

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁶ H04L 12/28	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년07월28일 10-0475776 2005년03월02일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-1997-0047769	(65) 공개번호	10-1998-0024775
(22) 출원일자	1997년09월11일	(43) 공개일자	1998년07월06일

(30) 우선권주장	96-262568	1996년09월11일	일본(JP)
------------	-----------	-------------	--------

(73) 특허권자	소니 가부시끼 가이샤 일본국 도쿄도 시나가와쿠 기타시나가와 6초메 7반 35고
-----------	--

(72) 발명자	후지모리 다카히로 일본 도쿄도 시나가와쿠 기타시나가와 6-7-35 소니 가부시끼가이샤 내 사토 마코토 일본 도쿄도 시나가와쿠 기타시나가와 6-7-35 소니 가부시끼가이샤 내 다나카 도모코 일본 도쿄도 시나가와쿠 기타시나가와 6-7-35 소니 가부시끼가이샤 내
----------	---

(74) 대리인	정상구 이병호 이범래 신현문
----------	--------------------------

심사관 : 김상우

(54) 네트워크통신시스템

요약

ARP(어드레스 결정 프로토콜)(Address Resolution Protocol) 및 RARP형(역 어드레스 결정 프로토콜)(Reverse Address Resolution Protocol) 통신을 구현하기 위한 전자 네트워크 시스템이 제공된다. ARP형 통신은 ARP형 통신의 주체인 소프트웨어 애플리케이션의 메모리 위치를 나타내는 오프셋 어드레스를 ARP 응답 패킷 내에 포함시킴으로써 용이해진다. RARP형 통신은 네트워크 고유 ID를 각각의 네트워크 노드에 제공하고, RARP요청을 발생시킬 때에 고유 ID를 사용함으로써 용이해진다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 ARP형 및 RARP형 통신을 기술하는데에 유용한 전자 네트워크의 개략도.

도2는 본 발명에 따른 전자 네트워크의 개략도.

도3은 본 발명에 따른 어드레스 캐시 테이블의 개략도.

도4는 본 발명에 따른 ARP형 요청 패킷의 개략도.

도5는 본 발명에 따른 ARP형 응답 패킷의 개략도.

도6은 본 발명에 따른 RARP형 요청 패킷의 개략도.

도7은 본 발명에 따른 RARP형 응답 패킷의 개략도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

2,4; 컴퓨터 6,8; 버스

10 내지 22; 노드 24,26; 버스

28;브리지 30; 비동기 패킷 헤더

32; 스트림 형태 34; LLC/SNAP 헤더

36; ARP 및 RARP 헤더 38; ARP 및 RARP 데이터

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전자 네트워크에 관한 것으로서, 특히, 전자 네트워크내 2개의 노드 사이의 통신을 실시하기 위한 개량된 기술에 관한 것이다.

네트워크에서 전자 통신을 실시하기 위한 잘 알려진 프로토콜이 많이 있다. 2개의 그러한 프로토콜은 어드레스 결정 프로토콜(Address Resolution Protocol; ARP)와 역 어드레스 결정 프로토콜(Reverse Address Resolution Protocol; RARP)이다. ARP 및 RARP 프로토콜은 예를 들어 전자 버스를 경유하여 연결된 둘 이상의 네트워크 노드를 포함하는 네트워크내에서 통신을 실시하는데에 사용될 수 있다. 예시적 네트워크가 도1에 도시되었다.

도1로부터 알 수 있듯이, 제1 범용 컴퓨터(2)로부터 제2 범용 컴퓨터(4)로 향하는 전송은 화살표(6)로 표시되었다. 유사하게, 제2 컴퓨터로부터 제1 컴퓨터로 향하는 통신은 화살표(8)로 표시되었다. IEEE-1394 직렬 버스와 같은 전자 버스가 컴퓨터(2,4)를 상호 접속하고, 컴퓨터 사이의 전송을 연결하는데에 사용된다는 것을 이해해야 한다. 전송은 화살표(6,8)에 의해 추상적으로 표시된다. 또한, 비록 도1은 2개의 컴퓨터만을 도시하지만, 도1에 도시된 네트워크는 2개 이상의 컴퓨터로 구성될 수 있다. 도1은 아래에서 ARP와 RARP 통신을 더욱 상세히 기술할 목적을 위해서 참조된다.

ARP는 제1 네트워크 컴퓨터가 제2 네트워크 컴퓨터와 통신하고자 하지만 제2 컴퓨터의 물리적 어드레스를 알지 못할 때에 사용될 수 있다. 예로서, 컴퓨터(2)가 컴퓨터(4)와 통신하고자 하지만 컴퓨터(4)의 인터넷 프로토콜 어드레스(또는 "IP 어드레스")만을 가지고 있고 컴퓨터(4)의 물리적 어드레스를 알지 못한다고 가정하자. ARP에 따라서, 컴퓨터(2)는 네

트위크 버스상에 "ARP 요청"(화살표(6)으로 표시된다)을 방송한다. 요청은 컴퓨터(4)의 IP 어드레스를 포함한다. 요청의 IP 어드레스를 검사함으로써, 컴퓨터(4)는 자신이 요청의 의도된 수령자(recipient)라는 것을 인식한다. 그러면 컴퓨터(4)는, 컴퓨터(2)로 어드레싱되고 컴퓨터(4)의 물리적 어드레스를 포함하는 "ARP응답"(화살표(8)로 표시된다)을 전송한다.

RARP는 네트워크 컴퓨터가 네트워크를 통해서 자신의 IP 어드레스를 결정하고자 할 때에 사용될 수 있다. 예로서, 자신의 어드레스를 결정하고자 하는 컴퓨터(2)가 네트워크상에 "RARP 요청"(화살표(6)로 표시된다)을 방송한다. RARP 요청은 컴퓨터(4)의 IP 어드레스와 컴퓨터(2)의 물리적 어드레스를 포함한다. 컴퓨터(4)는 IP 어드레스의 검사를 통해서 자신이 RARP 요청의 의도된 수령자임을 안 후에, 컴퓨터(2)의 물리적 어드레스를 컴퓨터(2)의 IP 어드레스와 교차참조함으로써 컴퓨터(2)의 IP 어드레스를 결정하고, 그 다음, 컴퓨터(2)의 IP 어드레스를 포함하는 "RARP 응답"(화살표(8)에 의해 표시된다)을 전송한다.

ARP와 RARP는 둘다 그들의 효율을 제한하는 결점을 가진다. ARP에 있어서, 요청 노드는 목표 노드의 물리적 어드레스를 얻는 것에 제한되며, 자신과 목표 노드 사이의 통신을 실시할 정보를 얻을 수 없다. 특히, 요청 노드는 요청의 주체인 애플리케이션의 목표 컴퓨터내 어드레스를 얻을 수 없다. 따라서, 도1에서 예로서 컴퓨터(2)가 컴퓨터(4)의 물리적 어드레스를 일단 결정하면, 상기 2개의 컴퓨터 사이의 통신이 진행될 수 있으나, 컴퓨터(4)가 컴퓨터(2)로부터 통신 패킷을 수신할 때마다, 컴퓨터(4)의 프로세싱 유닛(CPU)은 수신된 패킷을 조사해야만 하고 다음에는 그 패킷을 메모리내의 적절한 애플리케이션으로 보내야만 한다. 더욱이, 통신 패킷의 크기는 ARP에서 제한되어, 유연성을 더욱 제한한다.

RARP의 단점은 버스 리셋에 대한 민감도이다. 파워 서플라이가 토글되거나 또는 새로운 장치가 네트워크에 연결될 때와 같이 네트워크 버스가 리셋될 때에, 네트워크 노드의 물리적 어드레스는 변경될 수 있으며, RARP 응답을 발생시키는 노드에 의해 올바르게 않은 교차참조가 발생된다. 따라서, 올바르게 않은 IP 어드레스가 요청 노드로 전송된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 응답 노드에 관한 추가적 정보를 ARP 요청을 발생한 노드에 제공하고, 가변 길이 ARP 통신 패킷을 허용함으로써 ARP 형태의 통신이 실시되는 네트워크 통신 시스템을 제공하는 것이다.

본 발명의 또다른 목적은 버스 리셋에 대한 네트워크의 민감도를 감소시키므로써 RARP 형태의 통신이 실시되는 네트워크 통신 시스템을 제공하는 것이다.

본 발명에 따라서, ARP 형태의 통신 세션이 요청 및 응답 패킷을 통해서 시작될 때에, 응답 패킷은 세션의 주체인 소프트웨어 애플리케이션의 위치를 규정하는 오프셋 어드레스를 포함한다. 따라서, 응답 패킷에 후속하는 세션 패킷은 애플리케이션에 직접 어드레싱되도록 허용되고 또한 그러한 후속 패킷은 가변 크기로 되도록 허용된다. 더욱이, 각각의 네트워크 노드에는 각각의 노드에 대한 불변의 식별자를 제공하기 위한 목적으로 노드 고유 ID가 할당된다. 따라서, RARP 형태의 요청에 사용하기 위한 불변의 물리적 어드레스 기준을 제공하고, 네트워크 리셋으로부터의 간섭없이 RARP형 통신이 수행되도록 허용한다.

발명의 구성 및 작용

도2는 본 발명이 사용될 수 있는 전자 네트워크를 도시한다. 도2에서 볼 수 있듯이, 네트워크는 브리지(28)를 통해서 서로 연결된 2개의 버스(24,26)를 포함한다. 버스(24)는 3개의 노드(10,12,14)에 연결되고, 버스(26)는 4개의 노드(16,18,20,22)에 연결된다. 설명의 목적을 위해서, 도2의 각각의 노드는 범용 컴퓨터로 간주되고, 버스(24,26)는 IEEE-1394 버스로 간주되며, 비록 본 명세서에서는 여러 가지 형태의 노드, 버스 및 브리지가 본 발명을 실시하기에 적합하지만, 브리지는 IEEE-1394브리지로 간주된다.

어쨌든, 도2의 버스 및 노드에는 식별 번호들(ID)이 할당된다. 버스(24,26)는 각각 버스 "0" 및 버스 "1"로서 지칭된다. 노드(10,12,14)는 각각 노드 "0","1" 및 "2"로 지칭되고, 노드(16,18,20,22)는 각각 노드 "0","1","2" 및 "3"으로 지칭되며, 동일한 ID를 가진 2개의 노드는 그들이 연결된 버스에 의해 구별된다. 또한, 각각의 노드(10 내지 22)에는 버스 ID 및/또는 노드 ID를 참조하지 않고도 각각의 노드를 고유하게 식별하기에 충분한 노드 고유 ID가 할당된다. 버스 ID, 노드 ID 및 노드 고유 ID는 노드 IP 어드레스와 함께 어드레스 캐시 테이블에 저장된다. 양호하게, 어드레스 캐시 테이블의 복사본이 각각의 네트워크 노드내에 저장된다.

도2의 네트워크에 대응되는 예시적 어드레스 캐시 테이블이 도3에 도시되었다. 각각의 네트워크 노드가 어드레스 캐시 테이블을 얻을 수 있는 한가지 방법은 ARP형 신호방식을 통해서이다. 즉, ARP형 세션을 실시하는 과정에서, 응답 노드는

요청 노드에 그 버스 ID, 노드 ID, 노드 고유 ID 및 IP 어드레스를 보낼 수 있는데, 그러면, 요청 노드는 이들을 어드레스 캐시 테이블내에 저장한다. 물론, 어느 주어진 시간에 요청 노드 테이블은 네트워크내의 모든 노드에 대한 업데이트된 정보를 포함할 수도 있고 포함하지 않을 수도 있다.

예시적 네트워크 구성과 예시적 어드레스 캐시 테이블이 기술되었으므로, 이제 본 발명에 따른 ARP형 및 RARP형 통신이 상세히 기술될 것이다.

도4 및 도5는 본 발명에 따른 예시적 ARP형 통신 패킷을 도시한다. 도4는 ARP형 요청 패킷을 도시하며, 도5는 ARP형 응답 패킷을 도시한다. 도면에 도시되었듯이, ARP 요청 및 응답 패킷은 비동기 패킷이다. 각각의 패킷은 5개의 주요부를 포함하는데, 즉, 비동기 패킷 헤더(30), 스트림형 헤더(32), 논리 링크 제어/SNAP(LLC/SNAP) 헤더(34), ARP/RARP 헤더(36) 및 ARP/RARP 데이터(38)이다. 차례로, 각각의 주요부는 각각 4 바이트의 길이를 갖는 하나 이상의 수평 부속부(horizontal subdivision)로 분할된다.

도4의 ARF 요청 패킷을 참조하면, 비동기 패킷 헤더에 포함된 제1 항목은 네트워크내의 어느 버스(버스 0 및 1)가 요청 패킷을 수신하여야 할 것인지를 나타내는 방송 버스 지시자(스트링 0x3FE를 나타내는 10 비트)라는 것을 알 수 있다. 다음 항목은 네트워크내의 어느 노드(10 내지 22)가 요청 패킷을 수신하여야 하는지를 나타내는 방송 노드 지시자(스트링 0x3F를 나타내는 6 비트)이다. 방송 노드 지시자 뒤에는 요청을 전송하는 노드의 노드 ID인 소스 ID가 온다. 소스 ID 뒤에는 요청이 향하는 의도된 수령자 노드의 메모리내의 위치를 나타내기 위한 목적지 오프셋(스트링 0xFFFF FFFF FFFF를 나타내는 6 바이트)이 온다.

스트림형(ST)부는 요청 패킷이 관련되는 통신의 형태(논리 링크 제어-ARP/RARP/IP)를 나타내는 통신 형태 지시자(스트링 0x00을 나타내는 비트)를 포함한다.

LLC/SNAP 헤더부는 요청 패킷이 관련되는 프로토콜의 형태(예로서 ARP)를 나타내는 결정 프로토콜 지시자(스트링 0x0806을 나타내는 비트)를 포함한다.

ARP 헤더부는 프로토콜 형태 지시자와 동작 지시자를 포함한다. 프로토콜 형태 지시자는 요청 패킷이 관련되는 프로토콜(예로서 IP 프로토콜)을 나타내는 정보(스트링 0x0800)를 포함한다. 동작 지시자는 패킷이 관련되는 동작의 형태(예로서 ARP 요청)을 나타내는 정보를 포함한다.

마지막으로, ARP 요청 패킷의 ARP 데이터부가 기술될 것이다. ARP 데이터부내에 포함된 제1 항목은 ARP 요청 패킷을 전송한 노드의 어드레스를 나타내는 송신기 어드레스이다. 송신기 어드레스는 예로서 64 비트 어드레스일 수 있는데, 첫번째 16 비트는 전송 노드의 노드 ID를 나타내고, 다음의 48 비트는 요청 노드의 오프셋 어드레스를 나타내며, 요청 노드의 오프셋 어드레스는 통신 패킷이 처리되는 전송 노드의 메모리내의 어드레스(예로서 애플리케이션 프로그램의 어드레스)이다. ARP 데이터부내의 제2 항목은 전송 노드의 노드 고유 ID(예로서 64 비트)이다. 제3 항목은 전송 노드의 IP 어드레스(예로서 32 비트)이고, 제4 항목은 요청 패킷의 의도된 수령자인 노드의 IP 어드레스(예로서 32 비트)이다.

선택적으로, ARP 데이터부는 목적지 어드레스를 위한 영역과 목적지 노드의 노드 고유 ID를 포함할 수 있다. 이러한 영역들은 송신기 어드레스와 전송 노드의 노드 고유 ID를 위한 영역들과 유사하다. 그러나, 요청 패킷은 방송되기 때문에, 목적지 영역은 무한하며, 따라서 실제 어드레스로 채워지지 않는다. 예시적 실시예에서, 목적지 어드레스와 목적지 고유 ID 영역은 그들의 무한 상태를 나타내기 위해서 0으로 채워지는 64 비트 영역이다.

추가적인 선택사항으로서, 오류 검사 비트가 요청 패킷내에 포함될 수 있다. 이들 비트들은 순환 용장 코드(CRC)와 같은 오류 검사 코드의 구현을 통해서 패킷내의 오류를 검출 및/또는 교정하기 위한 것일 수 있다. 더욱이, 패킷내에 복수 그룹의 오류 검사 비트들이 포함될 수 있으며, 각각의 그룹은 패킷내의 특정 부분 내의 오류를 검출 및 또는 교정하는데에 전용된다. 따라서, 예로서 ARP 헤더부는 헤더부의 내용내의 오류를 검출 및 또는 교정에 사용하기 위한 제1 그룹의 전용 오류 검사 비트를 포함할 수 있고, ARP 데이터부는 데이터부의 내용내의 오류를 검출 및 또는 교정하는데에 사용하기 위한 제2 그룹의 전용 오류 검사 비트를 포함할 수 있다.

ARP 응답 패킷은 이제 도5를 참조하여 기술될 것이다. 비동기 패킷 헤더내에 포함된 제1 항목은 응답을 촉구하는 ARP 요청 패킷을 전송한 노드의 노드 ID에 해당하는 송신기 노드 ID(예로서 16 비트)인 것을 도5로부터 알 수 있다. 다음 항목은 응답 패킷을 전송하는 노드의 노드 ID에 해당하는 응답 소스 ID(예로서 16비트)이다. 응답 소스 ID 다음에는 응답 목적지 오프셋(예로서 6 바이트)이 오는데, 이 오프셋은, "프로토콜 형태" 지시자에 의해 특정된 프로토콜이 처리되는 응답 노드의 메모리내의 위치를 나타낸다.

응답 패킷의 스트림형 (ST), LLC/SNAP 헤더 및 ARP 헤더부는 요청 패킷의 ST, LLC/SNAP 헤더 및 ARP 헤더부와 유사하다. 응답 패킷의 ST부는 요청 패킷이 관련되어 있는 통신의 형태(예로서 논리 링크 제어-ARP/RARP/IP)를 나타내기 위한 통신 형태 지시자(예로서 스트링 0x00을 나타내는 비트)를 포함한다. LLC/SNAP 헤더부는 요청 패킷이 관련되는 프로토콜의 형태(예로서 ARP)를 나타내는 결정 프로토콜 지시자(예로서 스트링 0x0806을 나타내는 비트)를 포함한다. 응답 패킷의 ARP 헤더부는 프로토콜 형태 지시자와 동작 지시자를 포함하는데, 프로토콜 형태 지시자는 응답 패킷이 관련되는 프로토콜(예로서 IP 프로토콜)을 나타내는 정보(예로서 스트링 0x0800을 나타내는 비트)를 포함하고, 동작 지시자는 패킷이 관련되는 동작의 형태(예로서 ARP 응답)을 나타내는 정보를 포함한다.

마지막으로, ARP 응답 패킷의 ARP 데이터부가 기술될 것이다. ARP 데이터부에 포함된 제1 항목은 ARP 응답 패킷을 전송한 노드의 어드레스를 나타내는 응답 송신기 어드레스이다. 응답 송신기 어드레스는 예로서 64 비트 어드레스일 수 있으며, 처음 16 비트는 응답 노드의 노드 ID를 나타내고, 다음의 48 비트는 응답 노드 오프셋 어드레스를 나타내며, 응답 노드 오프셋 어드레스는 통신 패킷이 처리되는 응답 노드 메모리내의 어드레스(예로서, 애플리케이션 프로그램의 어드레스)이다. ARP 데이터부내의 제2 항목은 응답 전송 노드의 노드 고유 ID(예로서 64 비트)이다. 제3 항목은 응답 전송 노드의 IP 어드레스(예로서 32 비트)이고, 제4 항목은 응답 패킷의 의도된 수령자인 노드의 IP 어드레스(예로서 32 비트)이다.

응답 패킷의 ARP 데이터부는 응답 패킷의 의도된 수령자(요청 노드)의 어드레스와 의도된 수령자의 노드 고유 ID를 추가로 포함한다. 이들 추가 항목들을 위한 포맷은 각각 요청 송신기 어드레스 및 요청 송신기 노드 고유 ID를 위한 포맷과 유사하다. 따라서, 응답 노드는 요청 패킷의 ARP 데이터의 처음 2개의 항목을 단순히 응답 패킷내의 추가적 항목으로서 사용할 수 있으며, 따라서, 응답 패킷의 형성을 용이하게 한다.

요청 패킷의 경우와 같이, 응답 패킷은 옵션으로서 오류 검사 비트(들)을 포함한다. 이러한 비트들은 순환 용장 코드 (CRC)와 같은 오류 검사 코드의 구현을 통해서 패킷내의 오류를 검출 및/또는 교정을 위한 것일 수 있다. 더욱이, 패킷내에는 복수 그룹의 오류 검사 비트들이 포함될 수 있으며, 각각의 그룹은 패킷의 특정 부분내의 오류를 검출 및/또는 교정하는데 전용된다. 따라서, 예로서, ARP 헤더부는 헤더부 내용의 오류를 검출 및/또는 교정하는데 사용하기 위한 제1 그룹의 전용 오류 검사 비트들을 포함할 수 있고, ARP 데이터부는 데이터부 내용의 오류를 검출 및/또는 교정하는데 사용하기 위한 제2 그룹의 전용 오류 검사 비트들을 포함할 수 있다.

본 발명을 실시하기에 적합한 네트워크와 본 발명에 따른 ARP형 패킷을 기술하였으므로, 이제 예시적 ARP형 통신이 기술된다.

본 발명에 따른 예시적 ARP형 통신에 있어서, 버스 0상의 노드 0(또는 도3에 표시된 "노드 10")이 IP 어드레스 4를 가진 노드(또는 도2 및 도3에 표시된 "노드 18")의 물리적 어드레스를 알고 싶어 한다. 따라서, 노드(10)는 도4에 도시된 포맷을 가진 ARP 요청 패킷을 네트워크내의 모든 노드에 방송하고, 패킷은 브리지(도2 참조)를 경유하여 버스(1)내의 노드에 전송된다. 상기과 같이, 요청 패킷은 ARP 헤더부내의 목적지 오프셋과 ARP 데이터부내의 목적지 IP 어드레스를 포함한다. 본 실시예에서, ARP 데이터는 목적지 IP 어드레스 4를 포함한다.

방송된 요청 패킷의 수신시에, 네트워크내의 각각의 노드는 패킷의 ARP 데이터를 목적지 오프셋이 표시하는 어드레스로 보낸다. 그러면, 각각의 노드는 요청의 ARP 데이터내에 표시된 목적지 IP 어드레스를 검토하고, 목적지 IP 어드레스가 검토 노드의 IP 어드레스와 정합되지 않으면, 검토 노드는 요청을 무시한다. 목적지 IP 어드레스가 검토 노드의 IP 어드레스와 정합되면, 검토 노드는 도5에 도시된 것과 같은 ARP 응답 패킷을 발생한다. 따라서, 노드(18)가 요청 패킷의 목적지 IP 어드레스를 검사할 때, 그것은 자신이 의도된 수령자라고 결정하고 ARP 응답 패킷을 발생한다.

부수적으로, ARP 응답 패킷의 발생은 IP프로토콜의 사용을 통해서 단순화된다. 특히, ARP 요청 패킷의 ARP 헤더로부터 프로토콜이 IP라는 것을 주목함으로써, 응답 패킷을 발생하는 노드는 응답 송신기 어드레스(64 비트)로부터 응답 소스 ID(16 비트)를 추출함으로써 응답 목적지 오프셋(48 비트)을 형성할 수 있다.

본 발명에 따른 ARP형 통신은 종래의 ARP 시스템에 비하여 이점을 갖는다. 한가지 이점은 응답 노드의 CPU에 대한 계산상의 부담을 감소시키는 것인데, 그러한 감소는 응답 노드 오프셋 어드레스를 응답 패킷내에 포함시키는 것으로부터 초래된다. 보다 구체적으로, 응답 패킷내에 응답 노드 오프셋 어드레스를 포함시키는 것은 요청 노드로 하여금 응답 노드 오프셋 어드레스를 획득하고 그 후에 정보를 오프셋 어드레스에 위치한 애플리케이션 프로그램에 직접 전송하도록 허용한다. 따라서, 응답 노드의 CPU로 하여금 바이패스되도록 허용한다.

또다른 이점은 다양한 길이의 ARP 패킷을 수용하는 본 발명의 능력이다. 상기와 같이, 응답 노드 오프셋 어드레스를 응답 패킷에 포함시키는 것은 응답 노드의 CPU로 하여금 후속적으로 수신되는 패킷을 해석해야만 하는 부담으로부터 해방되도록 허용한다. 따라서, 응답 노드에서 수신된 패킷은 응답 노드의 CPU 버퍼내에 임시적으로 저장될 필요가 없고, 사용될 수 있는 패킷의 크기는 CPU 버퍼의 크기에 의해 제한되지 않는다(즉, 패킷은 CPU 버퍼에 꼭 맞아야 할 필요가 없다). 따라서, 본 발명은 패킷 길이에 있어서 높은 융통성을 제공한다.

다음으로, 본 발명에 따른 RARP형 통신이 기술될 것이다.

도6 및 도7은 각각 본 발명에 따른 RARP형 요청 패킷과 본 발명에 따른 RARP형 응답 패킷을 도시한다. ARP형 통신의 경우와 같이, RARP형 통신은 도3의 어드레스 캐시 테이블을 사용하여 도2의 네트워크에 구현될 수 있다. 도6 및 도7의 RARP형 패킷은 각각 도4 및 도5의 ARP패킷과 유사하며, 따라서, 각각의 ARP 및 RARP 패킷 사이의 차이만을 기술한다.

도6을 참조하면, RARP 요청 패킷은 ARP 요청 패킷과 동일한 5개의 주요부를 포함하지만, 3개의 주요부에서 ARP 패킷과 다르다는 것을 알 수 있다. RARP LLC/SNAP 헤더부는 요청 패킷이 관련되어 있는 프로토콜의 형태가 ARP가 아니라 RARP인 것을 나타내는 결정 프로토콜 지시자(예로서, 스트링 0x8035를 나타내는 비트)를 포함한다. 또한, RARP 헤더부는 패킷이 관련되는 동작의 형태가 ARP 요청이 아니고 RARP 요청이라는 것을 나타내는 정보를 포함하는 동작 지시자를 포함한다. 마지막으로, RARP 데이터부는 송신기의 IP 어드레스를 포함하지 않고, 오히려 송신기의 IP 어드레스가 무한하다(즉, 0의 스트링을 나타내는 비트)는 것을 나타내는 어떤 지시자를 포함한다. 요청 노드의 IP 어드레스가 없다는 것은 RARP 동작과 일치하는데, 왜냐하면, 요청 노드가 자기 자신의 IP 어드레스를 결정할 수 있도록 RARP 요청이 발생하는 이유와 같기 때문이다.

RARP응답 패킷은 2개의 주요부에서 ARP응답 패킷과 다르다. RARP LLC/SNAP 헤더부는 요청 패킷이 관련되는 프로토콜의 형태가 ARP가 아니고 RARP인 것을 나타내는 결정 프로토콜 지시자(예로서 스트링 0x8035를 나타내는 비트)를 포함하고, RARP 헤더부는 패킷이 관련되는 동작의 형태가 ARP 응답이 아니고 RARP 응답임을 나타내는 정보를 포함하는 동작 지시자를 포함한다.

RARP형 통신이 개시될 때에, 자신의 IP 어드레스를 결정하고자 하는 노드는 상기와 같이 RARP 요청 패킷을 발생시킨다. RARP 요청은 네트워크(즉, 도2의 네트워크)내의 모든 노드에 방송되고, RARP 요청에 응답하도록 지정된 노드는 요청 노드의 IP 어드레스를 결정하고 RARP 응답을 발생시킨다. 요청 노드의 IP 어드레스를 결정하는데 있어서, RARP 응답 노드는 먼저 RARP 요청 비동기 패킷 헤더내에 규정된 송신기 노드의 노드 ID를 참조하거나, 또는 RARP 요청 데이터부에 규정된 송신기 노드의 노드 고유 ID를 참조함으로써 요청 노드의 물리적 어드레스를 결정한다. 요청 노드의 물리적 어드레스가 일단 결정되면, 응답 노드는 요청 노드의 물리적 어드레스(노드 ID 또는 고유 노드 ID)를 요청 노드의 IP 어드레스와 교차 참조하기 위하여 자신의 어드레스 캐시 테이블(즉, 도3의 테이블)을 사용하고, 요청 노드의 IP 어드레스를 RARP 응답 패킷의 RARP 데이터부에 삽입한다.

따라서, 예로서, 버스 0의 노드 0(도2의 노드(10))이 서버이고 버스 1의 노드 1(노드(18))이 자신의 IP 어드레스를 결정하기 원한다면, 노드(18)는 자신의 노드 고유 ID("641")를 포함하는 RARP 요청을 방송한다. 노드(10)은 요청을 수신하고, 수신된 노드 고유 ID를 노드(18)의 IP 어드레스("4")와 교차 참조하기 위해서 도3의 어드레스 캐시 테이블을 사용한다. 그러면, 노드(10)은 결정된 IP 어드레스를 RARP응답 패킷에 삽입하고 응답 패킷을 노드(18)로 전송한다.

본 발명에 따라서 RARP형 신호전송을 수행하는 이점은 그러한 신호전송을 실시하는 네트워크가 버스 리셋에 덜 민감하다는 것이다. 종래의 시스템에서, 상기와 같이, 네트워크 버스가 리셋될 때에, 그 네트워크내의 물리적 어드레스가 변경될 수 있어서, 올바르게 않은 RARP 교차 참조를 발생시킨다. 따라서, 예로서, 도2의 네트워크의 버스 1이 리셋되면, 버스 1상의 노드 1(노드(18))의 노드 ID는 "1"로부터 "3"으로 변경될 수 있다. 그 후에, 노드(18)가 자신의 노드 ID인 "3"을 포함하는 RARP 요청을 전송하고, 응답 노드가 노드 ID를 교차 참조하기 위해서 도3의 테이블을 사용하면, 노드(18)의 IP 어드레스는 "7"로 잘못 결정될 것이다. 그러나, 본 발명은 IP 어드레스가 노드 고유 ID를 통해서 교차 참조되도록 허용한다. 노드 고유 ID는 버스 리셋의 발생시에 변경되지 않으므로, 그것들을 RARP 교차 참조에 사용하는 것은 요청 노드의 IP 어드레스의 바른 결정을 보장한다. 따라서, 예에서, 응답 노드는 노드(18)의 노드 고유 ID를 IP 어드레스인 "4"에 올바르게 교차 참조하기 위해 캐시 테이블을 사용할 것이다.

본 발명은 양호한 실시예와 관련하여 도시되고 기술되었으나, 본 발명의 정신 및 범위를 이탈함이 없이 여러 가지 변경이 이루어질 수 있다는 것을 본 기술분야에 익숙한 자는 쉽게 이해할 것이다. 예로서, 비록 본 발명은 IEEE-1394의 내용에 기술되었으나, 그것은 IPX 통신 및 애플 토크(Apple Talk) 통신의 내용에도 적용될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수의 노드를 갖는 네트워크를 통해 통신을 구현하기 위한 방법에 있어서,

제1 네트워크 노드로부터 제2 네트워크로 요청 패킷을 전송하는 단계와,

상기 제2 노드로부터 상기 제1 노드로 응답 패킷을 전송하는 단계를 포함하며,

상기 응답 패킷은 물리적 어드레스와 오프셋 어드레스를 포함하고, 상기 물리적 어드레스는 상기 제2 노드가 위치한 네트워크 내의 위치를 나타내며, 상기 오프셋 어드레스는 애플리케이션 프로그램이 통신 패킷들을 처리하는 상기 제2 노드 내의 위치를 나타내는, 네트워크를 통한 통신 구현 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 오프셋 어드레스는 64 비트 스트링 내에 포함되는, 네트워크를 통한 통신 구현 방법.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 요청 패킷은 상기 제1 노드를 식별하는 노드 고유 ID를 포함하는, 네트워크를 통한 통신 구현 방법.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 통신 패킷들은 인터넷 프로토콜에 따라 처리되는, 네트워크를 통한 통신 구현 방법.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 네트워크는 하나 이상의 IEEE-1394 버스를 포함하는, 네트워크를 통한 통신 구현 방법.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 제2 노드에서 수신된 통신 패킷들은, 상기 패킷들의 어떤 처리 이전에 상기 오프셋 어드레스로 표시되는 위치로 전달되는, 네트워크를 통한 통신 구현 방법.

청구항 7.

복수의 노드를 갖는 네트워크를 통해 통신을 구현하기 위한 방법에 있어서,

제1 네트워크 노드로부터 제2 네트워크 노드로 요청 패킷을 전송하는 단계로서, 상기 요청 패킷은 상기 제1 노드를 식별하는 노드 고유 ID를 포함하는, 상기 요청 패킷을 전송하는 단계와,

상기 제2 노드로부터 상기 제1 노드로 응답 패킷을 전송하는 단계를 포함하며,

상기 노드 고유 ID는 상기 노드 고유 ID를 상기 제 1 노드에 할당하기 위해 상기 네트워크를 통해 임의의 통신을 실행할 필요가 없도록 미리 결정되는, 네트워크를 통한 통신 구현 방법.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 제2 노드는 상기 제1 노드에 대한 네트워크 어드레스를 결정하기 위하여 상기 노드 고유 ID를 사용하는, 네트워크를 통한 통신 구현 방법.

청구항 9.

제7항에 있어서, 상기 제2 노드는, 상기 노드 고유 ID를 하나 이상의 네트워크 어드레스에 교차 참조(cross reference)하기 위한 어드레스 캐시 테이블을 가지는, 네트워크를 통한 통신 구현 방법.

청구항 10.

복수의 노드를 갖는 네트워크를 통해 통신을 구현하기 위한 장치에 있어서,

제1 네트워크 노드로부터 제2 네트워크 노드로 요청 패킷을 전송하는 수단과,

상기 제2 노드로부터 상기 제1 노드로 응답 패킷을 전송하는 수단을 포함하며,

상기 응답 패킷은 물리적 어드레스와 오프셋 어드레스를 포함하고, 상기 물리적 어드레스는 상기 제2 노드가 위치한 네트워크 내의 위치를 나타내며, 상기 오프셋 어드레스는 애플리케이션 프로그램이 통신 패킷들을 처리하는 상기 제2 노드 내의 위치를 나타내는, 네트워크를 통한 통신 구현 장치.

청구항 11.

제10항에 있어서, 상기 오프셋 어드레스는 64 비트 스트링 내에 포함되는, 네트워크를 통한 통신 구현 장치.

청구항 12.

제10항에 있어서, 상기 요청 패킷은 상기 제1 노드를 식별하는 노드 고유 ID를 포함하는, 네트워크를 통한 통신 구현 장치.

청구항 13.

제10항에 있어서, 상기 통신 패킷들은 인터넷 프로토콜에 따라 처리되는, 네트워크를 통한 통신 구현 장치.

청구항 14.

제10항에 있어서, 상기 네트워크는 하나 이상의 IEEE-1394 버스를 포함하는, 네트워크를 통한 통신 구현 장치.

청구항 15.

제10항에 있어서, 상기 제2 노드에서 수신된 통신 패킷들은, 상기 패킷들의 어떤 처리 이전에 상기 오프셋 어드레스로 표시되는 위치로 전달되는, 네트워크를 통한 통신 구현 장치.

청구항 16.

복수의 노드를 갖는 네트워크를 통해 통신을 구현하기 위한 장치에 있어서,

제1 네트워크 노드로부터 제2 네트워크 노드로 요청 패킷을 전송하는 수단으로서, 상기 요청 패킷은 상기 제1 노드를 식별하는 노드 고유 ID를 포함하는, 상기 요청 패킷을 전송하는 수단과,

상기 제2 노드로부터 상기 제1 노드로 응답 패킷을 전송하는 수단을 포함하며,

상기 노드 고유 ID는 상기 노드 고유 ID를 상기 제 1 노드에 할당하기 위해 상기 네트워크를 통해 임의의 통신을 실행할 필요가 없도록 미리 결정되는, 네트워크를 통한 통신 구현 장치.

청구항 17.

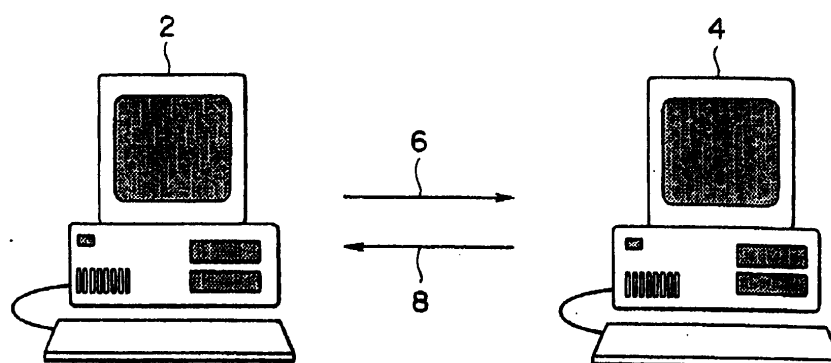
제16항에 있어서, 상기 제2 노드는 상기 제1 노드에 대한 네트워크 어드레스를 결정하기 위해 상기 노드 고유 ID를 사용하는, 네트워크를 통한 통신 구현 장치.

청구항 18.

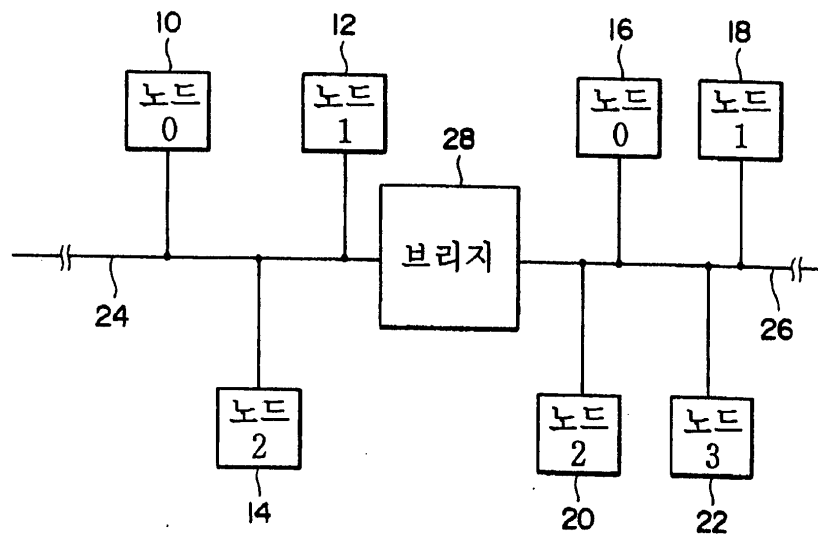
제16항에 있어서, 상기 제2 노드는 상기 노드 고유 ID를 하나 이상의 네트워크 어드레스와 교차 참조하기 위한 어드레스 캐시 테이블을 갖는, 네트워크를 통한 통신 구현 장치.

도면

도면1



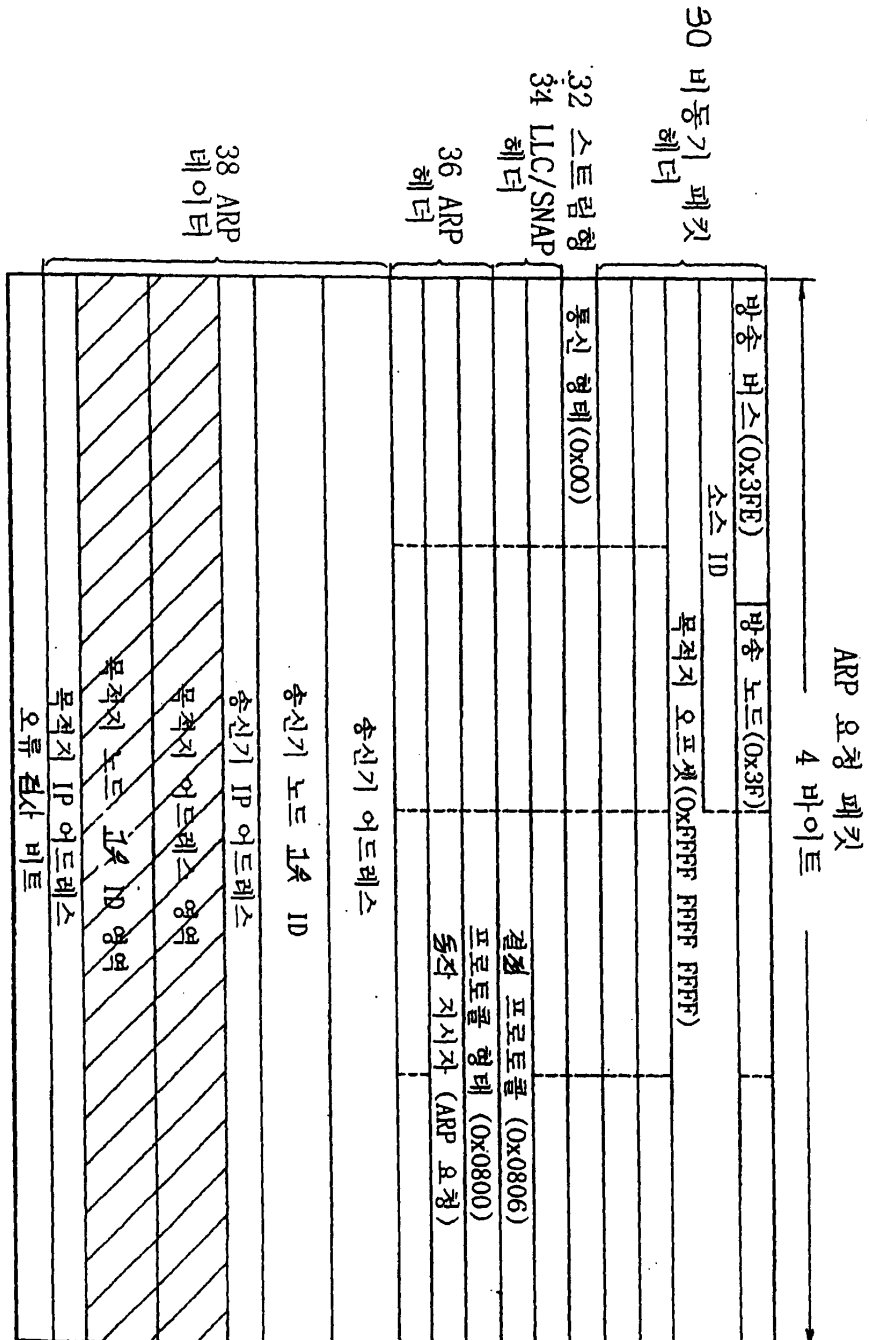
도면2



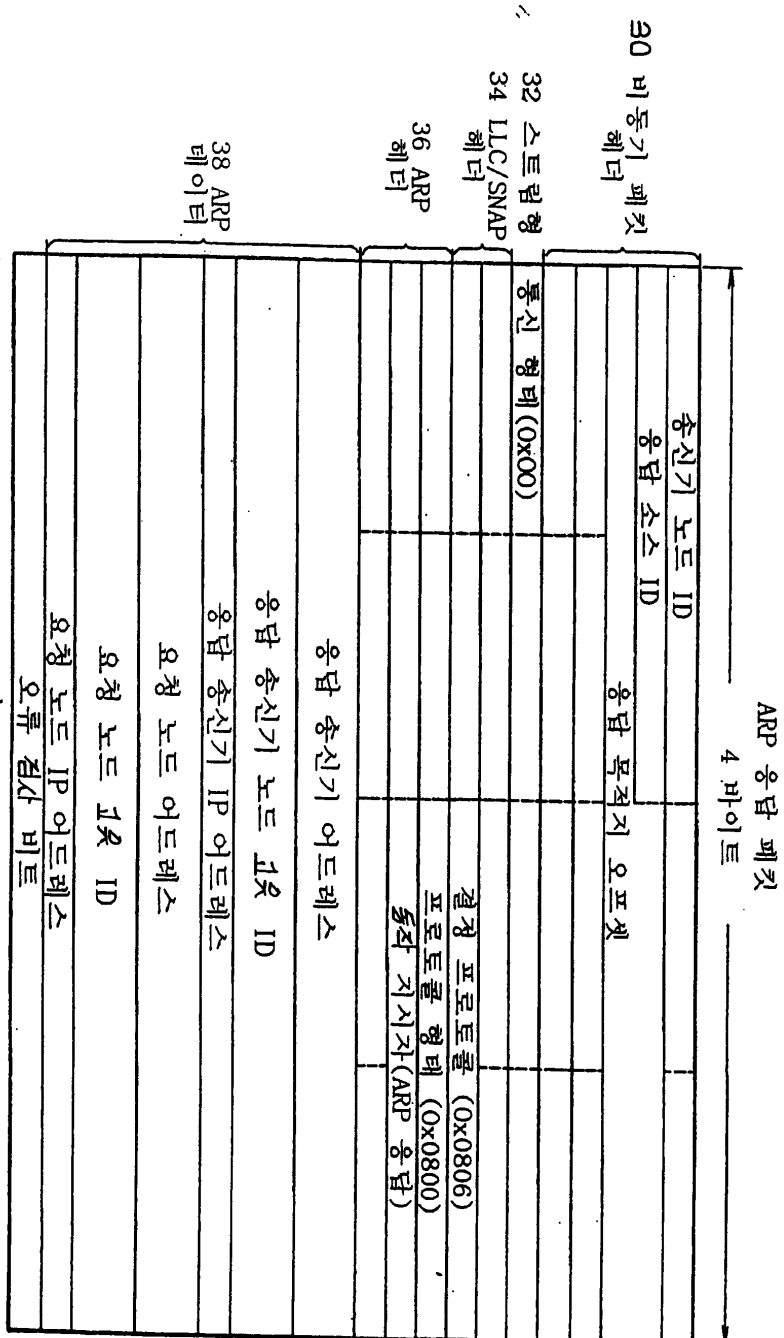
도면3

IP 어드레스	물리적 어드레스		노드 ID
	버스 ID	노드 ID	
1	0	0	123
2	1	0	213
3	0	1	456
4	1	1	641
5	0	2	564
6	1	2	702
7	1	3	731

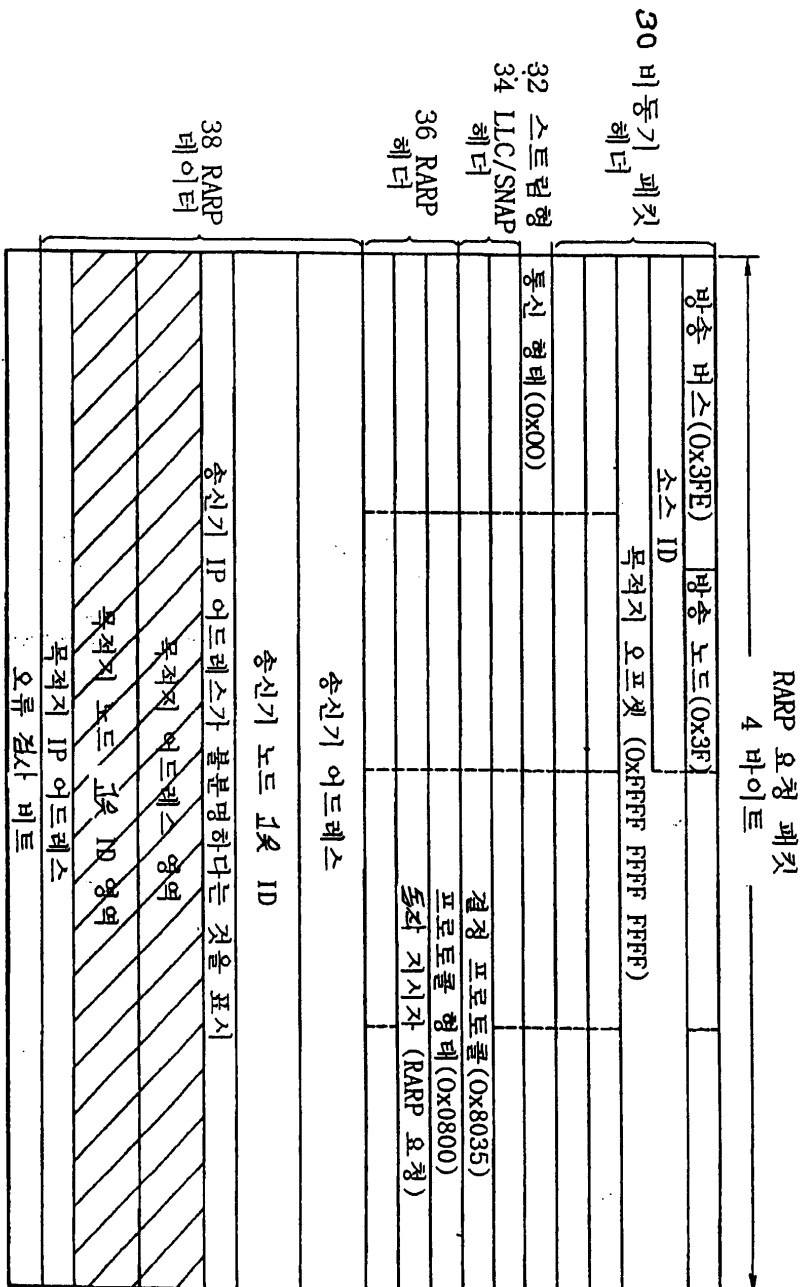
도면4



도면5



도면6



도면7

Diagram illustrating the structure of the RARP response packet (RARP 응답 패킷).

The packet is 4 bytes long (4 바이트).

Fields and their sizes:

- 30 비트 RARP 요청 헤더 (RARP request header)
- 32 스트림형 (Stream type)
- 34 LLC/SNAP 헤더 (LLC/SNAP header)
- 36 RARP 헤더 (RARP header)
- 38 RARP 데이터 (RARP data)

The RARP data field is further divided into:

- 응답 송신기 어드레스 (Response sender address)
- 응답 수신기 어드레스 (Response receiver address)
- 요청 노드 IP 어드레스 (Request node IP address)
- 요청 노드 MAC 어드레스 (Request node MAC address)