



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년08월19일
(11) 등록번호 10-1649835
(24) 등록일자 2016년08월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 29/08 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H04L 67/04 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7000635
(22) 출원일자(국제) 2013년06월03일
심사청구일자 2016년02월26일
(85) 번역문제출일자 2015년01월09일
(65) 공개번호 10-2015-0023703
(43) 공개일자 2015년03월05일
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/043871
(87) 국제공개번호 WO 2013/188150
국제공개일자 2013년12월19일
- (30) 우선권주장
13/493,977 2012년06월11일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
US7076556 B2
US8159520 B2
KR1020090104038 A
KR1020090123911 A
- (73) 특허권자
윌컴 인코퍼레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
콘다 루페쉬 쿠마르
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
오구즈 세이폴라 에이치
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (74) 대리인
특허법인코리어나

전체 청구항 수 : 총 113 항

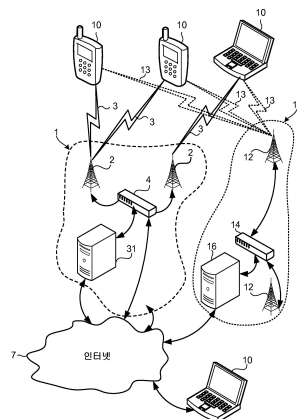
심사관 : 문해진

(54) 발명의 명칭 가용 디바이스 리소스들에 기초한 디바이스 태스크들을 적응시키는 방법

(57) 요약

모바일 컴퓨팅 디바이스에서 콘텐츠를 효율적으로 수신하고 디스플레이하기 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들이 제공된다. 컴퓨팅 디바이스들 수신 및 디코딩 동작들은 가용 디바이스 리소스들의 능력들을 매칭시키고, 및/또는 배터리 소모 필요성들/요건들을 충족시키도록 조정된다. 상위 레벨 컴포넌트들 (예를 들어, 어플리케이션 계층 컴포넌트들) 은 하위 레벨 컴포넌트들 (예를 들어, 물리 계층 또는 적응 계층 컴포넌트들) 로부터 데이터르 선택적으로 풀링한다. 디스플레이된 비디오의 품질은 가용 리소스들의 양에 대해 지능적으로 밸런싱되고, 콘텐츠를 디스플레이하기에 충분한 비디오 데이터의 서브세트는 하위 계층으로부터 풀링되어, 콘텐츠 품질과 전력 소모 사이에서 최적의 밸런스를 사용자들에게 제공한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

물리 계층 컴포넌트 및 어플리케이션 계층 컴포넌트를 갖는 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법으로서,

상기 모바일 디바이스의 상기 어플리케이션 계층 컴포넌트에서 리소스 가용성을 결정하는 단계;

상기 어플리케이션 계층 컴포넌트에서 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 단계;

상기 물리 계층 컴포넌트에서 콘텐츠를 수신하는 단계로서, 상기 콘텐츠가 압축된 비디오 프레임들을 포함하는, 상기 콘텐츠를 수신하는 단계; 및

상기 어플리케이션 계층 컴포넌트가, 상기 물리 계층 컴포넌트로부터, 결정된 상기 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브셋을 풀링 (pulling) 하는 단계로서, 상기 어플리케이션 계층은 초기 장면 변화 순간이 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때, 상기 초기 장면 변화 순간까지 프레젠테이션 순서에서 레퍼런스 비디오 프레임들 및 상기 레퍼런스 비디오 프레임들 다음의 비레퍼런스 비디오 프레임들을 풀링하지 않는, 상기 콘텐츠 데이터의 서브셋을 풀링하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 단계는, 상기 어플리케이션 계층 컴포넌트가, 프로그래밍 인터페이스를 통해 상기 모바일 디바이스의 오퍼레이팅 시스템과 통신하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 어플리케이션 계층 컴포넌트에서 상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 단계는, 상기 모바일 디바이스가 고정 (steady) 전원에 접속되어 있는지 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 어플리케이션 계층 컴포넌트에서 상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 단계는, 배터리 전력을 모니터링하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 물리 계층 컴포넌트로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브셋을 풀링하는 단계는, 결정된 상기 리소스 가용성에 기초하여 콘텐츠 데이터를 풀링하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 결정된 리소스 가용성에 기초하여 콘텐츠 데이터를 풀링하는 단계는,

순시 프로세서 활용;

평균 프로세서 활용;

모바일 디바이스의 잔여 배터리 전력;

순시 전력 소모;

평균 전력 소모;

유휴 프로세서 사이클들;

가용 시스템 메모리; 및

가용 시스템 메모리 대역폭

중 적어도 하나에 기초하여 콘텐츠 데이터를 풀링하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 물리 계층 컴포넌트로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링하는 단계는, 상기 물리 계층 컴포넌트가, 비디오 데이터 스트림에서 비레퍼런스 비디오 프레임들 및 인헨스먼트 계층 비디오 프레임들 중 하나 이상을 수신하는 것을 디클라이닝 (declining) 하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

적어도 하나의 수신된 비레퍼런스 비디오 프레임을 디코딩하지 않음으로써 디코드 프레임 레이트를 변화시키는 단계를 더 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 물리 계층 컴포넌트로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링하는 단계는, 상기 물리 계층 컴포넌트가, 상기 초기 장면 변화가 상기 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때까지 프레젠테이션 순서에서 레퍼런스 비디오 프레임들 및 상기 레퍼런스 비디오 프레임들 다음의 비레퍼런스 비디오 프레임들 중 적어도 하나 이상을 수신하는 것을 디클라이닝하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 10

제 5 항에 있어서,

디코딩 후에 적어도 하나 이상의 비디오 프레임들을 렌더링하지 않음으로써 렌더 프레임 레이트를 변화시키는 단계를 더 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 11

제 5 항에 있어서,

상기 물리 계층 컴포넌트로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링하는 단계는,

비레퍼런스 프레임들의 더블록킹을 간략하게 하거나 스킵하는 단계; 및

전체 스크린 리프레시가 상기 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때 레퍼런스 프레임들의 더블록킹

을 간략하게 하거나 스킵하는 단계

중 하나를 포함하고,

상기 방법은, 디스플레이를 위해 사용된 디폴트 고복잡도 및 고성능 공간 재사이징 알고리즘을 저복잡도 알고리즘으로 대체하는 단계를 더 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 12

제 5 항에 있어서,

상기 물리 계층 컴포넌트로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 단계는,

상기 물리 계층 컴포넌트가 비디오 프레임들을 수신하지 않도록 이 비디오 프레임들의 필요하지 않은 송신 동안 상기 모바일 디바이스의 라디오 모듈을 파워 오프하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 13

제 5 항에 있어서,

상기 어플리케이션 계층 컴포넌트에서 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 단계는, 데이터를 수집하고 하나 이상의 어플리케이션 계층 컴포넌트들에 활용 및 가용성 정보를 보고하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 14

제 5 항에 있어서,

리소스들이 부족할 때 고품질에서 저품질로 천이하는 단계; 및

상기 리소스들이 더 이상 부족하지 않을 때 상기 저품질에서 상기 고품질로 역 천이하는 단계를 더 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 15

컴퓨팅 디바이스로서,

컨텐츠를 수신하도록 구성된 수신기 회로;

메모리; 및

상기 메모리 및 상기 수신기 회로에 커플링된 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 컴퓨팅 디바이스의 리소스 가용성을 결정하는 것;

리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 것; 및

상기 수신기 회로로부터, 결정된 상기 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링 (pulling) 하는 것으로서, 상기 콘텐츠 데이터의 서브세트는 수신된 압축된 비디오 프레임들을 포함하고, 상기 수신기 회로로부터 상기 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 것은, 초기 장면 변화 순간이 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때, 상기 초기 장면 변화 순간까지 프레젠테이션 순서에서 레퍼런스 비디오 프레임들 및 상기 레퍼런스 비디오 프레임들 다음의 임의의 비레퍼런스 비디오 프레임들 중 적어도 하나 이상을 폴링하지 않는 것을 포함하는, 상기 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 것

을 포함하는,

동작들을 수행하는 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 것이, 프로그래밍 인터페이스를 통해 오퍼레이팅 시스템과 통신하는 것을 포함하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 것이, 상기 컴퓨팅 디바이스가 고정 전원에 접속되어 있는지 여부를 결정하는 것을 포함하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 것이, 배터리 전력을 모니터링하는 것을 포함하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 수신기 회로로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브셋을 폴링하는 것이, 결정된 상기 리소스 가용성에 기초하여 콘텐츠 데이터를 폴링하는 것을 포함하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 결정된 리소스 가용성에 기초하여 콘텐츠 데이터를 폴링하는 것이,

순시 프로세서 활용;

평균 프로세서 활용;

상기 컴퓨팅 디바이스의 잔여 배터리 전력;

순시 전력 소모;

평균 전력 소모;

유휴 프로세서 사이클들;

가용 시스템 메모리; 및

가용 시스템 메모리 대역폭

중 적어도 하나에 기초하여 콘텐츠 데이터를 폴링하는 것을 포함하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 수신기 회로로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브셋을 폴링하는 것이, 상기 수신기 회로가 비디오 데이터 스트림에서 비레퍼런스 비디오 프레임들 및 인헨스먼트 계층 비디오 프레임들 중 하나 이상을 수신하는 것을 디클라이닝하는 것을 포함하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 프로세서가, 적어도 하나의 수신된 비레퍼런스 비디오 프레임을 디코딩하지 않음으로써 디코드 프레임 레이트를 변화시키는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하는 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 23

제 19 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 수신기 회로로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브셋을 풀링하는 것이, 상기 수신기 회로가 상기 초기 장면 변화가 상기 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때까지 프레젠테이션 순서에서 레퍼런스 비디오 프레임들 및 상기 레퍼런스 비디오 프레임들 다음의 임의의 비레퍼런스 비디오 프레임들 중 적어도 하나 이상을 수신하는 것을 디클라이닝하는 것을 포함하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 24

제 19 항에 있어서,

상기 프로세서는, 디코딩 후에 적어도 하나 이상의 비디오 프레임들을 렌더링하지 않음으로써 렌더 프레임 레이트를 변화시키는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하는 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 25

제 19 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 수신기 회로로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브셋을 풀링하는 것이,

비레퍼런스 프레임들의 디블록킹을 간략하게 하거나 스킵하는 것; 및

전체 스크린 리프레시가 상기 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때 레퍼런스 프레임들의 디블록킹을 간략하게 하거나 스킵하는 것

중 하나를 포함하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되고,

상기 프로세서는, 디스플레이를 위해 사용된 디폴트 고복잡도 및 고성능 공간 재사이징 알고리즘을 저복잡도 알고리즘으로 대체하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하는 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 26

제 19 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 수신기 회로로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브셋을 풀링하는 것이,

상기 수신기 회로가 비디오 프레임들을 수신하지 않도록 이 비디오 프레임들의 필요하지 않은 송신 동안 상기 컴퓨팅 디바이스의 라디오 모듈을 파워 오프하는 것을 포함하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 27

제 19 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 것이, 데이터를 수집하고 활용 및 가용성 정보를 보고하는 것을 포함하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 28

제 19 항에 있어서,

상기 프로세서는, 리소스들이 부족할 때 고품질에서 저품질로 천이하는 것; 및

상기 리소스들이 더 이상 부족하지 않을 때 상기 저품질에서 상기 고품질로 역 천이하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 29

컴퓨팅 디바이스로서,

컨텐츠를 수신하는 수단;

상기 컴퓨팅 디바이스의 리소스 가용성을 결정하는 수단;

리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 수단; 및

결정된 상기 품질 레벨을 제공하기에 충분한 컨텐츠 데이터의 서브세트를 폴링 (pulling) 하는 수단으로서, 상기 컨텐츠 데이터의 서브세트는 수신된 압축된 비디오 프레임들을 포함하고, 상기 컨텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 수단은, 초기 장면 변화 순간이 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때, 상기 초기 장면 변화 순간까지 프레젠테이션 순서에서 레퍼런스 비디오 프레임들 및 상기 레퍼런스 비디오 프레임들 다음의 임의의 비레퍼런스 비디오 프레임들 중 적어도 하나 이상을 폴링하지 않는 수단을 포함하는, 상기 컨텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 수단을 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 수단은, 프로그래밍 인터페이스를 통해 오퍼레이팅 시스템과 통신하는 수단을 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 31

제 29 항에 있어서,

상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 수단은, 상기 컴퓨팅 디바이스가 고정 전원에 접속되어 있는지 여부를 결정하는 수단을 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 32

제 29 항에 있어서,

상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 수단은, 배터리 전력을 모니터링하는 수단을 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 33

제 29 항에 있어서,

상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 컨텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 수단은, 결정된 상기 리소스 가용성에 기초하여 컨텐츠 데이터를 폴링하는 수단을 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 34

제 33 항에 있어서,

상기 결정된 리소스 가용성에 기초하여 컨텐츠 데이터를 폴링하는 수단은,

순시 프로세서 활용;

평균 프로세서 활용;

상기 컴퓨팅 디바이스의 잔여 배터리 전력;

순시 전력 소모;

평균 전력 소모;

유휴 프로세서 사이클들;

가용 시스템 메모리; 및

가용 시스템 메모리 대역폭

중 적어도 하나에 기초하여 콘텐츠 데이터를 폴링하는 수단을 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 35

제 33 항에 있어서,

상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 수단은, 비디오 데이터 스트림에서 비레퍼런스 비디오 프레임들 및 인헨스먼트 계층 비디오 프레임들 중 하나 이상을 상기 콘텐츠를 수신하는 수단에서 수신하는 것을 디클라이닝하는 수단을 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 36

제 33 항에 있어서,

적어도 하나의 수신된 비레퍼런스 비디오 프레임을 디코딩하지 않음으로써 디코드 프레임 레이트를 변화시키는 수단을 더 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 37

제 33 항에 있어서,

상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 수단은, 상기 초기 장면 변화가 상기 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때까지 프레젠테이션 순서에서 레퍼런스 비디오 프레임들 및 상기 레퍼런스 비디오 프레임들 다음의 임의의 비레퍼런스 비디오 프레임들 중 적어도 하나 이상을 상기 콘텐츠를 수신하는 수단에서 수신하는 것을 디클라이닝하는 수단을 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 38

제 33 항에 있어서,

디코딩 후에 적어도 하나 이상의 비디오 프레임들을 렌더링하지 않음으로써 렌더 프레임 레이트를 변화시키는 수단을 더 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 39

제 33 항에 있어서,

상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 수단은,

비레퍼런스 프레임들의 디블록킹을 간략하게 하거나 스킵하는 수단; 및

전체 스크린 리프레시가 상기 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때 레퍼런스 프레임들의 디블록킹을 간략하게 하거나 스킵하는 수단

중 하나를 포함하고,

상기 컴퓨팅 디바이스는, 디스플레이를 위해 사용된 디폴트 고복잡도 및 고성능 공간 제사이징 알고리즘을 저복잡도 알고리즘으로 대체하는 수단을 더 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 40

제 33 항에 있어서,

상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 수단은,

상기 콘텐츠를 수신하는 수단에서 비디오 프레임들이 수신되지 않도록 이 비디오 프레임들의 필요하지 않은 송신 동안 상기 컴퓨팅 디바이스의 라디오 모듈을 파워 오프하는 수단을 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 41

제 33 항에 있어서,

상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 수단은,

데이터를 수집하는 수단; 및

활용 및 가용성 정보를 보고하는 수단을 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 42

제 33 항에 있어서,

리소스들이 부족할 때 고품질에서 저품질로 천이하는 수단; 및

상기 리소스들이 더 이상 부족하지 않을 때 상기 저품질에서 상기 고품질로 역 천이하는 수단을 더 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 43

프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들이 저장된 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

저장된 상기 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

컴퓨팅 디바이스의 리소스 가용성을 결정하는 것;

리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 것; 및

수신기 회로로부터, 결정된 상기 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링 (pulling) 하는 것으로서, 상기 콘텐츠 데이터의 서브세트는 수신된 압축된 비디오 프레임들을 포함하고, 상기 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 것은, 초기 장면 변화 순간이 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때, 상기 초기 장면 변화 순간까지 프레젠테이션 순서에서 레퍼런스 비디오 프레임들 및 상기 레퍼런스 비디오 프레임들 다음의 임의의 비레퍼런스 비디오 프레임들 중 적어도 하나 이상을 폴링하지 않는 것을 포함하는, 상기 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 것

을 포함하는, 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 44

제 43 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 것이, 프로그래밍 인터페이스를 통해 오퍼레이팅 시스템과 통신하는 것을 포함하도록 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 45

제 43 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 것이, 고정 전원의 가용성을 결정하는 것을 포함하도록 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 46

제 43 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 것이, 배터리 전력을 모니터링하는 것을 포함하도록 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비밀시적 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

청구항 47

제 43 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

상기 수신기 회로로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 것이, 결정된 상기 리소스 가용성에 기초하여 콘텐츠 데이터를 폴링하는 것을 포함하도록 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비밀시적 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

청구항 48

제 47 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

상기 결정된 리소스 가용성에 기초하여 콘텐츠 데이터를 폴링하는 것이,

순시 프로세서 활용;

평균 프로세서 활용;

잔여 배터리 전력;

순시 전력 소모;

평균 전력 소모;

유휴 프로세서 사이클들;

가용 시스템 메모리; 및

가용 시스템 메모리 대역폭

중 적어도 하나에 기초하여 콘텐츠 데이터를 폴링하는 것을 포함하도록 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비밀시적 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

청구항 49

제 47 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

상기 수신기 회로로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 것이, 비디오 데이터 스트림에서 비레퍼런스 비디오 프레임들 및 인헨스먼트 계층 비디오 프레임들 중 하나 이상을 수신하는 것을 디클라이닝하는 것을 포함하도록 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비밀시적 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

청구항 50

제 47 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

적어도 하나의 수신된 비레퍼런스 비디오 프레임을 디코딩하지 않음으로써 디코드 프레임 레이트를 변화시키는 것을 포함하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비밀시적 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

청구항 51

제 47 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

상기 수신기 회로로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링하는 것이, 상기 초기 장면 변화가 상기 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때까지 프레젠테이션 순서에서 레퍼런스 비디오 프레임들 및 상기 레퍼런스 비디오 프레임들 다음의 임의의 비레퍼런스 비디오 프레임들 중 적어도 하나 이상을 수신하는 것을 디클라이닝하는 것을 포함하도록 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 52

제 47 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

디코딩 후에 적어도 하나 이상의 비디오 프레임들을 렌더링하지 않음으로써 렌더 프레임 레이트를 변화시키는 것을 포함하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 53

제 47 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

상기 수신기 회로로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링하는 것이,

비레퍼런스 프레임들의 디블록킹을 간략하게 하거나 스킵하는 것; 및

전체 스크린 리프레시가 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때 레퍼런스 프레임들의 디블록킹을 간략하게 하거나 스킵하는 것

중 하나를 포함하도록 동작들을 수행하게 하도록 구성되고,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

디스플레이를 위해 사용된 디폴트 고복잡도 및 고성능 공간 재사이징 알고리즘을 저복잡도 알고리즘으로 대체하는 것을 포함하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 54

제 47 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링하는 것이,

상기 수신기 회로가 비디오 프레임들을 수신하지 않도록 이 비디오 프레임들의 필요하지 않은 송신 동안 라디오 모듈을 파워 오프하는 것을 포함하도록 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 55

제 47 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 것이, 데이터를 수집하고 활용 및 가용성 정보를 보고하는 것을 포함하도록 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 56

제 47 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,
 리소스들이 부족할 때 고품질에서 저품질로 천이하는 것; 및
 상기 리소스들이 더 이상 부족하지 않을 때 상기 저품질에서 상기 고품질로 역 천이하는 것
 을 포함하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 57

어플리케이션 계층 컴포넌트를 갖는 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법으로서,

상기 어플리케이션 계층 컴포넌트에서 모바일 디바이스 리소스 가용성을 결정하는 단계;

상기 어플리케이션 계층 컴포넌트에서 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 단계;

스트리밍 서버로부터 상기 어플리케이션 계층 컴포넌트의 동적 적응 비디오 스트리밍 세션에서의 콘텐츠를 수신하는 단계; 및

상기 어플리케이션 계층 컴포넌트가, 상기 스트리밍 서버로부터, 결정된 상기 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브셋을 풀링 (pulling) 하는 단계로서, 상기 어플리케이션 계층은 초기 장면 변화 순간이 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때, 상기 초기 장면 변화 순간까지 프레젠테이션 순서에서 레퍼런스 비디오 프레임 및 상기 레퍼런스 비디오 프레임 다음의 임의의 비레퍼런스 비디오 프레임들 중 적어도 하나를 풀링하지 않는, 상기 콘텐츠 데이터의 서브셋을 풀링하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 58

제 57 항에 있어서,

상기 어플리케이션 계층 컴포넌트에서, 상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 단계는, 상기 어플리케이션 계층 컴포넌트가, 프로그래밍 인터페이스를 통해 상기 모바일 디바이스의 오퍼레이팅 시스템과 통신하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 59

제 57 항에 있어서,

상기 스트리밍 서버로부터 콘텐츠를 풀링하는 단계는, 압축된 비디오 프레임들을 풀링하고 수신하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 60

제 57 항에 있어서,

상기 어플리케이션 계층 컴포넌트에서 상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 단계는, 배터리 전력을 모니터링하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 61

제 57 항에 있어서,

상기 어플리케이션 계층 컴포넌트에서 상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 단계는, 상기 모바일 디바이스가 고정 전원에 접속되어 있는지 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 62

제 57 항에 있어서,

상기 스트리밍 서버로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 단계는, 결정된 상기 모바일 디바이스 리소스 가용성에 기초하여 콘텐츠 데이터를 폴링하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 63

제 62 항에 있어서,

상기 결정된 모바일 디바이스 리소스 가용성에 기초하여 콘텐츠 데이터를 폴링하는 단계는,

순시 프로세서 활용;

평균 프로세서 활용;

상기 모바일 디바이스의 잔여 배터리 전력;

순시 전력 소모;

평균 전력 소모;

유틸 프로세서 사이클들;

가용 시스템 메모리; 및

가용 시스템 메모리 대역폭

중 적어도 하나에 기초하여 콘텐츠 데이터를 폴링하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 64

제 62 항에 있어서,

상기 스트리밍 서버로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 단계는, 프레임 레이트, 프레임 공간 해상도, 및 프레임 압축 품질 중 적어도 하나에서 변경된 품질 레벨을 갖는 압축된 비디오 프레임들의 세트를 폴링하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 65

제 62 항에 있어서,

적어도 하나의 수신된 비레퍼런스 비디오 프레임을 디코딩하지 않음으로써 디코드 프레임 레이트를 변화시키는 단계를 더 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 66

제 62 항에 있어서,

상기 스트리밍 서버로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 단계는, 상기 초기 장면 변화 순간이 상기 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때, 상기 초기 장면 변화 순간까지 프레젠테이션 순서에서 레퍼런스 비디오 프레임들 및 그들 다음의 임의의 비레퍼런스 비디오 프레임들 중 적어도 하나 이상을 디코딩하지 않는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 67

제 62 항에 있어서,

디코딩 후에 적어도 하나 이상의 비디오 프레임들을 렌더링하지 않음으로써 렌더 프레임 레이트를 변화시키는 단계를 더 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 68

제 62 항에 있어서,

상기 스트리밍 서버로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 단계는,

비레퍼런스 프레임들의 디블록킹을 간략하게 하거나 스킵하는 단계; 및

전체 스크린 리프레시가 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때 레퍼런스 프레임들의 디블록킹을 간략하게 하거나 스킵하는 단계

중 하나를 포함하고,

상기 방법은, 디스플레이를 위해 사용된 디폴트 고복잡도 및 고성능 공간 재사이징 알고리즘을 저복잡도 알고리즘으로 대체하는 단계를 더 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 69

제 62 항에 있어서,

상기 스트리밍 서버로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 단계는, 데이터를 수집하고 시스템 와이드 리소스 모니터링 에이전트에 의해 하나 이상의 어플리케이션 계층 컴포넌트들에 활용 및 가용성 정보를 보고하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 70

제 62 항에 있어서,

리소스들이 부족할 때 고품질에서 저품질로 천이하는 단계; 및

상기 리소스들이 더 이상 부족하지 않을 때 상기 저품질에서 상기 고품질로 역 천이하는 단계를 더 포함하는, 모바일 디바이스에서 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법.

청구항 71

컴퓨팅 디바이스로서,

컴퓨팅 디바이스 리소스 가용성을 결정하는 수단;

리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 수단;

스트리밍 서버로부터 동적 적응 비디오 스트리밍 세션에서 콘텐츠를 수신하는 수단; 및

상기 스트리밍 서버로부터, 결정된 상기 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링(pulling) 하는 수단으로서, 상기 스트리밍 서버로부터 상기 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 수단은, 초기 장면 변화 순간이 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때, 상기 초기 장면 변화 순간까지 프레젠테이션 순서에서 레퍼런스 비디오 프레임 및 상기 레퍼런스 비디오 프레임 다음의 임의의 비레퍼런스 비디오 프레임들 중 적어도 하나를 폴링하지 않는 수단을 포함하는, 상기 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 수단을 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 72

제 71 항에 있어서,

상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 수단은, 프로그래밍 인터페이스를 통해 상기 컴퓨팅 디바이스의 오퍼레이팅 시스템과 통신하는 수단을 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 73

제 71 항에 있어서,

상기 스트리밍 서버로부터 콘텐츠를 수신하는 수단은, 압축된 비디오 프레임들을 풀링하고 수신하는 수단을 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 74

제 71 항에 있어서,

상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 수단은, 배터리 전력을 모니터링하는 수단을 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 75

제 71 항에 있어서,

상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 수단은, 상기 컴퓨팅 디바이스가 고정 전원에 접속되어 있는지 여부를 결정하는 수단을 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 76

제 71 항에 있어서,

상기 스트리밍 서버로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링하는 수단은, 결정된 상기 컴퓨팅 디바이스 리소스 가용성에 기초하여 콘텐츠 데이터를 풀링하는 수단을 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 77

제 76 항에 있어서,

상기 결정된 컴퓨팅 디바이스 리소스 가용성에 기초하여 콘텐츠 데이터를 풀링하는 수단은,

순시 프로세서 활용;

평균 프로세서 활용;

상기 컴퓨팅 디바이스의 잔여 배터리 전력;

순시 전력 소모;

평균 전력 소모;

유휴 프로세서 사이클들;

가용 시스템 메모리; 및

가용 시스템 메모리 대역폭

중 적어도 하나에 기초하여 콘텐츠 데이터를 풀링하는 수단을 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 78

제 76 항에 있어서,

상기 스트리밍 서버로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링하는 수단은, 프레임 레이트, 프레임 공간 해상도, 및 프레임 압축 품질 중 적어도 하나에서 변경된 품질 레벨을 갖는 압축된 비디오 프레임들의 세트를 풀링하는 수단을 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 79

제 76 항에 있어서,

적어도 하나의 수신된 비레퍼런스 비디오 프레임을 디코딩하지 않음으로써 디코드 프레임 레이트를 변화시키는 수단을 더 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 80

제 76 항에 있어서,

상기 스트리밍 서버로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 수단은, 상기 초기 장면 변화 순간이 상기 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때, 상기 초기 장면 변화 순간까지 프레젠테이션 순서에서 레퍼런스 비디오 프레임들 및 그들 다음의 임의의 비레퍼런스 비디오 프레임들 중 적어도 하나 이상을 디코딩하지 않는 수단을 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 81

제 76 항에 있어서,

디코딩 후에 적어도 하나 이상의 비디오 프레임들을 렌더링하지 않음으로써 렌더 프레임 레이트를 변화시키는 수단을 더 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 82

제 76 항에 있어서,

상기 스트리밍 서버로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 수단은,

비레퍼런스 프레임들의 더블록킹을 간략하게 하거나 스킵하는 수단; 및

전체 스크린 리프레시가 상기 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때 레퍼런스 프레임들의 더블록킹을 간략하게 하거나 스킵하는 수단

중 하나를 포함하고,

상기 컴퓨팅 디바이스는, 디스플레이를 위해 사용된 디폴트 고복잡도 및 고성능 공간 채사이징 알고리즘을 저복잡도 알고리즘으로 대체하는 수단을 더 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 83

제 76 항에 있어서,

상기 스트리밍 서버로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 수단은, 데이터를 수집하고 시스템 와이드 리소스 모니터링 에이전트에 의해 하나 이상의 어플리케이션 계층 컴포넌트들에 활용 및 가용성 정보를 보고하는 수단을 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 84

제 76 항에 있어서,

리소스들이 부족할 때 고품질에서 저품질로 천이하는 수단; 및

상기 리소스들이 더 이상 부족하지 않을 때 상기 저품질에서 상기 고품질로 역 천이하는 수단

을 더 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 85

컴퓨팅 디바이스로서,

메모리;

네트워크를 통해 스트리밍 서버와 통신하도록 구성된 네트워크 인터페이스; 및

상기 메모리 및 상기 네트워크 인터페이스에 커플링된 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

컴퓨팅 디바이스 리소스 가용성을 결정하는 것;

리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 것;

동적 적응 비디오 스트리밍 세션에서 상기 스트리밍 서버로부터 콘텐츠를 수신하는 것; 및

상기 스트리밍 서버로부터, 결정된 상기 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링 (pulling) 하는 것으로서, 상기 스트리밍 서버로부터 상기 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링하는 것은, 초기 장면 변화 순간이 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때, 상기 초기 장면 변화 순간까지 프레젠테이션 순서에서 레퍼런스 비디오 프레임 및 상기 레퍼런스 비디오 프레임 다음의 임의의 비레퍼런스 비디오 프레임들 중 적어도 하나를 풀링하지 않는 것을 포함하는, 상기 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링하는 것을 포함하는, 동작들을 수행하는 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 86

제 85 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 것이 프로그래밍 인터페이스를 통해 상기 컴퓨팅 디바이스의 오퍼레이팅 시스템과 통신하는 것을 포함하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 87

제 85 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 스트리밍 서버로부터 콘텐츠를 수신하는 것이 압축된 비디오 프레임들을 풀링하고 수신하는 것을 포함하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 88

제 85 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 것이 배터리 전력을 모니터링하는 것을 포함하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 89

제 85 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 것이 상기 컴퓨팅 디바이스가 고정 전원에 접속되어 있는지 여부를 결정하는 것을 포함하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 90

제 85 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 스트리밍 서버로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링하는 것이, 결정된 상기 컴퓨팅 디바이스 리소스 가용성에 기초하여 콘텐츠를 풀링하는 것을 포함하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 91

제 90 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 결정된 컴퓨팅 디바이스 리소스 가용성에 기초하여 콘텐츠를 풀링하는 것이,

순시 프로세서 활용;

평균 프로세서 활용;

상기 컴퓨팅 디바이스의 잔여 배터리 전력;

순시 전력 소모;

평균 전력 소모;

유휴 프로세서 사이클들;

가용 시스템 메모리; 및

가용 시스템 메모리 대역폭

중 적어도 하나에 기초하여 콘텐츠 데이터를 풀링하는 것을 포함하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 92

제 90 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 스트리밍 서버로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브셋을 풀링하는 것이, 프레임 레이트, 프레임 공간 해상도, 및 프레임 압축 품질 중 적어도 하나에서 변경된 품질 레벨을 갖는 압축된 비디오 프레임들의 셋을 풀링하는 것을 포함하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 93

제 90 항에 있어서,

상기 프로세서가, 적어도 하나의 수신된 비레퍼런스 비디오 프레임을 디코딩하지 않음으로써 디코드 프레임 레이트를 변화시키는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하는 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 94

제 90 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 스트리밍 서버로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브셋을 풀링하는 것이, 상기 초기 장면 변화 순간이 상기 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때, 상기 초기 장면 변화 순간까지 프레젠테이션 순서에서 레퍼런스 비디오 프레임들 및 그들 다음의 임의의 비레퍼런스 비디오 프레임들 중 적어도 하나 이상을 디코딩하지 않는 것을 포함하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 95

제 90 항에 있어서,

상기 프로세서는, 디코딩 후에 적어도 하나 이상의 비디오 프레임들을 렌더링하지 않음으로써 렌더 프레임 레이트를 변화시키는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하는 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 96

제 90 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 스트리밍 서버로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브셋을 풀링하는 것이,

비레퍼런스 프레임들의 더블록킹을 간략하게 하거나 스킵하는 것; 및

전체 스크린 리프레시가 상기 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때 레퍼런스 프레임들의 더블록킹을 간략하게 하거나 스킵하는 것

중 하나를 포함하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되고,

상기 프로세서는, 디스플레이를 위해 사용된 디폴트 고복잡도 및 고성능 공간 제사이징 알고리즘을 저복잡도 알고리즘으로 대체하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하는 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 97

제 90 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 스트리밍 서버로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링하는 것이, 데이터를 수집하고 시스템 와이드 리소스 모니터링 에이전트에 의해 하나 이상의 어플리케이션 계층 컴포넌트에 활용 및 가용성 정보를 보고하는 것을 포함하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 98

제 90 항에 있어서,

상기 프로세서는,

리소스들이 부족할 때 고품질에서 저품질로 천이하는 것; 및

상기 리소스들이 더 이상 부족하지 않을 때 상기 저품질에서 상기 고품질로 역 천이하는 것

을 더 포함하는 동작들을 수행하는 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 99

제 85 항에 있어서,

상기 네트워크 인터페이스는 무선 네트워크를 통해 통신하도록 구성된 트랜시버 회로를 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 100

프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들이 저장된 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

저장된 상기 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

컴퓨팅 디바이스 리소스 가용성을 결정하는 것;

리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 것;

동적 적응 비디오 스트리밍 세션에서 스트리밍 서버로부터의 콘텐츠를 수신하는 것; 및

상기 스트리밍 서버로부터 결정된 상기 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링(pulling) 하는 것으로서, 상기 스트리밍 서버로부터 상기 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링하는 것은, 초기 장면 변화 순간이 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때, 상기 초기 장면 변화 순간까지 프레젠테이션 순서에서 레퍼런스 비디오 프레임 및 상기 레퍼런스 비디오 프레임 다음의 임의의 비레퍼런스 비디오 프레임들 중 적어도 하나를 풀링하지 않는 것

을 포함하는, 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 101

제 100 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 것이 프로그래밍 인터페이스를 통해 컴퓨팅 디바이스의 오퍼레이팅 시스템과 통신하는 것을 포함하도록 동작들을 수행하게 하도록 구성된, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 102

제 100 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

상기 스트리밍 서버로부터 콘텐츠를 수신하는 것이 압축된 비디오 프레임들을 풀링하고 수신하는 것을 포함하도

록 동작들을 수행하게 하도록 구성된, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 103

제 100 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 것이 배터리 전력을 모니터링하는 것을 포함하도록 동작들을 수행하게 하도록 구성된, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 104

제 100 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

상기 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 것이 컴퓨팅 디바이스가 고정 전원에 접속되어 있는지 여부를 결정하는 것을 포함하도록 동작들을 수행하게 하도록 구성된, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 105

제 100 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

상기 스트리밍 서버로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 것이, 결정된 상기 컴퓨팅 디바이스 리소스 가용성에 기초하여 콘텐츠 데이터를 폴링하는 것을 포함하도록 동작들을 수행하게 하도록 구성된, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 106

제 100 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

상기 결정된 컴퓨팅 디바이스 리소스 가용성에 기초하여 콘텐츠 데이터를 폴링하는 것이,

순시 프로세서 활용;

평균 프로세서 활용;

잔여 배터리 전력;

순시 전력 소모;

평균 전력 소모;

유틸 프로세서 사이클들;

가용 시스템 메모리; 및

가용 시스템 메모리 대역폭

중 적어도 하나에 기초하여 콘텐츠 데이터를 폴링하는 것을 포함하도록 동작들을 수행하게 하도록 구성된, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 107

제 100 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

상기 스트리밍 서버로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 것이, 프레임 레이트, 프레임 공간 해상도, 및 프레임 압축 품질 중 적어도 하나에서 변경된 품질 레벨을 갖는

압축된 비디오 프레임들의 세트를 풀링하는 것을 포함하도록 동작들을 수행하게 하도록 구성된, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 108

제 107 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

적어도 하나의 수신된 비레퍼런스 비디오 프레임을 디코딩하지 않음으로써 디코드 프레임 레이트를 변화시키는 것을 포함하는 동작들을 수행하게 하도록 구성된, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 109

제 107 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

상기 스트리밍 서버로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링하는 것이, 상기 초기 장면 변화 순간이 상기 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때, 상기 초기 장면 변화 순간까지 프레젠테이션 순서에서 레퍼런스 비디오 프레임들 및 그들 다음의 임의의 비레퍼런스 비디오 프레임들 중 적어도 하나 이상을 디코딩하지 않는 것을 포함하도록 동작들을 수행하게 하도록 구성된, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 110

제 107 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

디코딩 후에 적어도 하나 이상의 비디오 프레임들을 렌더링하지 않음으로써 렌더 프레임 레이트를 변화시키는 것을 포함하는 동작들을 수행하게 하도록 구성된, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 111

제 107 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

상기 스트리밍 서버로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링하는 것이,

비레퍼런스 프레임들의 디블록킹을 간략하게 하거나 스킵하는 것; 및

전체 스크린 리프레시가 상기 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때 레퍼런스 프레임들의 디블록킹을 간략하게 하거나 스킵하는 것

중 하나를 포함하도록 동작들을 수행하게 하도록 구성되고,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금, 디스플레이를 위해 사용된 디폴트 고복잡도 및 고성능 공간 제사이징 알고리즘을 저복잡도 알고리즘으로 대체하는 것을 포함하는 동작들을 수행하게 하도록 구성된, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 112

제 107 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,

상기 스트리밍 서버로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링하는 것이, 데이터를 수집하고 시스템 와이드 리소스 모니터링 에이전트에 의해 하나 이상의 어플리케이션 계층 컴포넌트들에 활용 및 가용성 정보를 보고하는 것을 포함하도록 동작들을 수행하게 하도록 구성된, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 113

제 107 항에 있어서,
상기 저장된 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 프로세서로 하여금,
리소스들이 부족할 때 고품질에서 저품질로 천이하는 것; 및
상기 리소스들이 더 이상 부족하지 않을 때 상기 저품질에서 상기 고품질로 역 천이하는 것
을 포함하는 동작들을 수행하게 하도록 구성된, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 114

삭제

청구항 115

삭제

청구항 116

삭제

청구항 117

삭제

청구항 118

삭제

청구항 119

삭제

청구항 120

삭제

청구항 121

삭제

청구항 122

삭제

청구항 123

삭제

청구항 124

삭제

청구항 125

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 무선 통신 기술들은 지난 수년에 걸쳐 폭발적 성장을 보여왔다. 무선 서비스 제공자들은 이제 그 고객들에

게 서비스들의 어레이를 제공하고, 사용자들에게 정보, 리소스들 및 통신들에 대한 액세스의 전례없는 레벨들을 제공한다. 이러한 서비스 강화들과 보조를 맞추기 위해, 모바일 전자 디바이스들 (예를 들어, 셀룰러 폰들, 태블릿들, 랩탑들 등) 은 전보다 더 강력하고 복잡해지고 있다. 모바일 전자 디바이스들은 이제 보통, 모바일 디바이스 사용자들이 그 모바일 디바이스들 상에서 복잡하고 전력 집중의 소프트웨어 어플리케이션들 (예를 들어, 비디오 프로세싱 소프트웨어) 을 실행하는 것을 허용하는, 강력한 다중 프로세서들, 시스템 온 칩들 (SoCs) 및 다른 리소스들 (예를 들어, 전력 레일들, 메모리 등) 을 포함한다. 이들은 모바일 디바이스의 배터리 수명을 크게 고갈시키고, 모바일 디바이스 리소스들의 효율적인 활용이 훨씬 더 중요한 설계 고려 사항이 되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0002] 다양한 실시형태들은 배터리 수명을 개선시키거나 현재의 프로세서 가용성 또는 작업부하를 수용하는 것을 가능하게 하는 방식으로 경량의 포터블 수신기 디바이스 상에 비디오 콘텐츠를 수신하고 디스플레이하기 위한 방법, 시스템들 및 디바이스들을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0003] 다양한 실시형태들은 물리 계층 컴포넌트 및 어플리케이션 계층 컴포넌트를 갖는 모바일 디바이스에서, 어플리케이션 계층 컴포넌트에서 리소스 가용성을 결정하고, 어플리케이션 계층 컴포넌트에서 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하고, 물리 계층 컴포넌트에서 콘텐츠를 수신하며, 그리고 어플리케이션 계층 컴포넌트가, 물리 계층 컴포넌트로부터 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링 (pulling) 함으로써, 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법들을 포함한다.

[0004] 일 실시형태에서, 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 것은, 어플리케이션 계층 컴포넌트가, 프로그래밍 인터페이스를 통해 모바일 디바이스의 오퍼레이팅 시스템과 통신하는 것을 포함할 수도 있다. 추가 실시형태에서, 어플리케이션 계층 컴포넌트에서 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 것은, 모바일 디바이스가 고정 (steady) 전원에 접속되어 있는지 여부를 결정하는 것을 포함할 수도 있다. 추가 실시형태에서, 어플리케이션 계층 컴포넌트에서 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 것은 배터리 전력을 모니터링하는 것을 포함할 수도 있다. 추가 실시형태에서, 물리 계층 컴포넌트에서 콘텐츠를 수신하는 것은, 물리 계층 컴포넌트에서 압축된 비디오 프레임들을 수신하는 것을 포함할 수도 있다.

[0005] 추가 실시형태에서, 물리 계층 컴포넌트로부터 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링하는 것은, 결정된 리소스 가용성에 기초하여 콘텐츠를 풀링하는 것을 포함할 수도 있다. 추가 실시형태에서, 결정된 리소스 가용성에 기초하여 콘텐츠를 풀링하는 것은, 순시 프로세서 활용, 평균 프로세서 활용, 모바일 디바이스의 잔여 배터리 전력, 순시 전력 소모, 평균 전력 소모, 유틸 프로세서 사이클들, 가용 시스템 메모리, 및 가용 시스템 메모리 대역폭 중 적어도 하나에 기초하여 콘텐츠를 풀링하는 것을 포함할 수도 있다. 추가 실시형태에서, 물리 계층 컴포넌트로부터 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링하는 것은, 물리 계층 컴포넌트가, 비디오 데이터 스트림에서 비레퍼런스 비디오 프레임들 및 인헨스먼트 계층 비디오 프레임들 중 하나 이상을 수신하는 것을 디클라이닝 (declining) 하는 것을 포함할 수도 있다.

[0006] 추가 실시형태에서, 방법은 적어도 하나의 수신된 비레퍼런스 비디오 프레임을 디코딩하지 않음으로써 디코드 프레임 레이트를 변화시키는 것을 포함할 수도 있다. 추가 실시형태에서, 물리 계층 컴포넌트로부터 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링하는 것은, 초기 장면 변화 순간이 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때, 초기 장면 변화 순간까지 프레젠테이션 순서에서 레퍼런스 비디오 프레임들 및 레퍼런스 비디오 프레임들 다음의 비레퍼런스 비디오 프레임들을 풀링하지 않는 것을 포함할 수도 있다. 추가 실시형태에서, 물리 계층 컴포넌트로부터 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링하는 것은, 물리 계층 컴포넌트가, 초기 장면 변화가 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때까지 프레젠테이션 순서에서 레퍼런스 비디오 프레임들 및 레퍼런스 비디오 프레임들 다음의 임의의 비레퍼런스 비디오 프레임들 중 적어도 하나 이상을 수신하는 것을 디클라이닝하는 것을 포함할 수도 있다.

추가 실시형태에서, 방법은 디코딩 후에 적어도 하나 이상의 비디오 프레임들을 렌더링하지 않음으로써 렌더 프레임 레이트를 변화시키는 것을 포함할 수도 있다.

[0007] 추가 실시형태에서, 물리 계층 컴포넌트로부터 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링하는 것은, 비레퍼런스 프레임들의 디블록킹을 간략하게 하거나 스킵하는 것, 및 전체 스크린 리프레시가 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때 레퍼런스 프레임들의 디블록킹을 간략하게 하거나 스킵하는 것 중 하나를 포함하고, 그리고 실시형태에서, 방법은, 디스플레이를 위해 사용된 디폴트 고복잡도 및 고성능 공간 재사이징 알고리즘을 저복잡도 알고리즘으로 대체하는 것을 포함할 수도 있다. 추가 실시형태에서, 물리 계층 컴포넌트로부터 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠의 서브세트를 풀링하는 것은, 물리 계층 컴포넌트가 비디오 프레임들을 수신하지 않도록 이 비디오 프레임들의 필요하지 않은 송신 동안 모바일 디바이스의 라디오 모듈을 파워 오프하는 것을 포함할 수도 있다.

[0008] 추가 실시형태에서, 어플리케이션 계층 컴포넌트에서 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 것은, 데이터를 수집하고 하나 이상의 어플리케이션 계층 컴포넌트들에 활용 및 가용성 정보를 보고하는 것을 포함할 수도 있다. 추가 실시형태에서, 방법은 리소스들이 부족할 때 고품질에서 저품질로 천이하는 것, 및 리소스들이 더 이상 부족하지 않을 때 저품질에서 고품질로 역 천이하는 것을 포함할 수도 있다.

[0009] 다양한 실시형태들은, 어플리케이션 계층 컴포넌트를 갖는 모바일 디바이스에서, 어플리케이션 계층 컴포넌트에서 모바일 디바이스 리소스 가용성을 결정하고, 어플리케이션 계층 컴포넌트에서 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하고, 스트리밍 서버로부터 어플리케이션 계층 컴포넌트의 동적 적응 비디오 스트리밍 세션에서의 콘텐츠를 수신하고, 그리고 어플리케이션 계층 컴포넌트가, 스트리밍 서버로부터 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링 (pulling) 함으로써, 사용자 경험 및 모바일 디바이스 성능을 강화하는 방법들을 포함할 수도 있다.

[0010] 일 실시형태에서, 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 것은, 어플리케이션 계층 컴포넌트가, 프로그래밍 인터페이스를 통해 모바일 디바이스의 오퍼레이팅 시스템과 통신하는 것을 포함할 수도 있다. 추가 실시형태에서, 스트리밍 서버로부터 콘텐츠를 풀링하는 것은, 압축된 비디오 프레임들을 풀링하고 수신하는 것을 포함할 수도 있다. 추가 실시형태에서, 어플리케이션 계층 컴포넌트에서 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 것은 배터리 전력을 모니터링하는 것을 포함할 수도 있다. 추가 실시형태에서, 어플리케이션 계층 컴포넌트에서 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 것은, 모바일 디바이스가 고정 전원에 접속되어 있는지 여부를 결정하는 것을 포함할 수도 있다.

[0011] 추가 실시형태에서, 스트리밍 서버로부터 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링하는 것은 디바이스 리소스들의 가용성에 기초하여 콘텐츠를 풀링하는 것을 포함할 수도 있다. 추가 실시형태에서, 디바이스 리소스들의 가용성에 기초하여 콘텐츠를 풀링하는 것은, 순시 프로세서 활용, 평균 프로세서 활용, 모바일 디바이스의 잔여 배터리 전력, 순시 전력 소모, 평균 전력 소모, 유희 프로세서 사이클들, 가용 시스템 메모리, 및 가용 시스템 메모리 대역폭 중 적어도 하나에 기초하여 콘텐츠를 풀링하는 것을 포함할 수도 있다. 추가 실시형태에서, 스트리밍 서버로부터 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링하는 것은, 프레임 레이트, 프레임 공간 해상도, 및 프레임 압축 품질 중 적어도 하나에서 변경된 품질 레벨을 갖는 압축된 비딩 프레임들의 세트를 풀링하는 것을 포함할 수도 있다. 추가 실시형태에서, 방법은 적어도 하나의 수신된 비레퍼런스 비디오 프레임을 디코딩하지 않음으로써 디코딩 프레임 레이트를 변화시키는 것을 포함할 수도 있다.

[0012] 추가 실시형태에서, 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링하는 것은, 초기 장면 변화 순간이 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때, 초기 장면 변화 순간까지 프레젠테이션 순서에서 레퍼런스 비디오 프레임 및 레퍼런스 비디오 프레임 다음의 임의의 비레퍼런스 비디오 프레임들 중 적어도 하나를 풀링하지 않는 것을 포함할 수도 있다. 추가 실시형태에서, 스트리밍 서버로부터 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링하는 것은, 초기 장면 변화 순간이 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때 초기 장면 변화 순간까지 프레젠테이션 순서에서 레퍼런스 비디오 프레임들 및 그들 다음의 임의의 비레퍼런스 비디오 프레임들 중 적어도 하나 이상을 디코딩하지 않는 것을 포함할 수도 있다. 추가 실시형태에서, 방법은 디코딩 후에 적어도 하나 이상의 비디오 프레임들을 렌더링하지 않음으로써 렌더 프레임 레이트를 변화시키는 것을 포함할 수도 있다.

[0013] 추가 실시형태에서, 스트리밍 서버로부터 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링하는 것은, 비레퍼런스 프레임들의 더블록킹을 간략하게 하거나 스킵하는 것, 및 전체 스크린 리프레시가 임계 지속기간 보다 빨리 발생하는 것이 검출될 때 레퍼런스 프레임들의 더블록킹을 간략하게 하거나 스킵하는 것 중 하나를 포함할 수도 있다. 추가 실시형태에서, 방법은 디스플레이를 위해 사용된 디플트 고복잡도 및 고성능 공간 재사이징 알고리즘을 저복잡도 알고리즘으로 대체하는 것을 포함할 수도 있다. 추가 실시형태에서, 스트리밍 서버로부터 상기 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠의 서브세트를 폴링하는 것은, 데이터를 수집하고, 시스템 와이드 리소스 모니터링 에이전트에 의해 하나 이상의 어플리케이션 계층 컴포넌트에 활용 및 가용성 정보를 보고하는 것을 포함할 수도 있다. 추가 실시형태에서, 방법은 리소스들이 부족할 때 고품질에서 저품질로 천이하는 것, 및 리소스들이 더 이상 부족하지 않을 때 저품질에서 고품질로 역 천이하는 것을 포함할 수도 있다.

[0014] 추가 실시형태들은 위에서 논의된 방법들에 대응하는 다양한 동작들을 수행하는 프로세서 실행가능 명령들로 구성된 프로세서를 갖는 컴퓨팅 디바이스를 포함할 수도 있다.

[0015] 추가 실시형태들은 위에서 논의된 방법 동작들에 대응하는 기능들을 수행하는 다양한 수단들을 갖는 컴퓨팅 디바이스를 포함할 수도 있다.

[0016] 추가 실시형태들은 프로세서로 하여금 위에서 논의된 방법 동작들에 대응하는 다양한 동작들을 수행하게 하도록 구성된 프로세서 실행가능 명령들이 저장된 비일시적 프로세서 관독가능 저장 매체를 포함할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 여기에 통합되고 본 명세서의 부분을 구성하는 첨부 도면들은 본 발명의 예시적인 실시형태들을 도시하며, 위에 주어진 일반적인 설명과 하기에 주어진 상세한 설명과 함께 본 발명의 특징들을 설명하기 위해 제공된다.

도 1 은 다양한 실시형태들에서 사용하기에 적합한 모바일 멀티미디어 통신 시스템을 도시하는 통신 시스템 블록 다이어그램이다.

도 2 는 다양한 실시형태들로 사용될 수도 있는 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (OFDM) 모바일 멀티미디어 통신 시스템에서 무선 수신기 디바이스 및 멀티미디어 기지국의 시스템 블록 다이어그램이다.

도 3 은 다양한 실시형태들에 따라 다양한 하드웨어 및 소프트웨어 프로토콜 모듈들을 통한 정보 플로우들을 도시하는 통신 및 소프트웨어 프로토콜 스택 아키텍처 다이어그램이다.

도 4 는 다양한 하드웨어 및 소프트웨어 프로토콜 모듈들을 통한 다양한 계층들 및 정보 플로우들을 도시하는 또 다른 프로토콜 스택 아키텍처 다이어그램이다.

도 5 는 멀티미디어 패킷들을 수신하고 멀티미디어 샘플들을 멀티미디어 플레이어에 전달하는 실시형태 방법의 프로세스 플로우 다이어그램이다.

도 6 은 리소스 가용성에 기초하여 미디어 샘플들을 폴링하는 일 실시형태 방법의 프로세스 플로우 다이어그램이다.

도 7a 는 리소스 가용성에 기초하여 미디어 샘플들을 요청하는 일 실시형태 방법의 프로세스 플로우 다이어그램이다.

도 7b 는 물리 계층 컴포넌트로부터 소정의 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링함으로써 물리 계층 컴포넌트 및 어플리케이션 계층 컴포넌트를 갖는 모바일 디바이스의 모바일 디바이스 성능 및 사용자 경험을 강화하는 일 실시형태 방법의 프로세스 플로우 다이어그램이다.

도 7c 는 스트리밍 서버로부터 소정의 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 폴링함으로써 어플리케이션 계층 컴포넌트를 갖는 모바일 디바이스의 모바일 디바이스 성능 및 사용자 경험을 강화하는 일 실시형태 방법의 프로세스 플로우 다이어그램이다.

도 8 은 프로세싱되는 데이터의 프레임들의 수를 감소시키기 위해 멀티미디어 플레이어와 물리 적응 계층 컴포넌트가 함께 작업할 수 있는 방법을 예시하는 도시이다.

도 9 는 실시형태들 중 어느 하나로 사용하기에 적합한 수신기 디바이스의 시스템 블록 다이어그램이다.

도 10 은 실시형태들 중 어느 하나로 사용하기에 적합한 랩탑 컴퓨터의 시스템 블록이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 다양한 실시형태들이 첨부 도면들을 참조하여 상세하게 설명될 것이다. 동일한 참조 번호들이 동일하거나 같은 부분들을 지칭하기 위해 도면들 전체에 걸쳐 어디에서든 사용될 것이다. 특정 예들 및 구현들로 이루어진 참조들은 예시의 목적이고, 개시물 또는 청구항들의 범위를 한정하려는 것이 아니다.
- [0019] 단어, "예시적인" 은 "예, 예증, 또는 예시로서 제공하는" 을 의미하도록 본 명세서에서 사용된다. "예시적인" 으로서 본 명세서에 기재된 임의의 구현이 반드시 다른 구현들에 걸쳐 바람직하거나 이로온 것으로서 해석되는 것은 아니다.
- [0020] 용어들 "모바일 디바이스", "모바일 컴퓨팅 디바이스" 및 "수신기 디바이스" 는, 셀룰러 전화기들, 스마트폰들, 개인용 또는 모바일 멀티미디어 플레이어들, 개인용 휴대 정보 단말기(PDA)들, 랩탑 컴퓨터들, 테블릿 컴퓨터들, 스마트북들, 울트라북들, 팜탑 (palm-top) 컴퓨터들, 무선 전자 메일 수신기들, 멀티미디어 인터넷 인에이블드 셀룰러 전화기들, 무선 게이밍 제어기들, 및 멀티미디어를 수신 및 프로세싱하는 프로그램가능 프로세서 및 회로를 포함하는 유사한 개인용 전자 디바이스들 중 임의의 하나 또는 전부를 지칭하기 위해 본 명세서에서 교환가능하게 사용된다.
- [0021] 용어 "컴퓨팅 디바이스" 는 일반적으로 본 명세서에서 서버들, 개인용 컴퓨터들, 랩탑 컴퓨터들, 테블릿 컴퓨터들, 모바일 디바이스들, 셀룰러 전화기들, 스마트북들, 울트라북들, 팜탑 컴퓨터들, 개인용 휴대 정보 단말기(PDA)들, 무선 전자 이메일 수신기들, 멀티미디어 인터넷 인에이블드 셀룰러 전화기들, 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS) 수신기들, 무선 게이밍 제어기들, 및 정보를 무선으로 전송 또는 수신하기 위한 프로그램가능 프로세서 및 회로를 포함하는 다른 유사한 전자 디바이스들 중 임의의 하나 또는 전부를 지칭한다.
- [0022] 단어 "브로드캐스트" 는 본 명세서에서 많은 수신 디바이스들에 의해 동시에 수신될 수 있도록 데이터 (파일들, 정보 패킷들, 텔레비전 프로그래밍 등) 의 송신을 의미하기 위해 사용되며, 멀티캐스트를 포함한다.
- [0023] 다수의 상이한 모바일 브로드캐스트 텔레비전 서비스들 및 브로드캐스트 표준들은 미래에 이용가능하거나 고려되고 있으며, 그 전부가 다양한 실시형태들을 구현하며 그 실시형태들로부터 이익을 얻을 수도 있다. 그러한 서비스들 및 표준들은, 예를 들어 오픈 모바일 얼라이언스 모바일 브로드캐스트 서비스 인에이블러 스위트(OMA BCAST), MediaFLO®, 디지털 비디오 브로드캐스트 IP 데이터캐스팅 (DVD-IPDC), 디지털 비디오 브로드캐스팅 핸드헬드 (DVB-H), 핸드헬드들의 디지털 비디오 브로드캐스팅 위성 서비스들 (DVB-SH), 디지털 비디오 브로드캐스팅 핸드헬드 2 (DVB-H2), 어드밴스드 텔레비전 시스템 위원회-모바일/핸드헬드 (ATSC-M/H), 및 차이나멀티미디어 모바일 브로드캐스팅 (CMMB) 을 포함한다. 이러한 브로드캐스트 포맷들의 각각은 브로드캐스트 통신 채널을 수반한다. 또한, 멀티미디어 서비스들은, 3 세대 파트너쉽 프로젝트 (3GPP), 롱텀 에볼루션 (LTE) 시스템들, 3 세대 무선 모바일 통신 기술 (3G), 4 세대 무선 모바일 통신 기술 (4G), 모바일 통신들을 위한 글로벌 시스템 (GSM), 유니버설 모바일 통신 시스템 (UMTS), 3GSM, 제너럴 패킷 무선 서비스 (GPRS), 코드분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들 (예를 들어, cdmaOne, CDMA2000TM), GSM 에볼루션을 위한 인헨스드 데이터 레이트들 (EDGE), 어드밴스드 모바일 폰 시스템 (AMPS), 디지털 AMPS (IS-136/TDMA), 에볼루션 데이터 최적화 (EV-DO), 디지털 인헨스드 코드리스 통신들 (DECT), 와이맥스 (WiMAX; Worldwide Interoperability for Microwave Access), 무선 로컬 영역 네트워크 (WLAN), 와이파이 프로텍티드 액세스 I & II (WPA, WPA2) 및 통합 디지털 인헨스드 네트워크 (iden) 를 포함할 수도 있는, 셀룰러 및/또는 무선 통신 서비스들 및 기술들을 통해 개별 모바일 디바이스들 (즉, 유니캐스트) 에 직접 전달될 수도 있다. 이러한 셀룰러/무선 기술들의 각각은, 예를 들어, 보이스, 데이터, 시그널링 및/또는 콘텐츠 메시지들의 송신 및 수신을 수반한다.
- [0024] 개별 표준 또는 기술과 관련된 용어 및/또는 기술적 상세들에 대한 임의의 참조들은 예시적인 목적들을 위해서일 뿐이고, 청구항 언어에서 특별하게 인용되지 않는 한 특정 통신 시스템 또는 기술로 청구항들의 범위를 한정하고자 하는 것이 아님을 이해해야 한다.
- [0025] 다양한 실시형태들은 컴퓨팅 디바이스들, 특히 모바일 컴퓨팅 디바이스들 상에 멀티미디어 콘텐츠 (예를 들어, 오디오-비디오 스트림들 등) 를 효율적으로 수신하고 디스플레이하기 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들을 제공한다.
- [0026] 다양한 실시형태들은 어플리케이션 계층 컴포넌트 (예를 들어, 미디어 플레이어 어플리케이션) 가 디바이스 리소스들의 가용성 (예를 들어, 프로세서 가용성, 배터리 리저브 등) 에 기초하여 물리 계층 컴포넌트로부터 콘텐츠 데이터의 서브세트를 선택적으로 풀링하는 것을 가능하게 한다. 다양한 실시형태들에서 구현되는 접근은, 물리 계층 컴포넌트가 수신된 데이터의 전부를 어플리케이션 계층 컴포넌트로 푸시하고, 그 후 데이터

의 일부가 사용되지 않더라도 그 데이터의 전부를 프로세싱하여야 하는 종래 멀티미디어 플레이어들에서 사용된 것과 반대로 효과적이다. 수신된 데이터의 전부를 어플리케이션 계층에 푸시하는 종래 접근은 더 많은 전력 소모를 필요로 하는데, 이는 데이터가 (전력을 소모하는) 내부 데이터 채널들을 통해 전송되고 (또한 전력을 소모하는) 어플리케이션에 의해 액세스 가능한 버퍼들에 저장되어야 하기 때문이다. 다양한 실시형태들은 미디어 플레이어 어플리케이션에 의해 사용될 데이터의 서브세트를 풀링하기 때문에, 데이터의 패스 및 버퍼링과 연관된 프로세서 리소스들 및 전력이 어플리케이션에 의해 실제 사용된 데이터에 의해서만 소모되고; 수신된 데이터의 나머지 (즉, 어플리케이션에 의해 풀링되지 않는 수신된 데이터)는 그냥 무시되거나 물리 계층에서 덮어 쓰여진다. 따라서, 다양한 실시형태들은 리소스들의 가용성에 기초하여 비디오 스트림 프로세싱 (수신, 디코딩 및 렌더링) 레이트들을 변화시키는 것을 가능하게 하며, 어떤 것이 그리고 어떻게 프로세싱 되는 것에 관한 결정은 전력 절약들에 대한 사용자의 경험을 밸런싱하고 및/또는 프로세서의 작업부하를 수용하는 방식으로 어플리케이션 계층 컴포넌트 (예를 들어, 미디어 플레이어)에 의해 이루어진다.

[0027] 일반적으로, 컴퓨팅 디바이스 상에 콘텐츠를 수신하고 디스플레이하는 것은 필수적인 디바이스 리소스들 (CPU 오퍼레이션들, 배터리 전력, 메모리 등)의 상당한 양을 소모하는 소프트웨어 어플리케이션들 (예를 들어, 미디어 플레이어)의 실행을 필요로 한다. 그러한 소프트웨어 어플리케이션들은 통상 다중 전력 및 리소스 인텐시브 멀티미디어 태스크들을 실행하는데, 이는 배터리 수명을 크게 감소시킬 수 있고, 및/또는 그렇지 않으면 모바일 디바이스들을 점유/소모/고갈시킬 수도 있다. 예를 들어, 통상의 모바일 디바이스 프로세서는 유희 상태에서 동안 그 용량의 5%에서 동작하고 전류의 약 10 mA를 소모할 수도 있지만, 멀티미디어 태스크의 실행 동안 그 용량의 약 60%에서 동작하고 전류의 약 400mA를 소모할 수도 있다. 또한, 멀티미디어 태스크들의 실행은 다른 디바이스 리소스들 및 컴포넌트들, 예컨대 전압 레일들, 그래픽스 프로세싱 유닛들 (GPUs) 및 메모리들 상에 유사한 디멘드들을 배치할 수도 있다. 이것은, 렌더링 어플리케이션으로 수신되고, 에러-수정되며, 통신되어야 하고 모바일 디바이스 내에서 어플리케이션에 의해 프로세싱되어야 하는 다량의 디지털 정보에 부분적으로 기인한다. 또한, 멀티미디어 콘텐츠의 성질로 인하여, 수신 및 프로세싱은 만족스런 사용자 경험들 (사용자들이 비디오와의 동기화 외에서 드롭된 프레임들 및 오디오에 대해 적은 인내를 갖음)을 제공하기 위해 엄격한 시간 및 동기화 요건들 내에서 달성되어야 한다. 또한, 렌더링된 미디어의 품질에 대한 그러한 디멘드들은 모바일 디바이스가 동작할 수도 있는 모든 상황들 하에서 충족되어야 한다.

[0028] 비디오의 공간 및 시간 리던던시를 감소시키는 (그리고 이에 따라 통신되어야 하는 정보의 양을 감소시키는) 다수의 쉽게 이용가능한 오디오 및 비디오 압축 기법들 (예를 들어, "MPEG" (moving picture experts group) 압축)이 있다. 하지만, 압축 방법들의 효율성에 관계없이, 멀티미디어 콘텐츠의 수신 및 렌더링은 수신기 디바이스에서 상당한 에너지 및 프로세서 리소스들을 필요로 한다. 무선 주파수 수신기를 통해 심볼들을 수신하고, 수신된 신호들을 버퍼링하며, 심볼들의 에러 수정 및 디코딩을 수행하여 압축된 데이터만을 수신하는 프로세스는 물리 계층에서 상당한 전력 및 프로세싱 리소스들을 소모한다. 그 후, 멀티미디어 콘텐츠를 수신하기 위해서, 수신된 압축된 멀티미디어 데이터는 스피커를 통해 플레이되고 디스플레이될 수 있는 포맷으로 데이터를 적절하게 디코딩하기 위해서 수개의 프리 프로세싱 및 포스트 프로세싱 동작들을 통해 프로세싱되어야 한다. 이러한 프리 프로세싱 및 포스트 프로세싱 동작들은 상당한 양의 전력, CPU 리소스들 및 메모리를 소모한다. 따라서, 프리 프로세싱 및 포스트 프로세싱 동작들의 부분으로서 수행된 프로세싱 또는 리소스들의 양을 감소시키는 프로세싱 방법들은 배터리 수명을 현저하게 증가시키고 전반적인 사용자 경험을 개선할 수도 있다.

[0029] 다양한 실시형태들은 모바일 디바이스 프로세서가 배터리 소모에서의 절약들 및 프로세서 활용을 증가시키는 방식으로 배터리 소모 필요성들/요건들을 충족시키고 및/또는 가용 디바이스 리소스들의 능력들을 매칭시키기 위해 수신 및 디코딩 동작들을 조정하는 것을 가능하게 한다. 특히, 다양한 실시형태들은 상위 레벨 컴포넌트들 (예를 들어, 어플리케이션 레벨 컴포넌트들)이 하위 레벨 컴포넌트들 (예를 들어, 물리 계층 또는 적응 계층 컴포넌트들)로부터 데이터를 선택적으로 풀링하는 것을 허용함으로써 미디어를 렌더링하는데 사용된 리소스들의 양에 대하여 디스플레이되는 비디오의 품질을 지능적으로 밸런싱한다. 다양한 실시형태들은 어플리케이션들이 전력 및 프로세싱 동작들을 절약하면서 사용자 경험을 두드러지게 감소시키지 않고 콘텐츠를 디스플레이 하는데 필요한 대략 최소량의 비디오 데이터일 수도 있는 콘텐츠 데이터의 서브세트를 풀링하는 것을 가능하게 한다.

[0030] 어플리케이션 계층에 의해 풀링되지 않은 물리 계층에서 수신된 데이터는 적은 프로세싱으로 또는 추가 프로세싱 없이 (예를 들어, 수신기 버퍼들에서 덮어쓰기됨으로써) 폐기될 수도 있다. (물리 계층에 의해 수신된 모든 데이터를 수용하여야 하는 대신) 어플리케이션 계층에서 사용될 데이터를 풀링함으로써, 어플리케이션들은

종래 미디어 플레이어들에서 가능한 것 보다 더 큰 효율성을 달성하면서 가용 리소스들 (예를 들어, 전력 및/또는 프로세서 가용성) 에 상응하는 품질 또는 해상도의 레벨로 미디어를 렌더링할 수도 있는데, 이는 미디어를 렌더링하기 위해 사용되지 않게 되는 데이터를 통신 (예를 들어, 데이터버스를 통해), 버퍼링, 프리 프로세싱 및 포스트 프로세싱하는 것에 의해 전력 및 프로세서 리소스들이 소모되지 않기 때문이다.

[0031] 여러 실시형태들은 다양한 네트워크들 및/또는 모바일 멀티미디어 시스템들 내에서 구현될 수도 있으며, 그 일 예가 도 1에 도시되어 있다. 구체적으로, 도 1 은 모바일 디바이스들 (10) 이 멀티미디어 브로드캐스트 네트워크 (1), 유니캐스트 네트워크 (11) 로부터, 또는 인터넷 (7) 을 통해 콘텐츠를 수신할 수도 있는 것을 도시한다. 통상의 멀티미디어 브로드캐스트 네트워크 (1) 는 모바일 브로드캐스트 네트워크 제어 센터/브로드캐스트 오퍼레이션 센터 (BOC)(4) 에 의해 제어되는 복수의 브로드캐스트 송신기들 (2) 을 포함한다. 멀티미디어 브로드캐스트 네트워크 (1) 는 모바일 수신기 디바이스들 (10), 예컨대 스마트 폰들, 랩탑들, 개인용 휴대 정보 단말기들 (PDA) 및 다른 유사한 전자 디바이스들에 의한 수신을 위한 모바일 브로드캐스트 송신들 (3) 로서 브로드캐스트 송신기들 (2) 로부터의 콘텐츠를 브로드캐스트한다. BOC (4) 내에, 콘텐츠 브로드캐스트들을 관리하는 하나 이상의 서버들 및 시스템들 (31) 이 있을 수도 있으며, 이는 인터넷 (7) 에 대한 접속을 제공한다.

[0032] 멀티미디어 브로드캐스트 네트워크 (1) 에 추가하여 또는 이 네트워크 (1) 대신, 모바일 수신기 디바이스 (10) 가 유니캐스트 네트워크 (11), 예컨대 셀룰러 전화기 네트워크, 와이파이 네트워크 (미도시), WiMAX 등을 통해 통신할 수도 있다. 통상의 셀룰러 전화기 네트워크는 네트워크 오퍼레이션 센터 (14) 에 커플링된 복수의 셀룰러 기지국들 (12) 을 포함한다. 네트워크 오퍼레이션 센터 (14) 는 모바일 디바이스들 (10) 과 다른 네트워크 목적지들 사이에서, 예컨대 일반 전화선들 (예들 들어, POTS 네트워크, 도시되지 않음) 및 인터넷 (7) 을 통해 보이스 및 데이터 호출들을 접속시키기 위해 동작한다.

[0033] 모바일 수신기 디바이스들 (10) 과 유니캐스트 네트워크 (11) 사이의 통신들은 양방향 무선 통신 링크들 (13), 예컨대 LTE, 4G, 3G, CDMA, TDMA 및 다른 셀룰러 전화기 통신 기술들을 통해 달성될 수도 있다. 그러한 양방향 무선 통신 링크들 (13) 은 사용자들이 멀티미디어 콘텐츠를 모바일 디바이스들에 스트림하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 인터넷 데이터 통신들 (예들 들어, 스트리밍 비디오 피드들) 을 용이하게 하기 위해, 유니캐스트 네트워크 (11) 는 통상적으로 인터넷 (7) 에 대한 접속을 제공하는 네트워크 오퍼레이션 센터 (14) 내에 또는 이 센터 (14) 에 커플링된 하나 이상의 서버들 (16) 을 포함하게 된다. 모바일 수신기 디바이스들 (10) 은 또한 이용가능할 때 유선 접속을 통해 인터넷 (7) 에 접속할 수도 있으며, 이 경우 인터넷 (7) 은 유니캐스트 네트워크로서 작용할 수도 있다. 모바일 수신기 디바이스들 (10) 은 또한 잘 알려진 종래 웹기반 액세스 프로토콜들을 사용하여 인터넷 (7) 상으로 비브로드캐스트 콘텐츠를 수신할 수도 있다.

[0034] 모바일 디바이스들에서 멀티미디어 콘텐츠를 수신하고 렌더링하는데 수반된 프로세싱의 유형들의 예시로서, 다음의 단락들은 무선 데이터 링크를 통해 송신된 멀티미디어를 인코딩, 송신, 수신, 디코딩한 후 렌더링하는데 있어서 달성되는 컴포넌트들 및 프로세싱을 예시한다.

[0035] 도 2 는 다양한 실시형태들로 사용될 수도 있는 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (OFDM) 모바일 멀티미디어 통신 시스템 (100) 에서 일 예의 멀티미디어 기지국 (110) 및 일 예의 무선 수신기 회로 (150) 의 블록 다이어그램을 도시한다. 멀티미디어 기지국 (110) 은 고정국, 베이스 송신기 시스템, 액세스 포인트, 임의의 다른 유사 컴포넌트일 수도 있다. 무선 수신기 회로 (150) 는 고정되거나 모바일일 수도 있다.

[0036] 멀티미디어 기지국 (110) 에서, 송신기 (TX) 데이터 및 파일럿 프로세서 (120) 는 데이터의 상이한 유형들 (예를 들어, 실시간 및 비실시간 콘텐츠, 오버헤드/제어 데이터 등) 을 수신하고, 수신된 데이터를 프로세싱하여 데이터 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신기 데이터 및 파일럿 프로세서 (120) 는 또한 파일럿 심볼들을 생성하고, 그 데이터 및 파일럿 심볼들을 OFDM 변조기 (130) 에 제공한다. OFDM 변조기 (130) 는 데이터 및 파일럿 심볼들을 적절한 서브 대역들 및 심볼 주기들로 멀티플렉싱하고, 멀티플렉싱된 심볼들에 대해 OFDM 변조를 수행하여 OFDM 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신기 (TMRT) 유닛 (132) 은 OFDM 심볼들을 하나 이상의 아날로그 신호들로 컨버팅하고, 또한 아날로그 신호(들) 을 컨디셔닝 (예들 들어, 증폭, 필터, 주파수 업컨버트 등) 하여 변조된 신호를 생성할 수도 있다. 멀티미디어 기지국 (110) 은 OFDM 모바일 멀티미디어 통신 시스템 (100) 에서 무선 수신기들에 의한 수신을 위해 안테나 (134) 를 통해 변조된 신호를 송신할 수도 있다.

[0037] 수신기 측 상에서, 무선 수신기 회로 (150) 는 수신기 유닛 (154) 에 커플링된 안테나 (152) 를 통해 멀티미디어 기지국 (110) 으로부터 송신된 신호를 수신할 수도 있다. 수신기 유닛 (154) 은 수신된 신호를 컨디셔닝 (예들 들어, 필터, 증폭, 주파수 다운컨버트 등) 하고, 컨디셔닝된 신호를 디지털화하여 입력 샘플들의 스트림

을 획득할 수도 있다. 수신기 유닛 (154) 은 2 이상의 주파수들 사이에서 단시간 인터벌들 내에 스위칭하는 것이 가능하도록 구성되어, 수신기 유닛 (154) 이 단일 프레임 (시간 호핑) 내에 2 이상의 상이한 캐리어들로부터 심볼들을 수신하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 수신기 유닛 (154) 은 OFDM 복조기 (160) 에 입력 샘플들을 제공할 수도 있으며, OFDM 복조기 (160) 는 입력 샘플들에 대한 OFDM 복조를 수행하여 수신된 데이터 및 파일럿 심볼들을 획득할 수도 있다. OFDM 복조기 (160) 는 채널 추정치 (예를 들어, 주파수 응답 추정치 등) 로 수신된 데이터 심볼들에 대해 검출 (예를 들어, 매칭된 필터링 등) 을 수행하여 검출된 데이터 심볼들을 획득할 수도 있으며, 이 검출된 데이터 심볼들은 멀티미디어 기지국 (110) 에 의해 전송된 데이터의 추정치들일 수도 있다. OFDM 복조기 (160) 는 검출된 데이터 심볼들을 수신 (RX) 데이터 프로세서 (170) 에 제공할 수도 있다.

[0038] 동기화/채널 추정 유닛 (SCEU)(180) 은 수신기 유닛 (154) 으로부터 입력 샘플들을 수신하고 동기화 동작들을 수행하여 프레임 및 심볼 타이밍을 결정할 수도 있다. SCEU (180) 는 또한 OFDM 복조기 (160) 로부터 수신된 파일럿 심볼들을 사용하여 채널 추정치를 도출할 수도 있다. SCEU (180) 는 심볼 타이밍 및 채널 추정치를 OFDM 복조기 (160) 에 제공할 수도 있다. SCEU (180) 는 프레임 타이밍을 RX 데이터 프로세서 (170) 및/또는 제어기 (190) 에 제공할 수도 있다. OFDM 복조기 (160) 는 심볼 타이밍을 사용하여 OFDM 복조를 수행할 수도 있다. OFDM 복조기 (160) 는 채널 추정치를 사용하여 수신된 데이터 심볼들에 대해 검출 동작들을 수행할 수도 있다.

[0039] RX 데이터 프로세서 (170) 는 OFDM 복조기 (160) 로부터 검출된 데이터 심볼들을 프로세싱 (예를 들어, 심볼 디맵핑, 디인터리빙, 디코딩 등) 하고 디코딩된 데이터를 제공한다. RX 데이터 프로세서 (170) 및/또는 제어기 (190) 는 프레임 타이밍을 사용하여 멀티미디어 기지국 (110) 에 의해 전송된 데이터의 상이한 유형들을 회복할 수도 있다. 일반적으로, OFDM 복조기 (160) 와 RX 데이터 프로세서 (170) 에 의한 프로세싱은 멀티미디어 기지국 (110) 에서 OFDM 변조기 (130) 와 TX 데이터 및 파일럿 프로세서 (120) 에 의한 프로세싱에 대해 각각 상호보완적이다.

[0040] 제어기들 (140, 190) 은 멀티미디어 기지국 (110) 및 무선 수신기 회로 (150) 에서 각각 동작들을 지시할 수도 있다. 제어기들 (140, 190) 은 프로세서들 및/또는 상태 머신들일 수도 있다. 메모리 유닛들 (142, 192) 은 제어기들 (140 및 190) 에 의해 각각 사용된 프로그램 코드들 및 데이터에 대한 저장장을 제공할 수도 있다. 메모리 유닛들 (142, 192) 은 다양한 유형의 저장 매체를 사용하여 정보를 저장할 수도 있다.

[0041] 무선 수신기 회로 (150) 는 또한 프로세서 (172) 및 메모리 (174) 에 커플링될 수도 있다. 프로세서 (172) 는 어플리케이션 소프트웨어로 구성될 수도 있고, 그 부분은 도 3 및 도 4 를 참조하여 하기에 기재되는 바와 같이 어플리케이션 계층 컴포넌트를 구성할 수도 있다. 프로세서 (172), 메모리 (174) 및 무선 수신기 회로 (150) 의 조합은 다양한 실시형태들을 구현하는데 적합한 컴퓨팅 디바이스를 제공한다. 그러한 실시형태들에서, 무선 수신기 회로 (150) 는 컴퓨팅 디바이스가 스트리밍 콘텐츠 서버 (도 2 에 도시되지 않음) 로부터 콘텐츠를 수신할 수도 있는 무선 네트워크에 대한 네트워크 인터페이스로서 작용할 수도 있다.

[0042] 위에서 언급된 바와 같이, 멀티미디어 어플리케이션들 (예를 들어, 미디어 플레이어 등) 은 전력 및 컴퓨터 형 그리 (computational hungry) 이며, CPU들, 배터리들 및 메모리들과 같은 필수 모바일 디바이스 리소스들 상에 큰 디멘드들을 배치한다. 이것은, 부분적으로, 기존 솔루션들이 멀티미디어 스트림들/브로드캐스트들을 수신하고 프로세싱하는 방식에 기인한다.

[0043] 모바일 디바이스들에서, 콘텐츠를 수신하고 렌더링하는 동작들은 동작들의 별도의 독립적인 그룹들 또는 카테고리들로 분할될 수도 있고, 동작들의 각각의 그룹 또는 카테고리는 계층에 할당될 수도 있다. 각각의 계층에서, 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트들은 그 계층에 할당된 책임들에 상응하는 계층에 대한 기능성을 구현할 수도 있다. 예를 들어, 모바일 디바이스들에서, 미디어 스트림들 (예를 들어, 브로드캐스트, 포인트 투 포인트 등) 은 통상적으로 무선 주파수 (RF) 신호 내에서 심볼들을 변조하고 인식하는 동작들을 수행하고, 수신된 RF 신호로부터 원시 데이터를 추출하는데 필요한 포워드 에러 인코딩 (FEC) 프로세싱을 수행하는 프로세싱 컴포넌트들, 버퍼들 및 무선 수신기를 포함할 수도 있는, 물리 계층에서 수신된다. 스트리밍 비디오를 수신하는 기존의 솔루션들은 물리 계층에서 수신된 데이터가 다양한 계층들 (예를 들어, 데이터 링크 계층, 네트워크 계층, 전송 계층 등) 을 통해 어플리케이션 계층으로 푸시되는 것을 필요로 하며, 데이터는 비디오 및/또는 사운드와 같은, 콘텐츠를 렌더링하는데 유용한 정보로 프로세싱될 수도 있다.

[0044] 다양한 계층들을 통한 정보의 푸싱은 메모리에 저장된 정보를 프로세싱, 변환, 저장 및/또는 액세스하는 것을 필요로 하며, 많은 데이터 전송 및 메모리 액세스 동작들을 필요로 할 수도 있다. 이러한 데이터 전송 및

메모리 액세스 동작들은 많은 에너지 (통상적으로 데이터 프로세싱 동작들보다 많은 전력) 를 소모하기 때문에, 수신된 데이터 전부를 어플리케이션 계층까지 푸시하는 것은 (예를 들어 배터리 드레인 면에서) 비용이 높을 수도 있다. 게다가, 브로드캐스트 플로우들 및 스트리밍 미디어 패킷들은 통상적으로 거대한 양의 정보를 인코딩하며, 그 전부가 멀티미디어 어플리케이션에 의해 필요하거나 사용되는 것은 아니다. 따라서, 전체 수신된 데이터 스트림을 다양한 계층들을 통해 푸시하는 것은 에너지를 불필요하게 소모할 수도 있고, 다양한 동작 모드들에서, 디바이스 리소스들의 상당한 낭비를 나타낼 수도 있다. 다양한 실시형태들은 어플리케이션에 의해 결국 필요한 (그리고 이에 따라 긍정적인 방식으로 사용자 경험에 영향을 미치는) 콘텐츠 데이터의 서브세트가 계층들을 거쳐 패스되고, 저장되고 및/또는 프로세싱되는 것을 보장함으로써 이러한 낭비적 동작들 (예를 들어, 하위 계층들이 프로토콜 계층들에서 모든 데이터를 푸시업함) 을 회피한다.

[0045] 다양한 실시형태들은 어플리케이션 계층에 의해 프로세싱될 콘텐츠 데이터의 서브세트를 물리 계층으로부터 폴링함으로써, 스트리밍 또는 브로드캐스트 비디오와 같은, 콘텐츠를 디스플레이할 때, 모바일 컴퓨팅 디바이스들의 어플리케이션 계층 컴포넌트들 (예를 들어, 미디어 플레이어) 에 의해 소모된 에너지의 양을 감소시킨다.

다양한 실시형태들은 미디어 플레이어에 의해 필요한 정보의 양을 결정하고, 필요하지 않은 데이터의 플로우 및 프로세싱을 방지함으로써, 모바일 디바이스들 상에 콘텐츠를 수신하고 디스플레이하는데 필요한 메모리 액세스 동작들 및 데이터 전송의 수를 감소시킨다.

[0046] 도 3 은 다양한 실시형태들에 따라 콘텐츠를 수신하고 디스플레이하기에 적합한 모바일 컴퓨팅 디바이스의 샘플 프로토콜 스택 (300) 을 통한 정보 플로우들을 도시한다. 구체적으로, 도 3 은 물리 계층 (302) 에서 수신된 멀티미디어 패킷들을 도시하며, 멀티 미디어 패킷들은 물리 계층 적응 계층 (PAL)(304) 을 통해 미디어 플레이어 계층 (306) 까지 푸시될 수도 있고, 출력은 사용자 인터페이스 계층 (308) 에 제공된다. 각 계층 (302, 304, 306, 308) 은 하드웨어에서, 소프트웨어에서, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합에서 구현될 수도 있다. 일 실시형태에서, 미디어 플레이어 계층 (306) 은 어플리케이션 계층일 수도 있다.

[0047] 일 실시형태에서, 미디어 플레이어 계층 (306) 과 물리 계층 적응 계층 (PAL)(304) 사이의 크로스 계층 최적화는 물리 계층 (302) 으로부터 통상의 '푸시 (push)' 동작과는 대조적으로, 미디어 플레이어 계층 (306) 에 의해 '풀 (pull)' 동작을 인에이블시킬 수도 있다. 예를 들어, 비디오 정보가 모바일 디바이스의 물리 계층 (302) 에서 수신될 때, 미디어 플레이어 계층 (306)(예를 들어, 모바일 디바이스 프로세서 상에서 구동하는 멀티미디어 플레이어 등) 은, 폐기되거나 덮어쓰기되는 다른 비디오 정보를 허용하는, 추가 프로세싱을 위해 메모리에 세이브될 정보를 선택 및/또는 "풀" 할 수도 있다. 미디어 플레이어 계층 (306) 은 다양한 인자들, 예컨대 리소스 가용성 (예를 들어, 순시 CPU 활용, 잔여 메모리 수명 등), 사용자 경험의 원하는 레벨 (예를 들어, 필요한 프레젠테이션 품질, 프레임 레이트 등), 및 디스플레이되는 콘텐츠 (예를 들어, 하이 모션, 스테틱 등) 에 기초하여 어떤 것이 선택/풀링되는 지를 결정할 수도 있다.

[0048] 일 실시형태에서, 미디어 플레이어 계층 (306) 은 저장 및 조작을 위해 물리 계층 (302) 으로부터 데이터를 선택적으로 폴링하도록 구성될 수도 있다. 대안의 실시형태에서, 미디어 플레이어 계층 (306) 은 물리 계층 (302) 이 데이터를 버퍼로 푸시할 수 있을 때를 표시하는 필터를 설정할 수도 있다. 비디오 프로세싱 동작들 (예를 들어, 디코딩, 렌더링 등) 은 리소스들의 가용성에 기초하여 조정될 수도 있고, 및/또는 미디어 플레이어 계층 (306) 은 폴링하기 위해 비디오 데이터를 선출하는데 있어서, 및/또는 수행, 변경, 또는 수행하지 않기 위해 그 프로세싱 동작들을 결정하는데 있어서, 디바이스 리소스 가용성에 대한 프레젠테이션 품질을 지능적으로 밸런싱하도록 구성될 수도 있다.

[0049] 일 실시형태에서, 미디어 플레이어 계층 (306) 으로 패스되는 데이터를 지능적으로 식별하고 선택하기 위한 로직은 미디어 플레이어 계층 (306)(즉, 어플리케이션 계층) 과 물리 적응 계층 (304) 사이에서 구현될 수도 있다. 미디어 플레이어 계층 (306) 은 미디어 플레이어 계층 (306) 에 의해 최적화된/선택적 데이터 폴 동작 (대 하위 계층들로부터의 공통 푸시-스타일 데이터 업-플로우) 의 성능을 인에이블시키는 크로스 계층 설계를 사용하여 (프로토콜 계층들에 걸쳐) 구현될 수도 있다. 일 실시형태에서, 2 개의 비인접 프로토콜 계층들이 메시지 교환을 반송하는 간략한, 제한된 정보를 통해 커플링될 수도 있는, "느슨하게 커플링된" 크로스 계층 솔루션이 구현될 수도 있다. 본 실시형태들은 미디어 플레이어 어플리케이션과 같은 미디어 플레이어 계층 (306) 에서 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트들을 통해 구현될 수도 있다.

[0050] 다양한 실시형태들에서, 하위 계층들로부터 데이터를 선택적으로 폴링함으로써 (예를 들어, 콘텐츠에 기초하여 데이터를 푸시하는 것과 대조적으로) 모바일 디바이스 상에 콘텐츠 (예를 들어, 오디오-비디오 스트림들 등) 를 효율적으로 수신하고 디스플레이하는 방법들이, PAL (304) 내에서, 미디어 플레이어 계층 (306) 내에서, PAL

(304) 과 미디어 플레이어 계층 (306) 사이에서, 또는 부분적으로 PAL (304) 과 미디어 플레이어 계층 (306) 의 양자 내에서, 소프트웨어 명령으로 구성된 모바일 디바이스의 프로세서에서 구현될 수도 있다.

[0051] 일 실시형태에서, 물리 적응 계층 (304) 은, 미디어 플레이어 계층 (306) 이멀티미디어 데이터의 스트림에서와 같은, 수신된 데이터의 서브세트 또는 소정 유형들을 지능적으로 요청하는 것을 허용하는 풀 메커니즘 (pull mechanism) 을 구현하도록 또는 이 풀 메커니즘에 응답하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 물리 적응 계층 (304) 은, 미디어 플레이어 계층 (306) 컴포넌트들 또는 어플리케이션들이 그들이 필요로 하는 콘텐츠 데이터의 서브세트를 선택적으로 수신 또는 요청하는 것을 가능하게 하는 로직을 포함할 수도 있으며, 이는 필수 리소스들의 가용성에 기초하여 결정될 수도 있다.

[0052] 도 4 는 일 실시형태에 따라 콘텐츠를 수신하고 디스플레이에 하기에 적합한 모바일 컴퓨팅 디바이스의 일 예의 프로토콜 스택 (400) 을 도시한다. 도 4 의 도시된 예에서, 프로토콜 스택 (400) 은 물리 계층 (402), 데이터 링크 계층 (404), 네트워크 계층 (406), 전송 계층 (408) 및 어플리케이션 계층 (410) 을 포함하고, 그 각각은 하드웨어에서, 소프트웨어에서, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합에서 구현될 수도 있다. 일 실시형태에서, 모바일 컴퓨팅 디바이스는 전자 통신 산업 협회 사양 (TIA 1099) 에 의해 정의된 바와 같은 하드웨어 및 소프트웨어 모듈들을 구현할 수도 있다.

[0053] 물리 계층 (402) 은 베이직 신호를 수신하고 데이터 링크 계층 (404) 에서 미디어 액세스 제어 모듈 또는 미디어 전송 스트림 (예를 들어, MPEG-2 전송 스트림) 에 수신된 데이터를 제공하는 무선 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 데이터 링크 계층 (404) 은 모바일 컴퓨팅 디바이스의 다양한 컴포넌트들이 데이터의 상이한 스트림들을 수신하는 것을 가능하게 하는 어드레싱 및 채널 액세스 제어 메커니즘들을 제공할 수도 있다. 데이터 링크 계층 (404) 은 또한 도시된 다중 프로토콜 인캡슐레이션 (MPE)-포워드 에러 수정 (MPE-FEC) 서브 계층과, 프로그램 및 시스템 정보 (SI/SP) 서브 계층과 같은, MPEG 전송 스트림 (TS) 의 상단에서 패킷 프로토콜 (예를 들어, 인터넷 프로토콜) 을 반송하는 서브 계층들을 포함할 수도 있다.

[0054] 콘텐츠 및 정보 플로우들을 반송하는 스트림/신호의 부분들은 데이터 링크 계층 (404) 에 의해 네트워크 계층 (406) 에 패스될 수도 있으며, 네트워크 계층 (406) 은 전송 계층 (408) 에 스트림들, 데이터그램들 및/또는 패킷들을 통신/중계하기 위한 인터넷 프로토콜 (IP) 모듈/인터페이스를 포함할 수도 있다. 전송 계층 (408) 에서 수신된 스트림들 및 데이터는 적당한 전송 계층 모듈에 전달될 수도 있고, 이는 전송을 위해 데이터를 프로세싱하고 패키징한다. 도 4 의 도시된 예에서, 프로토콜 스택은 비동기 계층형 코딩/계층형 코딩 전송 (ALC/LCT) 서브 계층, 실시간 전송 프로토콜 (RTP) 서브 계층, 및 단방향 전송을 통한 파일 전달 (FLUTE) 서브 계층과 같은, 어플리케이션 계층 (410) 과의 통신들을 용이하게 하기 위한 모듈들/서브 계층들 뿐만 아니라, 사용자 데이터그램 프로토콜 (UDP) 모듈/서브 계층을 포함할 수도 있다. 어플리케이션 계층 (410) 은 호스트 대 호스트, 종단 대 종단 접속들을 확립하고 프로세스 대 프로세스 통신들을 수행하는데 필요한 프로토콜들 및 방법들을 포함할 수도 있다. 어플리케이션 계층 (410) 은 또한 모바일 컴퓨팅 디바이스 상에 콘텐츠를 프로세싱하고 디스플레이하기 위한 종단-사용자 어플리케이션들 (예를 들어, 미디어 플레이어) 을 포함할 수도 있다.

[0055] 프로토콜 스택 (400) 은 또한 실시간 전송 프로토콜 (RTP) 서브 계층과 어플리케이션 계층 (410) 사이에서, 전송 계층 (408) 의 부분으로서 물리 계층 적응 계층 (PAL)(450) 을 포함할 수도 있다. 물리 계층 (402) 에 도달하는 신호들, 패키지들 및 데이터는 물리 적응 계층 (450) 을 통해 어플리케이션 계층 (예를 들어, 미디어 플레이어) 까지 푸시될 수도 있다. 일 실시형태에서, 하위 계층들로부터 데이터를 선택적으로 풀링함으로써 (예를 들어, 콘텐츠에 기초하여 데이터를 푸시하는 것과 대조적으로) 모바일 컴퓨팅 디바이스 상에 콘텐츠 (예를 들어, 오디오-비디오 스트림들 등) 를 수신하고 디스플레이하는 방법들/로직은 물리 적응 계층 (450) 에서 구현될 수도 있다.

[0056] 물리 적응 계층 (450) 은 데이터 패킷들을 선택적으로 요청하기 위해 어플리케이션 계층 (410) 컴포넌트들 (예를 들어, 미디어 플레이어들 등) 을 인에이블시키는 로직을 포함할 수도 있으며, 이는 필수 리소스들 (CPU, 전력 및 메모리) 의 가용성에 기초하여 결정될 수도 있다. 일 실시형태에서, 물리 적응 계층 (450) 은 미디어 플레이어가 스트리밍 멀티미디어 데이터와 같은, 데이터의 스트림 내에서 데이터 엘리먼트들 또는 데이터의 소정 유형들을 지능적으로 요청하는 것을 허용하는 풀 메커니즘을 구현할 수도 있다.

[0057] 위에서 언급된 바와 같이, 통상의 푸시 동작 대신, 다양한 실시형태들은 어플리케이션 계층 컴포넌트들 (예를 들어, 미디어 플레이어) 이 데이터의 소정 유형들을 지능적으로 요청하는 것을 허용하는 풀 메커니즘을 구현한다. 일 실시형태에서, 데이터를 풀링하는 대신, 어플리케이션 계층 컴포넌트는 소정의 프레임들이 어플리케이션 계

층에 의해 액세스된 메모리로 로딩되는 것을 허용하기 위해 물리 계층 (또는 중간 계층) 에 의해 액세스가능한 플래그 (flag) 를 설정할 수도 있다. 예를 들어, 각각의 프레임에 대하여, 어플리케이션 계층 컴포넌트에 의해 턴 온 또는 턴 오프되는 불린 (Boolean) 플래그 또는 불린 상태가 존재할 수도 있다. 어플리케이션 계층 컴포넌트가 컴퓨팅 디바이스가 과부하 하에 있고 프레임 레이트가 (예를 들어, 15 의 초당 프레임들에 대한 30 의 초당 프레임들의 수신 레이트로부터) 낮아져야 한다고 결정하는 경우, 미디어 플레이어는 다양한 플래그들을 설정/클리어할 수도 있다. 어플리케이션 계층 컴포넌트가 수신된 프레임들 전부를 필요로 하지 않는다고 결정하는 경우, 그것은 물리 계층 (또는 중간 계층) 에 의해 액세스된 불린 플래그들을 설정할 수도 있으며, 이는 물리 계층으로 하여금 설정된 플래그 조건들에 대응하는 그러한 프레임들을 물리 계층까지 푸시하게 하며; 설정된 플래그들에 상응하는 조건들을 충족시키지 않는 (즉, 어플리케이션에 의해 필요하지 않은) 프레임들은, 물리 계층 컴포넌트에 의해 수신된 프레임들의 다음 세트에 의해 덮어쓰기되는 것과 같이, 폐기될 수도 있다. 따라서, 그러한 플래그들을 설정함으로써, 어플리케이션은 필터링 조건들을 설정하는 것에 의해 원하는 프레임들을 효과적으로 "풀" 하는 것이 가능하다. 어플리케이션 계층 컴포넌트는 또한 리소스들의 가용성과 일치하는 최적의 뷰잉 경험을 사용자에게 제공하고 이에 따라 플래그들을 설정하기 위해서, 초당 풀링되어야 하는 (즉, 어플리케이션 계층까지 패스되어야 하는) 프레임들의 수 (예를 들어, 30FPS 대 15 FPS) 를 결정할 수도 있다.

[0058] 도 5 는 컴퓨팅 디바이스에서 멀티미디어 패킷들을 수신하고 미디어 샘플들을 미디어 플레이어와 같은 어플리케이션 레벨 컴포넌트에 전달하기 위한 일 실시형태 방법 (500) 을 도시한다. 블록 (502) 에서, 멀티미디어 패킷들은 모바일 디바이스의 물리 계층 컴포넌트에 의해 수신되고 물리 계층 적응 계층 (PAL) 컴포넌트에 보고될 수도 있다. 블록 (504) 에서, 물리 계층 적응 계층 (PAL) 컴포넌트는 예컨대 미디어 계층 어플리케이션에 의해 액세스가능한 상태 플래그를 설정함으로써, 가용 미디어 샘플들 (VAUs) 을 미디어 플레이어에 보고할 수도 있다. 블록 (506) 에서, 미디어 플레이어는 적절한 리소스 최적화 고려 사항들에 기초하여 필요한 컨테이너 데이터 (예를 들어, 프레임들) 의 서브세트를 특정하고 및/또는 풀링할 수도 있다. 블록 (508) 에서, 요청된 또는 풀링된 데이터/프레임들은 PAL 에 의해 미디어 플레이어에 전달될 수도 있다.

[0059] 위에서 언급된 바와 같이, 어플리케이션 계층 컴포넌트 (예를 들어, 미디어 플레이어) 는 (예를 들어, 리소스들에 대하여) 시스템 상태를 알 수도 있고, 계층들을 통해 전파되어야 하는 정보의 유형들에 관한 지능적인 결정들을 할 수도 있다. 도 6 은 어플리케이션 계층 컴포넌트에 의해 결국 활용되지 않는 정보의 낭비적 저장 및 프로세싱을 감소 및/또는 회피하기 위해서, 어플리케이션 계층 컴포넌트 (예를 들어, 미디어 플레이어) 까지 전파되어야 하는 정보의 유형들을 지능적으로 선택하기 위한 일 실시형태 방법 (600) 을 도시한다. 일 실시형태에서, 방법 (600) 은 도 5 를 참조하여 위에서 논의된 블록 (506) 의 부분으로서 수행될 수도 있으며, 여기서 어플리케이션 계층 컴포넌트 (예를 들어, 미디어 플레이어) 는 리소스 최적화 고려 사항들에 기초하여 데이터 (예를 들어, 프레임들) 를 특정하고 및/또는 풀링한다.

[0060] 블록 (602) 에서, 어플리케이션 계층 컴포넌트는 하위 계층 컴포넌트 (예를 들어, PAL 계층 컴포넌트, 물리 계층 컴포넌트 등) 로부터 물리 계층에서 수신되는 정보 (예를 들어, 수신되는 비디오 프레임들의 유형들) 에 관한 정보를 수신할 수도 있다. 예를 들어, 하위 계층들 (예를 들어, 물리 적응 계층, 물리 계층) 에서 컴포넌트들은 비디오 프레임들이 수신된 것을 표시하는 메시지를 어플리케이션 계층 컴포넌트에 전송할 수도 있고, 수신된 프레임과 연관된 하나 이상의 코딩 유형을 식별할 수도 있다. 블록 (604) 에서, 어플리케이션 계층 컴포넌트는 사용되는 리소스들 및 그 각각의 작업부하들을 식별할 수도 있다. 결정 블록 (606) 에서, 어플리케이션 계층 컴포넌트는 컴퓨팅 디바이스가 식별된 작업부하 및 리소스 사용에 기초하여 과중한 작업부하 하에 있는지 여부를 결정할 수도 있다. 컴퓨팅 디바이스가 과중한 작업부하 하에 있지 않다고 결정되는 경우 (결정 블록 606 = "아니오"), 어플리케이션 계층은 모든 수신된 정보를 사용하여 동작들을 수행할 수도 있다. 반면, 컴퓨팅 디바이스가 과중한 작업부하 하에 있다고 결정되는 경우 (결정 블록 606 = "예"), 블록 (608) 에서, 어플리케이션 계층 컴포넌트는 적절하거나 바람직한 페이지백 품질을 결정할 수도 있다.

[0061] 블록 (610) 에서, 어플리케이션 계층 컴포넌트는 결정된 페이지백의 품질을 제공하기 위해 주어진 인터벌 (예를 들어, 1 초, 2 초 등) 에 걸쳐 필요한/원하는 정보의 유형들을 결정할 수도 있다. 블록 (612) 에서, 어플리케이션 계층 컴포넌트는 그 인터벌에 대해 원하는 정보의 유형들만을 요청할 수도 있다. 예를 들어, 어플리케이션 계층 컴포넌트는 사용자가 원하는/필요한 서비스 품질을 제공하는데 이로운 수신된 프레임들의 부분들을 원하는/필요한 서비스 품질, 및 가용 코딩 유형들에 기초하여 결정할 수도 있다. 블록 (612) 의 부분으로서, 어플리케이션 계층 컴포넌트는 수신된 프레임들의 결정된 부분들을 풀링/허용할 수도 있고, 및/또는 어플리케이션 레벨로 전파하기 위해 코딩 유형들을 선택할 수도 있다. 이것은, 예를 들어, 물리 계층

(또는 중간 계층)에 의해 액세스된 다양한 불린 플래그들을 설정/클리어하는 어플리케이션 계층 컴포넌트에 의해 달성될 수도 있다.

[0062] 일 실시형태에서, 어플리케이션 계층 컴포넌트는 전력 소모, CPU 소모, 메모리 활용 및 다른 디바이스 리소스들과 관련되는 디바이스 리소스 가용 조건들을 (일시적 또는 점진적) 변경하도록 구성하여, 전반적인 디바이스 성능 및 사용자 경험을 향상시킬 수도 있다.

[0063] 도 7a는 리소스 가용성에 기초하여 미디어 샘플들을 요청하는 일 실시형태 방법 (700)을 도시한다. 블록 (702)에서, 미디어 플레이어는 리소스 가용성을 결정할 수도 있다. 블록 (704)에서, 미디어 플레이어는 허용 품질 레벨을 선택할 수도 있다. 일 실시형태에서, 허용 품질 레벨은 리소스들의 가용성에 기초하여 결정될 수도 있다. 블록 (706)에서, 미디어 플레이어는 선택된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 미디어 샘플들의 서브세트를 요청할 수도 있다. 예를 들어, 미디어 플레이어는 현재/프로젝트된 디바이스 리소스 스테이터스에 기초하여 폴링하기에 적절한 정보의 서브세트를 선택할 수도 있다. 그렇게 하는데 있어서, 미디어 플레이어는 계산 복잡성 및 프레젠테이션 품질 사이에서 하나 이상의 트레이드 오프들을 평가하거나 고려하여, 미디어 플레이어가 수행되는 비표준화된 디스플레이 프로세싱 동작들 (예를 들어, 이미지 재사이징, 컬러 스페이스 컨버전, 디노이징/디링잉)의 하나 이상의 세트들을 선택하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 블록 (708)에서, 물리 계층 적응 계층 (PAL) 컴포넌트는 미디어 샘플들의 요청된 서브세트를 미디어 플레이어에 전송하고 다른 샘플들 전부를 폐기할 수도 있다.

[0064] 도 7b는 물리 계층 컴포넌트 및 어플리케이션 계층 컴포넌트를 갖는 모바일 디바이스의 모바일 디바이스 성능 및 사용자 경험을 강화하기 위한 일 실시형태 모바일 디바이스 방법 (720)을 도시한다. 블록 (722)에서, 모바일 디바이스의 어플리케이션 계층 컴포넌트는 모바일 디바이스 리소스들의 가용성을 결정할 수도 있다. 블록 (724)에서, 어플리케이션 계층 컴포넌트는 프레젠테이션 품질과 리소스 가용성을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정할 수도 있다. 블록 (726)에서, 모바일 디바이스는 물리 계층 컴포넌트에서 콘텐츠 (예를 들어, 비디오 등)를 수신할 수도 있다. 블록 (728)에서, 어플리케이션 계층 컴포넌트는 프레젠테이션 품질과 리소스 가용성을 밸런싱하는 결정된 허용 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 물리 계층 컴포넌트로부터 폴링할 수도 있다.

[0065] 도 7c는 어플리케이션 계층 컴포넌트를 갖는 모바일 디바이스의 모바일 디바이스 성능 및 사용자 경험을 강화하기 위한 일 실시형태 모바일 디바이스 방법 (740)을 도시한다. 블록 (742)에서, 모바일 디바이스의 어플리케이션 계층 컴포넌트는 모바일 디바이스 리소스들의 가용성을 결정할 수도 있다. 블록 (744)에서, 어플리케이션 계층 컴포넌트는 프레젠테이션 품질과 리소스 가용성을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정할 수도 있다. 블록 (746)에서, 모바일 디바이스는 스트리밍 서버로부터 어플리케이션 계층 컴포넌트의 동적 적응 비디오 스트리밍 세션에서 콘텐츠 (예를 들어, 비디오 등)를 수신할 수도 있다. 블록 (748)에서, 어플리케이션 계층 컴포넌트는 결정된 허용 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브세트를 스트리밍 서버로부터 폴링할 수도 있다.

[0066] 다양한 실시형태들에서, 리소스들의 가용성을 고려하는 것에 부가하여, 미디어 플레이어는 또한 비디오 정보에 기초하여 비디오 정보를 선택/폴링할 수도 있다. 예를 들어, 디바이스가 과중한 작업부하 하에 있고, 및/또는 리소스들이 보전되어야 한다 (예를 들어, 디바이스가 배터리 전력 상에서 구동하고 있음)고 결정하는 경우, 미디어 플레이어는 이미지들이 정지 (또는 매우 천천히 이동)할 때를 검출하기 위해 비디오 정보에서 모션 벡터들을 모니터링할 수도 있다. 조금 이동하거나 이동하지 않는 세그먼트들에 대하여, 미디어 플레이어는 소정의 프레임들을 스킵하는 것을 선출할 수도 있다. 이것은 컴퓨팅 디바이스가 사용자들에게 만족스러운 경험을 제공하면서 빠른 리프레시 레이트들을 필요로하지 않는 세그먼트들에 대해 초당 저장되고 프로세싱되는 프레임들의 총 수를 감소시킬 수 있게 한다.

[0067] 일 실시형태에서, 미디어 플레이어는 리소스들이 풍부할 때의 데이터의 소정 유형들 (예를 들어, I 프레임들 및 B 프레임들), 및 리소스들이 더 제한될 때의 데이터의 다른 유형들 (예를 들어, B 프레임들만)을 요청할 수도 있다.

[0068] 소정 상황들에서, 공유 전달 네트워크의 스테이터스가 시간에 걸쳐 변화하게 하는 네트워크 변동들 (예를 들어, 리소스들의 가용성에서의 변화들)이 있을 수도 있다. 데이터 전달의 레이턴시 (latency)가 증가하고 있다고 (예를 들어, 패킷들이 예상보다 늦게 도달함) 클라이언트 컴퓨팅 디바이스 (예를 들어, 랩탑, WIFI 컴포넌트, 핸드셋, 데스크탑, 셋톱 박스, 애플 TV 등)가 관측하는 경우, 클라이언트 디바이스는 데이터의 수신을 관리하는 동작들을 수행할 수도 있다. 그렇지 않으면, 클라이언트 버퍼는 언더런 (under-run)하고 글리

치 (glitch) 를 야기할 수도 있으며, 또는 비디오 플레이백에서 일시 정지가 있을 수도 있다 (즉, 클라이언트는 리플 (ripple) 프레임 경험을 할 수도 있다). "동적 적응으로" 지원하는 기술들은 클라이언트가 전달 네트워크의 스테이터스에서 그러한 변화들에 응답하는 것을 허용한다. 예를 들어, HTTP 를 통한 동적 적응 스트리밍 (DASH) 과 같은, 특정 기술들은 수신 디바이스의 가용 대역폭 및 CPU 능력들에 기초하여 실시간으로 송신되는 비디오 스트림들의 품질을 조정한다. 즉, 이러한 기술들은 전송되는 각각의 비디오 스트림의 다중 버전들을 생성함으로써 "동적 적응으로" 지원한다. 예를 들어, 콘텐츠 생성 서버는 하나의 원시 비디오 파일에서 판독하고 제너러티브 IP 네트워크를 통한 전달을 위해 파일의 다중 버전들을 생성할 수도 있다. 각각의 버전은 대역폭, 비트 레이트, 한도, 해상도, 공간 해상도, 시간 해상도, 프레임 레이트, 품질 등의 특정 조합을 지원할 수도 있다. 이것은 컴퓨팅 디바이스가 데이터 전달의 레이턴시에 기초하여 비디오 스트림의 상이한 버전을 요청하는 것을 가능하게 한다. 그러한 요청들은 다양한 실시형태들을 통해 달성되어, 미디어 콘텐츠의 서브세트 또는 선택된 파일 버전만이 어플리케이션 계층에서 다른 어플리케이션 또는 미디어 플레이어까지 패스되는 것을 보장할 수도 있다.

[0069] 또한, 공유 네트워크들 상에서, 클라이언트들은 가변 능력들을 가질 수도 있다. 예를 들어, 최신 랩탑 컴퓨터 보다 더 빠른 GPU 및 CPU 를 가질 수도 있으며, 미니어처 핸드셋보다 더 높은 대역폭들을 핸들링할 수도 있다. 각각의 컴퓨팅 디바이스가 그 능력들을 알기 때문에, 디바이스 프로세서는 그 능력들에 상응하는 콘텐츠의 특정 버전을 요청할 수도 있다. 하지만, 기존 솔루션들은 서버로부터 요청된 콘텐츠의 유형이 전력 소모, CPU 소모, 메모리 활용 및 다른 디바이스 리소스들과 관련 있는 디바이스 리소스 가용성 조건들에 기초하는 것을 허용하지 않는다. 일 실시형태에서, 컴퓨팅 디바이스는 전력 소모, CPU 소모, 메모리 활용 및 다른 디바이스 리소스들과 관련 있는 디바이스 리소스 가용성 조건들에 기초하도록 서버로부터 콘텐츠의 소정 유형 또는 버전을 요청하도록 구성되어, 전반적인 디바이스 성능 및 사용자 경험을 향상시킬 수도 있다.

[0070] 일 실시형태에서, 컴퓨팅 디바이스는 전력, 프로세서 및 다른 리소스 제약들에 응답하여 비디오 품질을 증가 또는 감소시키도록 구성될 수도 있다. 일 실시형태에서, 정보의 소정 프레임들이 스킵되어 컴퓨팅 디바이스가 스킵된 프레임들을 모으거나, 수신하거나, 저장하거나 버퍼링하지 않도록 할 수도 있다. 일 실시형태에서, 컴퓨팅 디바이스 라디오가 배터리 전력을 더욱 보전하기 위해 스킵된 프레임들에 대해 턴오프될 수도 있다. 예를 들어, 컴퓨팅 디바이스가 소정 프레임들이 스킵될 것이라고 결정하는 경우, 라디오는 그러한 프레임들이 송신될 때의 시간들 동안 파워 다운되고 다음 요청된 프레임을 수신하는 시간 내에 파워 백업될 수도 있다.

[0071] 일 실시형태에서, 컴퓨팅 디바이스는 데이터의 특정 유형들 (예를 들어, 레퍼런스 프레임들 등) 을 반송하는 OFDM 심볼들을 식별하도록 구성되고, 미디어 플레이어 또는 다른 어플리케이션에 의해 폴링되거나 요청된 정보를 반송하지 않는 OFDM 심볼들의 송신 동안 라디오를 파워 다운할 수도 있다.

[0072] 일 실시형태에서, 콘텐츠는 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 를 사용하여 인코딩된 스케일러블 비트 스트림들에서 반송될 수도 있다. 서브세트 비디오 비트스트림은 더 큰 비디오로부터 패킷들을 드롭핑하는 것에 의해 전달되어 서브세트 비트스트림에 대해 필요한 대역폭을 감소시킬 수도 있다. 서브세트 비트스트림은 낮은 공간 해상도 (소형 스크린), 낮은 시간 해상도 (낮은 프레임 레이트), 또는 낮은 품질 비디오 신호를 나타낼 수도 있다. 스케일러블 비디오 코딩은 베이스 계층 및 인헨스먼트 계층을 포함할 수도 있다. 베이스 및 인헨스먼트 계층들의 각각은 소정 심볼들 (예를 들어, E, D) 에 배치될 수도 있다. 컴퓨팅 디바이스는 이러한 계층들 (예를 들어, 베이스, 인헨스먼트 계층) 에 기초하여, 및/또는 그러한 계층들을 반송하는 심볼들 (예를 들어, E, D) 에 기초하여 수신된 정보를 어플리케이션 계층 아래에서 필터링하도록 구성될 수도 있다. 일 실시형태에서, 컴퓨팅 디바이스는, 수신하고 그 수신된 정보 (예를 들어, 패킷들, 심볼들 등) 를 폐기하는 대신, 라디오를 파워 다운하고 정보를 전혀 수신하지 않을 수도 있다. 라디오는 정보에 앞서 데이터 브로드캐스트의 디스크립션들에 기초하여 파워 다운될 수도 있다.

[0073] 도 8 은 미디어 플레이어 및 PAL 컴포넌트가 프로세싱되는 데이터의 프레임들의 수를 감소시키기 위해서 비디오 프레임 데이터 (즉, I 프레임들, B 프레임들 및 P 프레임들) 를 제공하도록 함께 작업할 수도 있는 방법들 도시한다. 단계 (802) 에서, 비디오 데이터는 IBBPBBP 프레임들의 스트림에서 30 의 초당 프레임들 (fps) 과 같은 제 1 프레임 레이트로 제공될 수도 있다. 단계 (804) 에서, 미디어 플레이어는 현재의 리소스 제한들/요건들의 관점에서 미디어를 나타내는 프레임 레이트를 결정할 뿐만 아니라 사용자 경험에 영향을 미치지 않으면서 비디오가 나타날 수 있는 프레임 레이트에 관하여 결정할 수도 있다. 도시된 도 8 의 예에서, 단계 (804) 에서, 미디어 플레이어는 30 fps 에서 15 fps 까지 미디어 레이트를 감소시키도록 결정하고, 폴링되는 프레임들 및/또는 폴링되지 않은 프레임들을 식별할 수도 있다. 단계 (806) 에서, 미디어 플레이어는 물리 계층으로부터 수신된 폴링된 프레임들을 식별하고, 요청하고, 폴링하고, 수신하고 그리고 디코딩할 수도 있다.

일 실시형태에서, 미디어 플레이어는 프레임들이 결국 렌더링되지 않더라도, 양방향 프레임 (B 프레임 디코딩) 을 가능하게 하는데 필요한 데이터를 포함하는 프레임들 (812, 814, 816) 을 배제하지 않도록 선정할 수도 있다. 단계 (806) 에서, 프레임들 (812, 814, 816) 은 폐기될 수도 있고, 풀링된 프레임 데이터는 단계 (804) 에서 결정된 프레임 레이트로 사용자들에게 나타날 수도 있다.

[0074] 다양한 실시형태들은 어플리케이션 계층 컴포넌트를 갖는 모바일 디바이스에서 모바일 디바이스 성능 및 사용자 경험을 강화하는 방법들을 포함하며, 이는 어플리케이션 계층 컴포넌트에서 모바일 디바이스 리소스 가용성을 결정하는 단계, 어플리케이션 계층 컴포넌트에서 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하는 단계; 스트리밍 서버로부터 어플리케이션 계층 컴포넌트 콘텐츠의 동적 적응 비디오 스트리밍 세션을 수신하는 단계; 및 어플리케이션 계층 컴포넌트가 스트리밍 서버로부터 결정된 품질 레벨을 제공하기에 충분한 콘텐츠 데이터의 서브셋을 풀링하는 단계를 포함할 수도 있다. 그러한 콘텐츠 데이터의 서브셋은 결정된 품질 레벨을 제공하기 위해 모바일 디바이스에 의해 필요한 그러한 콘텐츠 샘플들 또는 프레임들만일 수도 있지만, 부가 샘플들 또는 프레임들을 포함할 수도 있다. 동적 적응 비디오 스트리밍 세션은 DASH 어플리케이션 또는 다른 유사한 동적, 적응 비디오 스트리밍 기술들/어플리케이션들일 수도 있다. 그러한 실시형태들에서, 어플리케이션 계층은 그것이 프로세싱되고 있는 미디어의 최상의 이해를 가지며, 이에 따라 모바일 디바이스 리소스들이 콘텐츠 데이터를 프로세싱하도록 구성되어 스케어/병목 (scare/bottleneck) 으로 될 때 디바이스 성능 및 사용자 경험 양자를 개선한다.

[0075] DASH 및 다른 유사한 동적, 적응 비디오 스트리밍 어플리케이션들 (예를 들어 Netflix®, Apple®, Microsoft®, Adobe® 등으로부터의 등록 상표 어플리케이션들) 은 네트워크 조건들 (예를 들어, 네트워크 쓰루풋, 대역폭, 네트워크 레이턴시 및 패킷 에러/로스 레이트들), 디바이스 능력들 (예를 들어, 네트워크 인터페이스 카드 용량, 수신 품질, 프로세서 속도, 디스플레이 해상도 및 디스플레이 리프레시 레이트), 사용자 선호도들 (예를 들어, 스타트업 레이턴시, 초기 버퍼링 주기, 공간 해상도, 프레임 레이트 및 충실도) 에 기초하여 스트리밍된 콘텐츠 표현의 동적 적응에 집중할 수도 있다. 하지만, 이러한 솔루션들은 동적 병목들로 될 수도 있고, 및/또는 그렇지 않으면 다양한 어플리케이션들의 성능에 영향을 미칠 수도 있는 디바이스 리소스들을 설명하지 않는다. 이로써, 기존 솔루션들은 어플리케이션 계층 컴포넌트에서 리소스 가용성 및 프레젠테이션 품질을 밸런싱하는 허용 품질 레벨을 결정하지 않는다. 예를 들어, 다양한 실시형태들에서, 모바일 디바이스는 30 의 초당 프레임들의 고정세로 비디오의 디스플레이를 시작하고, 배터리 레벨이 액티브 스트리밍 세션 동안의 소정 임계 이하로 감소할 때 15 의 초당 프레임의 표준 정세로 비디오를 디스플레이하도록 스위칭할 수도 있다.

[0076] 도 9 는 실시형태들 중 임의의 것으로 사용하기에 적합한 모바일 컴퓨팅 디바이스의 시스템 블록 다이어그램이다. 통상의 모바일 컴퓨팅 디바이스 (900) 는 내부 메모리 (902) 에, 디스플레이 (903) 에, 그리고 스피커 (908) 에 커플링된 프로세서 (901) 를 포함할 수도 있다. 부가적으로, 모바일 컴퓨팅 디바이스 (900) 는 무선 데이터 링크에 접속될 수도 있는 전자기 방사를 송신 및 수신하는 안테나 (904) 및/또는 프로세서 (901) 에 커플링된 셀룰러 전화기 트랜시버 (905) 및 프로세서 (901) 에 커플링된 모바일 멀티미디어 브로드캐스트 수신기 (906) 를 포함하게 된다. 모바일 컴퓨팅 디바이스 (900) 는 통상적으로 사용자 입력들을 수신하는 메뉴 선택 버튼들 (907) 또는 로커 스위치들을 또한 포함한다.

[0077] 브로드캐스트 측에 대한 다양한 실시형태들은 도 10 에 도시된 랩탑 (1000) 과 같은, 여러 가지 상업적으로 입수가능한 컴퓨팅 디바이스들 중 어느 하나에서 구현될 수도 있다. 그러한 랩탑 (1000) 은 통상 디스크 드라이브 (1003) 와 같은, 휘발성 메모리 (1002) 및 비휘발성 메모리에 커플링된 프로세서 (1001) 를 포함한다. 랩탑 (1000) 은 또한 프로세서 (1001) 에 커플링된 플로피 디스크 드라이브, 콤팩트 디스크 (CD) 또는 DVD 디스크 드라이브를 포함할 수도 있다. 랩탑 (1000) 은 또한 디스플레이 (1009), 키보드 (1008), 사용자 입력을 수신하기 위한 입력 디바이스들 (1007), 및 다른 브로드캐스트 시스템 컴퓨터들 및 서버들에 커플링된 로컬 영역 네트워크와 같은, 네트워크와 데이터 접속들을 확립하기 위해 프로세서 (1001) 에 커플링된 네트워크 액세스 포트들 (1004) 를 포함할 수도 있다.

[0078] 프로세서들 (901, 1001) 은 임의의 프로그램가능 마이크로프로세서, 마이크로컴퓨터 또는 상술한 다양한 실시형태들의 기능들을 포함하는 다양한 기능들을 수행하는 소프트웨어 명령들 (어플리케이션들) 에 의해 구성될 수도 있는 다중 프로세서 칩 또는 칩들일 수도 있다. 일부 모바일 수신기 디바이스들에서, 다중 프로세서들 (901), 예컨대 무선 통신 기능들에 전용된 하나의 프로세서 및 다른 어플리케이션들을 구동하는데 전용된 하나의 프로세서가 제공될 수도 있다. 통상적으로, 소프트웨어 어플리케이션들은 액세스되어 프로세서 (901, 1001) 로 로딩되기 전에 내부 메모리 (902, 1002, 1003) 에 저장될 수도 있다. 프로세서들 (901, 1001) 은

어플리케이션 소프트웨어 명령들을 저장하기에 충분한 내부 메모리를 포함할 수도 있다.

[0079] 상기의 방법 설명들 및 프로세스 플로우 다이어그램들은 단지 예시적인 예들로서 제공되고, 다양한 실시형태들의 단계들이 제시된 순서로 수행되어야 함을 요구하거나 암시하는 것으로 의도되지는 않는다. 당업자에 의해 이해될 바와 같이, 상기의 실시형태들에서의 단계들의 순서는 임의의 순서로 수행될 수도 있다. "그 후", "다음" 등과 같은 단어들은 단계들의 순서를 제한하도록 의도되지 않으며; 이들 단어들은 단순히 방법들의 설명을 통해 독자를 안내하는데 사용된다. 프로세스 플로우 다이어그램들이 순차적인 프로세스로서 동작들을 설명할 수도 있지만, 많은 동작들이 병렬로 또는 동시에 수행될 수 있다. 또한, 동작들의 순서는 재배열될 수도 있다. 프로세스는 방법, 기능, 절차, 서브루틴, 서브프로그램 등에 대응할 수도 있다. 프로세스가 기능에 대응하는 경우, 그 종료는 주요 기능 또는 호출 기능으로의 기능의 리턴에 대응할 수도 있다.

[0080] 본 명세서에 개시된 실시형태들과 연계하여 기재된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 양자의 조합들로서 구현될 수도 있다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호교환성을 명확하게 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들이 그들의 기능성에 관해 위에서 일반적으로 기술되었다. 그러한 기능이 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 특정 어플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 설계 제약들에 의존한다. 당업자는 기술된 기능성을 각각의 특정 어플리케이션에 대해 다양한 방식으로 구현할 수도 있지만, 이러한 구현 결정은 본 발명의 범위를 벗어나게 하는 것으로 해석되지 않아야 한다.

[0081] 컴퓨터 소프트웨어에서 구현된 실시형태들은 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어들, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 코드 세그먼트 또는 머신 실행가능 명령들은 절차, 기능, 서브프로그램, 프로그램, 루틴, 서브루틴, 모듈, 소프트웨어 패키지, 클래스, 또는 명령들의 임의의 조합, 데이터 구조들, 또는 프로그램 스테이트먼트들을 나타낼 수도 있다. 코드 세그먼트는 정보, 데이터, 주장들, 파라미터들, 또는 메모리 콘텐츠를 패스 및/또는 수신함으로써 다른 코드 세그먼트 또는 하드웨어 회로에 커플링될 수도 있다. 정보, 주장들, 파라미터들, 데이터 등은 메모리 공유, 메시지 패스, 토큰 패스, 네트워크 송신 등을 포함하는 임의의 적합한 수단에 의해 패스, 포워딩, 또는 송신될 수도 있다.

[0082] 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 비일시적 컴퓨터 판독가능 또는 프로세서 판독 가능 저장 매체 상에 저장될 수도 있다. 본 명세서에 기재된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 컴퓨터 판독가능 또는 프로세서 판독가능 저장 매체 상에 상주할 수도 있는 프로세서 실행가능 소프트웨어 모듈에서 구현될 수도 있다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 또는 프로세서 판독가능 매체는 일 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 컴퓨터 저장 매체 및 유형의 저장 매체 모두를 포함한다. 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수도 있는 임의의 가용 매체일 수도 있다. 한정 이 아닌 예시로서, 그러한 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 저장하는데 사용될 수도 있고 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 액세스될 수도 있는 임의의 다른 유형의 저장 매체를 포함할 수도 있다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크 (disk) 와 디스크 (disc) 는, 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서 디스크 (disk) 는 통상 자기적으로 데이터를 재생하고, 디스크 (disc) 는 레이저에 의해 데이터를 광학적으로 재생한다. 위의 조합들이 또한, 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다. 또한, 방법들 또는 알고리즘의 동작들은 컴퓨터 프로그램 제품에 통합될 수도 있는 비일시적 프로세서 판독가능 매체 및/또는 컴퓨터 판독가능 매체 상에 명령들 및/또는 코드들 중 하나 또는 임의의 조합 또는 세트로서 상주할 수도 있다.

[0083] 하드웨어에서 구현될 때, 기능성은 무선 수신기 또는 모바일 디바이스에서 사용하기에 적합할 수도 있는 무선 신호 프로세싱 회로의 회로 내에서 구현될 수도 있다. 그러한 무선 신호 프로세싱 회로는 다양한 실시형태들에서 기재된 신호 측정 및 계산 단계들을 달성하기 위한 회로들을 포함할 수도 있다.

[0084] 본 명세서에 개시된 실시형태들과 연계하여 설명된 다양한 예시적인 로직들, 로직 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적회로 (ASIC), 필드 프로그래밍 가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그램가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에 기재된 기능들을 수행하도록 설계된 그 임의의 조합에 의해 구현되거나 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로, 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 와

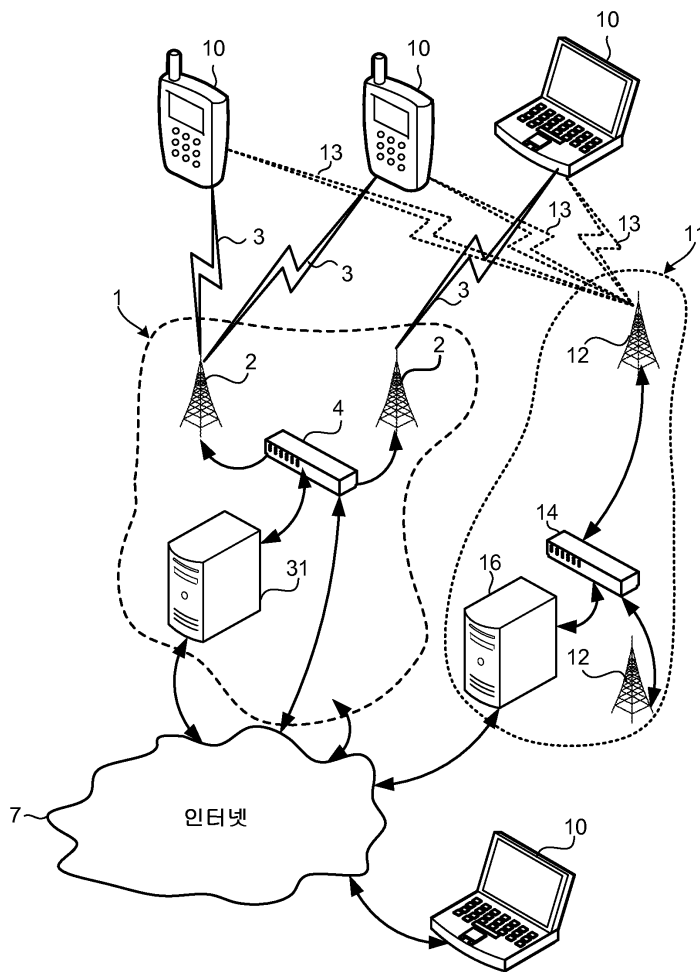
마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합하는 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 구려한 구성으로서 구현될 수도 있다. 대안으로, 일부 단계들 또는 방법들이 주어진 기능에 특정되는 회로에 의해 수행될 수도 있다.

[0085] 예를 들어 관사 "a", "an" 또는 "the" 를 이용하여 단수로의 청구항 엘리먼트들에 대한 임의의 참조는 엘리먼트를 단수로 한정하는 것으로 해석되지 않아야 한다.

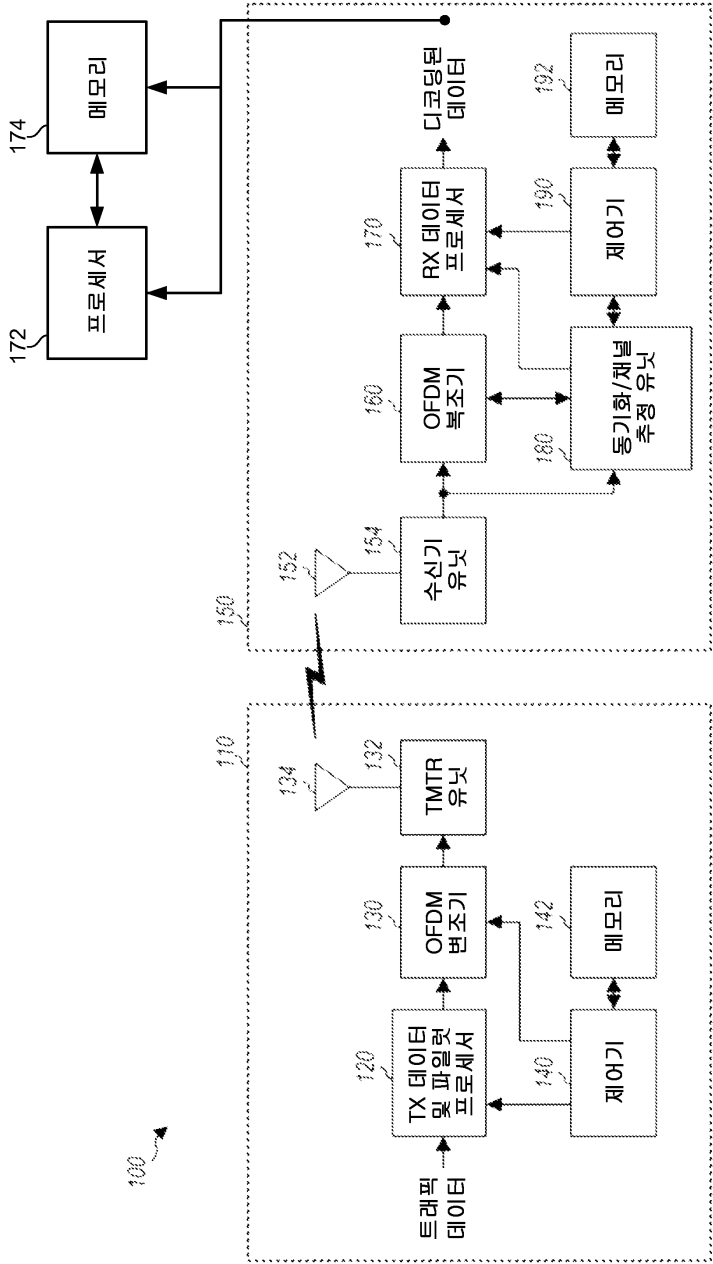
[0086] 앞서 개시된 실시형태들의 기재는 당업자가 본 발명의 제조 또는 사용을 가능하게 하기 위해 제공된다. 이러한 실시형태들의 다양한 변형들은 당업자에게 용이하게 자명할 것이며, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 범위 또는 사상으로부터 벗어나지 않으면서 다른 실시형태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 발명은 본 명세서에 나타난 실시형태들에 한정하려는 것이 아니라 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 다음의 청구항들과 부합하는 최광의 범위를 부여받아야 하는 것이다.

도면

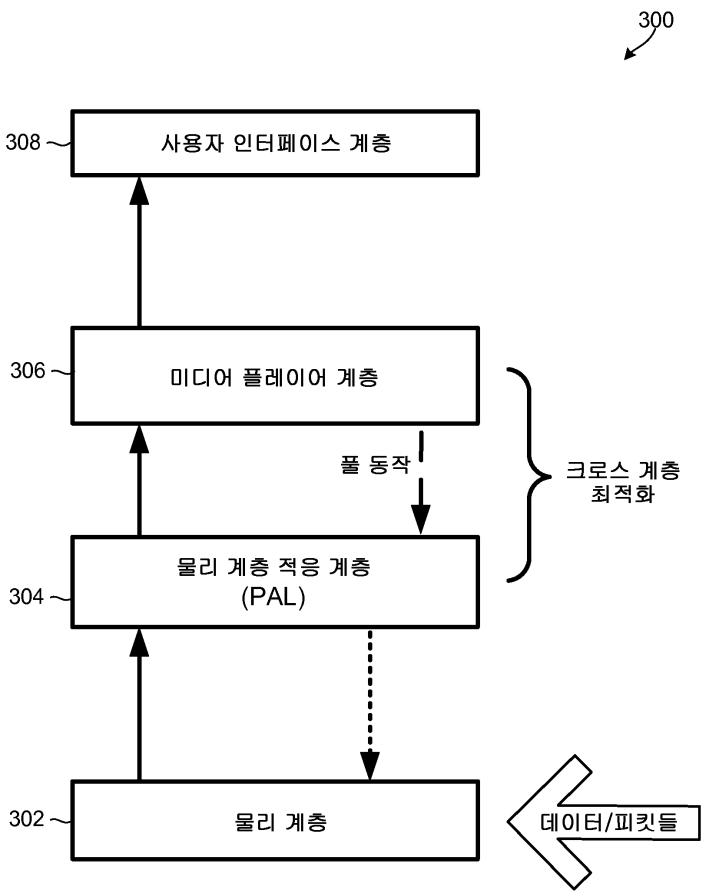
도면1



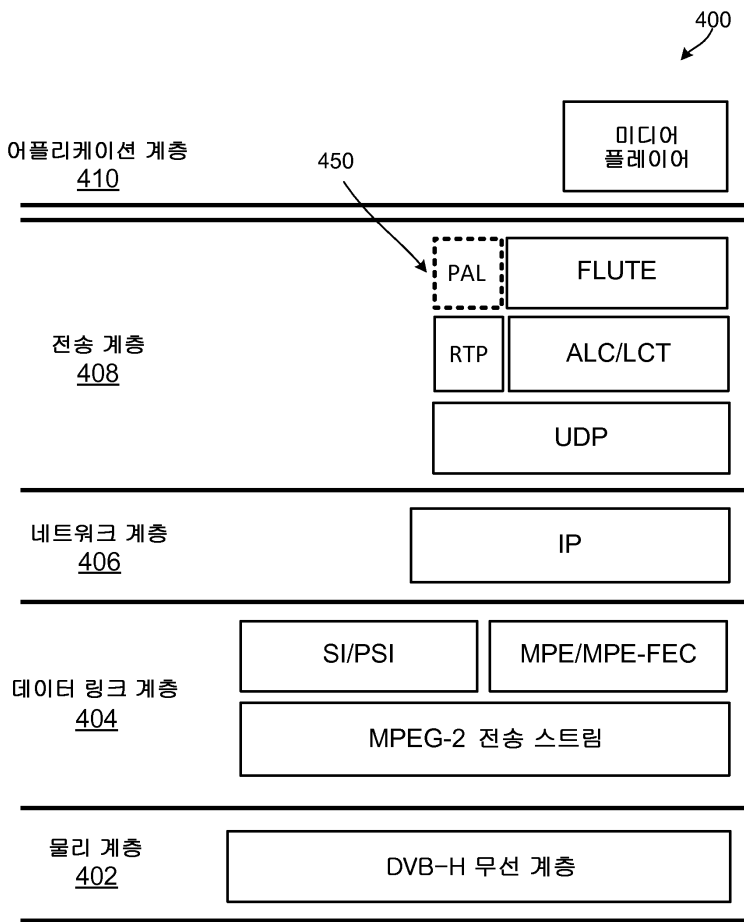
도면2



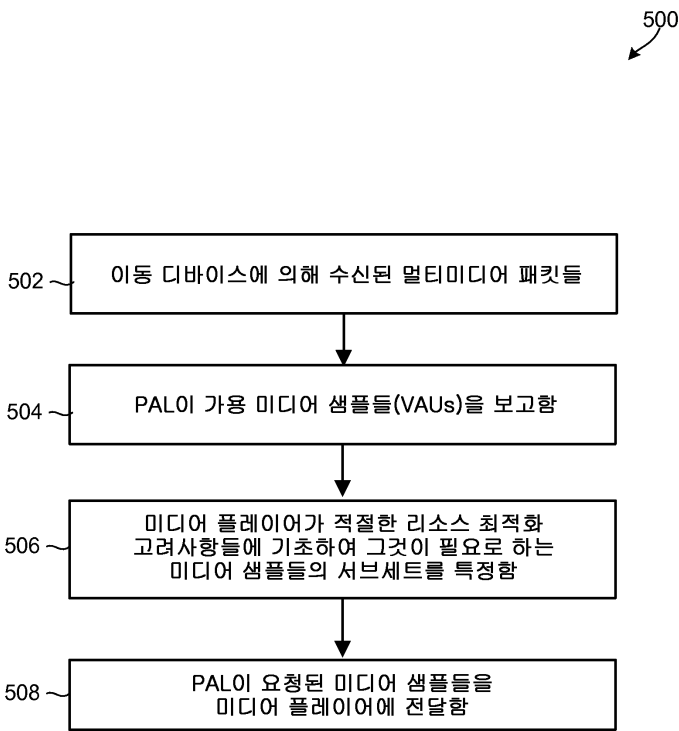
도면3



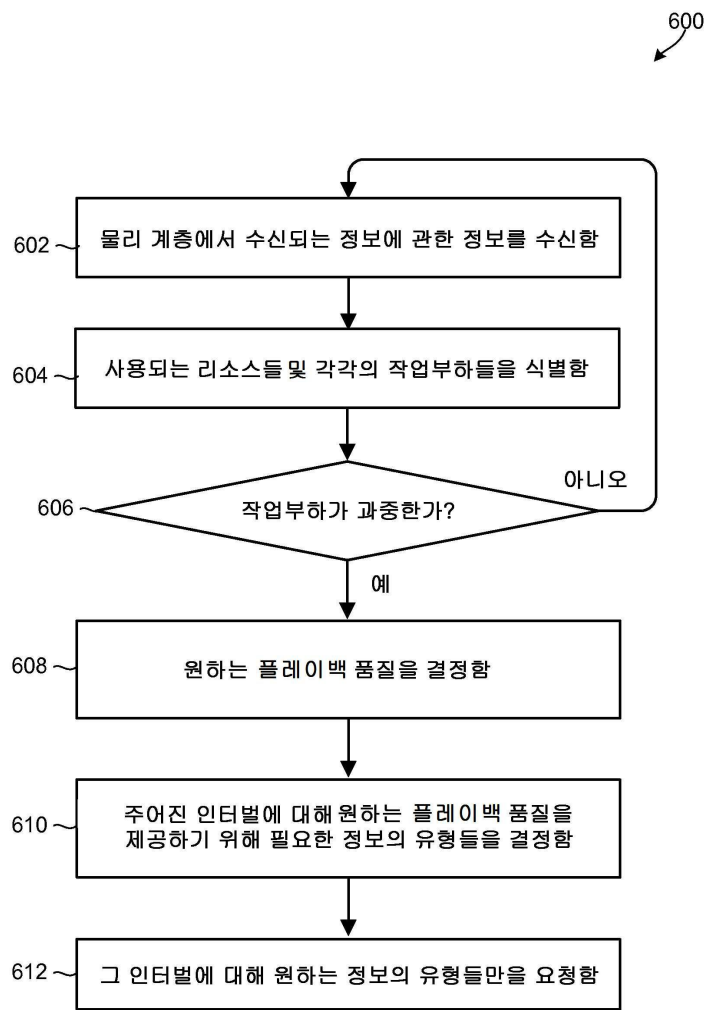
도면4



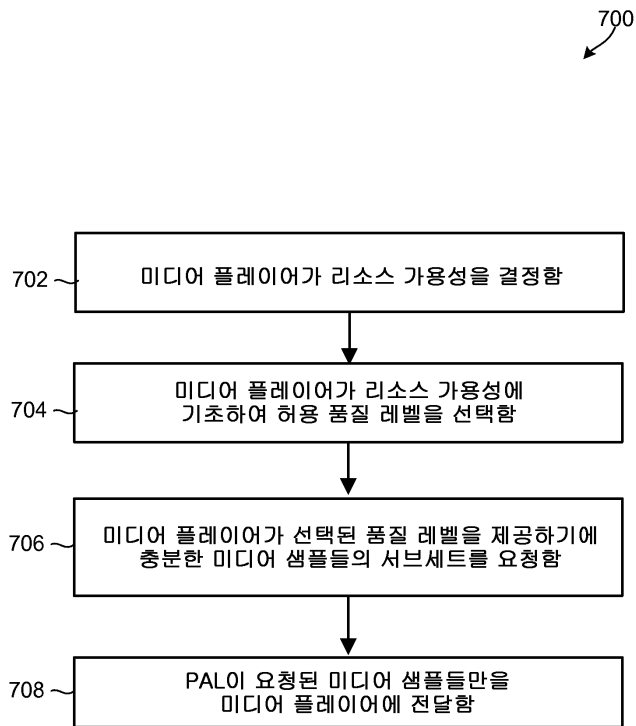
도면5



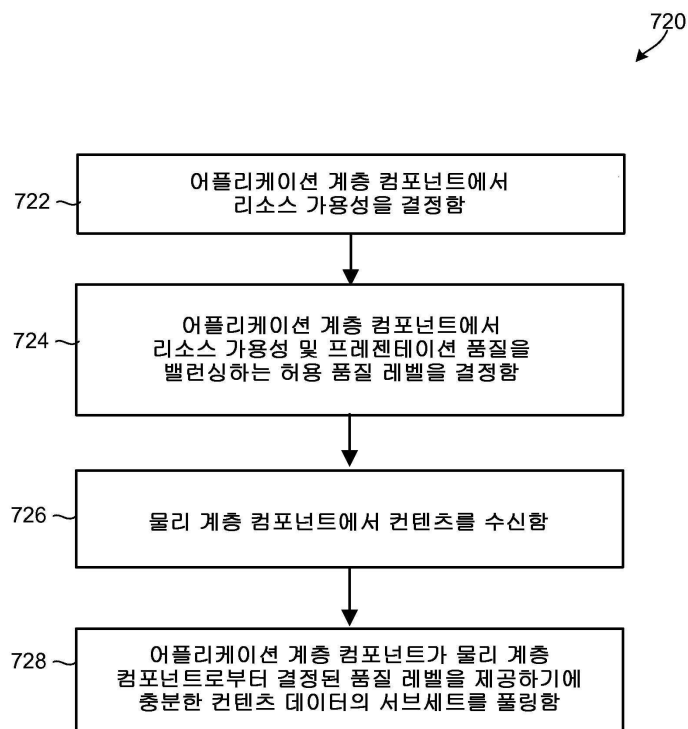
도면6



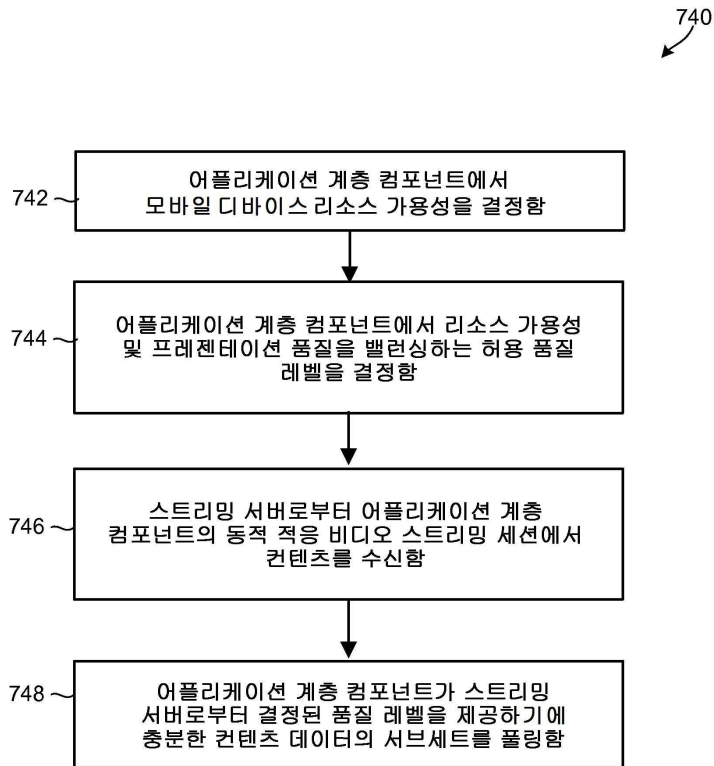
도면7a



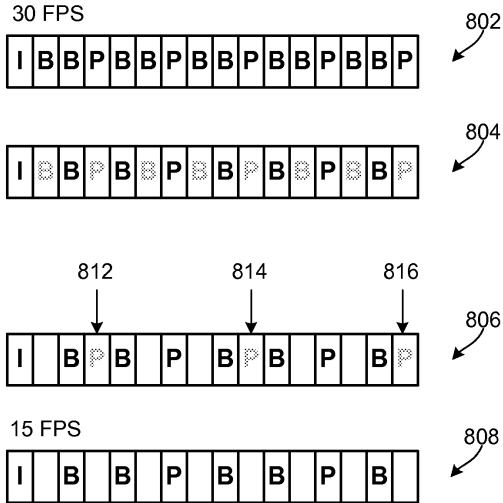
도면7b



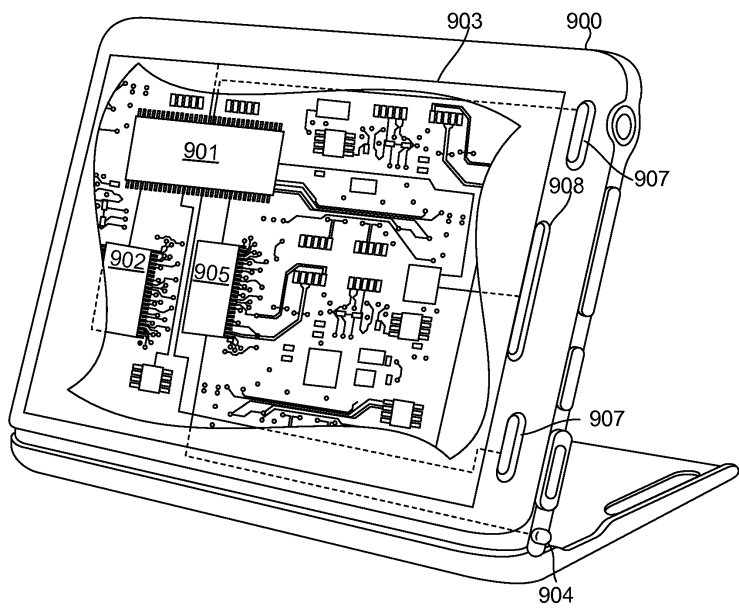
도면7c



도면8



도면9



도면10

