



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0111572
(43) 공개일자 2022년08월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H03M 13/09 (2015.01) H03M 13/00 (2017.01)
H04L 1/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H03M 13/09 (2019.01)
H03M 13/6569 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0014982
(22) 출원일자 2021년02월02일
심사청구일자 2021년02월02일

(71) 출원인
국방과학연구소
대전광역시 유성구 북유성대로488번길 160 (수남동)
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)
(72) 발명자
김완진
대전광역시 유성구 북유성대로488번길 160(수남동)
권도일
인천광역시 미추홀구 인하로 100, 하이테크관 430호(용현동)
김덕경
인천광역시 미추홀구 인하로 100, 하이테크관 516호(용현동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

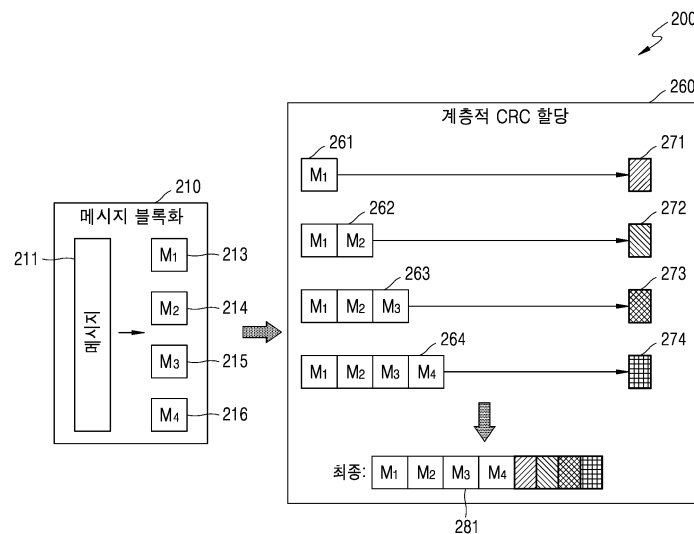
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템에서 중요도에 기반하여 CRC 코드를 생성하기 위한 방법

(57) 요약

본 개시는 무선 통신 시스템에서 중요도에 기반하여 CRC 코드를 생성하기 위한 방법에 관한 것이다. 본 개시에 따르면, 무선 통신 시스템에서 복수의 정보 블록들을 포함하는 메시지를 이용하여 부호화 데이터를 생성하는 방법은 상기 메시지를 복수의 메시지 블록들로 분할하는 단계, 제1 메시지 블록에 대응되는 제1 CRC 코드를 생성하고, 상기 제1 CRC 코드를 상기 메시지에 부가하는 단계, 및 상기 제1 메시지 블록과 제2 메시지 블록에 대응되는 제2 CRC 코드를 생성하고, 상기 제2 CRC 코드를 상기 메시지에 부가하는 단계를 포함하고, 상기 제1 메시지 블록의 우선 순위는 상기 제2 메시지 블록의 우선 순위보다 높다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H04L 1/0007 (2013.01)

H04L 1/0061 (2013.01)

H04L 1/0083 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 시스템에서 복수의 정보 블록들을 포함하는 메시지를 이용하여 부호화 데이터를 생성하는 방법에 있어서,

상기 메시지를 복수의 메시지 블록들로 분할하는 단계;

제1 메시지 블록에 대응되는 제1 CRC 코드를 생성하고, 상기 제1 CRC 코드를 상기 메시지에 추가하는 단계; 및
상기 제1 메시지 블록과 제2 메시지 블록에 대응되는 제2 CRC 코드를 생성하고, 상기 제2 CRC 코드를 상기 메시지에 추가하는 단계를 포함하고,

상기 제1 메시지 블록의 우선 순위는 상기 제2 메시지 블록의 우선 순위보다 높은 부호화 데이터 생성 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

미리 설정된 중요도에 기반하여 상기 복수의 메시지 블록들의 우선 순위를 식별하는 단계를 더 포함하는 부호화 데이터 생성 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 메시지는 MAC(medium access control) 계층에서 물리 계층으로 전달되는 전송 블록(transport block, TB)을 포함하고,

상기 메시지를 복수의 메시지 블록들로 분할하는 단계는,

상기 복수의 메시지 블록들이 적어도 하나의 정보 블록을 포함하도록 분할하는 단계를 포함하는 부호화 데이터 생성 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제1 메시지 블록과 상기 제2 메시지 블록 각각은 적어도 하나의 정보 블록을 포함하고,

상기 정보 블록은 명령 블록, 시간 블록, 위치 블록, 날짜 블록 중 적어도 하나의 블록을 포함하는 부호화 데이터 생성 방법.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 제1 메시지 블록은 명령 블록을 포함하고,

상기 제1 메시지 블록의 우선 순위는 상기 복수의 메시지 블록들 중 가장 높은 우선 순위인 부호화 데이터 생성 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 제1 메시지 블록의 비트 길이와 제2 메시지 블록의 비트 길이는 상이한 부호화 데이터 생성 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 제1 CRC 코드의 길이와 상기 제2 CRC 코드의 길이는 동일한 부호화 데이터 생성 방법.

청구항 8

무선 통신 시스템에서 오류를 검출하는 방법에 있어서,

제1 메시지 블록에 대응되는 제1 CRC 코드와, 상기 제1 메시지 블록과 제2 메시지 블록에 대응되는 제2 CRC 코드를 이용하여 부호화된 데이터를 수신하는 단계;

상기 제1 CRC 코드를 이용하여, 상기 제1 메시지 블록에 관한 오류 발생 여부를 식별하는 제1 오류 검출 단계; 및

상기 제2 CRC 코드를 이용하여, 상기 제1 메시지 블록과 상기 제2 메시지 블록에 관한 오류 발생 여부를 식별하는 제2 오류 검출 단계를 포함하고,

상기 제1 메시지 블록의 우선 순위는 상기 제2 메시지 블록의 우선 순위보다 높은 오류 검출 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 제2 메시지 블록의 우선 순위가 가장 낮은 우선 순위인지 여부를 식별하는 단계; 및

상기 제2 메시지 블록의 우선 순위가 가장 낮은 우선 순위가 아닌 경우, 상기 제1 메시지 블록, 상기 제2 메시지 블록, 및 제3 메시지 블록에 대응되는 제3 CRC 코드를 이용하여, 상기 제1 메시지 블록, 상기 제2 메시지 블록, 및 상기 제3 메시지 블록에 관한 오류를 검출하는 단계를 더 포함하고,

상기 제2 메시지 블록의 우선 순위는 상기 제3 메시지 블록의 우선 순위보다 높은 오류 검출 방법.

청구항 10

청구항 8에 있어서,

상기 제1 메시지 블록의 비트 길이와 제2 메시지 블록의 비트 길이는 상이한 오류 검출 방법.

청구항 11

청구항 8에 있어서,

상기 제1 메시지 블록과 상기 제2 메시지 블록 중 적어도 하나에 오류를 검출한 경우, 오류가 검출된 위치를 식별하는 단계; 및

상기 오류가 검출된 메시지 블록의 위치를 지시하는 신호를 생성하는 단계를 더 포함하는 오류 검출 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시(disclosure)는 일반적으로 무선 통신 시스템에 관한 것으로, 보다 구체적으로 무선 통신 시스템에서 중요도에 기반하여 CRC 코드를 생성하기 위한 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선 통신 시스템은 적어도 하나의 기지국과 적어도 하나의 단말을 포함한다. 기지국에서 단말로의 송신은 하향 링크 통신으로 알려져 있으며, 단말에서 기지국으로의 송신은 상향링크 통신으로 지시되고, 기지국과 단말은 무선 신호를 송신하거나 수신하기 위해, 다수의 안테나를 이용한다. 무선 신호는 직교 주파수 분할 다중화(OFDM) 신호 또는 코드 분할 다중 접속(CDMA) 신호 등이 될 수 있다.

[0003] 데이터를 전송하는 경우에 데이터 전송 효율과 데이터의 신뢰성 있는 전송은 모두 중요한 문제이다. 일반적으로 사용되는 기술에서 데이터 전송 효율을 높이기 위하여, 데이터를 분할하여 전송하는 방법과 데이터에 오류가 발생하였는지 여부를 검사하기 위한 오류 검출 부호를 사용하는 다양한 방법들이 사용되고 있다.

[0004] 오류 검출 방법 중의 하나로서, 순환 중복 검사(cyclic redundancy check, CRC)는 송신 측이 데이터로부터 다항식에 의해 추출된 결과를 여분의 오류 검사 필드에 부가하여 송신하고, 수신 측이 동일한 방법으로 추출한 결과와 일치 여부를 판단하여 오류 검사를 하는 검사 방법을 지시한다. CRC는 하드웨어로 구현하기 용이하기 때문에, CRC 기반의 오류 검출 방법은 군수용 및 민간용 무선 통신 시스템에서 널리 이용되고 있다.

[0005] 군수용 무선 통신 시스템에서 송신 장치가 명령 메시지를 수신 장치로 전송하는 경우, 채널 및 잡음에 의해서 메시지의 일부에 오류가 발생할 수 있다. 무기를 운용하는 무선 통신 시스템에서 메시지 일부에 오류가 발생하여 수신 장치에 잘못된 명령이 전달되는 경우 큰 위험이 발생할 수 있다. 그에 따라 데이터에 관한 무결성을 보장하기 위한 기술이 개발되고 있다.

[0006] CRC 검사에서 전체 메시지에 관한 CRC 코드를 생성하는 방식을 적용하면 데이터 전송 중 잡음에 의해 한 비트라도 오류가 날 경우 CRC 검사를 통과하지 못하게 되어 전체 메시지의 무결성이 보장되지 못한다. 이 경우, 전체 메시지를 재전송해야 하고, 명령 메시지의 크기는 매우 크기 때문에 이를 다시 재전송하는 것은 비효율적이며 또한 적에게 감청 될 위험성이 증가한다

[0007] 송신 장치가 오류가 발생한 메시지만 선별하여 재전송하기 위하여, 종래에 따르면, 전체 메시지 블록을 복수의 메시지 블록들로 분할하고, 분할된 메시지 블록들에 대응되는 CRC 코드를 생성하는 방법이 사용되고 있다. 종래의 방법에 따르면, 메시지 블록은 중요 메시지 블록과 비중요 메시지 블록으로 구분되고, 중요 메시지 블록에 높은 가중치로 인하여 상대적으로 많은 CRC 비트가 할당된다. 이 경우, 전체 CRC 비트의 개수는 동일해야 하므로 비중요 메시지의 오류 검출 능력이 현격히 하락하는 문제가 발생한다. 또한 메시지 블록의 개수가 많아질수록 중요 메시지에 대해 할당 가능한 CRC 비트의 수가 감소하여, 중요 메시지 블록에 관한 오류 검출 능력이 하락하는 문제가 발생한다. 그에 따라, CRC 코드를 이용한 오류 검출 방법에서, 중요 메시지에 관한 오류 검출 실패 확률을 낮추기 위한 기술이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 상술한 바와 같은 논의를 바탕으로, 본 개시(disclosure)는 무선 통신 시스템에서 중요도에 기반하여 CRC 코드를 생성하기 위한 방법을 제공한다.

[0009] 또한, 본 개시는 중요도에 기반하여 생성되는 CRC 코드들을 이용하여 오류 검출 능력을 향상 시키기 위한 방법을 제안한다.

[0010] 또한, 본 개시는 무선 통신 시스템에서 중요도에 기반하여 생성되는 CRC 코드들을 오류가 발생한 위치를 식별하기 위한 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 무선 통신 시스템에서 복수의 정보 블록들을 포함하는 메시지를 이용하

여 부호화 데이터를 생성하는 방법은 상기 메시지를 복수의 메시지 블록들로 분할하는 단계, 제1 메시지 블록에 대응되는 제1 CRC 코드를 생성하고, 상기 제1 CRC 코드를 상기 메시지에 추가하는 단계, 및 상기 제1 메시지 블록과 제2 메시지 블록에 대응되는 제2 CRC 코드를 생성하고, 상기 제2 CRC 코드를 상기 메시지에 추가하는 단계를 포함하고, 상기 제1 메시지 블록의 우선 순위는 상기 제2 메시지 블록의 우선 순위보다 높다.

[0012] 다른 일 실시 예에 따르면 부호화 데이터는 미리 설정된 중요도에 기반하여 상기 복수의 메시지 블록들의 우선 순위를 식별하는 단계를 더 포함한다.

[0013] 다른 일 실시 예에 따르면, 상기 메시지는 MAC(media access control) 계층에서 물리 계층으로 전달되는 전송 블록(transport block, TB)을 포함하고, 상기 메시지를 복수의 메시지 블록들로 분할하는 단계는, 상기 복수의 메시지 블록들이 적어도 하나의 정보 블록을 포함하도록 분할하는 단계를 포함한다.

[0014] 다른 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 메시지 블록과 상기 제2 메시지 블록 각각은 적어도 하나의 정보 블록을 포함하고, 상기 정보 블록은 명령 블록, 시간 블록, 위치 블록, 날짜 블록 중 적어도 하나의 블록을 포함한다.

[0015] 다른 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 메시지 블록은 명령 블록을 포함하고, 상기 제1 메시지 블록의 우선 순위는 상기 복수의 메시지 블록들 중 가장 높은 우선 순위인 경우를 포함한다.

[0016] 다른 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 메시지 블록의 비트 길이와 제2 메시지 블록의 비트 길이는 상이하다.

[0017] 다른 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 CRC 코드의 길이와 상기 제2 CRC 코드의 길이는 동일하다.

[0018] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 무선 통신 시스템에서 오류를 검출하는 방법은 제1 메시지 블록에 대응되는 제1 CRC 코드와, 상기 제1 메시지 블록과 제2 메시지 블록에 대응되는 제2 CRC 코드를 이용하여 부호화된 데이터를 수신하는 단계, 상기 제1 CRC 코드를 이용하여, 상기 제1 메시지 블록에 관한 오류 발생 여부를 식별하는 제1 오류 검출 단계, 및 상기 제2 CRC 코드를 이용하여, 상기 제1 메시지 블록과 상기 제2 메시지 블록에 관한 오류 발생 여부를 식별하는 제2 오류 검출 단계를 포함하고, 상기 제1 메시지 블록의 우선 순위는 상기 제2 메시지 블록의 우선 순위보다 높다.

[0019] 다른 일 실시 예에 따르면, 오류 검출 방법은 상기 제2 메시지 블록의 우선 순위가 가장 낮은 우선 순위인지 여부를 식별하는 단계, 및 상기 제2 메시지 블록의 우선 순위가 가장 낮은 우선 순위가 아닌 경우, 상기 제1 메시지 블록, 상기 제2 메시지 블록, 및 제3 메시지 블록에 대응되는 제3 CRC 코드를 이용하여, 상기 제1 메시지 블록, 상기 제2 메시지 블록, 및 상기 제3 메시지 블록에 관한 오류를 검출하는 단계를 더 포함하고, 상기 제2 메시지 블록의 우선 순위는 상기 제3 메시지 블록의 우선 순위보다 높다.

[0020] 다른 일 실시 예에 따르면, 제1 메시지 블록의 비트 길이와 제2 메시지 블록의 비트 길이는 상이하다.

[0021] 다른 일 실시 예에 따르면, 오류 검출 방법은 상기 복수의 메시지 블록들 중 적어도 하나에 오류를 검출한 경우, 오류가 검출된 위치를 식별하는 단계, 상기 오류가 검출된 메시지 블록의 위치를 지시하는 신호를 생성하는 단계를 더 포함한다.

[0022] 본 발명의 다양한 각각의 측면들 및 특징들은 첨부된 청구항들에서 정의된다. 종속 청구항들의 특징들의 조합들(combinations)은, 단지 청구항들에서 명시적으로 제시되는 것뿐만 아니라, 적절하게 독립항들의 특징들과 조합될 수 있다.

[0023] 또한, 본 개시에 기술된 임의의 하나의 실시 예(any one embodiment) 중 선택된 하나 이상의 특징들은 본 개시에 기술된 임의의 다른 실시 예 중 선택된 하나 이상의 특징들과 조합될 수 있으며, 이러한 특징들의 대안적인 조합이 본 개시에 논의된 하나 이상의 기술적 문제를 적어도 부분적으로 경감시키거나, 본 개시로부터 통상의 기술자에 의해 식별될 수 있는(discernable) 기술적 문제를 적어도 부분적으로 경감시키고, 나아가 실시 예의 특징들(embodiment features)의 이렇게 형성된 특정한 조합(combination) 또는 순열(permutation)이 통상의 기술자에 의해 양립 불가능한(incompatible) 것으로 이해되지만 않는다면, 그 조합은 가능하다.

[0024] 본 개시에 기술된 임의의 예시 구현(any described example implementation)에 있어서 둘 이상의 물리적으로 별개의 구성 요소들은 대안적으로, 그 통합이 가능하다면 단일 구성 요소로 통합될 수도 있으며, 그렇게 형성된 단일한 구성 요소에 의해 동일한 기능이 수행된다면, 그 통합은 가능하다. 반대로, 본 개시에 기술된 임의의 실시 예(any embodiment)의 단일한 구성 요소는 대안적으로, 적절한 경우, 동일한 기능을 달성하는 둘 이상의 별개의 구성 요소들로 구현될 수도 있다.

[0025] 본 발명의 특정 실시 예들(certain embodiments)의 목적은 종래 기술과 관련된 문제점 및/또는 단점들 중 적어

도 하나를, 적어도 부분적으로, 해결, 완화 또는 제거하는 것에 있다. 특정 실시 예들(certain embodiments)은 후술하는 장점들 중 적어도 하나를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 효과

- [0026] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 장치 및 방법은 중요도에 기반하여 CRC 코드를 생성함으로써, 오류 검출 능력을 향상시킬 수 있게 한다.
- [0027] 또한, 본 개시는 무선 통신 시스템에서 중요도에 기반하여 생성되는 CRC 코드들을 이용함으로써, 오류가 발생한 위치를 식별하기 위한 방법을 제공한다.
- [0028] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 종래의 무선 통신 시스템에서 송신 장치가 복수의 CRC 코드들을 생성하는 방법에 관한 모식도를 도시한다.
- 도 2는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 송신 장치가 중요도에 기반한 계층적인 CRC 코드를 이용하여 부호화 데이터를 생성하는 방법에 관한 모식도를 도시한다.
- 도 3은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 중요도에 기반한 계층적 CRC 코드를 이용하는 경우, 메시지 블록들과 메시지 블록에 대응되는 CRC 코드들의 데이터 비트에 관한 모식도를 도시한다.
- 도 4는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 부호화 데이터를 생성하는 방법에 관한 흐름도를 도시한다.
- 도 5는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 오류를 검출하는 방법에 관한 흐름도를 도시한다.
- 도 6은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 복수의 메시지 블록들에 오류 발생 여부를 식별하는 방법에 관한 흐름도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 본 개시에서 사용되는 용어들은 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 다른 실시 예의 범위를 한정하려는 의도가 아닐 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 용어들은 본 개시에 기재된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가질 수 있다. 본 개시에 사용된 용어들 중 일반적인 사전에 정의된 용어들은, 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 동일 또는 유사한 의미로 해석될 수 있으며, 본 개시에서 명백하게 정의되지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다. 경우에 따라서, 본 개시에서 정의된 용어일지라도 본 개시의 실시 예들을 배제하도록 해석될 수 없다.
- [0031] 이하에서 설명되는 본 개시의 다양한 실시 예들에서는 하드웨어적인 접근 방법을 예시로서 설명한다. 하지만, 본 개시의 다양한 실시 예들에서는 하드웨어와 소프트웨어를 모두 사용하는 기술을 포함하고 있으므로, 본 개시의 다양한 실시 예들이 소프트웨어 기반의 접근 방법을 제외하는 것은 아니다.
- [0032] 이하 본 개시는 무선 통신 시스템에서 중요도에 기반하여 생성되는 CRC(cyclic redundancy check) 코드를 생성하기 위한 방법에 관한 것이다. 구체적으로, 본 개시는 무선 통신 시스템에서 중요도에 기반한 CRC 코드를 이용하여 오류 검출 능력을 향상시키기 위한 기술을 설명한다.
- [0033] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 다양한 실시예들을 상세히 설명한다. 그러나 본 개시의 기술적 사상은 다양한 형태로 변형되어 구현될 수 있으므로 본 명세서에서 설명하는 실시예들로 제한되지 않는다. 본 명세서에 개시된 실시예들을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술을 구체적으로 설명하는 것이 본 개시의 기술적 사상의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 공지 기술에 대한 구체적인 설명을 생략한다. 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

- [0034] 본 명세서에서 어떤 요소가 다른 요소와 "연결"되어 있다고 기술될 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우 뿐 아니라 그 중간에 다른 요소를 사이에 두고 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 어떤 요소가 다른 요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 요소 외에 또 다른 요소를 배제하는 것이 아니라 또 다른 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0035] 일부 실시예들은 기능적인 블록 구성들 및 다양한 처리 단계들로 설명될 수 있다. 이러한 기능 블록들의 일부 또는 전부는 특정 기능을 실행하는 다양한 개수의 하드웨어 및/또는 소프트웨어 구성들로 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 기능 블록들은 하나 이상의 마이크로프로세서들에 의해 구현되거나, 소정의 기능을 위한 회로 구성들에 의해 구현될 수 있다. 본 개시의 기능 블록들은 다양한 프로그래밍 또는 스크립팅 언어로 구현될 수 있다. 본 개시의 기능 블록들은 하나 이상의 프로세서들에서 실행되는 알고리즘으로 구현될 수 있다. 본 개시의 기능 블록이 수행하는 기능은 복수의 기능 블록에 의해 수행되거나, 본 개시에서 복수의 기능 블록이 수행하는 기능들은 하나의 기능 블록에 의해 수행될 수도 있다. 또한, 본 개시는 전자적인 환경 설정, 신호 처리, 및/또는 데이터 처리 등을 위하여 종래 기술을 채용할 수 있다.
- [0036] 또한, 본 개시에서, 특정 조건의 만족(satisfied), 충족(fulfilled) 여부를 판단하기 위해, 초과 또는 미만의 표현이 사용되었으나, 이는 일 예를 표현하기 위한 기재일 뿐 이상 또는 이하의 기재를 배제하는 것이 아니다. '이상'으로 기재된 조건은 '초과', '이하'로 기재된 조건은 '미만', '이상 및 미만'으로 기재된 조건은 '초과 및 이하'로 대체될 수 있다.
- [0037] 또한, 본 개시에서 송신 장치와 수신 장치는 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능들을 수행하는 통신부, 장치의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장하는 기능을 수행하는 저장부, 장치의 전반적인 동작들을 제어하는 제어부를 포함한다. 통신부, 저장부, 제어부는 기능적으로 결합되는 적어도 하나의 프로세서에 의해 동작할 수 있다.
- [0038] 도 1은 종래의 무선 통신 시스템에서 송신 장치가 복수의 CRC 코드들을 생성하는 방법에 관한 모식도(100)를 도시한다.
- [0039] 도 1을 참고하면, 송신 장치는 데이터 송신을 위한 메시지(101)를 복수의 메시지 블록들로 분할 할 수 있다. 송신 장치는 메시지의 부호화를 위하여, 메시지(101) 전체를 사용하거나, 도 1에 도시된 바와 같이 메시지를 복수의 메시지 블록들로 분할하여 사용할 수 있다. 본 개시에 따르면, 송신 장치는 메시지(101)를 제1 메시지 블록 내지 제4 메시지 블록(103-1 내지 103-4)으로 분할할 수 있다. 여기서, 제1 메시지 블록(103-1)은 높은 중요도로 인하여 첫 번째의 우선 순위를 가지고, 제2 메시지 블록 내지 제4 메시지 블록(103-2 내지 103-4)은 각각 두 번째 내지 네 번째의 우선 순위를 가지는 경우를 예시한다. 또한 본 개시에 따르면, 메시지(101)는 무선 통신을 위한 MAC(media access control) 계층에서 물리 계층으로 전달되는 전송 블록(transport block, TB)를 포함할 수 있다.
- [0040] 송신 장치는 분할된 메시지 블록들 각각에 대응되는 데이터 전송 중 오류가 발생하였는지 검출하기 위하여 사용되는 CRC 코드들을 생성한다. 송신 장치는 수신 장치와 CRC를 생성하기 위해 다항식 (polynomial)을 공유하고, 보내고자 하는 데이터 0으로 구성된 비트 스트림을 부가한다. 이 후 송신 장치는 비트 스트림을 다항식으로 나눈 후 나머지(remainder)를 산출한 후에 나머지에 해당하는 비트 스트림을 CRC로 설정한다. 도 1을 참고하면, 송신 장치는 제1 메시지 블록 내지 제4 메시지 블록(103-1 내지 103-4)을 이용하여, 복수의 메시지 블록 각각에 대응되는 제1 CRC 코드 내지 제4 CRC 코드(105-1 내지 105-4)를 생성할 수 있다. 여기서 첫 번째 우선 순위를 가지는 제1 메시지 블록(103-1)에 할당된 CRC 코드의 비트 길이가 가장 길고, 두 번째 우선 순위의 제2 메시지 블록(103-2)에서 네 번째 우선 순위의 제4 메시지 블록(103-4)으로 갈수록 할당되는 CRC 코드의 비트 길이가 감소한다.
- [0041] 송신 장치는 메시지에 생성된 CRC 코드들을 부가하여 송신 데이터(107)를 생성하고, 송신 데이터를 수신 장치에 전송한다. 수신 장치는 수신한 비트 스트림과 송신 장치와 공유한 다항식을 이용하여 오류를 검출한다. 수신 장치는 수신한 비트 스트림을 다항식으로 나누어 나머지를 하고, 나머지가 0일 경우엔 데이터 전송 중 오류가 발생하지 않았다고 식별하고, 나머지가 0이 아닐 경우엔 전송 중에 오류가 발생했다고 식별한다. 수신 장치는 수신한 메시지 블록 중 적어도 하나에 오류가 발생한 것으로 식별한 경우, 오류가 발생한 적어도 하나의 메시지 블록을 버린다.
- [0042] 종래의 복수의 CRC 코드들을 이용하여 데이터를 부호화 하는 방법에 따르면, 메시지는 우선 순위가 높은 중요 메시지 블록과 우선 순위가 낮은 비중요 메시지 구분되고, 비중요 메시지 블록보다 중요 메시지 블록에 더 큰

비트 길이의 CRC 코드가 할당되었기 때문에, 비중요 메시지 대비 중요 메시지에 대한 오류 검출 능력이 향상될 수 있다. 또한, 메시지가 복수의 메시지 블록으로 구분되었기 때문에, 오류가 발생한 경우 어느 메시지 블록에서 오류가 발생했는지를 검출하여 오류의 위치를 식별할 수 있다. 그러나, CRC 코드에 할당 가능한 총 비트의 수는 결정되어 있기 때문에, 각 메시지 블록에 할당 가능한 CRC 비트의 수는 메시지 블록의 개수에 비례하여 감소한다. 메시지 블록에 대한 오류 검출 성능은 할당된 CRC의 비트 길이에 비례하기 때문에, 분할되는 메시지 블록의 개수가 증가할수록 오류 검출 능력은 저하된다. 또한, CRC 코드에 할당 가능한 비트 중 적어도 일부는 중요도가 낮은 메시지 블록에 할당되어야 하기 때문에, 비중요 메시지 블록에 할당되는 비트의 수 만큼 중요 메시지에 대한 오류 검출 능력이 감소하게 된다. 비중요 메시지 블록의 개수가 증가할수록 중요 메시지 블록에 할당 가능한 비트 길이는 감소하여 중요 메시지에 대한 오류 검출 성능이 하락할 수 있다.

- [0043] 도 2는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 송신 장치가 중요도에 기반한 계층적인 CRC 코드를 이용하여 부호화 데이터를 생성하는 방법에 관한 모식도(200)를 도시한다.
- [0044] 도 2를 참고하면, 부호화 데이터를 생성하는 방법은 메시지 블록화 과정(210)과 계층적 CRC 할당 과정(260)으로 구분될 수 있다.
- [0045] 메시지 블록화 과정(210)에서, 메시지(211)는 복수의 메시지 블록들로 분할된다. 메시지(211)는 수신 장치에 전달되는 데이터 비트를 지시한다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 메시지는 무선 통신을 위한 MAC 계층에서 물리 계층으로 전달되는 전송 블록을 포함할 수 있다.
- [0046] 메시지(211)는 복수의 정보 블록들을 포함할 수 있다. 정보 블록은 수신 장치의 동작에 관한 구체적인 정보를 포함하는 메시지 블록을 지시한다. 정보 블록들 각각은 서로 다른 목적을 가지는 데이터 블록에 관한 것으로서, 서로 다른 정보량을 가질 수 있다. 그에 따라, 정보 블록들 각각의 비트 길이는 정보 블록의 내용에 따라 상이할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 정보 블록은 수신 장치의 동작을 제어하는 명령 블록, 수신 장치의 동작 시간을 제어하기 위한 시간 블록, 수신 장치의 동작 위치를 제어하기 위한 위치 블록, 수신 장치의 동작 날짜를 제어하기 위한 날짜 블록 중 적어도 하나의 블록을 포함한다.
- [0047] 송신 장치는 메시지(211)를 복수의 메시지 블록들로 분할한다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 송신 장치는 송신 장치는 메시지(211)를 제1 메시지 블록 내지 제4 메시지 블록(213 내지 216)으로 분할할 수 있다. 도 1은 메시지(211)가 제1 메시지 블록 내지 제4 메시지 블록(213 내지 216)으로 분할된 경우를 예시하였으나, 메시지 블록의 개수는 사용자의 설정에 따라 상이할 수 있다.
- [0048] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 메시지(211)는 정보 블록 단위로 분할될 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 복수의 메시지 블록들 각각은 적어도 하나의 정보 블록을 포함할 수 있다. 복수의 정보 블록들 각각은 정보량이 상이하여 서로 다른 비트 길이를 가질 수 있고, 그에 따라, 복수의 메시지 블록들 각각은 서로 다른 비트 길이를 가질 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 제1 메시지 블록(213)은 명령 블록을 포함하고, 제2 메시지 블록(214)은 시간 블록, 제3 메시지 블록(215)은 위치 블록, 제4 메시지 블록은 날짜 블록(216)을 포함할 수 있다. 여기서, 제1 메시지 블록(103-1)은 높은 중요도로 인하여 첫 번째의 우선 순위를 가지고, 제2 메시지 블록 내지 제4 메시지 블록(103-2 내지 103-4)은 각각 두 번째 내지 네 번째의 우선 순위를 가질 수 있다. 본 개시의 다른 일 실시 예에 따르면, 메시지(211)는 동일한 크기를 가지는 메시지 블록들로 분할될 수 있다.
- [0049] 계층적 CRC 할당 과정(260)에서, 메시지 블록들에 대응되는 CRC 코드가 생성된다. 계층적 CRC 할당 과정(260)에서 생성되는 CRC 코드의 비트 길이는 n 비트인 경우가 예시된다. 송신 장치는 가장 높은 우선 순위를 가지는 메시지에 대응되는 제1 CRC 코드를 생성한다. 이후 송신 장치는 가장 높은 우선 순위와 차순위 우선 순위를 가지는 메시지에 대응되는 제2 CRC 코드를 생성한다. 송신 장치는 동일한 방법으로 우선 순위에 기반하여 순차적으로 전체 메시지에 대응되는 제 n CRC 코드를 생성한다. 송신 장치는 생성된 제1 CRC 코드 내지 제 n CRC 코드를 메시지 뒤에 부가함으로써 계층적으로 CRC 코드를 생성할 수 있다.
- [0050] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 첫 번째 우선 순위를 가지는 제1 메시지(261)에 대응되는 제1 CRC 코드(271)가 생성된다. 이후 첫 번째 우선 순위를 가지는 메시지와 두 번째 우선 순위를 가지는 메시지가 결합된 제2 메시지(262)에 대응되는 제2 CRC 코드(272)가 생성된다. 이후 첫 번째 우선 순위, 두 번째 우선 순위, 세 번째 우선 순위를 가지는 메시지들이 결합된 제3 메시지(263)에 대응되는 제3 CRC 코드(273)가 생성되고, 첫 번째 우선 순위, 두 번째 우선 순위, 세 번째 우선 순위, 및 네 번째 우선 순위를 가지는 메시지들이 결합된 제4 메시지(264)에 대응되는 제4 CRC 코드(274)가 생성된다. 송신 장치는 생성된 제1 CRC 코드 내지 제4 CRC 코드(271 내지 274)를 전체 메시지 뒤에 부가함으로써 부호화 데이터(281)를 생성할 수 있다.

- [0051] 도 3은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 중요도에 기반한 계층적 CRC 코드를 이용하는 경우, 메시지 블록들과 메시지 블록에 대응되는 CRC 코드들의 데이터 비트에 관한 모식도(300)를 도시한다. 도 3은 메시지가 두 개의 메시지 블록으로 분할되고, 제1 메시지 블록의 우선 순위가 제2 메시지 블록의 우선 순위보다 높은 경우를 예시한다.
- [0052] 수신 장치는 송신 장치가 생성한 부호화 데이터를 수신한 경우, 복수의 메시지 블록들에 CRC 검사를 수행한다. 송신 장치가 생성한 부호화 데이터는 복수의 메시지 블록들과 복수의 메시지 블록들에 대응되는 복수의 CRC 코드들을 포함한다. 이 때, 송신 장치가 복수의 메시지들에 단계적으로 CRC 코드들이 생성함에 따라, 중요 메시지 블록은 복수의 CRC 코드들을 이용하여 CRC 검사가 수행된다. 그에 따라, 중요 메시지 블록에 관한 오류 검출 능력이 향상될 수 있다. 또한 비중요 메시지 블록에 관한 CRC 비트의 개수가 감소되지 않았으므로, 비중요 메시지 블록에 관한 오류 검출 능력의 저하가 방지될 수 있다.
- [0053] 도 3은 중요도에 기반한 계층적 CRC 코드를 이용하는 CRC 검사 방법에서, CRC에 사용되는 전체 비트 길이가 8 비트이고, 중요 메시지인 제1 메시지 블록에 대응되는 제1 CRC 코드(303)의 비트 길이는 4 비트로, 제1 메시지 블록과 비중요 메시지인 제2 메시지 블록에 대응되는 제2 CRC 코드(305)의 비트 길이는 4 비트로 할당되는 경우를 예시한다. 제1 메시지 블록(301)은 제1 CRC 코드(303)를 이용하여 CRC 검사가 수행된 이후, 제2 CRC 코드(305)를 이용하여 CRC 검사가 수행된다. 그에 따라 제1 메시지 블록은 제1 CRC 코드의 비트 길이와 추가 CRC 코드의 비트 길이의 합인 8 비트를 이용하여 CRC 검사가 수행된다. 제2 메시지 블록(311)은 4 비트의 제2 CRC 코드(305)를 이용하여 CRC 검사가 수행될 수 있다.
- [0054] 메시지 블록 별 CRC의 비트 길이를 n 이라고 할 경우, 오류 검출 실패 확률은 2^{-n} 으로 결정될 수 있다. 중요도에 기반한 CRC 코드를 이용하는 CRC 검사 방법에 따르면, 중요 메시지 블록에서 오류 검출 실패 확률은 2^{-8} 이 되고, 비중요 메시지 블록의 오류 검출 실패 확률은 2^{-4} 이 된다.
- [0055] 도 3과 같이 중요도에 기반한 계층적 CRC 코드를 이용하여 CRC 검사를 수행하는 경우를, 계층적으로 CRC 코드를 부여하지 않고 중요 메시지 블록에 6 비트, 비중요 메시지 블록에 2 비트의 CRC 코드가 할당되는 경우와 비교하면 <표 1>과 같이 표현될 수 있다.

표 1

오류 검출 실패 확률(%)	중요도에 기반한 계층적 CRC 코드 이용	메시지 블록들에 CRC 비트를 상이하게 할당
중요 메시지	0.39	1.56
비중요 메시지	6.25	25

- [0056]
- [0057] <표 1>를 참고하면, 메시지 블록들에 CRC 비트를 상이하게 할당하여 CRC 검사를 수행하는 경우 오류 검출 실패 확률 보다, 도 3과 같이 중요도에 기반한 계층적 CRC 코드를 이용하여 CRC 검사를 수행하는 경우 오류 검출 실패 확률이 낮다. 그에 따라 수신 장치는 중요도에 기반하여 계층적으로 생성된 CRC 코드를 이용하여 CRC 검사를 수행하는 경우, 오류 검출 능력을 향상시킬 수 있다.
- [0058] 도 4는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 부호화 데이터를 생성하는 방법에 관한 흐름도(400)를 도시한다. 도 4는 부호화 데이터를 생성하는 송신 장치의 동작 방법을 예시한다.
- [0059] 도 4를 참고하면 단계(401)에서 송신 장치는 메시지를 복수의 메시지 블록들로 분할한다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 메시지는 MAC 계층에서 물리 계층으로 전달되는 전송 블록을 포함한다. 정보 블록은 정보 블록들 각각은 서로 다른 목적을 가지는 데이터 블록에 관한 것으로써, 서로 다른 정보량을 가질 수 있다. 그에 따라, 정보 블록들 각각의 비트 길이는 정보 블록의 내용에 따라 상이할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 정보 블록은 수신 장치의 동작을 제어하는 명령 블록, 수신 장치의 동작 시간을 제어하기 위한 시간 블록, 수신 장치의 동작 위치를 제어하기 위한 위치 블록, 수신 장치의 동작 날짜를 제어하기 위한 날짜 블록 중 적어도 하나의 블록을 포함한다.
- [0060] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 메시지는 정보 블록 단위로 분할될 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 복수의 메시지 블록들 각각은 적어도 하나의 정보 블록을 포함할 수 있다. 복수의 정보 블록들 각각은 정보량이

상이하여 서로 다른 비트 길이를 가질 수 있고, 그에 따라, 복수의 메시지 블록들 각각은 서로 다른 비트 길이를 가질 수 있다. 본 개시의 다른 일 실시 예에 따르면, 메시지(211)는 동일한 크기를 가지는 메시지 블록들로 분할될 수 있다.

- [0061] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 복수의 메시지 블록들은 서로 다른 우선 순위를 가질 수 있다. 송신 장치는 미리 설정된 중요도에 기반하여, 복수의 메시지 블록들의 우선 순위를 식별할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 제1 메시지 블록은 명령 블록을 포함하고, 제2 메시지 블록은 시간 블록, 위치 블록, 날짜 블록 중에 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서, 제1 메시지 블록은 높은 중요도로 인하여 첫 번째의 우선 순위를 가지고, 제2 메시지 블록은 후순위 우선 순위를 가질 수 있다. 이를 위하여, 송신 장치는 복수의 메시지 블록들의 우선 순위를 식별할 수 있다.
- [0062] 단계(403)에서, 송신 장치는 제1 메시지 블록에 대응되는 제1 CRC 코드를 생성하고, 제1 CRC 코드를 메시지에 부가한다. 송신 장치는 수신 장치와 공유하는 다항식을 이용하여 제1 메시지 블록에 대응되는 제1 CRC 코드를 생성하고 메시지에 부가한다. 이때 제1 CRC 코드는 메시지의 뒤에 부가될 수 있다.
- [0063] 단계(405)에서, 송신 장치는 제1 메시지 블록과 제2 메시지 블록에 대응되는 제2 CRC 코드를 생성하고, 제2 CRC 코드를 메시지에 부가한다. 송신 장치는 수신 장치와 공유하는 다항식을 이용하여 제1 메시지 블록과 제2 메시지 블록이 결합된 메시지에 대응되는 제2 CRC 코드를 생성하고, 메시지에 부가한다. 이 때 제2 CRC 코드는 제1 CRC 코드의 뒤에 부가될 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 제1 CRC 코드의 길이와 제2 CRC 코드의 길이는 동일할 수 있다.
- [0064] 도 5는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 오류를 검출하는 방법에 관한 흐름도(500)를 도시한다. 도 5는 부호화된 데이터의 오류 발생 여부를 식별하는 수신 장치의 동작 방법을 예시한다.
- [0065] 도 5를 참고하면 단계(501)에서, 수신 장치는 제1 메시지 블록에 대응되는 제1 CRC 코드와 제1 메시지 블록과 제2 메시지 블록에 대응되는 제2 CRC 코드를 이용하여 부호화된 데이터를 수신한다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 제1 메시지 블록은 높은 중요도로 인하여 첫 번째의 우선 순위를 가지고, 제2 메시지 블록은 후순위 우선 순위를 가질 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 제1 메시지 블록의 비트 길이와 제2 메시지 블록의 비트 길이는 상이할 수 있다.
- [0066] 단계(503)에서, 수신 장치는 제1 CRC 코드를 이용하여, 제1 메시지 블록에 관한 오류 발생 여부를 식별한다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 수신 장치는 제1 CRC 코드들을 이용하여 대응되는 제1 메시지 블록에 CRC 검사를 수행함으로써, 수신한 메시지에 오류가 발생하였는지 여부를 식별한다.
- [0067] 단계(505)에서, 수신 장치는 제2 CRC 코드를 이용하여, 제1 메시지 블록과 제2 메시지 블록에 관한 오류 발생 여부를 식별한다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 수신 장치는 제2 CRC 코드를 이용하여 대응되는 제1 메시지 블록과 제2 메시지 블록에 CRC 검사를 수행함으로써, 수신한 메시지에 오류가 발생하였는지 여부를 식별할 수 있다. 수신 장치는 단계적으로 메시지 블록들에 관하여 오류 발생 여부를 식별함에 따라, 오류가 발생한 메시지 블록을 식별할 수 있다. 수신 장치는 오류가 검출된 메시지 블록의 위치를 식별하고, 오류가 검출된 메시지 블록의 위치를 지시하는 신호를 생성할 수 있다.
- [0068] 도 6은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 복수의 메시지 블록들에 오류 발생 여부를 식별하는 방법에 관한 흐름도(600)를 도시한다. 도 6은 부호화된 데이터의 오류 발생 여부를 식별하는 수신 장치의 동작 방법을 예시한다.
- [0069] 도 6을 참고하면 단계(601)에서, 수신 장치는 우선 순위에 기반하여 메시지 블록을 결정한다. 메시지는 복수의 메시지 블록들로 분할되고, 분할된 메시지 블록들은 미리 설정된 중요도에 기반하여 서로 다른 우선 순위를 가진다. 수신 장치는 복수의 메시지 블록들의 우선 순위를 결정하고, 결정된 우선 순위에 기반하여 CRC 검사의 대상이 되는 메시지 블록을 결정한다.
- [0070] 단계(603)에서, 수신 장치는 결정된 메시지 블록을 이용하여 CRC 검사를 수행한다. 수신 장치는 결정된 메시지 블록에 CRC 검사를 수행할 수 있다. 또한 수신 장치는 이전 메시지 블록에 결정된 메시지 블록을 결합하고 CRC 검사를 수행할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 단계(601)에서 제1 메시지 블록이 결정된 경우 제1 메시지 블록에 대응되는 제1 CRC 코드를 이용하여 CRC 검사를 수행할 수 있다.
- [0071] 단계(605)에서, 수신 장치는 오류를 검출한다. 수신 장치는 단계(603)에서 수행한 CRC 검사 결과 오류가 발생한 것으로 식별한 경우, 단계(611)로 진행하여 CRC 검사가 수행된 메시지 블록에 오류가 발생한 것으로 판단하고,

오류가 발생한 메시지 블록의 위치를 식별할 수 있다. 수신 장치는 CRC 검사 결과 오류가 발생하지 않은 것으로 식별한 경우, 단계(607)로 진행하여 CRC 검사가 수행된 메시지 블록이 전체 메시지의 마지막 우선 순위를 가지는 메시지 블록인지 여부를 식별한다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 제1 메시지 블록에 오류가 발생한 경우, 수신 장치는 제1 메시지 블록에 오류가 발생한 것으로 판단하고, 오류가 발생한 메시지 블록의 위치를 식별할 수 있다.

[0072] 단계(607)에서, 수신 장치는 CRC 검사가 수행된 메시지 블록이 마지막 우선 순위를 가지는 메시지 블록인지 여부를 식별한다. 수신 장치는 CRC 검사가 수행된 메시지 블록이 마지막 우선 순위를 가지는 메시지 블록으로 식별한 경우, 단계(609)로 진행하여, 수신한 메시지는 오류가 없는 것으로 판단한다. 수신 장치는 CRC 검사가 수행된 메시지 블록이 마지막 우선 순위를 가지는 메시지 블록이 아닌 것으로 식별한 경우, 단계(601)로 진행하여, 다음 우선 순위의 메시지 블록을 결정한다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 수신 장치는 제1 메시지 블록이 마지막 우선 순위를 가지는 메시지 블록이 아닌 것으로 식별하고 제2 메시지 블록을 결정한다. 이후 수신 장치는 제1 메시지 블록과 제2 메시지 블록이 결합된 메시지 블록에 CRC 검사를 수행할 수 있다. 동일한 방법으로 수신 장치는 첫 번째 우선 순위의 메시지 블록부터 마지막 우선 순위의 메시지 블록까지 오류의 발생 여부를 식별할 수 있다.

[0073] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 중요도에 기반한 계층적 CRC 코드를 이용하여 부호화 데이터를 생성하는 기법을 적용하면, 중요 메시지 블록에서 복수의 단계에 걸쳐 CRC 검사가 수행됨으로써, 중요 메시지의 오류 검출 성능을 향상시킬 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 중요도에 기반한 계층적 CRC 코드를 이용하여 부호화 데이터를 생성하는 방법에 따르면 오류가 발생할 수 있는 통신 환경에서 효율적인 메시지 인증이 수행될 수 있다.

[0074] 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시 예들에 따른 방법들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합의 형태로 구현될(implemented) 수 있다.

[0075] 소프트웨어로 구현하는 경우, 하나 이상의 프로그램(소프트웨어 모듈)을 저장하는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체가 제공될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장되는 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치(device) 내의 하나 이상의 프로세서에 의해 실행 가능하도록 구성된다(configured for execution). 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치로 하여금 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시 예들에 따른 방법들을 실행하게 하는 명령어(instructions)를 포함한다.

[0076] 이러한 프로그램(소프트웨어 모듈, 소프트웨어)은 랜덤 액세스 메모리(random access memory), 플래시(flash) 메모리를 포함하는 불휘발성(non-volatile) 메모리, 롬(read only memory, ROM), 전기적 삭제가능 프로그램가능 롬(electrically erasable programmable read only memory, EEPROM), 자기 디스크 저장 장치(magnetic disc storage device), 콤팩트 디스크 롬(compact disc-ROM, CD-ROM), 디지털 다목적 디스크(digital versatile discs, DVDs) 또는 다른 형태의 광학 저장 장치, 마그네틱 카세트(magnetic cassette)에 저장될 수 있다. 또는, 이들의 일부 또는 전부의 조합으로 구성된 메모리에 저장될 수 있다. 또한, 각각의 구성 메모리는 다수 개 포함될 수도 있다.

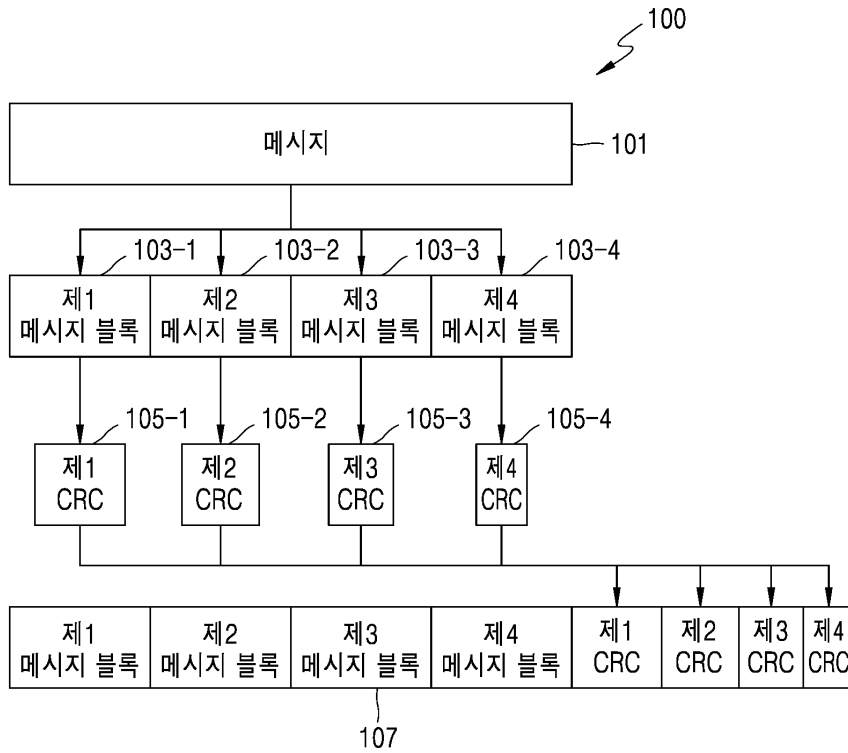
[0077] 또한, 프로그램은 인터넷(Internet), 인트라넷(Intranet), LAN(local area network), WAN(wide area network), 또는 SAN(storage area network)과 같은 통신 네트워크, 또는 이들의 조합으로 구성된 통신 네트워크를 통하여 접근(access)할 수 있는 부착 가능한(attachable) 저장 장치(storage device)에 저장될 수 있다. 이러한 저장 장치는 외부 포트를 통하여 본 개시의 실시 예를 수행하는 장치에 접속할 수 있다. 또한, 통신 네트워크상의 별도의 저장장치가 본 개시의 실시 예를 수행하는 장치에 접속할 수도 있다.

[0078] 상술한 본 개시의 구체적인 실시 예들에서, 개시에 포함되는 구성 요소는 제시된 구체적인 실시 예에 따라 단수 또는 복수로 표현되었다. 그러나, 단수 또는 복수의 표현은 설명의 편의를 위해 제시한 상황에 적합하게 선택된 것으로서, 본 개시가 단수 또는 복수의 구성 요소에 제한되는 것은 아니며, 복수로 표현된 구성 요소라 하더라도 단수로 구성되거나, 단수로 표현된 구성 요소라 하더라도 복수로 구성될 수 있다.

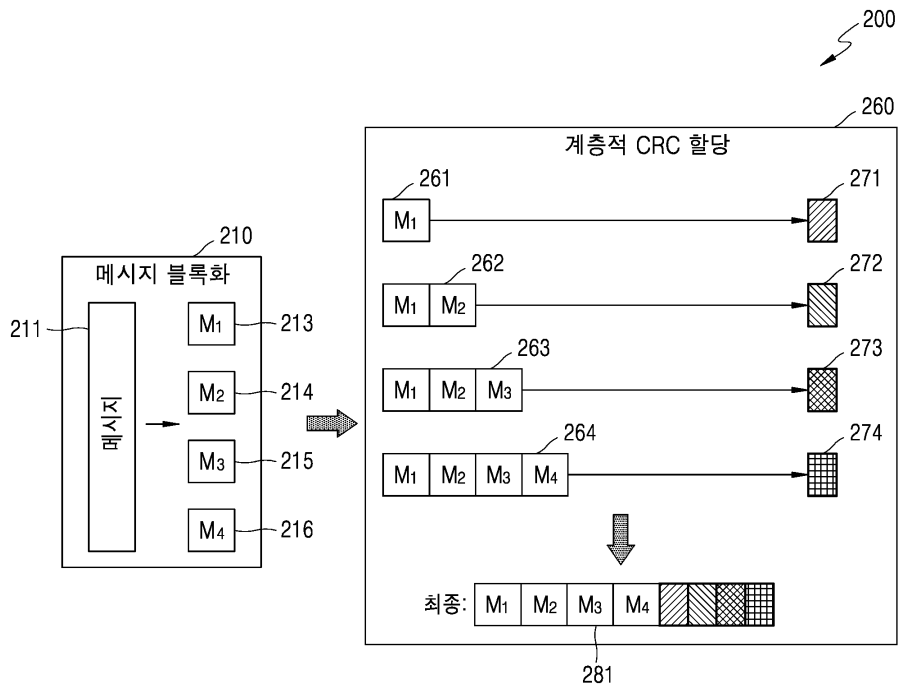
[0079] 한편 본 개시의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 개시의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 개시의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면

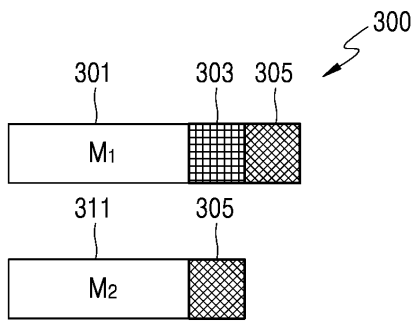
도면1



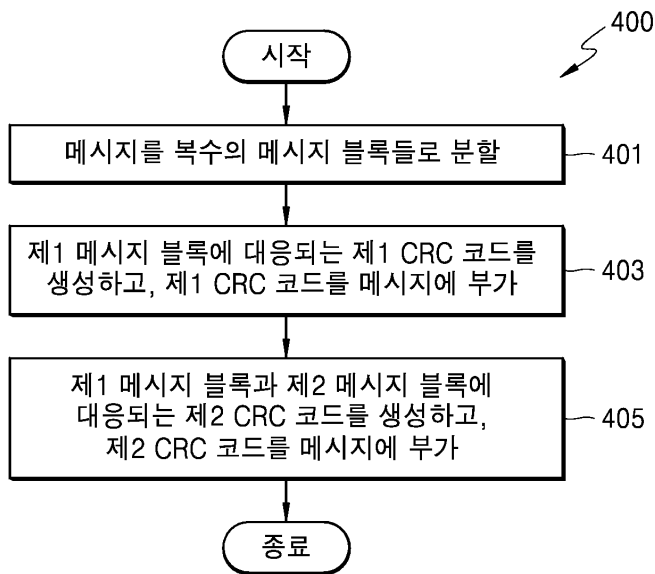
도면2



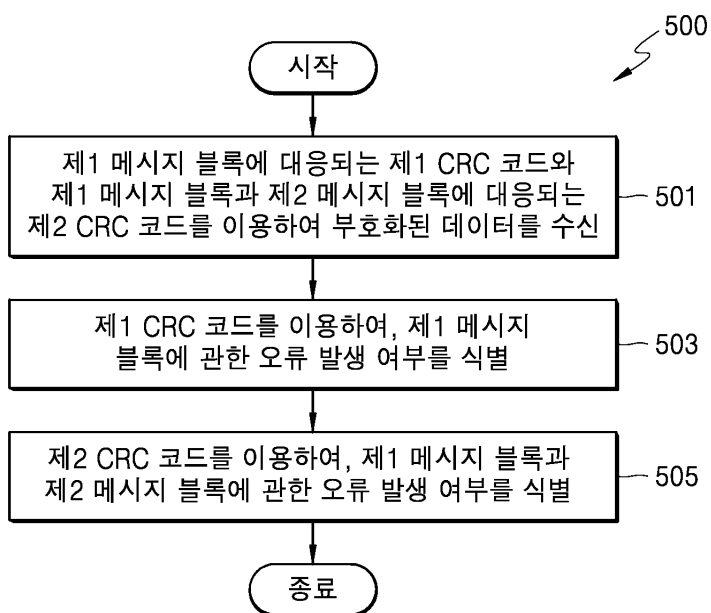
도면3



도면4



도면5



도면6

