



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0061839
(43) 공개일자 2020년06월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 29/08 (2006.01) H04L 12/26 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04L 67/2842 (2013.01)
H04L 43/0876 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0147590
(22) 출원일자 2018년11월26일
심사청구일자 2018년11월26일

(71) 출원인
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동,
부경대학교)
(72) 발명자
홍준표
부산광역시 남구 수영로 345, 508호(대연동, 대연
힐스테이트푸르지오)
(74) 대리인
이철희

전체 청구항 수 : 총 8 항

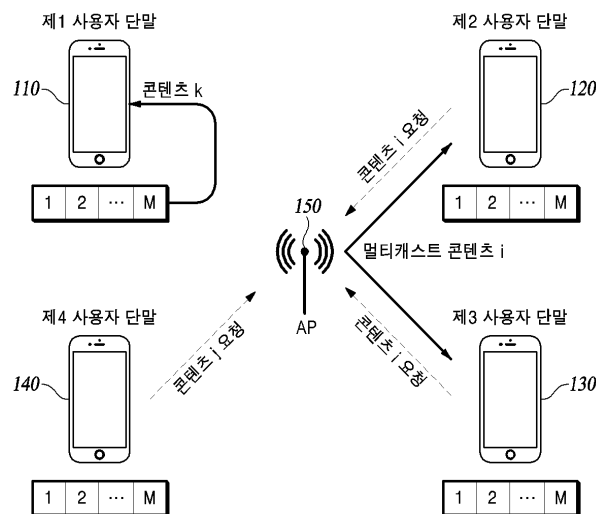
(54) 발명의 명칭 멀티캐스팅과 사용자 단말의 캐싱을 이용한 데이터 처리량 향상 방법 및 이를 이용한 시스템

(57) 요약

본 개시는 멀티캐스팅과 사용자 단말의 캐싱을 이용한 데이터 처리량 향상 방법 및 이를 이용한 시스템을 개시한다.

본 실시예의 일 측면에 의하면, 데이터 처리량 향상을 지원하는 사용자 단말의 방법은 사용자 캐싱을 위해 메모리를 할당하는 과정, 상기 할당된 메모리에 특정 환경에서 일정 조건에 따른 콘텐츠를 다운로드 받는 과정, 및 상기 다운로드된 콘텐츠를 이용해 서비스를 제공하는 과정을 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04L 67/18 (2013.01)

H04L 67/322 (2013.01)

H04L 67/34 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2015-0-00820

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 방송통신산업기술개발(R&D)

연구과제명 저장 매체를 무선 통신 자원으로 활용하는 신개념 통신 시스템 연구

기 여 율 1/1

주관기관 한국과학기술원

연구기간 2018.03.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

데이터 처리량 향상을 지원하는 사용자 단말의 방법에 있어서,
 사용자 캐싱을 위해 메모리를 할당하는 과정,
 상기 할당된 메모리에 특정 환경에서 일정 조건에 따른 콘텐츠를 다운로드 받는 과정, 및
 상기 다운로드된 콘텐츠를 이용해 서비스를 제공하는 과정을 포함하는 사용자 단말의 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 특정 환경은 상기 사용자 단말이 무료로 콘텐츠를 다운로드 받을 수 있는 환경임을 특징으로 하는 사용자 단말의 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 특정 환경은 상기 사용자 단말과 연결된 AP(Access Point)의 무선 자원의 이용률이 일정값 이하인 환경임을 특징으로 하는 사용자 단말의 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 특정 환경은 미리 정해진 시간 및 장소임을 특징으로 하는 사용자 단말의 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 일정 조건에 따른 콘텐츠는 상기 사용자 단말에 의해 설정된 조건에 따른 콘텐츠임을 특징으로 하는 사용자 단말의 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 일정 조건에 따른 콘텐츠는 인기도의 순서에 따른 콘텐츠임을 특징으로 하는 사용자 단말의 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,
 상기 다운로드된 콘텐츠를 이용해 서비스를 제공하는 과정은,
 AP로부터 콘텐츠를 더 다운로드 받아 서비스를 제공하는 과정임을 특징으로 하는 사용자 단말의 방법.

청구항 8

데이터 처리량 향상을 지원하는 사용자 단말에 있어서,
 사용자 캐싱을 위해 메모리를 할당하고, 다운로드된 콘텐츠를 이용해 서비스를 제공하는 제어부,
 상기 할당된 메모리에 특정 환경에서 일정 조건에 따른 콘텐츠를 다운로드 받는 통신부를 포함하는 사용자 단말.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 멀티캐스팅과 사용자 단말의 캐싱을 이용한 데이터 처리량 향상 방법 및 이를 이용한 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 이 부분에 기술된 내용은 단순히 본 발명에 대한 배경 정보를 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것은 아니다.
- [0003] 최근 음악, 게임 및 동영상 스트리밍과 같이 큰 데이터 처리량을 요구하는 서비스 수요가 증가함에 따라 무선 통신 데이터 트래픽의 양이 빠르게 증가하여 통신망에 큰 부담이 되고 있다. 게다가 이러한 서비스의 특성상 지연(latency)은 QoS(Quality of Service)에 큰 영향을 미치는 요인이 되기 때문에, 무선 통신의 이용이 밀집한 지역에서 고속의 저지연 하향링크 통신을 지원하는 전송기술에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다.
- [0004] 예컨대, 소형셀 네트워크 환경에서 고속의 저지연 하향링크 통신을 위해, 인기 있는 소수의 콘텐츠에 사용자의 요청이 편중된다는 특성을 이용한 기지국 캐싱 기술들이 최근 많이 연구되고 있다. 즉, 제한된 백홀망 용량으로 인해 발생하는 전송 지연 문제와 낮은 데이터 처리량 문제를 해결하기 위해 각 소형셀 기지국은 요청될 확률이 높은 콘텐츠를 미리 저장해두고 이후 저장된 콘텐츠가 요청되었을 때 백홀망 이용없이 서비스를 제공함으로써 네트워크의 전송 속도 및 처리량 성능을 향상시킬 수 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 실시예는, 멀티캐스팅과 사용자 단말의 캐싱을 이용한 데이터 처리량 향상 방법 및 이를 이용한 시스템을 제공하는 데 주된 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 실시예의 일 측면에 의하면, 데이터 처리량 향상을 지원하는 사용자 단말의 방법은 사용자 캐싱을 위해 메모리를 할당하는 과정, 상기 할당된 메모리에 특정 환경에서 일정 조건에 따른 콘텐츠를 다운로드 받는 과정, 및 상기 다운로드된 콘텐츠를 이용해 서비스를 제공하는 과정을 포함한다.
- [0007] 본 실시예의 다른 측면에 의하면, 데이터 처리량 향상을 지원하는 사용자 단말은, 사용자 캐싱을 위해 메모리를 할당하고, 다운로드된 콘텐츠를 이용해 서비스를 제공하는 제어부와 상기 할당된 메모리에 특정 환경에서 일정 조건에 따른 콘텐츠를 다운로드 받는 통신부를 포함한다.

발명의 효과

- [0008] 이상에서 설명한 바와 같이 본 실시예에 의하면, 제한된 무선 통신 자원으로 전송 지연을 줄이고, 데이터 처리량을 늘릴 수 있다. 또한, 멀티캐스팅과 사용자 단말의 캐싱을 동시에 적용함으로써 무선 통신 자원을 효율적으로 이용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0009] 도 1은 본 개시의 실시예에 따라 멀티캐스팅과 사용자 단말의 캐싱을 이용하여 데이터 처리량을 향상시키는 시스템을 나타낸 도면,
 도 2는 본 개시에 따른 사용자 단말의 순서도를 나타낸 도면,
 도 3은 본 개시에 따른 사용자 단말의 구성도를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를

가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0011] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 '포함', '구비' 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 '...부', '모듈' 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0012] 도 1은 본 개시의 실시예에 따라 멀티캐스팅과 사용자 단말의 캐싱을 이용하여 데이터 처리량을 향상시키는 시스템을 나타낸 도면이다.

[0013] 일례로, 도 1에서는 4개의 사용자 단말(110, 120, 130, 140)과 1개의 AP(Access Point)(150)로 구성된 시스템을 나타내고 있다. 4개의 사용자 단말(110, 120, 130, 140)은 최대 M개의 콘텐츠를 저장할 수 있는 메모리를 가지고 있으며, 요청 확률이 높은 M개의 콘텐츠를 네트워크 트래픽이 적은 시간대에 미리 저장해 두었음을 가정한다. 또한, 콘텐츠들은 모두 동일한 크기임을 가정한다.

[0014] 제1 사용자 단말(110)은 콘텐츠 k를 필요로 하는데, 상기 콘텐츠 k는 제1 사용자 단말(110)의 메모리에 저장되어 있다. 따라서, 제1 사용자 단말(110)은 무선 통신을 통해 AP(150)로부터 상기 콘텐츠 k를 다운로드 받을 필요없이 서비스를 제공받을 수 있다. 이로 인해, 무선 통신 자원의 소모를 줄일 수 있다.

[0015] 제2, 제3, 제4 사용자 단말(120, 130, 140)은 모두 저장되어 있지 않은 콘텐츠를 필요로 한다. 따라서, 제2, 제3, 제4 사용자 단말(120, 130, 140)은 모두 AP(150)로부터 콘텐츠를 다운로드 받아야 서비스를 제공받을 수 있다. 그런데, 제2, 제3 사용자 단말(120, 130)은 동일한 콘텐츠 i를 요청하고, 제4 사용자 단말(140)은 다른 콘텐츠 j를 요청하는 경우, AP(150)는 무선 통신 자원이 충분하다면 상기 콘텐츠 i와 j를 동시에 전송하나 그렇지 않다면 무선 통신 자원의 효율을 향상시키기 위해 요청이 많은 상기 콘텐츠 i를 먼저 전송한다. 즉, AP(150)는 상기 콘텐츠 i를 멀티캐스팅으로 제2, 제3 사용자 단말(120, 130)에게 전송한 후, 상기 콘텐츠 j를 제4 사용자 단말(140)에게 전송한다.

[0016] 도 1에서 설명한 바와 같이 요청 확률이 높은 즉, 인기가 많은 콘텐츠에 대해서는 무선 통신의 이용이 밀집하지 않을 때 사용자 캐싱(사용자 단말의 메모리에 저장)을 하고, 이후 필요에 따라 멀티캐스팅함으로써 무선 통신 자원의 효율을 향상시킬 수 있으며, 사용자의 QoS를 높일 수 있다. 사용자 단말이 사용자 캐싱을 위해 메모리 용량을 많이 할당하면 할수록 많은 콘텐츠를 저장할 수 있어 AP로부터 다운로드받지 않고 서비스를 제공받을 수 있지만, 사용자 단말이 가질 수 있는 메모리 용량은 물리적, 금전적 등의 여러 가지 이유로 한계를 가진다. 따라서, 본 개시에서는 더 나아가 사용자 캐싱을 위해 필요한 메모리 용량을 제안한다.

[0017] 콘텐츠 요청 확률이 와이불(Weibull) 분포를 따른다고 가정할 때, 요청 확률이 i번째로 높은 콘텐츠의 요청 확률 f_i 는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$f_i = e^{-\left(\frac{i-1}{\lambda}\right)^\kappa} - e^{-\left(\frac{i}{\lambda}\right)^\kappa}$$

[0018]

[0019] 여기서, λ 와 κ 는 콘텐츠 요청 편중 정도에 따라 달라지는 값으로 척도 모수(scale parameter)와 형태 모수(shape parameter)이다.

[0020] 사용자 캐싱을 위해 할당된 메모리 공간이 M이고, AP가 동시에 전송할 수 있는 콘텐츠의 개수가 B일때, 사용자 단말의 서비스 불능 확률($P_{out}(M)$)은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$p_{out}(M) = e^{-(M/\lambda)^\kappa} - \left(e^{-(M/\lambda)^\kappa} - e^{-((M+B)/\lambda)^\kappa} \right) e^{-\frac{2^R-1}{\rho}}$$

[0021]

[0022] 여기서, R은 콘텐츠 전송률, ρ 는 평균 수신 신호 대 잡음 전력비(SNR)을 나타낸다. 따라서, 콘텐츠 요청 확률

분포(λ , κ), 무선 페이딩 채널 분포와 AP의 이용자 커패시터 B 등의 환경정보가 주어진 상황에서 서비스 불능 확률이 $\bar{p}_{req}$ 이하가 되기 위한 최소 메모리 공간 M_{req} 는 이하의 알고리즘을 통해 얻을 수 있다. 여기서 M_{max} 는 사용자가 이용 가능한 최대 메모리 용량을 나타낸다.

Initialize:

```

 $M_L \leftarrow 0,$ 
 $M_U \leftarrow M_{max}$ 
if  $p_{out}(0) \leq \bar{p}_{req}$  then
     $M_{req} \leftarrow 0$ 
else if  $p_{out}(M_{max}) > \bar{p}_{req}$  then
     $M_{req} \leftarrow M_{max}$ 
else
    while  $M_U - M_L > 1$  do
         $M_M \leftarrow \frac{1}{2}(M_U + M_L)$ 
        if  $p_{out}(M_M) \leq \bar{p}_{req}$  then
             $M_U \leftarrow M_M$ 
        else
             $M_L \leftarrow M_M$ 
        end if
    end while
     $M_{req} \leftarrow \lceil \frac{1}{2}(M_U + M_L) \rceil$ 
end if

```

[0023]

[0024] 도 2는 본 개시에 따른 사용자 단말의 순서도를 나타낸 도면이다.

[0025] 상기 사용자 단말은 사용자 캐싱을 위해 메모리를 할당한다(210). 상기 사용자 단말은 상기 사용자 단말이 가진 전체 메모리 중 일부를 사용자 캐싱을 위한 메모리로 할당할 수 있다. 또는 상기 사용자 단말이 가진 전체 메모리를 사용자 캐싱을 위해 할당할 수 있다. 이 경우, 상기 사용자 단말은 메모리 용량이 부족한 경우 요청 순위가 낮은 콘텐츠부터 삭제하며 필요한 것(예를 들어, 사진, 문서, 앱 등)을 저장할 수 있다.

[0026] 상기 사용자 단말은 상기 할당된 메모리에 특정 환경에서 일정 조건에 따른 콘텐츠를 다운로드 받는다(220). 예컨대, 상기 사용자 단말은 무료로 콘텐츠를 다운로드 받을 수 있는 특정 환경에서 콘텐츠를 다운로드 받거나, 상기 사용자 단말과 연결된 AP의 무선 자원의 이용률이 일정값 이하인 특정 환경에서 콘텐츠를 다운로드 받을 수 있다. 또는 상기 사용자 단말은 사용자가 설정한 특정 환경(예를 들어, 특정 시간, 특정 장소 등)에서 콘텐츠를 다운로드 받을 수 있다. 또한, 상기 사용자 단말은 미리 설정한 조건에 부합하는 콘텐츠(예를 들어, 특정 사이트 업데이트된 콘텐츠 등)를 다운로드 받거나, 인기도의 순서에 따른 콘텐츠를 다운로드 받을 수 있다.

[0027] 상기 사용자 단말은 상기 다운로드된 콘텐츠를 이용해 서비스를 제공한다(230). 그러나, 만약 상기 사용자 단말은 요청된 서비스가 상기 다운로드된 콘텐츠를 이용해 제공할 수 없다면 AP로부터 콘텐츠를 다운로드 받아 제공한다.

[0028] 도 2에서는 과정 210 내지 과정 230을 순차적으로 실행하는 것으로 기재하고 있으나, 이는 본 발명의 일 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것이다. 다시 말해, 본 발명의 일 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 일 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 도 2에 기재된 순서를 변경하여 실행하거나 과정 210 내지 과정 230 중 하나 이상의 과정을 병렬적으로 실행하는 것으로 다양하게 수정 및 변형하여 적용 가능할 것이므로, 도 2는 시계열적인 순서로 한정되는 것은 아니다.

[0029] 한편, 도 2에 도시된 과정들은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 즉, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들면, 인터넷을 통한 전송)와 같은 저장매체를 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

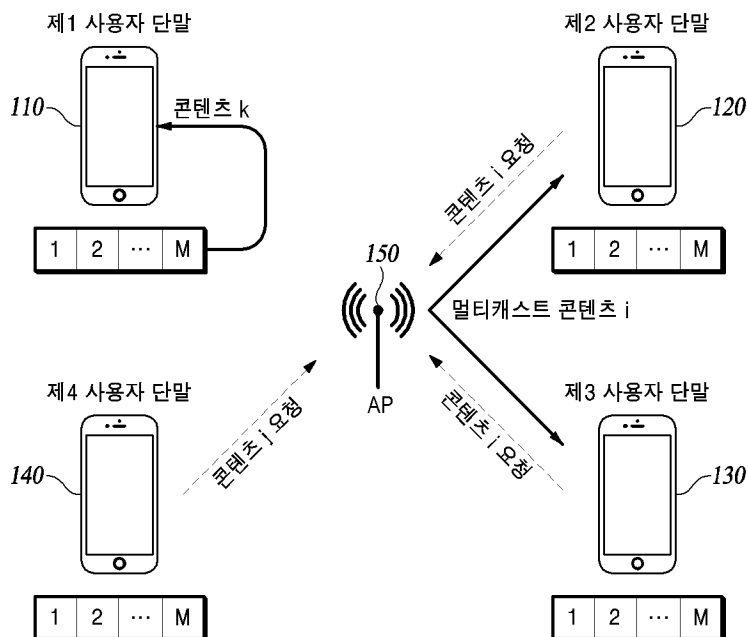
- [0030] 도 3은 본 개시에 따른 사용자 단말의 구성도를 나타낸 도면이다.
- [0031] 도 3에서는 다수의 구성으로 나누어 설명하나 여러 개의 구성이 하나의 구성으로 통합되어 구현될 수 있으며 또는 하나의 구성이 여러 개의 구성으로 나누어 구현될 수도 있다.
- [0032] 구체적으로, 사용자 단말은 제어부(310), 통신부(320), 및 메모리(330)로 구성될 수 있다.
- [0033] 제어부(310)는 사용자 캐싱을 위한 메모리(330)을 할당하고, 다운로드된 콘텐츠를 이용해 서비스를 제공한다. 제어부(310)는 메모리(330)의 일부(340)을 사용자 캐싱을 위해 할당할 수 있다. 또는, 제어부(310)는 메모리 전체(330)를 사용자 캐싱을 위해 할당할 수 있으나, 필요에 따라 요청 순위가 낮은 콘텐츠부터 삭제하며 메모리(330)를 이용할 수 있다.
- [0034] 통신부(320)는 상기 할당된 메모리(340)에 특정 환경에서 일정 조건에 따른 콘텐츠를 다운로드 받는다. 예를 들어, 통신부(320)는 상기 사용자 단말과 연결된 AP의 무선 자원의 이용률이 일정값 이하인 특정 환경에서 콘텐츠를 다운로드 받을 수 있다.
- [0035] 이상의 설명은 본 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 실시예들은 본 실시예의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 실시예의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 실시예의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 실시예의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

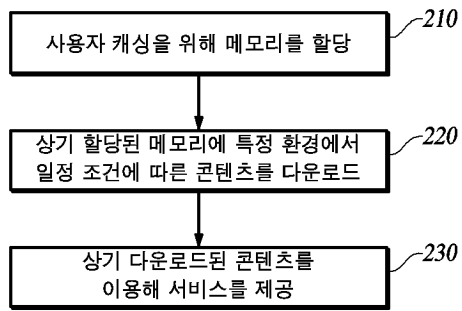
- [0036] 110, 120, 130, 140: 제1, 제2, 제3, 제4 사용자 단말
- 150: AP 310: 제어부
- 320: 통신부 330, 340: 메모리

도면

도면1



도면2



도면3

