



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년12월03일
 (11) 등록번호 10-1468831
 (24) 등록일자 2014년11월27일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04L 12/70 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2013-7026778
- (22) 출원일자(국제) 2012년04월09일
 심사청구일자 2013년10월10일
- (85) 번역문제출일자 2013년10월10일
- (65) 공개번호 10-2013-0136529
- (43) 공개일자 2013년12월12일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2012/032780
- (87) 국제공개번호 WO 2012/141998
 국제공개일자 2012년10월18일
- (30) 우선권주장
 13/084,050 2011년04월11일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
 ‘STUN - Simple Traversal of User Datagram Protocol (UDP) Through Network Address Translators (NATs)’, RFC3489, 2003.03.01.*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
 알까멜 루슨트
 프랑스 92100 불론뉴-비영꾸르 루뜨 들 라 렌느 148/152
- (72) 발명자
 부 티안
 미국 뉴저지주 07920 배스킹 릿지 조안나 코트 6
 자오 야오
 미국 캘리포니아주 94611 오클랜드 아파트먼트 203 길버트 스트리트 4421
- (74) 대리인
 제일특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

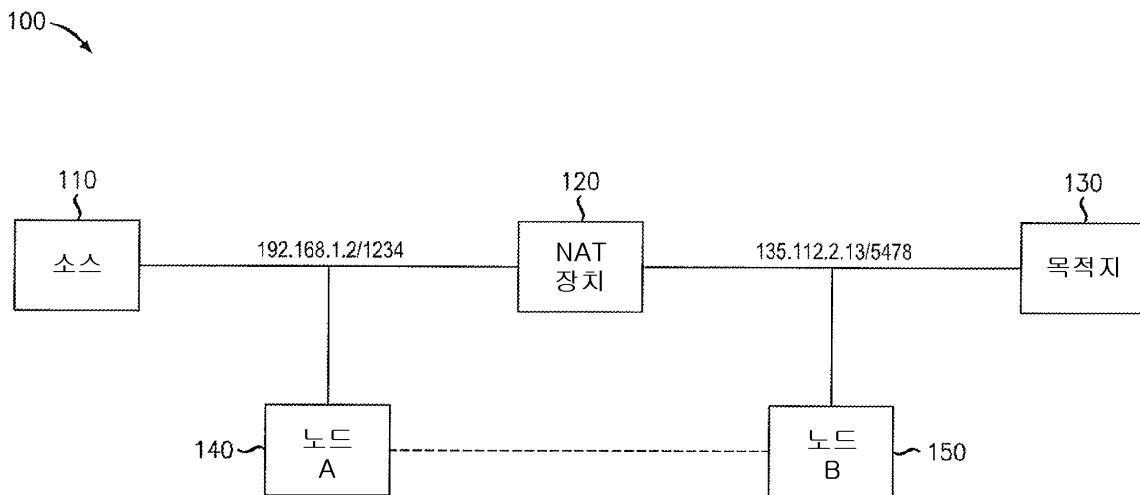
심사관 : 김대성

(54) 발명의 명칭 사설 어드레스 및 공용 어드레스의 매핑

(57) 요약

다양한 실시예들은 하나 이상의 다음 단계들, 즉, 네트워크 노드에서, 제 1 어드레스와 연관된 패킷을 식별하는 단계와, 네트워크 노드에서, 대체 어드레스 매핑이 제 1 어드레스에 대한 네트워크 노드에게 비 인지됨(unknown)을 결정하는 단계와, 상기 패킷의 적어도 일부분에 기반하여 요청 메시지를 생성하는 단계와, 상기 요청 메시지를 다른 노드로 전송하는 단계와, 제 1 어드레스에 대한 대체 어드레스인 제 2 어드레스를 포함하는 응답 메시지를 수신하는 단계와, 제 1 어드레스와 제 2 어드레스를 함께 대체 어드레스 매핑으로서 저장하는 단계를 포함하는 방법 및 그 관련 네트워크 노드에 관한 것이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

대체 어드레스 매핑을 결정하기 위해 네트워크 노드에 의해 수행되는 방법으로서,
 상기 네트워크 노드에서, 다른 노드로부터 패킷의 표지(indication) 및 제 1 어드레스를 포함하는 요청 메시지를 수신하는 단계(810)와,
 상기 패킷의 표지에 기반하여 상기 패킷과 연관된 제 2 어드레스를 식별하는 단계(830)와,
 상기 제 1 어드레스 및 상기 제 2 어드레스를 포함하는 응답 메시지를 구성하는 단계(840)와,
 상기 응답 메시지를 상기 다른 노드로 전송하는 단계(850)를 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 패킷의 표지는 상기 패킷 그 자체, 상기 패킷의 일부분, 상기 패킷으로부터의 적어도 하나의 헤더 필드(header field) 및 상기 패킷의 적어도 일부분의 해시(hash) 중 적어도 하나인 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,
 상기 제 2 어드레스를 식별하는 것은,
 해시 키(hash key)를 생성하기 위해 상기 패킷의 표지의 적어도 일부에 대해 해시 함수를 수행하는 것과,
 이전에 저장된 패킷을 찾기 위해 상기 해시 키를 이용하는 것을 포함하는 방법.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,
 상기 응답 메시지는 애플리케이션 계층 패킷(application-layer packet)인 방법.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,
 상기 네트워크 노드와 상기 다른 노드 중 적어도 하나는 상기 패킷에 대한 소스와 목적지 중 적어도 하나인 방법.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,
 상기 요청 메시지를 수신하기 전에, 상기 패킷을 수신하는 단계(710)와,
 상기 패킷의 적어도 일부분을 패킷 캐시에 저장하는 단계(730)를 포함하되,
 상기 패킷과 연관된 제 2 어드레스를 식별하는 것은 상기 패킷 캐시 내의 패킷의 적어도 일부분으로부터 상기 제 2 어드레스를 추출하는 단계를 포함하는
 방법.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,
 상기 패킷의 표지는 네트워크 어드레스 변환 장치에 의해 수정되지 않은 패킷으로부터의 필드를 포함하는
 방법.

청구항 8

대체 어드레스 매핑을 결정하는 네트워크 노드로서,
 다수의 패킷을 저장하는 패킷 캐시(530)와,
 다른 노드와 통신하는 인터페이스(540)와,
 패킷의 표지 및 제1 어드레스를 포함하는 요청 메시지를 상기 인터페이스를 통해 다른 노드로부터 수신(810)하
 고, 상기 패킷의 표지에 기반하여 상기 패킷과 연관된 제 2 어드레스를 식별(830)하는 요청 메시지 번역기(55
 0)와,
 상기 제 1 어드레스 및 상기 제 2 어드레스를 포함하는 응답 메시지를 구성(840)하고, 상기 응답 메시지를 상기
 다른 노드로 전송(850)하는 응답 메시지 생성기(560)를 포함하는
 네트워크 노드.

청구항 9

제8항에 있어서,
 상기 패킷의 표지는 상기 패킷, 상기 패킷의 일부분, 상기 패킷으로부터의 적어도 하나의 헤더 필드 및 상기 패
 킷의 적어도 일부분의 해시 중 적어도 하나인
 네트워크 노드.

청구항 10

제8항 또는 제9항에 있어서,
 상기 제 2 어드레스를 식별함에 있어서 상기 요청 메시지 번역기는,
 해시 키를 생성하기 위해 상기 패킷의 표지의 적어도 일부에 대해 해시 함수를 수행하고,
 이전에 저장된 패킷을 찾기 위해 상기 해시 키를 이용하는

네트워크 노드.

청구항 11

제8항 또는 제9항에 있어서,
 상기 응답 메시지는 애플리케이션 계층 패킷인
 네트워크 노드.

청구항 12

제8항 또는 제9항에 있어서,
 상기 네트워크 노드와 상기 다른 노드 중 적어도 하나는 상기 패킷에 대한 소스와 목적지 중 적어도 하나인
 네트워크 노드.

청구항 13

제8항 또는 제9항에 있어서,
 상기 요청 메시지를 수신하기 전에 상기 패킷을 수신(710)하고, 상기 패킷의 적어도 일부분을 패킷 캐시에 저장
 (730)하되, 상기 패킷과 연관된 제 2 어드레스를 식별하는 것은 상기 패킷 캐시 내의 패킷의 적어도 일부분으로
 부터 상기 제 2 어드레스를 추출하는 것을 포함하는
 네트워크 노드.

청구항 14

제8항 또는 제9항에 있어서,
 상기 패킷의 표지는 네트워크 어드레스 변환 장치에 의해 수정되지 않은 패킷으로부터의 필드를 포함하는
 네트워크 노드.

명세서

기술분야

[0001] 본원에 개시된 다양한 실시예들은 전반적으로 네트워크 어드레싱에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 다양한 다른 네트워크와 마찬가지로 인터넷을 위한 코어 네트워크 층 프로토콜은 현재 인터넷 프로토콜(IP) 버전 4이다. IPv4의 구현에 따르면, 네트워크 상의 각각의 노드는 32비트로 이루어진 적어도 하나의 IP 어드레스와 연관된다. 따라서 IPv4를 위한 어드레스 공간은 유한수의 어드레스로 제한된다. 이러한 어드레스 공간은 과거에는 인터넷에 접속된 비교적 작은 수의 장치를 수용하기에 충분히 컸지만, 인터넷이 점차 많은 사용자에게 의해 광범위하게 도입되면서, 이 어드레스 공간은 불충분하다는 것이 명확히 입증되었다. 또한, 이러한 큰 네트워크에 연결된 각각의 장치가 고유 IP 어드레스(unique IP address)를 부여받을 경우에는 복잡한 구조가 불가피하다.

[0003] 전술한 문제점들의 해결을 돕기 위해서, 네트워크 어드레스 변환(NAT;Network Address Translation)기술이 도입된다. 이 방법을 이용하여, 많은 상이한 장치들이 단일 IP 어드레스를 공유할 수 있다. 이 장치들은 단일 공

용 IP 어드레스를 공유하면서 그들 각자의 상이한 사설 IP 어드레스를 갖는다. 이러한 공유는 장치들 사이에 공용 IP 어드레스와 연관된 논리 포트(logical ports)를 나눔으로써 실행될 수 있을 것이다.

[0004] NAT를 구현하기 위해, 공용 IP 포트쌍과 사설 IP 포트 쌍 사이에 대응관계를 유지하기 위한 NAT 장치가 이용된다. NAT 장치가 장치들 중 하나로부터 송출되는 메시지를 수신할 때, NAT 장치는 메시지내의 소스 어드레스와 포트를 대응하는 공용 IP 어드레스와 포트로 바꾼다. 마찬가지로, NAT 장치가 착신 메시지를 수신하면, NAT 장치는 메시지 내의 목적지 어드레스와 포트를 대응하는 사설 IP 어드레스와 포트로 바꾼다. NAT 장치는 많은 상이한 인터넷 레벨에서 사용되는데, 즉, NAT 장치가 하위 인터넷 서비스 제공자(ISP; Internet Service Provider)에서 사용되어, 이 ISP에 할당된 IP 어드레스 풀(pool)을 효과적으로 활용할 수도 있고, 혹은 홈 라우터에서 사용되어, 단일 공용 IP 어드레스를 이용하는 다수의 홈 장치에 대한 인터넷 액세스를 제공할 수도 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0005] 대체 어드레스 매핑을 결정하기 위해 네트워크 노드에 의해 수행되는 방법과 관련하여 다양한 실시예들이 개시되며, 이때 상기 방법은 하나 이상의 다음 단계들을 포함하는데, 즉, 네트워크 노드에서, 제 1 어드레스와 연관된 패킷을 식별하는 단계와; 네트워크 노드에서, 대체 어드레스 매핑이 제 1 어드레스에 대한 네트워크 노드에 게 비 인지됨(unknown)을 결정하는 단계와; 상기 패킷의 적어도 일부분에 기반하여 요청 메시지를 생성하는 단계와; 상기 요청 메시지를 다른 노드로 전송하는 단계와; 제 1 어드레스에 대한 대체 어드레스인 제 2 어드레스를 포함하는 응답 메시지를 수신하는 단계와; 제 1 어드레스와 제 2 어드레스를 함께 대체 어드레스 매핑으로서 저장하는 단계를 포함한다.

[0006] 대체 어드레스 매핑을 결정하도록 되어 있는 네트워크 노드와 관련한 다양한 실시예들이 개시되며, 이때 상기 네트워크 노드는 하나 이상의 다음의 수단들을 포함하는데, 즉, 두 개의 어드레스 사이의 적어도 하나의 매핑을 저장하는 어드레스 매핑 저장 장치와; 다른 노드와의 통신을 위한 인터페이스와; 제 1 어드레스와 연관된 패킷을 식별하고, 어드레스 매핑 저장 장치가 제 1 어드레스에 대한 매핑을 저장하고 있지 않음을 결정하는 대체 어드레스 식별기와; 상기 패킷의 적어도 일부분에 기반하여 요청 메시지를 생성하고, 상기 요청 메시지를 인터페이스를 통해 상기 다른 노드로 전송하는 요청 메시지 생성기와; 상기 다른 노드로부터 상기 인터페이스를 통해, 제 1 어드레스에 대한 대체 어드레스인 제 2 어드레스를 포함하는 응답 메시지와, 상기 제 1 어드레스와 제 2 어드레스를 함께 어드레스 매핑 저장 장치에 저장하는 명령어를 수신하는 응답 메시지 번역기를 포함한다.

[0007] 대체 어드레스 매핑을 결정하기 위해 네트워크 노드에 의해 실행되는 명령어들로 인코딩된 기계 판독 가능 저장 매체와 관련한 다양한 실시예들이 개시되며, 이때 상기 기계 판독 가능 저장 매체는 하나 이상의 다음의 명령어를 포함하는데, 즉, 네트워크 노드에서, 제 1 어드레스와 연관된 패킷을 식별하는 명령어와; 네트워크 노드에서, 대체 어드레스 매핑이 제 1 어드레스에 대한 네트워크 노드에 게 비 인지됨을 결정하는 명령어와; 상기 패킷의 적어도 일부분에 기반하여 요청 메시지를 생성하는 명령어와; 상기 요청 메시지를 다른 노드로 전송하는 명령어와; 제 1 어드레스에 대한 대체 어드레스인 제 2 어드레스를 포함하는 응답 메시지를 수신하는 명령어 및; 제 1 어드레스와 제 2 어드레스를 함께 대체 어드레스 매핑으로서 저장하는 명령어를 포함한다.

[0008] 요청 메시지가 적어도 하나의 패킷과, 적어도 하나의 추가 패킷과, 상기 패킷의 적어도 하나의 필드 및, 상기 패킷의 적어도 일부분의 해시(hash)를 포함하는 다양한 선택적 실시예가 설명된다. 전술한 네트워크 노드와 다른 노드 중 적어도 하나는 패킷에 대한 소스와 목적지 중 적어도 하나인 다양한 선택적인 실시예들이 설명된다. 제 1 어드레스는 제 1 네트워크 어드레스 변환(NAT) 장치의 제 1 측의 패킷과 연관되고, 제 2 어드레스는 제 2 NAT 장치의 제 2 측의 패킷과 연관된 다양한 선택적 실시예가 설명된다. 다양한 선택적 실시예에 따르면, 제 1 NAT 장치 및 제 2 NAT 장치는 동일한 장치이다. 제 1 어드레스는 제 1 IP 어드레스 및 제 1 포트를 포함하고, 제 2 어드레스는 제 2 IP 어드레스 및 제 2 포트를 포함하는 다양한 선택적 실시예가 설명된다.

[0009] 다양한 예시적인 실시예가 대체 어드레스 매핑을 결정하기 위해 네트워크 노드에 의해 수행되는 방법과 관련되며, 이때 이 방법은 하나 이상의 다음의 단계들을 포함하는데, 즉, 네트워크 노드에서 다른 노드로부터 패킷의 표지(indication)를 포함하는 요청 메시지를 수신하는 단계와; 상기 패킷의 표지에 기반하여 패킷과 연관된 제 1 어드레스를 식별하는 단계와; 제 1 어드레스를 포함하는 응답 메시지를 구성하는 단계와; 상기 응답 메시지를

상기 다른 노드로 전송하는 단계를 포함한다.

- [0010] 다양한 예시적인 실시예가 대체 어드레스 매핑을 결정하는 네트워크 노드와 관련있으며, 이때 네트워크 노드는 하나 이상의 다음의 수단들을 포함하는데, 즉, 다수의 패킷을 저장하는 패킷 캐시와; 다른 노드와 통신하는 인터페이스와; 인터페이스를 통해 다른 노드로부터 패킷의 표지를 포함하는 요청 메시지를 수신하며, 상기 패킷의 표지에 기반하여 상기 패킷과 연관된 제 1 어드레스를 식별하는 요청 메시지 번역기와; 제 1 어드레스를 포함하는 응답 메시지를 구성하고, 응답 메시지를 상기 다른 노드로 전송하는 응답 메시지 생성기를 포함한다.
- [0011] 다양한 예시적인 실시예가 대체 어드레스 매핑을 결정하기 위해 네트워크 노드에 의해 실행되는 명령어들로 인코딩된 기계 판독 가능 저장 매체와 관련있으며, 이때 기계 판독 가능 저장 매체는 하나 이상의 다음 명령어를 포함하는데, 즉, 네트워크 노드에서 다른 노드로부터 패킷의 표지를 포함하는 요청 메시지를 수신하는 명령어와; 상기 패킷의 표지에 기반하여 상기 패킷과 연관된 제 1 어드레스를 식별하는 명령어와; 제 1 어드레스를 포함하는 응답 메시지를 구성하는 명령어와; 응답 메시지를 상기 다른 노드로 전송하는 명령어를 포함한다.
- [0012] 패킷의 표지는 패킷, 이 패킷의 일부분, 이 패킷의 적어도 하나의 헤더 및 이 패킷의 적어도 일부분의 해시 중 적어도 하나인 다양한 선택적인 실시예들이 설명된다. 개시된 다양한 선택적인 실시예들에 따르면, 제 1 어드레스를 식별하는 단계는 하나 이상의 다음의 단계를 포함하는데, 즉, 해시 키(hash key)를 생성하기 위해 패킷의 표지의 적어도 일부에 대해 해시 함수(hash function)를 수행하는 단계와; 이전에 저장된 패킷을 찾기 위해 해시 키를 이용하는 단계를 포함한다. 요청 메시지가 제 2 어드레스를 포함하고 응답 메시지는 상기 제 2 어드레스를 포함하는 다양한 선택적 실시예들이 설명된다. 네트워크 노드와 상기 다른 노드 중 적어도 하나는 패킷과 관련한 소스와 목적지 중 적어도 하나인 다양한 선택적 실시예들이 설명된다.
- [0013] 다양한 선택적 실시예들은 하나 이상의 다음의 단계를 포함하는데, 즉, 요청 메시지를 수신하기 전에, 패킷을 수신하는 단계와, 패킷 캐시에 패킷의 적어도 일부분을 저장하는 단계를 포함하되, 전송한 패킷과 연관된 제 1 어드레스를 식별하는 단계는 패킷의 적어도 일부분으로부터 제 1 어드레스를 추출하는 단계를 포함한다. 패킷의 표지는 패킷으로부터 필드들을 포함하되, 이 필드들은 네트워크 어드레스 변환 장치에 의해 수정되지 않는 다양한 선택적 실시예들이 설명된다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 다양한 예시적인 실시예를 더 잘 이해하기 위해서 첨부 도면이 참조된다.
 - 도 1은 두 개의 노드 사이에 통신을 제공하는 실시예의 네트워크를 예시한다.
 - 도 2는 어드레스 매핑 정보를 요청하는 실시예의 네트워크 노드를 예시한다.
 - 도 3은 어드레스 매핑 정보를 저장하는 실시예의 데이터 배열을 예시한다.
 - 도 4는 어드레스 매핑 정보를 요청하는 실시예의 방법을 예시한다.
 - 도 5는 어드레스 매핑 정보를 제공하는 실시예의 네트워크 노드를 예시한다.
 - 도 6은 어드레스 정보를 캐시에 저장하는(caching) 실시예의 데이터 배열을 예시한다.
 - 도 7은 어드레스 정보를 캐시에 저장하는 실시예의 방법을 예시한다.
 - 도 8은 어드레스 매핑 정보를 제공하는 실시예의 방법을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 다양한 네트워크 애플리케이션이 두 개의 장치가 장치나 패킷 플로우(packet flow)와 관련하여 통신해야 함을 요청하거나 지정할 수 있다. 예를 들면, 모니터링 노드는 트래픽 제어 노드에게 특정 플로우가 유효 대역폭을 너무 많이 사용하므로 제한되어야 함을 알리길 원할 수도 있다. 그러나 만약에 이러한 두 개의 노드가 네트워크 어드레스 변환(NAT)의 각각 다른 쪽에서 패킷 플로우를 관찰하고 있다면, 이 노드들은 그 플로우와 연관된 다른 어드레스들을 보게 될 것이고, 그러므로 서로 통신할 때 패킷 플로우를 식별하는 데 어려움을 가질 것이다. 전송한 예에서, 만약에 모니터링 노드가 단지 엔드 포인트에 대한 공용 어드레스만을 알고 있고, 트래픽 제어 노드는 단지 엔드 포인트에 대한 사설 어드레스만을 알고 있다면, 모니터링 노드는 어떤 플로우가 트래

픽 제어 노드에 의해 이해될 방식으로 제한되어져 하는지를 전달하는 데 어려움을 겪을 것이다. 따라서, 사설 어드레스와 공용 어드레스 사이에 매핑을 결정하는 방법에 대한 필요성이 존재한다.

- [0016] 본원에 설명된 다양한 실시예들이 NAT에 적용되더라도, 본원에 설명된 본 방법은 다중 노드 사이에 기술 일관성 (description coherency)이 요청되는 모든 시스템에 적용 가능함을 유의해야 한다. 따라서, "사설 어드레스" 및 "공용 어드레스"라는 용어는 일반적으로 두 개의 별개의 기술 정보(descriptive information) 부분을 지칭하는 것임을 이해해야 한다. 또한 NAT와 관련한 실시예들에서, 본원에 설명된 실시예들이 NAT 장치의 다른 쪽 노드에게 사설 어드레스를 요청하는 노드와 관련이 있다하더라도, 본원에 설명된 방법이 그 반대의 프로세스에 적용될 수도 있음은 자명하다. 특히, 다양한 실시예에서, 노드가 다른 노드에게 사설 어드레스 대신에 공용 어드레스를 요청할 수도 있을 것이다. 더 나아가, 다양한 실시예에서, 노드는 하나의 어드레스 유형에 대한 요청을 이행하면서 다른 어드레스 유형에 대한 요청을 생성시킬 수도 있을 것이다. 전술한 실시예들에 대해 다양한 수정들이 이루어질 수 있음은 당업자에게 자명할 것이다.
- [0017] 이제 도면을 참조하면, 도면에서 유사한 도면 부호는 유사한 성분이나 단계들을 지칭하며, 개괄적인 측면의 다양한 예시적인 실시예들이 개시되어 있다.
- [0018] 도 1은 두 개의 노드 사이에 통신을 제공하는 실시예의 네트워크(100)를 예시한다. 네트워크(100)는 예컨대 인터넷같은 패킷 교환망의 일부이다. 네트워크(100)가 일부 측면에서 단순화되었으며, 예시된 장치들 사이에 다양한 추가 노드 및/또는 중간 노드를 포함할 수 있음은 자명하다. 네트워크(100)는 소스(110), 네트워크 어드레스 변환(NAT) 장치(120), 목적지(130), 노드 A(140) 및 노드 B(150)을 포함할 수 있다.
- [0019] 소스(110)는 패킷 교환망을 통해 다른 장치와 통신하도록 되어 있는 임의의 장치일 수 있다. 예를 들어, 소스(110)는 개인 컴퓨터, 랩탑, 모바일 장치, 태블릿, 서버, 라우터 혹은 네트워크 통신이 가능한 임의의 다른 장치일 수 있다. 그러므로, 소스(110)는 예컨대 IP 어드레스같은 네트워크 어드레스가 배정되는 적어도 하나의 네트워크 인터페이스를 가질 수 있다. 소스(110)는 다양한 플로우와 관련한 엔드 포인트일 것이다. 예시를 위해, 현재 소스(110)와 목적지(130) 사이에 플로우가 존재한다고 가정된다. 예를 들면, 소스(110)는 목적지(130)로 파일을 서비스중일 수 있다.
- [0020] NAT 장치(120)는 소스(110)(혹은 다양한 선택적 실시예에서는 목적지(130))에 대해 네트워크 어드레스 변환을 제공하도록 되어 있는 장치일 것이다. 그러므로 소스(110)는 NAT 장치(120)의 한 측에서 다른 측과는 다른 IP 어드레스를 갖는 것으로 나타날 것이다. 예를 들어, 소스(110)와 목적지(130) 사이의 플로우에 속한 패킷은 NAT 장치(120)에 도달하기 전에 "192.168.1.2"의 소스 어드레스와 "1234"의 소스 포트를 포함할 수 있다. NAT 장치(120)가 목적지(130)로의 전송을 위해 패킷을 수정한 이후에, 이 패킷은 "135.112.2.13"의 소스 어드레스와 "5478"의 소스 포트를 포함할 것이다. 따라서, 소스(110)는 "192.168.1.2/1234"의 사설 2-튜플 및 "135.112.2.13/5478"의 공용 2-튜플과 연관된다. NAT 장치(120)는 목적지(130)에서 소스(110)로 전송된 패킷에 대해서 유사한 프로세스와 그 반대 프로세스를 수행할 수 있다.
- [0021] NAT 장치(120)는 패킷의 많은 필드를 수정없이 잔류시킬 수 있다. 예를 들어, 소스(110)와 목적지(130) 사이의 플로우에 속한 패킷을 수신하는 즉시, NAT 장치(120)는 목적지 어드레스, 목적지 포트 및 프래그먼트 식별자(fragment identifier)를 수정함이 없이 패킷을 전달할 수도 있다. NAT 장치(120)는 또한 패킷의 페이로드(payload)를 수정하는 것을 억제할 수도 있다.
- [0022] 목적지(130)는 패킷 교환망을 통해 다른 장치와 통신하도록 되어 있는 임의의 장치일 수 있다. 예를 들어, 목적지(130)는 개인 컴퓨터, 랩탑, 태블릿, 모바일 장치, 서버, 라우터 혹은 네트워크 통신이 가능한 임의의 다른 장치일 수 있다. 그러므로, 목적지(130)는 예컨대 IP 어드레스같은 네트워크 어드레스가 배정되는 적어도 하나의 네트워크 인터페이스를 가질 수 있다.
- [0023] 노드 A(140)는 몇몇 네트워크 서비스를 제공하는 장치일 것이다. 예시된 바와 같이, 노드 A(140)는 오프 라인 장치로서, 소스(110)와 NAT 장치(120) 사이에 전송된 패킷을 수신한다. 예를 들어, 노드 A(140)는 변칙적이거나 악의적인 행위와 관련한 트래픽을 모니터링하고, 네트워크(100)나 그 일부를 통한 데이터 전송에 대해 가입자에게 청구하고/하거나 다양한 품질의 서비스 제한 및 보증을 실시할 수 있다. 노드 A(140)와 관련한 많은 추가 혹은 대체 기능들이 당업자에게 명확할 것이다.
- [0024] 노드 B(150)도 몇몇 네트워크 서비스를 제공하는 장치일 것이다. 예시된 바와 같이, 노드 B(150)는 오프 라인 장치로서, NAT 장치(120)와 목적지(130) 사이에 전송된 패킷을 수신한다. 예를 들어, 노드 B(150)는 변칙적이거나 악의적인 행위와 관련한 트래픽을 모니터링하고, 네트워크(100)나 그 일부를 통한 데이터 전송에 대해 가입

자에게 청구하고/하거나 다양한 품질의 서비스 제한 및 보증을 실시할 수 있다. 노드 B(150)와 관련한 많은 추가 혹은 대체 기능들은 당업자에게 명확할 것이다. 노드 A(140) 및 노드 B(150)는 동일한 기능을 수행하거나 다른 기능을 수행할 수 있다. 더 나아가, 노드 A(140) 및 노드 B(150)는 집합 기능을 수행하기 위해 협력할 수도 있다. 이전의 예에 후속하여, 노드 A(140)가 노드 B(150)에 의해 식별되는 플로우를 제한하는 동안, 노드 B(150)는 플로우를 모니터링하여 제한되어야 하는 플로우를 식별할 것이다.

- [0025] 다양한 실시예에서, 노드 A(140) 및 노드 B(150)는 특정 플로우와 관련하여 통신하기를 원할 수 있다. 예를 들어, 노드 B(150)는 노드 A(140)에게 소스(110)와 목적지(130) 사이의 플로우를 제한하라고 명령하길 원할 수 있다. 그러나 만약 노드 B(150)가 부분적으로 플로우를 2-튜플 "135.112.2.13/5478"에서 생성하는 것이라고 식별하면, 노드 A(140)는 이 플로우를 식별하는 것이 불가능할 수 있는데, 그 이유는 해당 2-튜플이 노드 A(140)에게 비 인지되었기 때문이다. 대신에 노드 A(140)는 다른 2-튜플 "192.168.1.2/1234"을 파악한다.
- [0026] 다양한 실시예에 따르면, 노드 A(140) 및 노드 B(150)는 플로우에 대한 공통 식별자를 의결하기 위해 서로 통신하도록 될 수 있다. 그러므로, 노드 A(140) 및 노드 B(150)는 NAT 장치(120) 혹은 다른 몇몇 통신 경로를 통해 통신할 수 있다.
- [0027] 본원에 설명된 장치 및 방법은 네트워크(100)를 수정한 다양한 수정 네트워크에도 적용가능하고, 이것은 당업자에게 자명할 것이다. 예를 들어, 노드 A(140) 및/또는 노드 B(150)는 각각 NAT 장치(120)와 소스(110) 및/또는 목적지(130) 사이의 중간 장치이다. 예를 들어, 노드 A(140)는 소스(110)와 NAT 장치(120) 사이에 패킷을 전달하는 라우터일 수 있다. 다른 예로서, 노드 A(140) 및/또는 노드 B(150)는 제공되지 않을 수도 있고, 이를 대신해서 본원에 설명된 기능들은 소스(110) 및/또는 목적지(130)에 의해 각각 수행될 수도 있다.
- [0028] 예시적인 네트워크(100)의 구성 요소들을 설명하여, 네트워크(100)의 동작의 간단한 요약이 제공될 것이다. 이후의 설명은 네트워크(100)의 동작에 대한 개요를 제공하기 위한 것이므로 일부 측면들은 단순화되었음이 명백하다. 네트워크(100)의 세부 동작이 도 2 내지 도 8과 연계되어 이하에 더 상세히 설명될 것이다.
- [0029] 전술한 바와 같이, 소스(110)는 NAT 장치(120)를 통해 목적지(130)로 다수의 패킷을 현재 전송중이다. 그러므로, 이 패킷들 각각의 사설 소스 2-튜플 "192.168.1.2/1234"는 NAT 장치(120)에 의해 공용 소스 2-튜플 "135.112.2.13/5478"로 변경될 것이다. 패킷이 전송되었으므로, 노드 A(140)는 이 패킷의 적어도 일부를 수신하여, 패킷으로부터의 어드레스 정보 혹은 패킷 그 자체를 추후의 어드레스 매핑을 위해 캐시에 저장할 것이다.
- [0030] 노드 B(150)도 NAT 장치(120)에 의해 수정된 이 패킷을 수신할 것이다. 노드 B(150)는 패킷 중 하나로부터 공용 2-튜플을 추출하여, 이것이 연관된 사설 2-튜플을 아직 갖지 않음을 결정한다. 그러므로, 노드 B(150)는 노드 A(140)로부터 사설 2-튜플을 요청하는 메시지를 구성한다. 이렇게 함에 있어서, 노드 B(150)는 NAT 장치(120)에 의해 수정되지 않았던 정보를 이용하여 플로우를 식별할 것이다. 다양한 실시예에서, 노드 B(150)는 비수정 패킷(unmodified packet), 다수의 패킷 필드 및/또는 노드 A로의 플로우를 식별하기 위한 패킷의 일부분의 해시를 전달할 수 있다.
- [0031] 노드 B(150)로부터 요청을 수신하는 즉시, 노드 A(140)는 관련 플로우를 식별하기 시작한다. 노드 B(150)로 전달된 식별 정보를 이용하여, 노드 A(140)는 이전에 캐시에 저장된 하나 이상의 패킷 혹은 어드레스 정보를 탐색한다. 예를 들어, 만약 노드 B(150)가 비수정 패킷을 전달했다면, 이전에 캐시에 저장된 패킷을 식별하기 위해 노드 A(140)는 NAT 장치(120)에 의해 수정되지 않았던 하나 이상의 필드를 추출할 것이다. 다양한 실시예에서, 노드 A(140)는 NAT 장치(120)에 의해 수정되지 않았던 하나 이상의 필드에 대해 해시 함수를 추가적으로 수행하여, 패킷에 대한 식별자를 생성할 것이다. 캐시에 저장된 일치하는 패킷을 식별하기 위해 노드 A(140)가 해시를 이용하는 다양한 실시예에서, 노드 A(140)는 이전에 캐시에 저장된 하나 이상의 패킷에 대해 유사 해시값을 곧 계산하거나 혹은 이미 계산하였을 것이다. 이러한 실시예에서, 캐시에 저장된 패킷에 대한 해시가 요청 메시지에 의해 운반되거나 혹은 요청 메시지를 이용하여 생성된 해시와 일치할 때, 캐시에 저장된 패킷은 노드 B(150)로부터의 요청과 일치하는 것으로 식별된다.
- [0032] 다음, 노드 A(140)는 공용 2-튜플(요청 메시지에 포함된 경우)과 사설 2-튜플(캐시에서 판독된 것임)을 포함하는 응답 메시지를 구성할 것이다. 노드 B(150)가 응답 메시지를 수신하면, 노드 B(150)는 공용 2-튜플과 사설 2-튜플 사이의 매핑을 갱신할 수 있다.
- [0033] 도 2는 어드레스 매핑 정보를 요청하는 실시예의 네트워크 노드(200)를 예시한다. 네트워크 노드(200)는 실시예의 네트워크(100)의 소스(110), 목적지(130), 노드 A(140) 및/또는 노드 B(150)에 대응할 것이다. 노드(200)는 인터페이스(210), 대체 어드레스 식별기(220), 어드레스 매핑 저장 장치(230), 매핑 요청 메시지 생성

기(240), 인터페이스(250) 및 매핑 응답 메시지 번역기(260)를 포함할 수 있다.

- [0034] 인터페이스(210)는 다른 네트워크 노드와 통신하도록 구성된 기계 판독 가능 저장 매체상에 인코딩된 실행 가능한 명령어 및/또는 하드웨어를 포함하는 인터페이스일 것이다. 예를 들어, 노드(200)가 노드 B(150)에 대응할 경우, 노드(200)는 인터페이스(120)를 통해 NAT 장치(120) 및/또는 목적지(130)와 통신할 것이다. 다양한 실시예에서, 인터페이스(210)는 예컨대 이더넷 인터페이스같은 네트워크 인터페이스일 것이다.
- [0035] 대체 어드레스 식별기(220)는 인터페이스(210)를 통해 패킷을 수신하고 대체 어드레스가 플로우의 엔드 포인트에게 인지되었는지 결정하도록 구성된 기계 판독 가능 저장 매체상의 실행 가능 명령어 및/또는 하드웨어를 포함할 수 있다. 예를 들면, 만약 노드(200)가 노드 B(150)에 대응할 경우, 대체 어드레스 식별기(220)는 노드(200)가 소스(110)와 관련한 사설 어드레스를 이미 알고 있는지 결정할 것이다. 대체 어드레스 식별기(220)는 어드레스 매핑 저장 장치(230)에 액세스하여 플로우 또는 소스(110)를 위한 공용 어드레스와 연관된 레코드(record)가 사설 어드레스를 나타내는지 결정함으로써 이러한 결정을 행할 것이다.
- [0036] 특정 패킷 혹은 플로우와 관련한 어드레스 매핑 저장 장치에서 적절한 레코드를 찾는 다양한 방법이 채용될 수 있다. 예를 들면, 어드레스 매핑 저장 장치(230)내의 각각의 레코드는 플로우 식별자에 의해 식별된다. 이러한 플로우 식별자는 예컨대 플로우를 식별하는 5-튜플에 대해 해시 함수를 수행함으로써 계산될 수 있다. 당업자에 의해 이해될 수 있듯이, 5-튜플은 목적지 어드레스, 목적지 포트, 소스 IP 어드레스, 소스 포트 및 패킷 헤더에서 식별되는 프로토콜을 포함할 것이다. 따라서, 네트워크 포털로지에 따라서, 이러한 5-튜플은 사설 어드레스 및 포트 혹은 공용 어드레스 및 포트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 노드 B(150)의 경우, 이러한 5-튜플은 공용 소스 어드레스 및 소스(110)를 위한 소스 포트에 기반할 것이다. 따라서, 적절한 레코드에 액세스하기 위해, 대체 어드레스 식별기(220)는 이러한 해시를 계산하고, 일치하는 플로우 식별자를 담고 있는 레코드의 위치를 찾을 것이다.
- [0037] 만약 대체 어드레스 식별기(220)가 노드(200)가 이미 특정 플로우와 관련한 대체 어드레스를 인지한다고 결정한 경우, 대체 어드레스 식별기(220)는 더 이상 어떠한 동작도 하지 않을 것이다. 선택적으로, 대체 어드레스 식별기(220)는 다른 구성 요소(도시 안 됨)에게 추가적인 노드 특정 동작이 수행될 것임을 지시할 수도 있다. 한편, 만약에 대체 어드레스 식별기(220)가 대체 어드레스가 노드(200)에게 비 인지되었음을 결정한다면, 대체 어드레스 식별기(220)는 매핑 요청 메시지 생성기(240)에게 이러한 대체 어드레스가 결정되어야 함을 지시할 것이다.
- [0038] 어드레스 매핑 저장 장치(230)는 네트워크 어드레스 사이의 매핑을 저장할 수 있는 임의의 기계 판독 가능 매체일 것이다. 따라서, 어드레스 매핑 저장 장치(230)는 예컨대 ROM, RAM, 자기적 디스크 저장 매체, 광학적 저장 매체, 플래시 메모리 장치 및/또는 그와 유사한 저장 매체같은 기계 판독 가능 저장 매체를 포함할 수 있다. 어드레스 매핑 저장 장치(230)의 예시적인 구성은 도 3과 관련하여 이하에 더 상세히 설명된다.
- [0039] 어드레스 매핑 저장 장치(230)에 저장된 매핑은 어드레스를 변경해야 하는 일부 상황에서 제거될 수 있다. 예를 들어, 각각의 매핑은 구성 가능한 유지 기간(time-to-live period)이 경과한 이후에 제거될 수 있다. 다른 예로서, 매핑은 관련 플로우의 활동이 전혀 없는 채로 구성 가능한 타임아웃 기간이 경과한 이후에 제거될 수 있다. 또다른 예로서, 매핑은 파트너 노드로부터 예컨대 가입자 등록이나 등록 취소같은 네트워크 세션의 변경을 나타내는 메시지를 수신하는 즉시 제거될 수 있다. 매핑이 어드레스 매핑 저장 장치(230)로부터 제거되어져 하는 다양한 추가적인 조건들은 당업자에게 명확할 것이다.
- [0040] 매핑 요청 메시지 생성기(240)는 대체 어드레스를 위한 요청을 생성시키도록 구성된 기계 판독 가능 저장 매체상의 실행 가능 명령어 및/또는 하드웨어를 포함할 수 있다. 다양한 실시예에서, 이러한 요청은 애플리케이션 계층 메시지(application-layer message)를 포함할 수 있는데, 이 애플리케이션 계층 메시지는 그 자체를 요청 메시지로 식별하며, 관심있는 플로우를 식별하는데 이용될 수 있는 일부 정보를 포함한다. 다양한 실시예에서, 요청 메시지는 패킷 전체를 포함할 것이다. 파트너 노드가 플로우를 식별하기 위해 이용할 필드를 노드(200)가 아는 다른 실시예에서는, 요청 메시지가 단지 그 필드나 그 필드의 해시만을 포함할 수도 있다. 오로지 패킷의 일부분 및/또는 해시 값만이 노드 사이의 패킷을 식별하는데 이용되는 다양한 실시예에서는, 적절한 통신을 보장하기 위해, 어떤 부분 및/또는 해시 함수가 패킷을 식별하는데 이용되어야 하는지에 대한 노드들의 동의가 이루어져야 함이 명확할 것이다. 일단 메시지가 구성되면, 매핑 요청 메시지 생성기(240)는 인터페이스(250)를 통해 파트너 노드로 메시지를 전송할 것이다.
- [0041] 인터페이스(250)는 다른 네트워크 노드와 통신하도록 구성된 기계 판독 가능 저장 매체상에 인코딩된 실행 가능

명령어 및/또는 하드웨어를 포함하는 인터페이스일 수 있다. 예를 들어, 노드(200)가 노드 B(150)에 대응하면, 노드(200)는 인터페이스(250)를 통해 노드 A(140)와 통신할 것이다. 다양한 실시예에서, 인터페이스(250)는 예컨대 이더넷 인터페이스같은 네트워크 인터페이스일 것이다. 많은 실시예에서, 하나의 인터페이스가 인터페이스(210)와 인터페이스(250)의 기능을 모두 수행하도록 동작할 수 있음은 명확할 것이다. 따라서, 인터페이스(250)는 인터페이스(210)와 동일한 것일 수 있다.

[0042] 매핑 응답 메시지 번역기(260)는 매핑 응답 메시지로부터 대체 어드레스를 추출하여 어드레스 매핑 저장 장치(230)에 매핑을 저장하도록 구성된 기계 판독 가능 저장 매체상의 실행 가능 명령어 및/또는 하드웨어를 포함할 수 있다. 매핑 요청 메시지 생성기(240)가 요청 메시지를 전송한 후에, 파트너 노드는 매핑 응답 메시지로 응답할 것이다. 이러한 응답 메시지는 애플리케이션 계층 패킷일 수 있는데, 이 애플리케이션 계층 패킷은 그 자체를 응답으로 식별하며, 두 어드레스 사이의 매핑을 식별한다. 다양한 실시예에서, 이러한 매핑은 공용 2-튜플 및 대응 사설 2-튜플을 포함할 것이다. 매핑 응답 메시지 번역기는 응답 메시지에서 매핑 정보를 추출하여, 이 데이터를 어드레스 매핑 저장 장치의 적절한 레코드에 저장할 것이다. 이러한 적절한 레코드는 전술한 것처럼 대체 어드레스 식별기(220)에 의해 채용되는 것과 동일한 방식으로 탐색될 것이다. 선택 사양으로서, 매핑 응답 메시지 번역기는 다른 구성 요소(도시 안 됨)에게 이제부터 추가 및/또는 노드 특정 기능이 플로우와 관련하여 수행될 것임을 나타낼 수도 있다.

[0043] 도 3은 어드레스 매핑 정보를 저장하는 실시예의 데이터 배열(300)을 예시한다. 데이터 배열(300)은 어드레스 매핑 저장 장치(230)같은 캐시 혹은 데이터 베이스내의 테이블(table)일 것이다. 선택적으로, 데이터 배열(300)은 일련의 링크된 리스트, 어레이 혹은 유사 데이터 구조일 수 있다. 그러므로, 데이터 배열(300)은 하부 데이터의 추상(abstraction)이며, 이러한 데이터를 저장하기 적합한 모든 데이터 구조가 이용될 수 있음은 명백할 것이다. 데이터 배열은 예컨대 플로우 ID 필드(310), 사설 어드레스 필드(320) 및 공용 어드레스 필드(330)처럼 다수의 필드를 포함할 수 있다.

[0044] 플로우 ID 필드(310)는 각각의 플로우에 대한 고유 식별자를 나타낼 것이다. 이러한 식별자는 예컨대 플로우를 기술하는 5-튜플에 대해 해시 함수를 수행함으로써 계산될 수 있다. 전술한 바와 같이, 네트워크 토폴로지에 따라서, 이러한 5-튜플은 사설 어드레스 및 포트 혹은 공용 어드레스 및 포트를 포함할 수도 있다. 사설 어드레스 필드(320)는 플로우의 엔드 포인트와 연관된 사설 어드레스를 저장할 것이다. 역으로, 공용 어드레스 필드(330)는 플로우의 동일한 엔드 포인트와 연관된 공용 어드레스를 저장할 것이다. 데이터 배열은 다양한 추가 필드(도시 안 됨)를 포함할 수 있다. 다양한 실시예에서, 어드레스는 고유의 식별자로서 이용될 수 있고, 이 경우, 플로우 ID 필드(310)는 제공되지 않을 수도 있다.

[0045] 예로서, 매핑 레코드(340)는 식별자 "0x5F65"에 의해 식별되는 플로우가 사설 어드레스 "192.168.1.4/22" 및 공용 어드레스 "135.112.2.13/47"과 연관됨을 나타낸다. 다른 예로서, 매핑 레코드(350)는 식별자 "0x6231"에 의해 식별되는 플로우가 사설 어드레스 "192.168.1.3/80" 및 공용 어드레스 "135.112.2.13/80"과 연관됨을 나타낸다. 데이터 배열(300)은 다양한 추가의 매핑 레코드를 포함할 수 있다.

[0046] 다양한 실시예에서, 데이터 배열은 하나 이상의 필드에 기반하여 저장될 것이다. 예시적인 실시예에서, 데이터 배열(300)은 플로우 ID(310)에 기반하여 오름차순으로 저장될 수 있다. 성능을 더욱 개선하기 위해, 다양한 실시예에서, 데이터 배열(300)은 해시 테이블 또는 내용 주소화 메모리(CAM; Content Addressable Memory)로서 구현될 수도 있다.

[0047] 도 4는 어드레스 매핑 정보를 요청하는 실시예의 방법(400)을 예시한다. 방법(400)은 예컨대 대체 어드레스 식별기(220), 매핑 요청 메시지 생성기(240) 및/또는 매핑 응답 메시지 번역기(260)와 같은 노드(200)의 구성요소에 의해 수행될 수 있다.

[0048] 방법(400)은 단계(405)에서 시작하여, 노드(200)가 다른 장치로부터 패킷을 수신하는 단계(410)으로 진행한다. 다음, 단계(420)에서, 노드(200)는 패킷의 하나 이상의 필드를 이용하여, 단계(420)에서 플로우 식별자를 계산한다. 노드(200)는 이 플로우 식별자를 이용하여, 단계(430)에서 플로우 엔드 포인트 중 하나에 대한 대체 어드레스가 노드(200)에게 인지되었는지 결정한다. 이러한 결정을 하기 위해 다른 방법이 이용될 수도 있음은 명확하다. 예를 들어, 플로우 식별자를 계산하는 대신에 노드(200)가 단순히 필드 데이터 그 자체를 이용하여 어드레스 매핑 데이터의 레코드를 탐색할 수도 있다.

[0049] 만약 대체 어드레스가 이미 인지되었다면, 방법은 단계(485)에서 곧장 종료할 것이다. 그러나 만약에 대체 어드레스가 아직 인지되지 않았다면, 방법(400)은 단계(440)로 진행할 것이다. 단계(440)에서, 노드(200)는 요청

메시지를 구성한다. 이 요청 메시지는 예컨대 하나 이상의 패킷, 하나 이상의 패킷 필드 혹은 하나의 패킷의 적어도 일부분의 헤시처럼 플로우에 대한 식별자를 포함할 것이다. 단계(460)에서, 노드(200)는 요청 메시지를 파트너 노드에게 전송하고, 단계(470)에서 노드(200)는 파트너 노드로부터 응답 메시지를 수신할 것이다. 다음, 노드(200)는 응답 메시지에서 대체 어드레스 정보를 추출하고, 이 어드레스를 원래 수신된 패킷에 의해 운반된 어드레스와 연계하여 저장할 것이다. 이후부터, 두 어드레스 사이의 매핑은 노드 특정 기능들에 대해 이용될 것이다.

[0050] 도 5는 어드레스 매핑 정보를 제공하는 실시예의 네트워크 노드(500)를 예시한다. 노드(500)는 실시예의 네트워크(100)의 소스(110), 목적지(130), 노드 A(140) 및/또는 노드 B(150)에 대응할 것이다. 노드(500)는 인터페이스(510), 패킷 캐시 관리기(520), 패킷 캐시(530), 인터페이스(540), 매핑 요청 메시지 번역기(550) 및 매핑 응답 메시지 생성기(560)를 포함할 수 있다.

[0051] 인터페이스(510)는 다른 네트워크 노드와 통신하도록 구성된 기계 판독 가능 저장 매체상에 인코딩된 실행 가능 명령어 및/또는 하드웨어를 포함하는 인터페이스일 것이다. 예를 들어, 만약 노드(500)가 노드 A(140)에 대응한다면, 노드(500)는 소스(110) 및/또는 NAT 장치(120)와 인터페이스(510)를 통해 통신할 것이다. 다양한 실시예에서, 인터페이스(510)는 예컨대 이더넷 인터페이스같은 네트워크 인터페이스일 것이다.

[0052] 패킷 캐시 관리기(520)는 패킷 캐시(530)내에 저장된 데이터를 관리하도록 구성된 기계 판독 가능 저장 매체상의 실행 가능 명령어 및/또는 하드웨어를 포함할 것이다. 패킷 캐시 관리기(520)는 인터페이스(510)를 통해 다양한 패킷을 수신하고, 그 패킷 혹은 그 속의 정보를 캐시에 저장할 것인지 결정한다. 다양한 실시예에서, 패킷 캐시 관리기(520)는 자신이 수신한 각각의 패킷을 캐시에 저장하거나, 혹은 예컨대 각각의 플로우의 첫 번째 패킷처럼 단지 특정 패킷만을 캐시에 저장하도록 결정할 수 있다. 추후의 액세스가 쉬워지도록, 패킷 캐시 관리기(520)는 캐시에 저장된 각각의 패킷을 패킷이나 다른 식별자와 함께 저장할 수 있다. 예를 들면, 패킷 캐시 관리기(520)는 목적지 어드레스, 목적지 포트 및 프래그먼트 식별자에 대해 해시 함수를 수행하여 패킷 식별자를 생성할 수 있다. 이후, 패킷 캐시 관리기는 이 식별자는 패킷과 함께, 혹은 패킷 캐시(530)의 패킷에서 추출된 다수의 필드와 함께 저장할 것이다.

[0053] 패킷 캐시 관리기(520)는 또한 캐시가 가득 차거나 혹은 소정 시간이 경과하면 캐시 내용을 지울 수도 있다. 예를 들어, 패킷 캐시 관리기(520)는 각각의 엔트리가 10초동안 패킷 캐시에 저장된 이후에는 이 각각의 엔트리를 지울 수 있다. 선택적으로, 패킷 캐시 관리기(520)는 간단하게 주기적으로 가장 오래된 엔트리부터 지울 수도 있다. 다수의 캐시 관리 알고리즘이 적용 가능하며, 이것은 당업자에게 자명할 것이다.

[0054] 패킷 캐시(530)는 패킷 및/또는 패킷으로부터 수집된 정보를 저장할 수 있는 임의의 기계 판독 가능 매체일 것이다. 따라서, 패킷 캐시(530)는 ROM, RAM, 자기적 디스크 저장 매체, 광학적 저장 매체, 플래시 메모리 장치 및/또는 그와 유사한 저장 매체같은 기계 판독 가능 저장 매체를 포함할 수 있다. 패킷 캐시(530)의 예시적인 구성은 도 6과 관련하여 이하에 더 상세히 설명된다.

[0055] 인터페이스(540)는 다른 네트워크 노드와 통신하도록 구성된 기계 판독 가능 저장 매체상에 인코딩된 실행 가능 명령어 및/또는 하드웨어를 포함하는 인터페이스일 것이다. 예를 들어, 노드(200)가 노드 A(140)에 대응할 경우, 노드(200)는 인터페이스(540)를 통해 노드 B(150)와 통신할 것이다. 다양한 실시예에서, 인터페이스(540)는 예컨대 이더넷 인터페이스같은 네트워크 인터페이스일 것이다. 많은 실시예에서, 하나의 인터페이스가 인터페이스(510) 및 인터페이스(540) 양자의 기능을 수행하도록 동작할 수도 있음은 명확하다. 따라서, 인터페이스(540)는 인터페이스(510)와 동일한 것일 수 있다.

[0056] 매핑 요청 메시지 번역기(550)는 인터페이스(540)를 통해 파트너 노드로부터 수신된 매핑 요청 메시지를 수신 및 처리하도록 구성된 기계 판독 가능 저장 매체상의 실행 가능한 명령어 및/또는 하드웨어를 포함할 수 있다. 이러한 요청 메시지는 애플리케이션 계층 메시지일 수 있고, 이러한 애플리케이션 계층 메시지는 플로우를 식별하는데 이용될 수 있는 정보를 포함한다. 매핑 요청 메시지 번역기(550)는 이러한 정보로부터 패킷 캐시 관리기(520)와 동일한 방식으로 패킷 식별자를 계산할 것이다. 다양한 대안적인 실시예에서, 매핑 요청 메시지 번역기(550)는 패킷 식별자를 계산하지 않고 대신에 요청 메시지내의 정보를 이용하여 패킷 캐시(530)에 질의를 할 수도 있다. 이용되는 방법과 무관하게, 매핑 요청 메시지 번역기(550)는 수신된 요청 메시지를 이용하여, 캐시에 저장된 패킷 또는 패킷 정보를 패킷 캐시(530)에서 탐색한다. 일단 매핑 요청 메시지 번역기(550)가 이 정보를 찾으면, 매핑 요청 메시지 번역기(550)는 매핑 응답 메시지 생성기(560)에게 응답이 전송되어야 함을 지시한다.

- [0057] 매핑 응답 메시지 생성기(560)는 매핑 응답 메시지를 구성 및 전송하도록 구성된 기계 판독 가능 저장 매체상의 실행 가능한 명령어 및/또는 하드웨어를 포함할 것이다. 이 메시지는 예컨대 애플리케이션 계층 패킷일 수 있는데, 이러한 애플리케이션 계층 패킷은 그 자체를 응답 메시지로 식별한다. 매핑 응답 메시지 생성기(560)는 매핑 요청 메시지 번역기(550)에 의해 검색된 어드레스 정보를 응답 메시지에 삽입할 것이다. 다양한 실시예에서, 매핑 응답 메시지 생성기(560)는 또한 응답 메시지가 제공될 플로우를 식별하기 위해 파트너 노드에 의해 이용될 수 있는 정보도 포함할 수 있다. 예를 들어, 만약 원래의 요청 메시지가 소스 어드레스에 포함되었다면, 응답 메시지 생성기(560)는 응답시 이 정보를 포함할 것이다. 일단 응답 메시지가 생성되면, 매핑 응답 메시지 생성기(560)는 이 응답 메시지를 인터페이스(540)를 통해 파트너 노드에게 전송할 것이다.
- [0058] 도 6은 어드레스 정보를 캐시에 저장하는 실시예의 데이터 배열(600)을 예시한다. 데이터 배열(600)은 예컨대 캐시(530)같은 캐시 혹은 데이터베이스내의 테이블일 수도 있다. 선택적으로, 데이터 배열(600)은 일련의 링크된 리스트, 어레이 또는 그와 유사한 데이터 구조일 수 있다. 그러므로, 데이터 배열(600)은 하부 데이터의 추상이며, 이러한 데이터를 저장하기 적합한 모든 데이터 구조가 이용될 수 있음은 명백할 것이다. 데이터 배열은 예컨대 패킷 ID 필드(610) 및 사실 어드레스 필드(620)처럼 다수의 필드를 포함할 수 있다.
- [0059] 패킷 ID 필드(610)는 각각의 패킷에 대해 고유 식별자를 나타낼 수 있다. 이러한 식별자는 예컨대 NAT 장치에 의해 수정되지 않은 하나의 패킷의 부분들에 대해 해시 함수를 수행함으로써 계산될 수 있다. 예를 들어, 식별자는 목적지 어드레스, 목적지 포트 및 프래그먼트 식별자에 기반하여 계산될 수 있다. 사실 어드레스 필드(620)는 플로우의 엔드 포인트와 연계된 사실 어드레스를 저장할 것이다. 데이터 배열(600)은 다양한 추가적인 필드(도시 안 됨)를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 데이터 배열(600)은 하나의 패킷 전체를 저장하기 위한 필드를 포함할 수도 있다. 다양한 실시예에서, 예컨대 사실 어드레스같은 다른 정보가 고유 식별자로서 이용될 수도 있고, 이 경우에는 패킷 ID 필드(610)는 제공되지 않을 것이다.
- [0060] 예로서, 패킷 레코드(640)는 ID "0x4E3D"에 의해 식별되는 패킷과 연계되되, 이것은 사실 소스 어드레스 "192.168.1.4/22"에 의해 운반된다. 다른 예로서, 패킷 레코드(650)는 ID "0x502B"에 의해 식별되는 패킷과 연계되되, 이것은 사실 소스 어드레스 "192.168.1.3/80"에 의해 운반된다. 또다른 예로서, 패킷 레코드(660)는 ID "0x7AD3"에 의해 식별되는 패킷과 연계되되, 이것은 사실 소스 어드레스 "192.168.1.2.1234"에 의해 운반된다. 데이터 배열(600)은 다양한 추가적인 엔트리(670)를 포함할 수 있다.
- [0061] 다양한 실시예에서, 데이터 배열(600)은 하나 이상의 필드에 기반하여 저장될 것이다. 예시된 실시예에서, 데이터 배열(600)은 패킷 ID 필드(610)에 기반하여 오름차순으로 저장될 수 있다. 성능을 더욱 개선하기 위해, 다양한 실시예에서, 데이터 배열(600)은 해시 테이블 또는 CAM으로서 구현될 수도 있다.
- [0062] 도 7은 어드레스 정보를 캐시에 저장하는 실시예의 방법(700)을 예시한다. 방법(700)은 예컨대 패킷 캐시 관리기(520)같은 노드(500)의 구성요소에 의해 수행될 수 있다.
- [0063] 방법(700)은 단계(705)에서 시작하여, 노드(500)가 패킷을 수신하는 단계(710)로 진행한다. 단계(720)에서, 노드(500)는 예컨대 패킷의 하나 이상의 필드에 대해 해시 함수를 수행함으로써 패킷 식별자를 계산한다. 다음, 단계(730)에서, 노드(500)는 추후 사용을 위해 패킷 식별자와 어드레스 정보를 함께 저장할 것이다. 마지막으로, 방법(700)은 단계(735)에서 종료할 것이다.
- [0064] 도 8은 어드레스 매핑 정보를 제공하기 위한 실시예의 방법(800)을 예시한다. 방법(800)은 예컨대 매핑 요청 메시지 번역기(550) 및/또는 매핑 응답 메시지 생성기(560)같은 노드(500)의 구성요소에 의해 수행될 수 있다.
- [0065] 방법(800)은 단계(805)에서 시작하여, 노드(500)가 파트너 노드로부터 매핑 요청 메시지를 수신하는 단계(810)로 진행할 것이다. 다음, 단계(820)에서, 노드(500)는 요청 메시지에 의해 운반된 정보를 이용하여 패킷 식별자를 계산할 수 있다. 다음, 단계(830)에서, 노드(500)는 패킷 식별자와 연계된 어드레스 정보를 탐색할 것이다. 노드(500)가 완전한 패킷을 캐시에 저장하는 다양한 실시예에서, 노드(500)는 이 단계에서 이전에 저장된 패킷으로부터 어드레스 정보를 추출할 것이다. 일단 어드레스 정보가 검색되면, 방법(800)은 단계(840)로 진행하여, 노드(500)가 매핑 응답 메시지를 구성할 것이다. 이러한 응답 메시지는 검색된 어드레스 정보를 포함할 뿐만 아니라 파트너 노드에 의한 식별을 위해 초기에 요청 메시지에 의해 운반된 추가 정보도 포함할 것이다. 다음, 노드(500)는 단계(850)에서 응답 메시지를 파트너 노드로 전송하고, 방법(800)은 단계(865)에서 종료할 것이다.
- [0066] 실시예의 네트워크(100)의 실시예적인 구성요소 및 그 동작 방법을 설명하면서 이제부터 실시예의 네트워크(100)의 동작예가 도 1 내지 도 8을 참조하여 제공될 것이다. 노드(200)는 노드 B(150)에 대응하고, 노드(50

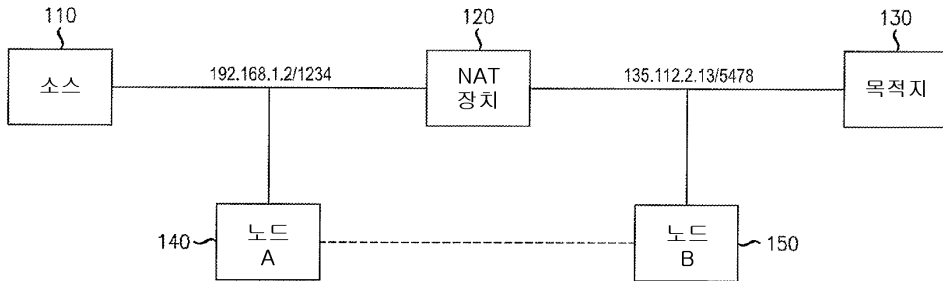
0)는 노드 A(140)에 대응하며, 데이터 구조(300)는 어드레스 매핑 저장 장치(230)의 내용을 설명하고, 데이터 구조(600)는 패킷 캐시(530)의 내용을 설명할 것이다.

- [0067] 소스(110)가 패킷을 목적지(130)로 전송할 때 프로세스는 시작된다. 노드 A(140)가 이 패킷을 확인할 때, 패킷 캐시 관리기(520)는 목적지 어드레스, 목적지 포트 및 패킷에 의해 운반된 프래그먼트 식별자에 대해 해시 함수를 수행함으로써 패킷 식별자를 계산할 수 있고, 패킷 식별자 "0x7AD3"를 생성한다. 패킷 캐시 관리기(520)는 또한 패킷으로부터 소스 어드레스 및 소스 포트를 추출할 수 있다. 패킷 캐시 관리기(520)는 이 정보를 함께 패킷 캐시(530) 내에 패킷 레코드(660)로서 저장할 것이다.
- [0068] 패킷은 NAT 장치(120)에 의해 목적지(130)로 전달될 것이다. 패킷을 전달하기 전에, NAT 장치(120)는 소스 어드레스 및 포트를 공용 어드레스 및 포트 "135.112.2.13/5478"로 대체할 것이다. 추후에 노드 B(150)가 패킷을 수신하면, 대체 어드레스 식별기(220)는 어드레스 매핑 저장 장치(230)가 어드레스 "135.112.2.13/5478"에 대한 매핑을 포함하고 있지 않음을 결정할 것이다. 따라서, 매핑 요청 메시지 생성기(240)는 요청 메시지를 구성할 수 있고 이 메시지에 패킷을 삽입할 수 있다. 그 후, 매핑 요청 메시지 생성기(240)는 요청 메시지를 파트너 노드, 즉, 노드 A(140)로 전송할 것이다.
- [0069] 노드 A(140)가 요청 메시지를 수신하는 즉시, 매핑 요청 메시지 번역기(550)는 패킷 식별자를 계산한다. 특히, 매핑 요청 메시지 번역기(550)는 요청 메시지로부터 패킷을 추출하고, 목적지 어드레스, 목적지 포트 및 프래그먼트 식별자에 대해 해시 함수를 수행할 것이다. NAT 장치가 이 필드를 전혀 수정하지 않았으므로, 패킷 식별자는 이전에 계산된 것과 동일하여 "0x7AD"일 것이다. 다음, 매핑 요청 메시지 번역기(550)는 패킷 레코드(660)를 검색할 것이다. 다음, 매핑 응답 메시지 생성기(560)가 매핑 응답 메시지를 구성하는데, 이 매핑 응답 메시지는 패킷 레코드(660)에서 추출된 사실 어드레스 "192.168.1.2/1234"와, 요청 메시지에 의해 운반된 공용 어드레스 "135.112.2.13/5478"를 포함한다. 이후, 매핑 응답 메시지 생성기(560)는 이 응답을 파트너 노드, 즉, 노드 B(150)로 전송할 것이다.
- [0070] 노드 B(150)는 응답 메시지를 수신하고, 매핑 응답 메시지 번역기(260)는 이 응답 메시지로부터 매핑을 추출할 것이다. 매핑 응답 메시지 번역기(260)는 장치의 사용을 위해 사실 어드레스 및 공용 어드레스 정보를 어드레스 매핑 저장 장치(230)에 저장한다.
- [0071] 전술한 내용에 따르면, 다양한 예시적인 실시예들은 네트워크의 다른 부분에서 이용되는 기술 정보(descriptive information), 즉, 사실 어드레스를 결정할 수 있다. 특히, 전송시에 다른 노드에 의해 수정되지 않은 정보에 기반하여 플로우를 식별함으로써, 노드는 파트너 노드에게 이러한 기술 정보를 요청할 수 있다. 더 나아가, 파트너 노드는 제공된 식별 정보를 이용하여 이전에 확인된 패킷을 식별하고, 요청된 정보를 추출한다.
- [0072] 본 발명의 다양한 예시적인 실시예들이 하드웨어 및/또는 펌웨어로 구현될 수 있음은 전술한 내용으로부터 명확하다. 또한, 다양한 예시적인 실시예는 본원에 상세히 설명된 동작을 수행하기 위해 적어도 하나의 프로세서에 의해 관독 및 실행될 수 있는 기계 관독 가능 매체상에 저장된 명령어로서 구현될 수도 있다. 기계 관독 가능 저장 매체는 정보를 예컨대 개인 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, 서버 또는 다른 컴퓨터 장치같은 기계에 의해 관독 가능한 형태로 저장하는 임의의 매커니즘을 포함할 수 있다. 따라서, 기계 관독 가능 저장 매체는 ROM, RAM, 자기적 디스크 저장 매체, 광학적 저장 매체, 플래시 메모리 장치 및 그와 유사한 저장 매체를 포함할 수 있다.
- [0073] 본원의 임의의 블록도는 본 발명의 원리를 구현하는 예시적인 회로의 개념도를 나타내는 것임이 당업자에게는 명확할 것이다. 마찬가지로, 모든 순서도, 흐름도, 상태 천이도, 의사 코드 등등은 사실상 기계 관독 가능 매체 내에 제공되어, 컴퓨터나 프로세서가 명시적으로 도시되었던 혹은 도시되지 않았던간에 컴퓨터나 프로세서에 의해 실행되는 다양한 프로세스를 나타내는 것임이 인지될 것이다.
- [0074] 비록 다양한 예시적인 실시예들이 특정 예시적인 양상을 기준으로 상세히 설명되었을지라도, 본 발명은 다른 실시예를 가질 수 있으며, 그 세부사항들은 다양하고 자명한 측면에서 수정이 가능함이 이해되어야 한다. 당업자에게는 당연하게 명백하듯이, 본 발명의 사상과 범주내에서 변화 및 수정이 가해질 수 있다. 따라서, 전술한 개시내용, 설명 및 도면들은 단지 예시를 위한 것으로, 본 발명을 어떤 식으로든 한정하지 않으며, 본 발명은 특허청구범위에 의해서만 정의된다.

도면

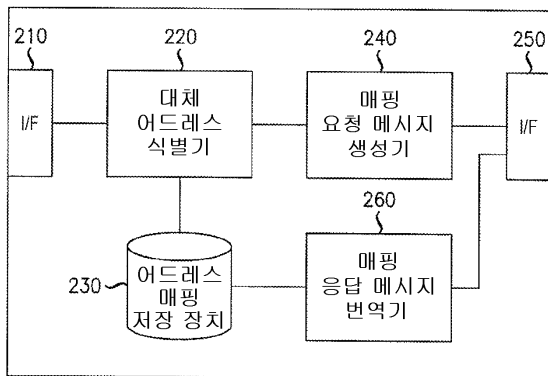
도면1

100



도면2

200



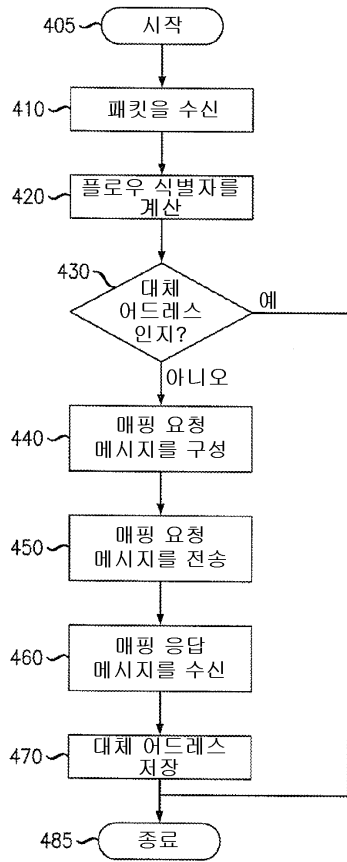
도면3

300

	310 플로우 ID	320 사실 어드레스	330 공용 어드레스
340	0x5F65	192.168.1.4/22	135.112.2.13/47
350	0x6231	192.168.1.3/80	135.112.2.13/80
370

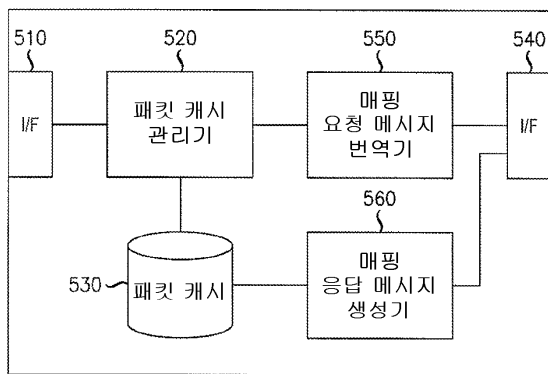
도면4

400



도면5

500

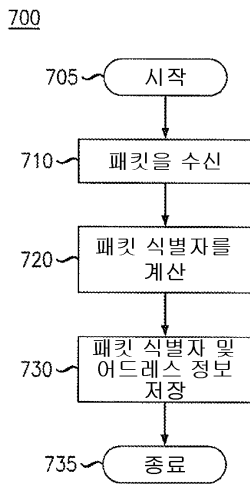


도면6

600

	610	620
	패킷 ID	사실 어드레스
640	0x4E3D	192.168.1.4/22
650	0x502B	192.168.1.3/80
660	0x7AD3	192.168.1.2/1234
670

도면7



도면8

