

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04L 12/28 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년03월23일 10-0563663 2006년03월16일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2003-0094373	(65) 공개번호	10-2005-0062706
(22) 출원일자	2003년12월22일	(43) 공개일자	2005년06월27일

(73) 특허권자 한국전자통신연구원
 대전 유성구 가정동 161번지

(72) 발명자 채희성
 대전광역시서서구관저동구봉마을아파트910-801

 정유현
 대전광역시서서구월평3동누리아파트103-1103

 한태만
 대전광역시서서구만년동강변아파트106-101

 김병식
 대전광역시유성구전민동엑스포아파트407동804호

 박기현
 대구광역시수성구만촌3동882-12번지

(74) 대리인 특허법인씨엔에스

심사관 : 이준석

(54) 인터넷 서비스 품질 보장을 위한 밴드위드 브로커의 정책 결정 방법

요약

본 발명은 인터넷 서비스 품질 보장을 위해 사용자가 요구하는 네트워크 대역폭을 지원을 위한 밴드위드 브로커 (BandwidthBroker)의 정책 결정방법에 관한 것이다.

본 발명은 사용자로부터 서비스 할당을 요청하는 RAR 메시지 수신 시, 상기 RAR 정보와, 상기 사용자가 밴드위드 브로커와 미리 설정한 SLA 정보가 일치하는지 여부를 판단하는 제 1단계와; 라우팅 테이블을 이용하여 서비스를 요청한 사용자가 밴드위드 브로커가 관장하는 Diff-Serv(DS) 망 네트워크에 속하는지 여부를 확인하고, 사용자가 요구하는 대역폭을 현재 라우터들이 지원가능한지 여부를 확인하여, 상기 RAR 정보와 상기 밴드위드 브로커가 관장하는 라우터 정보가 일치하는지 여부를 판단하는 제 2단계와; 상기 제 1단계 및 상기 제 2단계에서의 판단 결과, 상기 RAR 정보와 상기 사용자가 밴드위드 브로커가 미리 설정한 SLA 정보가 일치하고, 상기 RAR 정보와 상기 밴드위드 브로커가 관장하는 라우터 정보가 일치하는 경우에는, 상기 RAR 정보와 상기 밴드위드 브로커가 인접 밴드위드 브로커와 미리 설정한 SLA 정보가 일치하는

지 여부를 판단하는 제 3단계; 및 상기 제 3단계에서의 판단결과, 상기 RAR 정보와 상기 밴드위드 브로커가 인접 밴드위드 브로커와 미리 설정한 SLA 정보가 일치하는 경우에는, 상기 밴드위드 브로커는 상기 라우터와 상기 사용자와 상기 인접 밴드위드 브로커에게 전송할 정책을 결정하는 제 4단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 6

색인어

Diff-Serv, BandwidthBroker, 정책 결정

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 차등화 서비스(Diff-Serv) 망의 구성도,

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 정책 결정을 위한 밴드위드 브로커 및 라우터의 구조도,

도 3은 본 발명의 실시예에 따라 라우터로부터 전송된 라우터 인터페이스 정보를 데이터베이스에 저장하는 과정을 도시한 도면,

도 4는 본 발명의 실시예에 따라 밴드위드 브로커와 인접한 인접 밴드위드 브로커가 맺는 SLA를 데이터베이스에 저장하는 과정을 도시한 도면,

도 5는 본 발명의 실시예에 따라 서비스를 요청하는 사용자와 밴드위드 브로커 사이에 맺어지는 SLA를 데이터베이스에 저장하는 과정을 도시한 도면,

도 6은 본 발명의 실시예에 따라 사용자로부터의 자원할당요청(RAR)에 대하여 밴드위드 브로커가 정책을 결정하는 과정을 도시한 도면.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 인터넷 서비스 품질 보장 방법에 관한 것으로, 특히 사용자가 요구하는 네트워크 대역폭을 지원하기 위한 밴드 위드 브로커(BandwidthBroker)의 정책 결정 방법에 관한 것이다.

인터넷 서비스 품질(Quality of Service: 이하 'QoS'라 칭함)을 보장하기 위하여 IETF에서는 통합 서비스(Integrated Service: 이하 'Int-Serv'라 칭함) 모델과 차등 서비스(Differentiated Service: 이하 'Diff-Serv'라 칭함) 모델을 제안하였다. 자원 예약 프로토콜(RSVP: Resource Reservation Protocol)을 이용하여 스트림(Stream) 및 플로우(Flow) 별로 QoS를 보장하는 Int-Serv 모델은 라우터 처리 용량 때문에 백본망에 적용하는데 한계가 있다. 인터넷 백본망에는 수많은 종류의 트래픽이 존재하기 때문에 이들에 대하여 각 플로우 별로 자원예약기능을 제공하는 Int-Serv망의 경우에, 망 내부의 모든 라우터에게는 고속의 처리 능력 및 많은 메모리 공간이 요구되기 때문이다. 따라서 Int-Serv모델이 가지는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 제안된 Diff-Serv모델은 다양한 종류의 플로우를 QoS보장 등급에 따라 클래스별로 나누고, 나누어진 클래스에 따라 플로우를 응집(Aggregation)하여 처리함으로써 라우터의 과부하를 줄일 수 있도록 하였다.

도 1은 차등 서비스(Diff-Serv) 망의 구성도이다.

도 1을 참조하면, 인터넷 백본망에 있어서 Diff-Serv 제공 능력을 갖는 Diff-Serv 망(DS 망)(100)은 다수의 ISP 망(110)으로 구성될 수 있다. 그리고 상기 ISP 망(110)은 다수의 에지 라우터(Edge Node 또는 Edge Router)(111)와 다수의 코

어 라우터(Interior Node 또는 Core Router)(112), 및 밴드워드 브로커(113)로 구성된다. 상기 ISP 망(110)을 연결하는 링크 사이의 경계에 에지 라우터(111)가 존재한다. Diff-Serv 망(100)의 구조는 여러 ISP 망(110)이 연결된 망 간(Inter Domain) 서비스와, 하나의 ISP망(110) 내부에서 모든 작업이 이루어지는 망 내(Intra Domain) 서비스로 나누어진다. Diff-Serv 망(100)의 에지 라우터(111)는 패킷 전달 방식(Per-Hop Behavior)을 정의하기 위하여 DSCP(Diff-Serv Code Point)라 불리는 -IPv4 패킷은 TOS 필드, IPv6 패킷의 경우는 클래스 필드(Class Field)- 패킷의 필드에 RFC 2474에서 정의한 값에 따라 서비스할 등급을 표시하게 되며, BE, EF, AF 서비스로 QoS 서비스가 이루어진다. 트래픽 조절 기능(Traffic Conditioning)은 Diff-Serv망(100)에 유입되는 패킷을 DSCP 정보에 따라 패킷의 흐름을 측정(meter)하고, QoS 보장이 필요한 패킷의 Diff-Serv 필드에 마킹(mark)하며, SLA(Service Level Agreement)계약 내용을 벗어나는 패킷에 대하여 폐기(shape/drop)하는 기능이다.

Diff-Serv 모델에서는 라우터(111, 112)가 위에서 설명한 작업등을 수행 가능하도록 사용자 요구사항을 처리하고, 망 내부의 라우터(111, 112) 자원을 관리하며, 연결 수락 여부를 결정하는 밴드워드 브로커(113)가 필요하다. Diff-Serv 망(100) 내부의 모든 라우터(111, 112)는 밴드워드 브로커(113)로부터 트래픽 조절 기능 및 패킷에 대한 DSCP 코드 마킹방법 등 QoS보장을 위해 필요한 모든 정보를 전송받으며, 망 자원의 변화여부를 동적으로 밴드워드 브로커(113)에게 전송하게 된다.

이러한 밴드워드 브로커(113)의 성능 결정은 밴드워드 브로커(113)를 사용하는 ISP 망(110)의 규모, 밴드워드 브로커(113)가 관리해야 할 라우터(111, 112)의 숫자, 그리고 QoS를 요구하는 사용자의 숫자 및 요청 내용 등에 따라 달라진다. 따라서 간단한 규모의 Diff-Serv망(100)에서는 밴드워드 브로커(113)의 역할이 미미할 수 있지만, Diff-Serv망(100)의 규모가 커질수록 밴드워드 브로커(113)는 보다 정확하게 정책을 결정해야 하는 능력이 요구된다. 그러나 이러한 밴드워드 브로커(113) 정책 결정 방법에 대한 표준화된 모델이 제시되지 않고 있다. 이로 인하여 종래에는 밴드워드 브로커(113)의 정책이 정확한 기준 없이 결정됨으로써, 밴드워드 브로커(113)를 구현하는 개인의 능력 및 성향에 따라 다르게 되어 사용자가 요구하는 서비스(네트워크 대역폭)를 지원하기 어려운 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기와 같은 문제점을 해소하기 위한 본 발명의 목적은, 인터넷 QoS를 위하여 각종 라우터 및 일반 사용자, 인접한 밴드워드 브로커로부터 전송된 정보와 자체 정보를 이용하여 밴드워드 브로커에서 보다 정확한 정책(Policy)을 결정할 수 있는 방법을 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 인터넷 서비스 품질 보장을 위한 밴드워드 브로커 정책 결정 방법은, 사용자로부터 서비스 할당을 요청하는 RAR 메시지 수신 시, 상기 RAR 정보와, 상기 사용자가 밴드워드 브로커와 미리 설정한 SLA 정보가 일치하는지 여부를 판단하는 제 1단계와; 라우팅 테이블을 이용하여 서비스를 요청한 사용자가 밴드워드 브로커가 관장하는 Diff-Serv(DS) 망 네트워크에 속하는지 여부를 확인하고, 사용자가 요구하는 대역폭을 현재 라우터들이 지원가능한지 여부를 확인하여, 상기 RAR 정보와 상기 밴드워드 브로커가 관장하는 라우터 정보가 일치하는지 여부를 판단하는 제 2단계와; 상기 제 1단계 및 상기 제 2단계에서의 판단 결과, 상기 RAR 정보와 상기 사용자가 밴드워드 브로커가 미리 설정한 SLA 정보가 일치하고, 상기 RAR 정보와 상기 밴드워드 브로커가 관장하는 라우터 정보가 일치하는 경우에는, 상기 RAR 정보와 상기 밴드워드 브로커가 인접 밴드워드 브로커와 미리 설정한 SLA 정보가 일치하는지 여부를 판단하는 제 3단계; 및 상기 제 3단계에서의 판단결과, 상기 RAR 정보와 상기 밴드워드 브로커가 인접 밴드워드 브로커와 미리 설정한 SLA 정보가 일치하는 경우에는, 상기 밴드워드 브로커는 상기 라우터와 상기 사용자와 상기 인접 밴드워드 브로커에게 전송할 정책을 결정하는 제 4단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한 본 발명에 따른 다른 인터넷 서비스 품질 보장을 위한 밴드워드 브로커 정책 결정 방법은, 상기 사용자가 밴드워드 브로커와 미리 설정한 SLA 정보가, 밴드워드 브로커 기본 정보의 사용자 ID 리스트를 이용하여 SLA 사용자 ID를 검사하는 단계와; 상기 SLA 사용자 ID 검사 결과, 새로운 사용자 ID인 경우에는 밴드워드 브로커 기본 정보의 서비스 종류 및 평균 요구 대역폭과, 사용자 SLA 정보의 서비스 종류 및 요구 대역폭 값을 비교하여 SLA를 맺을 수 있는지 여부를 확인하는 단계와; SLA를 맺을 수 있는 경우에는, 밴드워드 브로커 기본 정보의 사용자 ID 리스트를 갱신한 후, 나머지 사용자 SLA 정보를 데이터베이스에 저장하는 단계와; 나머지 기타 사용자 SLA 정보를 데이터베이스에 저장하는 단계에 의하여 저장되는 것을 특징으로 한다.

또한 본 발명에 따른 또 다른 인터넷 서비스 품질 보장을 위한 밴드워드 브로커 정책 결정 방법은, 상기 라우터 정보가, 라우터로부터 새로운 라우터 정보가 전송된 경우에, 상기 라우터의 라우터 ID, 서비스 종류, 링크 속도 값을 상기 밴드워드

브로커의 각 해당 변수에 저장하고, 나머지 기타 라우터 정보를 데이터베이스에 저장하는 단계와; 상기 밴드위드 브로커의 평균 대역폭에, 복수의 라우터 정보로부터 들어오는 요구 대역폭을 상기 복수의 라우터 개수로 나눈 값을 저장하는 단계; 및 나머지 기타 밴드위드 브로커의 기본 정보를 데이터베이스에 저장하는 단계에 의하여 저장되는 것을 특징으로 한다.

또한 본 발명에 따른 또 다른 인터넷 서비스 품질 보장을 위한 밴드위드 브로커 정책 결정 방법은, 상기 밴드위드 브로커가 인접 밴드위드 브로커와 미리 설정한 SLA 정보가, 새로운 인접 밴드위드 브로커의 SLA 요청 시, 상기 인접 밴드위드 브로커의 요구 대역폭 값이 밴드위드 브로커의 평균 요구 대역폭 값보다 크지 않고, 지원 가능한 서비스 종류가 같은 경우에는, 인접 밴드위드 브로커 리스트에 밴드위드 브로커 ID를 추가하는 단계와; 인접 밴드위드 브로커의 모든 정보를 데이터베이스에 저장하는 단계; 및 밴드위드 브로커의 인접 밴드위드 브로커 리스트 값을 갱신한 후, 나머지 밴드위드 브로커 기본 정보를 데이터베이스에 저장하는 단계에 의하여 저장되는 것을 특징으로 한다.

이하 본 발명의 바람직한 실시예의 상세한 설명이 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 도면들 중 참조번호 및 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호들 및 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 정책 결정을 위한 밴드위드 브로커 및 라우터의 구조도이다.

도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 밴드위드 브로커(200)는 사용자(220)의 SLA/RAR(Service Level Agreement/Resource Allocation Request)요구사항에 대하여 자신이 관장하는 라우터(210)의 잉여자원(대역폭)을 기반으로 연결 수락 여부를 결정하는 정책결정부(PDP: Policy Decision Point)(201)와, 사용자(220), 라우터(210) 및 네트워크 정보 등을 저장하는 데이터베이스(Database: 이하 'DB'라 칭함)(202)와, 접속 제어(Admission Control) 및 데이터베이스 등을 처리하는 사용자 인터페이스(User Interface)(203)와, 라우팅 테이블을 제공하는 라우팅 프로토콜(Routing Protocol)(204)과, COPS(Common Open Policy Service) 프로토콜을 처리하는 라우터 인터페이스(Router Interface)(205)와, SNMP(Simple Network Management Protocol)을 관리하는 SNMP 관리부(SNMP Manager)(206)를 포함한다.

여기서 COPS 프로토콜을 통하여 전송된 라우터 인터페이스 정보와 사용자(220) 측 HDTV 서버로부터 전송된 SLA/RAR 정보는 기본적으로 데이터베이스(202)에 저장된다. 상기 PDP(201)로부터 결정되어 라우터(210)에 전송된 결정(Decision) 정보도 역시 데이터베이스(202)에 저장된다. 이와 같이 결정 정보를 데이터베이스(202)에 저장하는 이유는 이미 결정 정보에 의해 세팅된 라우터(210)가 불특정 이유로 재 부팅되거나 재 세팅이 필요한 경우에 최초로 내려진 결정 정보를 필요로 하기 때문이다.

그리고 상기 라우터(210)는 COPS 프로토콜을 담당하는 COPS 클라이언트(211)와, 트래픽 조절 기능을 수행하고 정책(Policy)이 실제 수행되는 트래픽 조절부(ALTQ)(212)와, 라우터 자원 현황을 모니터링 하는 모니터(213)와, 관리 정보 베이스(MIB: Manage Information Base)(214)와, SNMP를 담당하는 SNMP 클라이언트(215)를 포함한다. 상기 COPS 클라이언트(211)와 트래픽 조절부(ALTQ)(212)는 정책 실행을 담당하는 PEP(Policy Enforcement Point)에 해당한다. 그리고 상기 모니터(213)는 정책이 정상적으로 수행되는 지 여부를 모니터링하여 상기 PDP(201)에 그 결과를 피드백(feedback) 시킨다.

상기 밴드위드 브로커(200) 내부의 PDP(201)로 전송되는 정보는 다음과 같다.

1. 정책을 결정하는 밴드위드 브로커의 기본 정보.
2. QoS 보장 정책을 수행하는 라우터들의 각 인터페이스 기본 정보.
3. 인접한(Inter-) 밴드위드 브로커로부터 Diff-Serv지원 및 SLA(Service Level Agreement) 정보.
4. 일반 사용자와 밴드위드 브로커 사이에 맺어지는 SLA 정보.
5. 대역폭 할당 요청을 위한 사용자의 RAR(Resource Allocation Request) 정보.

위에서 정의한 PDP(201)로 전송되는 정보를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

1. 상기 '밴드위드 브로커 기본 정보'에는 다음과 같은 정보가 포함된다.

- (1) 밴드위드 브로커 ID(BB ID): 밴드위드 브로커를 나타내는 고유한(unique) ID.
- (2) 라우터 ID(Router ID): 밴드위드 브로커가 관리하는 라우터들의 고유한 ID.
- (3) 인접 밴드위드 브로커 리스트(Inter-BB Lists): 밴드위드 브로커와 SLA를 맺는 인접한 다른 BB들의 ID 목록.
- (4) 사용자 ID 리스트(User ID Lists): 밴드위드 브로커와 SLA를 맺는 일반 사용자들의 ID 목록.
- (5) 서비스 종류(Service Type): 밴드위드 브로커가 관장하는 Diff-Serv 망이 지원할 수 있는 QoS보장 서비스의 종류 (BE, EF, AF)
- (6) 인접 밴드위드 브로커 서비스 종류(Inter-BB Service Type): 밴드위드 브로커와 SLA를 맺는 다른 밴드위드 브로커의 서비스 종류(Service Type) 목록.
- (7) 요구 대역폭(Request Rate): Diff-Serv 망에서 QoS를 보장해 줄 수 있는 네트워크 대역폭.
- (8) 평균 요구 대역폭(Average Request Rate): 밴드위드 브로커가 관장하는 Diff-Serv 망 내부의 라우터 요구 대역폭 (Request Rate)을 평균한 값.

2. 상기 '라우터 기본 정보'에는 다음과 같은 정보들이 포함된다.

- (1) 라우터 ID(Router ID): Diff-Serv 망 내부의 라우터를 나타내는 고유한 ID.
- (2) 인터페이스 ID(Interface ID): 라우터 내부의 각각의 인터페이스를 나타내는 ID.
- (3) 인터페이스 이름(Interface Name): 각 인터페이스에 고유한 ID를 결정하기 위한 인터페이스 이름.
- (4) 인터페이스 링크 종류(Interface Link Type): 라우터의 인터페이스의 종류. 예를 들어, 고속 이더넷(FastEthernet), 또는 ATM 등이 해당할 수 있다.
- (5) 서비스 종류(Service Type): 라우터가 지원 가능한 QoS 보장의 종류(BE, EF, AF)
- (6) MTU 길이(MTU size): 라우터가 처리할 수 있는 단일 패킷의 최대 길이 (단위: byte).
- (7) IPv4 어드레스(IPv4 Address): 라우터 인터페이스에 할당된 IPv4 어드레스.
- (8) IPv6 어드레스(IPv6 Address): 라우터 인터페이스에 할당된 IPv6 어드레스.
- (9) 링크 속도(Link Speed): 라우터의 데이터 처리 능력. (대역폭)
- (10) 큐잉 방법(Queue Discipline): 패킷처리를 위하여 라우터가 가질 수 있는 큐잉 방법.
- (11) 라우팅 테이블(Routing Table): 라우터가 가지는 라우팅 테이블.

3. 상기 '인접 밴드위드 브로커의 SLA 정보'에는 다음과 같은 정보들이 포함된다.

- (1) 인접 밴드위드 브로커 ID(Inter-BB ID): 인접 밴드위드 브로커의 고유한 ID.
- (2) 서비스 종류(Service Type): 인접 밴드위드 브로커가 관장하는 Diff-Serv 망이 지원 가능한 QoS 서비스의 종류.
- (3) 시작일(Start Date): SLA를 맺어 QoS서비스를 시작하는 시점(날짜).

- (4) 종료일(End Date): SLA를 맺은 후 SLA의 종료하는 시점(날짜).
- (5) 드롭 확률(Drop Probability Rate): QoS를 맺을 때 드롭(Drop)이 허용되는 패킷 개수 비율.
- (6) 요구 대역폭(Request Rate): 인접 밴드위드 브로커가 밴드위드 브로커에 요청하는 QoS를 보장 네트워크 대역폭.

4. 상기 '사용자 SLA 정보'에는 다음과 같은 정보들이 포함된다.

- (1) SLA 사용자 ID(SLA User ID): 밴드위드 브로커와 SLA를 맺는 사용자를 고유하게 구별하기 위한 ID.
- (2) 서비스 종류(Service Type): 사용자가 밴드위드 브로커에 서비스 받기 원하는 QoS 서비스의 종류.
- (3) 시작일(Start Date): QoS 서비스계약 시작 시점(날짜).
- (4) 종료일(End Date): QoS 서비스계약 종료 시점(날짜).
- (5) 드롭 확률(Drop Probability Rate): Diff-Serv 망에서 드롭(Drop)이 허용되는 패킷 개수 비율.
- (6) 요구 대역폭(Request Rate): QoS 서비스를 받기 원하는 전체 네트워크 대역폭.

5. 상기 '사용자 RAR(Resource Allocation Request) 정보'에는 다음과 같은 정보들이 포함된다.

- (1) 사용자 ID(User ID): SLA를 맺은 사용자 ID.
- (2) RAR 서비스 종류(RAR Service Type): RAR 요청 시점의 서비스 종류.
- (3) RAR 시작일(RAR Start Date): 서비스 요청 시작 시간.
- (4) RAR 종료일(RAR End Date): 서비스 요청 종료 시간.
- (5) 소스 IPv4/IPv6 어드레스(Source IPv4/IPv6 Address): 사용자 IPv4 또는 IPv6 주소.
- (6) 소스 포트(Source Port): 사용자 측 포트 번호.
- (7) 목적지 IPv4/IPv6 주소(Destination IPv4/IPv6 Address): 사용자가 접속하는 서버 및 목적지 IPv4/IPv6 주소.
- (8) 목적지 포트(Destination Port): 목적지 측 포트 번호.
- (9) 프로토콜(Protocol): QoS 보장 요청을 하는 서비스의 프로토콜.
- (10) 드롭 확률(Drop Probability Rate): 드롭(Drop)이 허용되는 패킷 개수.
- (11) 요구 대역폭(Request Rate): 서비스 요청 네트워크 대역폭.

본 발명의 실시예에 따른 인터넷 서비스 품질 보장을 위한 밴드위드 브로커의 정책 결정 방법은 정책결정을 위하여 라우터, 인접한 밴드위드 브로커, 및 사용자로부터 기본 정보를 받아들이는 단계와, 이러한 정보를 바탕으로 실제 정책을 결정하는 단계로 구분될 수 있다.

상기 기본 정보를 받아들이는 단계는, 밴드위드 브로커에 대한 기본 정보를 저장하는 단계와, 라우터 인터페이스에 대한 정보를 저장 단계와, 인접 밴드위드 브로커(Inter-BandwidthBroker)의 SLA 정보를 저장 단계를 포함한다.

먼저, 밴드위드 브로커의 기본 정보는 밴드위드 브로커 스스로 자신을 대표하는 고유한 ID 즉, 밴드위드 브로커 ID(BB ID)를 생성한다. 또한 상기 밴드위드 브로커는 라우터로부터 정보를 받아 저장하기 위하여, 위에서 설명한 바와 같이 라우터

ID(Router ID), 인접 밴드워드 브로커 리스트(Inter-BB Lists), 사용자 ID 리스트(User ID Lists), 서비스 종류(Service Type), 인접 밴드워드 브로커 서비스 종류(Inter-BB Service Type), 요구 대역폭(Request Rate), 평균 요구 대역폭(Average Request Rate)을 설정한다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따라 라우터로부터 전송된 라우터 인터페이스 정보를 데이터베이스에 저장하는 과정을 도시한 도면이다.

도 3을 참조하면, 라우터 인터페이스를 구성하는 변수는 위에서 설명한 바와 같이 정의하며, 라우터 기본 정보(301)를 데이터베이스에 저장하는 과정은 다음과 같다. 라우터로부터 라우터 기본 정보(301)가 전송되면 먼저 밴드워드 브로커 기본 정보(300) 속에 있는 라우터 ID(Router ID)와 전송된 라우터의 라우터 ID가 비교하여 서로 일치하는지 여부를 판단한다(단계 310). 만약 밴드워드 브로커 기본 정보(300) 속에 있는 라우터 ID(Router ID)와 전송된 라우터의 라우터 ID가 서로 같은 경우에는 이미 라우터 정보가 데이터베이스에 저장되어 있는 것이므로, 곧 바로 나머지 다른 라우터 정보(Interfaced ID, Interfaced Name, Interfaced Link Type, Service Type, MTU size, IPv4 Address, IPv6 Address, Link Speed, Queue Discipline, Routing Tables)를 데이터베이스에 저장한다(단계 330). 반면에 단계 310에서 판단한 결과, 새로운 라우터 정보인 경우에는 라우터의 라우터 ID(Router ID), 서비스 종류(Service Type), 링크 속도(Link Speed) 값을 밴드워드 브로커의 각 해당 변수에 저장한다(BB Router ID=Router ID, BB Service Type=Service Type, BB Request Rate=Link Speed)(단계 320). 그리고 나머지 기타 라우터 정보를 데이터베이스에 저장한다(단계 330). 이와 함께 밴드워드 브로커의 평균 대역폭(Average Request Rate)에는, 여러 개의 라우터(예를 들어 n 개)의 라우터 정보로부터 들어오는 요구 대역폭을 상기 라우터의 개수(n)로 나눈 값(Request Rates/n)을 저장한다(Average RR=Request Rates/n)(단계 340). 이어서 나머지 기타 밴드워드 브로커의 기본 정보(BB ID, Inter-BB Lists, User ID Lists, Inter-BB Service Type)를 데이터베이스에 저장한다(단계 350).

도 4는 본 발명의 실시예에 따라 밴드워드 브로커와 인접한 인접 밴드워드 브로커(Inter-BandwidthBroker)가 맺는 SLA를 데이터베이스에 저장하는 과정을 도시한 도면이다.

도 4를 참조하면, 밴드워드 브로커에 인접한 다른 밴드워드 브로커로부터 전송되는 SLA 정보(401)는 위에서 설명한 바와 같이 정의한다. 전송된 인접 밴드워드 브로커(Inter-BandwidthBroker: '인접 BB')의 SLA 정보(401)는 다음과 같은 순서로 처리된다. 먼저 인접 밴드워드 브로커의 밴드워드 브로커 ID(BB ID)를 체크하여 동일한 ID가 존재하는지 여부를 판단한다(단계 410). 상기 단계 410에서 판단한 결과, 동일한 ID가 존재하는 경우에는 데이터베이스를 갱신시킨다(단계 440). 그러나 상기 단계 410에서 판단한 결과, 동일한 ID가 존재하지 않는 경우에는 새로운 인접 밴드워드 브로커의 SLA 요청으로 인식한다. 이와 같이 새로운 SLA 요청일 경우에는 인접 밴드워드 브로커가 요청한 요구 대역폭(Request Rate) 값과 서비스 종류(Service Type)를 검사한다(단계 420). 상기 단계 420에서의 검사 결과, 인접 밴드워드 브로커의 요구 대역폭(Request Rate) 값이 밴드워드 브로커의 평균 요구 대역폭(Average Request Rate) 값보다 크거나, 지원 가능한 서비스 종류(Service Type)가 다른 경우에는 다시 협상하기 위하여 인접 밴드워드 브로커(Inter-BB)에게 협상(Negotiation) 메시지를 전송한다. 반면에 상기 단계 420에서의 검사 결과, 인접 밴드워드 브로커의 요구 대역폭(Request Rate) 값이 밴드워드 브로커의 평균 요구 대역폭(Average Request Rate) 값보다 크지 않고, 지원 가능한 서비스 종류(Service Type)가 같은 경우에는 밴드워드 브로커 사이에 SLA가 성공적으로 맺어지게 된다. 이어서 인접 밴드워드 브로커 리스트(Inter-BB Lists)에 밴드워드 브로커 ID(BB ID)를 추가한 후(단계 430), 인접 밴드워드 브로커의 모든 정보는 데이터베이스에 저장된다(단계 440). 그리고 밴드워드 브로커의 인접 밴드워드 브로커 리스트(Inter-BB Lists) 값이 갱신된 후(단계 450), 나머지 밴드워드 브로커 기본 정보가 데이터베이스에 저장된다(단계 460).

도 5는 본 발명의 실시예에 따라 서비스를 요청하는 사용자와 밴드워드 브로커 사이에 맺어지는 SLA를 데이터베이스에 저장하는 과정을 도시한 도면이다.

도5를 참조하면, 사용자 SLA 정보(501)는 위에서 설명한 바와 같이 구성되며, 사용자가 밴드워드 브로커와 SLA를 맺기 위하여 사용된다. 전송된 사용자 SLA 정보(501)는 다음과 같은 순서로 처리된다. 밴드워드 브로커 기본 정보(300)의 사용자 ID 리스트(User ID Lists)를 이용하여 사용자 SLA 정보 중 SLA 사용자 ID(SLA User ID)를 검사한다(단계 510). 상기 단계 510에서의 검사 결과, 만약 SLA 사용자 ID 이미 존재할 경우는 기존의 사용자 SLA 정보 데이터 베이스를 갱신한다(단계 540). 반면에 상기 단계 510에서의 검사 결과, 새로운 사용자 ID(User ID)일 경우는 밴드워드 브로커 기본 정보(300)의 서비스 종류(Service Type), 평균 요구 대역폭(Average Request Rate)과, 사용자 SLA 정보의 서비스 종류(Service Type), 요구 대역폭(Request Rate) 값을 비교하여 SLA를 맺을 수 있는지 여부를 확인한 후, SLA를 가능 조건을 위배할 경우에는 사용자와 재협상을 위하여 사용자에게 메시지를 전송한다(단계 520). 그러나 상기 단계 520에서 확인

한 결과, SLA를 가능 조건을 만족하는 경우에는 밴드위드 브로커 기본 정보(300)의 사용자 ID 리스트(User ID Lists)를 갱신한 후(단계 530), 나머지 사용자 SLA 정보는 데이터베이스에 저장한다(단계 540). 이어서 데이터베이스가 갱신된 후(단계 550), 나머지 기타 사용자 SLA 정보를 데이터베이스에 저장한다(560).

이와 같이 라우터, 인접한 밴드위드 브로커, 그리고 사용자로부터 기본 정보를 받아들인 후에는, 이들 정보를 바탕으로 실제 정책을 결정하는 단계를 수행한다. 이하에서는 본 발명의 실시예에 따라 실제 정책을 결정하는 과정을 설명한다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따라 사용자로부터의 자원할당요청(RAR)에 대하여 밴드위드 브로커가 정책을 결정하는 과정을 도시한 도면이다.

본 발명의 실시예에 따라, 사용자 SLA 정보 저장 후 밴드위드 브로커가 정책을 결정하는 과정은, 사용자가 서비스 할당을 요청하는 RAR 메시지를 요청하는 시점부터 동작하며, 다음의 순서로 이루어진다.

먼저, 사용자 RAR 정보와 사용자와 밴드위드 브로커가 맺었던 사용자 SLA 정보와 비교한다(단계 610). 상기 단계 610은 다음과 같은 절차를 수행한다.

- A. 동일한 사용자인지 여부를 판별한다(User ID).
- B. SLA에서 맺었던 서비스 종류와 같은지 여부를 판별한다(Service Type).
- C. SLA에서 맺은 서비스 지원 기간을 위배하는지 여부를 확인한다(Start Date).
- D. SLA에서 맺은 서비스 지원 기간을 위배하는지 여부를 확인한다(End Date).
- E. SLA에서 맺은 드롭 확률 이하인지 여부를 확인한다(Drop Probability Rate).
- F. 요구하는 대역폭이 SLA에서 맺은 대역폭 이하인지 여부를 확인한다(Request Rate).

그리고 사용자 RAR 정보와 밴드위드 브로커가 관장하는 라우터 정보와 비교한다(단계 620). 상기 단계 620은 다음과 같은 절차를 수행한다.

- A. 라우팅 테이블을 이용하여 서비스를 요청한 사용자가 밴드위드 브로커가 관장하는 Diff-Serv 망 네트워크에 속하는지 여부를 확인한다(Routing Tables).
- B. 사용자가 요구하는 대역폭을 현재 라우터들이 지원가능한지 여부를 확인한다(Request Rate).

이어서 상기 단계 610 및 단계 620의 조건들이 모두 만족한다면, 사용자 RAR 정보와, 밴드위드 브로커가 인접 밴드위드 브로커와 맺었던 SLA 정보를 비교한다(단계 630). 상기 단계 630은 다음과 같은 절차를 수행한다.

- A. 사용자가 요구하는 서비스를 인접 밴드위드 브로커의 Diff-Serv 망이 지원할 수 있는지 여부를 판별한다(Service Type).
- B. 사용자가 서비스를 요청하는 시점이 인접 밴드위드 브로커와 밴드위드 브로커가 계약한 서비스 지원 기간을 위반하는지 여부를 판단한다(Start Date).
- C. 사용자가 서비스를 요청하는 시점이 인접 밴드위드 브로커와 밴드위드 브로커가 계약한 서비스 지원 기간을 위반하는지 여부를 판단한다(End Date).
- D. 사용자가 접속하기 원하는 목적지 주소가 인접 밴드위드 브로커 Diff-Serv 망에 존재하는지 여부를 확인한다(Destination IPv4/6 Address).
- E. 사용자가 사용하는 어플리케이션의 프로토콜을 인접 밴드위드 브로커 Diff-Serv 망이 지원할 수 있는지 판별한다(Protocol).

F. 사용자가 요구하는 패킷 드롭 비율을 인접 밴드width 브로커 Diff-Serv 망이 맞춰 줄 수 있는지 확인한다(Drop Probability Rate).

G. 사용자가 서비스 받기 원하는 네트워크 대역폭을 인접 밴드width 브로커 Diff-Serv 망이 지원할 수 있는지 확인한다(Request Rate).

마지막으로, 상기 단계 610 내지 단계 630에서의 조건을 모두 만족시키면 밴드width 브로커는 라우터, 사용자, 및 인접 밴드width 브로커에게 전송할 정책을 결정한다(단계 640).

A. 사용자에게는 서비스 요청을 허락한다는 메시지를 전송한다.

B. 인접 밴드width 브로커 측에는 SLA 계약 내용에 의거하는 서비스를 요청하는 메시지를 전송한다.

C. 사용자로부터 송/수신 되는 패킷의 특정 필드에 QoS에 필요한 값을 마킹하고, 라우팅을 담당할 라우터의 ID, 인터페이스 ID/이름(Interface ID/Name), 할당할 네트워크 대역폭, 큐의 종류에 대한 정책을 라우터에 전송한다.

본 발명에 따른 인터넷 QoS 보장을 위한 밴드width 브로커 정책 결정 방법은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현할 수 있다. 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, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 인터넷을 통한 전송과 같이 캐리어 웨이브의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수도 있다.

한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

발명의 효과

상술한 바와 같은 본 발명에 따르면, 사용자의 요구사항을 받아들이기 전에 밴드width 브로커가 관장하는 Diff-Serv 망 내부의 라우터와 인접한 다른 BB로부터 전송된 기본정보와 사용자와 맺는 SLA를 이용하여 사용자가 서비스를 요청(RAR)했을 때 표준화된 알고리즘에 의하여 BB에서 정책을 결정할 수 있기 때문에 보다 정확한 정책을 내릴 수 있는 이점이 있다.

또한 본 발명에 따르면, 수시로 변화하는 망 상황을 실시간으로 밴드width 브로커에 내장되어 있는 데이터베이스에 저장하고 활용할 수 있는 이점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

인터넷 서비스 품질 보장을 위하여 사용자가 요구하는 네트워크 대역폭을 지원하기 위한 밴드width 브로커 정책 결정 방법에 있어서,

사용자로부터 서비스 할당을 요청하는 RAR 메시지 수신 시, 상기 RAR 정보와, 상기 사용자가 밴드width 브로커와 미리 설정한 SLA 정보가 일치하는지 여부를 판단하는 제 1단계;

라우팅 테이블을 이용하여 서비스를 요청한 사용자가 밴드width 브로커가 관장하는 Diff-Serv(DS) 망 네트워크에 속하는지 여부를 확인하고, 사용자가 요구하는 대역폭을 현재 라우터들이 지원가능한지 여부를 확인하여, 상기 RAR 정보와 상기 밴드width 브로커가 관장하는 라우터 정보가 일치하는지 여부를 판단하는 제 2단계;

상기 제 1단계 및 상기 제 2단계에서의 판단 결과, 상기 RAR 정보와 상기 사용자가 밴드위드 브로커가 미리 설정한 SLA 정보가 일치하고, 상기 RAR 정보와 상기 밴드위드 브로커가 관장하는 라우터 정보가 일치하는 경우에는, 상기 RAR 정보와 상기 밴드위드 브로커가 인접 밴드위드 브로커와 미리 설정한 SLA 정보가 일치하는지 여부를 판단하는 제 3단계; 및

상기 제 3단계에서의 판단결과, 상기 RAR 정보와 상기 밴드위드 브로커가 인접 밴드위드 브로커와 미리 설정한 SLA 정보가 일치하는 경우에는, 상기 밴드위드 브로커는 상기 라우터와 상기 사용자와 상기 인접 밴드위드 브로커에게 전송할 정책을 결정하는 제 4단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인터넷 서비스 품질 보장을 위한 밴드위드 브로커 정책 결정 방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 제 1단계는,

동일한 사용자인지 여부를 판별하는 단계;

SLA에서 맺은 서비스 종류와 같은지 여부를 판별하는 단계;

SLA에서 맺은 서비스 지원 기간을 위배하는지 여부를 확인하는 단계;

SLA에서 맺은 드롭 확률 이하인지 여부를 확인하는 단계; 및

요구하는 대역폭이 SLA에서 맺은 대역폭 이하인지 여부를 확인하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인터넷 서비스 품질 보장을 위한 밴드위드 브로커 정책 결정 방법.

청구항 3.

삭제

청구항 4.

제 1항에 있어서, 상기 제 3단계는,

사용자가 요구하는 서비스를 인접 밴드위드 브로커의 Diff-Serv 망이 지원할 수 있는지 여부를 판별하는 단계;

사용자가 서비스를 요청하는 시점이 인접 밴드위드 브로커와 밴드위드 브로커가 계약한 서비스 지원 기간을 위반하는지 여부를 판단하는 단계;

사용자가 접속하기 원하는 목적지 주소가 인접 밴드위드 브로커 Diff-Serv 망에 존재하는지 여부를 확인하는 단계;

사용자가 사용하는 어플리케이션의 프로토콜을 인접 밴드위드 브로커 Diff-Serv 망이 지원할 수 있는지 여부를 판단하는 단계;

사용자가 요구하는 패킷 드롭 비율을 인접 밴드위드 브로커 Diff-Serv 망이 맞출 수 있는지 여부를 확인하는 단계; 및

사용자가 서비스 받기 원하는 네트워크 대역폭을 인접 밴드위드 브로커 Diff-Serv 망이 지원할 수 있는지 여부를 확인하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인터넷 서비스 품질 보장을 위한 밴드위드 브로커 정책 결정 방법.

청구항 5.

제 1항에 있어서, 상기 제 4단계는,

사용자에게 서비스 요청을 허락하는 메시지를 전송하는 단계;

인접 밴드위드 브로커 측에 SLA 계약 내용에 의거하는 서비스를 요청하는 메시지를 전송하는 단계; 및

사용자로부터 송/수신 되는 패킷의 특정 필드에 QoS에 필요한 값을 마킹하고, 라우팅을 담당할 라우터의 ID, 인터페이스 ID/이름, 할당할 네트워크 대역폭, 큐의 종류에 대한 정책을 라우터에 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인터넷 서비스 품질 보장을 위한 밴드위드 브로커 정책 결정 방법.

청구항 6.

제 1항에 있어서, 상기 밴드위드 브로커는,

밴드위드 브로커 ID, 라우터 ID, 인접 밴드위드 브로커 리스트, 사용자 ID 리스트, 서비스 종류, 인접 밴드위드 브로커 서비스 종류, 요구 대역폭, 및 평균 요구 대역폭에 관한 정보를 갖는 것을 특징으로 하는 인터넷 서비스 품질 보장을 위한 밴드위드 브로커 정책 결정 방법.

청구항 7.

제 1항에 있어서, 상기 라우터 정보는,

라우터 ID, 인터페이스 ID, 인터페이스 이름, 인터페이스 링크 종류, 서비스 종류, MTU 길이, IPv4 어드레스, IPv6 어드레스, 링크 속도, 큐잉 방법, 및 라우팅 테이블에 관한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 인터넷 서비스 품질 보장을 위한 밴드위드 브로커 정책 결정 방법.

청구항 8.

제 7항에 있어서, 상기 라우터 정보는,

라우터로부터 새로운 라우터 정보가 전송된 경우에, 상기 라우터의 라우터 ID, 서비스 종류, 링크 속도 값을 상기 밴드위드 브로커의 각 해당 변수에 저장하고, 나머지 기타 라우터 정보를 데이터베이스에 저장하는 단계;

상기 밴드위드 브로커의 평균 대역폭에, 복수의 라우터 정보로부터 들어오는 요구 대역폭을 상기 복수의 라우터 개수로 나눈 값을 저장하는 단계; 및

나머지 기타 밴드위드 브로커의 기본 정보를 데이터베이스에 저장하는 단계에 의하여 저장되는 것을 특징으로 하는 인터넷 서비스 품질 보장을 위한 밴드위드 브로커 정책 결정 방법.

청구항 9.

제 1항에 있어서, 상기 밴드위드 브로커가 인접 밴드위드 브로커와 미리 설정한 SLA 정보는,

인접 밴드위드 브로커 ID, 서비스 종류, 시작일, 종료일, 드롭 확률, 및 요구 대역폭에 관한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 인터넷 서비스 품질 보장을 위한 밴드위드 브로커 정책 결정 방법.

청구항 10.

제 9항에 있어서, 상기 밴드위드 브로커가 인접 밴드위드 브로커와 미리 설정한 SLA 정보는,

새로운 인접 밴드위드 브로커의 SLA 요청 시, 상기 인접 밴드위드 브로커의 요구 대역폭 값이 밴드위드 브로커의 평균 요구 대역폭 값보다 크지 않고, 지원 가능한 서비스 종류가 같은 경우에는, 인접 밴드위드 브로커 리스트에 밴드위드 브로커 ID를 추가하는 단계;

인접 밴드위드 브로커의 모든 정보를 데이터베이스에 저장하는 단계;

밴드위드 브로커의 인접 밴드위드 브로커 리스트 값을 갱신한 후, 나머지 밴드위드 브로커 기본 정보를 데이터베이스에 저장하는 단계에 의하여 저장되는 것을 특징으로 하는 인터넷 서비스 품질 보장을 위한 밴드위드 브로커 정책 결정 방법.

청구항 11.

제 1항에 있어서, 상기 사용자가 밴드위드 브로커와 미리 설정한 SLA 정보는,

SLA 사용자 ID, 서비스 종류, 시작일, 종료일, 드롭 확률, 및 요구 대역폭에 관한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 인터넷 서비스 품질 보장을 위한 밴드위드 브로커 정책 결정 방법.

청구항 12.

제 11항에 있어서, 상기 사용자가 밴드위드 브로커와 미리 설정한 SLA 정보는,

밴드위드 브로커 기본 정보의 사용자 ID 리스트를 이용하여 SLA 사용자 ID를 검사하는 단계;

상기 SLA 사용자 ID 검사 결과, 새로운 사용자 ID인 경우에는 밴드위드 브로커 기본 정보의 서비스 종류 및 평균 요구 대역폭과, 사용자 SLA 정보의 서비스 종류 및 요구 대역폭 값을 비교하여 SLA를 맺을 수 있는지 여부를 확인하는 단계;

SLA를 맺을 수 있는 경우에는, 밴드위드 브로커 기본 정보의 사용자 ID 리스트를 갱신한 후, 나머지 사용자 SLA 정보를 데이터베이스에 저장하는 단계; 및

나머지 기타 사용자 SLA 정보를 데이터베이스에 저장하는 단계에 의하여 저장되는 것을 특징으로 하는 인터넷 서비스 품질 보장을 위한 밴드위드 브로커 정책 결정 방법.

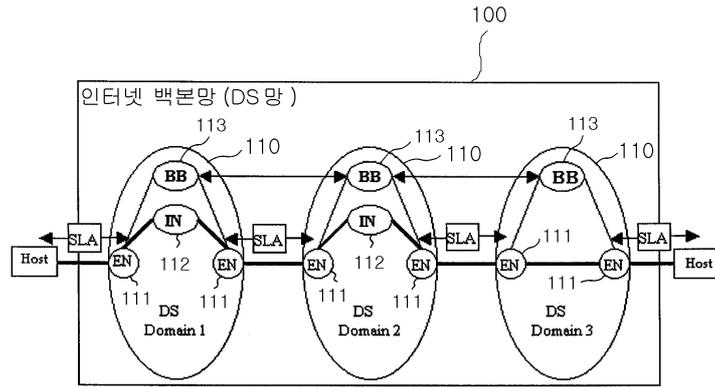
청구항 13.

제 1항에 있어서, 상기 사용자 RAR 정보는,

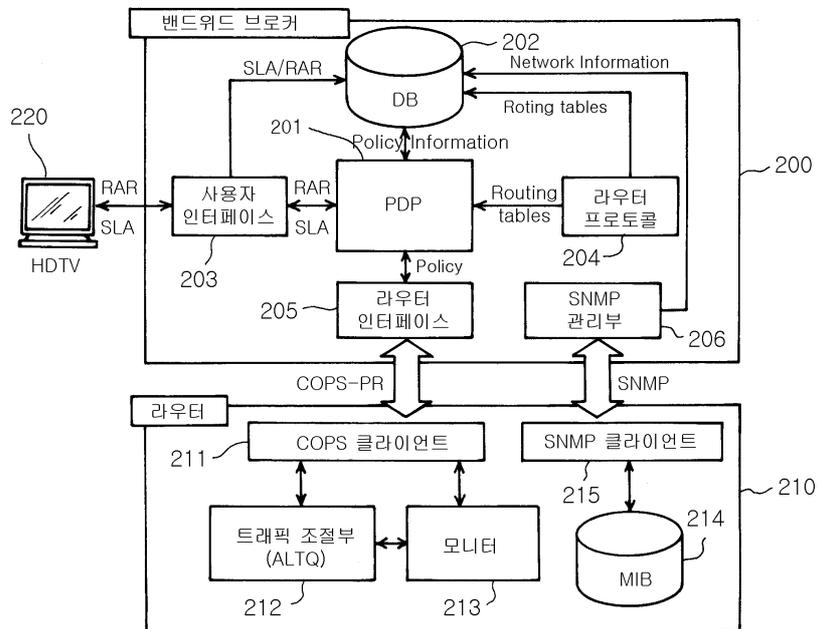
사용자 ID, RAR 서비스 종류, RAR 시작일, RAR 종료일, 소스 IPv4/IPv6 어드레스, 소스 포트, 목적지 IPv4/IPv6 주소, 목적지 포트, 프로토콜, 드롭 확률, 및 요구 대역폭에 관한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 인터넷 서비스 품질 보장을 위한 밴드위드 브로커 정책 결정 방법.

도면

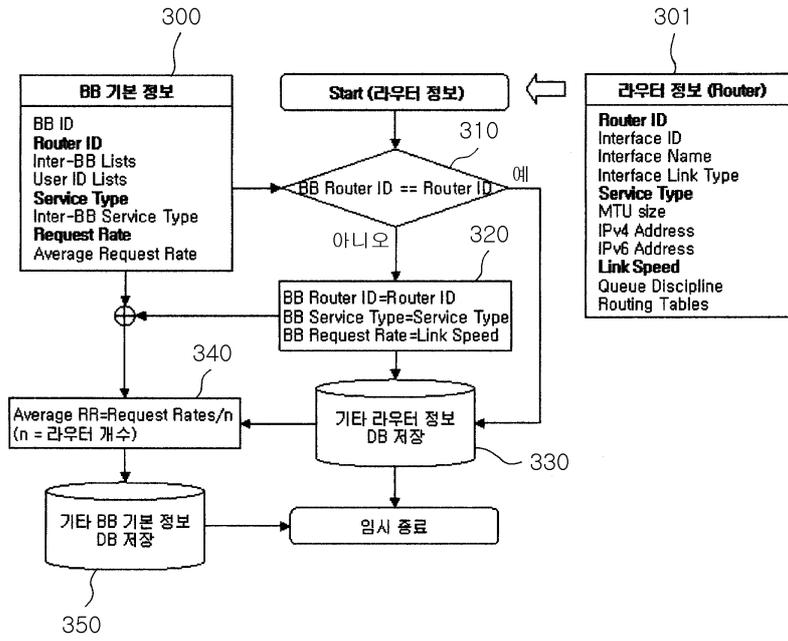
도면1



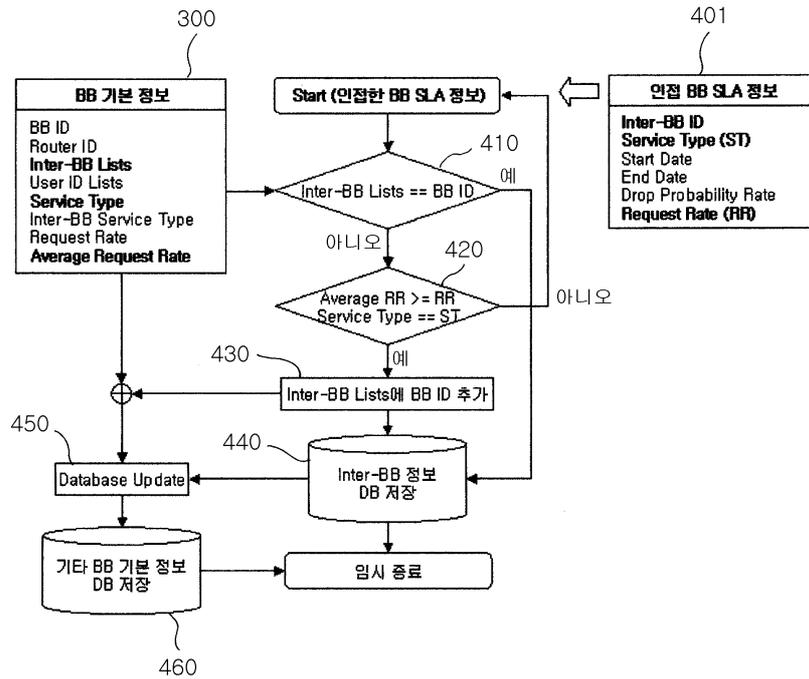
도면2



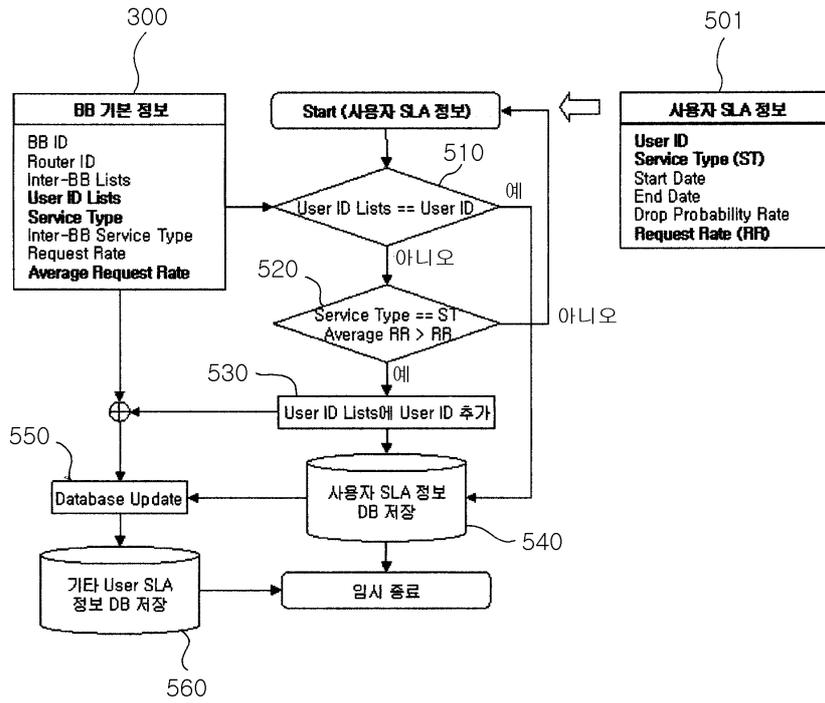
도면3



도면4



도면5



도면6

