



등록특허 10-2075611



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월10일
(11) 등록번호 10-2075611
(24) 등록일자 2020년02월04일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 1/00 (2006.01) *H04L 1/20* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7019216
(22) 출원일자(국제) 2012년12월10일
 심사청구일자 2017년11월24일
(85) 번역문제출일자 2014년07월10일
(65) 공개번호 10-2014-0103322
(43) 공개일자 2014년08월26일
(86) 국제출원번호 PCT/US2012/068780
(87) 국제공개번호 WO 2013/090199
 국제공개일자 2013년06월20일
(30) 우선권주장
 13/594,454 2012년08월24일 미국(US)
 61/576,338 2011년12월15일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP2002330118 A*

JP2004349891 A*

WO2011148741 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

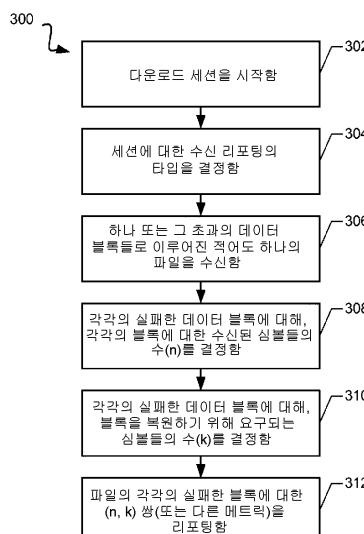
전체 청구항 수 : 총 166 항

심사관 : 석상문

(54) 발명의 명칭 프리-FEC 메트릭들 및 수신 리포트들을 위한 시스템들 및 방법들

(57) 요 약

복수의 애플리케이션 심볼들을 포함하는 데이터 블록 또는 파일을 수신기 디바이스에서 수신하는 것, 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수를 결정하는 것, 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수에 기초하여 메트릭을 생성하는 것, 및 메트릭을 서버에 송신하는 것을 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들이 제공된다. 메트릭은 추가로, 블록 또는 파일을 복원하기 위해 요구된 애플리케이션 심볼들의 수에 기초하여 생성될 수 있다. 서버는, 추가적인 데이터 송신들을 위한 송신 세팅들을 조정하기 위해 하나 또는 그 초과의 수신기 디바이스들로부터 수신된 메트릭을 이용할 수 있다.

대 표 도 - 도3

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법으로서,

상기 무선 통신 시스템에 의해 송신된 파일 또는 상기 파일의 데이터 블록 내에서 복수의 애플리케이션 심볼들을 수신하는 단계 – 각각의 애플리케이션 심볼은 복수의 물리 계층 심볼들로서 송신됨 –;

순방향 에러 정정 인코딩 이전에, 상기 파일 또는 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수(n) 및 상기 파일 또는 데이터 블록에 있던 애플리케이션 심볼들의 총 수(k)를 결정하는 단계;

순방향 에러 정정 인코딩 이전에, 상기 파일 또는 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수 및 상기 파일 또는 데이터 블록에 있던 애플리케이션 심볼들의 총 수에 기초하여 메트릭을 생성하는 단계; 및

상기 메트릭을 서버에 송신하는 단계를 포함하고,

상기 메트릭을 생성하는 단계는, 상기 파일의 복수의 데이터 블록들 각각에 대한 n 및 k의 쌍들을 로깅(logging)하는 단계를 포함하는,

무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 메트릭과 관련하여 상기 서버에 위치 데이터를 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

메트릭을 생성하는 단계는, 상기 파일에 대한 (k-n)의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런(underrun) 값을 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 메트릭을 송신하는 단계는, 특정된 측정 기간 동안 수신된 파일들에 대한 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 단계는, 최대 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값과 최소 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값 사이의 특정된 범위에 걸쳐 상기 분포를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 최대 값을 초과하는 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포는 상기 최대 값으로 리포팅되고, 그리

고 상기 최소 값 아래의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들은 상기 최소 값으로 리포팅되는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 단계는 복수의 분포들을 송신하는 단계를 포함하고, 각각의 분포는, 수신된 파일 사이즈들의 상이한 범위에 대응하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 9

제 5 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 단계는 수신된 파일의 특정한 타입에 대해 상기 분포를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 단계는 복수의 분포들을 송신하는 단계를 포함하고, 각각의 분포는, 수신된 파일의 상이한 타입에 대응하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 파일은, 복수의 애플리케이션 심볼들을 각각 포함하는 복수의 데이터 블록들로 이루어지고, 상기 방법은, 성공적으로 수신되지 않은 데이터 블록들을 식별하는 단계를 더 포함하고,

상기 파일에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수를 결정하는 단계는, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수를 결정하는 단계를 포함하고; 그리고

상기 파일에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수에 기초하여 메트릭을 생성하는 단계는, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수에 기초하여 상기 메트릭을 생성하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

메트릭을 생성하는 단계는, 각각의 실패한 블록에 대한 $(k-n)/k$ 의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 퍼센트 값 및 상기 파일의 사이즈에 대응하는 파일 사이즈 범위를 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에서 애플리케이션 심볼들의 총 수를 결정하는 단계를 더 포함하고,

성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수에 기초하여 상기 메트릭을 생성하는 단계는, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수 및 애플리케이션 심볼들의 총 수에 기초하여 상기 메트릭을 생성하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

메트릭을 생성하는 단계는, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에 대해 n 및 k의 쌍들을 로깅하는 단계를 포함하고, 그리고 상기 메트릭을 송신하는 단계는, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에 대한 (n, k) 값들의 쌍들을 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

메트릭을 생성하는 단계는, 각각의 실패한 블록에 대해 (k-n)의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값을 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 메트릭을 송신하는 단계는, 특정된 측정 기간 동안 성공적으로 수신되지 않은 데이터 블록들에 대해 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 단계는, 최대 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값과 최소 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값 사이의 특정된 범위에 걸쳐 상기 분포를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 최대 값을 초과하는 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포는 상기 최대 값으로 리포팅되고, 그리고 상기 최소 값 아래의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들은 상기 최소 값으로 리포팅되는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 19

제 16 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 단계는, 분포 샘플들을, 수신된 파일 사이즈들의 특정된 범위에서 실패한 블록들로 제한하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 단계는 복수의 분포들을 송신하는 단계를 포함하고, 각각의 분포는 수신된 파일 사이즈들의 상이한 범위에 대응하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 21

제 16 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 단계는, 수신된 파일의 특정한 타입에 대해 상기 분포를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 단계는 복수의 분포들을 송신하는 단계를 포함하고, 각각의 분포는, 수신된 파일의 상이한 타입에 대응하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 23

제 1 항에 있어서,

메트릭을 생성하는 단계는, 각각의 실패한 블록에 대한 $(k-n)/k$ 의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 퍼센트 값 및 상기 파일의 사이즈에 대응하는 파일 사이즈 범위를 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 24

무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법으로서,

복수의 애플리케이션 심볼들을 포함하는 특정한 데이터 파일 또는 상기 파일의 데이터 블록을 수신하는 단계 – 각각의 애플리케이션 심볼은 복수의 물리 계층 심볼들로서 송신됨 –;

상기 파일 또는 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수(n)를 결정하는 단계;

순방향 에러 정정 인코딩 이전에, 상기 파일 또는 데이터 블록에 있던 애플리케이션 심볼들의 총 수(k)를 결정하는 단계;

순방향 에러 정정 인코딩 이전에, 상기 파일 또는 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수 및 상기 파일 또는 데이터 블록에 있던 애플리케이션 심볼들의 총 수에 기초하여 메트릭을 생성하는 단계; 및

상기 메트릭을 서버에 송신하는 단계를 포함하고,

상기 메트릭을 생성하는 단계는, 상기 파일의 복수의 데이터 블록들 각각에 대한 n 및 k 의 쌍들을 로깅하는 단계를 포함하는,

무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

수신된 애플리케이션 심볼들의 수에 기초하여 상기 메트릭을 생성하는 단계는, 전체 파일에서 또는 특정된 시간 기간 동안 수신된 애플리케이션 심볼들의 수(n) 및 애플리케이션 심볼들의 총 수(k)에 기초하여 상기 메트릭을 생성하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 특정된 시간 기간 또는 시간들의 범위는, 파일 송신과 연관된 서비스 어나운스먼트(announcement)에서 정의되는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 27

제 25 항에 있어서,

메트릭을 생성하는 단계는, 상기 전체 파일을 구성하는 복수의 데이터 블록들 각각에 대해 또는 상기 특정된 시간 기간 동안 n 및 k 의 쌍들을 로깅하는 단계를 포함하고, 그리고 상기 메트릭을 송신하는 단계는, 상기 전체 파일에 대해 또는 상기 특정된 시간 기간 동안 (n, k) 값들의 쌍들을 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 28

제 25 항에 있어서,

메트릭을 생성하는 단계는, 상기 전체 파일에 대해 또는 상기 특정된 시간 기간 동안 (k-n)의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값을 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 메트릭을 송신하는 단계는, 상기 전체 파일에 대해 또는 상기 특정된 시간 기간 동안 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 단계는, 최대 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값과 최소 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값 사이의 특정된 범위에 걸쳐 상기 분포를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 31

제 30 항에 있어서,

상기 최대 값을 초과하는 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포는 상기 최대 값으로 리포팅되고, 그리고 상기 최소 값 아래의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들은 상기 최소 값으로 리포팅되는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 32

제 31 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 단계는, 수신된 파일 사이즈들의 특정된 범위에 걸쳐 상기 분포를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 33

제 32 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 단계는 복수의 분포들을 송신하는 단계를 포함하고, 각각의 분포는, 수신된 파일 사이즈들의 상이한 범위에 대응하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 34

제 29 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 단계는, 수신된 파일의 특정한 타입에 대해 상기 분포를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 35

제 34 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 단계는 복수의 분포들을 송신하는 단계를 포함하고, 각각의 분포는, 수신된 파일의 상이한 타입에 대응하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 36

제 27 항에 있어서,

메트릭을 생성하는 단계는, 상기 전체 파일에 대해 또는 상기 특정된 시간 기간 동안 $(k-n)/k$ 의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 퍼센트 값을 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 37

제 24 항에 있어서,

상기 메트릭과 관련하여 위치 데이터를 상기 서버에 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 시스템에서 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법.

청구항 38

통신 시스템을 통해 복수의 수신기 디바이스들에 데이터를 송신하기 위한 방법으로서,

애플리케이션 심볼들을 포함하는 파일들을, 초기 송신 세팅들을 이용하여 복수의 수신기 디바이스들에 송신하는 단계 –각각의 애플리케이션 심볼은 복수의 물리 계층 심볼들로서 송신됨–;

순방향 에러 정정 인코딩 이전에, 각각의 파일 또는 파일의 데이터 블록 내에 있던 애플리케이션 심볼들의 총 수(k)와 비교된, 각각의 수신기 디바이스에 의해 수신된 애플리케이션 심볼들의 수(n)에 기초한 메트릭을 포함하는 수신 리포트들을 복수의 수신기 디바이스들로부터 수신하는 단계; 및

수신된 메트릭에 기초하여 송신 세팅들을 수정(modify)하는 단계를 포함하고,

상기 메트릭은, 상기 파일의 복수의 데이터 블록들 각각에 대한 n 및 k 의 쌍들에 기초하는,

통신 시스템을 통해 복수의 수신기 디바이스들에 데이터를 송신하기 위한 방법.

청구항 39

제 38 항에 있어서,

송신 세팅들을 수정하는 단계는, 순방향 에러 정정(FEC) 코딩 방식을 변경하는 단계를 포함하는, 통신 시스템을 통해 복수의 수신기 디바이스들에 데이터를 송신하기 위한 방법.

청구항 40

제 38 항에 있어서,

송신 세팅들을 수정하는 단계는, 데이터 블록들의 송신을 위해 오버헤드 세팅을 변경하는 단계를 포함하는, 통신 시스템을 통해 복수의 수신기 디바이스들에 데이터를 송신하기 위한 방법.

청구항 41

제 38 항에 있어서,

송신 세팅들을 수정하는 단계는, 특정한 사이즈 범위 내의 파일들의 송신을 위한 세팅들을 수정하는 단계를 포함하는, 통신 시스템을 통해 복수의 수신기 디바이스들에 데이터를 송신하기 위한 방법.

청구항 42

제 38 항에 있어서,

송신 세팅들을 수정하는 단계는, 특정한 타입의 파일의 송신을 위한 세팅들을 수정하는 단계를 포함하는, 통신 시스템을 통해 복수의 수신기 디바이스들에 데이터를 송신하기 위한 방법.

청구항 43

수신기 디바이스로서,

무선 송신들을 수신하도록 구성되는 수신기 회로;

네트워크와 무선 데이터 링크를 설정하도록 구성되는 트랜시버; 및

상기 수신기 회로 및 상기 트랜시버에 커플링되는 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

무선 통신 시스템에 의해 송신된 파일 또는 상기 파일의 데이터 블록 내에서 복수의 애플리케이션 심볼들을 수신하는 것 –각각의 애플리케이션 심볼은 복수의 물리 계층 심볼들로서 송신됨–;

순방향 에러 정정 인코딩 이전에, 상기 파일 또는 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수 (n) 및 상기 파일 또는 데이터 블록에 있던 애플리케이션 심볼들의 총 수(k)를 결정하는 것;

순방향 에러 정정 인코딩 이전에, 상기 파일 또는 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수 및 상기 파일 또는 데이터 블록에 있던 애플리케이션 심볼들의 총 수에 기초하여 메트릭을 생성하는 것; 및

상기 메트릭을 서버에 송신하는 것

을 포함하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되고,

상기 프로세서는, 상기 메트릭을 생성하는 것이 상기 파일의 복수의 데이터 블록들 각각에 대한 n 및 k의 쌍들을 로깅하는 것을 포함하게 하는, 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는,

수신기 디바이스.

청구항 44

제 43 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 메트릭과 관련하여 상기 서버에 위치 데이터를 송신하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 45

삭제

청구항 46

제 43 항에 있어서,

상기 프로세서는, 메트릭을 생성하는 것이 상기 파일에 대한 (k-n)의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값을 결정하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 47

제 46 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 메트릭을 송신하는 것이 특정된 측정 기간 동안 수신된 파일들에 대한 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 48

제 47 항에 있어서,

상기 프로세서는, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이, 최대 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값과 최소 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값 사이의 특정된 범위에 걸쳐 상기 분포를 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 49

제 48 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 최대 값을 초과하는 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포는 상기 최대 값으로

리포팅되고, 그리고 상기 최소 값 아래의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들은 상기 최소 값으로 리포팅되게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 50

제 47 항에 있어서,

상기 프로세서는, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이 복수의 분포들을 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되고, 각각의 분포는, 수신된 파일 사이즈들의 상이한 범위에 대응하는, 수신기 디바이스.

청구항 51

제 47 항에 있어서,

상기 프로세서는, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이, 수신된 파일의 특정한 타입에 대해 상기 분포를 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 52

제 51 항에 있어서,

상기 프로세서는, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이 복수의 분포들을 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되고, 각각의 분포는, 수신된 파일의 상이한 타입에 대응하는, 수신기 디바이스.

청구항 53

제 43 항에 있어서,

상기 파일은, 복수의 애플리케이션 심볼들을 각각 포함하는 복수의 데이터 블록들로 이루어지고,

상기 프로세서는, 성공적으로 수신되지 않은 데이터 블록들을 식별하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되고,

상기 프로세서는,

상기 파일에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수를 결정하는 것이, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수를 결정하는 것을 포함하게 하고; 그리고

상기 파일에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수에 기초하여 메트릭을 생성하는 것이, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수에 기초하여 상기 메트릭을 생성하는 것을 포함하게 하는

동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 54

제 53 항에 있어서,

상기 프로세서는, 메트릭을 생성하는 것이, 각각의 실패한 블록에 대한 $(k-n)/k$ 의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 퍼센트 값 및 상기 파일의 사이즈에 대응하는 파일 사이즈 범위를 결정하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 55

제 53 항에 있어서,

상기 프로세서는, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에서 애플리케이션 심볼들의 총 수를 결정하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되고,

상기 프로세서는, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수에 기초

하여 상기 메트릭을 생성하는 것이, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수 및 애플리케이션 심볼들의 총 수에 기초하여 상기 메트릭을 생성하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 56

제 53 항에 있어서,

상기 프로세서는,

메트릭을 생성하는 것이, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에 대해 n 및 k 의 쌍들을 로깅하는 것을 포함하게 하고, 그리고

상기 메트릭을 송신하는 것이, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에 대한 (n, k) 값들의 쌍들을 송신하는 것을 포함하게 하는

동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 57

제 53 항에 있어서,

상기 프로세서는, 메트릭을 생성하는 것이, 각각의 실패한 블록에 대해 ($k-n$)의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값을 결정하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 58

제 53 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 메트릭을 송신하는 것이, 특정된 측정 기간 동안 성공적으로 수신되지 않은 데이터 블록들에 대해 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 59

제 58 항에 있어서,

상기 프로세서는, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이, 최대 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값과 최소 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값 사이의 특정된 범위에 걸쳐 상기 분포를 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 60

제 59 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 최대 값을 초과하는 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포는 상기 최대 값으로 리포팅되고, 그리고 상기 최소 값 아래의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들은 상기 최소 값으로 리포팅되게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 61

제 58 항에 있어서,

상기 프로세서는, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이, 분포 샘플들을, 수신된 파일 사이즈들의 특정된 범위에서 실패한 블록들로 제한하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 62

제 61 항에 있어서,

상기 프로세서는, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이 복수의 분포들을 송신하는 것

을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되고, 각각의 분포는, 수신된 파일 사이즈들의 상이한 범위에 대응하는, 수신기 디바이스.

청구항 63

제 58 항에 있어서,

상기 프로세서는, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이, 수신된 파일의 특정한 타입에 대해 상기 분포를 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 64

제 63 항에 있어서,

상기 프로세서는, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이 복수의 분포들을 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되고, 각각의 분포는, 수신된 파일의 상이한 타입에 대응하는, 수신기 디바이스.

청구항 65

제 43 항에 있어서,

상기 프로세서는, 메트릭을 생성하는 것이, 각각의 실패한 블록에 대한 $(k-n)/k$ 의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 퍼센트 값 및 상기 파일의 사이즈에 대응하는 파일 사이즈 범위를 결정하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 66

수신기 디바이스로서,

무선 통신 시스템에 의해 송신된 파일 또는 상기 파일의 데이터 블록 내에서 복수의 애플리케이션 심볼들을 수신하기 위한 수단 –각각의 애플리케이션 심볼은 복수의 물리 계층 심볼들로서 송신됨–;

순방향 에러 정정 인코딩 이전에, 상기 파일 또는 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수(n) 및 상기 파일 또는 데이터 블록에 있던 애플리케이션 심볼들의 총 수(k)를 결정하기 위한 수단;

순방향 에러 정정 인코딩 이전에, 상기 파일 또는 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수 및 상기 파일 또는 데이터 블록에 있던 애플리케이션 심볼들의 총 수에 기초하여 메트릭을 생성하기 위한 수단; 및

상기 메트릭을 서버에 송신하기 위한 수단을 포함하고,

상기 메트릭을 생성하기 위한 수단은, 상기 파일의 복수의 데이터 블록들 각각에 대한 n 및 k의 쌍들을 로깅하기 위한 수단을 포함하는,

수신기 디바이스.

청구항 67

제 66 항에 있어서,

상기 메트릭과 관련하여 상기 서버에 위치 데이터를 송신하기 위한 수단을 더 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 68

삭제

청구항 69

제 66 항에 있어서,

메트릭을 생성하기 위한 수단은, 상기 파일에 대한 $(k-n)$ 의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값을 결정하기 위한 수단을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 70

제 69 항에 있어서,

상기 메트릭을 송신하기 위한 수단은, 특정된 측정 기간 동안 수신된 파일들에 대한 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하기 위한 수단을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 71

제 70 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하기 위한 수단은, 최대 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값과 최소 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값 사이의 특정된 범위에 걸쳐 상기 분포를 송신하기 위한 수단을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 72

제 71 항에 있어서,

상기 최대 값은 초과하는 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포는 상기 최대 값으로 리포팅되고, 그리고 상기 최소 값 아래의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들은 상기 최소 값으로 리포팅되는, 수신기 디바이스.

청구항 73

제 70 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하기 위한 수단은 복수의 분포들을 송신하기 위한 수단을 포함하고, 각각의 분포는, 수신된 파일 사이즈들의 상이한 범위에 대응하는, 수신기 디바이스.

청구항 74

제 47 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하기 위한 수단은, 수신된 파일의 특정한 타입에 대해 상기 분포를 송신하기 위한 수단을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 75

제 51 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하기 위한 수단은 복수의 분포들을 송신하기 위한 수단을 포함하고, 각각의 분포는, 수신된 파일의 상이한 타입에 대응하는, 수신기 디바이스.

청구항 76

제 66 항에 있어서,

상기 파일은, 복수의 애플리케이션 심볼들을 각각 포함하는 복수의 데이터 블록들로 이루어지고,

상기 수신기는, 성공적으로 수신되지 않은 데이터 블록들을 삭제하기 위한 수단을 더 포함하고,

상기 파일에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수를 결정하기 위한 수단은, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수를 결정하기 위한 수단을 포함하고; 그리고

상기 파일에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수에 기초하여 메트릭을 생성하기 위한 수단은, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수에 기초하여 상기 메트릭을 생성하기 위한 수단을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 77

제 76 항에 있어서,

메트릭을 생성하기 위한 수단은, 각각의 실패한 블록에 대한 $(k-n)/k$ 의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 퍼센트 값 및 상기 파일의 사이즈에 대응하는 파일 사이즈 범위를 결정하기 위한 수단을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 78

제 76 항에 있어서,

성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에서 애플리케이션 심볼들의 총 수를 결정하기 위한 수단을 더 포함하고,

성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수에 기초하여 상기 메트릭을 생성하기 위한 수단은, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수 및 애플리케이션 심볼들의 총 수에 기초하여 상기 메트릭을 생성하기 위한 수단을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 79

제 76 항에 있어서,

메트릭을 생성하기 위한 수단은, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에 대해 n 및 k 의 쌍들을 로깅하기 위한 수단을 포함하고, 그리고

상기 메트릭을 송신하기 위한 수단은, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에 대한 (n, k) 값들의 쌍들을 송신하기 위한 수단을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 80

제 76 항에 있어서,

메트릭을 생성하기 위한 수단은, 각각의 실패한 블록에 대해 $(k-n)$ 의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값을 결정하기 위한 수단을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 81

제 76 항에 있어서,

상기 메트릭을 송신하기 위한 수단은, 특정된 측정 기간 동안 성공적으로 수신되지 않은 데이터 블록들에 대해 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하기 위한 수단을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 82

제 81 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하기 위한 수단은, 최대 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값과 최소 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값 사이의 특정된 범위에 걸쳐 상기 분포를 송신하기 위한 수단을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 83

제 82 항에 있어서,

상기 최대 값을 초과하는 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포는 상기 최대 값을 리포팅되고, 그리고 상기 최소 값 아래의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들은 상기 최소 값을 리포팅되는, 수신기 디바이스.

청구항 84

제 81 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하기 위한 수단은, 분포 샘플들을, 수신된 파일 사이즈들의 특정된 범위에서 실패한 블록들로 제한하기 위한 수단을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 85

제 84 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하기 위한 수단은 복수의 분포들을 송신하기 위한 수단을 포함하고, 각각의 분포는, 수신된 파일 사이즈들의 상이한 범위에 대응하는, 수신기 디바이스.

청구항 86

제 81 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하기 위한 수단은, 수신된 파일의 특정한 타입에 대해 상기 분포를 송신하기 위한 수단을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 87

제 86 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하기 위한 수단은 복수의 분포들을 송신하기 위한 수단을 포함하고, 각각의 분포는, 수신된 파일의 상이한 타입에 대응하는, 수신기 디바이스.

청구항 88

제 66 항에 있어서,

메트릭을 생성하기 위한 수단은, 각각의 실패한 블록에 대한 $(k-n)/k$ 의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 퍼센트 값 및 상기 파일의 사이즈에 대응하는 파일 사이즈 범위를 결정하기 위한 수단을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 89

프로세서 실행가능 명령들이 저장된 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체로서,

상기 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금,

무선 통신 시스템에 의해 송신된 파일 또는 상기 파일의 데이터 블록 내에서 복수의 애플리케이션 심볼들을 수신하는 것 –각각의 애플리케이션 심볼은 복수의 물리 계층 심볼들로서 송신됨–;

순방향 에러 정정 인코딩 이전에, 상기 파일 또는 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수 (n) 및 상기 파일 또는 데이터 블록에 있던 애플리케이션 심볼들의 총 수(k)를 결정하는 것;

순방향 에러 정정 인코딩 이전에, 상기 파일 또는 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수 및 상기 파일 또는 데이터 블록에 있던 애플리케이션 심볼들의 총 수에 기초하여 메트릭을 생성하는 것; 및

상기 메트릭을 서버에 송신하는 것

을 포함하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되고,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 상기 메트릭을 생성하는 것이 상기 파일의 복수의 데이터 블록들 각각에 대한 n 및 k 의 쌍들을 로깅하는 것을 포함하게 하는, 동작들을 수행하게 하도록 구성되는,

비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 90

제 89 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 상기 메트릭과 관련하여 상기 서버에 위치 데이터를 송신하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 91

삭제

청구항 92

제 89 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 메트릭을 생성하는 것이, 상기 파일에 대한 (k-n)의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값을 결정하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 93

제 92 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 상기 메트릭을 송신하는 것이, 특정된 측정 기간 동안 수신된 파일들에 대한 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 94

제 93 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이, 최대 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값과 최소 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값 사이의 특정된 범위에 걸쳐 상기 분포를 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 95

제 94 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 상기 최대 값은 초과하는 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포는 상기 최대 값으로 리포팅되게 하고, 그리고 상기 최소 값 아래의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들은 상기 최소 값으로 리포팅되게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 96

제 93 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이 복수의 분포들을 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되고, 각각의 분포는, 수신된 파일 사이즈들의 상이한 범위에 대응하는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 97

제 93 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이, 수신된 파일의 특정한 타입에 대해 상기 분포를 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 98

제 97 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이 복수의 분포들을 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되고, 각각의 분포는, 수신된 파일의 상이한 타입에 대응하는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 99

제 89 항에 있어서,

상기 파일은, 복수의 애플리케이션 심볼들을 각각 포함하는 복수의 데이터 블록들로 이루어지고,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 성공적으로 수신되지 않은 데이터 블록들을 식별하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되고, 그리고

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금,

상기 파일에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수를 결정하는 것이, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수를 결정하는 것을 포함하게 하고; 그리고

상기 파일에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수에 기초하여 메트릭을 생성하는 것이, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수에 기초하여 상기 메트릭을 생성하는 것을 포함하게 하는

동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 100

제 99 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 메트릭을 생성하는 것이, 각각의 실패한 블록에 대한 $(k-n)/k$ 의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 퍼센트 값 및 상기 파일의 사이즈에 대응하는 파일 사이즈 범위를 결정하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 101

제 99 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에서 애플리케이션 심볼들의 총 수를 결정하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되고,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수에 기초하여 상기 메트릭을 생성하는 것이, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수 및 애플리케이션 심볼들의 총 수에 기초하여 상기 메트릭을 생성하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 102

제 99 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금,

메트릭을 생성하는 것이, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에 대해 n 및 k 의 쌍들을 로깅하는 것을 포함하게 하고, 그리고

상기 메트릭을 송신하는 것이, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에 대한 (n, k) 값들의 쌍들을 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 103

제 99 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 메트릭을 생성하는 것이, 각각의 실패한 블록에 대해 $(k-n)$ 의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값을 결정하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 104

제 99 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 상기 메트릭을 송신하는 것이, 특정된 측정 기간 동안 성공적으로 수신되지 않은 데이터 블록들에 대해 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 105

제 104 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이, 최대 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값과 최소 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값 사이의 특정된 범위에 걸쳐 상기 분포를 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 106

제 105 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 상기 최대 값을 초과하는 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포는 상기 최대 값으로 리포팅되게 하고, 그리고 상기 최소 값 아래의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들은 상기 최소 값으로 리포팅되게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 107

제 104 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이, 분포 샘플들을, 수신된 파일 사이즈들의 특정된 범위에서 실패한 블록들로 제한하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 108

제 107 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이 복수의 분포들을 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되고, 각각의 분포는, 수신된 파일 사이즈들의 상이한 범위에 대응하는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 109

제 104 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이, 수신된 파일의 특정한 타입에 대해 상기 분포를 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 110

제 109 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이 복수의 분포들을 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되고, 각각의 분포는, 수신된 파일의 상이한 타입에 대응하는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 111

제 89 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 메트릭을 생성하는 것이, 각각의 실패한 블록에 대한 $(k-n)/k$ 의 애플리케이션 심볼 카운트 언더린 퍼센트 값 및 상기 파일의 사이즈에 대응하는 파일 사이즈 범위를 결정하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 관독 가능 저장 매체.

청구항 112

수신기 디바이스로서,

무선 송신들을 수신하도록 구성되는 수신기 회로;

네트워크와 무선 데이터 링크를 설정하도록 구성되는 트랜시버; 및

상기 수신기 회로 및 상기 트랜시버에 커플링되는 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

복수의 애플리케이션 심볼들을 포함하는 특정한 데이터 파일 또는 상기 파일의 데이터 블록을 수신하는 것 –각각의 애플리케이션 심볼은 복수의 물리 계층 심볼들로서 송신됨–;

상기 파일 또는 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수(n)를 결정하는 것;

순방향 에러 정정 인코딩 이전에, 상기 파일 또는 데이터 블록에 있던 애플리케이션 심볼들의 총 수(k)를 결정하는 것;

순방향 에러 정정 인코딩 이전에, 상기 파일 또는 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수 및 상기 파일 또는 데이터 블록에 있던 애플리케이션 심볼들의 총 수에 기초하여 메트릭을 생성하는 것; 및

상기 메트릭을 서버에 송신하는 것

을 포함하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되고,

상기 프로세서는, 상기 메트릭을 생성하는 것이 상기 파일의 복수의 데이터 블록들 각각에 대한 n 및 k 의 쌍들을 로깅하는 것을 포함하게 하는, 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는,

수신기 디바이스.

청구항 113

제 112 항에 있어서,

상기 프로세서는, 수신된 애플리케이션 심볼들의 수에 기초하여 상기 메트릭을 생성하는 것이, 전체 파일에서 또는 특정된 시간 기간 동안 수신된 애플리케이션 심볼들의 수(n) 및 애플리케이션 심볼들의 총 수(k)에 기초하여 상기 메트릭을 생성하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 114

제 113 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 특정된 시간 기간 또는 시간들의 범위가, 파일 송신과 연관된 서비스 어나운스먼트에서 정의되게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 115

제 113 항에 있어서,

상기 프로세서는, 메트릭을 생성하는 것이, 상기 전체 파일을 구성하는 복수의 데이터 블록들 각각에 대해 또는 상기 특정된 시간 기간 동안 n 및 k 의 쌍들을 로깅하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되고, 상기 메트릭을 송신하는 것은, 상기 전체 파일에 대해 또는 상기 특정된 시간 기간 동안 (n , k) 값들의 쌍들을 송신하는 것을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 116

제 113 항에 있어서,

상기 프로세서는, 메트릭을 생성하는 것이, 상기 전체 파일에 대해 또는 상기 특정된 시간 기간 동안 (k-n)의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값을 결정하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 117

제 116 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 메트릭을 송신하는 것이, 상기 전체 파일에 대해 또는 상기 특정된 시간 기간 동안 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 118

제 117 항에 있어서,

상기 프로세서는, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이, 최대 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값과 최소 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값 사이의 특정된 범위에 걸쳐 상기 분포를 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 119

제 118 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 최대 값을 초과하는 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포는 상기 최대 값으로 리포팅되고, 그리고 상기 최소 값 아래의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들은 상기 최소 값으로 리포팅되게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 120

제 119 항에 있어서,

상기 프로세서는, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이, 수신된 파일 사이즈들의 특정된 범위에 걸쳐 상기 분포를 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 121

제 120 항에 있어서,

상기 프로세서는, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이 복수의 분포들을 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되고, 각각의 분포는, 수신된 파일 사이즈들의 상이한 범위에 대응하는, 수신기 디바이스.

청구항 122

제 117 항에 있어서,

상기 프로세서는, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이, 수신된 파일의 특정한 타입에 대해 상기 분포를 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 123

제 122 항에 있어서,

상기 프로세서는, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이 복수의 분포들을 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되고, 각각의 분포는, 수신된 파일

의 상이한 타입에 대응하는, 수신기 디바이스.

청구항 124

제 117 항에 있어서,

상기 프로세서는, 메트릭을 생성하는 것이, 상기 전체 파일에 대해 또는 상기 특정된 시간 기간 동안 $(k-n)/k$ 의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 퍼센트 값을 결정하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 125

제 112 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 메트릭과 관련하여 위치 데이터를 상기 서버에 송신하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 126

수신기 디바이스로서,

복수의 애플리케이션 심볼들을 포함하는 특정한 데이터 파일 또는 상기 파일의 데이터 블록을 수신하기 위한 수단 –각각의 애플리케이션 심볼은 복수의 물리 계층 심볼들로서 송신됨–;

상기 파일 또는 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수(n)를 결정하기 위한 수단;

순방향 에러 정정 인코딩 이전에, 상기 파일 또는 데이터 블록에 있던 애플리케이션 심볼들의 총 수(k)를 결정하기 위한 수단;

순방향 에러 정정 인코딩 이전에, 상기 파일 또는 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수 및 상기 파일 또는 데이터 블록에 있던 애플리케이션 심볼들의 총 수에 기초하여 메트릭을 생성하기 위한 수단; 및

상기 메트릭을 서버에 송신하기 위한 수단을 포함하고,

상기 메트릭을 생성하기 위한 수단은, 상기 파일의 복수의 데이터 블록들 각각에 대한 n 및 k의 쌍들을 로깅하기 위한 수단을 포함하는,

수신기 디바이스.

청구항 127

제 126 항에 있어서,

수신된 애플리케이션 심볼들의 수에 기초하여 상기 메트릭을 생성하기 위한 수단은, 전체 파일에서 또는 특정된 시간 기간 동안 수신된 애플리케이션 심볼들의 수(n) 및 애플리케이션 심볼들의 총 수(k)에 기초하여 상기 메트릭을 생성하기 위한 수단을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 128

제 127 항에 있어서,

상기 특정된 시간 기간 또는 시간들의 범위는, 파일 송신과 연관된 서비스 어나운스먼트에서 정의되는, 수신기 디바이스.

청구항 129

제 127 항에 있어서,

메트릭을 생성하기 위한 수단은, 상기 전체 파일을 구성하는 복수의 데이터 블록들 각각에 대해 또는 상기 특정된 시간 기간 동안 n 및 k의 쌍들을 로깅하기 위한 수단을 포함하고, 그리고 상기 메트릭을 송신하는 것은, 상기 전체 파일에 대해 또는 상기 특정된 시간 기간 동안 (n, k) 값들의 쌍들을 송신하는 것을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 130

제 127 항에 있어서,

메트릭을 생성하기 위한 수단은, 상기 전체 파일에 대해 또는 상기 특정된 시간 기간 동안 (k-n)의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값을 결정하기 위한 수단을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 131

제 130 항에 있어서,

상기 메트릭을 송신하기 위한 수단은, 상기 전체 파일에 대해 또는 상기 특정된 시간 기간 동안 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하기 위한 수단을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 132

제 131 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하기 위한 수단은, 최대 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값과 최소 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값 사이의 특정된 범위에 걸쳐 상기 분포를 송신하기 위한 수단을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 133

제 132 항에 있어서,

상기 최대 값을 초과하는 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포는 상기 최대 값으로 리포팅되고, 그리고 상기 최소 값 아래의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들은 상기 최소 값으로 리포팅되는, 수신기 디바이스.

청구항 134

제 133 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하기 위한 수단은, 수신된 파일 사이즈들의 특정된 범위에 걸쳐 상기 분포를 송신하기 위한 수단을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 135

제 134 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하기 위한 수단은 복수의 분포들을 송신하기 위한 수단을 포함하고, 각각의 분포는, 수신된 파일 사이즈들의 상이한 범위에 대응하는, 수신기 디바이스.

청구항 136

제 131 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하기 위한 수단은, 수신된 파일의 특정한 타입에 대해 상기 분포를 송신하기 위한 수단을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 137

제 136 항에 있어서,

애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하기 위한 수단은 복수의 분포들을 송신하기 위한 수단을 포함하고, 각각의 분포는, 수신된 파일의 상이한 타입에 대응하는, 수신기 디바이스.

청구항 138

제 131 항에 있어서,

메트릭을 생성하기 위한 수단은, 상기 전체 파일에 대해 또는 상기 특정된 시간 기간 동안 (k-n)/k의 애플리케이션

이션 심볼 카운트 언더런 퍼센트 값을 결정하기 위한 수단을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 139

제 126 항에 있어서,

상기 메트릭과 관련하여 위치 데이터를 상기 서버에 송신하기 위한 수단을 더 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 140

프로세서 실행가능 명령들이 저장된 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체로서,

상기 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금,

복수의 애플리케이션 심볼들을 포함하는 특정한 데이터 파일 또는 상기 파일의 데이터 블록을 수신하는 것 –각각의 애플리케이션 심볼은 복수의 물리 계층 심볼들로서 송신됨–;

상기 파일 또는 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수(n)를 결정하는 것;

순방향 에러 정정 인코딩 이전에, 상기 파일 또는 데이터 블록에 있던 애플리케이션 심볼들의 총 수(k)를 결정하는 것;

순방향 에러 정정 인코딩 이전에, 상기 파일 또는 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수 및 상기 파일 또는 데이터 블록에 있던 애플리케이션 심볼들의 총 수에 기초하여 메트릭을 생성하는 것; 및

상기 메트릭을 서버에 송신하는 것

을 포함하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되고,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 상기 메트릭을 생성하는 것이 상기 파일의 복수의 데이터 블록들 각각에 대한 n 및 k의 쌍들을 로깅하는 것을 포함하게 하는, 동작들을 수행하게 하도록 구성되는,

비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 141

제 140 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 수신된 애플리케이션 심볼들의 수에 기초하여 상기 메트릭을 생성하는 것이, 전체 파일에서 또는 특정된 시간 기간 동안 수신된 애플리케이션 심볼들의 수(n) 및 애플리케이션 심볼들의 총 수(k)에 기초하여 상기 메트릭을 생성하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 142

제 141 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 상기 특정된 시간 기간 또는 시간들의 범위가, 파일 송신과 연관된 서비스 어나운스먼트에서 정의되게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 143

제 141 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 메트릭을 생성하는 것이, 상기 전체 파일을 구성하는 복수의 데이터 블록들 각각에 대해 또는 상기 특정된 시간 기간 동안 n 및 k의 쌍들을 로깅하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되고, 그리고 상기 메트릭을 송신하는 것은, 상기 전체 파일에 대해 또는 상기 특정된 시간 기간 동안 (n, k) 값들의 쌍들을 송신하는 것을 포함하는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 144

제 141 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 메트릭을 생성하는 것이, 상기 전체 파일에 대해 또는 상기 특정된 시간 기간 동안 (k-n)의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값을 결정하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 145

제 144 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 상기 메트릭을 송신하는 것이, 상기 전체 파일에 대해 또는 상기 특정된 시간 기간 동안 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 146

제 145 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이, 최대 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값과 최소 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값 사이의 특정된 범위에 걸쳐 상기 분포를 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 147

제 146 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 상기 최대 값을 초과하는 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포는 상기 최대 값으로 리포팅되고, 그리고 상기 최소 값 아래의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들은 상기 최소 값으로 리포팅되게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 148

제 147 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이, 수신된 파일 사이즈들의 특정된 범위에 걸쳐 상기 분포를 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 149

제 148 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이 복수의 분포들을 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되고, 각각의 분포는, 수신된 파일 사이즈들의 상이한 범위에 대응하는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 150

제 145 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것이, 수신된 파일의 특정한 타입에 대해 상기 분포를 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 151

제 150 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런

값들의 분포를 송신하는 것이 복수의 분포들을 송신하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되고, 각각의 분포는, 수신된 파일의 상이한 타입에 대응하는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 152

제 145 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 메트릭을 생성하는 것이, 상기 전체 파일에 대해 또는 상기 특정된 시간 기간 동안 $(k-n)/k$ 의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 퍼센트 값을 결정하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 153

제 140 항에 있어서,

저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 수신기 디바이스의 프로세서로 하여금, 상기 메트릭과 관련하여 위치 데이터를 상기 서버에 송신하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 154

통신 시스템에서 이용하기 위해 구성되는 서버로서,

네트워크 액세스 회로; 및

상기 네트워크 액세스 회로에 커플링되는 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

애플리케이션 심볼들을 포함하는 파일들을, 초기 송신 세팅들을 이용하여 복수의 수신기 디바이스들에 송신하는 것 —각각의 애플리케이션 심볼은 복수의 물리 계층 심볼들로서 송신됨—;

순방향 에러 정정 인코딩 이전에, 각각의 파일 또는 파일의 데이터 블록 내에 있던 애플리케이션 심볼들의 총 수(k)와 비교된, 각각의 수신기 디바이스에 의해 수신된 애플리케이션 심볼들의 수(n)에 기초한 메트릭을 포함하는 수신 리포트들을 복수의 수신기 디바이스들로부터 수신하는 것; 및

수신된 메트릭에 기초하여 송신 세팅들을 수정하는 것

을 포함하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되고,

상기 메트릭은, 상기 파일의 복수의 데이터 블록들 각각에 대한 n 및 k 의 쌍들에 기초하는,

통신 시스템에서 이용하기 위해 구성되는 서버.

청구항 155

제 154 항에 있어서,

상기 프로세서는, 송신 세팅들을 수정하는 것이, 상기 통신 시스템의 순방향 에러 정정(FEC) 코딩 방식을 변경하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 통신 시스템에서 이용하기 위해 구성되는 서버.

청구항 156

제 154 항에 있어서,

상기 프로세서는, 송신 세팅들을 수정하는 것이, 데이터 블록들의 송신을 위해 상기 통신 시스템의 오버헤드 세팅을 변경하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 통신 시스템에서 이용하기 위해 구성되는 서버.

청구항 157

제 154 항에 있어서,

상기 프로세서는, 송신 세팅들을 수정하는 것이, 특정한 사이즈 범위 내의 파일들의 송신을 위해 상기 통신 시스템의 세팅들을 수정하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 통신 시스템에서 이용하기 위해 구성되는 서버.

청구항 158

제 154 항에 있어서,

상기 프로세서는, 송신 세팅들을 수정하는 것이, 특정한 타입의 파일의 송신을 위해 상기 통신 시스템의 세팅들을 수정하는 것을 포함하게 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 통신 시스템에서 이용하기 위해 구성되는 서버.

청구항 159

통신 시스템에서 이용하기 위해 구성되는 서버로서,

애플리케이션 심볼들을 포함하는 파일들을, 초기 송신 세팅들을 이용하여 복수의 수신기 디바이스들에 송신하기 위한 수단 –각각의 애플리케이션 심볼은 복수의 물리 계층 심볼들로서 송신됨–;

순방향 에러 정정 인코딩 이전에, 각각의 파일 또는 파일의 데이터 블록 내에 있던 애플리케이션 심볼들의 총 수(k)와 비교된, 각각의 수신기 디바이스에 의해 수신된 애플리케이션 심볼들의 수(n)에 기초한 메트릭을 포함하는 수신 리포트들을 복수의 수신기 디바이스들로부터 수신하기 위한 수단; 및

수신된 메트릭에 기초하여 상기 통신 시스템의 송신 세팅들을 수정하기 위한 수단을 포함하고,

상기 메트릭은, 상기 파일의 복수의 데이터 블록들 각각에 대한 n 및 k의 쌍들에 기초하는,

통신 시스템에서 이용하기 위해 구성되는 서버.

청구항 160

제 159 항에 있어서,

송신 세팅들을 수정하기 위한 수단은, 상기 통신 시스템의 순방향 에러 정정(FEC) 코딩 방식을 변경하기 위한 수단을 포함하는, 통신 시스템에서 이용하기 위해 구성되는 서버.

청구항 161

제 159 항에 있어서,

송신 세팅들을 수정하기 위한 수단은, 데이터 블록들의 송신을 위해 상기 통신 시스템의 오버헤드 세팅을 변경하기 위한 수단을 포함하는, 통신 시스템에서 이용하기 위해 구성되는 서버.

청구항 162

제 159 항에 있어서,

송신 세팅들을 수정하기 위한 수단은, 특정한 사이즈 범위 내의 파일들의 송신을 위해 상기 통신 시스템의 세팅들을 수정하기 위한 수단을 포함하는, 통신 시스템에서 이용하기 위해 구성되는 서버.

청구항 163

제 159 항에 있어서,

송신 세팅들을 수정하기 위한 수단은, 특정한 타입의 파일의 송신을 위해 상기 통신 시스템의 세팅들을 수정하기 위한 수단을 포함하는, 통신 시스템에서 이용하기 위해 구성되는 서버.

청구항 164

프로세서 실행가능 명령들이 저장된 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체로서,

상기 프로세서 실행가능 명령들은, 프로세서로 하여금, 통신 시스템을 통해 복수의 수신기 디바이스들에 데이터를 송신하기 위한 방법을 수행하게 하도록 구성되고,

상기 방법은,

애플리케이션 심볼들을 포함하는 파일들을, 초기 송신 세팅들을 이용하여 복수의 수신기 디바이스들에 송신하는 단계;

송신된 파일들 내에서 애플리케이션 심볼들의 총 수(k)와 비교된, 각각의 수신기 디바이스에 의해 수신된 애플리케이션 심볼들의 수(n)에 기초한 메트릭을 포함하는 수신 리포트들을 복수의 수신기 디바이스들로부터 수신하는 단계; 및

수신된 메트릭에 기초하여 상기 통신 시스템의 송신 세팅들을 수정하는 단계를 포함하고,

상기 메트릭은, 상기 파일의 복수의 데이터 블록들 각각에 대한 n 및 k 의 쌍들에 기초하는,

비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 165

제 164 항에 있어서,

송신 세팅들을 수정하는 단계는, 상기 통신 시스템의 순방향 에러 정정(FEC) 코딩 방식을 변경하는 단계를 포함하는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 166

제 164 항에 있어서,

송신 세팅들을 수정하는 단계는, 데이터 블록들의 송신을 위해 상기 통신 시스템의 오버헤드 세팅을 변경하는 단계를 포함하는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 167

제 164 항에 있어서,

송신 세팅들을 수정하는 단계는, 특정한 사이즈 범위 내의 파일들의 송신을 위해 상기 통신 시스템의 세팅들을 수정하는 단계를 포함하는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 168

제 164 항에 있어서,

송신 세팅들을 수정하는 단계는, 특정한 타입의 파일의 송신을 위해 상기 통신 시스템의 세팅들을 수정하는 단계를 포함하는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 169

브로드캐스트 통신 시스템으로서,

서버를 포함하는 브로드캐스트 시스템; 및

복수의 수신기 디바이스들을 포함하고,

상기 복수의 수신기 디바이스들 각각은,

무선 송신들을 수신하도록 구성되는 수신기 회로;

네트워크와 무선 데이터 링크를 설정하도록 구성되는 트랜시버; 및

상기 수신기 회로 및 상기 트랜시버에 커플링되는 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

무선 통신 시스템에 의해 송신된 파일 또는 상기 파일의 데이터 블록 내에서 복수의 애플리케이션 심볼들을 수신하는 것 –각각의 애플리케이션 심볼은 복수의 물리 계층 심볼들로서 송신됨–;

순방향 에러 정정 인코딩 이전에, 상기 파일 또는 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수

(n) 및 상기 파일 또는 데이터 블록에 있던 애플리케이션 심볼들의 총 수(k)를 결정하는 것;

순방향 에러 정정 인코딩 이전에, 상기 파일 또는 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수 및 상기 파일 또는 데이터 블록에 있던 애플리케이션 심볼들의 총 수에 기초하여 메트릭을 생성하는 것; 및

상기 메트릭을 포함하는 수신 리포트들을 상기 서버에 송신하는 것

을 포함하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되고,

상기 프로세서는, 상기 메트릭을 생성하는 것이 상기 파일의 복수의 데이터 블록들 각각에 대한 n 및 k의 쌍들을 로깅하는 것을 포함하게 하는, 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되고,

상기 서버는,

네트워크 액세스 회로; 및

상기 네트워크 액세스 회로에 커플링되는 프로세서를 포함하고,

상기 네트워크 액세스 회로에 커플링되는 프로세서는,

초기 송신 세팅들을 이용하여, 애플리케이션 심볼들을 포함하는 파일들을 상기 복수의 수신기 디바이스들에 송신하는 것;

상기 복수의 수신기 디바이스들로부터 상기 수신 리포트들을 수신하는 것; 및

수신된 메트릭들에 기초하여 상기 통신 시스템의 송신 세팅들을 수정하는 것

을 포함하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는,

브로드캐스트 통신 시스템.

청구항 170

브로드캐스트 통신 시스템으로서,

서버를 포함하는 브로드캐스트 시스템; 및

복수의 수신기 디바이스들을 포함하고,

상기 복수의 수신기 디바이스들 각각은,

무선 통신 시스템에 의해 송신된 파일 또는 상기 파일의 데이터 블록 내에서 복수의 애플리케이션 심볼들을 수신하기 위한 수단 -각각의 애플리케이션 심볼은 복수의 물리 계층 심볼들로서 송신됨-;

순방향 에러 정정 인코딩 이전에, 상기 파일 또는 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수 (n) 및 상기 파일 또는 데이터 블록에 있던 애플리케이션 심볼들의 총 수(k)를 결정하기 위한 수단;

순방향 에러 정정 인코딩 이전에, 상기 파일 또는 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수 및 상기 파일 또는 데이터 블록에 있던 애플리케이션 심볼들의 총 수에 기초하여 메트릭을 생성하기 위한 수단; 및

상기 메트릭을 포함하는 수신 리포트들을 상기 서버에 송신하기 위한 수단을 포함하고,

상기 메트릭을 생성하기 위한 수단은, 상기 파일의 복수의 데이터 블록들 각각에 대한 n 및 k의 쌍들을 로깅하기 위한 수단을 포함하고,

상기 서버는,

초기 송신 세팅들을 이용하여, 애플리케이션 심볼들을 포함하는 파일들을 상기 복수의 수신기 디바이스들에 송신하기 위한 수단;

상기 복수의 수신기 디바이스들로부터 상기 수신 리포트들을 수신하기 위한 수단; 및

수신된 메트릭들에 기초하여 상기 통신 시스템의 송신 세팅들을 수정하기 위한 수단을 포함하는,

브로드캐스트 통신 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 정식(non-provisional) 특허 출원은, 2011년 12월 15일에 출원되고 발명의 명칭이 "Systems and Methods for Pre-FEC Metrics and Reception Reports"인 미국 가출원 제 61/576,338호에 대해 우선권의 이익을 주장하고, 상기 가출원의 전체 내용들은 이로써 인용에 의해 통합된다.

배경 기술

[0002]

무선 통신 기술들은 지난 수년에 걸쳐 폭발적인 성장을 보여왔다. 이러한 성장은, 이동하는 대중에게 이동의 자유를 제공하고, 하드와이어된 통신 시스템들에 대한 속박을 벗어나게 하는 무선 서비스들에 의해 가속화되고 있다. 서비스 향상들의 결과로서, 무선 서비스들의 대중성은 급속도로 성장을 계속할 것으로 예상된다. 무선 통신 서비스들에 대해 최근에 추가된 것은, 예를 들어, 브로드캐스트 및 멀티캐스트 서비스들을 통해, 모바일 수신기 디바이스들에 광범위한 컨텐츠를 송신하는 능력이다.

[0003]

무선 통신 서비스들은, 무선 네트워크를 통해 전달된 파일들의 성공 또는 실패에 대한 피드백을 제공하기 위한 수신 리포팅 및 순방향 예러 정정(FEC)의 이용을 포함하는, 사용자 경험의 품질을 개선하기 위해 다양한 기술들을 활용한다. 그러나, 무선 통신에서 사용자 경험의 품질을 개선하기 위한 계속되는 요구가 존재한다.

발명의 내용

[0004]

다양한 실시예들은, 복수의 애플리케이션 심볼들을 포함하는 데이터 블록을 수신기 디바이스에서 수신하고, 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수를 결정하고, 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수에 기초하여 메트릭을 생성하고, 그리고 메트릭을 서버에 송신하기 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들을 제공한다. 서버는, 추가적인 데이터 송신들을 위한 송신 세팅들을 조정하기 위해 하나 또는 그 초과의 수신기 디바이스들로부터 수신된 메트릭을 이용할 수 있다. 다양한 실시예들은, 파일들의 특정한 타입들, 특정한 파일, 또는 특정한 파일을 구성하는 블록들의 송신에 관한 수신 정보를 리포팅할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0005]

본 명세서에 통합되고 본 명세서의 일부를 구성하는 첨부된 도면들은, 본 발명의 예시적인 실시예들을 예시하고, 앞서 주어진 일반적인 설명 및 아래에서 주어지는 상세한 설명과 함께 본 발명의 특징들을 설명하도록 기능한다.

도 1은, 다양한 실시예들에 이용하기에 적합한 모바일 통신 시스템을 예시하는 통신 시스템 블록도이다.

도 2는, 통신 시스템에서 수신기 디바이스로부터 서버로 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 실시예 방법을 예시하는 프로세스 흐름도이다.

도 3은, 수신된 파일마다 애플리케이션 심볼 카운트들을 수집 및 리포팅하는 것을 포함하는 제 1 수신 리포팅 모드를 이용하여 수신 리포팅 정보를 제공하는 실시예 방법을 예시하는 프로세스 흐름도이다.

도 4는, 측정 기간에 걸쳐 애플리케이션 심볼 카운트 통계들을 리포팅하는 것을 포함하는 제 2 수신 리포팅 모드를 이용하여 수신 리포팅 정보를 제공하는 실시예 방법을 예시하는 프로세스 흐름도이다.

도 5는, 애플리케이션 심볼 카운트 퍼센티지를 리포팅하는 것을 포함하는 제 3 수신 리포팅 모드를 이용하여 수신 리포팅 정보를 제공하는 실시예 방법을 예시하는 프로세스 흐름도이다.

도 6은, 통신 시스템을 이용하여 서버로부터 복수의 수신기 디바이스들로 데이터를 송신하는 실시예 방법을 예시하는 프로세스 흐름도이다.

도 7은, 실시예들 중 임의의 실시예에 이용하기에 적합한 수신기 디바이스의 시스템 블록도이다.

도 8은, 실시예들 중 임의의 실시예에 이용하기에 적합한 서버의 시스템 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0006]

다양한 실시예들은 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명될 것이다. 가능한 경우에는 항상, 동일한 참조 번호

들은 도면들 전반에 걸쳐 동일하거나 유사한 부분들을 참조하도록 이용될 것이다. 특정한 예들에 대해 참조가 행해지고, 구현들은 예시적인 목적들이고, 본 발명 또는 청구항들의 범위를 제한하려는 의도가 아니다.

[0007] 단어 "예시적인"은 본 명세서에서 "예, 예증 또는 예시로서 기능하는"을 의미하도록 사용된다. 본 명세서에서 "예시적인" 것으로 설명되는 임의의 구현은 반드시 다른 구현들에 비해 선호되거나 유리한 것으로 해석될 필요는 없다.

[0008] 용어들 "모바일 디바이스" 및 "수신기 디바이스"는, 셀룰러 전화들, 개인 휴대 정보 단말들(PDA들), 랩탑 컴퓨터들, 스마트북들, 팜탑 컴퓨터들, 무선 전자 메일 수신기들(예를 들어, Blackberry® 및 Treo® 디바이스들), 멀티미디어 인터넷 가능 셀룰러 전화들(예를 들어, Blackberry Storm®), 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS) 수신기들, 무선 게이밍 제어기들, 및 무선 통신 신호들을 전송 및 수신하기 위한 트랜시버 회로 및 프로그래머블 프로세서 및 메모리를 포함하는 유사한 개인용 전자 디바이스들 중 임의의 것 또는 이를 전부를 지칭하도록 본 명세서에서 상호교환가능하게 사용된다.

[0009] 단어 "브로드캐스트"는, 데이터(파일들, 정보 패킷들, 텔레비전 프로그래밍 등)가 많은 수의 수신 디바이스들에 의해 동시에 수신될 수 있도록 데이터의 송신을 의미하는 것으로 본 명세서에서 사용되며, 멀티캐스트를 포함한다.

[0010] 단어 "유니캐스트"는, 단일 수신기 디바이스로 지향된 무선 데이터 송신을 의미하는 것으로 본 명세서에서 사용된다.

[0011] 다수의 상이한 셀룰러 및 모바일 통신 서비스들 및 표준들이 장래에 이용가능하거나 고려되고, 이들 모두는 다양한 실시예들을 구현할 수 있고 그로부터 이점이 있을 수 있다. 이러한 서비스들 및 표준들은, 예를 들어, 3세대 파트너쉽 프로젝트(3GPP), 롱 텁 에볼루션(LTE) 시스템들, 3세대 무선 모바일 통신 기술(3G), 4세대 무선 모바일 통신 기술(4G), GSM(global system for mobile communications), UMTS(universal mobile telecommunications system), 3GSM, GPRS(general packet radio service), CDMA(code division multiple access) 시스템들(예를 들어, cdmaone, CDMA2000TM), WiMAX(worldwide interoperability for microwave access), EDGE(enhanced data rates for GSM evolution), AMPS(advanced mobile phone system), 디지털 AMPS(IS-136/TDMA), EV-DO(evolution-data optimized), DECT(digital enhanced cordless telecommunications), 및 iden(integrated digital enhanced network)을 포함한다. 이러한 기술들 각각은 시그널링 및 컨텐츠 메시지들의 송신 및 수신을 수반한다. 개별적인 표준 또는 기술과 관련된 용어 및/또는 기술적 세부사항들에 대한 임의의 참조들은, 오직 예시의 목적이며, 문언 청구항에서 특별히 달리 언급되지 않으면, 청구항들의 범위를 특정한 브로드캐스트 통신 시스템 또는 기술로 제한하려는 의도가 아님을 이해해야 한다.

[0012] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "애플리케이션 심볼"은 1회에 송신되는 최소량의 데이터이고, 고정된 시간 기간 동안 지속되는 통신 채널의 과형, 상태 또는 조건일 수 있다. 애플리케이션 심볼들은 패킷 심볼들 및/또는 서브-패킷 심볼들을 포함할 수 있고, 물리 계층 애플리케이션 심볼 지정들과 구별될 수 있다. 예를 들어, 애플리케이션 심볼들은 Raptor 코드 애플리케이션 심볼들을 포함할 수 있다. 각각의 애플리케이션 심볼은 정수의 비트들을 표현할 수 있다. 실시예들에서, 애플리케이션 심볼은 특정한 수의 바이트들일 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "블록"은 공칭 길이 또는 사이즈를 갖는 애플리케이션 심볼들의 시퀀스이다. 블록은 더 큰 오브젝트 또는 파일의 일부를 표현할 수 있다.

[0013] 많은 무선 통신 프로토콜들에서, 송신되는 정보를, 공통 순방향 에러 정정(FEC) 인코딩으로 함께 송신되는 블록들로 조직화되는 애플리케이션 심볼들의 형태로 인코딩하는 것이 통상적이다. 따라서, 송신되는 파일들은 블록들로 분해될 수 있고, 블록들 내의 정보는, 송신 및 수신되는 애플리케이션 심볼들로 인코딩된다. 몇몇 프로토콜들에서, 파일의 상이한 부분들로부터의 정보는 다수의 블록들 사이에 인터리빙될 수 있다. FEC 인코딩은, 정보를 추가적인 애플리케이션 심볼들의 형태로 송신에 추가하는 것을 수반하고, 이들의 결합된 효과는, 수신기 디바이스들이 손실된 애플리케이션 심볼들을 복원하는데 이용하는 추가적인 정보를 제공한다. 파일을 송신할 때 이용되는 FEC 인코딩의 타입 또는 양에 따라, 프로세스는 각각의 블록 내에서 송신되는 애플리케이션 심볼들의 수를, 예를 들어, 1 내지 3의 팩터만큼 증가시킬 수 있다. 넌-시스터메틱 FEC에서와 같은 몇몇 경우들에서, 블록의 애플리케이션 심볼들 전부는 복구 애플리케이션 심볼들일 수 있고, 이들은 FEC 동안 원래의 데이터를 복원하기 위해 수신기 디바이스에 의해 이용될 수 있다. 따라서, 송신 블록은, 그렇지 않으면 블록 내에 포함된 정보에 대해 요구될 것보다 더 많은 애플리케이션 심볼들을 포함할 것이다. 한편, FEC 방법들은, 특정한 최소 수의 블록 애플리케이션 심볼들이 수신되면, 수신기 디바이스들이 실제 정보 모두를 복원하게 한다. 다음의 설명에서, 블록의 애플리케이션 심볼들의 수는 "k"로 지칭된다. 파일을 복원하기 위해 요구되는 애플리케이션 심

볼들의 수는 적어도 k 이다. 리드-솔로몬(Reed-Solomon) 코드와 같은 이상적인 코드의 경우, 복원을 위해 요구되는 애플리케이션 심볼들의 수는 k 이고, "양호한" 코드들의 경우, 블록을 복원하기 위해 요구되는 애플리케이션 심볼들의 수는 k 보다 약간 더 크다.

[0014] 다양한 실시예들은, 무선 통신 시스템에서 원하는 서비스 품질(QoS)이 충족되는 것을 보장하기 위해, 순방향 에러 정정(FEC) 세팅들(예를 들어, 이용되는 FEC 코딩 및/또는 오버헤드)과 같은 송신 세팅들을 신속하게 최적화하고, 수신기 디바이스들에 의해 수집되는 통계들에 기초하여 무선 통신 시스템에서 송신기들과 수신기들 사이의 통신 채널들의 품질을 신속하게 결정하는데 이용될 수 있는 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들을 제공한다. 실시예들은, 네트워크 송신 세팅들이 수신기 디바이스들에 파일들을 효과적으로 전달하고 있는 상대적인 정도에 관한 메트릭을 수신기 디바이스들이 리포팅하는 메커니즘들을 제공한다. 즉, 실시예들은 구현하는 시스템들은, 애플리케이션 심볼 수신이 데이터 블록들 및/또는 특정한 파일들의 송신에서 수신되는 원하는 수의 정확한 애플리케이션 심볼들에 얼마나 근접한지를 리포팅하는 메트릭을 생성할 수 있다. 메트릭은, 수신된 애플리케이션 심볼들의 수와 블록에서 애플리케이션 심볼들의 수의 비 또는 이들 사이의 차와 같은, 송신 컨텐츠의 블록의 시도된 복원에서 실제로 수신되는 애플리케이션 심볼들의 수에 기초할 수 있다. 따라서, 메트릭은 블록 사이즈에 의존하고, 블록이 실패한 만큼의 마진을 반영한다. 실시예들에서, 메트릭은, 네트워크 운영자들을 위해 송신기들과 수신기들 사이의 채널의 더 유용한 전반적 측정치를 제공할 수 있다. 이 메트릭은 네트워크 운영자들이 파일 전달을 최적화하기 위해 적절한 조정을 행하게 한다.

[0015] 다양한 실시예들에서, 생성된 메트릭은, 복원된 애플리케이션 심볼들을 수신기 디바이스들에 전달할 때 송신의 성공 레벨을 설명할 수 있고, 물리 계층에서 비트 및/또는 심볼 에러 레이트들을 측정하는데 촉점을 맞추는 종래의 에러 측정 개념들과는 상이하다. 애플리케이션 심볼들은, 통신 체인의 일 단(end)으로부터 다른 단으로 송신되는 벡터들(즉, 방향을 갖는 좌표들)로서 산술적 코드-공간에서 표현될 수 있기 때문에, 이러한 애플리케이션 심볼 벡터들은 물리 계층에서 많은 비트들(또는 바이트들) 및/또는 심볼들로 구성될 수 있다. 애플리케이션 심볼 송신들의 성공은 물리 레벨 비트 및/또는 심볼 에러 레이트들과 동등하지 않을 수 있고, 메트릭은, 비트들의 물리적 전달과는 상이한 계층 상에서 애플리케이션 심볼들의 수신을 설명할 수 있다. 예를 들어, 많은 물리 계층 비트 에러들이 애플리케이션 심볼 에러들을 초래할 수 있지만, 물리 계층에서 많은 비트들이 손실된 경우에도, 에러 정정 코딩 및 기술들은 애플리케이션 심볼들을 복원할 수 있다. 따라서, 애플리케이션 심볼 정확도는 물리 계층과 무관한 계산들(예를 들어, 정확하거나 가능성 있는 애플리케이션 심볼에 대한 데이터 블록 정보의 거리)에 의해 결정된다.

[0016] 다양한 실시예들에서, 메트릭은, 특정한 특성들(예를 들어, 특정한 파일 사이즈)을 갖거나 특정한 파일 타입인 특정한 파일 또는 파일들에 대해 정확한 애플리케이션 심볼들을 전달할 때 성공의 레벨을 나타낼 수 있다. 메트릭은, 다양한 데이터 레이트들 및 물리 계층 비트 에러 레이트들과 같은 고려사항들을 통합함이 없이, 다수의 데이터 블록들로 이루어진 특정한 파일을 수신할 때 성공의 레벨을 반영할 수 있다. 예를 들어, 송신은 데이터 채널에서의 비트 에러들에도 불구하고 특정한 파일을 성공적으로 전달할 수 있다. 시스템 운영자는 메트릭을 이용하여, 유사한 특성들을 갖는 파일들 사이를 구별할 수 있고, 유사한 파일들에 대한 애플리케이션 심볼 수신을 분석할 수 있다. 예를 들어, 시스템 운영자는, (예를 들어, 많은 디바이스들이, 애플리케이션 심볼들의 높은 퍼센티지가 손실되고 있다고 리포팅하는 경우) 대부분의 수신기들에 의한 수신을 개선하기 위해, 또는 (예를 들어, 몇몇 디바이스들이 열악한 메트릭들을 리포팅하고 있는 경우) 이용가능한 대역폭을 더 양호하게 활용하기 위해, 다수의 수신기 디바이스들로부터 수신된 메트릭을 이용하여, 유사한 사이즈의 파일들 또는 동일한 파일 타입들에 대한 에러 인코딩 방식들 및/또는 리던던시를 조정할 수 있다.

[0017] 실시예들에서, 상이한 타입들의 데이터 송신에 대해 별개의 수신 리포팅 방식들이 이용될 수 있다. 예를 들어, 제 1 메트릭은 다운로드 세션(예를 들어, eMBMS 다운로드 세션)에서 파일 전달을 위해 리포팅될 수 있고 –여기서, 수신 리포트들은 적은 수의 수신된 파일(들)에 관한 것임–, 제 2 메트릭은, 세션의 수명 동안 전달되는 다수의 작은 파일들을 수반하는 다운로드 세션에서 리포팅될 수 있고, 이 세션에 대한 일례는 DASH(Dynamic Adaptive Streaming over HTTP) 다운로드 세션이다.

[0018] 현재의 수신 리포팅 솔루션들은 일반적으로, 수신된 데이터에 대해 통상적으로 FEC가 수행된 후, 오브젝트 또는 파일이 수신기 디바이스에서 정확하게 수신되었는지 여부에 대한 정보로 제한된다. 이러한 정보는 오브젝트 또는 파일 전달 실패를 전송자에게 통지하는데 유용할 수 있지만, 이것은, 실패가 왜 존재했는지 또는 송신이 얼마나 많이 실패했는지를 전송자에게 알려주지 않는다. 다양한 실시예들은, FEC의 성능을 평가하는데 이용될 수 있고 개선된 사용자 경험을 제공하는데 이용될 수 있는 정보를 수집한다. 예를 들어, 얼마나 많은 송신들이 실패하고 있는지에 관한 정보를 제공하는 메트릭을 네트워크 운영자에게 제공함으로써, 실시예들은, 네트워크 운

영자가 문제점들을 더 양호하게 진단하게 하고, 송신에 포함된 정보의 양을 감소시키는 것(예를 들어, 컨텐츠를 악화시키는 것)에 비해 FEC 리던더시를 적절한 충분만큼 증가시키는 것과 같이 가장 적절한 해결책을 적용하게 한다.

[0019] 실시예 방법들 및 시스템들은, 복수의 애플리케이션 심볼들을 포함하는 데이터 블록을 수신기 디바이스에서 수신하는 단계, 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수(n)를 결정하는 단계, 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수에 기초하여 메트릭을 생성하는 단계, 및 메트릭을 네트워크 운영자에게 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 방법들은, 모든 블록들 또는 복원되지 않은(즉, 정확하게 수신되지 않은) 정보의 이러한 블록들에 대해 적용될 수 있다. 수신기 디바이스들은 이 메트릭을 역방향 채널 또는 (예를 들어, 모바일 브로드캐스트 네트워크들의 경우) 별개의 단방향 네트워크를 통해 네트워크 운영자에게 리포팅할 수 있다. 네트워크 내의 서버는 하나 또는 그 초과의 수신기 디바이스들로부터 수신된 메트릭을 이용하여, 후속 데이터 송신들을 위한 송신 세팅들을 조정할 수 있다.

[0020] 실시예들에서, 수신기 디바이스는, 수신된 애플리케이션 심볼들의 수(n) 및 블록 내의 애플리케이션 심볼들의 총 수(k)에 대해, 실패된 블록들에 대한 정보를 수집할 수 있다. 수신된 블록 애플리케이션 심볼들의 수(n)와 애플리케이션 심볼들의 총 수(k) 사이의 차는 본 명세서에서 "애플리케이션 심볼 언더런(underrun)"으로 지칭된다. 디바이스는 $n-k$ 가 양수인 경우에도 파일을 복원하지 못할 수 있음을 주목한다. 일반적으로, n 이 k 보다 크면, 그리고 n 이 증가함에 따라, 블록의 성공적 복원에 대한 확률은 단조적으로 증가한다. 다양한 실시예들에서, 수신기 디바이스는, 실패한 블록들에 대한 블록을 복원하기 위해 요구되는, 수신된 애플리케이션 심볼들의 수(n) 및 애플리케이션 심볼들의 총 수(k)를 리포팅할 수 있다. 대안적으로, 수신기는, 예를 들어, 실패한 블록들에 대해 수신된 애플리케이션 심볼들의 수와 애플리케이션 심볼들의 총 수 사이의 차(즉, $k-n$)를 계산함으로써, 실패한 파일들에 대한 애플리케이션 심볼 언더런들의 분포를 계산 및 리포팅할 수 있다. 추가적인 대안으로, 수신기 디바이스들은, 예를 들어, 실패한 블록들에 대한 블록을 복원하기 위해 요구되는, 수신된 애플리케이션 심볼들의 수와 애플리케이션 심볼들의 총 수 사이의 비를 계산함으로써 또는 애플리케이션 심볼 언더런을 퍼센티지로서 계산함으로써(예를 들어, $(k-n)/k$), 애플리케이션 심볼 언더런의 퍼센티지를 계산 및 리포팅할 수 있다. 몇몇 코드 클래스들은, 예측 가능한 디코딩 확률을 달성하기 위해, 특정한 수의 추가적인 수신된 애플리케이션 심볼들을 요구한다. 네트워크 운영자에게의 이러한 메트릭들의 송신은, 실패하고 있는 파일들의 세트들 또는 타입들(예를 들어, 파일 사이즈들, 블록 사이즈들 또는 파일 타입들) 및 파일들이 얼마나 많이 실패하고 있는지에 대해 운영자에게 통지한다. 예를 들어, 메트릭은, 동일한 사이즈를 갖는 파일들의 장래의 송신 파라미터들을 조정하기 위해 운영자가 이용할 수 있는, 특정한 파일 사이즈를 갖는 특정한 파일에 대한 애플리케이션 심볼 수를 제공할 수 있다. 이 정보를 이용하여, 네트워크 운영자는, 예를 들어, 충분하지만 과도하지 않은(즉, 효율적인) 양만큼 FEC 세팅들을 조정함으로써 수신 성능을 개선하기 위해 양호하게 응답할 수 있다. 운영자는, 수신 리포트들을 분석할 수 있고, 예를 들어, 어느 FEC 코드가 이용되고 있는지, 얼마나 많은 복구 애플리케이션 심볼들을 이용할지, 얼마나 많은 오버헤드가 요구되는지 등과 같은 송신 세팅들을 신속하게 조정할 수 있다. 메트릭을 계산하고 이를 빈번한 주기적 기반으로 네트워크 운영자에게 리턴하도록 수신기 디바이스들을 구성하는 것은, 송신 조건들 및 송신된 컨텐츠에서의 변경들에 대한 응답으로, 뿐만 아니라 네트워크 능력을 진화시키는 것에 대한 응답으로(예를 들어, 사이트들의 추가는 요구되는 퍼센티지 오버헤드를 변경할 수 있음), 네트워크 운영자들이 송신 및 FEC 세팅들을 동적으로 조정하게 한다.

[0021] 다양한 실시예들은, 다양한 무선 통신 시스템들(100) 내에서 구현될 수 있고, 이에 대한 일례는 도 1에 예시된다. 무선 통신 시스템(100)은 MBMS(Multimedia Broadcast Multicast Service) 시스템일 수 있다. 실시예들에서, MBMS는 3세대 프로젝트 파트너쉽(3GPP) 시스템으로 구현될 수 있고, UTRAN(Universal Terrestrial Radio Access Network)을 이용한 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)를 이용할 수 있다. 다양한 실시예들은 일반적으로, 확률적 또는 결정적 디코딩 확률들을 갖는 메시지 또는 블록 코드들에 적용 가능할 수 있다.

[0022] 통신 시스템(100)은 복수의 수신기 디바이스들(102)을 포함할 수 있고, 수신기 디바이스들은, 셀룰러 전화 네트워크, 라디오 액세스 네트워크(예를 들어, UTRAN, RAN 등), WiFi 네트워크, WiMAX 네트워크 및/또는 다른 주제된 기술들(예를 들어, GPRS, UMTS, LTE, cdmaOne, CDMA2000TM)을 통해 통신하도록 구성될 수 있다. 수신기 디바이스들(102)은, 음성, 데이터 및 제어 신호들을 기지국(106)(예를 들어, 베이스 트랜시버 스테이션, NodeB, eNodeB 등)으로 및 기지국(106)으로부터 수신 및 송신하도록 구성될 수 있고, 기지국(106)은, 음성, 데이터 및 제어 신호들을 모바일 디바이스들 사이에서 그리고 다른 네트워크 수신자들로 통신하도록 동작 가능한 제어기(예를 들어, 셀룰러 기지국, 라디오 네트워크 제어기, 서비스 게이트웨이 등)에 커플링될 수 있다.

기지국(106)은, 무선 디바이스 트래픽의 진입 및 이탈(exit)의 주요 포인트로서 기능하는 액세스 게이트웨이(108)와 통신할 수 있고, 제어기, 게이트웨이, SGW(serving gateway), PGW(packet data network gateway), ePDG(evolved packet data gateway), PDSN(packet data serving node), SGSN(serving general packet radio service support node), PCEF(policy and charging enforcement function) 또는 이들에 제공되는 특징들/기능들의 임의의 조합 중 하나 또는 그 초과를 포함할 수 있다. 액세스 게이트웨이(108)는 단일 네트워크 내에서 또는 광역 네트워크, 이를테면, 인터넷에 걸쳐 많은 컴퓨팅 디바이스들로 또는 단일 컴퓨팅 디바이스로 구현될 수 있다.

[0023]

액세스 게이트웨이(108)는 음성, 데이터 및 제어 신호들을 사용자 데이터 패킷들로서 다른 네트워크 캠퍼넌트들에 포워딩할 수 있고, 외부 패킷 데이터 네트워크들에 대한 접속을 제공할 수 있고, 콘텍스트들(예를 들어, 네트워크 내부 라우팅 정보 등)을 관리 및 저장할 수 있고, 상이한 기술들(예를 들어, 3GPP 및 네-3GPP 시스템들) 사이에서 앵커로서 동작할 수 있다. 액세스 게이트웨이(108)는 또한, 인터넷(110)으로 및 인터넷(110)으로부터의 데이터의 송신 및 수신, 및 인터넷(110) 및 다른 기지국들(106) 및 무선 수신기들(102)에 접속된 외부 서비스 네트워크로 및 외부 서비스 네트워크로부터 음성, 데이터 및 제어 정보의 송신 및 수신을 조정할 수 있다.

[0024]

실시예들에서, 액세스 게이트웨이(108)는, 착신 브로드캐스트/멀티캐스트 트래픽에 대한 진입 포인트로서 기능할 수 있는 MBMS 게이트웨이(MBMS GW)일 수 있다. MBMS는 서비스 영역 내에서 모든 기지국들(106)(예를 들어, eNodeB들)로의 데이터 패킷들의 송신 뿐만 아니라 MBMS 세션 관리를 담당할 수 있다. 실시예들은, LTE 콘텍스트에서 적용되는 MBMS인 eMBMS를 활용할 수 있다.

[0025]

액세스 게이트웨이(108)는 수신기 디바이스들(102)을 서비스 네트워크(112)에 접속시킬 수 있다. 서비스 네트워크(112)는, 멀티미디어 데이터와 같은 데이터의 특정한 수신기 디바이스(102)로의 선택적 송신 및 데이터의 과금 관리와 같은, 개별적인 가입자들에 대한 다수의 서비스들을 제어할 수 있다. 서비스 네트워크(112)는 단일 네트워크 내에서 또는 광역 네트워크, 이를테면, 인터넷(110)에 걸쳐 많은 컴퓨팅 디바이스들로 또는 단일 컴퓨팅 디바이스로 구현될 수 있다. 서비스 네트워크(112)는 통상적으로 하나 또는 그 초과의 서버들(104)을 포함할 수 있다.

[0026]

실시예들에서, 서비스 네트워크(112)는, MBMS 서비스를 수신기 디바이스(102)에 제공하는 기능 엔티티인 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 센터(BM-SC)를 포함할 수 있다. BM-SC는 하나 또는 그 초과의 서버들(104)을 통해 서비스를 제공할 수 있다. BM-SC는 컨텐츠 제공자들에 대한 진입 포인트로서 또는 네트워크 외부의 임의의 다른 브로드캐스트/멀티캐스트 소스로서 기능할 수 있다. BM-SC는, MBMS 서비스를 활성화시키도록 요청하는 수신기 디바이스들(102)에 대한 인가, 브로드캐스트 및 멀티캐스트 세션들의 스케줄링, MBMS 데이터의 무결성 및 비밀 보호, 및 MBMS 세션 어나운스먼트(announcement)를 제공하는 것을 담당할 수 있다.

[0027]

오직 포인트-투-멀티포인트 베어러들을 통한 것, 오직 유니캐스트 베어러들을 통한 것 또는 포인트-투-멀티포인트 및 포인트-투-포인트 베어러를 모두를 이용하는 것일 수 있는, 통신 시스템(100)을 통한 수신기 디바이스(102)에 의한 파일들의 수신 이후, BM-SC와 연관될 수 있거나 연관되지 않을 수 있는 네트워크 서버(104)로의 수신 리포팅 절차가 수신기 디바이스(102)에 의해 개시될 수 있다.

[0028]

도 2는, 통신 시스템(100)에서 수신기 디바이스(102)로부터 서버(104)로 수신 리포팅 정보를 제공하기 위한 실시예 방법(200)을 예시하는 프로세스 흐름도이다. 수신기 디바이스(102)는 동작(202)에서, 복수의 애플리케이션 심볼들을 갖는 데이터 블록을 수신할 수 있다. 데이터 블록은 다운로드 전달 세션의 일부로서 수신될 수 있다. 수신기 디바이스(102)는 동작(204)에서, 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수(즉, n)를 결정할 수 있다. 동작(206)에서, 수신기 디바이스(102)는 성공적으로 수신된 애플리케이션 심볼들의 수 n에 기초하여 메트릭을 생성할 수 있다. 동작(206)의 일부로서, 수신기 디바이스는 또한, 특히 자신이 복원할 수 없었던 블록들(즉, 실패한 블록들)에 대해, 블록에서 애플리케이션 심볼들의 수 k를 결정할 수 있다. 생성된 메트릭은, 아래에서 추가로 상세히 설명되는 바와 같이, 블록 수신된 애플리케이션 심볼 카운트 n, 블록에서 애플리케이션 심볼들의 수 k, 또는 이 2개의 팩터들에 기초하여 컴퓨팅된 메트릭, 이를테면, 컴퓨팅된 애플리케이션 심볼 언더런(즉, 수신된 애플리케이션 심볼들과 블록에서의 총 수 사이의 차), 블록 애플리케이션 심볼 언더런들의 분포, 블록 애플리케이션 심볼 언더런들의 비 및/또는 퍼센티지를 포함할 수 있다. 수신기 디바이스(102)는 동작(208)에서, 생성된 메트릭을 서버(104)에 송신할 수 있다.

[0029]

무선 네트워크가 MBMS 다운로드 전달과 같은 다운로드 전달 방법을 구현하는 경우에 적합한 실시예들에서, 수신 리포팅 절차는, 하나 또는 그 초과의 파일들의 완전한 수신을 리포팅하는 것, 다운로드 세션에 대한 통계들을 리포팅하는 것, 또는 이 둘 모두를 행하는 것을 위해 이용될 수 있다. 스트리밍 전달 방법의 경우, 수신 리포

팅 절차는 스트림에 대한 통계들을 리포팅하는데 이용될 수 있다. 서버(104)(예를 들어, BM-SC 서버)는 수신 리포팅 확인을 요구하는 파라미터들을 수신기 디바이스(102)에 송신할 수 있고, 수신기(102)는 송신된 파라미터들에 따라 컨텐츠 수신을 리포팅할 수 있다. 서버(104)는, 예를 들어, 통계 수집 목적으로, 자신이 수신 리포팅을 수행하기를 원하는 수신기들(102)의 퍼센티지 서브세트를 특정할 수 있다. 전송 에러들은, 전달 절차와 연관된 수신 리포팅이 세션에 대해 설명되는지 여부, 및 이것이 성공적인 경우에도 샘플 퍼센티지가 설명되는지 여부를 수신기(102)가 결정적으로 발견하지 못하게 할 수 있다. 실시예들에서, 수신기 디바이스(102)는, 자신이 가진 정보가 불완전할 수 있다는 것을 인지하는 경우에도, 자신이 가진 정보에 따라 동작할 수 있다. 실시예들에서, 수신기(102)는, 절차가 서버(104)에 의해 특정되지 않는 경우 또는 특정된 절차가 전송 에러들 등으로 인해 알려지지 않은 경우, 디폴트 리포팅 절차를 활용할 수 있다.

[0030] 수신 리포팅은, 생성된 리포팅 메트릭의 수신시에 수신기 디바이스(102)에 의한 위치 정보의 리포팅을 더 포함할 수 있다. 따라서, 네트워크에 문제가 존재하면, 그 문제가 네트워크의 어디에서 발생하고 있는지를 나타내기 위해 위치 정보가 네트워크 운영자에 의해 이용될 수 있다. 위치 정보는, 성공적으로 수신된 애플리케이션 심볼들의 수 n 에 기초하여 메트릭과 함께 송신될 수 있다. 위치 정보는 임의의 적절한 기술을 이용하여 생성될 수 있고, GPS 데이터, 셀 타워 ID 정보, 다수의 셀 타워들 사이의 삼각측량 등에 기초할 수 있다. 실시예들에서, 위치 정보는, 수신기 디바이스(102)의 관여없이 통신 시스템(100)에 의해 결정될 수 있다. 실시예들에서, 위치 정보는, 수신기 디바이스(102)의 아이덴티티를 숨기는 방식으로 리포팅될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 수신기 디바이스(102)는 위치 정보 리포팅의 "옵트 아웃(opt out)" 옵션을 가질 수 있다.

[0031] 도 3은, 파일마다 애플리케이션 심볼 카운트들을 수집 및 리포팅하는 것을 포함하는 제 1 수신 리포팅 모드를 이용하여 수신 리포팅 정보를 제공하는 실시예 방법(300)을 예시한다. 일 실시예에서, 다운로드 전달 세션에 걸쳐 수신된 모든 파일이 확인응답될 수 있고, (존재한다면, 유니캐스트 폴백(fallback) 이전에) 파일이 실패한 경우, 실패한 블록들의 복수의 (n, k) 쌍들이 수집되고 서버(104)에 리포팅될 수 있다. 이 수신 메트릭 리포팅 모드는, 특히, 비교적 빈번하지 않은 기반으로 송신될 수 있는 큰 파일들, 이를테면, 비디오 또는 오디오 파일들의 다운로드에 대해 이용될 수 있다. 서버(104)로부터의 수신 리포트 요청은 리포트 백 기간에 대한 특정한 요건들을 포함할 수 있다.

[0032] 수신기 디바이스(102)는 동작(302)에서, 다운로드 세션을 시작할 수 있다. 수신기 디바이스(102)는 동작(304)에서, 다운로드 세션에 대한 수신 리포팅의 타입을 결정할 수 있다. 이 결정은, 예를 들어, 수신을 리포팅할 필요성이 존재한다는 것, 및 그러한 경우, 특정되는 리포팅의 모드를 포함할 수 있다. 이들은, 예를 들어, 다운로드 세션을 설정하는 경우 서버(104)로부터 수신기 디바이스(102)로 송신되는 세션 어나운스먼트의 전달 절차 설명에서 특정될 수 있다. 실시예 방법(300)에서, 디바이스(102)는, 본 명세서에서 설명되는 바와 같이, 세션에 대한 수신 리포팅이, 애플리케이션 심볼 카운트 메트릭들 중 하나 또는 그 초과의 수집 및 리포팅을 포함하는 제 1 수신 리포팅 모드를 포함한다고 결정할 수 있다.

[0033] 동작(306)에서, 수신기 디바이스(102)는 하나 또는 그 초과의 데이터 블록으로 이루어진 적어도 하나의 파일을 수신한다. 다운로드 세션의 각각의 실패한 데이터 블록(즉, 성공적으로 복원되지 않은 각각의 데이터 블록)에 대해, 동작(308)에서, 수신기 디바이스(102)는, 각각의 실패한 블록에 대해 수신된 애플리케이션 심볼들의 수 (n) 를 결정할 수 있다. 동작(310)에서, 수신기 디바이스(102)는, 실패한 블록을 구성하는 애플리케이션 심볼들의 총 수 (k) 를 결정할 수 있다. 넌-시스터메틱 코드들의 경우, $k = \text{ceil}(\text{FileSize}/\text{Application symbolSize})$ 이다. 이 2개의 값들, n 및 k 는 다운로드 전달 세션에서 각각의 실패한 블록에 대해 로깅될(logged) 수 있다. 대안적으로, 수신기 디바이스는 이 2개의 값들 n 및 k 를 이용하여, 앞서 논의된 바와 같이, 단일 메트릭, 이를테면, 일정 시간 기간 또는 다수의 블록들에 걸친 n 및 k 각각에 대한 평균 값들, 이 2개의 값들 사이의 차 또는 평균 차, 2개의 값들의 비 또는 평균 비, 또는 요구되는 애플리케이션 심볼들에 대한 수신된 애플리케이션 심볼들의 수의 퍼센티지 또는 평균 퍼센티지를 계산할 수 있다. 동작(312)에서, 수신기 디바이스(102)는 (n, k) 쌍들, 이 값들의 평균들, 및/또는 계산된 메트릭을 서버(104)에 리포팅할 수 있다. 실시예들에서, 수신기 디바이스(102)는, 이 데이터를, 파일 송신의 종료시에, 파일의 송신이 실패한 경우에, 블록들이 복원되지 않은 경우에, 다운로드 송신 동안 주기적으로, 또는 때때로, 또는 송신 네트워크에 의해 요청된 인터벌들에서 (예를 들어, 전달 절차 설명에서) 리포팅할 수 있다. 수신기 디바이스(102)는 또한, 앞서 설명된 바와 같이, 위치 정보를 리포팅할 수 있다.

[0034] 이 실시예 방법(300)에 따라 리포팅되는 애플리케이션 심볼 카운트 메트릭들은, 통신 네트워크를 통한 QoS를 개선하기 위해 송신 세팅들 및/또는 파일 송신 세팅들을 조정하도록 서버 또는 네트워크 운영자에 의해 이용될 수 있다. 예를 들어, 애플리케이션 심볼 카운트 메트릭들은, 전달 실패에서의 주요한 문제가 파일 사이즈들과 연

관된다는 것을 블록들의 애플리케이션 심볼들의 수(k)에서 밝힐 수 있다. 네트워크 운영자는, 이 정보에 기초하여 네트워크에 대한 타겟 성능을 충족시키기 위해 그 파일 사이즈들에 대한 네트워크 세팅들을 조정할 수 있다. 이전에, 이러한 조정들은, 일반적으로 오래 걸리고 비효율적인 프로세스인 시행착오를 통해 행해졌다.

[0035] 도 4는, 애플리케이션 심볼 카운트 통계들을 리포팅하는 것을 포함하는 제 2 수신 리포팅 모드를 이용하여 수신 리포팅 정보를 제공하는 실시예 방법(400)을 예시한다. 이 수신 리포팅 모드는, 특히, 많은 수의 작은 파일들(예를 들어, DASH 세그먼트들)이 수신기 디바이스(102)에 송신되는 다운로드 전달 세션 동안 활용될 수 있다. 이 수신 리포팅 모드는, 예를 들어, HTTP-스트리밍 프로토콜과 관련하여 이용될 수 있고, DASH(Dynamic Adaptive Streaming over HTTP) 표준과 관련하여 활용될 수 있다.

[0036] 수신기 디바이스(102)는 동작(402)에서, 다운로드 세션을 시작할 수 있다. 동작(404)에서, 수신기 디바이스(102)는 세션에 대해 특정된 수신 리포팅의 타입을 결정할 수 있다. 이 결정은, 예를 들어, 수신을 리포팅할 필요성이 존재한다는 것, 및 그러한 경우, 이용할 리포팅의 모드를 포함할 수 있다. 리포팅 모드는, 예를 들어, 다운로드 세션을 설정하는 경우 서버(104)로부터 수신기 디바이스(102)로 송신되는 전달 절차 설명에서 특정될 수 있다. 실시예 방법(400)에서, 디바이스(102)는, 세션에 대한 수신 리포팅이, 애플리케이션 심볼 수신 통계들의 수집 및 리포팅을 포함하는 제 2 수신 리포팅 모드를 포함한다고 결정할 수 있다.

[0037] 수신기 디바이스(102)는 동작(406)에서, 수신 리포팅을 위한 측정 기간을 결정할 수 있다. 측정 기간은 상이한 다운로드 세션들에 걸쳐 또는 십자어 단일 다운로드 세션 내에서 가변적일 수 있다. 일 실시예에서, 측정 기간은 서버(104)로부터 수신기 디바이스(102)로 송신되는 전달 절차 설명에서 특정될 수 있다. 수신기 디바이스(102)는 동작(408)에서 측정 기간을 시작할 수 있다.

[0038] 측정 기간 동안, 수신기 디바이스(102)는 동작(410)에서 데이터 블록들을 수신할 수 있다. 데이터 블록들은, 수신기 디바이스로 전달될 수 있고, "온더플라이(on-the-fly)로" 플레이되거나 그렇지 않으면 경험될 수 있는 미디어 오브젝트(예를 들어, 비디오, 오디오 등)의 세그먼트와 같은 파일의 일부 또는 전부를 형성할 수 있다. 데이터 블록들은 예를 들어, DASH 또는 HTTP-스트리밍을 통해 수신기 디바이스(102)에 전달될 수 있다. 수신기 디바이스(102)는 많은 수의 파일들(예를 들어, DASH 세그먼트들)을 짧은 시간 기간에 (예를 들어, 초당 1 초파) 수신할 수 있기 때문에, 디바이스(102)가 각각의 실패한 파일에 대한 애플리케이션 심볼 카운트를 로깅 및 리포팅하는 것은 실용적이 아닐 수 있다. 이러한 난제를 다루기 위해, 실시예 방법(400)은 애플리케이션 심볼 카운트 통계들을 생성하는 단계 및 이 통계들을 서버(104)에 리포팅하는 단계를 포함할 수 있다.

[0039] 도 3에 도시된 실시예 방법(300)에서와 같이, 수신기 디바이스(102)는, 각각 동작들(412 및 414)에서, 수신된 애플리케이션 심볼들의 수(n)를 결정할 수 있고, 성공적으로 수신되지 않은 데이터 블록들 또는 각각의 실패한 데이터 블록에서 애플리케이션 심볼들의 수(k)를 식별할 수 있다. 실시예 방법(400)에서, 수신기 디바이스(102)는 동작(414)에서, 각각의 실패한 블록에 대한 애플리케이션 심볼 카운트 언더런을 결정할 수 있다. 애플리케이션 심볼 카운트 언더런은, 각각의 실패한 데이터 블록에서 애플리케이션 심볼들의 수로부터 수신된 애플리케이션 심볼들의 수를 감산함으로써 (즉, k-n), 계산될 수 있다. 측정 기간 동안(즉, 결정 동작(418)) = "아니오"인 동안, 디바이스(102)는 데이터 블록들의 수신을 계속할 수 있고, 임의의 실패한 블록들에 대해 애플리케이션 심볼 카운트 언더런을 결정할 수 있다. 측정 기간의 종료시에(즉, 결정 동작(418) = "예"인 경우), 디바이스(102)는 동작(420)에서, 측정 기간 동안 모든 실패한 블록들에 대한 애플리케이션 심볼 카운트 오버런 값들의 개요, 평균 또는 분포를 서버(104)에 리포팅할 수 있다. 따라서, 수신기 디바이스는 특정된 측정 기간 동안 수신된 파일들에 대한 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신할 수 있다. 수신기 디바이스(102)는 또한 앞서 설명된 바와 같이, 위치 정보를 리포팅할 수 있다. 실시예들에서, 이 분포는 (애플리케이션 심볼 언더런의 값, 발생들의 횟수 등의) 쌍들의 스트링 리스트로서 리포팅될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 이 분포는 애플리케이션 심볼 언더런 값들의 특정한 범위에 걸쳐 리포팅될 수 있다. 특정된 범위의 최상부보다 큰 값들은 특정된 최대 값으로서 리포팅될 수 있다. 범위의 바닥보다 작은 값들은 특정된 최소 값으로서 리포팅될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 본 명세서에서 설명되는 바와 같이, 애플리케이션 심볼 언더런 값들은 합성 메트릭들(예를 들어, 평균들, 비들, 퍼센티지들 등)을 생성하는데 이용될 수 있다. 실시예들에서, 애플리케이션 심볼 언더런 값들은 빙(bin)들로 통합될 수 있고, 이것은, 더 큰 범위들의 애플리케이션 심볼 언더런 값들에 대해 유용할 수 있다.

[0040] 몇몇 실시예들에서, 애플리케이션 심볼 언더런 값들의 분포는 적어도 하나의 파일 사이즈 범위에 대해 수집 및 리포팅될 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 분포 메트릭은 오직 특정된 최소 및 최대 파일 사이즈 값들 내에서 리포팅될 수 있다. 다른 실시예들에서, 디바이스(102)는 다수의 상이한 파일 사이즈 범위들에 대해 애플리케이션 심볼 언더런 값들을 수집 및 리포팅하는 단계를 포함할 수 있다.

리케이션 심볼 언더런 값들의 별개의 분포들을 리포팅할 수 있다.

[0041] 실시예들에서, 수신기 디바이스(102)는, 명목상으로 파일의 단일 인스턴스를 전달하는데 요구되는 시간 또는 일정 범위의 전달 시간들을 리포팅할 수 있다. 이 정보는, 수신되고 있는 파일 사이즈들의 범위와 유사할 수 있다.

[0042] 또한 추가적 실시예들에서, 애플리케이션 심볼 언더런 값들의 분포는 전달되는 파일의 타입마다 수집되고 리포팅될 수 있다. 예를 들어, 분포 메트릭은, 오직 파일들의 특정한 타입들(예를 들어, 비디오, 오디오 등)에 대해 리포팅될 수 있거나 또는 상이한 파일 타입들에 대해 별개로 리포팅될 수 있다. 디바이스(102)는 또한, 상이한 파일 타입들에 대한 분포 메트릭의 계산시에 상이한 파라미터들을 이용할 수 있다. 예를 들어, 디바이스(102)는, 상이한 타입들에 대한 파일들에 대한 전달 메트릭들의 리포팅을 위해 상이한 파일 사이즈 파라미터들 및/또는 애플리케이션 심볼 언더런 값들의 상이한 범위(들)를 이용할 수 있다.

[0043] 일 실시예에서, 복수의 애플리케이션 심볼들을 각각 포함하는 복수의 데이터 블록들을 포함하는 파일을 수신할 때, 디바이스는, 성공적으로 수신되지 않은 데이터 블록들을 식별할 수 있고, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수를 결정하고, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에서 수신되는 애플리케이션 심볼들의 수에 기초하여 메트릭을 생성하여 파일에서 수신되는 애플리케이션 심볼들의 수를 결정할 수 있다. 이 실시예에서, 메트릭을 생성하는 것은, 애플리케이션 심볼들에서 각각의 실패한 블록 및 관련된 오브젝트 사이즈 범위에 대해 $(k-n)/k$ 의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 퍼센트 값을 결정하는 것을 포함할 수 있다. 이 실시예는, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에서 애플리케이션 심볼들의 총 수를 결정하는 것을 더 포함할 수 있고, 여기서, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에서 수신되는 애플리케이션 심볼들의 수에 기초하여 메트릭을 생성하는 것은, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수 및 애플리케이션 심볼들의 총 수에 기초하여 메트릭을 생성하는 것을 수반한다. 대안적으로, 메트릭을 생성하는 것은, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에 대해 n 및 k 의 쌍들을 로깅하는 것을 포함할 수 있고, 메트릭을 송신하는 것은, 성공적으로 수신되지 않은 각각의 데이터 블록에 대한 (n, k) 값들의 쌍들을 송신하는 것을 수반할 수 있다. 대안적으로, 메트릭을 생성하는 것은, 각각의 실패한 블록에 대해 $(k-n)$ 의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값을 결정하는 것을 수반할 수 있다.

[0044] 블록 단위로 또는 평균 블록 기반으로 애플리케이션 심볼 언더런 메트릭들을 리포팅하는 대신에, 메트릭들은 파일 단위로 리포팅될 수 있다. 이러한 실시예들에서, 수신된 애플리케이션 심볼들의 총 수 및 애플리케이션 심볼들의 총 수는 파일 단위로 리포팅될 수 있다. 일 실시예에서, 통계 수집의 시간 기간(예를 들어, 5분) 동안 수신된 애플리케이션 심볼들의 총 수 및 애플리케이션 심볼들의 총 수는 차, 비 또는 페센티지와 같은 합성 메트릭을 생성하기 위해 리포팅 또는 이용될 수 있다. 전체 파일에 걸친 또는 긴 시간 기간에 걸친 이러한 리포팅은, 많은 수의 블록 통계들 또는 블록 단위로 수집된 메트릭들에 대한 평균화와 유사하게, 평균 메트릭을 도출할 수 있다.

[0045] 디바이스(102)는, 다운로드 전달 세션이 종료될 때까지, 추가적인 측정 기간들에 걸쳐 애플리케이션 심볼 카운트 오버런 값들의 분포들을 계속 리포팅할 수 있다.

[0046] 도 5는, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런의 퍼센티지를 포함하는 애플리케이션 심볼 카운트 통계들을 리포팅하는 것을 포함하는 제 3 수신 리포팅 모드를 이용하여 수신 리포팅 정보를 제공하는 실시예 방법(500)을 예시한다. 실시예 방법(500)의 블록들(502-514 및 518)은 실시예 방법(400)의 블록들(402-414 및 418)과 동일할 수 있다. 그러나, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값을 결정 및 리포팅하기 보다는, 실시예 방법(500)에서 수신기 디바이스(102)는, 동작(516)에서, 각각의 실패한 데이터 블록에 대해 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 퍼센티지(즉, $(k-n)/k \times 100\%$)를 결정할 수 있다. 동작(520)에서, 수신기 디바이스(102)는, 측정 기간 동안, 실패한 블록들에 대한 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 퍼센티지를 리포팅할 수 있다. 디바이스(102)는, 방법(400)과 유사하게, 실패한 블록들에 대한 퍼센티지 값들의 분포로서, 또는 모든 실패한 블록들에 대한 퍼센티지 값들의 리스트로서, 또는 측정 기간에 모든 실패한 블록들에 대한 누산적 언더런 퍼센티지 값으로서 언더런 퍼센티지를 리포팅할 수 있다. 수신기 디바이스(102)는 또한 앞서 설명된 바와 같이 위치 정보를 리포팅할 수 있다.

[0047] 추가적인 실시예들은, 애플리케이션 심볼 언더런 값들의 메트릭들 및 분포들을 생성하기 위한 대안적 동작들을 포함한다. 일 실시예에서, 메트릭을 송신하는 것은, 특정된 측정 기간 동안 성공적으로 수신되지 않은 데이터 블록들에 대한 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 계산 및 송신하는 것을 포함할 수 있다.

- [0048] 다른 실시예에서, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것은, 최대 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값과 최소 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값 사이의 특정된 범위에 걸쳐 분포를 송신하는 것을 포함할 수 있다. 이 실시예에서, 최대 값을 초과하는 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포는 최대 값으로 리포팅될 수 있고, 최소 값 아래의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들은 최소 값으로 리포팅된다.
- [0049] 다른 실시예에서, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것은, 분포 샘플들을, 수신된 파일 사이즈들의 특정된 범위에서 실패한 블록들로 제한하는 것을 포함할 수 있다. 이 실시예에서, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것은 복수의 분포들을 송신하는 것을 포함할 수 있고, 여기서, 각각의 분포는 수신된 파일 사이즈들의 상이한 범위에 대응한다.
- [0050] 다른 실시예에서, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것은, 수신된 파일의 특정한 타입에 대한 분포를 송신하는 것을 포함할 수 있다. 이 실시예에서, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것은 복수의 분포들을 송신하는 것을 포함하고, 여기서, 각각의 분포는 수신된 파일의 상이한 타입에 대응한다.
- [0051] 일 실시예에서, 메트릭을 생성하는 것은, 각각의 실패한 블록에 대한 $(k-n)/k$ 의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 퍼센트 값 및 애플리케이션 심볼들에서 관련된 오브젝트 사이즈 범위를 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0052] 추가적 실시예에서, 복수의 애플리케이션 심볼들을 포함하는 특정한 데이터 파일에 대해 메트릭이 생성될 수 있다. 실시예에서, 메트릭을 생성하는 것은, 파일에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수(n)를 결정하는 것, 파일에서 송신된 애플리케이션 심볼들의 총 수(k)를 결정하는 것, 및 파일에서 수신된 애플리케이션 심볼들의 수에 기초하여 메트릭을 생성하는 것을 수반할 수 있다. 그 다음, 다른 실시예들과 유사하게, 이 메트릭은, 브로드캐스터의 서버에 송신될 수 있다. 이 실시예에서, 수신된 애플리케이션 심볼들의 수에 기초하여 메트릭을 생성하는 것은, 전체 파일에서 또는 특정된 시간 기간 동안 수신된 애플리케이션 심볼들의 수(n) 및 애플리케이션 심볼들의 총 수(k)에 기초하여 메트릭을 생성하는 것을 수반할 수 있다. 특정된 시간 기간 또는 시간들의 범위는 파일 송신과 연관되거나 그에 포함된 서비스 어나운스먼트에서 정의될 수 있다. 이 실시예에서, 메트릭을 생성하는 것은, 전체 파일에 대해 또는 특정된 시간 기간 동안 n 및 k의 쌍들을 로깅하는 것을 포함할 수 있고, 메트릭을 송신하는 것은, 전체 파일에 대해 또는 특정된 시간 기간 동안 (n, k) 값들의 쌍들을 송신하는 것을 수반할 수 있다. 이 실시예에서, 메트릭을 생성하는 것은, 전체 파일에 대해 또는 특정된 시간 기간 동안 (k-n)의 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값을 결정하는 것을 포함할 수 있고, 디바이스는 전체 파일에 대해 또는 특정된 시간 기간 동안 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신할 수 있다. 대안적으로, 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값들의 분포를 송신하는 것은, 최대 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값과 최소 애플리케이션 심볼 카운트 언더런 값 사이의 특정된 범위에 걸쳐 분포를 송신하는 것을 포함할 수 있다.
- [0053] 도 6은, 송신 서비스들을 개선하기 위해, 수신된 애플리케이션 심볼 언더런 메트릭들을 레버리지하는 통신 시스템(100)을 이용하여 서버(104)로부터 복수의 수신기 디바이스들(102)로 데이터 블록들을 송신하는 실시예 방법(600)을 예시한다. 서버(104)는 동작(602)에서, 초기 송신 세팅들을 이용하여 복수의 수신기 디바이스들(102)에 데이터 블록들을 송신할 수 있다. 송신 세팅은, 예를 들어, FEC 코딩 방식, 데이터 블록들의 사이즈, 이용되는 오버헤드 등을 포함할 수 있다. 동작(604)에서, 서버(104)는 복수의 수신기 디바이스들(102)로부터 수신 리포트들을 수신할 수 있다. 수신 리포트들은 수신된 애플리케이션 심볼들의 수에 기초한 메트릭(들)을 포함할 수 있고, 다양한 실시예들과 관련하여 앞서 설명된 메트릭들 중 임의의 메트릭을 포함할 수 있다. 서버(104)에 의해 분석될 수 있는 이러한 메트릭들에 기초하여, 서버(104)는 동작(606)에서 송신 세팅들을 수정할 수 있다. 예를 들어, 서버(104)는, 모든 파일 송신들에 대해 또는 파일 송신들의 특정한 서브세트(들)에 대해(예를 들어, 특정한 파일 사이즈들, 파일 타입들 등에 대해) FEC 코딩 방식을 변경하거나 추가적인 오버헤드를 추가할 수 있다. 그 다음, 서버(104)는 동작(608)에서, 수정된 송신 세팅들을 이용하여 복수의 수신기 디바이스들(102)에 데이터 블록들을 송신할 수 있다.
- [0054] 도 7은, 실시예들 중 임의의 실시예에 이용하기에 적합한 수신기 디바이스의 시스템 블록도이다. 통상적인 수신기 디바이스(1100)는, 내부 메모리(1102), 디스플레이(1103) 및 스피커(1108)에 커플링된 프로세서(1101)를 포함할 수 있다. 추가적으로, 수신기 디바이스(1100)는, 프로세서(1101)에 커플링되는 무선 데이터 링크 및/또는 셀룰러 전화 트랜시버(1105) 및 프로세서(1101)에 커플링되는 모바일 멀티미디어 브로드캐스트 수신기(1106)에 접속될 수 있는, 전자기 방사를 전송 및 수신하기 위한 안테나(1104)를 포함할 수 있다. 트랜시버(1105)는, 수신기 디바이스가 인터넷을 통해 원격 서버와 통신하게 하기 위해 네트워크로의 무선 데이터 링크를 설정하도록 구성될 수 있다. 수신기 디바이스들(1100)은 또한 통상적으로, 사용자 입력들을 수신하기 위한 메뉴 선

택 버튼들(1107) 또는 로커 스위치들을 포함한다.

[0055] 다양한 실시예들은, 도 8에 예시된 서버(2000)와 같은 다양한 상업적으로 이용가능한 서버 디바이스들 종 임의의 서버 디바이스 상에서 데이터 송신측에 구현될 수 있다. 이러한 서버(2000)는 통상적으로, 디스크 드라이브(2003)와 같은 대용량 비휘발성 메모리 및 휘발성 메모리(2002)에 커플링되는 프로세서(2001)를 포함한다. 서버(2000)는 또한 프로세서(2001)에 커플링되는 플로피 디스크 드라이브, 컴팩트 디스크(CD) 또는 DVD 디스크 드라이브(2004)를 포함할 수 있다. 서버(2000)는 또한, 다른 브로드캐스트 시스템 컴퓨터들 및 서버들에 커플링되는 로컬 영역 네트워크와 같은 네트워크(2012)와 데이터 접속들을 설정하기 위해 프로세서(2001)에 커플링되는 네트워크 액세스 포트들(2006)을 포함할 수 있다. 서버들(2000)은 또한 운영자 인터페이스들, 이를테면, 키보드(2008), 포인터 디바이스(예를 들어, 컴퓨터 마우스(2010)) 및 디스플레이(2009)를 포함할 수 있다.

[0056] 프로세서들(1101, 2001)은, 아래에서 설명되는 다양한 실시예들의 기능들을 포함하는 다양한 기능들을 수행하도록 소프트웨어 명령들(애플리케이션들)에 의해 구성될 수 있는 임의의 프로그래머블 마이크로프로세서, 마이크로컴퓨터 또는 다중 프로세서 칩 또는 칩들일 수 있다. 몇몇 모바일 수신기 디바이스들에서, 하나의 프로세서는 무선 통신 기능들에 전용되고 하나의 프로세서는 다른 애플리케이션들을 실행시키는데 전용되는 것과 같은 다수의 프로세서들(2001)이 제공될 수 있다. 통상적으로, 소프트웨어 애플리케이션들은, 액세스되고 프로세서(1101, 2001)로 로딩되기 전에, 내부 메모리(1102, 2002, 2003)에 저장될 수 있다. 프로세서(1101, 2001)는 애플리케이션 소프트웨어 명령들을 저장하기에 충분한 내부 메모리를 포함할 수 있다.

[0057] 상기 방법 설명들 및 프로세스 흐름도들은 단지 예시적인 예들로서 제공되고, 다양한 실시예들의 단계들이 제시된 순서로 수행되어야 함을 요구하거나 의미하도록 의도되지 않는다. 당업자에 의해 인식될 바와 같이, 상기 실시예들의 단계들은 임의의 순서로 수행될 수 있다. "그 다음", "다음" 등과 같은 단어들은 단계들의 순서를 제한하도록 의도되지 않고; 이 단어들은 단순히, 방법들의 설명에 걸쳐 독자를 안내하기 위해 사용된다. 프로세스 흐름도들은 동작들을 순차적인 프로세스로서 설명할 수 있지만, 많은 동작들은 병렬적으로 또는 동시에 수행될 수 있다. 또한, 동작들의 순서는 재배열될 수 있다. 프로세스는 방법, 함수, 절차, 서브루틴, 서브프로그램 등에 대응할 수 있다. 프로세스가 함수에 대응하는 경우, 그의 종료는 그 함수의 호출 함수 또는 메인 함수로의 리턴에 대응할 수 있다.

[0058] 본 명세서에 개시된 실시예들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 회로들 및 알고리즘 단계들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 하드웨어 및 소프트웨어의 이러한 상호 호환가능성을 명확히 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들이 일반적으로 그들의 기능적 관점에서 앞서 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어로 구현되는지 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 특정 애플리케이션, 및 전체 시스템에 대해 부과된 설계 제한들에 의존한다. 당업자들은 설명된 기능을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식들로 구현할 수 있지만, 이러한 구현 결정들이 본 발명의 범위를 벗어나는 것을 야기하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

[0059] 컴퓨터 소프트웨어로 구현되는 실시예들은 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어들 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 코드 세그먼트 또는 머신 실행가능 명령들은, 절차, 함수, 서브프로그램, 프로그램, 루틴, 서브루틴, 모듈, 소프트웨어 패키지, 클래스, 또는 명령들, 데이터 구조들 또는 프로그램 스테이트먼트들의 임의의 조합을 표현할 수 있다. 코드 세그먼트는 정보, 데이터, 아규먼트들, 파라미터들 또는 메모리 컨텐츠들을 전달 및/또는 수신함으로써 다른 코드 세그먼트 또는 하드웨어 회로에 커플링될 수 있다. 정보, 아규먼트들, 파라미터들, 데이터 등은 메모리 공유, 메시지 전달, 토큰(token) 전달, 네트워크 송신 등을 포함하는 임의의 적절한 수단을 통해 전달, 포워딩 또는 송신될 수 있다.

[0060] 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 비일시적 컴퓨터 판독가능 또는 프로세서 판독가능 저장 매체 상에서 하나 또는 그 초과의 명령들 또는 코드로서 저장될 수 있다. 본 명세서에서 개시되는 방법 또는 알고리즘의 단계들은, 컴퓨터 판독가능 또는 프로세서 판독가능 저장 매체 상에 상주할 수 있는 프로세서 실행가능 소프트웨어 모듈에 구현될 수 있다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 또는 프로세서 판독가능 매체는, 하나의 장소로부터 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 유형의 저장 매체 및 컴퓨터 저장 매체 모두를 포함한다. 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체는, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 예를 들어, 이러한 비일시적 프로세서 판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 요구되고 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 프로그램 코드를 저장하는데 사용될 수 있는 임의의 다른 유형의 저장 매체를 포함하지만, 이들로 제한되는 것은 아니다. 여기서 사용되는 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 컴

팩트 디스크(disc(CD)), 레이저 디스크(disc), 광 디스크(disc), 디지털 다기능 디스크(disc)(DVD), 플로피 디스크(disk), 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 데이터를 보통 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기한 것들의 조합들 또한 컴퓨터 판독가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다. 추가적으로, 방법 또는 알고리즘의 동작들은, 컴퓨터 프로그램 물건으로 통합될 수 있는 비일시적 프로세서 판독가능 매체 및/또는 컴퓨터 판독가능 매체 상에 코드들 및/또는 명령들 중 하나 또는 임의의 조합 또는 이들의 세트로서 상주할 수 있다.

[0061] 하드웨어로 구현되는 경우, 기능은 무선 수신기 또는 모바일 디바이스에서의 이용에 적합할 수 있는 무선 신호 프로세싱 회로의 회로 내에서 구현될 수 있다. 이러한 무선 신호 프로세싱 회로는, 다양한 실시예들에서 설명된 신호 측정 및 계산 단계들을 달성하기 위한 회로들을 포함할 수 있다.

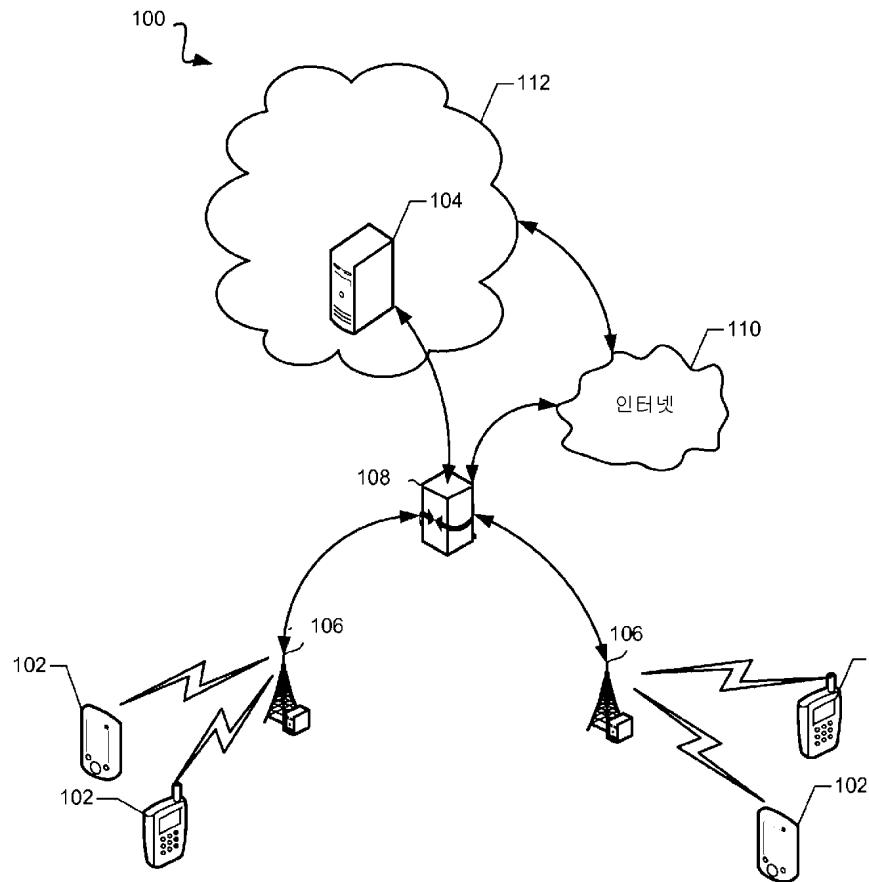
[0062] 본 명세서에서 개시되는 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직, 로직 블록들, 모듈들 및 회로들을 구현하는데 이용되는 하드웨어는 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적회로(ASIC), 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래머블 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 것들의 임의의 조합에 의해 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어 DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그 초과의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다. 대안적으로, 몇몇 단계들 또는 방법들은, 주어진 기능에 특정된 회로에 의해 수행될 수 있다.

[0063] 예를 들어, 단수형을 이용하는 것과 같이 단수형의 청구항 엘리먼트들에 대한 임의의 참조는 그 엘리먼트를 단수형으로 제한하는 것으로 해석되어서는 안된다.

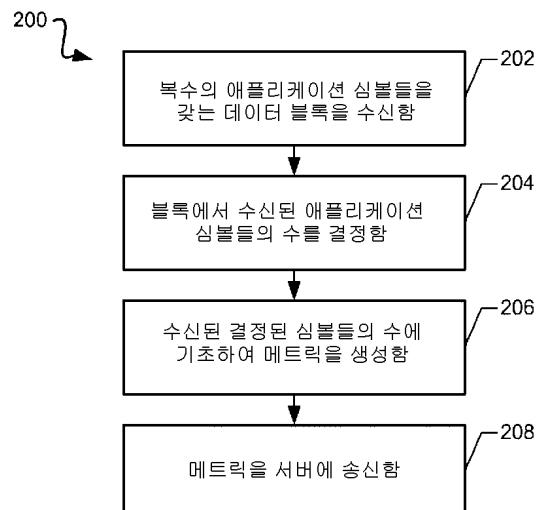
[0064] 개시된 실시예들의 상기 설명은 이 분야의 당업자가 본 발명을 이용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 이 실시예들에 대한 다양한 변형들은 이 분야의 당업자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 사상 또는 범위를 벗어남이 없이 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 따라서, 본 발명은 본 명세서에 제시된 실시예들로 한정되는 것으로 의도되지 않고, 본 명세서에 개시된 하기 청구항들 및 원리들 및 신규한 특징들과 부합하는 가장 넓은 범위에 따라야 한다.

도면

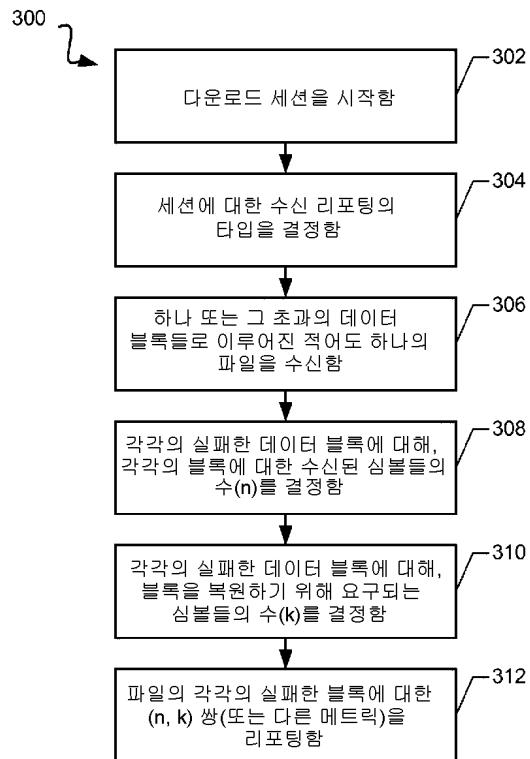
도면1



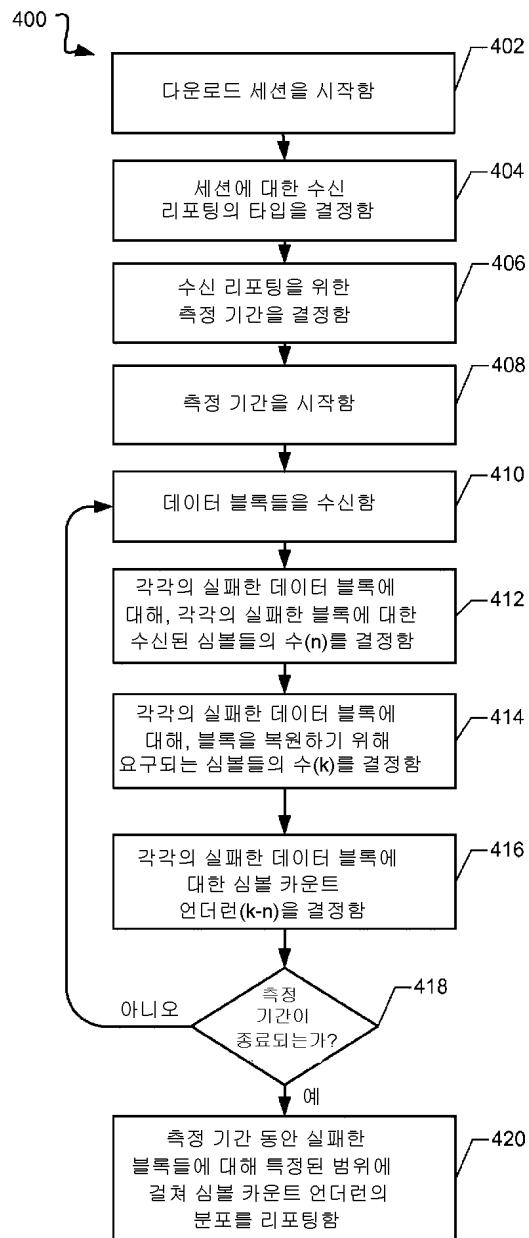
도면2



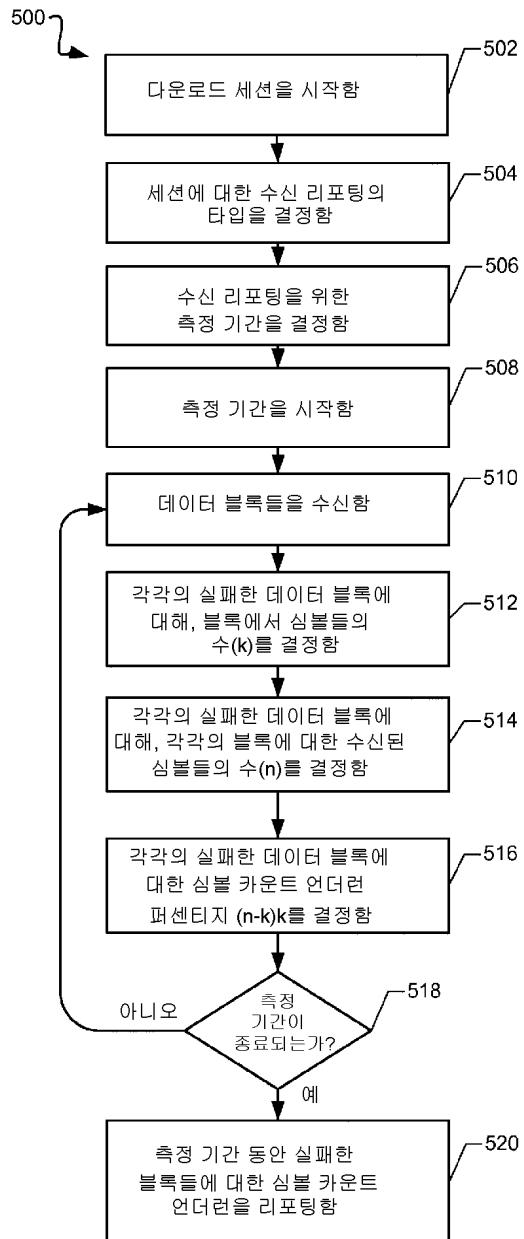
도면3



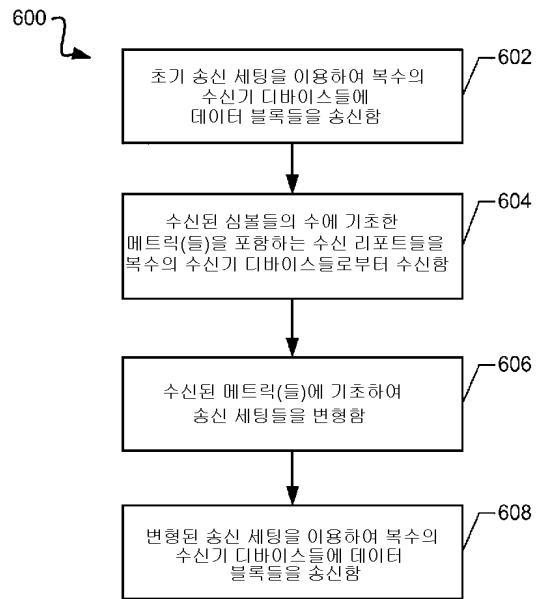
도면4



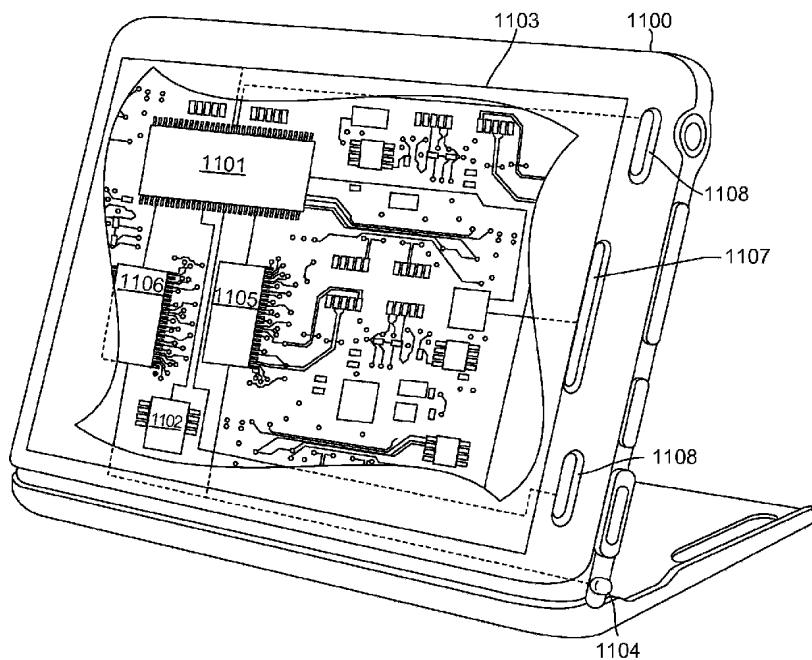
도면5



도면6



도면7



도면8

