



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년09월11일  
(11) 등록번호 10-0757872  
(24) 등록일자 2007년09월05일

(51) Int. Cl.

H04L 12/24(2006.01) H04L 12/28(2006.01)  
H04L 12/26(2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0011356

(22) 출원일자 2006년02월06일

심사청구일자 2006년02월06일

(65) 공개번호 10-2007-0080177

공개일자 2007년08월09일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040071220

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

오종상

경기 수원시 영통구 매탄동 1280 주공그린빌  
401-604

김선기

서울 송파구 오륜동 올림픽선수촌아파트 104동  
804호

박용석

경기 성남시 분당구 수내동 양지마을 금호3단지아  
파트301-1101

(74) 대리인

박상수

전체 청구항 수 : 총 20 항

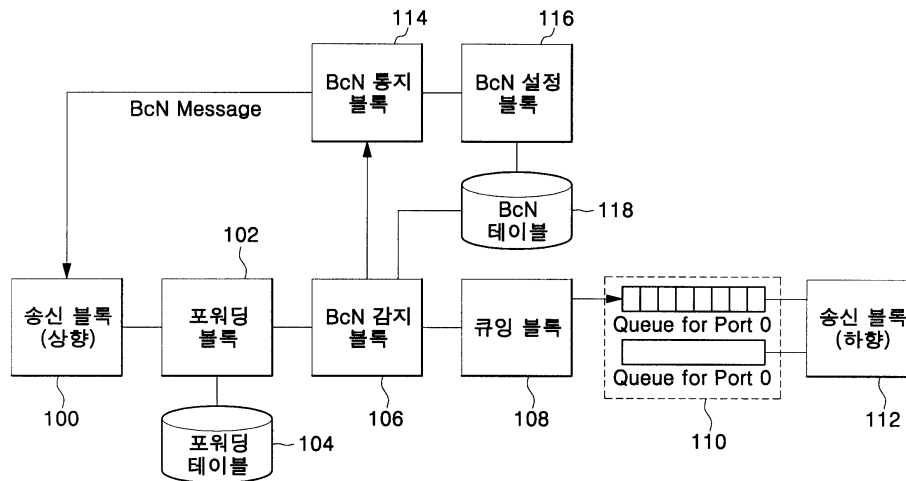
심사관 : 신성길

(54) 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 시스템 및 방법은, 네트워크에서의 혼잡이 발생하기 전에, 혼잡이 발생할 가능성이 있다고 판단되는 경우 송신 패킷량의 조절을 요청하는 혼잡 발생 예고 메시지를, 패킷을 송신하는 네트워크 구성요소에 전송함으로써 패킷량을 조절하며, 이를 통해 네트워크에서의 혼잡 발생 및 혼잡으로 인해 발생하는 패킷의 폐기를 방지할 수 있다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌  
KR1020050099883 A  
KR1020050067933 A  
KR1020000023741 A

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

네트워크에서의 혼잡 발생 예고 장치에 있어서,

수신되는 트래픽의 양에 따라 혼잡 발생 예고의 필요 여부를 판단하고, 혼잡 발생 예고가 필요하다고 판단되면, 해당 혼잡 발생 예고의 대상이 되는 트래픽 송신 장치의 정보를 포함하는 혼잡 발생 예고 정보를 획득하여 출력하는 감지부; 와

상기 감지부로부터 혼잡 발생 예고 정보를 입력받고, 상기 혼잡 발생 예고 정보를 사용하여 혼잡 발생 예고 메시지를 생성하는 통지부를 포함하는 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 장치.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

수신되는 트래픽을 큐잉하는 큐를 더 포함하고,

상기 감지부는 상기 큐에 큐잉된 트래픽의 양을 소정의 기준 값과 비교하여 상기 큐잉된 트래픽의 양이 상기 기준 값을 초과하면 혼잡 발생 예고가 필요하다고 판단하는 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 장치.

### 청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 기준 값을 포함하는, 상기 혼잡 발생 예고의 필요 여부를 판단하기 위한 설정 정보를 저장하고, 상기 저장된 설정 정보를 상기 감지부에 제공하는 혼잡 발생 예고 테이블을 더 포함하는 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 장치.

### 청구항 4

제 3항에 있어서,

사용자로부터 상기 설정 정보를 입력받아 상기 혼잡 발생 예고 테이블을 구축하는 설정부를 더 포함하는 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 장치.

### 청구항 5

제 2항에 있어서,

상기 큐는 상기 수신되는 트래픽을 해당 패킷에 할당된 포트 별로 큐잉하기 위한, 각 포트에 대응하는 포트별 큐잉 공간(space)을 적어도 하나 포함하며,

상기 수신되는 트래픽에 포함되는 패킷들을 포트 별로 분류하고, 상기 분류된 패킷을 해당 포트에 대응하는 큐잉 공간에 큐잉하는 큐잉 블록을 더 포함하는 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 장치.

### 청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 포트별 큐잉 공간들 각각은, 상기 포트별 큐잉 공간에 큐잉되는 패킷들을 클래스별로 큐잉하기 위한, 각 클래스에 대응하는 클래스별 큐잉 공간을 적어도 하나 포함하며,

상기 수신되는 트래픽에 포함되는 패킷들을 각 패킷에 할당된 포트 및 클래스 별로 분류하고, 상기 분류된 패킷을 해당 포트 및 클래스에 대응하는 큐잉 공간에 큐잉하는 큐잉 블록을 더 포함하는 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 장치.

### 청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 감지부는 임의의 패킷이 수신되면, 수신된 패킷의 큐잉으로 인해 해당 큐잉 공간의 사용량이 소정의 기준

값을 초과하는지를 판단하고, 상기 큐잉 공간의 사용량이 상기 기준 값을 초과하면 상기 패킷으로 인해 혼잡 발생 예고가 필요하다고 판단하는 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 장치.

**청구항 8**

제 7항에 있어서,

상기 감지부가 출력하는 혼잡 발생 예고 정보는, 혼잡 발생 예고를 필요로 하는 패킷의 최초 송신 장치에 대한 전송 정보를 포함하는 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 장치.

**청구항 9**

제 8항에 있어서,

상기 패킷의 최초 송신 장치에 대한 전송 정보는 해당 패킷의 송신자 IP 주소, 목적지 IP 주소, 송신자 포트 정보, 목적지 포트 정보 및 해당 패킷의 클래스 정보 중 적어도 하나를 포함하며, 상기 정보들은 해당 패킷에 포함되는 정보인 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 장치.

**청구항 10**

제 7항에 있어서,

상기 생성된 혼잡 발생 예고 메시지를 상기 혼잡 발생 예고를 필요로 하는 패킷의 송신자에게 송신하는 송신부를 더 포함하는 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 장치.

**청구항 11**

네트워크에서의 혼잡 발생 예고 시스템에 있어서,

혼잡 발생 예고의 필요 여부를 판단하고, 혼잡 발생 예고가 필요하다고 판단되면 해당 혼잡 발생 예고를 위한 혼잡 발생 예고 메시지를 생성하여 상기 혼잡 발생 예고를 필요로 하는 장치에 송신하는 혼잡 발생 예고 장치; 와

상기 혼잡 발생 예고 장치로부터 상기 혼잡 발생 예고 메시지가 수신되면 자신이 송신하는 트래픽의 양을 감소시키는 트래픽 송신 장치를 포함하는 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 시스템.

**청구항 12**

네트워크에서의 혼잡 발생 예고 방법에 있어서,

혼잡 발생 예고의 필요 여부를 판단하는 과정;

혼잡 발생 예고가 필요하다고 판단되면 혼잡 예고 메시지를 생성하는 과정; 및

생성한 혼잡 예고 메시지를 송신하는 과정을 포함하는 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 방법.

**청구항 13**

제 12항에 있어서,

상기 혼잡 예고 메시지에 포함될 혼잡 예고 정보를 획득하는 과정을 더 포함하는 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 방법.

**청구항 14**

제 12항에 있어서,

상기 혼잡 발생 예고의 필요 여부를 판단하는 과정은, 현재 큐에 큐잉되어 있는 트래픽의 양을 소정의 기준 값과 비교하고, 상기 큐에 큐잉되어 있는 트래픽의 양이 상기 기준 값을 초과하면 혼잡 발생 예고가 필요하다고 판단하는 과정인 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 방법.

**청구항 15**

제 14항에 있어서,

상기 소정의 기준 값은 혼잡 발생 예고 테이블에 기 저장된 값인 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 방법.

**청구항 16**

제 12항에 있어서,

상기 혼잡 발생 예고의 필요 여부를 판단하는 과정은, 임의의 패킷이 수신되면 수신된 패킷이 혼잡 발생 예고를 필요로 하는 패킷인지를 판단하는 과정인 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 방법.

**청구항 17**

제 16항에 있어서,

상기 수신된 패킷이 혼잡 발생 예고를 필요로 하는 패킷인지를 판단하는 과정은, 상기 패킷이 큐잉될 큐의 현재 사용량을 소정의 기준 값과 비교하고, 상기 큐의 현재 사용량이 상기 기준 값을 초과하면 상기 패킷이 혼잡 발생 예고를 필요로 하는 패킷이라고 판단하는 과정인 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 방법.

**청구항 18**

제 16항에 있어서,

상기 혼잡 예고 정보는 혼잡 발생 예고를 필요로 하는 패킷의 전송 정보를 포함하는 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 방법.

**청구항 19**

제 18항에 있어서,

상기 혼잡 발생 예고를 필요로 하는 패킷의 전송 정보는 송신자 IP 주소, 목적지 IP 주소, 송신자 포트 정보, 목적지 포트 정보 및 해당 패킷의 클래스 정보 중 적어도 하나를 포함하며, 상기 정보들은 해당 패킷에 포함되는 정보인 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 방법.

**청구항 20**

제 19항에 있어서,

상기 생성한 혼잡 예고 메시지를 송신하는 과정은, 상기 생성한 혼잡 발생 예고 메시지를 상기 혼잡 발생 예고를 필요로 하는 패킷의 송신자에게 송신하는 과정인 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <8> 본 발명은 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 시스템 및 방법에 관한 것으로, 특히 네트워크에서의 혼잡 발생 및 혼잡 발생으로 인해 발생하는 패킷의 폐기를 방지할 수 있는 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 시스템 및 방법에 관한 것이다.
- <9> 현재, 인터넷을 비롯한 여러 네트워크에서는 높은 부가가치를 지닌 mission-critical 트래픽(traffic), real-time 트래픽, high-priority 트래픽 등에 대한 전송 요구가 높아지고 있다. 이들 트래픽의 안정적인 전송을 위해서는 전송속도 및 신뢰도가 높은 네트워크가 요구된다. 이러한 요구는 현재의 네트워크가 지향하고 있는 발전 방향과도 부합하고 있다.
- <10> 즉, 현재의 네트워크는 고속의, 신뢰도가 높은 네트워크를 지향하여 발전해 가고 있다. 이와 함께, 이들 요구의 충족을 저해하는 요인들을 해소하기 위한 방안들이 제안되고 있다.
- <11> 네트워크의 신뢰성을 저해하는 큰 요인 가운데 하나로 혼잡(Congestion)이 있다. 혼잡은, 네트워크의 장애 요

인 중 하나로 간주될 수 있으며, 네트워크에 유입되는 트래픽이 네트워크의 전송용량을 상회하는 경우에 발생하게 된다. 이러한 혼잡은 라우터 등의, 네트워크의 구성요소들 각각에서 발생할 수 있다. 임의의 네트워크 구성요소에서 혼잡이 발생하는 경우, 해당 구성요소를 포함하는 링크에서 혼잡이 발생했다고 말해지기도 한다.

- <12> 일반적으로, 임의의 링크에 해당 링크가 처리할 수 있는 전송량을 초과하는 양의 트래픽이 유입되는 경우, 전송량을 초과하는 양만큼의 트래픽은 유실된다. 따라서, 네트워크에서의 혼잡은 전송되는 트래픽의 유실을 발생시킬 수 있으며, 이로 인해 네트워크의 신뢰성이 저하된다. 또한, 유실되는 트래픽은 네트워크의 종단간(end-to-end)의 데이터 재전송을 요청하기도 한다. 이러한 트래픽의 재전송 역시 서비스 품질에 영향을 주어 종단 사용자간의 전송 성능을 저하시키는 요인이 될 수 있다. 한편, 네트워크가 고속화됨에 따라서 네트워크를 통해 전송되어야 할 트래픽의 양은 증가하고 있으며, 이로 인해 네트워크에서의 혼잡 발생 위험 또한 높아지고 있다.
- <13> 그에 따라, 혼잡에 대처하기 위한 방안의 필요성 역시 높아지고 있다.
- <14> 혼잡에 대처하기 위해 제안되고 있는 방안은, 혼잡의 발생을 신속히 감지하고 해당 혼잡을 신속히 해소할 수 있는 방안과 혼잡의 발생을 방지할 수 있는 방안으로 구분될 수 있다. 그런데, 지금까지 제안되어온, RED(Random Early Detection; 랜덤 조기 감지), WRED(Weighted RED, 가중치 조기 감지) 등의, 혼잡에 대처하기 위한 모든 방안들은, 발생한 혼잡을 해소하거나 혼잡의 발생을 방지하기 위한 수단으로써 패킷의 폐기를 사용하고 있다. 이들 방안들은 혼잡이 발생한 경우, 혼잡이 발생한 포트마다 가지고 있는 큐에 저장할 수 있는 만큼의 패킷을 처리하고 저장 공간을 초과하는 패킷들을 폐기함으로써 발생한 혼잡을 해소하거나, 혼잡이 발생하기 전에 일부 패킷들을 버림으로써 혼잡의 발생을 방지한다. 즉, 지금까지 제안되어온 방안들은 모두 패킷의 폐기로 인한 트래픽의 유실을 인정하고 있다. 이러한 트래픽의 폐기가 네트워크의 신뢰도를 저하시키는 요인이 됨은 자명하다고 할 수 있다.
- <15> 따라서, 네트워크의 신뢰도를 향상시키기 위해서는 패킷의 폐기 없이 네트워크에서의 혼잡 발생을 방지할 수 있는 방안이 요구된다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- <16> 따라서, 본 발명의 목적은 네트워크의 신뢰도를 향상시킬 수 있는 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 시스템 및 방법을 제공함에 있다.
- <17> 본 발명의 다른 목적은 네트워크에서의 혼잡 발생을 방지할 수 있는 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 시스템 및 방법을 제공함에 있다.
- <18> 본 발명의 또 다른 목적은 패킷을 폐기하지 않고 네트워크에서의 혼잡 발생을 방지할 수 있는 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 시스템 및 방법을 제공함에 있다.
- <19> 본 발명의 또 다른 목적은 네트워크의 종단간(end-to-end) 사용자간의 데이터 전송 성능을 향상시킬 수 있는 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 시스템 및 방법을 제공함에 있다.

**발명의 구성 및 작용**

- <20> 상기 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 장치는, 수신되는 트래픽의 양에 따라 혼잡 발생 예고의 필요 여부를 판단하고, 혼잡 발생 예고가 필요하다고 판단되면 해당 혼잡 발생 예고의 대상이 되는 트래픽 송신 장치의 정보를 포함하는 혼잡 발생 예고 정보를 획득하여 제공하는 감지부와, 상기 감지부로부터 혼잡 발생 예고 정보를 입력받고, 상기 혼잡 발생 예고 정보를 사용하여 혼잡 발생 예고 메시지를 생성하는 통지부를 포함할 수 있다.
- <21> 상기 장치는 수신되는 트래픽을 큐잉하는 큐를 더 포함할 수 있으며, 상기 감지부는 상기 큐에 큐잉된 트래픽의 양을 소정의 기준 값과 비교하여 상기 큐잉된 트래픽의 양이 상기 기준 값을 초과하면 혼잡 발생 예고가 필요하다고 판단할 수 있다.
- <22> 상기 장치는 상기 기준 값을 포함하는, 상기 혼잡 발생 예고의 필요 여부를 판단하기 위한 설정 정보를 저장하고, 상기 저장된 설정 정보를 상기 감지부에 제공하는 혼잡 발생 예고 테이블을 더 포함할 수 있다.
- <23> 상기 장치는 상기 혼잡 발생 예고 테이블을 구축하는 설정부를 더 포함할 수 있다.
- <24> 상기 큐는 상기 수신되는 트래픽을 해당 패킷에 할당된 포트 별로 큐잉하기 위한, 각 포트에 대응하는 포트별 큐잉 공간(space)을 적어도 하나 포함할 수 있으며, 상기 장치는 상기 수신되는 트래픽에 포함되는 패킷들을 포

트 별로 분류하고, 상기 분류된 패킷을 해당 포트에 대응하는 큐잉 공간에 큐잉하는 큐잉 블록을 더 포함할 수 있다.

- <25> 상기 포트별 큐잉 공간들 각각은, 상기 포트별 큐잉 공간에 큐잉되는 패킷들을 클래스별로 큐잉하기 위한, 각 클래스에 대응하는 클래스별 큐잉 공간을 적어도 하나 포함할 수 있으며, 상기 큐잉 블록은 상기 수신되는 트래픽에 포함되는 패킷들을 각 패킷에 할당된 포트 및 클래스 별로 분류하고, 상기 분류된 패킷을 해당 포트 및 클래스에 대응하는 큐잉 공간에 큐잉할 수 있다.
- <26> 상기 감지부는 임의의 패킷이 수신되면, 수신된 패킷의 큐잉으로 인해 해당 큐잉 공간의 사용량이 소정의 기준 값을 초과하는지를 판단하고, 상기 큐잉 공간의 사용량이 상기 기준 값을 초과하면 상기 패킷으로 인해 혼잡 발생 예고가 필요하다고 판단할 수 있다.
- <27> 상기 감지부가 제공하는 혼잡 발생 예고 정보는, 상기 혼잡 발생 예고를 필요로 하는 패킷의 최초 송신 장치에 대한 전송 정보를 포함할 수 있다.
- <28> 상기 패킷의 최초 송신 장치에 대한 전송 정보는 해당 패킷의 송신자 IP 주소, 목적지 IP 주소, 송신자 포트 정보, 목적지 포트 정보 및 해당 패킷의 클래스 정보 중 적어도 하나를 포함하며, 상기 정보들은 해당 패킷에 포함될 수 있다.
- <29> 상기 장치는 상기 생성된 혼잡 발생 예고 메시지를 상기 혼잡 발생 예고를 필요로 하는 패킷의 송신자에게 송신하는 송신부를 더 포함할 수 있다.
- <30> 상기 목적들을 달성하기 위한 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 시스템은, 혼잡 발생 예고의 필요 여부를 판단하고, 혼잡 발생 예고가 필요하다고 판단되면 해당 혼잡 발생 예고를 위한 혼잡 발생 예고 메시지를 생성하여 상기 혼잡 발생 예고를 필요로 하는 장치에 송신하는 혼잡 발생 예고 장치와 상기 혼잡 발생 예고 장치로부터 상기 혼잡 발생 예고 메시지가 수신되면 자신이 송신하는 트래픽의 양을 감소시키는 트래픽 송신 장치를 포함할 수 있다.
- <31> 상기 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 측면에 따른 네트워크에서의 혼잡 발생 예고 방법은, 혼잡 발생 예고의 필요 여부를 판단하는 과정과, 혼잡 발생 예고가 필요하다고 판단되면 혼잡 예고 메시지를 생성하는 과정과, 생성한 혼잡 예고 메시지를 송신하는 과정을 포함할 수 있다.
- <32> 상기 방법은 상기 혼잡 예고 메시지에 포함될 혼잡 예고 정보를 획득하는 과정을 더 포함할 수 있다.
- <33> 상기 혼잡 발생 예고의 필요 여부를 판단하는 과정은, 현재 큐에 큐잉되어 있는 트래픽의 양을 소정의 기준 값과 비교하고, 상기 큐에 큐잉되어 있는 트래픽의 양이 상기 기준 값을 초과하면 혼잡 발생 예고가 필요하다고 판단하는 과정이다.
- <34> 상기 혼잡 발생 예고의 필요 여부를 판단하는 과정은, 임의의 패킷이 수신되면 수신된 패킷이 혼잡 발생 예고를 필요로 하는 패킷인지를 판단하는 과정이다.
- <35> 상기 수신된 패킷이 혼잡 발생 예고를 필요로 하는 패킷인지를 판단하는 과정은, 상기 패킷이 큐잉될 큐의 현재 사용량을 소정의 기준 값과 비교하고, 상기 큐의 현재 사용량이 상기 기준 값을 초과하면 상기 패킷이 혼잡 발생 예고를 필요로 하는 패킷이라고 판단하는 과정이다.
- <36> 상기 생성한 혼잡 예고 메시지를 송신하는 과정은, 상기 생성한 혼잡 발생 예고 메시지를 상기 혼잡 발생 예고를 필요로 하는 패킷의 송신자에게 송신하는 과정이다.
- <37> 전술한 바와 같이, 본 발명은 네트워크에서 실제로 혼잡이 발생하기 전에 혼잡이 발생할 것인지를 미리 판단하고, 혼잡이 발생할 것이라고 판단되는 경우 이를 알리는 혼잡 발생 예고를 수행함을 특징으로 한다. 본 발명에 따른 혼잡 발생 예고는, 혼잡 발생 예고 메시지를 통해 혼잡을 유발할 것이라 판단된 트래픽의 송신자에게 전달될 수 있다. 혼잡 발생 예고를 수신한 트래픽 송신자는 자신이 송신하는 트래픽의 양을 조절함으로써 혼잡 발생을 방지할 수 있을 것이다.
- <38> 이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하도록 한다.
- <39> 먼저, 본 발명에 따른 혼잡 발생 예고를 수행하는 혼잡 발생 예고 장치에 대해 설명할 것이다. 본 발명에 따른 혼잡 발생 예고 장치(이하 “본 발명의 장치”라 칭함)는, 현재 혼잡을 유발할 가능성이 있는 양만큼의 트래픽이 유입되고 있다고 판단되는 경우 혼잡 발생을 예고하기 위해, 하기의 도 1에 도시된 바와 같은 구성을 가질

수 있다.

- <40> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 혼잡 발생 예고(Backward congestion Notification; BcN) 장치의 블록구성도이다.
- <41> 본 발명의 장치는 도 1에 도시된 바와 같이, 상향 전송블록(100), 포워딩 블록(forwarding block)(102), 포워딩 테이블(forwarding table)(104), 혼잡 발생 예고(Backward congestion Notification; BcN) 감지 블록(detection block)(106), 큐잉 블록(queuing block)(108), 큐(queue)(110), 하향 전송 블록(112), BcN 통지 블록(notification block)(114), BcN 설정 블록(setting block)(116) 및 BcN 테이블(table)(118)을 구성요소들로써 포함할 수 있다.
- <42> 상향 전송 블록(100)은 혼잡 발생 예고를 위한 혼잡 발생 예고 메시지를 해당 혼잡 발생을 유발할 것이라 판단되는 트래픽 송신자에게 송신한다.
- <43> 포워딩 블록(102)은 외부로부터 수신되는 패킷을 분석하여 해당 패킷이 보내져야 할 출력포트 정보 및 클래스 정보를 알아내고, 이 정보를 BcN 감지 블록(106) 및 큐잉 블록(108)에 제공한다. 포워딩 블록(102)은 패킷 분석을 위해 해당 패킷의 목적지 주소를 사용하여 포워딩 테이블(104)을 검색한다. 포워딩 테이블(104)은 수신된 패킷의 분석을 위해 필요한 정보를 저장하고, 이 정보를 포워딩 블록(102)에 제공한다.
- <44> BcN 감지 블록(106)은 각 출력포트의 클래스에 대하여 혼잡 여부를 감지하고, 그 결과를 BcN 통지 블록(114)에 제공한다. 또한, BcN 감지 블록(106)은 혼잡 발생 예고가 필요하다고 판단되는 경우, 해당 혼잡 발생 예고를 위한 혼잡 발생 예고 정보를 획득하여 BcN 통지 블록(114)에 제공할 수 있다. BcN 감지 블록(106)은 해당 정보를 포워딩 블록(102)으로부터 제공받을 수 있을 것이다. BcN 감지 블록(106)은 이후 BcN 통지 블록(114)과 함께 좀 더 상세하게 설명될 것이다.
- <45> 큐잉블록(108)은 포워딩 블록(102) 또는 BcN 감지 블록(106)에서 처리된 패킷에 대한 정보를 검사하여 해당 패킷을 송신해야 할 포트 및 클래스별로 큐(110)에 큐잉한다. 한편, 큐잉 블록(108)은 큐(110)에 남아 있는 공간이 있으면 BcN 감지 블록(106)으로부터 입력된 패킷을 해당 공간에 큐잉하고, 그렇지 않으면 해당 패킷을 버린다.
- <46> 큐(110)는 큐잉블록(108)이 제공하는 패킷을 입력받아 큐잉한다. 일반적으로 큐(110)의 공간(space)은 패킷이 각 포트별, 각 포트의 클래스별로 큐잉되도록 구분됨이 일반적이다. 큐잉블록(108)에서 각 포트별, 클래스별로 분류된 패킷들은, 큐(110) 내의, 각 포트 및 클래스에 대응하는 공간에 큐잉될 수 있다.
- <47> 하향 전송 블록(112)은 출력포트의 큐(110)로부터 패킷의 유무를 판단하여 큐잉된 패킷이 있을 경우에 해당 출력포트에 패킷을 전송한다. 이때, 하향 전송 블록(112)은 패킷을 하나씩 전송할 때마다 큐(110)에 저장된 패킷의 개수를 1씩 감소시킨다.
- <48> BcN 통지 블록(114)은 BcN 감지 블록(106)으로부터 제공받은 혼잡 발생 예고 정보를 이용하여 혼잡 발생 예고를 위한 혼잡 발생 예고 메시지를 생성하고, 생성한 메시지를 최초 트래픽 생성자에게 전달하도록 상향 전송 블록(100)에 제공한다.
- <49> BcN 설정 블록(116)은 혼잡 발생 예고의 필요 여부를 판단하기 위해 사용되는 설정 정보(예를 들어, 최저 기준 값, 최고 기준 값, drop probability 등)를 사용자로부터 입력받고, 해당 설정 정보들을 사용하여 BcN 테이블(118)을 구축한다. BcN 설정 블록(116)은 본 발명에 따른 혼잡 발생 예고 기능을 사용할 것인지 여부에 대해서도 사용자로부터 입력받을 수 있다. 본 발명의 사용 여부가 사용자에 의해 결정되도록 설정되어 있는 경우, 본 발명에 따른 혼잡 발생 예고 기능은 사용자가 요청하는 경우에만 사용될 수 있을 것이다. 한편, 본 발명은 사용자의 요구와는 관계없이 사용되는 기본 기능으로 설정될 수도 있을 것이다. 이 경우에 BcN 설정 블록(116)은 BcN 테이블(118)을 구축하기 위한 설정정보만을 사용자로부터 입력받음이 바람직할 것이다.
- <50> BcN 테이블(116)은 혼잡 발생 예고의 필요 여부를 판단하기 위해 사용되는 정보를 저장하고, 저장된 설정 정보를 BcN 감지 블록(106)에 제공한다. 또한, BcN 테이블(116)은 본 발명에 따른 혼잡 발생 예고 기능의 사용 여부에 대한 정보를 더 저장할 수도 있을 것이다. BcN 테이블(116)은 각 출력포트의 클래스별로 관리될 수 있다. 즉, BcN 테이블(116)은 각 출력포트의 클래스에 대응하는 설정정보들을 저장한다.
- <51> 이하 BcN 감지 블록(106) 및 BcN 통지 블록(114)에 대해 상세히 설명하도록 한다.
- <52> BcN 감지 블록(106)은, 전술한 바와 같이, 혼잡 발생 예고의 필요 여부를 판단하고, 혼잡 발생 예고가 필요하다



고 판단되는 경우, 해당 혼잡 발생 예고를 위한 혼잡 발생 예고 정보를 획득하여 BcN 통지 블록(114)에 제공한다.

- <53> BcN 감지 블록(106)은, 큐(110)의 처리 능력을 초과하는 양의 트래픽이 유입되는 경우 혼잡 발생 예고가 필요하다고 판단한다.
- <54> 구체적으로 설명하면, BcN 감지 블록(106)은 수신되는, 임의의 패킷의 큐잉으로 인해 큐(110)의 사용량이 소정의 기준 값을 초과하는 경우, 혼잡 발생 예고가 요구된다고 판단한다. 이때, BcN 감지 블록(106)은 해당 패킷의 큐잉 이후의 해당 큐잉 공간의 사용량을 해당 큐잉 공간에 대응하도록 설정된 소정의 기준 값과 비교할 수 있다. 해당 패킷은 혼잡 발생 예고를 필요로 하는 패킷 또는 혼잡 발생 예고를 유발하는 패킷이라고 칭해질 수 있다. 혼잡 발생 예고는 큐(110)의 구성에 의해 관리될 수 있다. 만약, 큐(110)의 공간이 각 패킷의 최초 송신자 별로 패킷의 큐잉이 이루어질 수 있도록 구성된다면, 본 발명에 따른 혼잡 발생 예고는, 패킷의 송신자 별로 관리될 수 있을 것이다. 그러나, 일반적으로 큐(110)의 큐잉 공간은, 현재 패킷을 처리하고 있는 장치의 포트 및 클래스에 대응하도록 구성됨이 일반적이다. 따라서, 본 발명에 따른 혼잡 발생 예고 역시 포트 및 클래스 별로 관리됨이 일반적이다.
- <55> BcN 감지 블록(106)은, 혼잡 발생 예고가 필요하다고 판단되는 경우, 해당 혼잡 발생 예고를 위한 혼잡 발생 예고 정보를 획득하여 BcN 통지 블록(114)에 제공한다. 혼잡 발생 예고 정보는 혼잡 발생 예고를 필요로 하는 패킷의 최초 송신자의 정보를 포함한다. 해당 패킷의 최초 송신자의 정보는 특히, 생성된 혼잡 예고 메시지를 해당 송신자에게 전송하기 위한 전송 정보를 포함한다. 전송 정보는 해당 패킷의 송신자 IP 주소, 목적지 IP 주소, 송신자 포트 정보, 목적지 포트 정보 및 해당 패킷의 클래스 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 혼잡 발생 예고 정보는 포워딩 블록(102)으로부터 획득될 수 있다.
- <56> BcN 통지 블록(114)은, BcN 감지 블록(106)으로부터 혼잡 발생 예고가 필요하다는 정보 및 혼잡 발생 예고 정보를 제공받으면, 해당 혼잡 발생 예고 정보를 사용하여 혼잡 발생 예고 메시지를 생성한다. 혼잡 발생 예고 메시지는 혼잡 발생 예고를 필요로 하는 패킷의 최초 송신자에게 전송될 수 있도록 생성되며, 생성된 혼잡 발생 예고 메시지는 상향 송신 블록(100)을 통해 전송된다.
- <57> 한편, 전술한 각 구성요소들에 부가된 명칭들은 본 발명의 이해를 돕기 위해 선택된 것일 뿐이며, 전술한 각 구성요소들은 그 명칭으로 인해 한정되지 않음을 밝혀두는 바이다. 본 발명은 명칭과 관계없이, 전술한 기능과 동일한 기능을 가지는 장치들로 그 적용범위를 확장할 수 있을 것이다.
- <58> 다음으로, 본 발명에 따른 혼잡 발생 예고 방법에 대해 설명하도록 한다.
- <59> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 혼잡 발생 예고 방법의 과정들을 도시하는 순서흐름도이다.
- <60> 도 2의 제 200단계에서는 혼잡 발생 예고의 필요 여부가 판단된다. 현재 큐(110)에 큐잉되어 있는 트래픽의 양이 소정의 기준 값을 초과하는 경우, 혼잡 발생 예고가 필요하다고 판단된다. 혼잡 발생 예고의 필요 여부에 대한 판단은 수신되는 각 패킷에 대해 수행됨이 바람직하다. 즉, 패킷이 수신될 때마다 해당 패킷의 큐잉으로 인해 큐(110)에 큐잉되어 있는 트래픽의 양이 기준 값을 초과하게 되지 않는지를 판단할 수 있다. 이 기준 값은 도 1에 도시된 BcN 테이블(118)에 저장될 수 있다. 큐잉되어 있는 트래픽의 양이 기준 값을 초과하도록 하는 패킷은, 혼잡 발생 예고를 필요로 하는 패킷 또는 혼잡 발생 예고를 유발하는 패킷이라 칭해질 수 있다. 혼잡 발생 예고를 필요로 하는 패킷의 송신자가 본 발명에 따른 혼잡 발생 예고를 받게될 대상이 된다.
- <61> 제 202단계에서는, 제 200단계에서의 판단 결과에 따라 이후에 수행될 과정이 결정된다. 혼잡 발생 예고가 필요하지 않다고 판단되었다면, 혼잡 발생 예고를 위한 별도의 동작 없이 일반적인 패킷 처리가 계속 수행될 수 있다. 한편, 혼잡 발생 예고가 필요하다고 판단되었다면, 제 204 단계에서 혼잡 발생 예고 정보가 획득된다. 이 혼잡 발생 예고 정보는 이후 혼잡 발생 예고 메시지를 송신하기 위해 필요한 정보를 적어도 포함할 수 있다. 즉, 혼잡 발생 예고 정보는 혼잡 발생 예고를 필요로 하는 패킷의 송신자에 대한 전송 정보를 포함할 수 있다. 전송 정보는 송신자 IP 주소, 목적지 IP 주소, 송신자 포트 정보, 목적지 포트 정보 및 해당 패킷의 클래스 정보 중 적어도 하나를 포함한다. 이 정보들은 해당 패킷으로부터 획득할 수 있다.
- <62> 제 200단계 내지 제 204단계는 도 1의 BcN 감지블록(106)에 의해 수행될 수 있다.
- <63> 제 206단계에서는 제 204단계에서 획득된 혼잡 발생 예고 정보를 포함하는 혼잡 발생 예고 메시지가 생성된다. 제 206단계는 도 1의 BcN 통지블록(114)에서 수행될 수 있다. 제 208단계에서는 제 206단계에서 생성된 메시지가 혼잡 발생 예고를 필요로 하는 패킷의 송신자에게 송신된다. 제 208단계는 도 1의 상향 전송블록(100)에서

수행될 수 있다.

- <64> 이하 첨부한 도 3 및 도 4를 참조하여 BcN 감지 블록(106) 및 BcN 통지 블록(114)의 동작을 상세히 설명하도록 한다.
- <65> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 혼잡 발생 예고의 필요 여부를 판단하는 과정들을 상세히 도시한 순서흐름도이다.
- <66> 하기에서는 최저 기준값, 최고 기준 값 및 drop probability의 설정 정보를 사용하여 본 발명을 수행하는 실시예가 제시될 것이다. 이때, 최고 기준 값은 실제로 혼잡이 발생하는 값보다 낮게 결정되어야 할 것이다. 이 실시예는 본 발명의 이해를 돕기 위해 제시된 것일 뿐이며, 본 발명은 이로 인해 한정되지 않는다.
- <67> 제 300단계에서는 큐 정보 및 설정정보가 획득된다. 이때, BcN 감지 블록(106)은 포워딩 블록(102)으로부터 입력받은 각 패킷의 출력포트의 클래스에 해당하는 큐 번호를 알아내고, 현재 해당 큐에 저장되어 있는 패킷의 개수 및 최고/최저 기준 값, drop probability 정보를 읽는다. 큐 번호는 해당 패킷이 큐잉되는 큐잉 공간을 지시하기 위해 사용될 수 있다.
- <68> 제 302단계에서는 현재 큐의 사용량, 즉 현재 해당 큐에 저장되어 있는 패킷의 개수가 최저 기준 값 미만인지를 판단한다. 현재 큐의 사용량이 최저 기준 값 미만이면, 혼잡이 발생할 가능성이 없으므로, 혼잡 발생 예고가 요구되지 않는다. 해당 패킷은 큐잉 블록(108)에 출력된다(304).
- <69> 한편, 제 302단계의 판단 결과, 현재 큐 사용량이 최저 기준 값 이상이면, 제 310단계에서는 현재 큐의 사용량이 최고 기준 값을 초과하는지가 판단된다. 현재 큐 사용량이 최고 기준 값을 초과하면, 혼잡 발생 예고가 필요한 경우이므로, 제 312 단계에서 혼잡 발생 요구가 필요함을 알리는 정보가 BcN 통지 블록(114)에 출력된다. 이때, BcN 감지 블록(106)은 혼잡 발생 예고 정보를 함께 BcN 통지 블록(114)에 제공할 수 있다. 그리고 해당 패킷은 큐잉 블록(108)에 출력된다.
- <70> 다른 한편, 제 310 단계에서의 판단 결과, 현재 큐 사용량이 최저 기준 값 이상이고, 최고 기준 값 이하인 경우, drop probability에 따라 혼잡 발생 예고의 필요를 판단하는 단계들(제 320단계 및 제 322단계)이 수행된다. 제 320단계에서는 랜덤 숫자가 생성된다. 생성된 랜덤 숫자는 제 322단계에서, drop probability와 비교된다. 랜덤 숫자가 drop probability보다 크면 혼잡 발생 예고가 필요하다고 판단된다.
- <71> 한편, 혼잡 발생 예고의 필요 여부 판단은, 최고/최저 기준 값의 두 가지 값에 의해 수행될 수도 있지만, 하나의 기준 값에 의해 수행될 수도 있을 것이다. 또한, 필요에 따라서는 더 많은 수의 기준 값들이 혼잡 발생 예고의 필요 여부 판단을 위해 사용될 수도 있을 것이다.
- <72> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 혼잡 발생 예고 메시지의 생성 과정을 상세히 도시한 순서흐름도이다.
- <73> 제 400단계에서 BcN 통지 블록(114)은 BcN 감지 블록(106)으로부터 혼잡 발생 예고가 필요함을 알리는 정보 및 혼잡 발생 정보가 입력되었는지를 판단한다. 이때, 별도의 혼잡 발생 예고를 알리는 정보의 입력 없이, 혼잡 발생 정보만이 입력될 수도 있다. 입력된 정보가 있으며 BcN 통지 블록(114)은, 제 402단계에서, 해당 혼잡 발생 정보를 사용하여 혼잡 발생 예고 메시지를 생성한다. 제 404단계에서 BcN 통지 블록(114)은, 생성한 혼잡 발생 예고 메시지를 상향 전송 블록(100)에 출력한다. 해당 메시지는 상향 전송 블록(100)에 의해 혼잡 발생 예고를 필요로 하는 패킷의 최초 송신자에게 전송된다.
- <74> 한편, 혼잡 발생 예고를 필요로 하는 패킷의 최초 송신자(도시하지 않음)는, 혼잡 발생 예고 메시지를 수신하면 자신이 송신하는 트래픽의 양을 감소시킴으로써 네트워크의 혼잡 발생을 방지할 수 있다. 해당 최초 송신자는, 혼잡 발생 메시지를 수신할 때마다 자신이 송신하는 트래픽의 양을 단계적으로 감소시키고, 이후 소정의 시간 동안 혼잡 발생 메시지가 수신되지 않으면 자신이 송신하는 트래픽의 양을 증가시킴으로써 네트워크에 유입되는 트래픽의 양을 조절할 수 있다.
- <75> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 도면으로, 혼잡 발생 예고의 필요 여부를 판단하기 위해 사용되는 설정 정보들을 포함하는 혼잡 발생 예고 테이블의 구성을 도시하는 도면이다.
- <76> 도 5에 도시된 바와 같이, 혼잡 발생 예고 테이블(BcN table)은, 혼잡 발생 예고의 필요 여부를 판단하기 위해 사용되는 기준 값들인 최저 기준 값(Min. Threshold), 최고 기준 값(Max. Threshold), Drop Probability 값들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 혼잡 예고 테이블은 각각의 인터페이스별, 클래스별로 관리될 수 있다.
- <77> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 도면으로, 큐의 현재 사용량 정보를 포함하는 혼잡 발생 예고 큐 길이 테이블

블의 구성을 도시하는 도면이다.

- <78> 도 6에 도시된 바와 같이, 혼잡 발생 예고 큐 길이 테이블(BcN queue length table)은 현재 큐의 사용량 정보를 저장한다. 이 테이블은 혼잡 발생 예고의 필요 여부의 판단에 사용된다.
- <79> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 도면으로, 혼잡 발생 예고 메시지의 구조를 도시하는 도면이다.
- <80> 본 발명에서 사용되는 혼잡 발생의 예고를 위해 사용될 수 있는 메시지이다. 본 발명을 위한 혼잡 발생 예고 메시지는, 해당 메시지를 수신할 대상, 즉 혼잡 발생 예고를 필요로 하는 패킷의 최초 송신자의 주소 정보를 적어도 포함할 수 있다.
- <81> 필요에 따라 본 발명의 혼잡 발생 예고 메시지는, 혼잡이 발생할 가능성을 나타내는 확률, 혼잡 발생 예고를 필요한 하는 패킷의 최소 송신자가 감소시켜야 할 트래픽의 양 등의 부가 정보를 더 포함할 수도 있을 것이다. 이러한 정보들은 본 발명의 장치에서 결정될 수 있을 것이다. 다만, 이 경우, 최저 기준 값 및 최고 기준 값 외에 더 많은 등급의 기준 값들 등의, 더 많은 설정정보가 요구될 수 있다.

**발명의 효과**

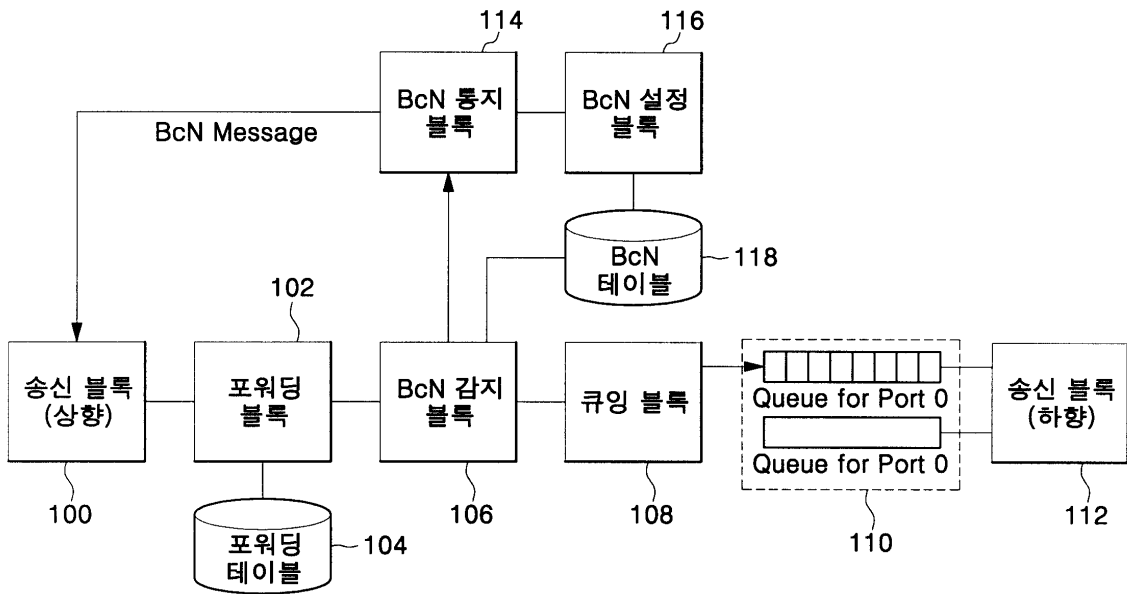
- <82> 전술한 바와 같이, 본 발명은 혼잡이 발생할 것으로 판단되는 경우, 해당 혼잡 발생을 유발할 것이라 판단되는 트래픽의 송신자에게 혼잡 발생 예고를 하여 이후에 발생하는 트래픽의 양을 감소시킴으로써 혼잡의 발생을 방지한다. 이로써 패킷을 폐기하지 않고도 혼잡의 발생을 방지할 수 있게 되며, 사용자간의 트래픽 유실이 감소됨으로 인해 궁극적으로는 종단간(end-to-end) 사용자간의 데이터 전송 성능이 향상될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

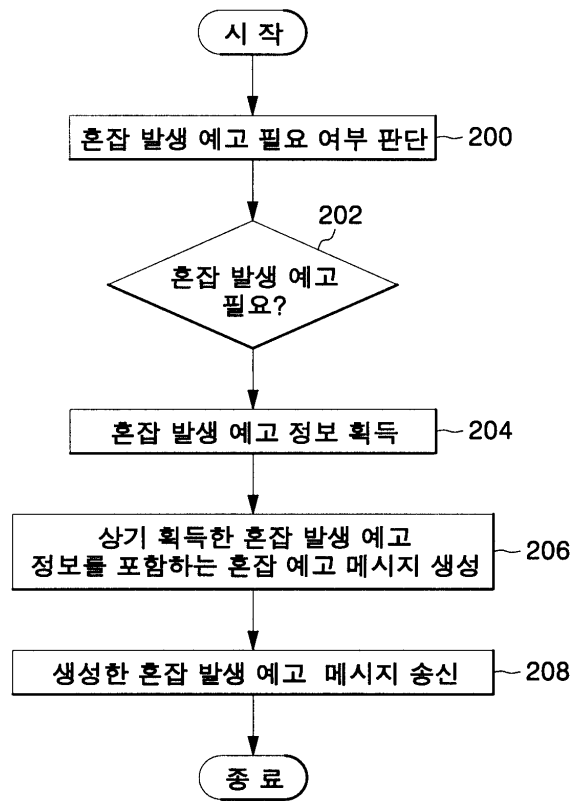
- <1> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 혼잡 발생 예고(Backward congestion Notification; BcN) 장치의 블록구성도.
- <2> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 혼잡 발생 예고 방법의 과정들을 도시하는 순서흐름도.
- <3> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 혼잡 발생 예고의 필요 여부를 판단하는 과정들을 도시하는 순서흐름도.
- <4> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 혼잡 발생 예고 메시지의 생성 과정을 도시하는 순서흐름도.
- <5> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 도면으로, 혼잡 발생 예고의 필요 여부를 판단하기 위해 사용되는 설정 정보들을 포함하는 혼잡 발생 예고 테이블의 구성을 도시하는 도면.
- <6> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 도면으로, 큐의 현재 사용량 정보를 포함하는 혼잡 발생 예고 큐 길이 테이블의 구성을 도시하는 도면.
- <7> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 도면으로, 혼잡 발생 예고 메시지의 구조를 도시하는 도면.

도면

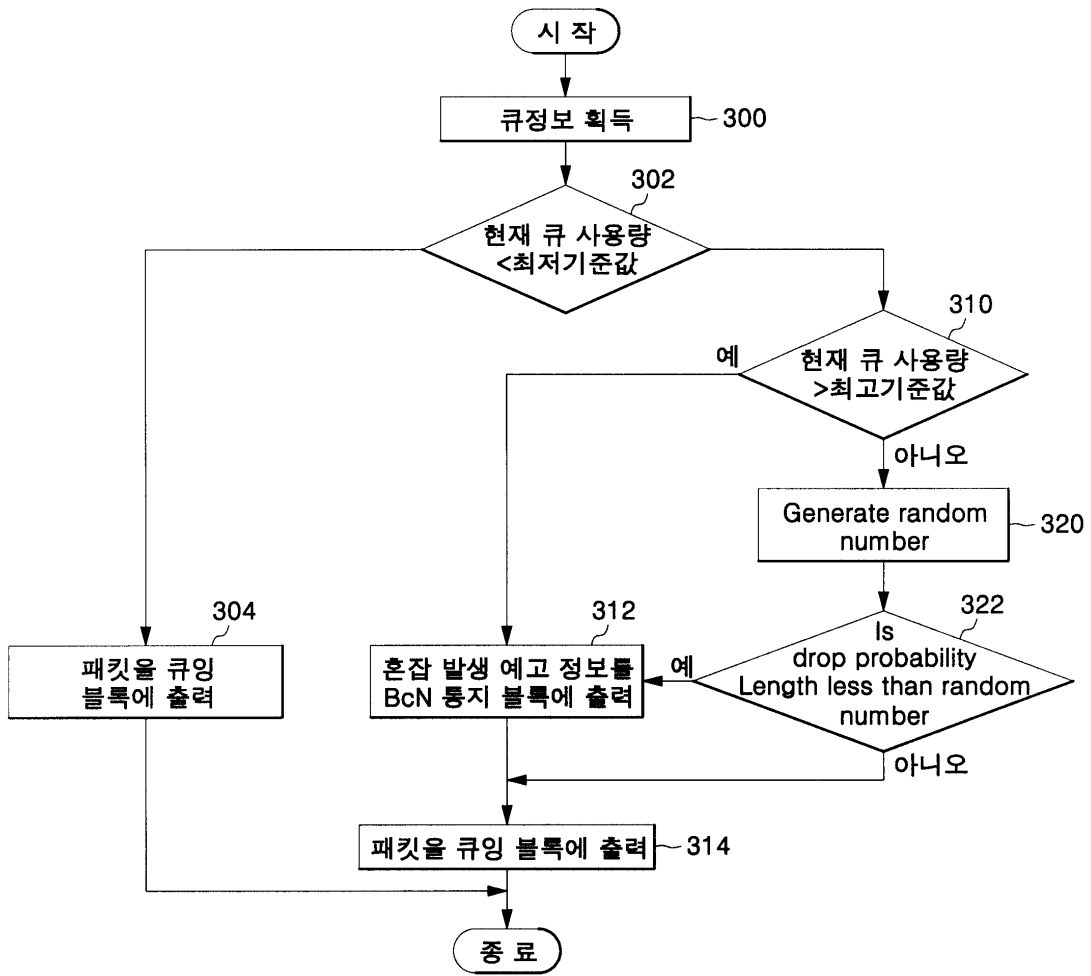
도면1



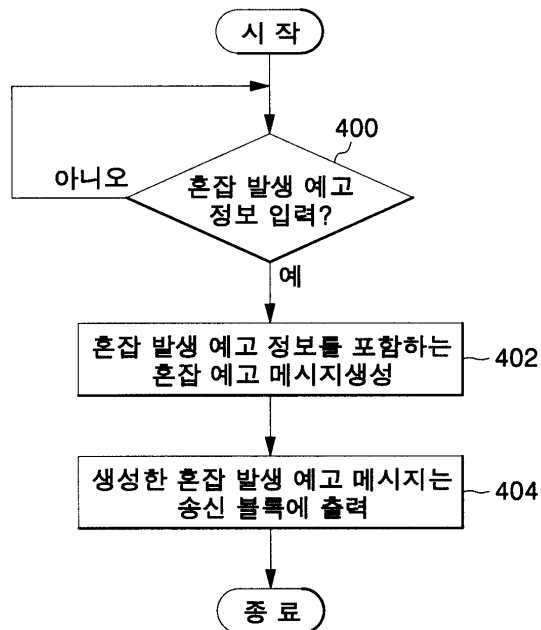
도면2



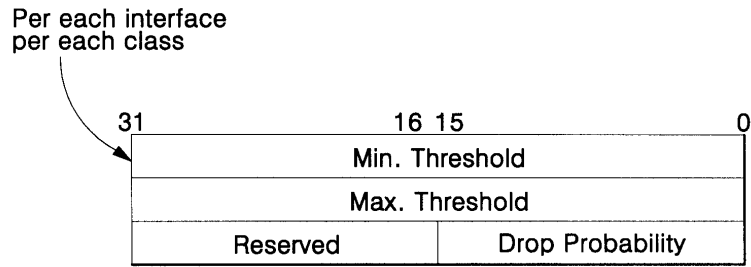
도면3



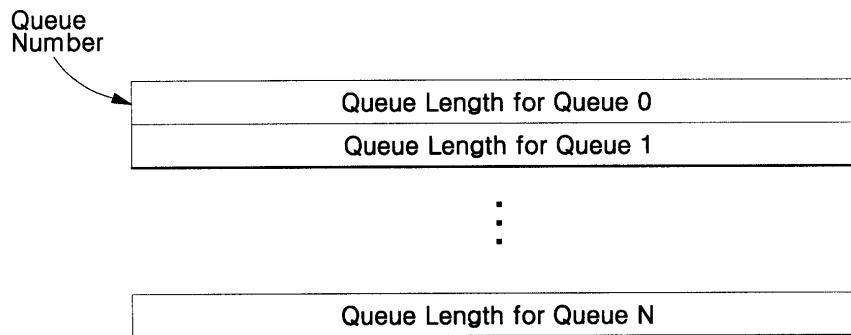
도면4



도면5



도면6



도면7

