텐츠의 총 재생 구간 중 콘텐츠가 재생되는 구간의 비율일 수 있다. 예를 들어, 1 시간의 동영상인 경우 대부분의 사용자가 69%만을 재생한 경우의 콘텐츠 재생률은 69%일 수 있다. 또한, 콘텐츠의 재생률은, 적어도 하나의 콘텐츠의 재생률의 평균값 또는 적어도 하나의 콘텐츠의 재생률의 개별값일 수도 있다.

[0043] 추출부(430)는, 생성된 적어도 하나의 콘텐츠 중 콘텐츠 재생률(View Duration) 및 CDN 캐시 서버(400)의 저장 용량에 기반한 수의 콘텐츠를 추출할 때, 콘텐츠 재생률에 콘텐츠 크기를 합산한 값이, CDN 캐시 서버(400)의 제 1 저장소의 크기보다 큰 경우의 콘텐츠의 수의 최소값을 추출할 수 있다. 이를 수식으로 표현하면 하기 수학적 식 1과 같다.

수학적 식 1

$$\theta = \min \left| \sum_{i=0}^{\theta-1} S_i > \frac{S_{SSD}}{V_{prob}} \right|$$

[0044] 여기서, θ 는 CDN 캐시 서버(400)의 제 1 저장소에 저장가능한 콘텐츠의 수로 정의되고, S_i 는 i 번째 콘텐츠의 크기로 정의되고, S_{SSD} 는 제 1 저장소의 크기(Capacity)로 정의되고, V_{prob} 는 콘텐츠 재생률로 정의된다. 이때, V_{prob} 는 콘텐츠별 평균 재생률일 수도 있고, 전체 콘텐츠의 평균 재생률일 수도 있다.

[0046] 상술한 수학적 식 1을 참조하면, 제 1 저장소, 예를 들어 SSD에 저장가능한 콘텐츠의 수는, 콘텐츠별 평균 재생률 또는 전체 콘텐츠의 평균 재생률과 해당 콘텐츠를 곱한값을 모두 더한 값이, SSD의 용량인 크기보다 큰 값을 만족하는 최소값을 계산하는 경우, SSD에 최대로 저장가능한 콘텐츠의 개수를 산출할 수 있다. 예를 들어, 100MB 콘텐츠가 30개 존재하고, SSD의 용량은 1GB라고 가정한다. 이때, 전체 콘텐츠의 평균 재생률을 적용하고, 전체 콘텐츠의 평균 재생률이 50%라고 가정하면, SSD에 저장가능한 콘텐츠의 수는 20개가 될 수 있다. 그리고, 나머지 10개의 콘텐츠와, 저장된 20개의 콘텐츠 중 나머지 구간인 50%는 HDD에 저장될 수 있다. 이때, SSD에 저장되는 순서는 정렬된 리스트에 기반할 수 있다.

[0047] 업데이트부(450)는, 적어도 하나의 콘텐츠의 리스트를 실시간 또는 주기적으로 업데이트할 수 있다. 여기서, 적어도 하나의 콘텐츠의 리스트는, LFU(Least Frequently Used) 또는 LRU(Least Recently Used)에 기반하여 업데이트될 수 있다. 이때, 업데이트부(450)에서, 적어도 하나의 콘텐츠 리스트에 대하여 업데이트한 후, 추출부(430) 및 저장부(440)의 추출 및 저장을 실시간 또는 주기적으로 수행할 수 있다. 이를 통하여, 업데이트된 리스트에 대해서도 콘텐츠 재생률에 따른 구간을 추출하고, 추출된 구간을 제 1 저장소인 SSD에 저장함으로써 업데이트가 되도록 할 수 있다.

[0048] 이때, LFU는 콘텐츠의 접근, 참조 및 사용이 얼마나 집중적인지에 대하여 자료를 수집하고, 가장 적게 사용되거나 집중되지 않은 콘텐츠를 많이 사용되거나 집중되는 콘텐츠로 대체하는 방법이다. 또한, LRU는 콘텐츠의 사용 횟수 시간에 기반하여, 콘텐츠의 사용 횟수 레지스터 값을 탐색하고, 가장 낮은 값을 가지는 콘텐츠와 교체하는 방법이다. 즉, LRU의 카운터는 콘텐츠의 모든 메모리 호출이 일어날 때 해당 시간을 기억하고, 테이블 내의 사용 횟수 레지스터(time of used register)에 저장할 수 있다. 이를 이용하여, 가장 적게 참조되거나 가장 오래전에 참조된 콘텐츠를 삭제하고 다른 콘텐츠로 대체함으로써 저장소를 효율적으로 사용할 수 있다.

[0049] 관리부(460)는, CP(100)로부터 적어도 하나의 클라이언트(500)의 적어도 하나의 콘텐츠에 대한 참조 데이터가 기 설정된 시간 내에 기 설정된 참조 데이터를 초과하는 경우, 적어도 하나의 콘텐츠를 핫 콘텐츠로 분류할 수 있고, 분류된 핫 콘텐츠를 제 1 저장소의 메모리에 저장할 수 있다. 즉, 실시간으로 급격하게 조회수 및 재생수가 상승하는 콘텐츠는 짧은 시간에 많은 접속자 수가 발생하지만, 그만큼 빠른 시간 내에 조회수가 현저히 낮아지는 경우가 발생할 수 있다. 따라서, SSD에 머무는 평균 시간보다 짧을 수 있기 때문에, SSD가 아닌 SSD의 메모리에 저장하도록 함으로써, 더 빠르고 많은 접속 및 재생이 가능하도록 하지만, 조회수나 재생수가 현저히 낮아지는 경우 업데이트도 용이하도록 할 수 있다.

- [0050] 상술한 구성을 가지는 본원의 CDN 캐시 서버(400)는, HDD는 저렴한 반면 속도가 느려 많은 접속자수를 관리하지 못하고, SSD는 속도도 빠르고 많은 접속자수를 관리할 수 있어 병목현상도 제거할 수 있지만 비싸다는 단점을 고려하고, 콘텐츠를 시청하는 사용자는 대부분 콘텐츠의 전체 구간을 모두 시청하지 않는다는 특정 패턴을 이용한다. 즉, 본원의 CDN 캐시 서버(400)는, HDD와 SSD를 모두 사용하여 하이브리드 저장소를 구현하되, 이를 최적화하기 위하여 참조 데이터가 많은 순으로 콘텐츠를 정렬하고, 콘텐츠별 평균 시청률에 따른 재생 구간을 선정하고, 선정된 재생 구간만을 SSD가 허용하는 한 저장하며, 선정되지 않은 구간 및 SSD의 용량으로 허용되지 않은 콘텐츠는 HDD에 저장함으로써, 병목현상도 제거하면서 비용도 최소화할 수 있다.
- [0051] 상술한 구성을 가지는 모바일 단말에서 실행되는 본원의 일 실시예에 따른 실내 위치 설정 방법을 이하의 도 3 내지 도 5를 참조로 하여 설명하기로 한다.
- [0052] 도 3은 본원의 일 실시예에 따른 CDN 캐시 서버와 일반적인 CDN 캐시 서버를 비교한 도면이고, 도 4는 본원의 일 실시예에 따른 CDN 캐시 서버에서 콘텐츠를 구분하여 저장하는 방법을 나타낸 동작 흐름도이고, 도 5는 본원의 일 실시예에 따른 CDN 기반 하이브리드 콘텐츠 시스템을 시뮬레이션화하여 일반적인 시스템과 비교한 실험 결과를 나타낸 도면이다.
- [0053] 도 3 및 도 4를 참조하면, (a) 일반적인 CDN 캐시 서버는 모두 HDD 저장소를 사용하고, 하나의 콘텐츠를 하나의 저장소에 저장하지만, (b) 본원의 일 실시예에 따른 CDN 캐시 서버(400)는, HDD와 SSD를 하이브리드로 사용하고, 참조 데이터가 높은순으로 SSD에 저장하되(S4100), 하나의 콘텐츠라고 할지라도 모두 SSD에 저장하는 것이 아니라, 콘텐츠의 재생률에 대응하는 구간인지의 여부를 판단하고(S4200), 이에 따라 콘텐츠 재생률에 대응하는 구간만을 SSD에 저장하고(S4200), 대응하지 않는 구간은 HDD에 저장함으로써(S4400), SSD의 사용효율을 극대화시킬 수 있다. 이때, 참조 데이터가 높은순으로 저장할 때 SSD의 용량을 초과하는 용량에 대한 콘텐츠는 HDD에 저장할 수 있다(S4600).
- [0054] 도 5를 참조하면, 시뮬레이션을 통하여 본원의 일 실시예에 따른 CDN 기반 하이브리드 콘텐츠 저장 방법의 평균 전송 용량(Average Data Output Capacity), 평균 참조 용량(Average Hit Capacity) 및 비용(Cost)을 분석한다. (a) 본 시뮬레이션에서는 실제 데이터를 이용하는 것이 아니기 때문에, 콘텐츠를 참조하는 패턴을 모델링한 Zipf 분포를 이용하여 본 시뮬레이션에서 콘텐츠의 참조 패턴을 가정하기로 한다. 여기서, 콘텐츠의 참조 데이터, 즉 요청 횟수는 Zipf 분포를 따르며, LFU를 기반으로 업데이트된다고 가정한다.
- [0055] 이때, (b) SSD가 50GB일 때 기존의 HDD보다 15% 높은 평균 데이터 전송 용량을 보이고, SSD가 100GB일 때에는 기존의 HDD보다 20% 높은 평균 데이터 전송 용량을 나타낸다. 따라서, 본원의 일 실시예에 따른 CDN 기반 하이브리드 콘텐츠 저장 방법은 CDN에서 적은 비용으로 CDN 캐시 서버(400)의 저장 용량을 5%만 SSD로 교체하여도 15%의 평균 데이터 전송 용량의 성능 향상을 가져온다는 것을 알 수 있다.
- [0056] (c) 또한, SSD 저장소가 100GB일 때, 20% 높은 평균 참조 용량을 나타내었다. 즉, (d) 본원의 일 실시예에 따른 CDN 기반 하이브리드 콘텐츠 저장 방법은 CDN에서 적은 추가 비용으로 더 많은 사용자에게 동시에 콘텐츠를 서비스할 수 있다.
- [0057] 도 6은 본원의 일 실시예에 따른 CDN 기반 하이브리드 콘텐츠 저장 방법을 나타낸 동작 흐름도이다. 도 6을 통해 본원의 일 실시예를 설명하면, S6100 단계에서 수신부(410)는, CP(Contents Provider)로부터 적어도 하나의 클라이언트(500)의 적어도 하나의 콘텐츠에 대한 참조 데이터를 수신한다.
- [0058] 그리고, S6200 단계에서 생성부(420)는, 수신된 참조 데이터에 기반하여 적어도 하나의 콘텐츠의 리스트를 생성한다.
- [0059] 또한, S6300 단계에서 추출부(430)는, 생성된 리스트의 적어도 하나의 콘텐츠 중 콘텐츠 재생률(View Duration Rate) 및 CDN 캐시 서버(400)의 제 1 저장소의 저장용량에 기반한 수의 콘텐츠를 추출한다.
- [0060] 마지막으로, S6400 단계에서 저장부(440)는 추출된 콘텐츠 중 콘텐츠 재생률에 기반한 구간을 CDN 캐시 서버(400)의 제 1 저장소에 저장하고, 콘텐츠 재생률에 기반한 구간 이외의 구간은 CDN 캐시 서버(400)의 제 2 저장소에 저장한다.
- [0061] 상술한 설명에서, 단계 S6100 내지 S6400은 본원의 구현예에 따라서, 추가적인 단계들로 더 분할되거나, 더 적은 단계들로 조합될 수 있다. 또한, 일부 단계는 필요에 따라 생략될 수도 있고, 단계 간의 순서가 변경될 수도 있다.
- [0062] 도 6을 통해 설명된 실시예에 따른 실내 위치 설정 방법은 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램 모듈과 같은 컴퓨

터에 의해 실행 가능한 명령어를 포함하는 기록 매체의 형태로도 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있고, 휘발성 및 비휘발성 매체, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 또한, 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체 및 통신 매체를 모두 포함할 수 있다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터와 같은 정보의 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술로 구현된 휘발성 및 비휘발성, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 통신 매체는 전형적으로 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈, 또는 반송파와 같은 변조된 데이터 신호의 기타 데이터, 또는 기타 전송 메커니즘을 포함하며, 임의의 정보 전달 매체를 포함한다.

[0063] 전술한 본원의 설명은 예시를 위한 것이며, 본원이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본원의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며, 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

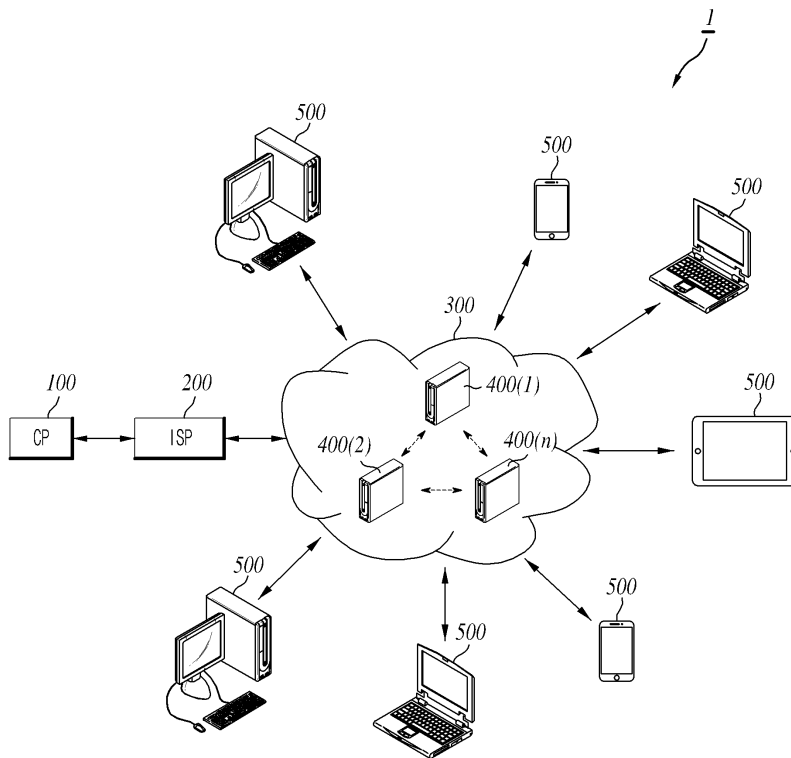
[0064] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

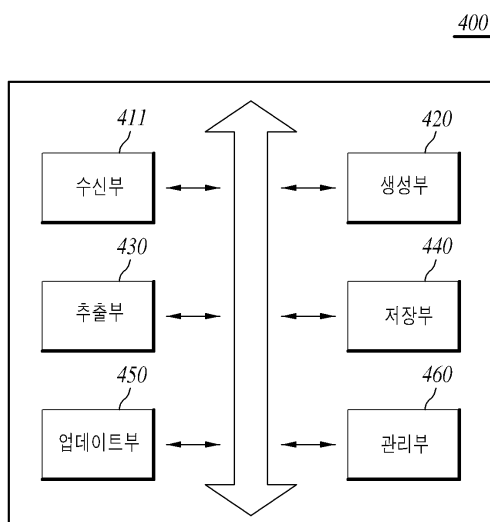
[0065] 100: CP
200: ISP
300: CDN
400: CDN 캐시 서버
410: 수신부
420: 생성부
430: 추출부
440: 저장부
450: 업데이트부
460: 관리부
500: 적어도 하나의 클라이언트

도면

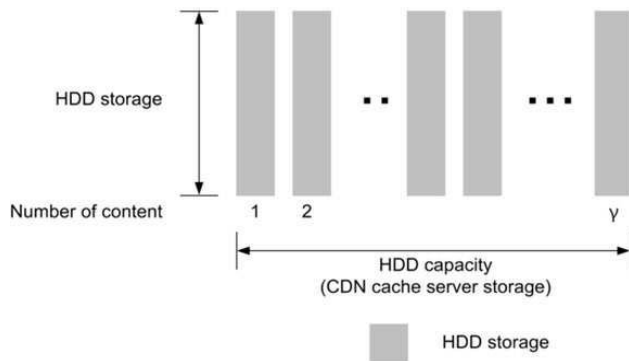
도면1



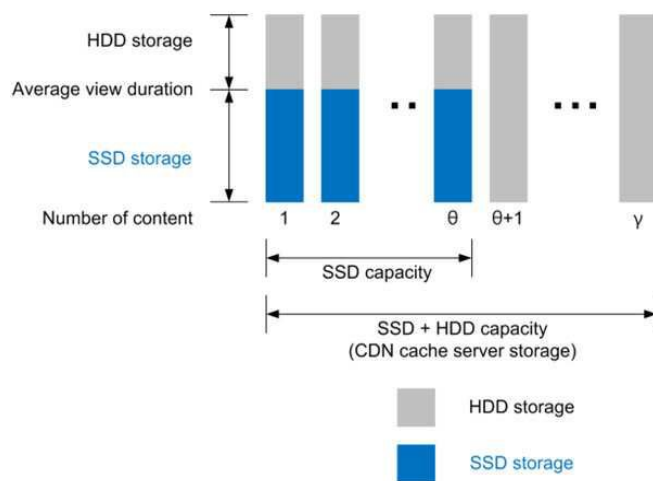
도면2



도면3

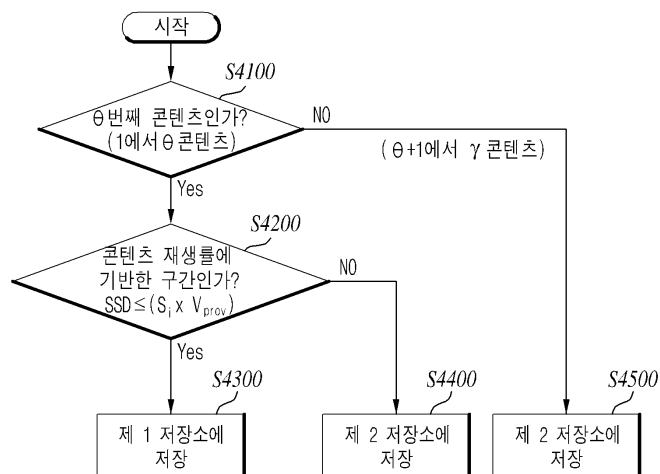


(a)

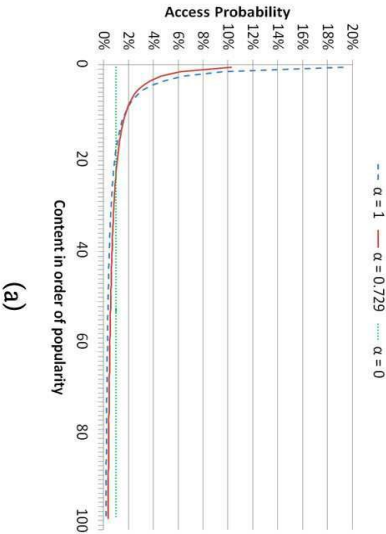
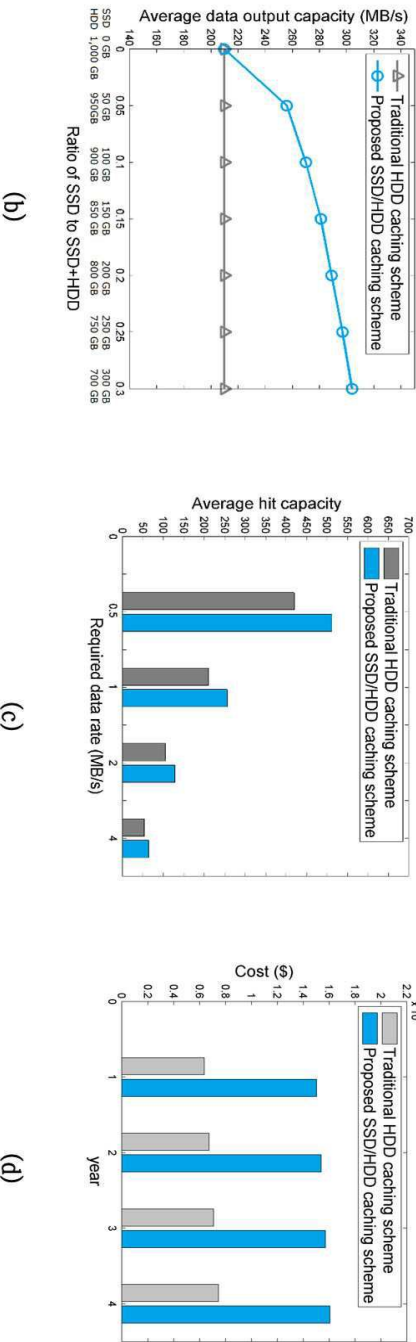


(b)

도면4



도면5



도면6

