



- (51) 국제특허분류:
H04L 12/863 (2013.01) H04L 12/851 (2013.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/010169
- (22) 국제출원일: 2014년 10월 28일 (28.10.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0128231 2013년 10월 28일 (28.10.2013) KR
10-2014-0147076 2014년 10월 28일 (28.10.2014) KR
- (71) 출원인: 주식회사 케이티 (KT CORPORATION)
[KR/KR]; 436-711 경기도 성남시 분당구 불정로 90,
Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 안태진 (AHN, Tae Jin); 305-811 대전시 유성
구 유성대로 1689 번길 70, Daejeon (KR). 김형수 (KIM,
Hyoung Soo); 137-811 대전시 유성구 유성대로 1689 번
길 70, Daejeon (KR). 이세희 (LEE, Se Hui); 305-811 대
전시 유성구 유성대로 1689 번길 70, Daejeon (KR). 한
경아 (HAN, Kyung Ah); 305-811 대전시 유성구 유성
대로 1689 번길 70, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 이상 (E-SANG PATENT & TRADE-
MARK LAW FIRM); 137-890 서울시 서초구 바우피로
188, 3층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA,
LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE,
PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

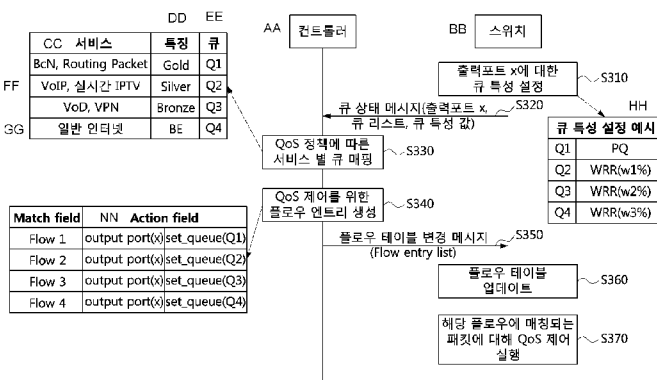
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING QOS BY HANDLING TRAFFIC DEPENDING ON SERVICE

(54) 발명의 명칭: 서비스에 따른 트래픽 처리를 이용한 QoS 제어 방법



S310... Configure queue characteristic with regard to output port x
S320... Queue status message (output port x, queue list, queue characteristic value)
S330... Map queue for each service according to QoS policy
S340... Generate flow entry for QoS controlling
S350... Flow table change message (flow entry list)
S360... Flow table update
S370... Execute QoS control for packet matched to the corresponding flow
AA ... Controller
BB ... Switch
CC ... Service
DD ... Characteristic
EE ... Queue
FF ... Real-time
GG ... Normal internet
HH ... Queue characteristic configuration example

(57) Abstract: A method for controlling QoS by handling traffic for each service in a software defined network environment is disclosed. The method of a controller controlling QoS comprises the steps of: determining a queue configuration change that includes performing one or more of adding, deleting and changing one or more queues configured to an output port of a network apparatus; and performing the configuration change by transmitting to the network apparatus a queue status change message including information about the determined queue configuration change. As a result, various services can be processed differently according to their traffic characteristics, thereby providing sufficient quality for each service and efficiently using network resources.

(57) 요약서: 소프트웨어 정의 네트워킹 환경에서 서비스 별 트래픽 처리를 통한 QoS 제어 방법이 개시된다. 컨트롤러가 QoS를 제어하는 방법은, 네트워크 장치의 출력 포트에 설정되는 적어도 하나의 큐(Queue)에 대한 추가, 삭제 및 변경 중 적어도 하나의 수행을 위한 큐의 설정 변경을 결정하는 단계와; 결정된 큐의 설정 변경에 대한 정보를 포함하는 큐 상태 변경 메시지를 네트워크 장치로 전송하여 큐의 설정 변경을 수행시키는 단계를 포함한다. 따라서, 다양한 서비스들을 트래픽 특성에 따라 차별화하여 처리해 줌으로써 서비스 별 품질을 만족시켜

주면서 네트워크 자원을 효율적으로 사용할 수 있도록 한다.

명세서

발명의 명칭: 서비스에 따른 트래픽 처리를 이용한 Q o S 제어 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 QoS 제어에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 소프트웨어 정의 네트워킹 환경에서 서비스 별 트래픽 처리를 통한 QoS 제어 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 들어, 스위치의 트래픽 포워딩 기능과 스위치의 제어 기능을 분리하여 통신 시스템을 효율적으로 운용하는 기술에 대한 표준화가 ONF(Open Networking Foundation), IETF(Internet Engineering Task Force), ETSI(European Telecommunications Standards Institute) ISG NFV(Network Function Virtualization) 및 ITU-T(International Telecommunications Union Telecommunication) 등을 중심으로 진행되고 있다.
- [3] 소프트웨어 정의 네트워킹(SDN: Software Defined Network)은 라우터나 스위치 등의 기본 네트워크 장치에 관계없이 사용자가 통제 권한을 가지며, 별도의 소프트웨어 컨트롤러가 트래픽 흐름을 제어하는 사용자 중심의 네트워크를 의미한다.
- [4] SDN의 기술 중의 하나인 OpenFlow 기술 표준화를 추진하고 있는 표준화 단체들 중 ONF(Open Networking Foundation)는 하드웨어(스위치)와 컨트롤러(Network OS) 사이를 연결하는 인터페이스를 정의하고 있다. 이는 네트워크를 통해 데이터 패킷을 어떻게 전달할 것인지 제어하기 위한 기능(Control Plane)을 물리적 네트워크와 분리하여 데이터 전달 기능(Data Plane)과 상호작용 하기 위한 프로토콜이다.
- [5] 한편, 인터넷에서는 음성, 영상, 데이터, 유선, 무선 등 다양한 서비스들이 단일 네트워크로 통합되면서, 이들의 개별적인 특성에 맞는 서비스 품질을 보장하면서도 네트워크 자원을 효율적으로 사용할 수 있는 기법들이 매우 중요해졌다.
- [6] 이에 따라 기존의 스위치에는 서비스들의 특성에 따라 트래픽을 차별적으로 처리해 주기 위한 여러 가지 QoS 제어 방법들이 개발되어 사용되고 있으나, 현재의 ONF OpenFlow 표준안에는 기본적인 QoS 제어 방법들만 정의되어 있어서 다양한 특성을 갖는 서비스를 위한 트래픽들에 대해 효율적으로 QoS(Quality of Service)를 제어하기 어려운 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, SDN 환경에서의 QoS 제어 방법을 제공하는데 있다.

- [8] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 다른 목적은, 서비스에 따른 트래픽 처리를 이용한 QoS 제어 방법을 제공하는데 있다.
- [9] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 또 다른 목적은, 서비스에 따른 트래픽 처리를 위해 큐를 추가 또는 삭제하는 방법과 큐 통계 및 네트워크 종류에 따른 트래픽 처리를 이용한 QoS 제어 방법을 제공하는데 있다.

과제 해결 수단

- [10] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 컨트롤러가 QoS를 제어하는 방법은, 네트워크 장치의 출력 포트에 설정되는 적어도 하나의 큐(Queue)에 대한 추가, 삭제 및 변경 중 적어도 하나의 수행을 위한 큐의 설정 변경을 결정하는 단계와; 결정된 큐의 설정 변경에 대한 정보를 포함하는 큐 상태 변경 메시지를 네트워크 장치로 전송하여 큐의 설정 변경을 수행시키는 단계를 포함한다.
- [11] 여기에서, 상기 큐의 설정 변경을 결정하는 단계는, 서비스 요구사항 또는 QoS 정책 변경에 기반하여 큐의 설정 변경을 결정할 수 있다.
- [12] 여기에서, 상기 방법은, 네트워크 장치의 출력 포트에 설정된 적어도 하나의 큐(Queue)에 대한 큐 특성 정보를 수신하는 단계와; 큐 특성 정보에 기반하여 서비스와 적어도 하나의 큐 사이를 매핑하는 플로우 엔트리(Flow entry)를 생성하는 단계와; 생성된 플로우 엔트리에 따라 서비스 별로 트래픽을 처리하도록 네트워크 장치를 제어하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [13] 여기에서, 상기 큐 특성 정보를 수신하는 단계는, 큐 특성 정보를 포함한 큐 상태 메시지를 네트워크 장치로부터 수신할 수 있다.
- [14] 여기에서, 상기 플로우 엔트리를 생성하는 단계는, Priority 큐 및 적어도 하나의 Weighted Round Robin(WRR) 큐로 구분하여 설정된 적어도 하나의 큐에 서비스 별 우선 순위에 기반하여 서비스를 각각 매핑할 수 있다.
- [15] 여기에서, 상기 플로우 엔트리를 생성하는 단계는, 가장 높은 순위의 서비스를 위한 트래픽이 Priority 큐에 할당되도록 매핑하고, 다음 순위의 서비스들을 위한 트래픽이 적어도 하나의 WRR 큐에 순차적으로 할당되도록 매핑할 수 있다.
- [16] 여기에서, 상기 플로우 엔트리를 생성하는 단계는, 가장 높은 순위의 서비스를 위한 트래픽을 처리하고 남은 트래픽의 범위에서 적어도 하나의 WRR 큐 각각에 적용된 가중치에 기반하여 다음 순위의 서비스들을 위한 트래픽이 순차적으로 할당되도록 매핑할 수 있다.
- [17] 여기에서, 상기 플로우 엔트리를 생성하는 단계는, 적어도 하나의 중요 서버로 할당되는 트래픽을 서로 다른 WRR 큐에 매핑할 수 있다.
- [18] 여기에서, 상기 네트워크 장치를 제어하는 단계는, 생성된 플로우 엔트리를 포함하는 플로우 테이블 변경 메시지를 네트워크 장치로 전송하는 단계와; 플로우 테이블 변경 메시지를 이용하여 네트워크 장치의 플로우 테이블을 업데이트시키는 단계와; 업데이트된 플로우 테이블에 기반하여 서비스 별로

- 트래픽을 처리하도록 상기 네트워크 장치를 제어하는 단계를 포함할 수 있다.
- [19] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 서비스에 따른 트래픽 처리를 이용한 QoS 제어 방법은, 컨트롤러가 QoS를 제어하는 방법에 있어서, 네트워크 장치로부터 네트워크 장치의 출력 포트에 의해 지원 가능한 큐(Queue)에 대한 정보를 포함하는 큐 설정 정보 메시지를 수신하는 단계와; 큐 설정 정보 메시지 및 QoS 정책에 기반하여 서비스와 적어도 하나의 큐 사이를 매핑하는 단계와; 서비스와 적어도 하나의 큐 사이의 매핑 관계에 기반하여 적어도 하나의 큐를 설정하도록 큐 상태 변경 메시지를 상기 네트워크 장치로 전송하는 단계를 포함한다.
- [20] 여기에서, 상기 서비스와 적어도 하나의 큐 사이를 매핑하는 단계는, 적어도 하나의 큐 각각을 Priority 큐 또는 적어도 하나의 Weighted Round Robin(WRR) 큐로 설정하는 단계와; 적어도 하나의 큐에 서비스 별 우선 순위에 기반하여 서비스를 각각 매핑하는 단계를 포함할 수 있다.
- [21] 여기에서, 상기 적어도 하나의 큐에 서비스 별 우선 순위에 기반하여 서비스를 각각 매핑하는 단계는, 가장 높은 순위의 서비스를 위한 트래픽이 Priority 큐에 할당되도록 매핑하고, 다음 순위의 서비스들을 위한 트래픽이 적어도 하나의 WRR 큐에 순차적으로 할당되도록 매핑할 수 있다.
- [22] 여기에서, 상기 적어도 하나의 큐에 서비스 별 우선 순위에 기반하여 서비스를 각각 매핑하는 단계는, 가장 높은 순위의 서비스를 위한 트래픽을 처리하고 남은 트래픽의 범위에서 적어도 하나의 WRR 큐 각각에 적용된 가중치에 기반하여 다음 순위의 서비스들을 위한 트래픽이 순차적으로 할당되도록 매핑할 수 있다.
- [23] 여기에서, 상기 큐 상태 변경 메시지는, 네트워크 장치의 출력 포트에 큐가 추가 또는 삭제되도록 하는 명령을 포함할 수 있다.
- [24] 여기에서, 상기 방법은, 네트워크 장치로부터 손실 패킷에 대한 정보를 수신하여 패킷 손실률을 계산하는 단계와; 패킷 손실률에 기반하여 적어도 하나의 WRR 큐 각각에 적용되는 가중치를 변경시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [25] 여기에서, 상기 적어도 하나의 WRR 큐 각각에 적용되는 가중치를 변경시키는 단계는, 큐 상태 변경 메시지에 가중치 변경을 위한 명령을 포함시켜 네트워크 장치로 전송함으로써 수행할 수 있다.
- [26] 여기에서, 상기 방법은, 큐 상태 변경 메시지에 기반하여 설정된 적어도 하나의 큐에 대한 큐 특성 정보를 포함하는 큐 상태 메시지를 수신하는 단계와; 큐 특성 정보에 기반하여 서비스와 적어도 하나의 큐 사이를 매핑하는 플로우 엔트리(Flow entry)를 생성하는 단계와; 생성된 플로우 엔트리에 따라 서비스 별로 트래픽을 처리하도록 네트워크 장치를 제어하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [27] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 측면에 따른 서비스에 따른 트래픽 처리를 이용한 QoS 제어 방법은, 네트워크 장치가 QoS를 제어하는 방법에 있어서, 네트워크 장치의 출력 포트에 의해 지원 가능한 큐(Queue)에

대한 정보를 포함하는 큐 설정 정보 메시지를 컨트롤러로 전송하는 단계와; 큐 설정 정보 메시지 및 QoS 정책에 기반하여 컨트롤러에 의해 생성된 큐 상태 변경 메시지를 수신하는 단계와; 큐 상태 변경 메시지에 따라 적어도 하나의 큐를 출력 포트에 설정하는 단계를 포함한다.

- [28] 여기에서, 상기 큐 상태 변경 메시지는, 큐 설정 정보 메시지 및 QoS 정책에 기반하여 서비스와 적어도 하나의 큐 사이를 매핑하여 컨트롤러가 생성한 정보를 포함할 수 있다.
- [29] 여기에서, 상기 큐 상태 변경 메시지는, 큐 설정 정보 메시지 및 QoS 정책에 기반한 네트워크 종류 별 우선 순위에 따라 네트워크와 적어도 하나의 큐 사이를 매핑하여 상기 컨트롤러가 생성한 정보를 포함할 수 있다.
- [30] 여기에서, 상기 출력 포트에 설정하는 단계는, 가장 높은 순위의 서비스를 위한 트래픽이 Priority 큐에 할당되도록 설정하고, 다음 순위의 서비스들을 위한 트래픽이 적어도 하나의 WRR 큐에 순차적으로 할당되도록 설정할 수 있다.
- [31] 여기에서, 상기 출력 포트에 설정하는 단계는, 가장 높은 순위의 서비스를 위한 트래픽을 처리하고 남은 트래픽의 범위에서 적어도 하나의 WRR 큐 각각에 적용된 가중치에 기반하여 다음 순위의 서비스들을 위한 트래픽이 순차적으로 할당되도록 설정할 수 있다.

발명의 효과

- [32] 상기와 같은 본 발명에 따른 서비스에 따른 트래픽 처리를 이용한 QoS 제어 방법은, 다양한 서비스들을 트래픽 특성에 따라 차별화하여 처리해 줌으로써 서비스 별 품질을 만족시켜 주면서 네트워크 자원을 효율적으로 사용할 수 있도록 한다.
- [33] 또한, 컨트롤러가 스위치의 큐 상태를 실시간으로 정확히 파악하여 적합한 QoS 제어 명령을 스위치에 내려줄 수 있도록 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [34] 도 1은 본 발명의 실시예에 따라 서비스에 따른 트래픽 처리를 이용한 QoS 제어 방법을 수행하는 컨트롤러와 네트워크 장치의 구성을 설명하기 위한 블록도이다.
- [35] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 Priority 큐와 Weighted Round Robin 큐를 설명하기 위한 개념도이다.
- [36] 도 3은 본 발명의 실시예에 따라 서비스 별로 큐를 매핑하여 QoS를 제어하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [37] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 큐 상태 메시지를 설명하기 위한 예시도이다.
- [38] 도 5는 본 발명의 실시예에 따라 큐 상태 변경을 통하여 QoS를 제어하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [39] 도 6은 본 발명의 실시예에 따라 큐를 추가하는 절차를 설명하기 위한 순서도이다.

- [40] 도 7은 본 발명의 실시예에 따라 큐를 삭제하는 방법을 절차를 설명하기 위한 순서도이다.
- [41] 도 8은 본 발명의 실시예에 따라 손실 패킷률에 기반하여 큐 특성을 변경하는 절차를 설명하기 위한 순서도이다.
- [42] 도 9는 본 발명의 실시예에 따라 중요 서버로 할당되는 트래픽을 서로 다른 큐에 매핑하는 절차를 설명하기 위한 순서도이다.
- [43] 도 10은 본 발명의 실시예에 따라 네트워크 종류 별로 큐를 매핑하여 QoS를 제어하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [44] 도 11은 본 발명의 실시예에 따라 네트워크 종류 별로 큐를 매핑한 경우를 설명하기 위한 개념도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [45] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.
- [46] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [47] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [48] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [49] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [50]
- [51] 이하, 본 발명에서 언급되는 컨트롤러는 통합 SDN 컨트롤러(Unified SDN controller)로, 트래픽의 흐름을 제어하기 위해 관련 구성 요소(예를 들면, 스위치, 라우터 등)를 제어하는 기능 요소(entity)를 의미할 수 있다.
- [52] 또한, 컨트롤러는 물리적인 구현 형태나 구현 위치 등에 의해 한정되지 않는다. 예를 들어, 컨트롤러는 ONF(OpenFlow), IETF(Internet Engineering Task Force), ETSI(European Telecommunication Standards Institute) 및/또는 ITU-T(International Telecommunication Union Telecommunication) 등에서 정의하고 있는 컨트롤러 기능 요소(entity)를 의미할 수 있다.
- [53] 본 발명에서 언급되는 네트워크 장치는 '스위치(switch)' 또는 '라우터(router)'와 같이 트래픽(또는 패킷)을 실질적으로 포워딩하거나 스위칭 또는 라우팅하는 기능 요소를 의미할 수 있다. 따라서, 본 발명에서 네트워크 장치는 스위치 또는 라우터로 명명될 수 있다.
- [54] 예를 들어, 네트워크 장치는 ONF, IETF, ETSI 및/또는 ITU-T 등에서 정의하고 있는 스위치, 라우터, 스위치 요소(Switching Element), 라우터 요소(Routing Element), 포워딩 요소(Forwarding Element) 등을 의미할 수 있다.
- [55] 본 발명의 실시예들에서는 오픈플로우 스위치에서 QoS 제어를 위한 동작 과정에서 ONF에서 정의된 파라미터 및/또는 메시지 형태(예를 들면, Flow table entry)를 이용하는 것으로 예를 들어 도시하였으나, 본 발명의 기술적 사상이 ONF에 정의된 내용으로만 한정되는 것은 아니며 컨트롤러와 스위치간 QoS 제어 명령을 전달하는 과정에서 컨트롤러와 스위치를 구분할 수 있는 다양한 파라미터를 이용할 수 있고, QoS 제어를 위한 동작 과정에서 사용되는 메시지들도 후술하는 특정 메시지에 한정되지 않는다.
- [56]
- [57] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [58] 도 1은 본 발명의 실시예에 따라 서비스에 따른 트래픽 처리를 이용한 QoS 제어 방법을 수행하는 컨트롤러와 네트워크 장치의 구성을 설명하기 위한 블록도이다.
- [59] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 서비스에 따른 트래픽 처리를 이용한 QoS 제어 방법은 컨트롤러와 스위치가 연동하여 수행할 수 있다.
- [60] 먼저, 본 발명의 실시예에 따른 컨트롤러(100)는 QoS 정책 관리부(110), 스위치

제어부(120), 플로우 테이블 관리부(130) 및 스위치 연동 처리부(140)를 포함한다.

- [61] QoS 정책 관리부(110)는 컨트롤러(100)가 관리하는 도메인에 대한 QoS 정책을 관리할 수 있다.
- [62] 스위치 제어부(120)는 스위치 연동 처리부(140)를 통하여 컨트롤러(100)와 통신하는 스위치(200)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 스위치 제어부(120)는 QoS 정책 관리부(110)가 관리하는 QoS 정책에 기반하여 플로우 엔트리(Flow entry)의 추가, 수정 및 삭제 등을 위한 제어 명령을 생성할 수 있고, 제어 명령을 이용하여 스위치(200)를 제어할 수 있다.
- [63] 플로우 테이블 관리부(130)는 플로우 테이블(Flow table)을 동기화하기 위한 파라미터와 플로우 테이블을 저장하고 관리할 수 있다.
- [64] 스위치 연동 처리부(140)는 스위치(200)와 컨트롤러(100)가 통신할 수 있도록 프로토콜을 처리할 수 있다.
- [65] 다음으로, 본 발명의 실시예에 따른 스위치(200)는 Qos 제어부(210), 스위치 제어부(220), 플로우 테이블 관리부(230) 및 컨트롤러 연동 처리부(240)를 포함한다.
- [66] QoS 제어부(210)는 출력 포트에 전달된 패킷에 대해 실제로 QoS 제어를 수행할 수 있다.
- [67] 스위치 제어부(220)는 출력 포트에 대한 큐 특성 설정 등과 같은 스위치에 대한 제어를 실행할 수 있다. 또한, 스위치 제어부(220)는 컨트롤러(100)로부터 제어 명령을 수신하여 실행할 수 있다.
- [68] 플로우 테이블 관리부(230)는 컨트롤러(100)로부터 전달받은 플로우 테이블을 관리할 수 있다. 즉, 플로우 테이블 관리부(230)는 스위치에 대한 플로우 테이블을 동기화하기 위한 파라미터와 플로우 테이블을 저장하고 관리할 수 있다.
- [69] 컨트롤러 연동 처리부(240)는 컨트롤러(100)와 스위치(200)가 통신할 수 있도록 프로토콜을 처리한다.
- [70]
- [71] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 Priority 큐와 Weighted Round Robin 큐를 설명하기 위한 개념도이다.
- [72] 도 2를 참조하면, 네트워크 장치의 출력 포트에는 적어도 하나의 큐(Queue)가 설정될 수 있다.
- [73] 네트워크 장치의 출력 포트에 4개의 큐가 있는 경우를 예로 들어 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [74] 네트워크 장치의 출력 포트에 4개의 큐가 있는 경우에 하나의 큐는 Priority 큐로 사용하고, 나머지 3개의 큐는 Weighted Round Robin(WRR) 큐로 사용하도록 할당하는 것에 대한 예시이다.
- [75] 서비스 트래픽은 그 특성에 따라 우선 순위를 Gold, Silver, Bronze, Best

effort(BE)로 나눌 수 있다.

[76] Gold 트래픽은 Priority 큐에 할당되며 가장 높은 순위로 처리될 수 있다. 즉, 패킷이 Priority 큐에 있으면 다른 큐에 패킷이 있더라도 항상 먼저 처리될 수 있다.

[77] Silver 트래픽은 Gold 트래픽 다음의 우선 순위를 갖는다. 그러나 모든 Silver 트래픽이 다른 Bronze 또는 Best effort 트래픽 보다 항상 먼저 처리되는 것은 아니고, 할당된 가중치(weight)만큼 처리되고 다음으로 Bronze 트래픽이 처리될 수 있다.

[78] Bronze 트래픽도 할당된 가중치(weight)만큼 처리되고 다음으로 Best effort 트래픽이 처리될 수 있다.

[79] 예를 들어, Silver 트래픽은 Gold 트래픽이 사용하고 남은 대역의 50%를 사용할 수 있고, Bronze 트래픽은 Gold 트래픽이 사용하고 남은 대역의 30%를 사용할 수 있으며, Best effort 트래픽은 Gold 트래픽이 사용하고 남은 대역의 20%를 사용하도록 설정될 수 있다. 따라서, Silver 트래픽은 Bronze 트래픽에 비해 우선 순위가 높게 처리되고, Bronze 트래픽은 Best effort 트래픽에 비해 우선 순위가 높게 처리될 수 있다.

[80]

[81] 도 3은 본 발명의 실시예에 따라 서비스 별로 큐를 매핑하여 QoS를 제어하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

[82] 도 3을 참조하면, 스위치는 CLI(Command Line Interface)나 configuration protocol을 이용하여 출력 포트 x에 대한 큐 특성(property)을 설정할 수 있다(S310).

[83] 보다 상세하게는, 스위치는 출력 포트 x에 대해 4개의 큐를 설정하고, 그 중 하나의 큐(Q1)를 Priority 큐로, 나머지 3개의 큐(Q2, Q3, Q4)를 WRR(Weighted Round Robin) 큐로 설정할 수 있다. 다만, 스위치가 출력 포트 x에 대해 큐를 4개 설정하는 것으로 예를 들어 설명하나, 스위치에서 제공 가능한 기능이나 성능에 따라 출력 포트에 설정할 수 있는 큐의 개수는 달라질 수 있고, 그에 따라 WRR로 설정할 수 있는 큐의 개수도 3개 이상일 수 있다.

[84] WRR로 설정된 3개의 큐(Q2, Q3, Q4)에 대해 가중치(weight)가 각각 $w1\%(Q2)$, $w2\%(Q3)$, $w3\%(Q4)$ 로 설정될 수 있다.

[85] 예를 들어, Q2에는 높은 가중치를 설정하고, Q3에는 중간 가중치를 설정하며, Q4에는 낮은 가중치를 설정할 수 있다.

[86] 스위치는 출력 포트 x에 대해 큐 특성을 새로 설정하거나, 기존에 설정된 큐 특성의 파라미터 값이 변경된 경우에는 이를 즉시 큐 상태 메시지를 통해서 컨트롤러에게 알려줄 수 있다(S320).

[87] 큐 상태 메시지는 큐 상태 변경이 발생한 출력 포트 x, 큐 리스트 및 큐 리스트에 포함된 큐에 대한 큐 특성 값들과 같은 큐 특성 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 큐 특성 값은 해당 큐가 Priority 큐인지 WRR 큐인지 여부에 대한 정보 및 WRR

큐인 경우 가중치(weight)에 대한 정보를 포함할 수 있다.

- [88] 컨트롤러는 스위치로부터 큐 상태 메시지를 수신하여 큐 특성 정보로부터 각각의 큐에 대한 특징을 알 수 있기 때문에 서비스 특성 별로 플로우(Flow)들을 어떤 큐에 할당할지 정해주기 위한 서비스 별 큐 매핑 테이블을 구성할 수 있다(S330).
- [89] 서비스 별 어떤 큐에 할당할지는 네트워크 운용정책에 따라 서비스 별 중요도와 패킷의 지연이나 손실 등에 대한 민감도를 고려하여 QoS 정책을 수립해서 결정한다.
- [90] 예를 들어, BcN(Broadband convergence Network) 서비스나 라우팅 프로토콜에 사용되는 매우 중요한 패킷들은 Gold 서비스로 정하여 Q1 큐에 할당하고, VoIP나 IPTV 서비스와 같이 중요한 패킷들은 Silver 서비스로 정하여 Q2 큐에 할당할 수 있다.
- [91] 또한, VoD나 VPN 서비스와 같은 패킷들은 Bronze 서비스로 정하여 Q3 큐에 할당하고, 일반 인터넷 서비스는 Best effort 서비스로 정하여 Q4 큐에 할당할 수 있다.
- [92] 컨트롤러는 서비스 별 큐 매핑 테이블을 구성하고 나면, 실제 서비스 별 플로우가 해당 큐에 매핑될 수 있도록 플로우 엔트리(Flow entry)를 구성 또는 생성할 수 있다(S340).
- [93] 플로우 엔트리(Flow entry)는 플로우를 구분하기 위한 Match field와 해당 플로우 패킷에 대해 어떤 action을 수행할 지 나타내는 Action field로 나누질 수 있다.
- [94] 예를 들어, 컨트롤러는 BcN이나 라우팅 프로토콜 패킷에 해당되는 Flow 1 은 Q1으로 보내고, VoIP나 실시간 IPTV 패킷에 해당되는 Flow 2는 Q2로 보내고, VoD나 VPN 패킷에 해당되는 Flow 3는 Q3로 보내며, 일반 인터넷 패킷에 해당되는 Flow 4는 Q4로 보내라는 명령을 스위치로 내려 보내기 위한 플로우 엔트리를 구성할 수 있다.
- [95] 컨트롤러는 플로우 엔트리를 생성한 후에, 이들을 플로우 테이블 변경 메시지에 담아서 스위치로 전송할 수 있다(S350).
- [96] 스위치는 컨트롤러로부터 플로우 테이블 변경 메시지를 수신하여 그 안에 포함된 플로우 엔트리 리스트(Flow entry list)를 이용하여 스위치의 플로우 테이블을 업데이트시킬 수 있다(S360).
- [97] 따라서, 해당 플로우에 매칭되는 패킷이 들어오면 action field 에 설정된 action 내용에 따라 해당 출력 포트의 해당 큐로 전송하여 큐 특성에 따른 QoS 제어를 수행할 수 있다. 즉, 스위치는 서비스 별로 플로우들을 서로 다른 큐에 할당(예를 들어, Priority 큐 또는 WRR 큐)하여 QoS 제어를 수행할 수 있다(S370).
- [98]
- [99] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 큐 상태 메시지를 설명하기 위한 예시도이다.
- [100] 도 4를 참조하여, 스위치가 컨트롤러로 전송하는 큐 상태 메시지를 예를 들어

설명하면 다음과 같다.

- [101] 출력 포트 x에는 4개의 큐가 할당되었으며, 그 중에 Q1은 특성(property)을 Priority Q로 할당하고 value를 Null로 할당할 수 있다.
- [102] Q2는 특성(property)을 WRR로 할당하고 value를 50 %로 할당할 수 있고, Q3는 특성(property)을 WRR로 할당하고 value를 30 %로 할당할 수 있으며, Q4는 특성(property)을 WRR로 할당하고 value를 20 %로 할당할 수 있다.
- [103] 또한, WRR 방식에서 각각의 큐에 할당되는 value는 서비스 별로 우선 순위와 트래픽 양을 예측하여 정할 수 있으며, 운용 중에도 트래픽을 주기적으로 수집하여 value를 변경할 수 있다.
- [104]
- [105] 도 5는 본 발명의 실시예에 따라 큐 상태 변경을 통하여 QoS를 제어하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [106] 도 5를 참조하면, 컨트롤러는 큐 상태 변경 메시지를 스위치에 전송하여 QoS를 제어할 수 있다.
- [107] 상세하게는, 컨트롤러가 스위치의 출력 포트 x의 큐 상태를 변경(예를 들어, Add/Modify/Delete)하기 위해서는 출력 포트 x에 설정할 수 있는 큐의 최대 개수 또는 지원 가능한 큐 특성과 같은 설정 정보를 알고 있어야 한다.
- [108] 컨트롤러는 스위치의 큐 설정 정보를 알기 위해 큐 설정 정보 요청 메시지를 스위치로 전송할 수 있다(S510). 이때 출력 포트 파라미터를 x로 설정하면, 스위치는 출력 포트 x에 대한 큐 설정 정보 메시지를 컨트롤러로 전송할 수 있다(S520). 여기서, 큐 설정 정보 메시지는 출력 포트 x에 설정할 수 있는 큐의 최대 개수 또는 지원 가능한 큐 특성과 같은 설정 정보를 포함할 수 있다.
- [109] 또한, 출력 포트 파라미터를 x 대신에 'ANY'를 설정하면, 스위치가 가지고 있는 모든 출력 포트에 대한 큐 설정 정보를 보내달라는 의미일 수 있다.
- [110] 상세하게는, 스위치는 큐 설정 정보 요청 메시지를 수신하여 출력 포트 x에 대해 최대 설정할 수 있는 큐 개수와 지원 가능한 큐 특성과 같은 설정 정보를 큐 설정 정보 메시지에 포함시켜 컨트롤러로 전송할 수 있다.
- [111] 마찬가지로, 큐 설정 정보 요청 메시지에 출력 포트 파라미터가 'ANY'로 설정되어 있으면, 스위치는 모든 출력 포트에 대한 최대 큐 개수와 지원 가능한 큐 특성과 같은 설정 정보를 리스트 형태로 구성하여 컨트롤러로 전송할 수 있다.
- [112] 스위치에 따라서는 모든 출력 포트에 대해 설정할 수 있는 최대 큐 개수와 지원 가능한 큐 특성과 같은 설정 정보가 동일할 수도 있다. 이러한 스위치의 경우에는 출력 포트 파라미터에 'ANY'를 사용하고 최대 큐 개수와 지원 가능한 큐 특성과 같은 설정 정보를 하나로 보내줄 수 있다.
- [113] 컨트롤러는 큐 설정 정보 메시지를 받은 후에 QoS 정책에 따라 해당 큐들을 어떤 서비스에 매핑할지 결정할 수 있다(S530).
- [114] 스위치는 출력 포트 x에 대해 4개의 큐를 설정하고, 그 중 하나의 큐(Q1)를

- Priority 큐로, 나머지 3개의 큐(Q2, Q3, Q4)를 WRR(Weighted Round Robin) 큐로 설정할 수 있다.
- [115] 예를 들어, 컨트롤러는 BcN 서비스나 라우팅 프로토콜에 사용되는 매우 중요한 패킷들은 Gold 서비스 매핑하여 Q1 큐에 할당하고, VoIP나 IPTV 서비스와 같이 중요한 패킷들은 Silver 서비스로 매핑하여 WRR 큐 중에서도 높은 가중치(weight)를 갖는 Q2 큐에 할당할 수 있다.
- [116] 또한, VoD나 VPN 서비스와 같은 패킷들은 Bronze 서비스로 매핑하여 WRR 큐 중에서 중간 가중치를 갖는 Q3 큐에 할당하고, 일반 인터넷 서비스는 Best effort 서비스로 매핑하여 WRR 큐 중에서 낮은 가중치를 갖는 Q4 큐에 할당할 수 있다.
- [117] 컨트롤러는 QoS 정책에 따른 서비스 별 큐 매핑을 수행하고 난 후, 이를 스위치에 반영하기 위하여 큐 상태 변경 메시지를 스위치로 전송할 수 있다(S540).
- [118] 큐 상태 변경 메시지는 출력 포트 파라미터로 출력 포트 x, 명령(command), 큐 리스트 및 각각의 큐에 대한 특성(property) 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 명령(command)는 큐를 추가(ADD)하거나, 삭제(DELETE)하거나 변경(MODIFY)하라는 명령을 나타낼 수 있다. 또한, 큐 특성 정보는 도 4의 도시된 테이블을 참조하여 이해할 수 있다.
- [119] 스위치는 컨트롤러로부터 큐 상태 변경 메시지를 수신하여 출력 포트 x에 대한 큐 특성을 설정할 수 있다(S550).
- [120] 예를 들어, 스위치는 출력 포트 x에 대해 하나의 큐(Q1)는 Priority Q로 나머지 3개의 큐(Q2, Q3, Q4)는 WRR(Weighted Round Robin) 큐로 설정하고, Q2, Q3, Q4의 가중치(weight)를 각각 w1%, w2%, w3%로 설정할 수 있다.
- [121] 출력 포트 x에 대한 큐 특성에 대한 설정이 끝나면 스위치는 큐 상태 메시지를 컨트롤러로 전송할 수 있다(S560). 여기서, 큐 상태 메시지는 출력 포트 x, 큐 리스트 및 큐 특성 값 등을 포함할 수 있다.
- [122] 컨트롤러는 스위치로부터 큐 상태 메시지를 수신한 후에 QoS 제어를 위한 플로우 엔트리를 생성할 수 있고(S570), 생성된 플로우 엔트리를 플로우 테이블 변경 메시지에 실어서 스위치로 전송할 수 있다(S580).
- [123] 따라서, 플로우 테이블 변경 메시지를 수신한 스위치는 플로우 테이블(Flow table)을 업데이트하고(S590), 실제 패킷에 대하여 QoS 제어를 실행할 수 있다(S593)
- [124]
- [125] 도 6은 본 발명의 실시예에 따라 큐를 추가하는 절차를 설명하기 위한 순서도이다.
- [126] 도 6을 참조하면, 컨트롤러는 스위치에 'ADD' 명령을 전송을 하여 해당 출력 포트에 큐를 추가할 수 있다.
- [127] 스위치의 출력 포트 x에 큐가 Q1 하나만 할당되어 있고, Q1의 특성(property)은 BE(Best Effort)로 할당되어 있는 경우를 예를 들어 설명한다.

- [128] 이러한 경우, 출력 포트 x로 들어오는 모든 패킷들은 Q1을 통하여 동일하게 처리된다.
- [129] 컨트롤러는 서비스 시스템의 요청이나 QoS 정책의 변경에 따라 스위치에 새로운 큐 특성을 갖는 큐를 추가할 수 있다.
- [130] 예를 들어, 특정한 목적지로 가는 트래픽은 최소 어느 정도의 대역폭을 보장해 주어야 한다는 요구사항이 서비스 시스템이나 QoS 정책으로부터 요청되면 기존 스위치에 설정된 Q1 하나만으로는 이러한 요구사항을 처리해 줄 수 없기 때문에 새로운 특성을 갖는 큐의 추가가 필요하다.
- [131] 도 6에 따르면, 컨트롤러는 QoS 정책에 따라 출력 포트 x에 Q2를 추가하기로 결정하고, Q2의 특성에 따른 대역폭은 $\text{min\_rate}=a$ 와 $\text{max\_rate}=b$ 로 할당할 수 있다(S610).
- [132] 즉, Q2는 트래픽에 대해 최소 대역폭 a bps(kbps, Mbps) (예를 들어, 출력 포트 x가 1Gbps 포트이면, 최소 대역폭은 $a \times 10\text{Mbps}$)를 보장하면서, 최대 대역폭은 b bps(kbps, Mbps) (예를 들어, 출력 포트 x가 1Gbps 포트이면, 최대 대역폭은 $b \times 10\text{Mbps}$)까지로 제한하는 것을 의미할 수 있다.
- [133] 컨트롤러는 큐 상태 변경 메시지를 스위치로 전송할 수 있다(S620). 여기서, 큐 상태 변경 메시지는 출력 포트 x, 새로운 큐를 ADD하라는 명령(command), 추가하는 큐의 id 및 추가하는 큐에 대한 특성(property) 정보 등과 같은 파라미터를 포함할 수 있다. 따라서, 새로운 큐를 추가(ADD)하라는 명령을 포함하는 큐 상태 변경 메시지를 이용하여 출력 포트 x에 Q2를 추가하고, Q2의 특성으로 최소 대역폭(min_rate)이 출력 포트 x의 최대 전송속도의 $a\%$ 이고, 최대 대역폭(max_rate)이 출력 포트 x의 최대 전송속도의 $b\%$ 가 되도록 설정할 수 있다.
- [134] 보다 상세하게는, 스위치는 컨트롤러로부터 큐 상태 변경 메시지를 수신한 후에 출력 포트 x에 Q2를 추가로 설정할 수 있다(S630). 예를 들어, 출력 포트 x에는 두 개의 큐(Q1, Q2)가 설정될 수 있다.
- [135] 출력 포트 x에 대한 새로운 큐(Q2) 설정이 끝나면, 스위치는 큐 상태 메시지를 컨트롤러로 전송할 수 있다(S640). 여기서, 큐 상태 메시지는 출력 포트 x, 큐 리스트(Q1, Q2) 및 큐 특성(property) 값 등을 포함할 수 있다.
- [136] 컨트롤러는 스위치로부터 큐 상태 메시지를 수신한 후에, 이를 참조하여 QoS 제어를 위한 플로우 엔트리(Flow entry)를 생성할 수 있다(S650).
- [137] 예를 들어, 컨트롤러는 목적지(Dest. IP)인 10.1.1.0로 가는 모든 패킷들을 출력 포트 x의 Q2로 보내라는 플로우 엔트리를 생성할 수 있다.
- [138] 컨트롤러는 새로운 플로우 엔트리를 생성한 후에, 이를 플로우 테이블 변경 메시지에 실어서 스위치로 전송할 수 있다(S660). 여기서, 플로우 테이블 변경 메시지는 새로운 플로우 엔트리와 이를 플로우 테이블에 추가(ADD)하라는 명령(command)과 같은 파라미터를 포함할 수 있다.
- [139] 플로우 테이블 변경 메시지를 수신한 스위치는 플로우 테이블에 새로 수신한

플로우 엔트리를 추가할 수 있다(S670). 따라서, 스위치는 스위치로 들어오는 패킷들 중 목적지(Dest. IP)인 10.1.1.0로 가는 모든 패킷들은 출력 포트 x의 Q2로 전달하여 Q2의 특성(property)에 따른 QoS 제어를 수행할 수 있다(S680).

[140]

[141] 도 7은 본 발명의 실시예에 따라 큐를 삭제하는 방법을 절차를 설명하기 위한 순서도이다.

[142] 도 7을 참조하면, 컨트롤러는 스위치에 'DELETE' 명령을 전송을 하여 해당 출력 포트에서 큐를 삭제할 수 있다.

[143] 스위치의 출력 포트 x에 현재 Q1과 Q2 두 개의 큐가 할당되어 있으며, Q1의 특성(property)은 BE(Best Effort)로 할당되어 있고, Q2의 특성은 최소 대역폭이 출력 포트 x의 최대 전송속도의 a%(min_rate=a)로, 최대 대역폭이 출력 포트 x의 최대 전송속도의 b%(max_rate=b)로 할당되어 있는 경우를 예로 들어 설명한다.

[144] 컨트롤러는 서비스 시스템의 요청이나 QoS 정책의 변경에 따라 스위치에 설정되어 있는 큐를 삭제할 것을 결정할 수 있다(S710). 예를 들어, 특정한 서버로 가는 트래픽에 대해 최소 어느 정도의 대역폭을 보장해 주다가 서버가 서비스를 중지하면 더 이상 대역폭을 보장해 줄 필요가 없어지게 된다. 또한, 특정 고객 사이트로 가는 트래픽에 대해 최소 어느 정도의 대역폭을 보장해 주다가 고객이 서비스를 해지하거나 변경하면 최소 대역폭 보장이 필요없게 될 수 있다. 이런 경우에는 스위치의 출력 포트 x에 설정된 Q2를 삭제할 필요가 있다.

[145] 컨트롤러는 스위치의 출력 포트 x에서 Q2를 삭제하기로 결정하였으면 큐 상태 변경 메시지를 스위치로 전송할 수 있다(S720). 여기서, 큐 상태 변경 메시지는 출력 포트 x, 큐를 DELETE하라는 명령(command), 삭제하려는 큐 id 등과 같은 파라미터를 포함할 수 있다.

[146] 스위치는 컨트롤러로부터 큐 상태 변경 메시지를 수신한 후에 출력 포트 x에서 Q2를 삭제할 수 있다(S730). 따라서 출력 포트 x에는 두 개의 큐(Q1, Q2)에서 Q2가 삭제되고 Q1 만 남을 수 있다.

[147] Q2에 대한 삭제가 완료되면 스위치는 큐 상태 메시지를 컨트롤러로 전송할 수 있다(S740). 여기서, 큐 상태 메시지는 출력 포트 x, 큐 리스트(Q1), 큐 특성(property) 값 등을 포함할 수 있다.

[148] 또한, 스위치는 플로우 테이블에서 출력 포트 x의 Q2와 관련된 플로우 엔트리를 삭제하고(S750), 플로우 엔트리 삭제 메시지를 컨트롤러로 전송할 수 있다(S760).

[149] 컨트롤러는 스위치로부터 플로우 엔트리 삭제 메시지를 수신한 후에 해당 플로우 엔트리를 삭제할 수 있다(S770).

[150] 예를 들어, 스위치는 목적지(Dest. IP)인 10.1.1.0로 가는 모든 패킷들을 출력 포트 x의 Q2로 보내라는 플로우 엔트리를 삭제할 수 있다. 따라서, 스위치의 출력 포트 x로 들어오는 모든 패킷들은 Q1으로 전달되어 BE(Best Effort)로

처리될 수 있다(S780).

[151]

[152] 도 8은 본 발명의 실시예에 따라 손실 패킷률에 기반하여 큐 특성을 변경하는 절차를 설명하기 위한 순서도이다.

[153] 도 8을 참조하면, 컨트롤러는 스위치 운용 중에 QoS 정책의 변경뿐 아니라, 전체적인 트래픽 상황을 분석하여 필요에 따라 기존에 설정된 큐 특성(property) 변경할 수 있다.

[154] 예를 들어, 출력 포트 x에 WRR 큐가 적용되었다면, 트래픽 상황에 따라 큐의 가중치(weight)를 플렉서블(flexible)하게 변경할 수 있다.

[155] 보다 상세하게는, 컨트롤러는 주기적으로 큐 통계 요청 메시지를 스위치로 전송하여 큐들에 대한 트래픽 통계 데이터를 요청할 수 있다(S810). 여기서, 큐 통계 요청 메시지는 해당 출력 포트, 큐 id 등과 같은 파라미터를 포함할 수 있다.

[156] 스위치는 큐 통계 요청 메시지에 따른 해당 큐에 대한 트래픽 통계 데이터를 포함하는 큐 통계 메시지를 컨트롤러로 전송할 수 있다(S820). 여기서, 큐 통계 메시지는 출력 포트, 큐 id, 전송 패킷수 및 손실 패킷수를 포함할 수 있다.

[157] 컨트롤러는 큐 통계 메시지를 수신하여 해당 큐에 대한 패킷 손실률을 계산할 수 있다(S830). 여기서, 패킷 손실률은 손실 패킷수/(전송 패킷수 + 손실 패킷수)로 계산될 수 있다.

[158] 컨트롤러는 큐들의 패킷 손실률을 각 큐마다 미리 설정해 놓은 임계치와 비교하여 WRR 큐의 가중치들을 변경할 수 있다(S830).

[159] 예를 들어, 만일 Silver 서비스 트래픽이 초기에 예상했던 것보다 많이 증가하여 서비스 품질이 저하되면 Silver 서비스에 할당된 Q2의 가중치를 높여 주어 더 많은 트래픽을 처리할 수 있도록 한다.

[160] 컨트롤러는 큐 특성이 변경되면 변경된 큐 특성에 대한 정보를 큐 상태 변경 메시지에 실어서 스위치로 전송할 수 있다(S840). 여기서, 큐 상태 변경 메시지는 출력 포트 x, 큐 특성을 변경(MODIFY)하라는 명령(command), 변경하려는 큐 id 및 큐 특성에 대한 정보 등과 같은 파라미터를 포함할 수 있다.

[161] 스위치는 큐 상태 변경 메시지에 따라 각각의 큐에 대한 가중치를 변경하고(S850), 그 결과를 큐 상태 메시지에 실어서 컨트롤러로 전송할 수 있다(S860). 예를 들어, 스위치는 WRR 큐인 Q2, Q3, Q4에 적용되었던 가중치 w1%, w2%, w3% 각각을 y1%, y2%, y3%로 변경할 수 있다.

[162]

[163] 도 9는 본 발명의 실시예에 따라 중요 서버로 할당되는 트래픽을 서로 다른 큐에 매핑하는 절차를 설명하기 위한 순서도이다.

[164] 도 9를 참조하면, 컨트롤러는 중요 서버들로 가는 트래픽들을 일반 데이터 트래픽과 차별적으로 처리하도록 큐를 매핑할 수 있다.

[165] 먼저, 스위치는 출력 포트에 큐 및 설정된 큐의 특성을 각각 설정할 수 있다(S910). 컨트롤러는 스위치로부터 큐 상태 메시지를 수신함으로써 스위치에

설정된 큐에 대한 정보를 알 수 있다(S920).

- [166] 컨트롤러는 QoS 정책에 따라 중요 서버들로 가는 트래픽들을 일반 데이터 트래픽과 차별적으로 처리해 주기 위한 큐 매핑 테이블을 구성할 수 있다(S930).
- [167] 예를 들어, 컨트롤러는 SDN Controller로 가는 트래픽은 Silver 서비스로 처리해 주기 위하여 Q2에 매핑하고, SIP Call Server로 가는 트래픽은 Bronze 서비스로 처리해 주기 위하여 Q3에 매핑할 수 있다.
- [168] 컨트롤러는 중요 서버들에 대한 큐 매핑 테이블을 구성한 후, 실제 플로우(Flow)가 해당 큐에 매핑될 수 있도록 플로우 엔트리를 생성할 수 있다(S940).
- [169] 예를 들어, SDN Controller는 IP 주소로 10.1.1.1을 사용하고 스위치와 TCP 연결을 위한 port로 yyyy를 사용한다고 가정하고, SIP Call Server는 IP주소로 20.1.1.1을 사용하고 단말과 TCP 연결을 위한 port로 zzzz를 사용한다고 가정하여 설명한다.
- [170] 컨트롤러가 생성한 플로우 엔트리는 플로우(Flow)를 구분하기 위한 Match field와 해당 플로우의 패킷에 대해 어떤 action을 수행할지 나타내는 Action field로 나뉘어 구성될 수 있다.
- [171] 예를 들어, SDN Controller로 가는 트래픽의 플로우는 목적(destination) IP와 port만 지정해 주면 되기 때문에 소스(source) IP와 port는 Any를 나타내는 '*'로 표시될 수 있고, SIP Call Server로 가는 트래픽의 플로우도 목적(destination) IP와 port만 지정해 주면 되기 때문에 소스(source) IP와 port는 '*'로 표시될 수 있다.
- [172] 또한, Action field는 SDN Controller로 가는 트래픽 플로우는 Q2로 보내고, SIP Call Server로 가는 트래픽 플로우는 Q3로 보내라는 Action을 포함할 수 있다.
- [173] 컨트롤러는 플로우 엔트리를 생성한 후에, 이를 플로우 테이블 변경 메시지에 실어서 스위치로 전송할 수 있다(S950).
- [174] 스위치는 컨트롤러로부터 플로우 테이블 변경 메시지를 수신하고, 플로우 테이블 변경 메시지에 포함된 플로우 엔트리를 이용하여 스위치의 플로우 테이블을 업데이트할 수 있다(S960).
- [175] 따라서, 스위치는 SDN Controller로 가는 패킷이 들어오면 출력 포트 x의 Q2로 전달하여 WRR 방식의 Silver 트래픽으로 처리하고, SIP Call Server로 가는 패킷이 들어오면 출력 포트 x의 Q3로 전달하여 WRR 방식의 Bronze 트래픽으로 처리할 수 있으며, 이를 통하여 해당 큐 특성(property)에 따른 QoS 제어를 수행할 수 있다(S970).
- [176]
- [177] 도 10은 본 발명의 실시예에 따라 네트워크 종류 별로 큐를 매핑하여 QoS를 제어하는 방법을 설명하기 위한 순서도이고, 도 11은 본 발명의 실시예에 따라 네트워크 종류 별로 큐를 매핑한 경우를 설명하기 위한 개념도이다.
- [178] 도 10을 참조하면, 컨트롤러는 스위치와 연동하여 네트워크의 종류 따른 QoS 제어를 수행할 수 있다.

- [179] 먼저, 스위치는 출력 포트에 큐 및 설정된 큐의 특성을 각각 설정할 수 있다(S1010). 컨트롤러는 스위치로부터 큐 상태 메시지를 수신함으로써 스위치에 설정된 큐에 대한 정보를 알 수 있다(S1020).
- [180] 컨트롤러는 큐 상태 메시지를 참조하여 네트워크 종류에 따라 QoS 정책을 다르게 설정할 수 있는 큐 매핑 테이블을 구성할 수 있다(S1030).
- [181] 예를 들어, 컨트롤러는 3G 또는 4G 무선 액세스망으로부터 들어오는 무선 인터넷 트래픽에 대해서는 Silver 서비스로 처리하도록 Q2에 매핑하고, WIBRO 무선 액세스망으로부터 들어오는 무선 인터넷 트래픽에 대해서는 Bronze 서비스로 처리하도록 Q3에 매핑하며, 유선 액세스 망으로부터 들어오는 유선 인터넷 트래픽에 대해서는 BE(Best Effort) 서비스로 처리하도록 Q4에 매핑할 수 있다.
- [182] 일반적으로 동일한 데이터를 처리하기 위해 소요되는 비용은 3G/4G 무선 인터넷이 가장 높고, 그 다음으로 WIBRO 인터넷이 높으며, 유선 인터넷이 가장 낮다. 따라서, 3G/4G 무선 인터넷을 Silver 서비스로 처리하고, WIBRO 무선 인터넷을 Bronze 서비스로 처리하며, 유선 인터넷을 BE(Best Effort) 서비스로 처리하도록 QoS 정책을 세우고, 컨트롤러를 이러한 네트워크 종류 별 QoS 정책에 기반하여 QoS를 제어할 수 있다.
- [183] 컨트롤러는 네트워크 종류 별로 트래픽을 차별화할 수 있도록 큐 매핑 테이블을 구성하고 난 후, 실제 플로우가 해당 큐에 매핑될 수 있도록 하는 플로우 엔트리를 생성할 수 있다(S1040).
- [184] 도 10 및 도 11을 참조하면, 3G/4G 무선 인터넷 트래픽은 스위치의 Ingress 1으로 들어오고, WIBRO 무선 인터넷 트래픽은 Ingress 2로 들어오며, 유선 인터넷 트래픽은 Ingress 3로 들어오도록 설정할 수 있다.
- [185] 예를 들어, 컨트롤러는 Match field의 Ingress 1으로 들어오는 플로우는 출력 포트 x의 Q2로 전달하도록 Action field를 설정하고, Match field의 Ingress 2로 들어오는 플로우는 출력 포트 x의 Q3로 전달하도록 Action field를 설정하며, Match field의 Ingress 3로 들어오는 플로우는 출력 포트 x의 Q4로 전달하도록 Action field를 설정할 수 있다.
- [186] 컨트롤러는 플로우 엔트리를 생성한 후, 이를 플로우 테이블 변경 메시지에 실어서 스위치로 전송할 수 있다(S1050).
- [187] 스위치는 컨트롤러로부터 플로우 테이블 변경 메시지를 수신하고, 플로우 테이블 변경 메시지에 포함된 플로우 엔트리를 이용하여 스위치의 플로우 테이블을 업데이트할 수 있다.
- [188] 따라서, 스위치는 Ingress 1으로부터 들어오는 3G/4G 무선 인터넷 패킷은 출력 포트 x의 Q2로 전달하여 WRR 방식의 Silver 서비스로 처리하고, Ingress 2로부터 들어오는 WIBRO 무선 인터넷 패킷은 출력 포트 x의 Q3로 전달하여 WRR 방식의 Bronze 서비스로 처리하며, Ingress 3로부터 들어오는 유선 인터넷 패킷은 출력 포트 x의 Q4로 전달하여 WRR 방식의 BE(Best Effort) 서비스로

처리함으로써, 네트워크 종류 별로 QoS 제어를 수행할 수 있다(S1060).

[189]

[190] 상술한 본 발명의 실시예에 따르면, 오픈 플로우 스위치에서 서비스 별 트래픽 차별 처리를 통하여 QoS를 제어할 수 있다.

[191] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, WRR(Weighted Round Robin) 방법을 오픈 플로우 스위치에 적용하여 다양한 서비스들을 트래픽 특성에 따라 차별화하여 처리할 수 있다.

[192] 더 나아가, 본 발명의 실시예에 따르면, 스위치에서 큐 상태가 변경된 경우, 변경 내용을 컨트롤러에게 즉시 알려줌으로써, 컨트롤러가 네트워크 운용 정책이나 트래픽 상황에 따라 스위치의 큐 상태를 효과적으로 변경할 수 있으며, 이를 통하여 효과적으로 QoS 제어를 수행할 수 있다.

[193]

[194] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 컨트롤러가 QoS를 제어하는 방법에 있어서,
네트워크 장치의 출력 포트에 설정되는 적어도 하나의
큐(Queue)에 대한 추가, 삭제 및 변경 중 적어도 하나의 수행을
위한 큐의 설정 변경을 결정하는 단계; 및
상기 결정된 큐의 설정 변경에 대한 정보를 포함하는 큐 상태 변경
메시지를 상기 네트워크 장치로 전송하여 큐의 설정 변경을
수행시키는 단계를 포함하는,
QoS 제어하는 방법.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 큐의 설정 변경을 결정하는 단계는,
서비스 요구사항 또는 QoS 정책 변경에 기반하여 큐의 설정
변경을 결정하는 것을 특징으로 하는,
QoS 제어하는 방법.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 네트워크 장치의 출력 포트에 설정된 상기 적어도 하나의
큐에 대한 큐 특성 정보를 수신하는 단계;
상기 큐 특성 정보에 기반하여 서비스와 상기 적어도 하나의 큐
사이를 매핑하는 플로우 엔트리(Flow entry)를 생성하는 단계; 및
상기 생성된 플로우 엔트리에 따라 서비스 별로 트래픽을
처리하도록 상기 네트워크 장치를 제어하는 단계를 더 포함하는,
QoS 제어 방법.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서,
상기 큐 특성 정보를 수신하는 단계는,
상기 큐 특성 정보를 포함한 큐 상태 메시지를 상기 네트워크
장치로부터 수신하는 것을 특징으로 하는,
QoS 제어 방법.
- [청구항 5] 청구항 3에 있어서,
상기 플로우 엔트리를 생성하는 단계는,
Priority 큐 및 적어도 하나의 Weighted Round Robin(WRR) 큐로
구분하여 설정된 상기 적어도 하나의 큐에 서비스 별 우선 순위에
기반하여 서비스를 각각 매핑하는 것을 특징으로 하는,
QoS 제어 방법.
- [청구항 6] 청구항 5에 있어서,
상기 플로우 엔트리를 생성하는 단계는,
가장 높은 순위의 서비스를 위한 트래픽이 상기 Priority 큐에
할당되도록 매핑하고, 다음 순위의 서비스들을 위한 트래픽이

- 상기 적어도 하나의 WRR 큐에 순차적으로 할당되도록 매핑하는 것을 특징으로 하는,
QoS 제어 방법.
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서,
상기 플로우 엔트리를 생성하는 단계는,
상기 가장 높은 순위의 서비스를 위한 트래픽을 처리하고 남은 트래픽의 범위에서 상기 적어도 하나의 WRR 큐 각각에 적용된 가중치에 기반하여 다음 순위의 서비스들을 위한 트래픽이 순차적으로 할당되도록 매핑하는 것을 특징으로 하는,
QoS 제어 방법.
- [청구항 8] 청구항 5에 있어서,
상기 플로우 엔트리를 생성하는 단계는,
적어도 하나의 중요 서버로 할당되는 트래픽을 서로 다른 WRR 큐에 매핑하는 것을 특징으로 하는,
QoS 제어 방법.
- [청구항 9] 청구항 3에 있어서,
상기 네트워크 장치를 제어하는 단계는,
상기 생성된 플로우 엔트리를 포함하는 플로우 테이블 변경 메시지를 상기 네트워크 장치로 전송하는 단계;
상기 플로우 테이블 변경 메시지를 이용하여 상기 네트워크 장치의 플로우 테이블을 업데이트시키는 단계; 및
상기 업데이트된 플로우 테이블에 기반하여 서비스 별로 트래픽을 처리하도록 상기 네트워크 장치를 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는,
QoS 제어 방법.
- [청구항 10] 컨트롤러가 QoS를 제어하는 방법에 있어서,
네트워크 장치로부터 상기 네트워크 장치의 출력 포트에 의해 지원 가능한 큐(Queue)에 대한 정보를 포함하는 큐 설정 정보 메시지를 수신하는 단계;
상기 큐 설정 정보 메시지 및 QoS 정책에 기반하여 서비스와 적어도 하나의 큐 사이를 매핑하는 단계; 및
상기 서비스와 상기 적어도 하나의 큐 사이의 매핑 관계에 기반하여 상기 적어도 하나의 큐를 설정하도록 큐 상태 변경 메시지를 상기 네트워크 장치로 전송하는 단계를 포함하는,
서비스에 따른 트래픽 처리를 이용한 QoS 제어 방법.
- [청구항 11] 청구항 10에 있어서,
상기 서비스와 적어도 하나의 큐 사이를 매핑하는 단계는,
상기 적어도 하나의 큐 각각을 Priority 큐 또는 적어도 하나의

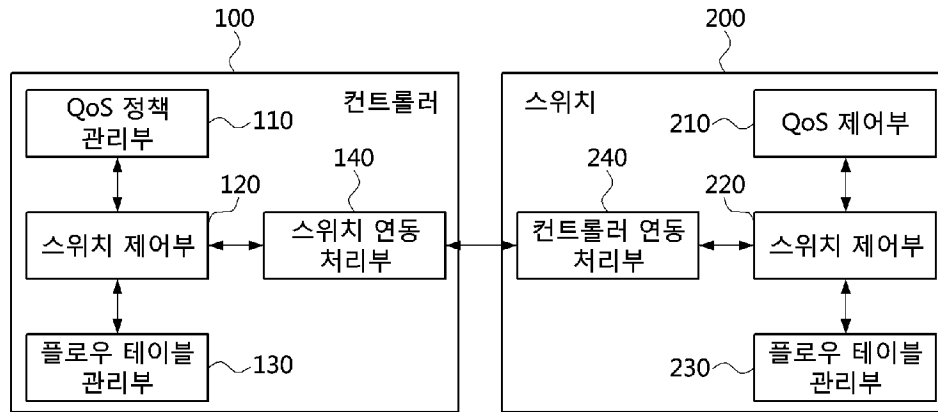
- Weighted Round Robin(WRR) 큐로 설정하는 단계; 및
 상기 적어도 하나의 큐에 서비스 별 우선 순위에 기반하여
 서비스를 각각 매핑하는 단계를 포함하는,
 서비스에 따른 트래픽 처리를 이용한 QoS 제어 방법.
- [청구항 12] 청구항 11에 있어서,
 상기 적어도 하나의 큐에 서비스 별 우선 순위에 기반하여
 서비스를 각각 매핑하는 단계는,
 가장 높은 순위의 서비스를 위한 트래픽이 상기 Priority 큐에
 할당되도록 매핑하고, 다음 순위의 서비스들을 위한 트래픽이
 상기 적어도 하나의 WRR 큐에 순차적으로 할당되도록 매핑하는
 것을 특징으로 하는,
 서비스에 따른 트래픽 처리를 이용한 QoS 제어 방법.
- [청구항 13] 청구항 12에 있어서,
 상기 적어도 하나의 큐에 서비스 별 우선 순위에 기반하여
 서비스를 각각 매핑하는 단계는,
 상기 가장 높은 순위의 서비스를 위한 트래픽을 처리하고 남은
 트래픽의 범위에서 상기 적어도 하나의 WRR 큐 각각에 적용된
 가중치에 기반하여 다음 순위의 서비스들을 위한 트래픽이
 순차적으로 할당되도록 매핑하는 것을 특징으로 하는,
 서비스에 따른 트래픽 처리를 이용한 QoS 제어 방법.
- [청구항 14] 청구항 10에 있어서,
 상기 큐 상태 변경 메시지는,
 상기 네트워크 장치의 출력 포트에 큐가 추가 또는 삭제되도록
 하는 명령을 포함하는 것을 특징으로 하는,
 서비스에 따른 트래픽 처리를 이용한 QoS 제어 방법.
- [청구항 15] 청구항 11에 있어서,
 상기 네트워크 장치로부터 손실 패킷에 대한 정보를 수신하여
 패킷 손실률을 계산하는 단계; 및
 상기 패킷 손실률에 기반하여 상기 적어도 하나의 WRR 큐 각각에
 적용되는 가중치를 변경시키는 단계를 더 포함하는,
 서비스에 따른 트래픽 처리를 이용한 QoS 제어 방법.
- [청구항 16] 청구항 15에 있어서,
 상기 적어도 하나의 WRR 큐 각각에 적용되는 가중치를
 변경시키는 단계는,
 상기 큐 상태 변경 메시지에 상기 가중치 변경을 위한 명령을
 포함시켜 상기 네트워크 장치로 전송함으로써 수행하는 것을
 특징으로 하는,
 서비스에 따른 트래픽 처리를 이용한 QoS 제어 방법.

- [청구항 17] 청구항 10에 있어서,
 상기 큐 상태 변경 메시지에 기반하여 설정된 상기 적어도 하나의 큐에 대한 큐 특성 정보를 포함하는 큐 상태 메시지를 수신하는 단계;
 상기 큐 특성 정보에 기반하여 상기 서비스와 상기 적어도 하나의 큐 사이를 매핑하는 플로우 엔트리(Flow entry)를 생성하는 단계; 및
 상기 생성된 플로우 엔트리에 따라 서비스 별로 트래픽을 처리하도록 상기 네트워크 장치를 제어하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는,
 서비스에 따른 트래픽 처리를 이용한 QoS 제어 방법.
- [청구항 18] 네트워크 장치가 QoS를 제어하는 방법에 있어서,
 상기 네트워크 장치의 출력 포트에 의해 지원 가능한 큐(Queue)에 대한 정보를 포함하는 큐 설정 정보 메시지를 컨트롤러로 전송하는 단계;
 상기 큐 설정 정보 메시지 및 QoS 정책에 기반하여 상기 컨트롤러에 의해 생성된 큐 상태 변경 메시지를 수신하는 단계; 및
 상기 큐 상태 변경 메시지에 따라 적어도 하나의 큐를 상기 출력 포트에 설정하는 단계를 포함하는,
 서비스에 따른 트래픽 처리를 이용한 QoS 제어 방법.
- [청구항 19] 청구항 18에 있어서,
 상기 큐 상태 변경 메시지는,
 상기 큐 설정 정보 메시지 및 상기 QoS 정책에 기반하여 서비스와 상기 적어도 하나의 큐 사이를 매핑하여 상기 컨트롤러가 생성한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는,
 서비스에 따른 트래픽 처리를 이용한 QoS 제어 방법.
- [청구항 20] 청구항 18에 있어서,
 상기 큐 상태 변경 메시지는,
 상기 큐 설정 정보 메시지 및 상기 QoS 정책에 기반한 네트워크 종류 별 우선 순위에 따라 네트워크와 상기 적어도 하나의 큐 사이를 매핑하여 상기 컨트롤러가 생성한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는,
 서비스에 따른 트래픽 처리를 이용한 QoS 제어 방법.
- [청구항 21] 청구항 18에 있어서,
 상기 출력 포트에 설정하는 단계는,
 가장 높은 순위의 서비스를 위한 트래픽이 Priority 큐에 할당되도록 설정하고, 다음 순위의 서비스들을 위한 트래픽이 적어도 하나의 WRR 큐에 순차적으로 할당되도록 설정하는 것을

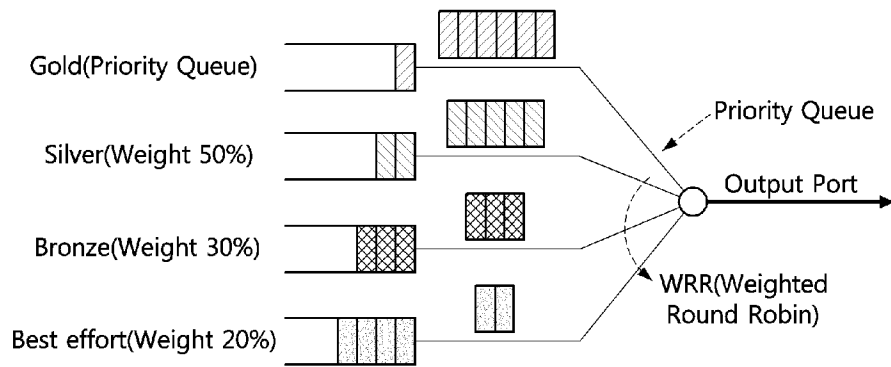
[청구항 22]

특징으로 하는,
서비스에 따른 트래픽 처리를 이용한 QoS 제어 방법.
청구항 21에 있어서,
상기 출력 포트에 설정하는 단계는,
상기 가장 높은 순위의 서비스를 위한 트래픽을 처리하고 남은
트래픽의 범위에서 상기 적어도 하나의 WRR 큐 각각에 적용된
가중치에 기반하여 다음 순위의 서비스들을 위한 트래픽이
순차적으로 할당되도록 설정하는 것을 특징으로 하는,
서비스에 따른 트래픽 처리를 이용한 QoS 제어 방법.

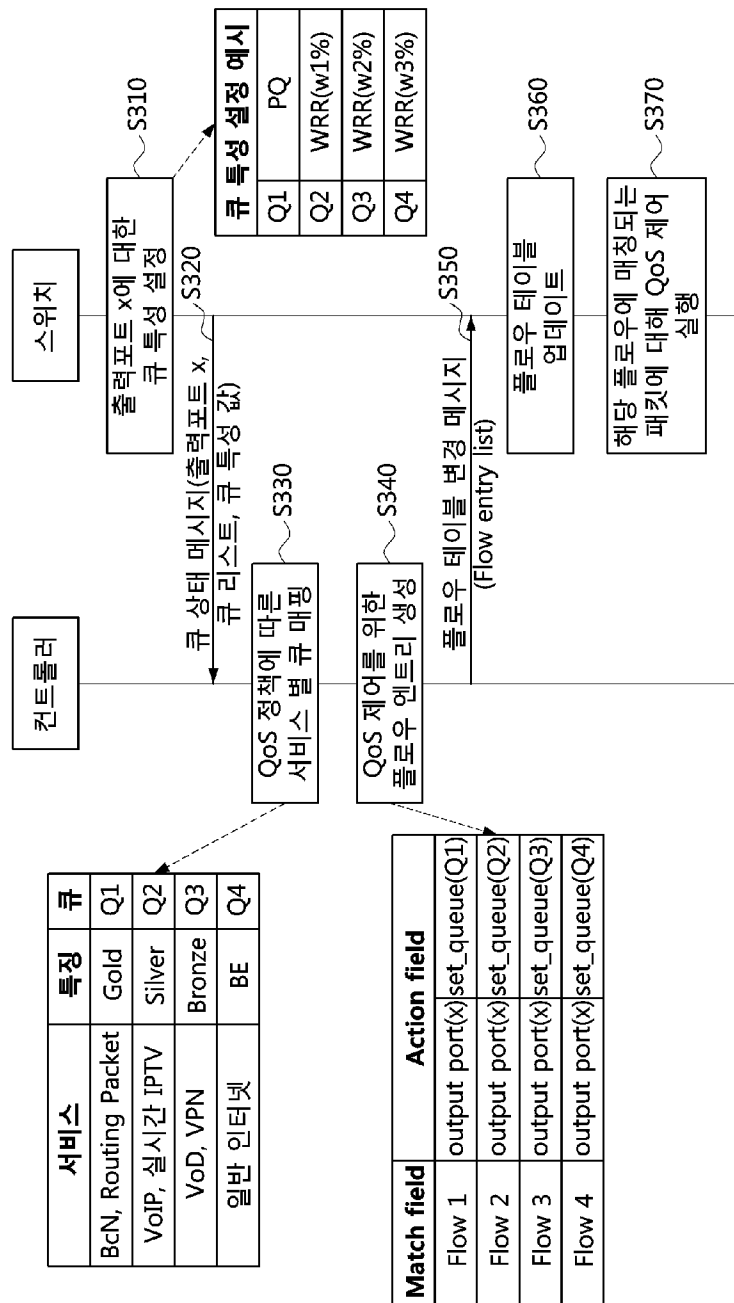
[Fig. 1]



[Fig. 2]



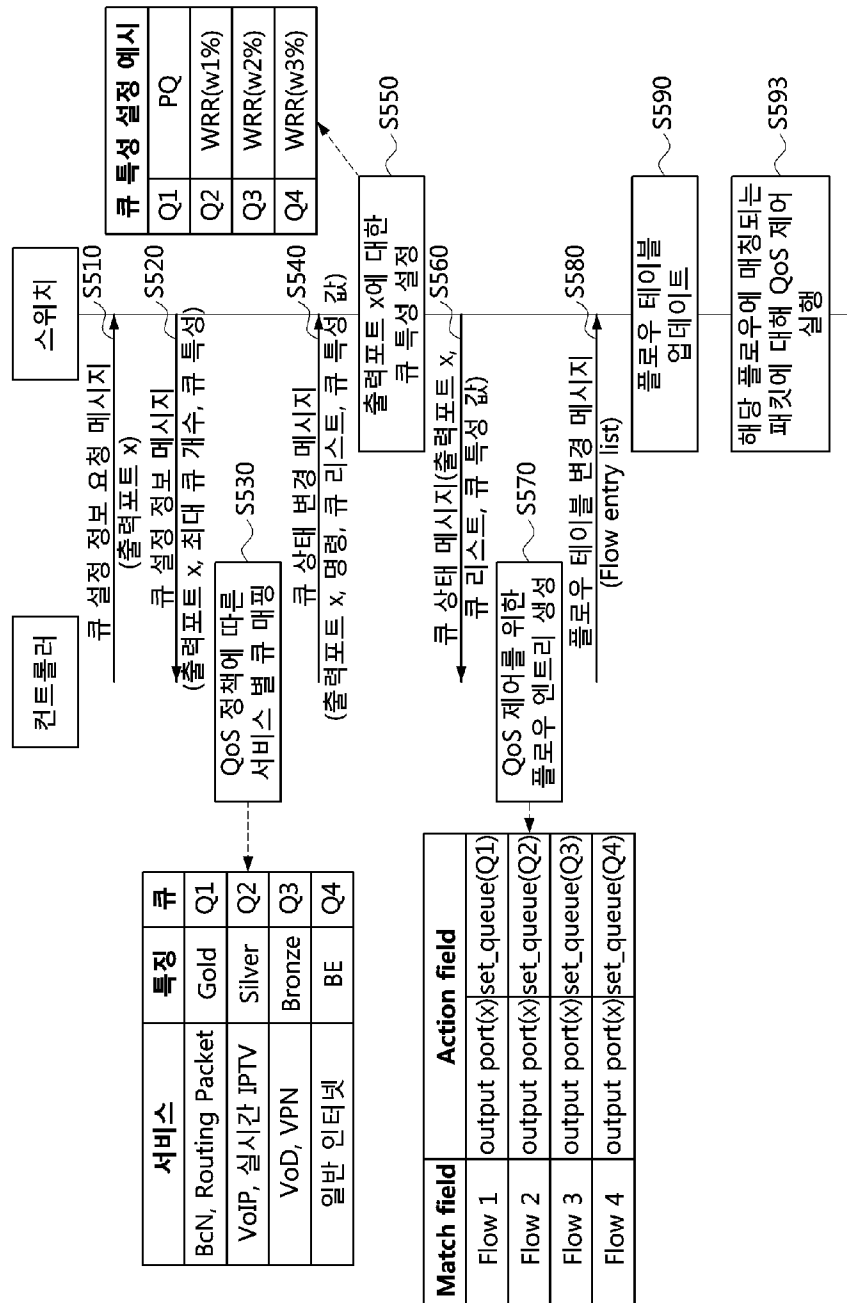
[Fig. 3]



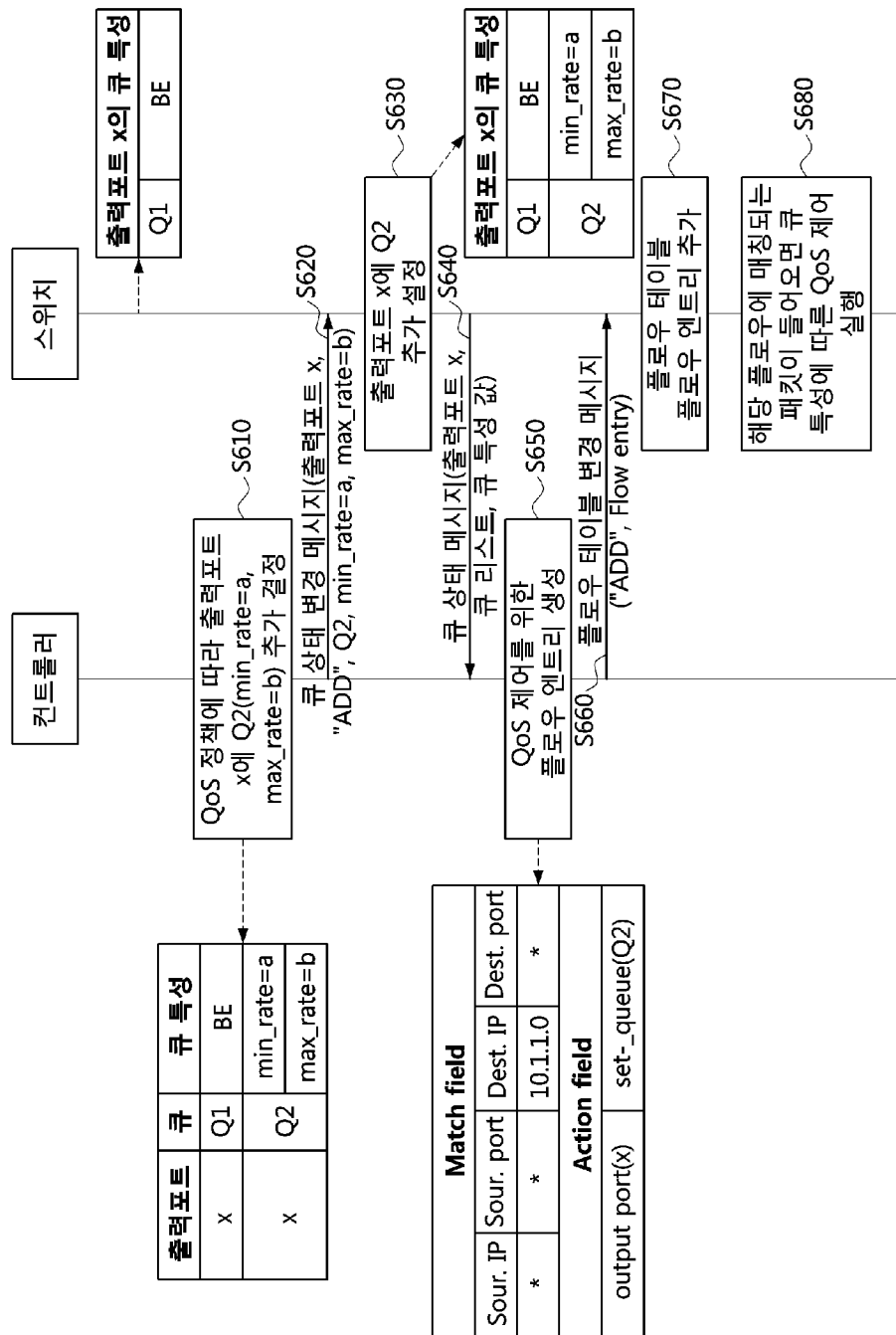
[Fig. 4]

Queue ID	Queue property	Value
Q1	PQ	Null
Q2	WRR	50%
Q3	WRR	30%
Q4	WRR	20%

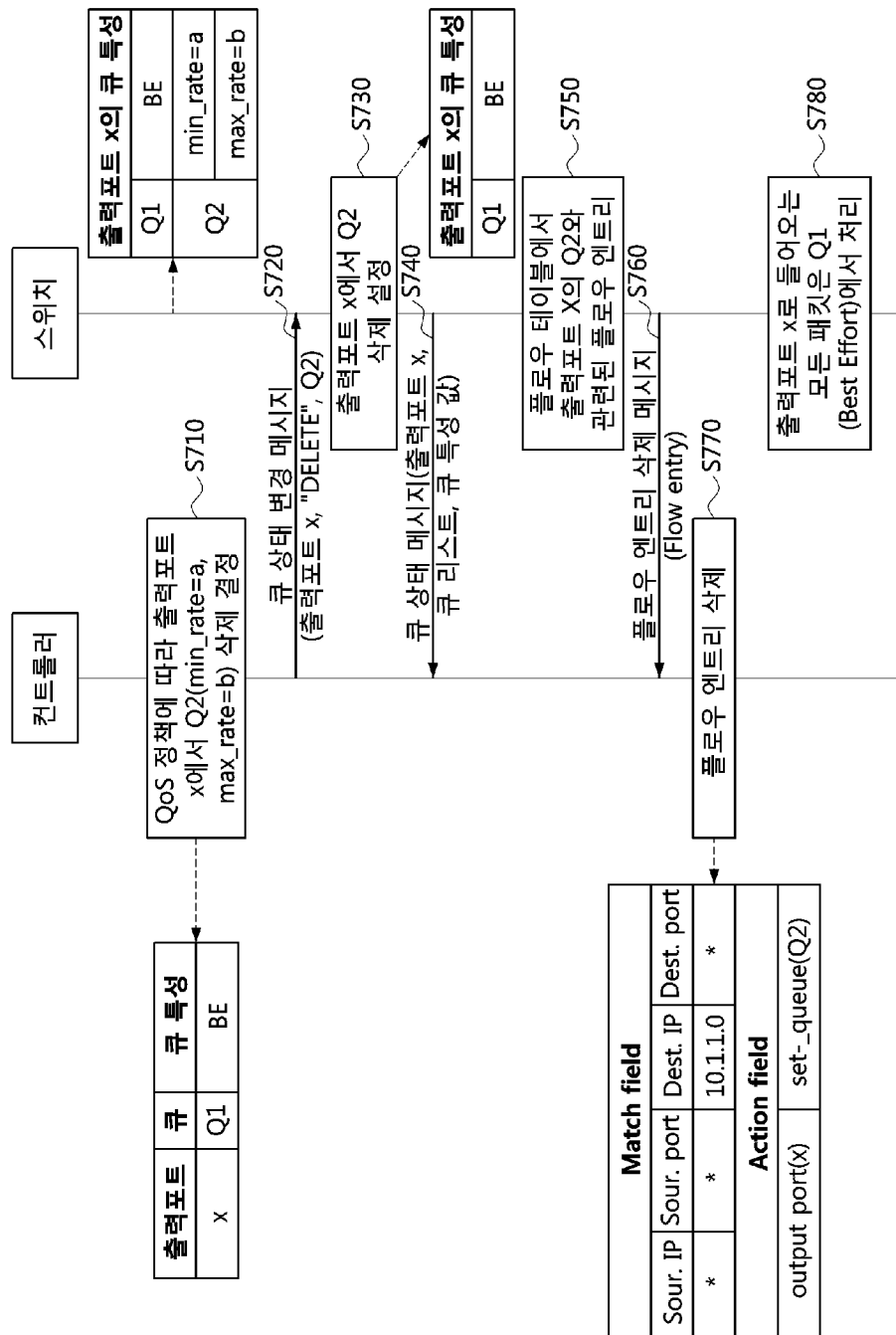
[Fig. 5]



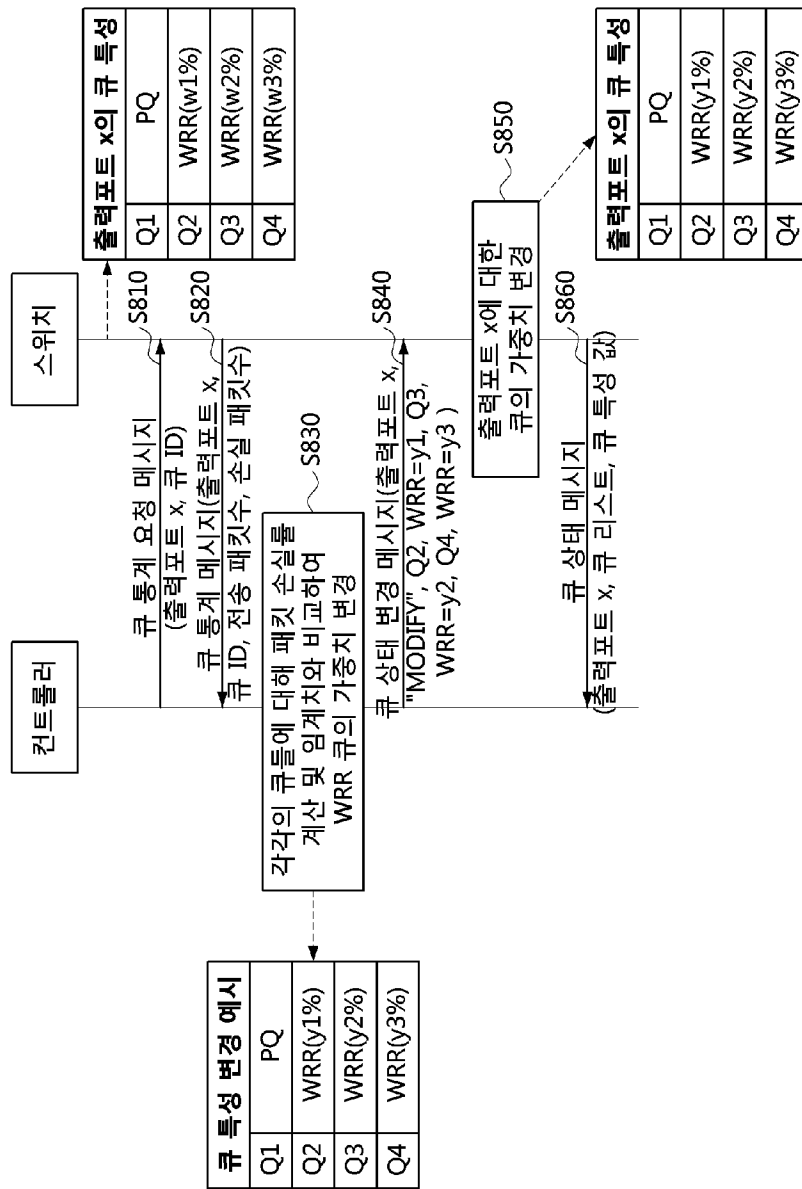
[Fig. 6]



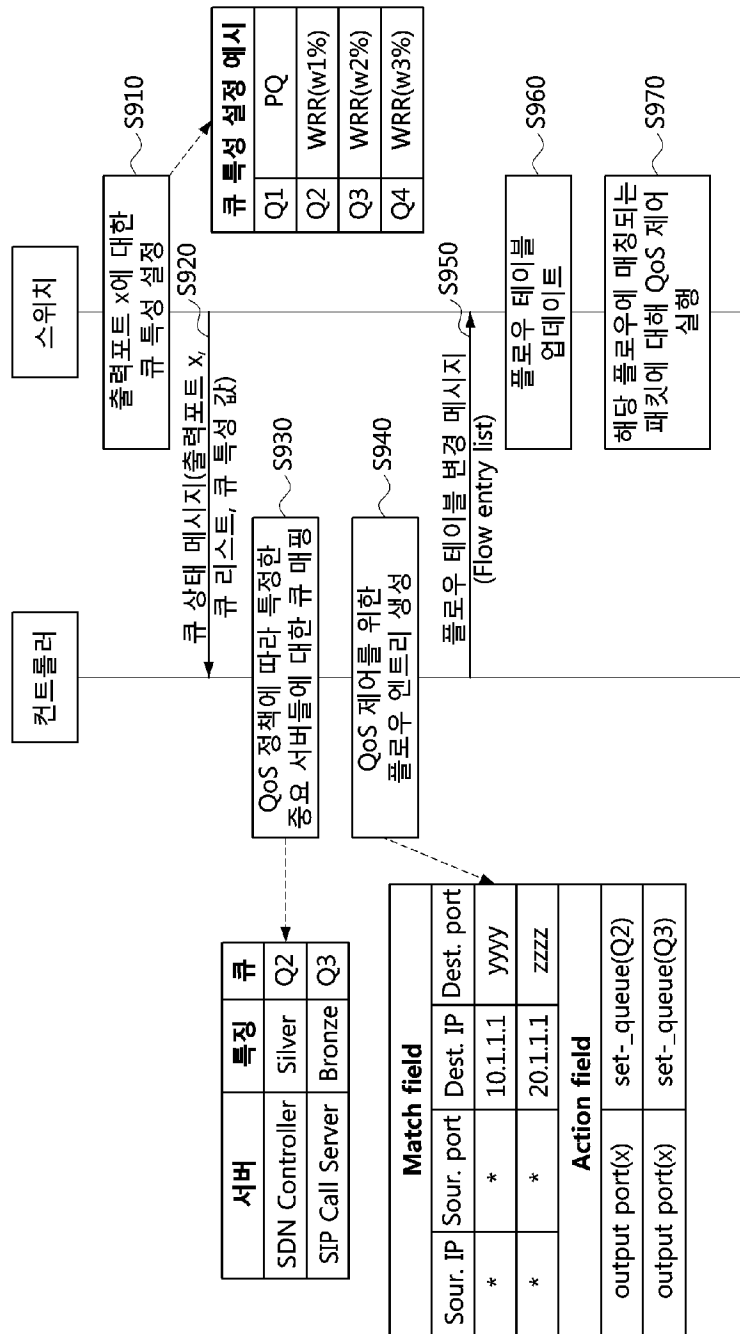
[Fig. 7]



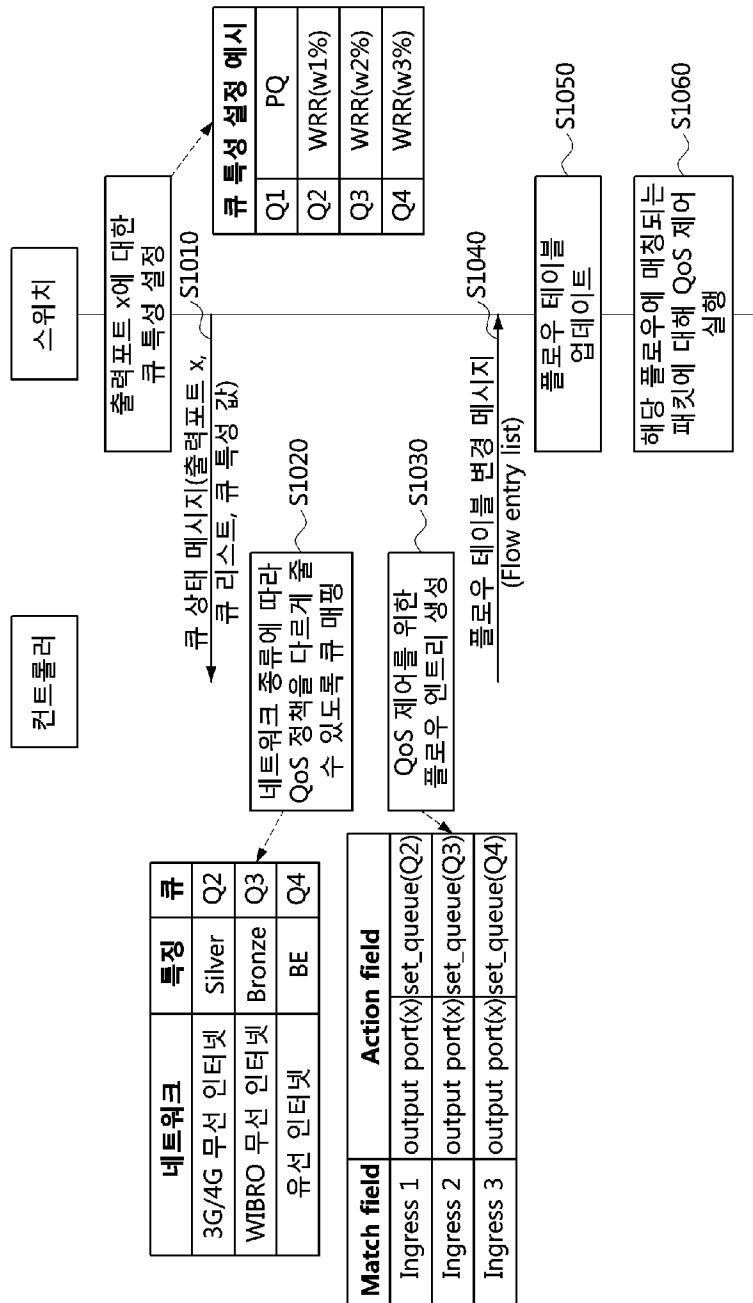
[Fig. 8]



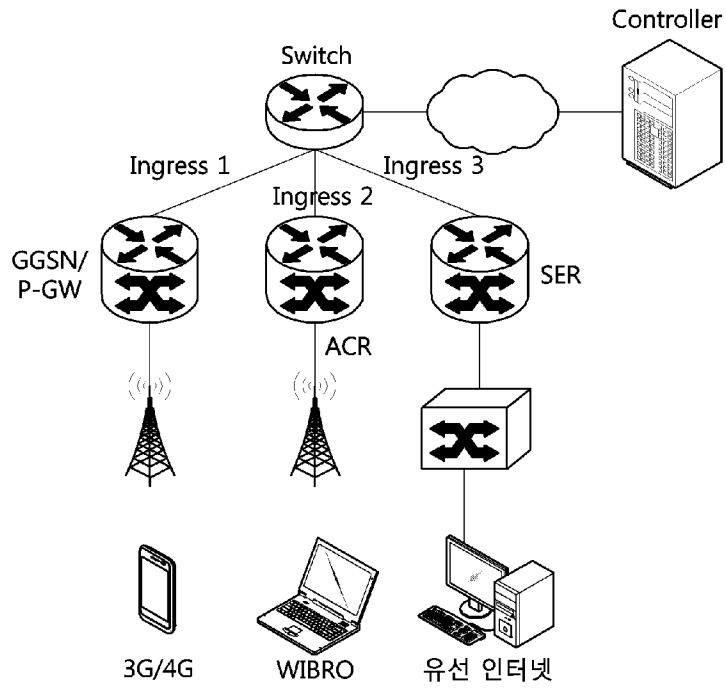
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/010169**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H04L 12/863(2013.01)i, H04L 12/851(2013.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L 12/863; H04B 7/00; H04L 12/26; H04Q 7/20; H04L 12/28; H04L 12/56; H04B 7/14; H04L 12/851

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: network, cue, controller, priority, mapping

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2011-0058564 A1 (SUGAWARA, Kentaroh et al.) 10 March 2011 See abstract, paragraphs [0089], [0099], [0103], [0128] and figures 1, 9.	1-22
Y	US 2010-0302946 A1 (YANG, Yun Song et al.) 02 December 2010 See paragraphs [0034], [0040], [0052]-[0053], claims 4, 7 and figures 3-4.	1-22
Y	US 2004-0092278 A1 (DIEPSTRATEN, Wilhelmus et al.) 13 May 2004 See paragraphs [0045]-[0050] and figure 1.	3-9,11-13,15-17,19-22
A	US 8208406 B1 (JIANG, Dongyi et al.) 26 June 2012 See column 6, line 6 - column 8, line 20, column 17, line 44 - column 18, line 24 and figure 3B.	1-22
A	KR 10-2003-0052840 A (KT CORPORATION) 27 June 2003 See page 3, line 56 - page 4, line 33 and figure 4.	1-22



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 JANUARY 2015 (16.01.2015)

Date of mailing of the international search report

26 JANUARY 2015 (26.01.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/010169

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2011-0058564 A1	10/03/2011	JP 2011-061443 A JP 5467558 B2 US 8812754 B2	24/03/2011 09/04/2014 19/08/2014
US 2010-0302946 A1	02/12/2010	CN 102440024 A CN 102440024 B EP 2425653 A1 EP 2425653 A4 JP 2012-528494 A JP 5396641 B2 US 8576714 B2 WO 2010-135995 A1	02/05/2012 05/03/2014 07/03/2012 04/07/2012 12/11/2012 22/01/2014 05/11/2013 02/12/2010
US 2004-0092278 A1	13/05/2004	AU 2003-295454 A1 EP 1568163 A1 EP 1568163 A4 EP 2654341 A1 JP 2006-506932 A JP 4719001 B2 US 7421273 B2 WO 2004-045120 A1	03/06/2004 31/08/2005 26/01/2011 23/10/2013 23/02/2006 06/07/2011 02/09/2008 27/05/2004
US 8208406 B1	26/06/2012	NONE	
KR 10-2003-0052840 A	27/06/2003	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04L 12/863(2013.01)i, H04L 12/851(2013.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04L 12/863; H04B 7/00; H04L 12/26; H04Q 7/20; H04L 12/28; H04L 12/56; H04B 7/14; H04L 12/851

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 네트워크, 큐, 컨트롤러, 우선순위, 매핑

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 2011-0058564 A1 (KENTAROH SUGAWARA 외 3) 2011.03.10 요약, 문단부호 [0089], [0099], [0103], [0128] 및 도면 1, 9 참조.	1-22
Y	US 2010-0302946 A1 (YUNSONG YANG 외 3) 2010.12.02 문단부호 [0034], [0040], [0052]-[0053], 청구항 4, 7 및 도면 3-4 참조.	1-22
Y	US 2004-0092278 A1 (WILHELMUS DIEPSTRATEN 외 2) 2004.05.13 문단부호 [0045]-[0050] 및 도면 1 참조.	3-9, 11-13, 15-17, 19-22
A	US 8208406 B1 (DONGYI JIANG 외 3) 2012.06.26 컬럼 6, 라인 6 - 컬럼 8, 라인 20, 컬럼 17, 라인 44 - 컬럼 18, 라인 24 및 도면 3B 참조.	1-22
A	KR 10-2003-0052840 A (주식회사 케이티) 2003.06.27 페이지 3, 라인 56 - 페이지 4, 라인 33 및 도면 4 참조.	1-22



추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.



대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2015년 01월 16일 (16.01.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 01월 26일 (26.01.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

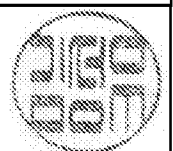
 대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 ++82 42 472 3473

심사관

김성우

전화번호 ++82-42-481-3348



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2011-0058564 A1	2011/03/10	JP 2011-061443 A JP 5467558 B2 US 8812754 B2	2011/03/24 2014/04/09 2014/08/19
US 2010-0302946 A1	2010/12/02	CN 102440024 A CN 102440024 B EP 2425653 A1 EP 2425653 A4 JP 2012-528494 A JP 5396641 B2 US 8576714 B2 WO 2010-135995 A1	2012/05/02 2014/03/05 2012/03/07 2012/07/04 2012/11/12 2014/01/22 2013/11/05 2010/12/02
US 2004-0092278 A1	2004/05/13	AU 2003-295454 A1 EP 1568163 A1 EP 1568163 A4 EP 2654341 A1 JP 2006-506932 A JP 4719001 B2 US 7421273 B2 WO 2004-045120 A1	2004/06/03 2005/08/31 2011/01/26 2013/10/23 2006/02/23 2011/07/06 2008/09/02 2004/05/27
US 8208406 B1	2012/06/26	없음	
KR 10-2003-0052840 A	2003/06/27	없음	