

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04L 12/28 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년06월15일 10-0590758 2006년06월09일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2003-0068609 2003년10월02일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2005-0032687 2005년04월08일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자	한국전자통신연구원 대전 유성구 가정동 161번지
(72) 발명자	성정식 대전광역시유성구지족동열매마을아파트604동1204호 김태일 대전광역시유성구어은동99한빛아파트130동1303호 이형호 대전광역시유성구어은동한빛아파트107동804호 허재두 대전광역시서구월평동한아름아파트101동1205호
(74) 대리인	리엔특특허법인 이해영

심사관 : 김대성

(54) 이더넷 기반 수동형 광가입자망을 위한 서비스 품질 지원장치 및 방법

요약

본 발명은 이더넷 기반 수동형 광가입자망(Ethernet Passive Optical Network ; E-PON)을 위한 가입자 등급별 QoS 지원 장치 및 방법에 관한 것에 관한 것으로, 상기 서비스 품질 지원 방법은 (a) 서비스 공급자 종단 시스템에 연결된 복수개의 가입자 종단 시스템들에 대한 포트별 대역폭 및 가입자 등급을 지정하는 단계; (b) 상기 대역폭 정보를 근거로 하여 상기 가입자 종단 시스템의 가입자 포트별로 대역폭을 할당하는 단계; (c) 상기 가입자 등급 정보를 근거로 하여 상기 가입자 종단 시스템의 상기 가입자 포트 각각에 대해서 가입자 등급별로 IP 주소를 할당하는 단계; 및 (d) 상기 대역폭 및 상기 IP 주소를 사용하여 상기 서비스 공급자 종단 시스템과 상기 가입자 종단 시스템간의 데이터 송수신에 가입자 등급별 서비스 품질을 지원하는 단계를 포함한다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 이더넷 기반 수동형 광가입자망(E-PON) 시스템의 구성을 보여주는 도면이다.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 E-PON에서의 가입자 등급별 QoS 지원 방법을 개략적으로 보여주는 흐름도이다.

도 3은 본 발명에 따른 OLT 시스템에서 수행되는 ONU 포트별 대역폭 할당 및 가입자별 등급 관리 기능을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 ONU 시스템 가입자에 대한 포트별 대역폭 할당 과정을 보여주는 도면이다.

도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 ONU 시스템 가입자에 대한 등급별 IP 할당 과정을 보여주는 도면이다.

도 6은 ONU 시스템에서 수행되는 가입자 등급에 따른 상·하향 데이터의 QoS 처리 방법을 보여주는 흐름도이다.

도 7은 OLT 시스템에서 수행되는 가입자 등급에 따른 상·하향 데이터의 QoS 처리 방법을 보여주는 흐름도이다.

도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 악성 트래픽의 필터링 방법을 설명하기 위한 도면이다.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

100 : E-PON 시스템 110 : E-PON CLI/EMS 관리자

120 : OLT 시스템 160 : ODN

170 : ONU 시스템

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 서비스 품질(Quality of Service ; QoS) 지원 방법에 관한 것으로, 이더넷 기반 수동형 광가입자망(Ethernet Passive Optical Network ; E-PON)을 위한 가입자 등급별 QoS 지원 장치 및 방법에 관한 것이다.

인터넷을 비롯한 광대역 멀티미디어의 수요 증가와 함께 서비스 품질에 대한 가입자들(Subscribers)의 요구 수준 또한 높아지고 있다. 특히 멀티미디어 서비스가 보편화됨에 따라 실시간 처리를 요구하는 서비스와 높은 대역폭을 요구하는 서비스가 증가하고 있으며, 그 종류 또한 다양해지고 있다. 이 같은 멀티미디어 서비스에 대한 가입자들의 요구를 제대로 지원하기 위해 서비스 품질(Quality of Service ; QoS)기술이 등장하게 되었다.

QoS는 전송 시스템의 전송 품질과 서비스 이용도를 나타내는 성능 단위로서, 가입자가 요청한 연결 서비스의 품질 보장 정도에 따라 서비스 등급을 책정하고, 책정된 서비스 등급별로 가입자가 만족할만한 서비스 품질 수준을 지속적으로 보장하는 기술을 의미한다.

현재 많은 통신 시스템들은 다양한 알고리즘을 적용하여 가입자 등급별 QoS를 제공하고 있다. 그러나, 이 같은 가입자 등급별 QoS의 지원은 통신 시스템 자신의 시스템에 직접 위치해 있는 포트에 대해서만 제공되는 한계를 가지고 있다. 즉, E-PON 시스템과 같이 QoS를 지원해야 할 포트가 원격지에 있을 경우에는 가입자 등급별 QoS를 제대로 지원하지 못하는 문제가 있다. 왜냐하면, E-PON에서는 OLT(Optical Line Termination) 시스템이 통신 사업자의 중앙국사(central office ; CO) 내에 위치하고 있고, 하나의 OLT 시스템에는 서로 다른 원격지에 위치한 복수개의 ONU(Optical Network Unit)가 연결되어 있으므로, OLT 시스템이 ONU 시스템들의 가입자 포트별 IP(Internet Protocol) 주소를 알 수 없기 때문이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, OLT 시스템에서 원격지 ONU 시스템의 포트별로 가입자 등급을 지정하고, 지정된 가입자 등급에 따라 가입자에게 할당할 수 있는 IP 주소를 소정의 범위로 나누어 관리함으로써, E-PON 시스템에서 가입자의 등급별 QoS를 수행할 수 있는 방법을 제공하는데 있다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, ONU 시스템의 가입자 포트에서 OLT 시스템으로 유입되는 악성 트래픽을 가입자의 MAC 주소 또는 포트 단위로 필터링 함으로써, E-PON 시스템에서 가입자의 등급별 QoS를 효과적으로 수행할 수 있는 방법을 제공하는데 있다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 상기 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 이더넷 기반 수동형 광가입자망을 위한 서비스 품질 지원 장치는, 서로 다른 원격지에서 이더넷 기반 수동형 광가입자망에 연결된 복수개의 가입자 종단 시스템들; 및 광분배망을 통해 상기 복수개의 가입자 종단 시스템들과 연결되어, 상기 가입자 종단 시스템들 각각에 대한 포트별 대역폭 및 가입자 등급 정보를 근거로 하여 가입자 등급별로 IP(Internet Protocol) 주소를 할당하는 서비스 공급자 종단 시스템을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 이더넷 기반 수동형 광가입자망을 위한 서비스 품질 지원 방법은, (a) 서비스 공급자 종단 시스템에 연결된 복수개의 가입자 종단 시스템들에 대한 포트별 대역폭 및 가입자 등급을 지정하는 단계; (b) 상기 대역폭 정보를 근거로 하여 상기 가입자 종단 시스템의 가입자 포트별로 대역폭을 할당하는 단계; (c) 상기 가입자 등급 정보를 근거로 하여 상기 가입자 종단 시스템의 상기 가입자 포트 각각에 대해서 가입자 등급별로 IP 주소를 할당하는 단계; 및 (d) 상기 대역폭 및 상기 IP 주소를 사용하여 상기 서비스 공급자 종단 시스템과 상기 가입자 종단 시스템간의 데이터 송수신에 가입자 등급별 서비스 품질을 지원하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하에서, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 이더넷 기반 수동형 광가입자망(E-PON) 시스템의 구성을 보여주는 도면이다. 도 1을 참조하면, 트리 구조의 루트에 위치하는 E-PON 시스템(100)은, 크게 OLT 시스템(120), 광분배망(Optical Distribution Network ; ODN)(160), 및 복수 개의 ONU 시스템(170)으로 구성된다.

OLT 시스템(120)은 서비스 공급자측의 종단장치로서, 전기적 신호를 광 신호로 변환하여 E-PON의 각 가입자들에게 제공한다. 즉, 다양한 가입자 트래픽을 IP 네트워크, TDM(Time Division Multiplex)/PSTN(Public Switched Telephone Network) 네트워크, 비디오/오디오 네트워크, MPLS(Multiprotocol Label Switching) 네트워크, ATM(Asynchronous Transfer Mode) 네트워크, 및 그 외 다양한 네트워크를 지원하는 서비스 노드(80)에 연결시킨다. 이 같은 트래픽의 연결 시 본 발명에 따른 OLT 시스템(120)은 원격지에 위치해 있는 ONU 시스템들의 포트별로 가입자 등급을 지정하고, 지정된 가입자 등급별로 할당될 수 있는 IP 주소를 소정의 범위로 나누어 관리한다. 그 결과, E-PON에서 원격지에 위치한 복수개의 ONU 시스템(170a, ..., 170n)에 대해 가입자 등급별 QoS를 제공할 수 있게 된다.

ODN(160)은 OLT 시스템(120)과 ONU 시스템(170) 사이에 연결되어, OLT 시스템(120)으로부터 전송된 광 신호를 복수개의 광 신호로 분리하는 역할을 수행한다. 이를 위해 ODN(160)은 복수 개의 광회선(163, 165)과 복수 개의 수동 분배기(Passive Splitter ; 164)로 구성된다.

그리고, ONU 시스템(170)은 가입자측의 종단장치로서, ODN(160)을 통해 OLT 시스템(120)과 연결되어, 데이터, 비디오, 음성 서비스를 지원하기 위한 가입자 인터페이스, 및 OLT 시스템(120)으로 전송되는 상향 트래픽을 위한 망 인터페이스를 수행한다.

이와 같은 구성을 가지는 E-PON 시스템(100)에 대한 전체 운용관리는 OLT 시스템(120)에 접속되는 E-PON CLI(command Line Interface) 또는 EMS 관리자(Element Management System Manager)(110)를 통해 수행된다.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 E-PON에서의 가입자 등급별 QoS 지원 방법을 개략적으로 보여주는 흐름도이다. 도 2를 참조하면, 먼저 OLT 시스템(120)은 EMS 관리자(110)의 제어에 의해서 각각의 ONU 시스템(170a, ..., 170n)에 대한 포트별 대역폭을 지정하고, ONU 시스템(170a, ..., 170n)과 연결된 각 가입자에 대한 등급을 지정한 후, 지정된 상기 데이터를 테이블에 저장하여 관리한다(1100 단계).

이어서, 복수 개의 ONU 시스템들(170a, ..., 170n) 중 어느 하나의 ONU 시스템이 초기화되어 OLT 시스템(120)에 연결되면, OLT 시스템(120)은 OLT 시스템(120) 내에 저장된 정보를 근거로 하여 해당 ONU 시스템의 가입자 포트별로 대역폭을 할당한다(1200 단계). 그리고, 상기 ONU 시스템으로부터 IP 주소 요청이 들어오면, OLT 시스템(120)은 IP 주소를 요청한 ONU 시스템의 가입자 포트 각각에 대해서 가입자 등급에 해당되는 IP 주소를 할당한다(1300 단계).

그리고, 할당된 대역폭과 IP 주소를 사용하여 OLT 시스템(120)과, OLT 시스템(120)에 연결된 각 ONU 시스템들(170a, ..., 170n)간의 상·하향 데이터 송수신이 수행된다(1400 단계). 그 결과, 원격지에 떨어져 있는 복수 개의 ONU 시스템들(170a, ..., 170n)을 포함하는 E-PON 시스템에서 가입자등급에 따른 QoS가 수행될 수 있게 된다.

이 외에도, 본 발명에 따른 가입자 등급별 QoS 지원 방법은 OLT 시스템(120)에서 트래픽을 지속적으로 모니터링하고, 특정 패킷의 악성 트래픽을 전송하는 ONU 시스템을 찾아내어, 해당 ONU 시스템으로 하여금 가입자 포트 또는 MAC 주소 단위로 필터링을 수행하도록 한다(1500 단계). 그 결과, 악성 트래픽의 유입이 효율적으로 차단되어, E-PON 시스템에 대한 가입자 등급별 QoS 제공이 효율적으로 수행된다.

도 3은 본 발명에 따른 OLT 시스템(120)에서 수행되는 ONU 포트별 대역폭 할당 및 가입자별 등급 관리 기능을 설명하기 위한 도면이다. 도 3을 참조하면, OLT 시스템(120)은 ONU 포트별 대역폭 할당 및 가입자별 등급 관리를 수행하기 위해 자원관리부(121)를 구비한다.

자원관리부(121)는 EMS 관리자(110)에 의해 설정된 정보를 이용하여 ONU 시스템들(170a, ..., 170n)의 포트별 대역폭 및 포트별 가입자 등급을 정의하고, 이를 테이블 형태로 저장한다(S1110). 그리고, 자원관리부(121)는 테이블에 저장된 ONU 시스템들의 포트별 대역폭 및 포트별 가입자 등급 정보를 근거로 하여 가입자 등급별로 IP 주소 범위를 지정하여 OLT 시스템(120)의 QoS 관리부(122)에게 전달한다(S1120). QoS 관리부(122)는 가입자 등급에 따라 지정된 IP 주소를 자원관리부(121)로부터 제공받아 OLT 시스템(120)에 연결된 복수 개의 ONU 시스템들(170a, ..., 170n)에게 등급별 QoS를 제공한다.

자원관리부(121)에서 수행되는 이 같은 정보의 관리는 시스템의 운용 방법에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 가입자가 서비스에 가입할 때 정해진 가입자 등급 정보와 해당 포트의 대역폭 정보가 자원관리부(121)에 미리 저장되어 관리될 수도 있고, E-PON CLI 또는 EMS 관리자(110)에 의해서 대역폭이 임의로 할당되어 관리될 수도 있다.

OLT 시스템(120)에 의해 수행되는 ONU의 가입자 포트별 대역폭 할당 과정 및 ONU 시스템 가입자 등급별 IP 할당 과정을 자세히 살펴보면 다음과 같다.

도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 ONU 시스템 가입자에 대한 포트별 대역폭 할당 과정을 보여주는 도면이다.

도 4를 참조하면, 먼저 각 ONU 시스템(170a, ..., 170n)은 자신이 구동되기 시작하면 OLT 시스템(120)의 자원관리부(121)에게 구동 메시지를 전송하여, 자신이 구동되었음을 알려준다(S1210, S1250). OLT 시스템(120)의 자원관리부(121)는 ONU 시스템(170a, 170n)으로부터 구동 메시지가 입력되면, 구동 메시지를 전송한 각 ONU 시스템(170a, 170n)의 QoS 관리부(172a, 172n)에게 가입자 포트에 대한 대역폭 할당 요구 메시지를 전송한다(S1220, S1260). 이 때 자원관리부(121)로부터 전송되는 대역폭 할당 요구 메시지에는 해당 포트에 대한 대역폭 정보가 포함된다.

OLT 시스템(120)의 자원관리부(121)로부터 대역폭 할당 요구 메시지를 수신한 ONU 시스템(170a, 170n)의 QoS 관리부(172a, 172n)는, 대역폭 할당 요구 메시지에 포함된 가입자 포트에 대한 대역폭 정보에 응답해서 해당 가입자 포트(175a, 175n)에 대한 대역폭 할당을 수행한다(S1230, S1270). 그리고, OLT 시스템(120)의 자원관리부(121)에게 가입자 포트들의 대역폭이 할당되었음을 알려준다(S1240, S1280).

도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 ONU 시스템 가입자에 대한 등급별 IP 할당 과정을 보여주는 도면이다.

도 5를 참조하면, 먼저 ONU 시스템(170a)의 가입자 포트(175a)에 연결된 가입자(예를 들면, DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol) 클라이언트)(90b)가 구동되면, 해당 가입자(90b)는 DHCP 프로토콜을 이용하여 가입자(90b)의 IP 주소를 요구하는 메시지를 OLT 시스템(120)으로 발생한다(S1310). ONU 시스템(170a)으로부터 발생된 IP 주소 요구 메시지는 OLT 시스템(120)에 구비된 DHCP 서버(124)에게 전달되고, 상기 메시지를 수신한 DHCP 서버(124)는 가입자의 MAC(Media Access Control Address) 주소를 이용하여 OLT 시스템(120)의 자원관리부(121)에게 해당 가입자(192)의 IP 주소를 요구하는 메시지를 발생한다(S1320).

자원관리부(121)에서 가입자의 등급에 맞는 IP 주소를 할당하기 위해서는 해당 가입자(90b)가 접속하고 있는 ONU 시스템(170a)의 포트 정보(즉, 가입자가 접속된 포트의 번호)를 알아야 한다. 이를 위해 자원관리부(121)는 ONU 시스템(170a)의 가입자관리부(171a)에게 가입자의 MAC 주소 정보를 주고 이에 대응되는 해당 가입자의 포트 번호를 요구한다(S1330).

ONU 시스템(170a)의 가입자관리부(171a)에는 가입자의 MAC 주소와 포트에 대한 정보가 테이블 형태로 저장되어 관리된다. ONU 시스템(170a)의 가입자관리부(171a)는 자원관리부(121)로부터 포트 번호가 요구되면, 자원관리부(121)로부터 입력된 가입자의 MAC 주소에 대응되는 포트 번호를 검색하여 추출한다. 그리고, 추출된 가입자 포트 번호를 자원관리부(121)에게 전송한다(S1340).

자원관리부(121)는 자원관리부(121) 내에 테이블 형태로 저장되어 관리되는 ONU 시스템의 포트별 대역폭 할당 정보 및 포트별 가입자 등급 정보를 이용하여 가입자관리부(171a)로부터 전송된 포트 번호에 대응되는 IP 주소(즉, 가입자 포트의 등급에 알맞은 IP 주소)를 동적으로 할당하고, 이를 DHCP 서버(124)에게 알려준다(S1350). 이어서, DHCP 서버(124)는 자원관리부(121)에 의해 할당받은 IP 주소를 해당 가입자(90b)에게 전달해 준다(S1360).

앞에서 설명한 바와 같이, OLT 시스템(120)은 ONU 시스템(170a, 170n)이 구동될 때마다 ONU 시스템(170a, 170n)의 가입자 포트(175a, 175n)의 대역폭과 가입자 등급별 IP 주소를 할당하게 되므로, ONU 시스템(170a, 170n)에 접속된 각각의 가입자들에 대해서 등급별로 차별화된 QoS를 지원할 수 있게 된다.

도 6 및 도 7은 도 2에 도시된 1400 단계에 대한 상세 흐름도로서, 도 6에는 ONU 시스템(170)에서 수행되는 가입자 등급에 따른 상·하향 데이터의 QoS 처리 방법이 도시되어 있고, 도 7에는 OLT 시스템(120)에서 수행되는 가입자 등급에 따른 상·하향 데이터의 QoS 처리 방법이 도시되어 있다.

도 6을 참조하면, 각각의 ONU 시스템들(170)은 OLT 시스템(120)으로 전송하는 상향 트래픽과, OLT 시스템(120)으로부터 전송되는 하향 트래픽에 대해 포트 흐름별로 우선순위를 정하여 트래픽을 처리한다. 이에 대한 상세 동작은 다음과 같다.

먼저, ONU 시스템(170)이 트래픽을 수신하게 되면(1410 단계), ONU 시스템(170)은 수신된 트래픽이 가입자 포트(175)로부터 유입되었는지(상향 트래픽), 또는 OLT 시스템(120)으로부터 유입되었는지(하향 트래픽) 여부를 판단한다(1411 단계).

1411 단계에서의 판별 결과, 수신된 트래픽이 가입자 포트(175)로부터 유입된 경우(즉, 수신된 트래픽이 상향 트래픽인 경우), 상기 트래픽은 해당 소스 포트의 대역폭에 대응되는 스위치 큐에 저장된다(1412 단계). 이 경우, ONU 시스템(170)의 포트 대역폭은 도 4에 도시된 과정에 의해 이미 설정되어 있기 때문에, 수신된 트래픽은 해당 트래픽이 유입된 소스 포트의 대역폭에 맞는 큐에 저장될 수 있게 된다. 이어서, ONU 시스템(170)에서는 스위칭 큐 알고리즘과 셰이핑(Shaping)을 적용하여 우선순위가 높은 큐의 트래픽부터 데이터를 처리하고(1413 단계), 처리된 트래픽을 OLT 시스템(120)으로 전송한다(1414 단계).

1411 단계에서의 판별 결과, 수신된 트래픽이 OLT 시스템(120)으로부터 유입된 경우(즉, 수신된 트래픽이 하향 트래픽인 경우), 상기 트래픽은 트래픽 목적지 포트의 등급에 따른 트래픽의 흐름에 따라 이에 대응되는 해당 스위치 큐에 저장된다(1416 단계). 이 경우, ONU 시스템(170)의 포트 대역폭은 도 4에 도시된 과정에 의해 이미 설정되어 있기 때문에, 수신된 트래픽은 해당 트래픽의 목적지 포트의 대역폭에 맞는 큐에 저장될 수 있게 된다. 이어서, ONU 시스템(170)에서는 스위칭 큐 알고리즘과 셰이핑(Shaping)을 적용하여 우선순위가 높은 큐의 트래픽부터 데이터를 처리하고(1417 단계), 처리된 트래픽을 해당 목적지 가입자 포트에 전송한다(1418 단계).

계속해서 도 7을 참조하면, OLT 시스템(120)은, ONU 시스템(170)으로 전송하는 하향 트래픽과 ONU 시스템(170)으로부터 수신되는 상향 트래픽을 IP 주소의 흐름별로 우선순위를 정하여 처리한다. 이에 대한 상세 동작은 다음과 같다.

먼저, OLT 시스템(120)이 트래픽을 수신하게 되면(1420 단계), OLT 시스템(120)은 수신된 트래픽이 ONU 시스템(170)과 연결된 PON 포트로부터 전송되었는지 여부를 판단한다(1421 단계).

1421 단계에서의 판단 결과, 수신된 트래픽이 ONU 시스템(170)과 연결된 PON 포트로부터 전송된 경우(즉, 수신된 트래픽이 상향 트래픽인 경우), OLT 시스템(120)은 수신된 트래픽을 소스 IP 별로 분류하여 우선순위에 맞는 스위치 큐에 저장한다(1422 단계). 이 경우, 가입자의 IP 주소는 도 5에 도시된 방법에 의해서 가입자 포트의 등급에 따라 결정되므로, OLT 시스템(120)은 ONU 시스템(170)으로부터 전송된 트래픽의 소스 IP 주소를 참고하여 트래픽의 등급을 결정할 수 있게 된다. 이어서 OLT 시스템(120)은 스위칭 큐 알고리즘과 셰이핑(Shaping)을 적용하여 우선순위가 높은 큐의 트래픽부터 데이터를 처리하고(1423 단계), 처리된 트래픽을 해당 서비스 노드로 전송한다(1424 단계).

계속해서, 1421 단계에서의 판단 결과, 수신된 트래픽이 ONU 시스템(170)과 연결된 PON 포트로부터 전송된 것이 아닌 경우, 수신된 트래픽이 ONU 시스템(170)으로 전달되어야 하는 트래픽인지 여부를 판별한다(1425 단계).

1425 단계에서의 판별 결과, 수신된 트래픽이 ONU 시스템(170)으로 전달되어야 하는 트래픽인 경우(즉, 수신된 트래픽이 하향 트래픽인 경우), OLT 시스템(120)은 수신된 트래픽의 목적지 IP 주소의 등급에 따라 해당 트래픽을 등급에 맞는 스위치 큐에 저장한다(1426 단계). 여기서, 가입자의 IP 주소는 도 5에 도시된 방법에 의해서 가입자 포트의 등급에 따라 결정되므로, OLT 시스템(120)은 ONU 시스템(170)으로부터 전송된 트래픽의 소스 IP 주소를 참고하여 트래픽의 등급을 결정할 수 있게 된다. 이어서 OLT 시스템(120)은 스위칭 큐 알고리즘과 셰이핑(Shaping)을 적용하여 우선순위가 높은 큐의 트래픽부터 데이터를 처리하고(1427 단계), 처리된 트래픽을 ONU 시스템(170)으로 전송한다(1428 단계).

그리고, 1425 단계에서의 판별 결과, 수신된 트래픽이 ONU 시스템(170)으로 전달되어야 하는 트래픽이 아닌 경우(즉, 수신된 트래픽이 ONU 시스템으로 전송되는 하향 트래픽이 아닌 경우), OLT 시스템(120)은 해당 포트에 알맞은 QoS 알고리즘을 적용하여 QoS 서비스를 지원하게 된다(1429 단계).

계속해서, 보다 효과적인 QoS의 제공을 위해 ONU 시스템의 가입자 포트에서 OLT 시스템으로 유입되는 악성 트래픽을 필터링 하는 과정을 살펴보면 다음과 같다.

도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 악성 트래픽의 필터링 방법을 설명하기 위한 도면으로, E-PON 상에 있는 ONU 시스템의 가입자 포트에서 OLT 시스템으로 유입되는 악성 트래픽을 필터링하는 과정이 도시되어 있다.

도 8을 참조하면, 본 발명에 따른 OLT 시스템(120)은 악성 트래픽 필터링을 수행하기 위해 트래픽 모니터링부(125)를 구비한다. 트래픽 모니터링부(125)는 OLT 시스템(120)의 데이터 처리시 트래픽을 모니터링하여 어느 가입자로부터 악성 트래픽이 전송되는지에 관한 정보를 OLT 시스템(120)의 자원관리부(121)에게 알려줌으로써, OLT 시스템(120)이 악성 트래픽을 유발하는 해당 ONU 시스템에서 포트별 또는 가입자의 MAC 주소별 필터링이 수행되도록 한다. 본 발명에 따른 악성 트래픽 필터링 과정은 다음과 같다.

먼저, ONU 시스템(170a, 170n)의 가입자 포트(175a, 175n)에 연결된 가입자(90a, ..., 90j)가 OLT 시스템(120)으로 트래픽을 전송하게 되면(S1510), OLT 시스템(120)은 데이터처리 블록(126)을 통해서 전송된 데이터를 처리한다.

상기 데이터 처리시 OLT 시스템(120)의 트래픽 모니터링부(125)는 ONU 시스템(170a, 170n)의 가입자 포트(175a, 175n)에서 OLT 시스템(120)으로 유입되는 트래픽을 지속적으로 모니터링한다. 그리고, 트래픽을 모니터링하던 중 가입자(90a)로부터 특정 패킷의 악성 트래픽이 발생되는 것이 감지되면(S1520), 트래픽 모니터링부(125)는 OLT 시스템(120)의 자원관리부(121)에게 악성 트래픽이 발생한 가입자의 IP 주소를 알려준다(S1530).

앞에서 설명한 바와 같이, 본 발명에서는 도 5에 도시된 방법에 따라 ONU 시스템의 가입자별 IP 주소와 MAC 주소, 그리고 ONU 시스템의 포트 번호를 알 수 있다. 그러므로, 자원관리부(121)는 트래픽 모니터링부(125)로부터 입력된 IP 주소를 이용하여 해당 가입자의 MAC 주소와 ONU 시스템의 포트 번호를 알아낸다. 그리고, 자원관리부(121)의 필터링 메커니즘에 따라 악성 트래픽을 MAC 주소 단위로 필터링을 할 것인지, 또는 ONU 시스템의 포트 단위로 필터링을 할 것인지를 결정하여 악성 트래픽을 발생시키는 ONU 시스템(170a)에게 필터링 요구 메시지를 전송한다(S1540).

OLT 시스템(120)의 자원관리부(121)로부터 필터링 요구 메시지를 수신한 ONU 시스템(170a)의 QoS 관리부(172a)(즉, 악성 트래픽이 발생하는 ONU 시스템의 QoS 관리부)는, 상기 필터링 요구 메시지에서 지정하고 있는 필터링 방식에 따라서 MAC 주소 또는 포트별 필터링 기능을 설정한다(S1550). 그리고 나서 필터링 기능을 설정했음을 자원관리부(121)에게 알려주고, 설정된 필터링 방법에 따라 필터링을 수행한다(S1560). 그 결과, 특정 패킷의 악성 트래픽 또는 대역폭을 초과하는 트래픽이 발생하는 경우, 상기 트래픽을 발생시키는 ONU 시스템의 해당 포트 또는 MAC 주소로부터 발생하는 트래픽의 유입이 자동으로 차단된다. 따라서, 본 발명에서는 각각의 ONU 시스템(170a, ..., 170n) 내에 별도의 트래픽 모니터링 기능을 구비하지 않고도 OLT 시스템(120)에 의해서 악성 트래픽이나, 대역폭을 초과하는 트래픽이 차단되어, 보다 효과적인 QoS를 제공할 수 있게 된다.

본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로 저장되고 실행될 수 있다.

이상에서와 같이 도면과 명세서에서 최적 실시예가 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

이상에 설명한 바와 같이, 본 발명에 의한 이더넷 기반 수동형 광가입자망(E-PON)에서의 서비스 품질 지원 방법에 의하면, OLT 시스템 내에서 ONU 시스템의 포트별로 가입자 등급별 IP 주소가 할당되어 관리된다. 따라서, 원격지에 떨어져 있는 복수개의 ONU 시스템을 포함하는 E-PON에서 가입자 등급별 QoS를 지원할 수 있게 된다.

그리고, 본 발명에 의한 이더넷 기반 수동형 광가입자망(E-PON)에서의 서비스 품질 지원 방법에 의하면, OLT 시스템에서 수행되는 트래픽 모니터링 기능에 의해서 ONU 시스템으로부터 유입되는 악성 트래픽이 가입자의 MAC 주소 또는 포트 단위로 필터링 된다. 따라서, 복수개의 ONU 시스템 내에 별도의 트래픽 모니터링 기능을 구비하지 않고도 악성 트래픽을 차단시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

서로 다른 원격지에서 이더넷 기반 수동형 광가입자망에 연결된 복수개의 가입자 종단 시스템; 및

서비스 가입시 설정된 상기 가입자 종단 시스템 각각에 대한 포트별 대역폭 및 가입자 등급정보를 기초로 IP(Internet Protocol) 주소를 할당하며, 상기 IP 주소에 따라 가입자 등급별 서비스 품질(QoS)을 지원하는 서비스 공급자 종단 시스템을 포함하고, 상기 각각의 가입자 종단 시스템 및 상기 서비스 공급자 종단 시스템 간의 트래픽은 포트 흐름별 우선순위에 따라 처리되는 것을 특징으로 하는 이더넷 기반 수동형 광가입자망을 위한 서비스 품질 지원 장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 가입자 종단 시스템으로 전송하는 하향 트래픽과 상기 가입자 종단 시스템으로부터 수신되는 상향 트래픽을 상기 IP 주소의 흐름별 우선순위에 따라 처리하는 것을 특징으로 하는 이더넷 기반 수동형 광가입자망을 위한 서비스 품질 지원 장치.

청구항 7.

제 5 항에 있어서,

상기 서비스 공급자 종단 시스템은, 상기 복수개의 가입자 종단 시스템들로부터 유입되는 트래픽을 모니터링하고, 악성 트래픽의 유입시 상기 악성 트래픽을 발생하는 가입자의 IP 주소를 상기 자원관리부에게 전달하는 트래픽 모니터링부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이더넷 기반 수동형 광가입자망을 위한 서비스 품질 지원 장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 자원관리부는, 상기 트래픽 모니터링부로부터 전송된 상기 IP 주소에 응답해서 상기 악성 트래픽을 발생한 가입자의 포트번호 및 MAC 주소를 알아내고, 상기 가입자의 포트번호 및 MAC 주소에 대응되는 가입자로부터 유입되는 트래픽을 차단시키는 것을 특징으로 하는 이더넷 기반 수동형 광가입자망을 위한 서비스 품질 지원 장치.

청구항 9.

제 7 항에 있어서,

상기 자원관리부는, 상기 가입자의 포트번호 및 MAC 주소 중 어느 하나의 단위로 트래픽 필터링을 수행하는 것을 특징으로 하는 이더넷 기반 수동형 광가입자망을 위한 서비스 품질 지원 장치.

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

청구항 14.

삭제

청구항 15.

- (a) 서비스 공급자 중단 시스템에 연결된 복수개의 가입자 중단 시스템 각각에 대하여 포트별 대역폭 및 가입자 등급정보를 지정하는 단계;
- (b) 상기 포트별 대역폭 정보를 기초로 가입자 포트별로 대역폭을 할당하는 단계;
- (c) 상기 가입자 등급 정보를 기초로 상기 가입자 중단 시스템의 상기 가입자 포트 각각에 대하여 IP 주소를 할당하는 단계;
- (d) 상기 대역폭 및 상기 IP 주소를 이용하여 상기 서비스 공급자 중단 시스템과 상기 가입자 중단 시스템 간의 데이터 송수신에 가입자 등급별 서비스 품질(QoS)을 지원하는 단계; 및
- (e) 상기 가입자 중단 시스템으로부터 유입되는 트래픽을 모니터링하여 악성 트래픽의 유입을 차단하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이더넷 기반 수동형 광가입자망을 위한 서비스 품질 지원 방법.

청구항 16.

제 15 항에 있어서, 상기 (c) 단계는

- (c-1) 상기 가입자 중단 시스템에 연결된 가입자의 구동시 상기 가입자가 상기 서비스 공급자 중단 시스템에게 상기 가입자의 IP 주소를 요구하는 단계;
- (c-2) 상기 서비스 공급자 중단 시스템이 상기 IP 주소를 요구한 가입자가 접속되어 있는 가입자 중단 시스템에게 상기 가입자의 MAC(Media Access Control Address) 주소 정보를 전송하고, 상기 MAC 주소에 대응되는 해당 가입자의 포트 번호를 요구하는 단계;
- (c-3) 상기 가입자 중단 시스템에서 상기 가입자의 MAC 주소에 대응되는 포트 번호를 검색하여 상기 서비스 공급자 중단 시스템에게 전송하는 단계; 및
- (c-4) 상기 서비스 공급자 중단 시스템에 저장되어 있는 상기 포트별 대역폭 할당 정보 및 상기 포트별 가입자 등급 정보를 이용하여 상기 포트 번호에 대응되는 IP 주소를 할당하고, 할당된 상기 IP 주소를 해당 가입자에게 전달하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이더넷 기반 수동형 광가입자망을 위한 서비스 품질 지원 방법.

청구항 17.

제 15 항에 있어서, 상기 (d) 단계는

- (d-1) 상기 가입자 중단 시스템에서 상기 서비스 공급자 중단 시스템으로 전송하는 상향 트래픽과 상기 서비스 공급자 중단 시스템으로부터 상기 가입자 중단 시스템에게 전송되는 하향 트래픽을 포트 흐름별 우선순위에 따라 처리하는 단계; 및
- (d-2) 상기 가입자 중단 시스템으로 전송하는 하향 트래픽과 상기 가입자 중단 시스템으로부터 수신되는 상향 트래픽을 상기 IP 주소의 흐름별 우선순위에 따라 처리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이더넷 기반 수동형 광가입자망을 위한 서비스 품질 지원 방법.

청구항 18.

제 17 항에 있어서, 상기 (d-1) 단계는

(d-1-1) 상기 가입자 종단 시스템에 수신된 트래픽이 가입자 포트로부터 유입된 상향 트래픽인지, 또는 상기 서비스 공급자 종단 시스템으로부터 유입된 하향 트래픽인지 여부를 판단하는 단계;

(d-1-2) 상기 (d-1-1) 단계에서의 판별 결과, 상기 트래픽이 상향 트래픽인 경우, 상기 트래픽을 해당 소오스 포트의 대역폭에 대응되는 스위치 큐에 저장하는 단계;

(d-1-3) 스위칭 큐 알고리즘과 셰이핑(Shaping)을 적용하여 우선순위가 높은 큐의 트래픽부터 처리하여 상기 서비스 공급자 종단 시스템으로 전송하는 단계;

(d-1-4) 상기 (d-1-1) 단계에서의 판별 결과, 상기 트래픽이 하향 트래픽인 경우, 상기 트래픽을 해당 목적지 포트의 등급에 따른 트래픽의 흐름별로 스위치 큐에 저장하는 단계; 및

(d-1-5) 스위칭 큐 알고리즘과 셰이핑을 적용하여 우선순위가 높은 큐의 트래픽부터 처리하여 해당 목적지 가입자 포트에 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이더넷 기반 수동형 광가입자망을 위한 서비스 품질 지원 방법.

청구항 19.

제 17 항에 있어서, 상기 (d-2) 단계는

(d-2-1) 상기 서비스 공급자 종단 시스템에 수신된 트래픽이 상기 가입자 종단 시스템으로부터 유입된 상향 트래픽인지, 또는 상기 가입자 종단 시스템으로부터 전송될 하향 트래픽인지 여부를 판단하는 단계;

(d-2-2) 상기 (d-2-1) 단계에서의 판별 결과, 상기 트래픽이 상향 트래픽인 경우, 상기 트래픽을 IP 주소별로 분류하여 우선순위에 맞는 스위치 큐에 저장하는 단계;

(d-2-3) 스위칭 큐 알고리즘과 셰이핑을 적용하여 우선순위가 높은 큐의 트래픽부터 처리하여 해당 서비스 노드로 전송하는 단계;

(d-2-4) 상기 (d-2-1) 단계에서의 판별 결과, 상기 트래픽이 하향 트래픽인 경우, 상기 트래픽을 목적지 IP 주소의 등급에 따른 트래픽의 흐름별로 스위치 큐에 저장하는 단계; 및

(d-2-5) 스위칭 큐 알고리즘과 셰이핑을 적용하여 우선순위가 높은 큐의 트래픽부터 처리하여 해당 가입자 종단 시스템으로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이더넷 기반 수동형 광가입자망을 위한 서비스 품질 지원 방법.

청구항 20.

제 19 항에 있어서, 상기 (d-2) 단계는

(d-2-6) 상기 (d-2-1) 단계에서의 판별 결과, 상기 트래픽이 상향 트래픽도 아니고 하향 트래픽도 아닌 경우, 상기 트래픽에 대해 해당 포트에 알맞은 서비스 품질 지원 알고리즘을 적용하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이더넷 기반 수동형 광가입자망을 위한 서비스 품질 지원 방법.

청구항 21.

제 15 항에 있어서, 상기 (e) 단계는

- (e-1) 상기 가입자 종단 시스템으로부터 상기 서비스 공급자 종단 시스템에게 유입된 트래픽을 모니터링하는 단계;
- (e-2) 상기 (e-1) 단계에서의 모니터링 결과, 악성 트래픽이 유입된 경우 상기 악성 트래픽을 발생한 가입자의 IP 주소를 이용하여 해당 가입자의 MAC 주소와 포트 번호를 알아내는 단계; 및
- (e-3) 상기 MAC 주소와 포트 번호에 응답해서 상기 가입자가 접속된 가입자 종단 시스템에 대해 악성 트래픽을 필터링하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이더넷 기반 수동형 광가입자망을 위한 서비스 품질 지원 방법.

청구항 22.

제 21 항에 있어서,

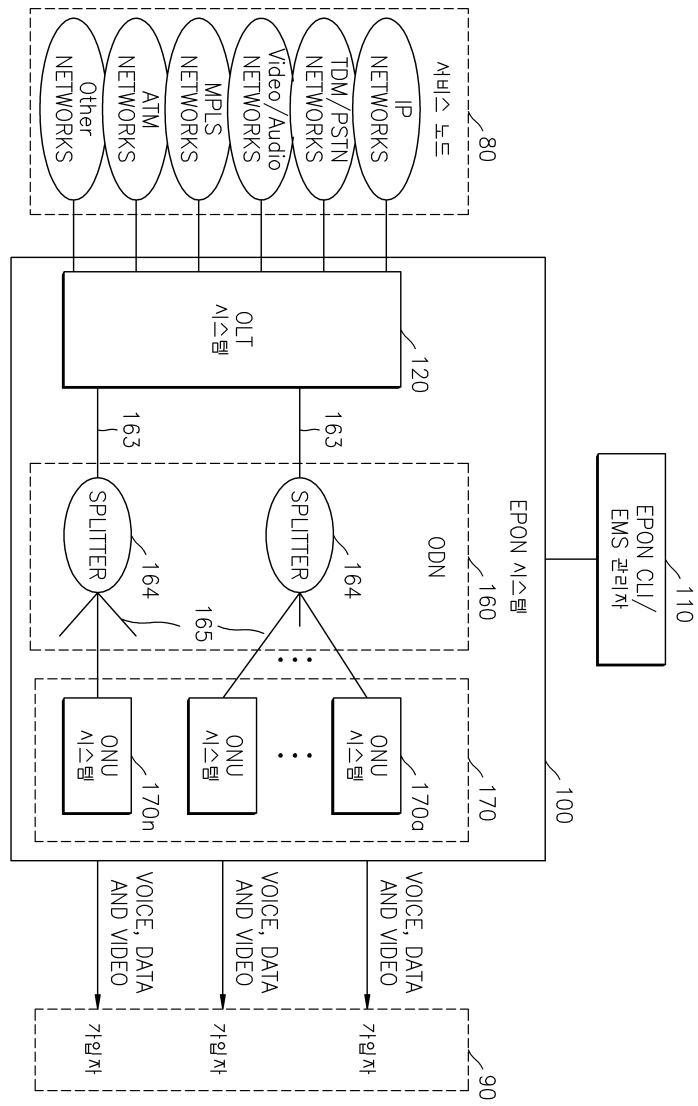
상기 (e-3) 단계에서 상기 트래픽 필터링은 가입자의 MAC 주소 단위 또는 포트 단위로 수행되는 것을 특징으로 하는 이더넷 기반 수동형 광가입자망을 위한 서비스 품질 지원 방법.

청구항 23.

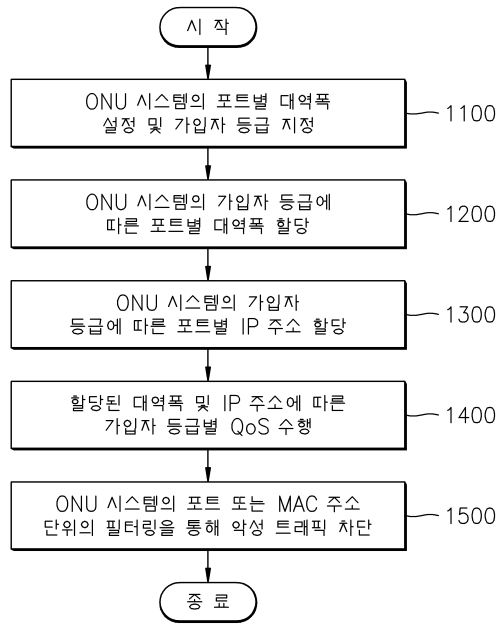
제 15 항 내지 제 22 항 중 어느 한 항의 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

도면

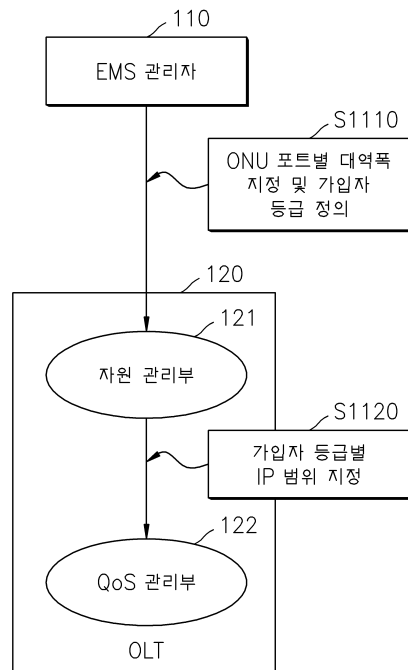
도면1



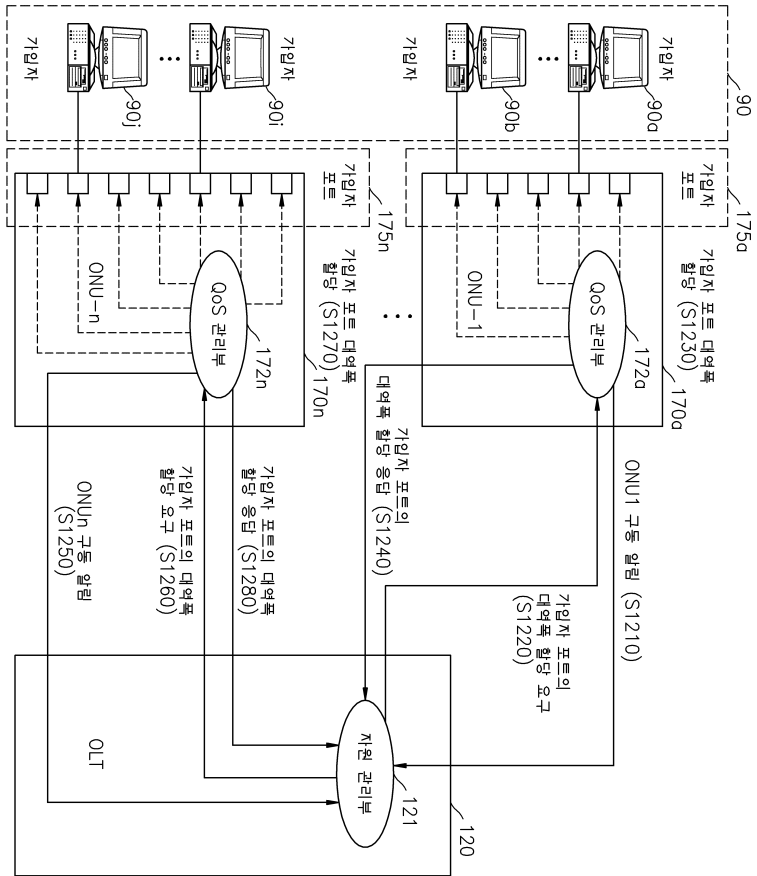
도면2



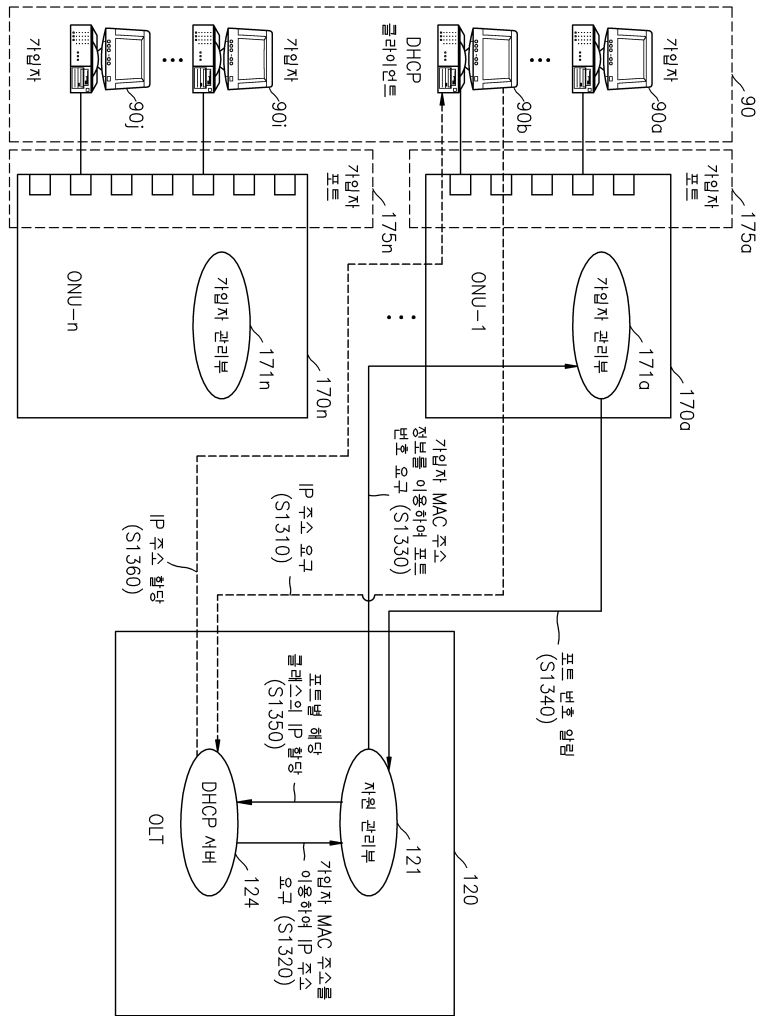
도면3



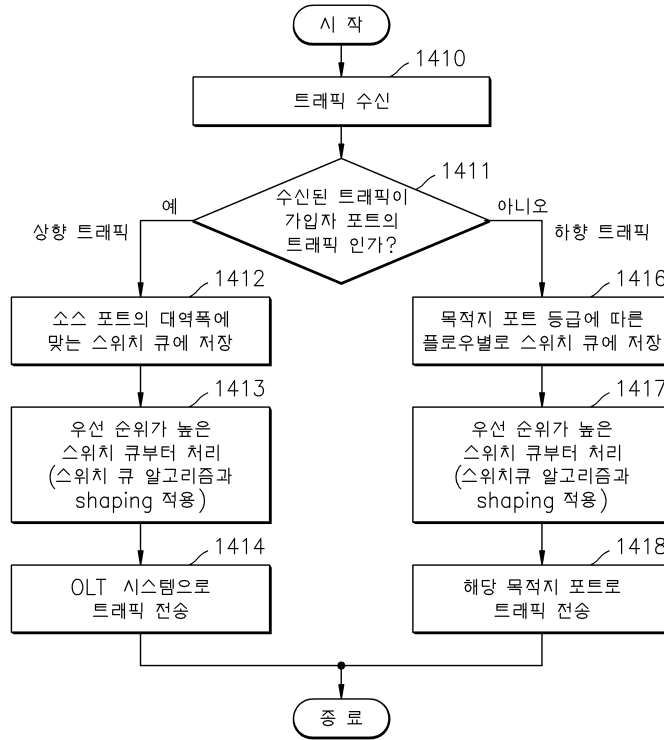
도면4



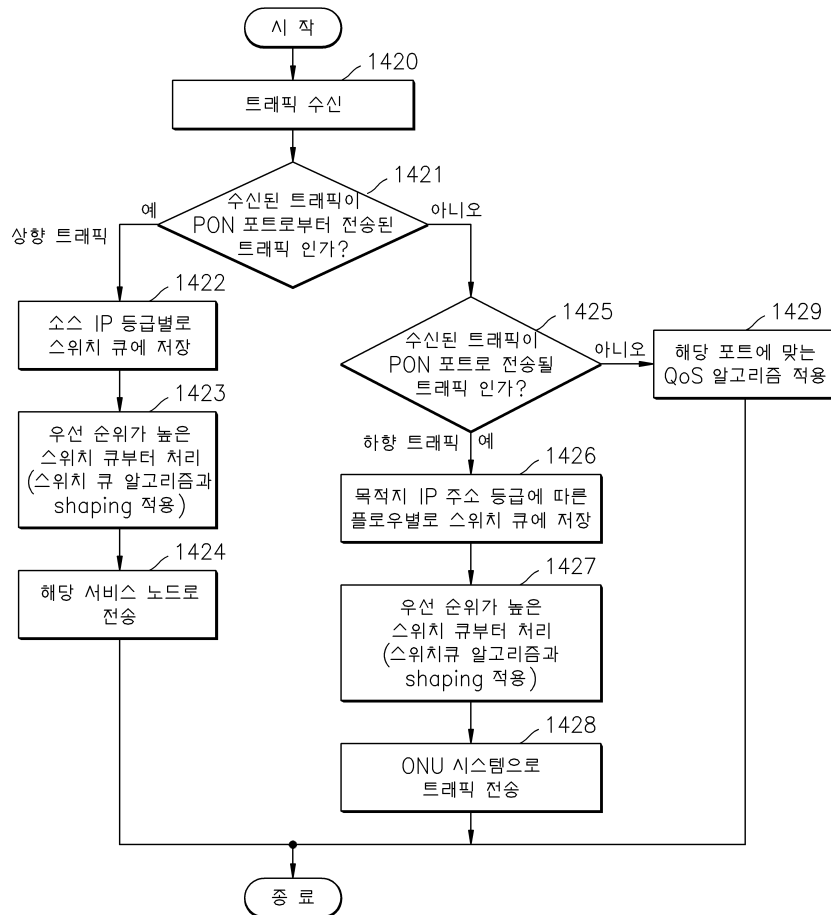
도면5



도면6



도면7



8
편
도

