

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2022-0096998
(43) 공개일자 2022년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 21/647 (2011.01) H04N 21/222 (2011.01)
(52) CPC특허분류
H04N 21/64738 (2013.01)
H04N 21/2223 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0189926
(22) 출원일자 2020년12월31일
심사청구일자 2020년12월31일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
서덕영
경기도 성남시 분당구 수내로 174, 201동 202호(수내동, 푸른마을벽산아파트)
차은영
인천광역시 계양구 효서로 381, 205동 308호(작전동, 현대2차아파트)
(74) 대리인
성병기

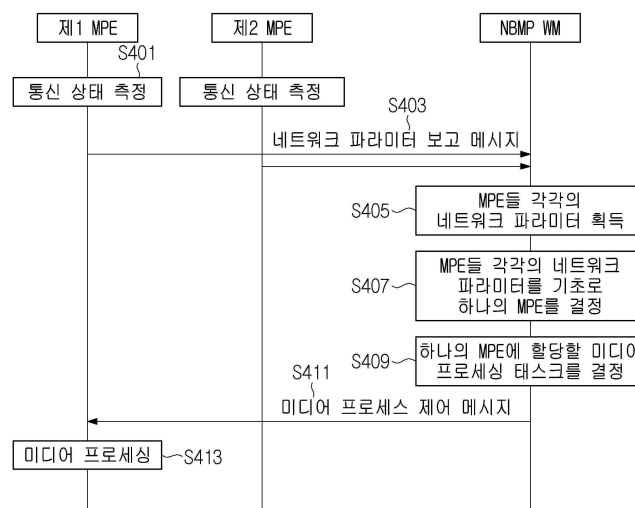
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 네트워크 기반 미디어 프로세싱 시스템 및 동작 방법

(57) 요약

본 발명은 방송 통신 네트워크의 워크플로우 매니저(workflow manager, WM)의 동작 방법으로서, 복수의 미디어 프로세싱 엔티티(media processing entity, MPE)들 각각의 네트워크 파라미터를 포함하는 네트워크 파라미터 보고 메시지들을 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 각각으로부터 수신하는 단계; 상기 네트워크 파라미터 보고 메시지들로부터 획득한 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 각각의 네트워크 파라미터를 기초로, 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 중에서 하나의 미디어 프로세싱 엔티티를 결정하는 단계; 및 상기 하나의 미디어 프로세싱 엔티티에게 할당할 미디어 프로세싱 태스크의 정보를 포함하는 미디어 프로세싱 제어 메시지를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H04N 21/4431 (2013.01)

H04N 21/6473 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711103234
과제번호	IITP-2020-2015-0-00742-006
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	Grand ICT연구센터지원사업
연구과제명	라이프 컴패니온쉽 경험을 위한 지능형 인터랙션 융합 연구
기 여 율	1/1
과제수행기관명	경희대학교 산학협력단
연구기간	2020.01.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

방송 통신 네트워크의 워크플로우 매니저(workflow manager, WM)의 동작 방법에 있어서,

복수의 미디어 프로세싱 엔티티(media processing entity, MPE)들 각각의 네트워크 파라미터를 포함하는 네트워크 파라미터 보고 메시지들을 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 각각으로부터 수신하는 단계;

상기 네트워크 파라미터 보고 메시지들로부터 획득한 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 각각의 네트워크 파라미터를 기초로, 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 중에서 하나의 미디어 프로세싱 엔티티를 결정하는 단계; 및

상기 하나의 미디어 프로세싱 엔티티에게 할당할 미디어 프로세싱 태스크의 정보를 포함하는 미디어 프로세싱 제어 메시지를 전송하는 단계를 포함하는, 동작 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 네트워크 파라미터는,

상기 방송 통신 네트워크의 미디어 소스와 각각의 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 간의 미디어 데이터 전송으로 인한 지연 시간(delay) 정보;

상기 미디어 소스와 각각의 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 간의 미디어 데이터 전송의 스루풋(throughput) 정보; 및

상기 스루풋의 이동 평균치를 측정하기 위한 윈도우의 크기 정보를 포함하는 플로우 제어 파라미터를 포함하는, 동작 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 네트워크 파라미터는,

상기 방송 통신 네트워크의 미디어 소스와 각각의 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 간의 통신 상태에 관한 정보를 포함하는, 동작 방법.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 통신 상태에 관한 정보는,

상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 각각이 상기 미디어 소스에게 SYN(synchronize) 메시지를 전송한 시점과 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 각각이 상기 미디어 소스로부터 상기 SYN 메시지에 대한 ACK(acknowledge) 메시지를 수신한 시점 간의 차이 값의 정보를 포함하는, 동작 방법.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 통신 상태에 관한 정보는,

상기 미디어 소스로부터 전송되는 신호를 수신한 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 각각에 의해 측정된 상기 미디어 소스와 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 각각의 통신 품질 정보를 포함하는, 동작 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 중 하나의 미디어 프로세싱 엔티티로부터 수신한 상기 네트워크 파라미터 보고 메시지는,

상기 하나의 미디어 프로세싱 엔티티가 상기 미디어 소스로부터 수신한 미디어 데이터 중에서 적어도 일부의 누락된 미디어 데이터를 감지하였음을 지시하는 정보를 포함하는, 동작 방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 미디어 프로세싱 태스크의 정보는, NBMP(network based media processing)의 기능(function)이 인스턴스화된 형태의 정보인, 동작 방법.

청구항 8

방송 통신 네트워크의 미디어 프로세싱 엔티티(media processing entity, MPE)의 동작 방법에 있어서,

상기 방송 통신 네트워크의 미디어 소스(media source)와의 네트워크 상태를 획득하는 단계;

상기 네트워크 상태에 관한 네트워크 파라미터를 포함하는 네트워크 파라미터 보고 메시지를 워크플로우 매니저(workflow manager, WM)에게 전송하는 단계;

상기 워크플로우 매니저로부터 상기 미디어 프로세싱 엔티티에게 할당되는 미디어 프로세싱 태스크의 정보를 포함하는 미디어 프로세싱 제어 메시지를 수신하는 단계;

상기 미디어 소스로부터 미디어 데이터를 수신하는 단계;

상기 미디어 데이터를 이용하여 상기 미디어 프로세싱 태스크를 수행하는 단계; 및

상기 미디어 프로세싱 태스크 결과 출력되는 데이터를 미디어 싱크에게 전송하는 단계를 포함하는, 동작 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 네트워크 파라미터는,

상기 미디어 소스와 각각의 상기 미디어 프로세싱 엔티티 간의 미디어 데이터 전송으로 인한 지연 시간(delay) 정보;

상기 미디어 소스와 각각의 상기 미디어 프로세싱 엔티티 간의 미디어 데이터 전송의 스루풋(throughput) 정보; 및

상기 스루풋의 이동 평균치를 측정하기 위한 윈도우의 크기 정보를 포함하는 플로우 제어 파라미터를 포함하는, 동작 방법.

청구항 10

청구항 8에 있어서,

상기 미디어 소스와의 네트워크 상태를 획득하는 단계는,

상기 미디어 소스에게 SYN(synchronize) 메시지를 전송하는 단계;

상기 미디어 소스로부터 상기 SYN 메시지에 대한 ACK(acknowledge) 메시지를 수신하는 단계를 포함하고,

상기 네트워크 파라미터 보고 메시지는,

상기 SYN 메시지의 전송 시점과 상기 ACK 메시지의 수신 시점 간의 차이 값의 정보를 포함하는, 동작 방법.

청구항 11

청구항 8에 있어서,
 상기 미디어 소스와의 네트워크 상태를 획득하는 단계는,
 상기 미디어 소스로부터 전송되는 신호의 세기를 측정하는 단계;
 상기 신호의 세기를 기초로 상기 미디어 소스와의 통신 품질 정보를 산출하는 단계를 포함하고,
 상기 네트워크 파라미터 보고 메시지는,
 상기 미디어 소스와의 상기 통신 품질 정보를 포함하는, 동작 방법.

청구항 12

청구항 8에 있어서,
 상기 미디어 소스와의 네트워크 상태를 획득하는 단계는,
 상기 미디어 소스로부터 전송되는 미디어 데이터 중에서 적어도 일부의 데이터가 누락되었음을 감지하는 단계를 포함하고,
 상기 네트워크 파라미터 보고 메시지는,
 상기 미디어 소스로부터 수신한 미디어 데이터 중에서 적어도 일부의 누락된 미디어 데이터를 감지하였음을 지시하는 정보를 포함하는, 동작 방법.

청구항 13

청구항 8에 있어서,
 상기 미디어 프로세싱 태스크의 정보는, NBMP(network based media processing)의 기능(function)이 인스턴스화된 형태의 정보인, 동작 방법.

청구항 14

방송 통신 네트워크의 워크플로우 매니저(workflow manager, WM)에 있어서,
 송수신기; 및
 상기 송수신기에 결합된 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는,
 복수의 미디어 프로세싱 엔티티(media processing entity, MPE)들 각각의 네트워크 파라미터를 포함하는 네트워크 파라미터 보고 메시지들을 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 각각으로부터 수신하고;
 상기 네트워크 파라미터 보고 메시지들로부터 획득한 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 각각의 네트워크 파라미터를 기초로, 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 중 하나의 미디어 프로세싱 엔티티를 결정하고; 그리고
 상기 하나의 미디어 프로세싱 엔티티에게 할당할 미디어 프로세싱 태스크의 정보를 포함하는 미디어 프로세싱 제어 메시지를 전송하는, 워크플로우 매니저.

청구항 15

청구항 14에 있어서,
 상기 네트워크 파라미터는,
 상기 방송 통신 네트워크의 미디어 소스와 각각의 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 간의 미디어 데이터 전송으로 인한 지연 시간(delay) 정보;
 상기 미디어 소스와 각각의 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 간의 미디어 데이터 전송의 스루풋(throughput) 정보; 및
 상기 스루풋의 이동 평균치를 측정하기 위한 윈도우의 크기 정보를 포함하는 플로우 제어 파라미터를 포함하는, 워크플로우 매니저.

청구항 16

청구항 14에 있어서,

상기 네트워크 파라미터는,

상기 방송 통신 네트워크의 미디어 소스와 각각의 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 간의 통신 상태에 관한 정보를 포함하는, 워크플로우 매니저.

청구항 17

청구항 16에 있어서,

상기 통신 상태에 관한 정보는,

상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 각각이 상기 미디어 소스에게 SYN(synchronize) 메시지를 전송한 시점과 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 각각이 상기 미디어 소스로부터 상기 SYN 메시지에 대한 ACK(acknowledge) 메시지를 수신한 시점 간의 차이 값의 정보를 포함하는, 워크플로우 매니저.

청구항 18

청구항 16에 있어서,

상기 통신 상태에 관한 정보는,

상기 미디어 소스로부터 전송되는 신호를 수신한 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 각각에 의해 측정된 상기 미디어 소스와 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 각각의 통신 품질 정보를 포함하는, 워크플로우 매니저.

청구항 19

청구항 16에 있어서,

상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 중 하나의 미디어 프로세싱 엔티티로부터 수신한 상기 네트워크 파라미터 보고 메시지는,

상기 하나의 미디어 프로세싱 엔티티가 상기 미디어 소스로부터 수신한 미디어 데이터 중에서 적어도 일부의 누락된 미디어 데이터를 감지하였음을 지시하는 정보를 포함하는, 워크플로우 매니저.

청구항 20

청구항 14에 있어서,

상기 미디어 프로세싱 태스크의 정보는, NBMP(network based media processing)의 기능(function)이 인스턴스화된 형태의 정보인, 워크플로우 매니저.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 네트워크 기반 미디어 프로세싱 시스템(network based media processing, NBMP) 및 동작 방법에 관한 것으로, NBMP 시스템을 구성하는 엔티티들 간의 연결 상태를 기초로 NBMP 서비스를 제공하는 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 4차 산업 혁명은 정보 통신 기술의 융합으로 이루어지는 차세대 산업 혁명이다. 사회적, 경제적으로 혁신적인 변화를 야기하는 4차 산업 혁명의 핵심 기술 중 하나로 클라우드 컴퓨팅 기술을 꼽을 수 있다. 클라우드 컴퓨팅 기술은 개인 단말기 또는 개인 PC에서 이뤄지던 컴퓨팅 처리 과정을 클라우드 서버에서 수행함으로써, 컴퓨팅 자원 부담을 경감하고, 컴퓨팅 자원을 유연하게 관리하기 위해 고안된 가상화 분산처리 기술이다.

[0003] 이러한 클라우드 컴퓨팅 기술의 발전 가능성은 무궁무진하다. 특히 세계 최대 IT 기업인 마이크로소프트, 구글,

아마존 등의 기업들은 이미 클라우드 컴퓨팅 기술의 성장 가능성을 높이 평가하여 Window Azure, AWS(Amazon web service)등 다양한 클라우드 컴퓨팅 플랫폼을 만들며 사업 규모를 키워가고 있다.

[0004] SC29/WG11 MPEG(moving picture experts group) 국제 표준화 단체는 클라우드 컴퓨팅 산업 발전 동향에 맞춰 네트워크 기반의 미디어 프로세싱 모델에 대한 표준인 NBMP(network based media processing)를 정의하고 있다.

[0005] 여기서, NBMP 시스템의 엔티티들은 프로토콜의 특성에 의해 NBMP 시스템의 엔티티들 간의 연결 안정성을 보장하기 어려울 수 있다. 따라서, NBMP 시스템의 엔티티들 간의 연결 안정성을 보장할 수 있는 NBMP 시스템이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 개시의 기술적 목적은 네트워크 기반 미디어 프로세싱(network based media processing, NBMP) 서비스를 제공함에 있어, NBMP WM(workflow manager)는 미디어 소스와 MPE(media processing entity) 간의 통신 상태 정보를 기초로 MPE에 미디어 프로세싱 태스크를 할당함으로써, NBMP 서비스를 제공하는 시스템 및 동작 방법을 제공함에 있다.

[0007] 본 개시의 기술적 목적은 NBMP 서비스를 제공함에 있어, 적어도 일부의 MPE가 적어도 일부의 미디어 데이터의 누락을 감지한 경우, 적응적으로 미디어 프로세싱 태스크를 할당할 MPE를 변경하는 NBMP 시스템 및 동작 방법을 제공함에 있다.

[0008] 본 개시에서 이루고자 하는 기술적 목적들은 이상에서 언급한 사항들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 이하 설명할 본 개시의 실시 예들로부터 본 개시의 기술 구성이 적용되는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 고려될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은 네트워크 기반 미디어 프로세싱 서비스를 제공함에 있어, 전송 지연을 최소화하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 개시의 일 예로서, 방송 통신 네트워크의 워크플로우 매니저(workflow manager, WM)의 동작 방법은, 복수의 미디어 프로세싱 엔티티(media processing entity, MPE)들 각각의 네트워크 파라미터를 포함하는 네트워크 파라미터 보고 메시지들을 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 각각으로부터 수신하는 단계; 상기 네트워크 파라미터 보고 메시지들로부터 획득한 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 각각의 네트워크 파라미터를 기초로, 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 중에서 하나의 미디어 프로세싱 엔티티를 결정하는 단계; 및 상기 하나의 미디어 프로세싱 엔티티에게 할당할 미디어 프로세싱 태스크의 정보를 포함하는 미디어 프로세싱 제어 메시지를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 본 개시의 일 예로서, 상기 네트워크 파라미터는, 상기 방송 통신 네트워크의 미디어 소스와 각각의 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 간의 미디어 데이터 전송으로 인한 지연 시간(delay) 정보; 상기 미디어 소스와 각각의 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 간의 미디어 데이터 전송의 스루풋(throughput) 정보; 및 상기 스루풋의 이동 평균치를 측정하기 위한 윈도우의 크기 정보를 포함하는 플로우 제어 파라미터를 포함할 수 있다.

[0012] 본 개시의 일 예로서, 상기 네트워크 파라미터는, 상기 방송 통신 네트워크의 미디어 소스와 각각의 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 간의 통신 상태에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[0013] 본 개시의 일 예로서, 상기 통신 상태에 관한 정보는, 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 각각이 상기 미디어 소스에게 SYN(synchronize) 메시지를 전송한 시점과 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 각각이 상기 미디어 소스로부터 상기 SYN 메시지에 대한 ACK(acknowledge) 메시지를 수신한 시점 간의 차이 값의 정보를 포함할 수 있다.

[0014] 본 개시의 일 예로서, 상기 통신 상태에 관한 정보는, 상기 미디어 소스로부터 전송되는 신호를 수신한 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 각각에 의해 측정된 상기 미디어 소스와 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 각각의 통신 품질 정보를 포함할 수 있다.

- [0015] 본 개시의 일 예로서, 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 중 하나의 미디어 프로세싱 엔티티로부터 수신한 상기 네트워크 파라미터 보고 메시지는, 상기 하나의 미디어 프로세싱 엔티티가 상기 미디어 소스로부터 수신한 미디어 데이터 중에서 적어도 일부의 누락된 미디어 데이터를 감지하였음을 지시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [0016] 본 개시의 일 예로서, 상기 미디어 프로세싱 태스크의 정보는, NBMP(network based media processing)의 기능(function)이 인스턴스화된 형태의 정보일 수 있다.
- [0017] 본 개시의 일 예로서, 방송 통신 네트워크의 미디어 프로세싱 엔티티(media processing entity, MPE)의 동작 방법은, 상기 방송 통신 네트워크의 미디어 소스(media source)와의 네트워크 상태를 획득하는 단계; 상기 네트워크 상태에 관한 네트워크 파라미터를 포함하는 네트워크 파라미터 보고 메시지를 워크플로우 매니저(workflow manager, WM)에게 전송하는 단계; 상기 워크플로우 매니저로부터 상기 미디어 프로세싱 엔티티에게 할당되는 미디어 프로세싱 태스크의 정보를 포함하는 미디어 프로세싱 제어 메시지를 수신하는 단계; 상기 미디어 소스로부터 미디어 데이터를 수신하는 단계; 상기 미디어 데이터를 이용하여 상기 미디어 프로세싱 태스크를 수행하는 단계; 및 상기 미디어 프로세싱 태스크 결과 출력되는 데이터를 미디어 싱크에게 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 본 개시의 일 예로서, 상기 네트워크 파라미터는, 상기 미디어 소스와 각각의 상기 미디어 프로세싱 엔티티 간의 미디어 데이터 전송으로 인한 지연 시간(delay) 정보; 상기 미디어 소스와 각각의 상기 미디어 프로세싱 엔티티 간의 미디어 데이터 전송의 스루풋(throughput) 정보; 및 상기 스루풋의 이동 평균치를 측정하기 위한 윈도우의 크기 정보를 포함하는 플로우 제어 파라미터를 포함할 수 있다.
- [0019] 본 개시의 일 예로서, 상기 미디어 소스와 네트워크 상태를 획득하는 단계는, 상기 미디어 소스에게 SYN(synchronize) 메시지를 전송하는 단계; 상기 미디어 소스로부터 상기 SYN 메시지에 대한 ACK(acknowledge) 메시지를 수신하는 단계를 포함하고, 상기 네트워크 파라미터 보고 메시지는, 상기 SYN 메시지의 전송 시점과 상기 ACK 메시지의 수신 시점 간의 차이 값의 정보를 포함할 수 있다.
- [0020] 본 개시의 일 예로서, 상기 미디어 소스와 네트워크 상태를 획득하는 단계는, 상기 미디어 소스로부터 전송되는 신호의 세기를 측정하는 단계; 상기 신호의 세기를 기초로 상기 미디어 소스와 통신 품질 정보를 산출하는 단계를 포함하고, 상기 네트워크 파라미터 보고 메시지는, 상기 미디어 소스와 상기 통신 품질 정보를 포함할 수 있다.
- [0021] 본 개시의 일 예로서, 상기 미디어 소스와 네트워크 상태를 획득하는 단계는, 상기 미디어 소스로부터 전송되는 미디어 데이터 중에서 적어도 일부의 데이터가 누락되었음을 감지하는 단계를 포함하고, 상기 네트워크 파라미터 보고 메시지는, 상기 미디어 소스로부터 수신한 미디어 데이터 중에서 적어도 일부의 누락된 미디어 데이터를 감지하였음을 지시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [0022] 본 개시의 일 예로서, 상기 미디어 프로세싱 태스크의 정보는, NBMP(network based media processing)의 기능(function)이 인스턴스화된 형태의 정보일 수 있다.
- [0023] 본 개시의 일 예로서, 방송 통신 네트워크의 워크플로우 매니저(workflow manager, WM)는 송수신기; 및 상기 송수신기에 결합된 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 복수의 미디어 프로세싱 엔티티(media processing entity, MPE)들 각각의 네트워크 파라미터를 포함하는 네트워크 파라미터 보고 메시지들을 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 각각으로부터 수신하고; 상기 네트워크 파라미터 보고 메시지들로부터 획득한 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 각각의 네트워크 파라미터를 기초로, 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 중 하나의 미디어 프로세싱 엔티티를 결정하고; 그리고 상기 하나의 미디어 프로세싱 엔티티에게 할당할 미디어 프로세싱 태스크의 정보를 포함하는 미디어 프로세싱 제어 메시지를 전송할 수 있다.
- [0024] 본 개시의 일 예로서, 상기 네트워크 파라미터는, 상기 방송 통신 네트워크의 미디어 소스와 각각의 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 간의 미디어 데이터 전송으로 인한 지연 시간(delay) 정보; 상기 미디어 소스와 각각의 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 간의 미디어 데이터 전송의 스루풋(throughput) 정보; 및 상기 스루풋의 이동 평균치를 측정하기 위한 윈도우의 크기 정보를 포함하는 플로우 제어 파라미터를 포함할 수 있다.
- [0025] 본 개시의 일 예로서, 상기 네트워크 파라미터는, 상기 방송 통신 네트워크의 미디어 소스와 각각의 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 간의 통신 상태에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0026] 본 개시의 일 예로서, 상기 통신 상태에 관한 정보는, 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 각각이 상기 미디어

어 소스에게 SYN(synchronize) 메시지를 전송한 시점과 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 각각이 상기 미디어 소스로부터 상기 SYN 메시지에 대한 ACK(acknowledge) 메시지를 수신한 시점 간의 차이 값의 정보를 포함할 수 있다.

[0027] 본 개시의 일 예로서, 상기 통신 상태에 관한 정보는, 상기 미디어 소스로부터 전송되는 신호를 수신한 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 각각에 의해 측정된 상기 미디어 소스와 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 각각의 통신 품질 정보를 포함할 수 있다.

[0028] 본 개시의 일 예로서, 상기 복수의 미디어 프로세싱 엔티티들 중 하나의 미디어 프로세싱 엔티티로부터 수신한 상기 네트워크 파라미터 보고 메시지는, 상기 하나의 미디어 프로세싱 엔티티가 상기 미디어 소스로부터 수신한 미디어 데이터 중에서 적어도 일부의 누락된 미디어 데이터를 감지하였음을 지시하는 정보를 포함할 수 있다.

[0029] 본 개시의 일 예로서, 상기 미디어 프로세싱 태스크의 정보는, NBMP(network based media processing)의 기능(function)이 인스턴스화된 형태의 정보일 수 있다.

발명의 효과

[0030] 본 개시에 기초한 실시 예들에 의해 하기와 같은 효과가 있을 수 있다.

[0031] 본 개시에 따르면, 네트워크 기반 미디어 프로세싱(network based media processing, NBMP) 서비스를 제공함에 있어, NBMP WM(workflow manager)는 미디어 소스(media source)와 MPE(media processing entity) 간의 통신 상태 정보를 기초로 MPE에 미디어 프로세싱 태스크를 할당함으로써, 미디어 소스와 MPE 간의 전송 지연을 최소화할 수 있다.

[0032] 본 개시의 실시 예들에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 이하의 본 개시의 실시 예들에 대한 기재로부터 본 개시의 기술 구성이 적용되는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 도출되고 이해될 수 있다. 즉, 본 개시에서 서술하는 구성을 실시함에 따른 의도하지 않은 효과들 역시 본 개시의 실시 예들로부터 당해 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 도출될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0033] 이하에 첨부되는 도면들은 본 개시에 관한 이해를 돕기 위한 것으로, 상세한 설명과 함께 본 개시에 대한 실시 예들을 제공할 수 있다. 다만, 본 개시의 기술적 특징이 특정 도면에 한정되는 것은 아니며, 각 도면에서 개시하는 특징들은 서로 조합되어 새로운 실시 예로 구성될 수 있다. 각 도면에서의 참조 번호(reference numerals)들은 구조적 구성요소(structural elements)를 의미할 수 있다.

도 1은 본 개시에서 적용되는 NBMP 시스템의 예시를 도시한 도면이다.

도 2는 본 개시에서 적용되는 미디어 프로세싱 워크플로우를 관리하는 NBMP 시스템의 예시를 도시한 도면이다.

도 3은 본 개시에서 적용되는 RTT 측정 방법의 일 실시예를 도시한 순서도이다.

도 4는 본 개시에서 적용되는 미디어 프로세싱 워크플로우를 관리하는 NBMP 시스템 상에서의 동작의 제1 예시를 도시한 도면이다.

도 5는 본 개시에서 적용되는 미디어 프로세싱 워크플로우를 관리하는 NBMP 시스템 상에서의 동작의 제2 예시를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 본 발명은 다양한 변형을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변형, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[0035] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의

조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

- [0036] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0037] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0038] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 실시예들을 상세하게 설명한다. 이하, 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [0040] NBMP(Network based media processing)는 네트워크 상에 위치하는 미디어 프로세싱 엔티티로 미디어 데이터와 미디어 프로세싱을 위한 처리 동작 상세 설명(task description)을 MPE(Media processing entity)에 전송한다. NBMP에 의해 전송된 동작 명세서에 따라 처리된 미디어 데이터는 사용자 단말에게 전송된다. 미디어 프로세싱 동작은 하나 이상의 미디어 프로세싱 엔티티들 간의 연동을 통해서 이루어질 수 있다. NBMP 시스템의 구조는 아래에 설명하는 바와 같을 수 있다.
- [0042] 도 1은 본 개시에서 적용되는 NBMP 시스템의 예시를 도시한 도면이다.
- [0043] 도 1을 참조하면, NBMP 시스템은 NBMP 소스(source)(102), NBMP WM(workflow manager)(104), 기능 리포지터리(function repository)(106), 미디어 소스(media source)(108), MPE(media processing entity)(110) 및 미디어 싱크(media sink)(112)를 포함할 수 있다.
- [0044] NBMP 소스(102)는 미디어 데이터에 대한 상세 설명 정보, 미디어 데이터의 특성 정보 및 형식에 대한 정보 등을 관리한다. NBMP 소스(102)는 미디어 데이터에 관한 정보들을 NBMP WM(104)에 전송할 수 있다. 그리고 NBMP 소스(102)는 NBMP 워크플로우에 관한 API(application programming interface) 및 워크플로우 상세 설명(description)에 관한 정보들을 NBMP WM(104)에게 전송할 수 있다.
- [0045] NBMP WM(104)은 NBMP 소스(102)로부터 수신한 미디어 데이터 관련 정보 및/또는 NBMP 워크플로우에 관한 정보를 바탕으로 방송 통신 네트워크 상의 미디어 프로세싱 워크 플로우를 설정한다. 또한 NBMP WM(104)은 미디어 처리 기능을 선택하고 NBMP 소스(102)로부터 수신한 처리 동작 명령에 따라 선택한 미디어 프로세싱 기능을 태스크(task) 형태로 인스턴스화할 수 있다. NBMP WM(104)은 미디어 프로세싱 태스크에 관한 정보(예를 들어, API 등)를 포함하는 제어 메시지를 MPE(110)에게 전송하여 MPE(110)로 하여금 미디어 프로세싱 동작을 수행할 수 있도록 명령한다. NBMP WM(104)은 미디어 프로세싱 워크플로우들 및 미디어 프로세싱 태스크들을 구성하고 모니터링하는 기능을 수행한다. 또한 NBMP WM(104)은 런타임 설정(runtime configuration) 동작 및 스트림 바인딩(stream binding) 기능을 수행한다.
- [0046] 기능 리포지터리(106)는 NBMP 시스템에서 구현되는 NBMP 기능(function)을 정의할 수 있다. NBMP 시스템은 기능 리포지터리(106)를 이용하여 NBMP 기능을 정의함으로써, 특정 상황에 대한 미디어 처리를 효율적으로 수행할 수 있다. NBMP 기능은 디스크립터(descriptor), 파라미터, 상세 설명으로 구성된다. 기능 리포지터리(106)는 NBMP 기능에 관한 API 및 상세 설명에 관한 정보들을 교환할 수 있다.
- [0047] 미디어 소스(108)는 미디어 데이터를 MPE(110)에게 전송한다. MPE(110)는 미디어 소스(108)로부터 미디어 데이터를 수신할 수 있으며, NBMP WM(104)으로부터 미디어 프로세싱 태스크를 할당받을 수 있다. MPE(110)는 미디어 프로세싱 결과 출력된 미디어 데이터를 미디어 싱크(112)에게 전송한다. 미디어 싱크(112)는 MPE(110)로부터 수신한 미디어 데이터를 소비한다.
- [0048] 즉, 현재까지 정의된 NBMP 시스템의 구조에 의하면, NBMP 소스(102)는 미디어 소스(108)와 분리된다. 여기서, NBMP 소스(102)는 NBMP WM(104)과 정보를 교환할 뿐이며, 미디어 소스(108)는 미디어 스트림만을 MPE(110)에게

일방적으로 전달하는 구조이다.

- [0049] NBMP 시스템의 엔티티들 각각이 혼잡 제어(congestion control)과 FEC(forward error correction)등의 플로우 컨트롤 기능을 지원하는 프로토콜을 사용하는 경우, 구분되는 NBMP 소스(102)와 미디어 소스(108)를 포함하는 NBMP 시스템의 구조가 크게 문제되지 않을 수 있다. 반면, 플로우 컨트롤 기능을 지원하지 않는 프로토콜을 사용하거나, 플로우 컨트롤 기능을 사용하지 않는 경우, NBMP 시스템은 미디어 소스(108)와 MPE(110) 사이의 연결 안정성을 보장하기 어려울 수 있다.
- [0050] 특히, NBMP 시스템이 UDP 기반의 미디어 프로토콜을 사용하는 경우, 미디어 소스(108)와 MPE(110) 사이의 연결 안정성을 확보하고, 업링크, 다운링크의 통신 상태를 파악하기 위한 피드백이 필요하다. 만약 미디어 소스(108)와 MPE(110) 사이의 통신 상태가 원활하지 않을 경우, MPE(110), 미디어 소스(108), 및 NBMP WM(104) 간의 동기화가 어려울 수 있다.
- [0051] 프로세싱을 네트워크에 업로드하는 이유는 프로세싱 과정을 네트워크에서 분산시켜 단말의 컴퓨팅 부담을 줄이며 프로세싱을 고속화하기 위함이다. 만약 MPE(110)가 NBMP WM(104)으로부터 미디어 프로세싱 태스크를 할당 받았으나, 미디어 소스(108)로부터 미디어 프로세싱 태스크를 수행하기 위한 적절한 프레임 및/또는 미디어 데이터를 수신하지 못하는 경우, MPE(110)는 프레임 및/또는 미디어 데이터를 수신하는 시점까지 대기 상태를 유지해야 한다.
- [0052] MPE(110)의 대기 상태로 인한 지연 시간은 미디어 소스(108)와 MPE(110) 사이의 네트워크 통신 상태에 따라 유동적으로 변한다. 만약 미디어 소스(108)와 MPE(110) 사이의 통신 상태가 원활하지 않을 경우, MPE(110)의 대기 상태로 인한 지연 시간이 증가한다. 따라서, MPE(110)의 대기 상태로 인한 지연 시간에 대한 대처가 필요하다.
- [0053] 본 개시는 도 1의 미디어 소스(108)와 MPE(110) 간의 네트워크의 통신 상태에 대한 피드백을 교환함으로써, 연결 안정성을 확보하고, 네트워크 컴퓨팅 자원을 관리하기 위한 방법 및 시스템을 개시한다. 보다 구체적으로, 본 개시는 미디어 소스(108)와 MPE(110) 간의 교환되는 플로우 컨트롤 파라미터를 정의하고, 플로우 컨트롤 파라미터를 교환하는 동작의 예시에 대해 설명한다.
- [0055] 도 2는 본 개시에서 적용되는 미디어 프로세싱 워크플로우를 관리하는 NBMP 시스템의 예시를 도시한 도면이다.
- [0056] 도 2를 참조하면, 미디어 프로세싱 워크플로우를 관리하는 NBMP 시스템은 미디어 소스(204), 미디어 소스(204)와 연결되는 복수의 MPE들(206a, 206b), 복수의 MPE들(206a, 206b)과 연결되는 미디어 싱크(208) 및 복수의 MPE들(206a, 206b)에 미디어 프로세싱 태스크를 할당하는 NBMP WM(202)을 포함한다.
- [0057] NBMP 시스템에서의 미디어 프로세싱 워크플로우를 관리하기 위해서, MPE는 미디어 소스(204)와 네트워크 파라미터를 측정하기 위한 신호 및/또는 메시지를 교환할 수 있다. 그리고 NBMP WM(202)은 미디어 소스(204) 및/또는 MPE로부터 네트워크 파라미터를 수신할 수 있다.
- [0058] 기존의 방법에서는 MPE와 미디어 소스(204) 사이에 측정되는 네트워크 파라미터는 구체적으로 정의되지 않았다. 예를 들어 네트워크 파라미터는 기존에 정의된 플로우 컨트롤 파라미터를 포함하거나, NBMP 기능에 따라 딜레이 파라미터를 더 포함할 수 있다.
- [0059] 본 개시에서는 미디어 소스(204)와 MPE간 네트워크 상황을 판단할 수 있는 정보를 기존의 플로우 컨트롤 파라미터 테이블에 추가한다. 따라서, NBMP WM(202)은 플로우 컨트롤 파라미터를 이용하여, 미디어 소스(204)와 MPE 간의 통신 상황을 확인할 수 있다. 또한, 기능별 또는 MPE 별 공통된 네트워크 파라미터를 공유할 수 있게 한다. 표 1은 본 개시에서 제안하는 플로우 컨트롤 파라미터의 테이블이다.

표 1

[0060]

Name	Definition	Unit	Type	Valid range
typical-delay	typical expected delay for the resource	millisecond	integer	Unsigned integer
min-delay	minimum delay(i.e. amount time from input to output sample) adequate for this resource	millisecond	integer	Unsigned integer

max-delay	maximum delay required for this resource	millisecond	integer	Unsigned integer
typical-throughput	typical expected throughput for this resource.	bits/second	integer	Unsigned integer
min-throughput	minimum bandwidth required for this resource.	bits/second	integer	Unsigned integer
max-throughput	maximum bandwidth adequate for this resource.	bits/second	integer	Unsigned integer
averaging-window	averaging window used to calculate the throughput. The default is one second	millisecond	integer	Unsigned integer
round trip time delay	End to end Round trip time delay measured between MPE and Media source	millisecond	integer	Unsigned integer

[0061] 표 1을 참조하면, 플로우 컨트롤 파라미터는 지연 시간(delay)의 예상치, 최소치, 및 최대치, 스루풋(throughput)의 예상치, 최소치, 및 최대치 및 스루풋의 이동 평균치를 산출하기 위한 윈도우의 크기 정보를 포함한다. 그리고 표 1에 따른 플로우 컨트롤 파라미터는 기존의 플로우 컨트롤 파라미터에 RTT(round trip time)를 더 포함한다. 본 개시에 따르면, MPE들(206a, 206b) 각각은 미디어 소스(204)와의 RTT를 측정하고, 측정된 RTT를 활용함으로써, 플로우 컨트롤을 더욱 신뢰성 있게 할 수 있다. NBMP WM(202)은 미디어 프로세싱을 위한 세부 기능을 태스크로 인스턴스화 하여 MPE에게 전달한다. 즉, MPE와 기능은 공통된 네트워크 파라미터를 공유한다. 따라서, NBMP WM(202)은 MPE들에 할당된 미디어 프로세싱 태스크들을 효과적으로 관리할 수 있다.

[0062] 여기서, RTT를 측정하는 방법의 일 실시예는 아래에 설명하는 바와 같을 수 있다.

[0064] 도 3은 본 개시에서 적용되는 RTT 측정 방법의 일 실시예를 도시한 순서도이다.

[0065] 도 3을 참조하면, S301 단계에서, MPE는 제1 미디어 스트림을 수신할 수 있다. 그리고 S303 단계에서, MPE는 제2 미디어 스트림을 수신할 수 있다.

[0066] S305 단계에서, MPE는 미디어 소스와의 통신 상태 정보를 측정하기 위한 SYN(synchronize) 메시지를 전송한다. 여기서, SYN 메시지는 동기 신호, 동기화에 필요한 정보 등을 포함할 수 있다.

[0067] S307 단계에서, MPE는 미디어 소스로부터 SYN 메시지에 대한 ACK 메시지를 수신할 수 있다. MPE는 SYN 메시지의 전송 시점과 SYN 메시지에 대한 ACK 메시지의 수신 시점 정보를 기초로 RTT를 측정한다. MPE에 의해 측정된 RTT는 수학식 1과 같이 표현된다. 여기서, MPE의 클럭(clock)은 미디어 소스의 클럭과 동기화되지 않은 상황일 수 있다.

수학식 1

[0068]
$$RTT = t_A - t_s$$

[0069] 수학식 1에서, t_s 는 MPE의 SYN 신호 전송 시점을 지시하고, t_A 는 MPE의 SYN 신호에 대한 ACK 신호 수신 시점을 지시한다.

[0070] RTT 측정을 완료한 MPE는 S309 단계에서, MPE는 제N-1 미디어 스트림을 수신할 수 있다. 그리고 S311 단계에서, MPE는 제N 미디어 스트림을 수신할 수 있다.

[0072] 다시 도 2를 참조하면, MPE에서 처리해야할 미디어 프로세싱 태스크가 MPE1(206a)과 MPE2(206b)에게 할당되고 있다. 도 2의 실시예에서 미디어 소스(204)와 MPE1(206a)과의 네트워크 망 상태가 좋지 못하다고 가정한다. 즉 $RTT1 > RTT2$ 인 경우이다.

[0073] MPE1(206a)이 미디어 프로세싱 태스크를 수행하기 위해 필요한 프레임 또는 미디어 데이터를 수신하지 못한 경우, MPE1(206a)이 미디어 프로세싱 태스크를 수행한 후, 미디어 데이터를 미디어 싱크(208)로 전달하는 시간 $T1$ 은 수학적식 2와 같다.

수학적식 2

[0074]
$$T1 = t1_{receiving} + t1_{processing} + t1_{sending} + t1_{delay}$$

[0075] 수학적식 2에서, $t1_{receiving}$ 은 MPE1(206a)의 미디어 소스(204)로부터 미디어 데이터 수신 시간을 지시한다. $t1_{processing}$ 은 MPE1(206a)의 미디어 프로세싱 태스크 처리 시간을 지시한다. $t1_{delay}$ 는 MPE가 미디어 프로세싱 태스크를 처리하기 위한 미디어 데이터를 수신하기까지 대기하는 시간을 지시한다. $t1_{sending}$ 은 MPE1(206a)에서 처리한 미디어 프로세싱 태스크의 출력 데이터를 미디어 싱크(208)에게 전송하는 데에 소요되는 시간이다.

[0076] MPE1(206a)과 달리 MPE2(206b)의 경우 네트워크 상태가 미디어 프로세싱 태스크를 처리하기 위해 필요한 프레임 또는 미디어 데이터를 수신하기에 충분히 좋은 상태라 가정한다. MPE2(206b)의 네트워크 상태가 양호한 경우, $t2_{delay}=0$ 이므로, $T2$ 는 수학적식 3과 같다.

수학적식 3

[0077]
$$T2 = t2_{receiving} + t2_{processing} + t2_{sending}$$

[0078] 수학적식 3에서, $t2_{receiving}$ 은 MPE2(206b)의 미디어 소스(204)로부터 미디어 데이터 수신 시간을 지시한다. $t2_{processing}$ 은 MPE2(206b)의 미디어 프로세싱 태스크 처리 시간을 지시한다. $t2_{sending}$ 은 MPE2(206b)에서 처리한 미디어 프로세싱 태스크의 출력 데이터를 미디어 싱크(208)에게 전송하는 데에 소요되는 시간이다. MPE에 따라 미디어 프로세싱 태스크를 처리하는 컴퓨팅 자원의 비용이 다를 수 있다. 다만, 본 개시에서는 미디어 소스(204)와 MPE 사이의 네트워크 상황에 집중하여 자원관리 방법을 제시하므로, $t1_{processing}$ 은 $t2_{processing}$ 와 같거나, $t1_{processing}$ 과 $t2_{processing}$ 의 차이는 무시할 만큼 작다고 가정한다.

[0079] 즉, $T1 > T2$ 이므로 NBMP WM(202)은 MPE2(206b)에게 미디어 프로세싱 태스크를 할당하는 것이 바람직하다. 그리고 NBMP WM(202)은 최소한의 전체 소요시간을 갖는 MPE를 상황에 맞게 선택하는 것이 바람직하다. 따라서, RTT는 주기적으로 측정되어야 하고, NBMP WM(202)는 주기적으로 MPE들 각각으로부터 RTT를 획득하는 것이 바람직하다.

[0080] 도 2에 도시된 NBMP 시스템 상에서 미디어 프로세싱 워크플로우를 관리하는 NBMP WM의 동작은 아래에 설명하는 바와 같다.

[0082] 도 4는 본 개시에서 적용되는 미디어 프로세싱 워크플로우를 관리하는 NBMP 시스템 상에서의 동작의 제1 예시를 도시한 도면이다.

[0083] 도 4를 참조하면, NBMP WM은 NBMP 시스템 상에서 미디어 프로세싱 워크플로우를 관리하기 위한 동작들을 수행할 수 있다. 여기서, NBMP 시스템은 NBMP WM, 미디어 소스, 미디어 소스와 연결되는 복수의 MPE들, 복수의 MPE들과 연결되는 미디어 싱크를 포함한다.

[0084] S401 단계에서, 제1 MPE는 연결된 미디어 싱크와의 통신 상태를 측정하고, 제2 MPE는 연결된 미디어 싱크와의 통신 상태를 측정한다. 일 실시예에 따르면, MPE들(제1 MPE 및 제2 MPE) 각각은 미디어 소스에게 SYN 메시지를 전송하고, 미디어 소스로부터 SYN 메시지에 대한 ACK 메시지를 수신한다. 그리고 MPE들 각각은 SYN 메시지의 전

송 시점 및 ACK 메시지 수신 시점 정보를 이용하여 MPE와 미디어 소스 간의 RTT를 측정할 수 있다.

- [0085] 다른 실시예에 따르면, MPE들(제1 MPE 및 제2 MPE) 각각은 미디어 소스에 의해 전송되는 신호의 세기, 크기, 품질 중 적어도 하나를 측정할 수 있다. 즉, MPE들 각각은 SNR(signal to noise ratio), SINR(signal to interference plus noise ratio), RSSI(received signal strength indication), RSRP(reference signal received power), RSRQ(reference signal received quality) 중 적어도 하나의 통신 품질 정보를 측정할 수 있다.
- [0086] S403 단계에서, 제1 MPE는 제1 MPE의 네트워크 파라미터를 포함하는 네트워크 파라미터 보고 메시지를 NBMP WM에게 전송하고, 제2 MPE는 제2 MPE의 네트워크 파라미터를 포함하는 네트워크 파라미터 보고 메시지를 NBMP WM에게 전송한다. 네트워크 파라미터는 MPE들 각각에 의해 측정된 통신 상태에 관한 파라미터 및 플로우 제어 파라미터를 포함할 수 있다. 여기서, 통신 상태에 관한 파라미터는 MPE들 각각에 의해 측정된 RTT, SNR, SINR, RSSI, RSRP, RSRQ 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다.
- [0087] S405 단계에서, NBMP WM은 제1 MPE 및 제2 MPE로부터 각각의 네트워크 파라미터를 포함하는 네트워크 파라미터 보고 메시지를 검출하고, 제1 MPE 및 제2 MPE 각각의 네트워크 파라미터를 획득할 수 있다.
- [0088] S407 단계에서, NBMP WM은 MPE들 각각의 네트워크 파라미터를 기초로 미디어 프로세싱 태스크를 수행할 하나의 MPE를 결정한다. 일 실시예에 따르면, MPE들 각각에 의해 측정된 통신 상태에 관한 파라미터가 측정된 RTT 정보를 포함하는 경우, NBMP WM은 더 작은 RTT 값을 보고한 MPE를 미디어 프로세싱 태스크를 수행할 하나의 MPE로 결정한다.
- [0089] S409 단계에서, NBMP WM은 결정된 하나의 MPE에 할당할 미디어 프로세싱 태스크를 결정한다. NBMP WM은 NBMP의 기능 레퍼지토리에 저장된 기능 중 하나 이상의 기능을 결정하고, 결정된 기능을 인스턴스화할 수 있다.
- [0090] S411 단계에서, NBMP WM은 결정된 하나의 MPE에게 미디어 프로세싱 제어 메시지를 전송한다. 미디어 프로세싱 제어 메시지는 MPE에게 할당할 미디어 프로세싱 태스크에 관한 정보를 포함한다. 여기서, 미디어 프로세싱 태스크의 정보는, NBMP의 기능이 인스턴스화된 형태의 정보일 수 있다.
- [0091] S413 단계에서, 제1 MPE는 NBMP WM으로부터 할당 받은 태스크를 수행하고, 미디어 프로세싱을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제1 MPE는 미디어 소스로부터 미디어 데이터를 수신하고, NBMP WM으로부터 할당 받은 미디어 프로세싱 태스크를 수행함으로써, 미디어 데이터를 프로세싱할 수 있다. 제1 MPE는 미디어 데이터 프로세싱 결과 출력되는 미디어 데이터를 미디어 싱크에게 전송할 수 있다.
- [0093] MMTP(MPEG(moving picture experts group) media transport protocol)는 UDP(user datagram protocol) 기반의 미디어 전송 프로토콜이다. MMTP를 사용하는 통신 네트워크의 엔티티들은 UDP를 사용하기 때문에 플로우 컨트롤과 에러 검출과정이 없이 데이터 패킷을 전송한다. 따라서, MMTP 통신 네트워크의 엔티티들에 의해 수행되는 패킷 손실에 따른 FEC, 네트워크 상태에 대한 QoS(quality of service) 제어 알고리즘이 필요하다.
- [0094] 네트워크를 구성하는 엔티티들 각각이 네트워크에 적응하기 위해 네트워크 상태에 관한 파라미터를 자체적으로 측정하는 경우, 네트워크를 구성하는 엔티티들 각각은 측정된 네트워크 상태에 관한 파라미터를 이용하여 MPE의 자원을 관리할 수 있으며, 아래에 설명에 따라 제안하는 방법을 추가적으로 실행할 수 있다.
- [0095] MPU 단위의 패킷이 미디어 소스로부터 MPE에게 전달되고, MPE는 MPU를 구성하는 하나의 GOP(group of pictures)에 대한 미디어 데이터를 기다려야한다. GOP내의 프레임 수는 미디어 데이터의 인코딩 방식에 따라 달라질 수 있고, 미디어 프로세싱 태스크는 하나의 GOP에 해당하는 미디어 데이터 전부를 손실없이 수신한 이후에 수행된다. 하나의 GOP 내의 적어도 일부의 프레임이 손실된 경우, 미디어 프로세싱 태스크는 손실 복구 절차 이후에 수행되므로, 미디어 프로세싱 태스크를 수행하기 이전에 지연시간이 발생할 수 있다.
- [0096] 여기서, FEC 등과 같은 미디어 데이터의 손실 복구 절차로 인한 지연시간이 다른 MPE에서의 MPU를 수신하는데 소요되는 시간보다 큰 경우, NBMP WM은 미디어 프로세싱 태스크를 네트워크 상황이 더 좋은 MPE에게 양도함으로써, 미디어 프로세싱 동작을 진행할 수 있다.
- [0098] 도 5는 본 개시에서 적용되는 미디어 프로세싱 워크플로우를 관리하는 NBMP 시스템 상에서의 동작의 제2 예시를 도시한 도면이다.

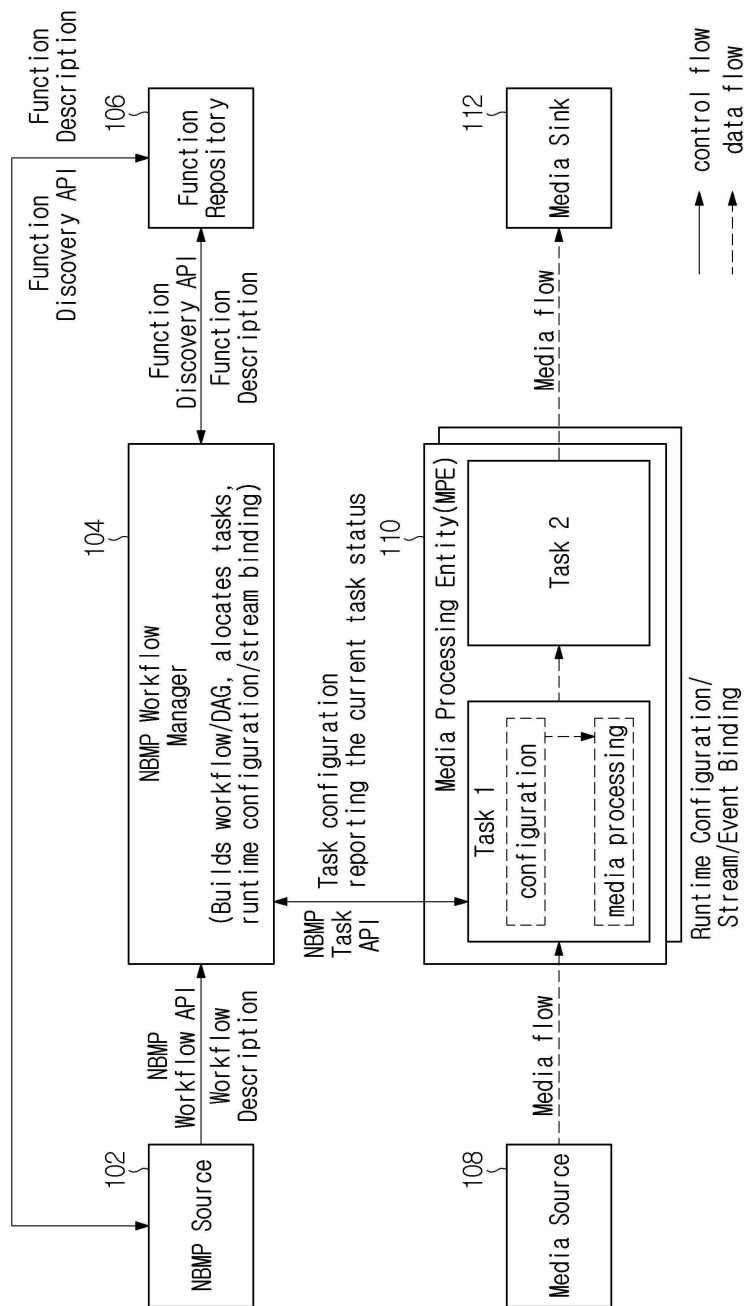
- [0099] 도 5를 참조하면, NBMP WM은 NBMP 시스템 상에서 미디어 프로세싱 워크플로우를 관리하기 위한 동작들을 수행할 수 있다. 여기서, NBMP 시스템은 NBMP WM, 미디어 소스, 미디어 소스와 연결되는 복수의 MPE들, 복수의 MPE들과 연결되는 미디어 싱크를 포함한다. 여기서, NBMP 시스템은 UDP 기반의 미디어 전송 프로토콜을 이용할 수 있다. 그리고, 복수의 MPE들 중 제1 MPE는 미디어 소스로부터 미디어 데이터를 수신하고, 미디어 프로세싱 태스크를 수행한다.
- [0100] S501 단계에서, 제1 MPE는 미디어 소스로부터 수신한 미디어 데이터의 적어도 일부 데이터의 누락을 감지할 수 있다. 예를 들어, 미디어 데이터는 MPU 형태로 전송되고, 제1 MPE는 MPU를 구성하는 GOP의 프레임들 중에서 누락된 적어도 일부의 프레임을 감지할 수 있다.
- [0101] S503 단계에서, 제1 MPE는 연결된 미디어 싱크와의 통신 상태를 측정하고, 제2 MPE는 연결된 미디어 싱크와의 통신 상태를 측정한다. 일 실시예에 따르면, MPE들(제1 MPE 및 제2 MPE) 각각은 미디어 소스에게 SYN 메시지를 전송하고, 미디어 소스로부터 SYN 메시지에 대한 ACK 메시지를 수신한다. 그리고 MPE들 각각은 SYN 메시지의 전송 시점 및 ACK 메시지 수신 시점 정보를 이용하여 MPE와 미디어 소스 간의 RTT를 측정할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, MPE들(제1 MPE 및 제2 MPE) 각각은 미디어 소스에 의해 전송되는 신호의 세기, 크기, 품질 중 적어도 하나를 측정할 수 있다.
- [0102] S505 단계에서, 제1 MPE는 제1 MPE의 네트워크 파라미터를 포함하는 네트워크 파라미터 보고 메시지를 NBMP WM에게 전송하고, 제2 MPE는 제2 MPE의 네트워크 파라미터를 포함하는 네트워크 파라미터 보고 메시지를 NBMP WM에게 전송한다. 네트워크 파라미터는 MPE들 각각에 의해 측정된 통신 상태에 관한 파라미터 및 플로우 제어 파라미터를 포함할 수 있다. 여기서, 통신 상태에 관한 파라미터는 MPE들 각각에 의해 측정된 RTT 및/또는 통신 품질 정보를 포함할 수 있다.
- [0103] 여기서, 제1 MPE에 의해 전송되는 네트워크 파라미터 보고 메시지는 미디어 프로세싱 엔티티가 상기 미디어 소스로부터 수신한 미디어 데이터 중에서 적어도 일부의 누락된 미디어 데이터를 감지하였음을 지시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [0104] S507 단계에서, NBMP WM은 제1 MPE 및 제2 MPE로부터 각각의 네트워크 파라미터를 포함하는 네트워크 파라미터 보고 메시지를 검출하고, 제1 MPE 및 제2 MPE 각각의 네트워크 파라미터를 획득할 수 있다.
- [0105] S509 단계에서, NBMP WM은 MPE들 각각의 네트워크 파라미터를 기초로 미디어 프로세싱 태스크를 양도할 하나의 MPE를 결정한다. 일 실시예에 따르면, NBMP WM은 제1 MPE의 누락된 미디어 데이터 복구 동작으로 인한 소요 시간과 제2 MPE의 미디어 데이터 수신 동작으로 인한 소요 시간 각각을 산출할 수 있다. 여기서, 제1 MPE의 누락된 미디어 데이터 복구 동작으로 인한 소요 시간이 제2 MPE의 미디어 데이터 수신 동작으로 인한 소요 시간보다 큰 경우, NBMP WM은 제2 MPE에게 미디어 프로세싱 태스크를 양도할 수 있다.
- [0106] S511 단계에서, NBMP WM은 미디어 프로세싱 태스크를 양도하기로 결정한 MPE에 할당할 미디어 프로세싱 태스크를 결정한다. NBMP WM은 NBMP의 기능 레퍼지토리에 저장된 기능 중 하나 이상의 기능을 결정하고, 결정된 기능을 인스턴스화할 수 있다.
- [0108] *S513 단계에서, NBMP WM은 미디어 프로세싱 태스크를 양도하기로 결정한 MPE에게 미디어 프로세스 제어 메시지를 전송한다. 미디어 프로세스 제어 메시지는 제2 MPE에게 할당할 미디어 프로세싱 태스크에 관한 정보를 포함한다. 여기서, 미디어 프로세싱 태스크의 정보는, NBMP의 기능이 인스턴스화된 형태의 정보일 수 있다.
- [0109] S515 단계에서, 제2 MPE는 NBMP WM으로부터 할당 받은 미디어 프로세싱 태스크를 수행하고, 미디어 프로세싱을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제2 MPE는 미디어 소스로부터 미디어 데이터를 수신하고, NBMP WM으로부터 할당 받은 미디어 프로세싱 태스크를 수행함으로써, 미디어 데이터를 프로세싱할 수 있다. 제2 MPE는 미디어 데이터 프로세싱 결과 출력되는 미디어 데이터를 미디어 싱크에게 전송할 수 있다.
- [0111] 본 개시의 예시적인 방법들은 설명의 명확성을 위해서 동작의 시리즈로 표현되어 있지만, 이는 단계가 수행되는 순서를 제한하기 위한 것은 아니며, 필요한 경우에는 각각의 단계가 동시에 또는 상이한 순서로 수행될 수도 있다. 본 개시에 따른 방법을 구현하기 위해서, 예시하는 단계에 추가적으로 다른 단계를 포함하거나, 일부의 단계를 제외하고 나머지 단계를 포함하거나, 또는 일부의 단계를 제외하고 추가적인 다른 단계를 포함할 수도 있

다.

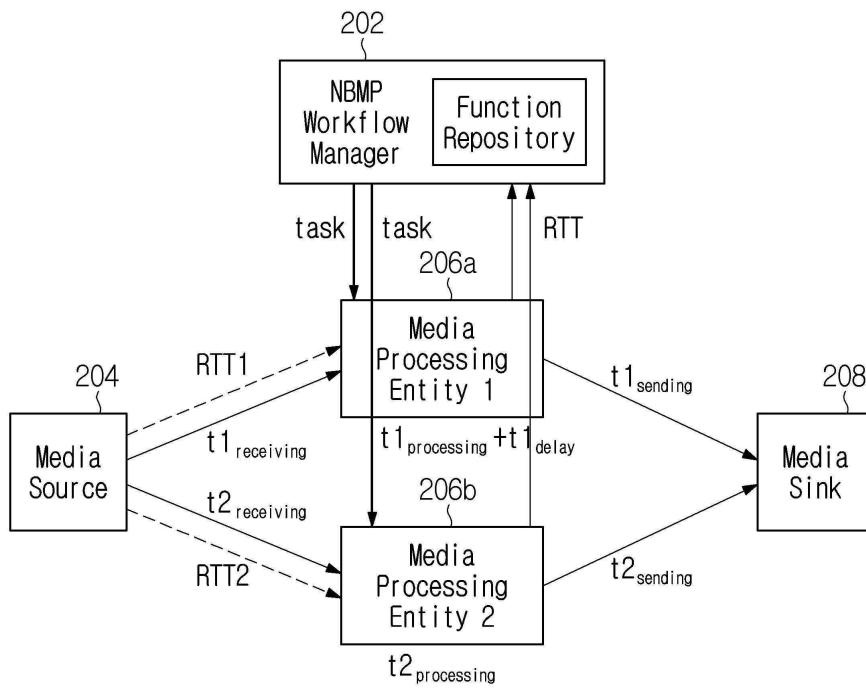
- [0112] 본 개시의 다양한 실시 예는 모든 가능한 조합을 나열한 것이 아니고 본 개시의 대표적인 양상을 설명하기 위한 것이며, 다양한 실시 예에서 설명하는 사항들은 독립적으로 적용되거나 또는 둘 이상의 조합으로 적용될 수도 있다.
- [0113] 또한, 본 개시의 다양한 실시 예는 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 그들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 하나 또는 그 이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices), PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 범용 프로세서(general processor), 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [0114] 본 개시의 범위는 다양한 실시 예의 방법에 따른 동작이 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행되도록 하는 소프트웨어 또는 머신-실행가능한 명령들(예를 들어, 운영체제, 애플리케이션, 펌웨어(firmware), 프로그램 등), 및 이러한 소프트웨어 또는 명령 등이 저장되어 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행 가능한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체(non-transitory computer-readable medium)를 포함한다.

도면

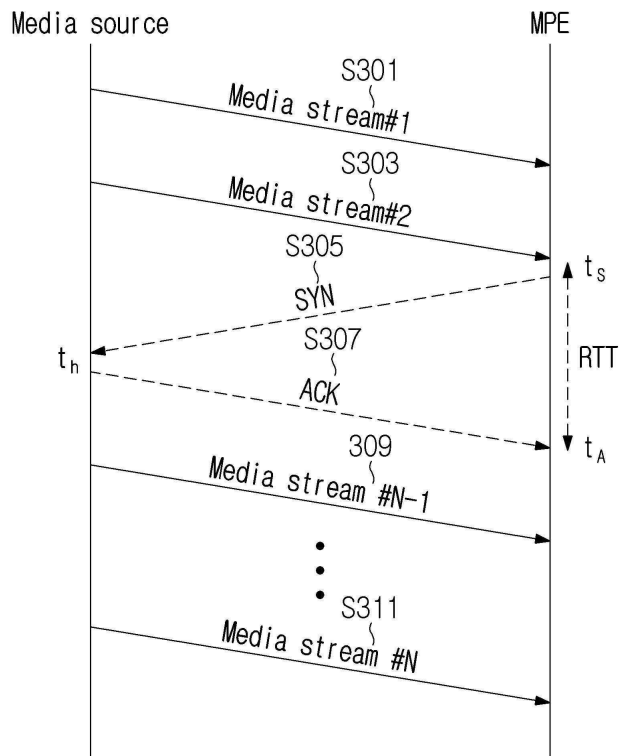
도면1



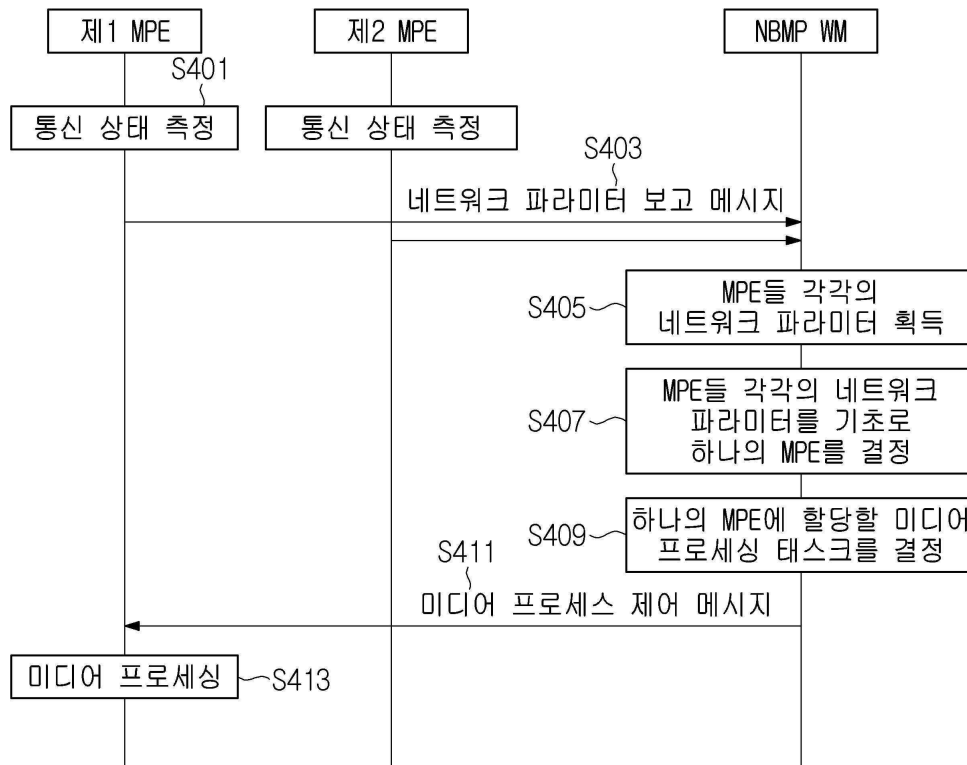
도면2



도면3



도면4



도면5

