

# TCP/IP 프로토콜

-9장 ICMPv4, 10장 모바일 IP-

김 혜 정([hyejeong@pel.sejong.ac.kr](mailto:hyejeong@pel.sejong.ac.kr))

세종대학교 프로토콜공학연구실

# 목 차

---

- ICMPv4
- 모바일 IP

# 목 차

---

- ICMPv4
- 모바일 IP

# ICMPv4

---

- 개요

- IP 프로토콜은 목적지 도달 보장 및 오류 수정과 오류 보고 기능이 없음

- IP 문제점

- 호스트에 전송할 패킷 분실 가능성이 존재함
- 수신 네트워크 및 호스트 상황을 고려하지 않음

# ICMPv4

---

- 정의

- IP 패킷을 처리할 때, 발생하는 네트워크 통신 문제를 진단하고 보고하는 네트워크 계층 프로토콜

- 기능

- 연결할 수 없는 대상, 시간 초과 등과 같은 오류를 보고
- 네트워크 장치의 연결 가능 여부를 테스트

# ICMPv4

- 메시지 유형

- 구분

- 오류 보고 메시지

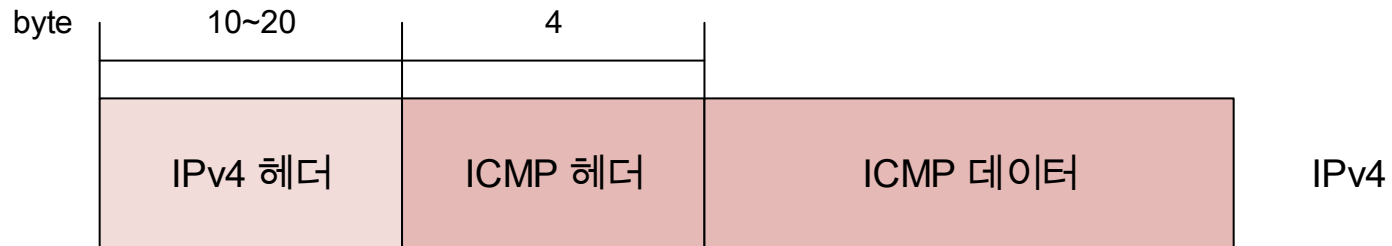
- 역할

- 에러 발생시 패킷 최초 송신 장비에게 상황 보고

- 정보 제공/요청 메시지

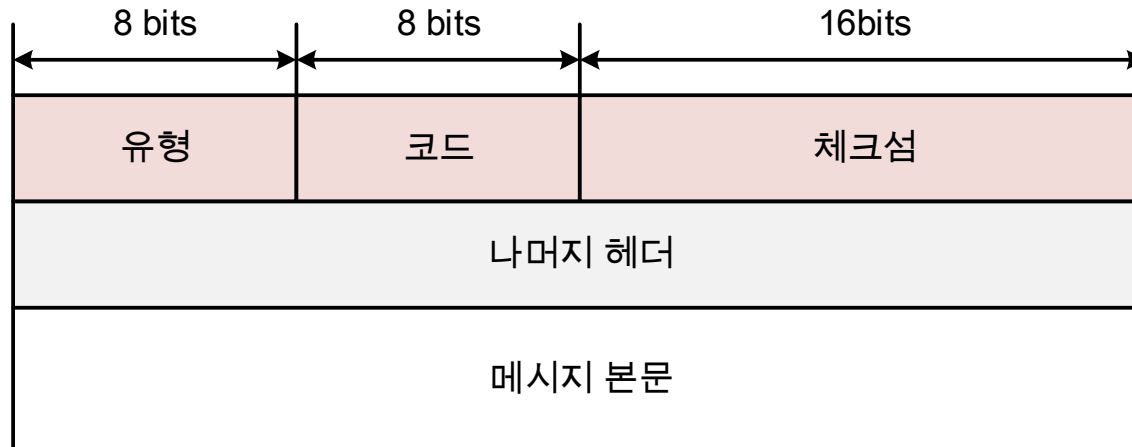
- 역할

- 네트워크 문제를 진단, 테스트 등에 사용되는 정보 제공
      - 장비들이 제대로 동작하기 위해 필요한 정보 공유



# ICMPv4

## • 일반 메시지 형식

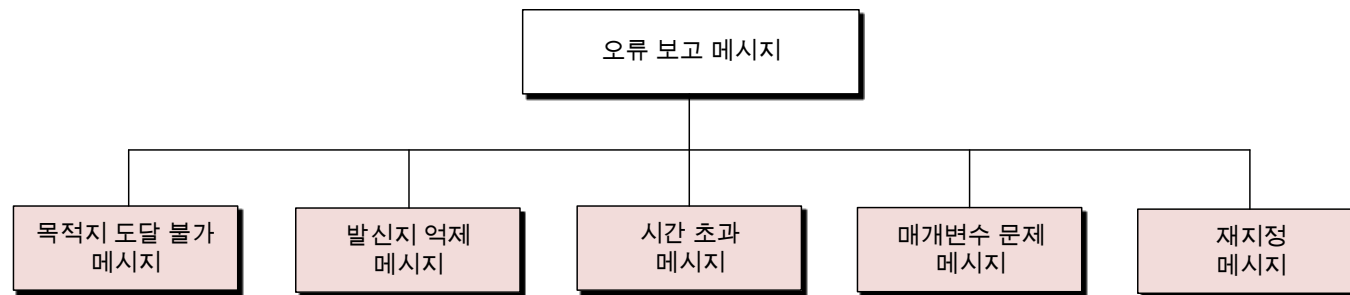


필드 이름	크기(byte)	설명
유형	1	ICMP 메시지 유형 식별
코드	1	각 ICMP 메시지 유형에 따른 분류 내용 정의 (e.g., 코드 값 0: 목적지 네트워크에 도달 불가능, 코드 값 1: 목적지 호스트에 도달 불가능)
체크섬	2	전체ICMP 메시지의 에러 검출
나머지 헤더	4	ICMP 메시지에 대한 정보를 실어놓은 부분
메시지 본문	가변적	IP 패킷의 처음 n 바이트 및 기타 데이터

# ICMPv4

- 메시지 유형

- 각 범주에 따른 ICMP 메시지 표



범주	유형	메시지 이름	설명
오류 보고 메시지	3	목적지 접근 불가	패킷을 목적지로 전달할 수 없는 경우
	4	발신지 억제	IP 장비가 송신 장비에게 송신율을 낮출 것을 요구할 경우
	5	재지정	라우터가 호스트에게 패킷 송신을 위한 최적의 경로를 알리는 경우
	11	시간 초과	패킷의 제한 시간이 만료되어 전송 중 폐기될 경우
	12	매개변수 문제	패킷을 전달하는 도중 헤더 필드에 에러가 발생했을 경우



# ICMPv4

---

- 오류 보고 메시지

- 정의

- 데이터그램 전송 시 발생하는 여러 오류 상황에 대한 보고 메시지

- 특징

- 항상 최초의 발신지에 오류가 보고 됨
    - 데이터그램으로 알 수 있는 경로 정보는 출발지와 목적지 주소 뿐이기 때문임
  - 처음 단편이 아닌 단편화 된 데이터그램에 대해서는 ICMP 오류 보고 메시지가 생성되지 않음
    - 모든 단편에 대해 보고 메시지를 생성하면 네트워크에 성능 저하
  - 일부 특수 주소를 가진 데이터그램에 대해서는 ICMP 오류 보고 메시지가 생성되지 않음
    - e.g., 멀티캐스트 주소, 127.0.0.0, 0.0.0.0

# ICMPv4

- 오류 보고 메시지

- 목적지 도달 불가(Destination Unreachable) 메시지

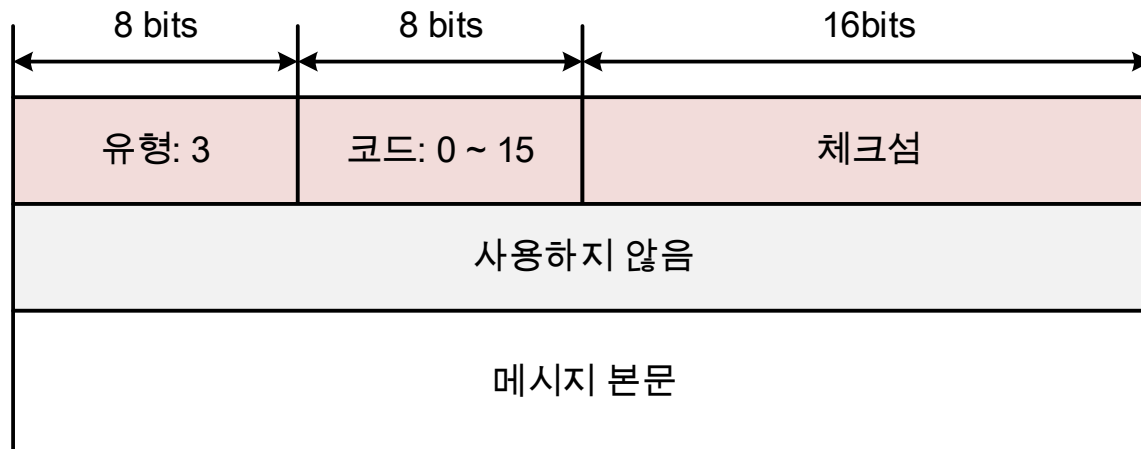
- 정의

- 최초 발신자에게 데이터그램을 목적지로 전달할 수 없음을 알리는 메시지

- 특징

- 데이터그램은 폐기되고 최초 발신지 호스트에게 목적지 도달 불가 메시지 전송
    - 라우터는 패킷 전달을 방해하는 모든 문제를 해결할 수 없음

- 포맷



# ICMPv4

## • 오류 보고 메시지

- 목적지 도달 불가(Destination Unreachable) 메시지
  - 코드 필드에 데이터그램 폐기 이유를 나타냄(1/2)

목적지 호스트에 의해서만 생성 가능

라우터에 의해서만 생성 가능

코드 값	메시지 유형	설명
0	네트워크 접근 불가	하드웨어 고장 등의 이유로 네트워크에 도달 불가능
1	호스트 접근 불가	하드웨어 고장 등의 이유로 호스트에 도달 불가능
2	프로토콜 접근 불가	IP 프로토콜의 상위 계층인 TCP, UDP 등에 전달하지 못한 경우
3	포트 접근 불가	수신 측 프로세스에 전달하지 못한 경우
4	단편화가 필요하나 DF(Do not fragment) 존재	송신자가 단편화 되어서는 안된다고 명시했으나, 단편화를 하지 않고 라우팅할 수 없는 경우
5	소스 경로 실패	패킷이 지정된 경로를 따라 전송되었지만, 중간 네트워크 장비가 해당 경로를 처리할 수 없음
6	알려지지 않는 목적지 네트워크	라우터가 목적지 네트워크에 대해 정보를 가지고 있지 않은 경우
7	알려지지 않은 목적지 호스트	라우터가 목적지 호스트에 대해 정보를 가지고 있지 않은 경우

# ICMPv4

- 오류 보고 메시지

- 목적지 도달 불가(Destination Unreachable) 메시지
  - 코드 필드에 데이터그램 폐기 이유를 나타냄(2/2)

코드 값	메시지 이름	설명
8	소스 호스트 고립	패킷이 특정 소스 호스트에서 전송되었지만, 해당 호스트가 네트워크 다른 부분과 연결되어있지 않거나, 통신이 차단된 경우
9	목적지 네트워크로의 통신이 관리상 금지됨	출발지 장비로부터 목적지 장비가 위치한 네트워크로의 통신이 허용되지 않음
10	목적지 호스트로의 통신이 관리상 금지됨	출발지 장비로부터 목적지 장비가 위치한 네트워크로 송신할 수 있지만 특정 장비로 송신할 수 없음
11	서비스 유형에 대한 목적지 네트워크 접근 불가	패킷 헤더의 서비스 유형 필드에 명시된 서비스를 제공할 수 없는 경우
12	서비스 유형에 대한 목적지 호스트 접근 불가	패킷 헤더의 서비스 유형 필드에 명시된 서비스를 제공할 수 없는 경우
13	관리상 통신이 금지됨	관리자가 필터를 설치하여 호스트에 도달할 수 없는 경우
14	호스트 우선순위 위반	요청된 우선순위가 목적지를 향해서는 허용되지 않는 경우
15	우선순위 차단	우선순위가 충분히 높지 않아 호스트에 도달할 수 없는 경우

# ICMPv4

- 오류 보고 메시지

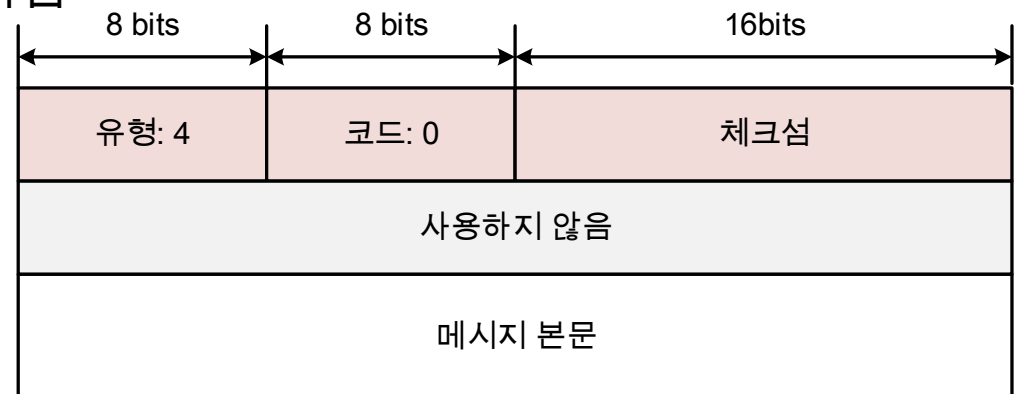
- 발신지 억제(Source Quench) 메시지

- 정의

- 네트워크 혼잡 및 흐름 제어를 위해 최초 발신지에게 송신 속도를 낮출 것을 요구

- 특징

- 데이터그램이 폐기되었음과 송신 속도를 낮출 것을 경고
    - 예전 속도로 회복할 수 있음이 불확실함
    - 혼잡이 다대일 통신에서 이루어지는 경우 효과적이지 않음
      - 각 라우터마다 이동속도가 다름
      - 다수의 메시지가 송신되면 혼잡의 정확한 원인을 파악하기 어려움



# ICMPv4

- 오류 보고 메시지

- 시간 초과(Time Exceeded) 메시지

- 정의

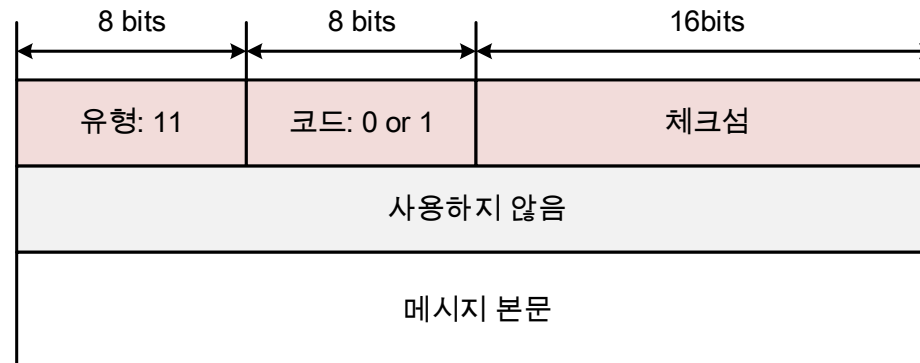
- 최초의 발신자에게 패킷의 수명이 만료되었음을 알리는 메시지

- 특징

- 라우터가 데이터그램의 활성화 시간(Time to Live) 감소한 후, 이 값이 0이 되면

데이터그램을 폐기하고 시간 초과 메시지를 최초 발신자에게 전송

- 포맷



코드값	설명
0	활성화 시간이 0이 되어 데이터그램을 폐기하는 경우
1	단편의 일부가 정해진 시간 내에 도착하지 않아 이미 도착한 단편을 폐기하는 경우

# ICMPv4

---

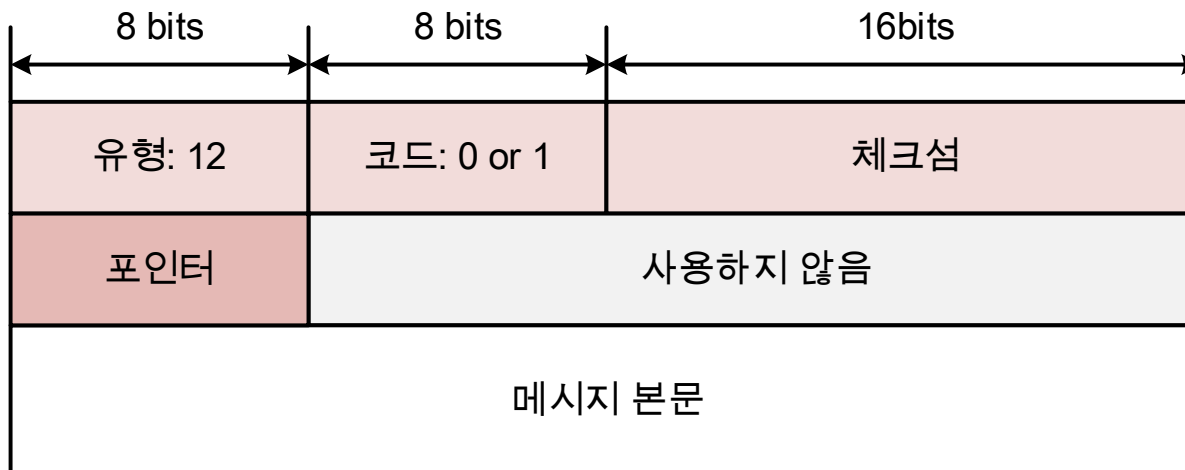
- 오류 보고 메시지
- 매개변수 문제(Parameter Problem) 메시지
  - 정의
    - 헤더 부분에 인자 값의 오류 발견 시, 최초 발신지에 오류를 보내는 메시지
  - 특징
    - 헤더 필드에 불명확한 값이나 빠진 값을 발견할 경우, 데이터그램을 폐기하고 메시지를 전송

# ICMPv4

- 오류 보고 메시지

- 매개변수 문제(Parameter Problem) 메시지

- 포맷



- 포인터 문제가 있는 바이트를 가르킴

코드값	설명	포인터 사용 여부
0	옵션에서 요구되는 사항이 불명료하여 데이터그램을 폐기한 경우	0
1	옵션에서 요구되는 사항이 빠져 데이터그램을 폐기한 경우	x



# ICMPv4

- 오류 보고 메시지

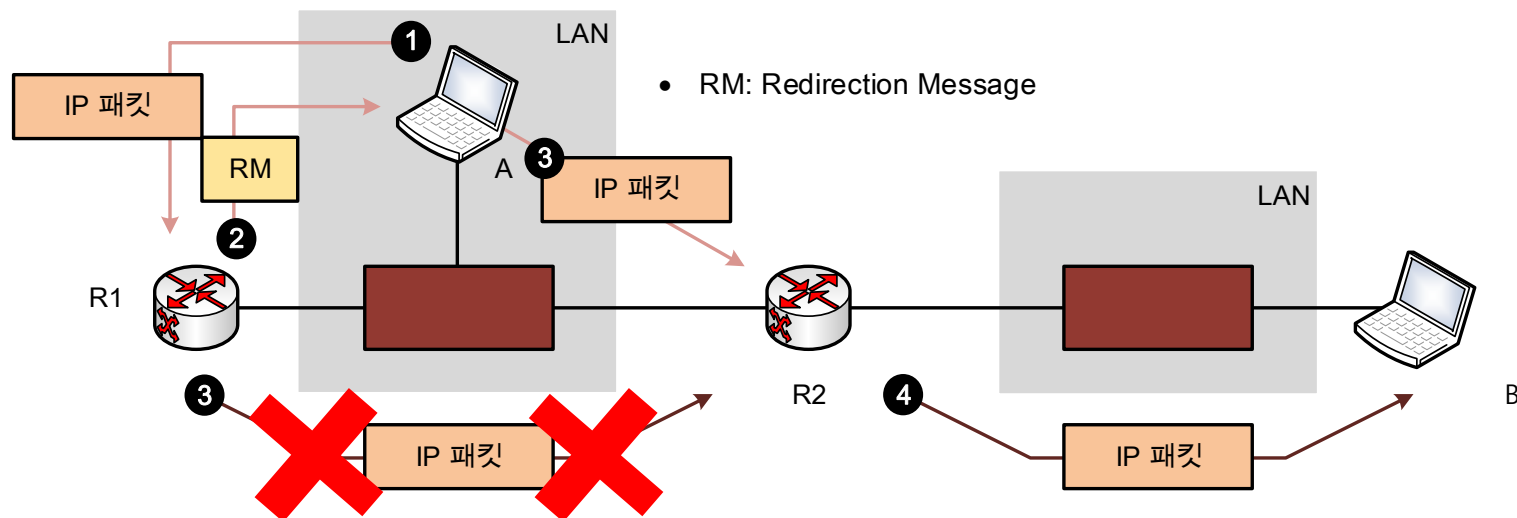
- 재지정(Redirection) 메시지

- 정의

- 특정 호스트나 네트워크로 패킷을 보낼 때, 최적의 경로를 최초의 발신자에게 알려주는 메시지

- 특징

- 데이터그램을 폐기하지 않고 적절한 노드에게 보냄
    - 최적의 경로를 위한 노드 정보를 메시지에 포함하여 전송

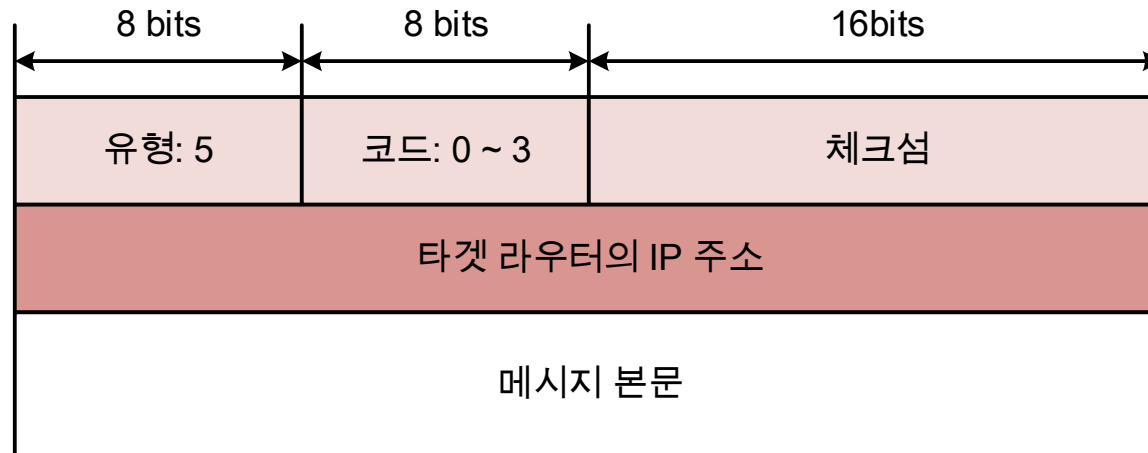


# ICMPv4

- 오류 보고 메시지

- 재지정(Redirection) 메시지

- 포맷



코드 값	설명
0	잘못된 네트워크로 패킷이 전송되었을 경우
1	잘못된 호스트로 패킷이 전송되었을 경우
2	서비스 유형과 관련된 패킷이 잘못된 네트워크로 전송되었을 경우
3	서비스 유형과 관련된 패킷이 잘못된 호스트로 전송되었을 경우

# ICMPv4

- 메시지 유형
  - 각 범주에 따른 ICMP 메시지 표

범주	유형	메시지 이름	설명
정보 제공/요청 메시지	0	에코 응답	에코 요청 메시지에 대한 응답으로 전송, 연결할 경우
	8	에코 요청	장비가 네트워크의 다른 장비와 연결을 테스트할 경우
	13	타임스탬프 요청	한 장비가 다른 장비에게 전파 시간 계산과 시간 동기화를 위한 정보를 요청할 경우
	14	타임스탬프 응답	타임스탬프 요청에 대한 응답, 시간 계산과 시간 동기화 정보 제공

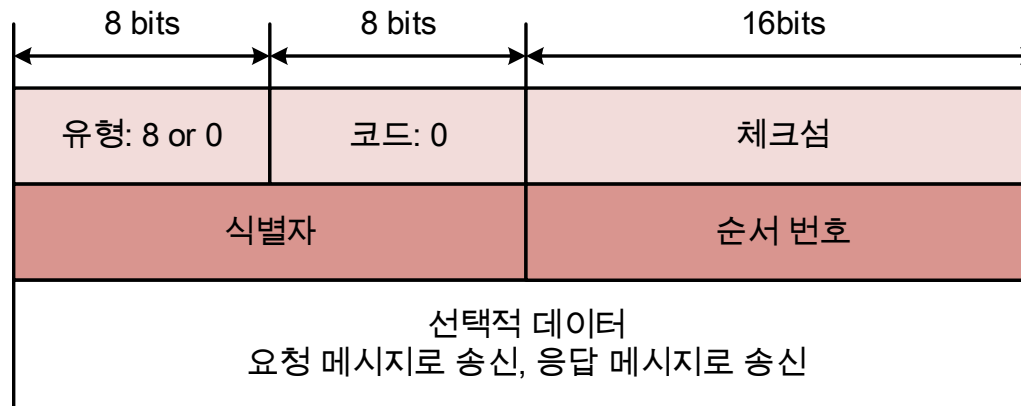
# ICMPv4

---

- 정보 요청/응답 메시지
- 에코 요청과 응답 메시지
  - 정의
    - 장비 간 서로 통신 여부를 테스트하고 확인하는 메시지
- 특징
  - IP 계층에서 통신이 되는지 결정하기 위해 사용됨
  - 호스트의 도달 가능성을 검사할 수 있음
    - 탐색 명령어 ping 사용

# ICMPv4

- 정보 요청/응답 메시지
  - 에코 요청과 응답 메시지
    - 포맷



- 유형 8: 에코 요청
- 유형 0: 에코 응답

필드 이름	크기(byte)	설명
유형	1	ICMP 메시지 유형을 식별 (e.g., 8이면 에코 요청, 0이면 에코 응답)
코드	1	에코 요청과 에코 응답 메시지에는 쓰이지 않음(코드 값: 0)
체크섬	2	에러 검출
식별자	2	요청과 대응되는 응답 메시지 매칭
순서 번호	2	연속된 요청에 따른 응답 메시지 누락 여부 확인
선택적 데이터	가변적	메시지와 함께 송수할 추가 데이터

# ICMPv4

- 정보 요청/응답 메시지

- 타임스탬프 요청과 응답 메시지

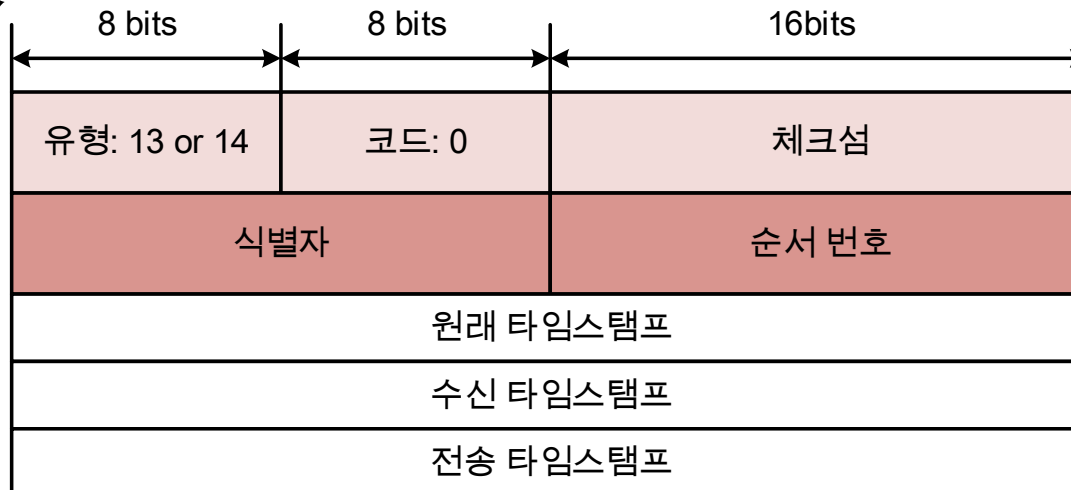
- 정의

- 장비 간 IP 패킷이 왕복하는 데 필요한 시간을 알아내고, 시간 정보를 교환할 수 있도록 하는 메시지

- 특징

- 두 장비의 시간 동기화를 위해 사용될 수 있음

- 포맷



- 유형 13: 타임스탬프 요청
- 유형 14: 타임스탬프 응답

요청이 전송된 시간, 요청에서 받은 시간

응답을 수신한 시간, 응답이 수신된 시간  
(요청 시에는 0으로 설정)

응답이 전송된 시간, 응답이 전송된 시간  
(요청시 0으로 설정)

# ICMPv4

- 정보 요청/응답 메시지

- 타임스탬프 요청과 응답 메시지

- 설명

- 발신지가 타임스탬프 요청 메시지 생성
    - 원래 타임스탬프 필드에 전송시간을 삽입하고 다른 두 타임스탬프 필드는 0 삽입
    - 목적지가 타임스탬프 응답 메시지 생성
    - 요청 메시지에 있는 세계 표준시를 응답 메시지의 같은 필드에 복사
    - 수신 타임스탬프 필드에 요청이 수신된 시점의 시간을 삽입
    - 전송 타임스탬프 필드에 응답 메시지가 출발하는 시점의 시간을 삽입

- 송신 시간 = 수신 타임스탬프 - 원래 타임스탬프
      - 수신 시간 = 패킷이 돌아온 시간 - 전송 타임스탬프
      - 왕복 시간 = 송신시간 + 수신 시간

# ICMPv4

---

- 체크섬(Checksum)
- ICMP에서 검사합은 헤더와 데이터를 포함한 전체 메시지에 대해 계산 수행
- 체크섬 계산
  - 체크섬 필드 0으로 설정
  - 데이터를 2바이트 단위로 나눔
    - 홀수개의 바이트일 시, 마지막 바이트에 0x00 추가
  - 모든 2바이트를 더함
    - 오버플로우 발생 시, 최상위 비트를 버리고 최하위 비트에 더함
    - 1바이트 계산 시, 오버플로우 처리를 자주 해주어야 함
  - 더한 결과에 1의 보수를 계산하여 체크섬 필드에 삽입



# ICMPv4

- 체크섬(Checksum)

- 체크섬 검사

- 수신된 ICMP 패킷의 데이터와 체크섬 필드에 포함된 2 바이트를 합산하고, 그 결과 0xffff인지 확인

## 초기 송신자의 헤더(체크섬 계산 전)

패킷: 08 00 00 00 00 01 00 01 61 62 63 64

체크섬: 0x0000

전체 패킷: 080000000001000161626364

$$0x0800 + 0x0000 + 0x0001 + 0x0001 + 0x6162 + 0x6364 = 0xE7C8$$

$$(\text{Not})(0xE7C^*) = 0x1837 \text{ (16진수)}$$

## 송신자의 헤더(체크섬 포함)

체크섬: 0x1837

## 수신자의 계산

패킷: 08 00 18 37 00 01 00 01 61 62 63 64

체크섬: 0x1837

전체 패킷: 080018370001000161626364

$$0x0800 + 0x1837 + 0x0001 + 0x0001 + 0x6162 + 0x6364 = 0xFFFF$$

# ICMPv4

- Ping

- 정의

- ICMP 에코 요청 메시지를 전송하여 호스트 간 IP 연결 수준을 확인하는 명령어

- 명령

- Ping {연결하고자 하는 주소}

- 특징

- 왕복 시간을 계산하여 표기
      - e.g., 자기자신에게 회신하는 경우, 1ms 정도의 시간이 걸림

```
C:\Users\Owner>ping 127.0.0.1

Ping 127.0.0.1 32바이트 데이터 사용 :
127.0.0.1의 응답 : 바이트=32 시간<1ms TTL=128
127.0.0.1의 응답 : 바이트=32 시간<1ms TTL=128
127.0.0.1의 응답 : 바이트=32 시간<1ms TTL=128
127.0.0.1의 응답 : 바이트=32 시간<1ms TTL=128

127.0.0.1에 대한 Ping 통계 :
    패킷 : 보냄 = 4, 받음 = 4, 손실 = 0 (0% 손실),
    왕복 시간(밀리초):
        최소 = 0ms, 최대 = 0ms, 평균 = 0ms
```

# ICMPv4

---

- Traceroute

- 정의

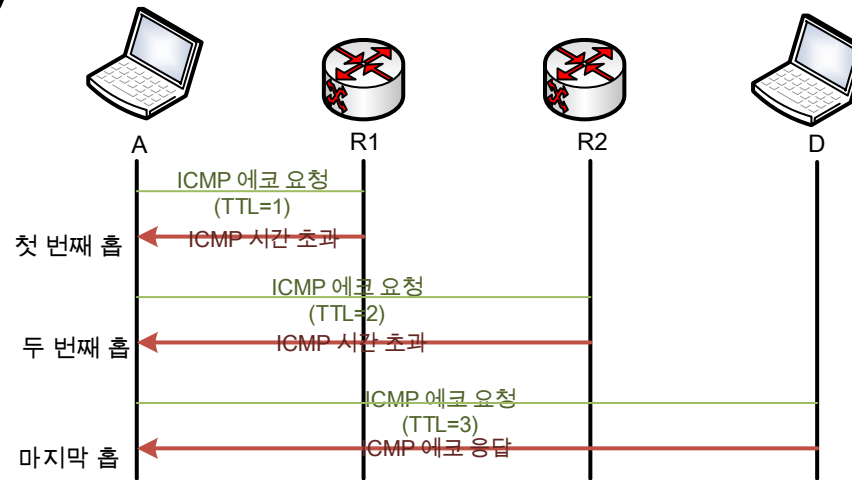
- 네트워크 경로를 따라 패킷이 목적지까지 도달하는 경로를 추적하고 각 경유지에서의 응답 시간을 측정하는 도구

- 특징

- 경로 및 각 라우터 별 도달 시 걸린 시간을 설명
- 왕복 시간(RTT, Round-Trip Time)이 너무 길면 네트워크 성능이 저하되었음을 의미
  - 1-20ms: 매우 좋음, 로컬 네트워크나 같은 지역 내 인터넷 연결 수준
  - 20-50ms: 양호, 대부분의 온라인 활동 수준
  - 50-100ms: 지연이 느껴질 수 있음, 온라인 게임이나 실시간 스트리밍에서 저하를 경험할 수 있음
  - 200ms: 지연 심각, 대륙간 연결 수준

# ICMPv4

- Traceroute
- 동작 방식(1/2)



## 1. 라우터 R1과 호스트 A 간 왕복시간을 찾음

- 평균 왕복시간을 구하기 위해 a부터 d 과정을 3번 반복함

### a. 패킷 전송

- 호스트 A의 Traceroute는 UDP를 사용하여 목적지 B에 패킷을 보냄
- IP 패킷에 캡슐화되고 TTL 값은 1로 설정
- 패킷이 출발하는 시각 기록(T1)

# ICMPv4

---

- Traceroute

- 동작 방식(2/2)

1. 라우터 R1과 호스트 A 간 왕복시간을 찾음

- b. 라우터 R1에서 패킷을 처리

- TTL 0이 되어 패킷 폐기
- 폐기한다는 ICMP 메시지를 전송(시간 초과 메시지)

- c. ICMP 메시지 수신

- 호스트 A는 R1으로부터 ICMP 메시지를 받음
- ICMP 메시지를 수신한 시각 기록(T2)

- d. 송신 시간과 수신 시간 차이를 구하여 왕복 시간 구함

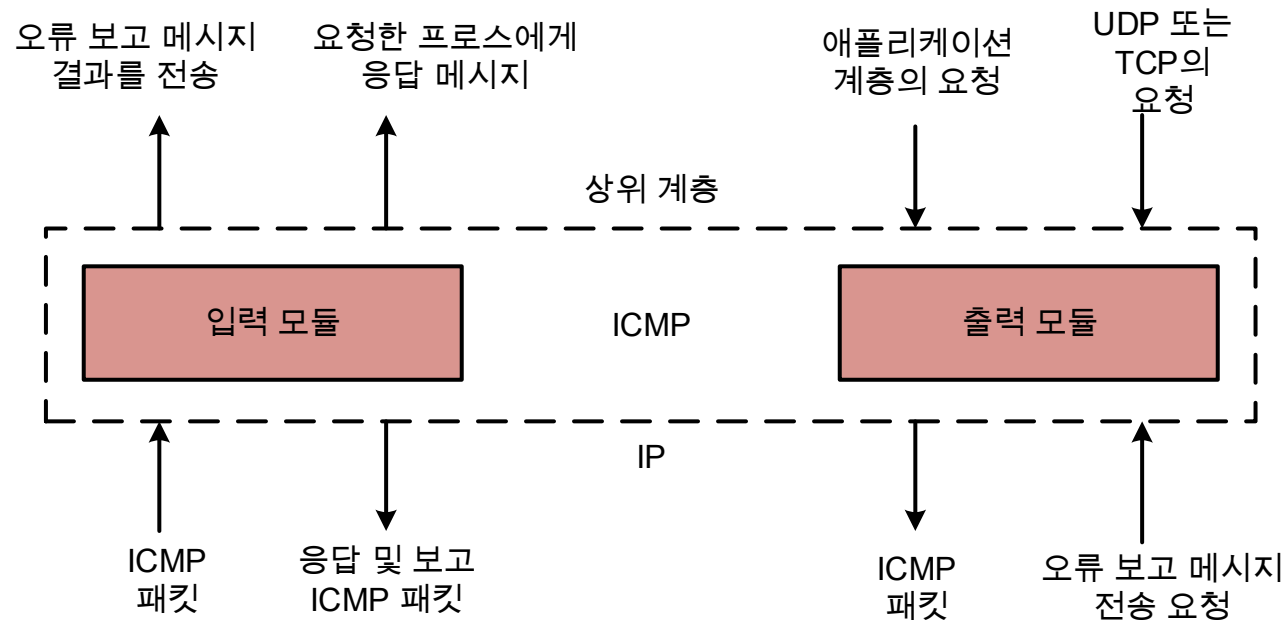
- 왕복 시간:  $T2 - T1$

2. 라우터 R2, 호스트 B와 호스트 A 간 각각의 왕복 시간을 찾음

- TTL을 2, 3로 설정하여 앞 과정과 같이 왕복시간 찾음
- 여러 번 반복하여 평균 왕복 시간을 구함

# ICMPv4

## • 패키지



## • 입력 모듈

- 모든 유형의 ICMP 패킷을 수신하고 이에 대한 처리를 함

## • 출력 모듈

- 요청으로부터 ICMP 패킷을 송신함

# ICMPv4

- 패키지

- 출력 모듈

```
ICMP_Output_Module (demand) {  
    // 오류 메시지인 경우  
    if (the demand defines an error message){  
        if (demand comes from IP AND is forbidden)  
        // IP에서 발생한 오류에 대한 메시지를 송신하는 것이  
        금지되어 있는 경우  
            return  
  
        Create an error message  
    }  
  
    // 요청 메시지인 경우  
    if (demand defines a request)  
        Create a request message // 해당하는 ICMP 요청  
        메시지를 생성한다.  
  
    Send the message  
    return  
}
```

- 입력 모듈

```
ICMP_Input_Module (ICMP_Packet) {  
    // 요청 메시지를 수신한 경우  
    if (the type is a request){  
        Create a reply  
        Send the reply  
    }  
  
    // 응답 메시지를 수신한 경우  
    if (the type is a reply)  
        Send the reply to the process that requested it  
  
    // 리디렉션 메시지를 수신한 경우  
    if (the type defines a redirection)  
        Modify the routing table  
  
    // 오류 보고 메시지를 수신한 경우  
    if (the type defines other error messages)  
        Inform the appropriate source protocol  
  
    return  
}
```

# 목 차

---

- ICMPv4
- 모바일 IP



# 모바일 IP

---

- 개요
  - 기존 IP 주소 체계 방식의 한계
    - 이동 장비는 네트워크를 옮겨 다니기 때문에 IP 주소를 기반으로 한 라우팅을 할 수 없음
      - 기존 IP 주소 지정은 호스트가 하나의 특정한 네트워크에 연결되어 정지하여 있다는 가정에 기반하고 있음
- 해결 방안
  - 이동 장비가 새로운 네트워크로 갈 때마다 자신의 주소도 변경하도록 함
- 해결 방안 문제점
  - 구성 파일이 변경되어야 하며 이동할 때마다 재부팅이 일어나야 함
  - 다른 호스트들에게 변경 사실을 알려야 함

# 모바일 IP

---

- 정의

- 이동 장비가 한 네트워크에서 다른 네트워크로 이동하며 원본 IP 주소를 유지하도록 하기 위한 프로토콜

- 구성 요소(1/2)

- 이동 호스트(Mobile Host)
  - 네트워크 간을 이동하는 장비
- 홈 에이전트(Home Agent)
  - 이동 호스트의 홈 네트워크에 연결된 라우터
- 외부 에이전트(Foreign Agent)
  - 외부 네트워크에 연결된 라우터
  - 홈 에이전트로 받은 패킷을 외부 네트워크에 있는 이동 호스트에게 전달

# 모바일 IP

---

- 구성 요소(2/2)

- 홈 주소(Home Address)

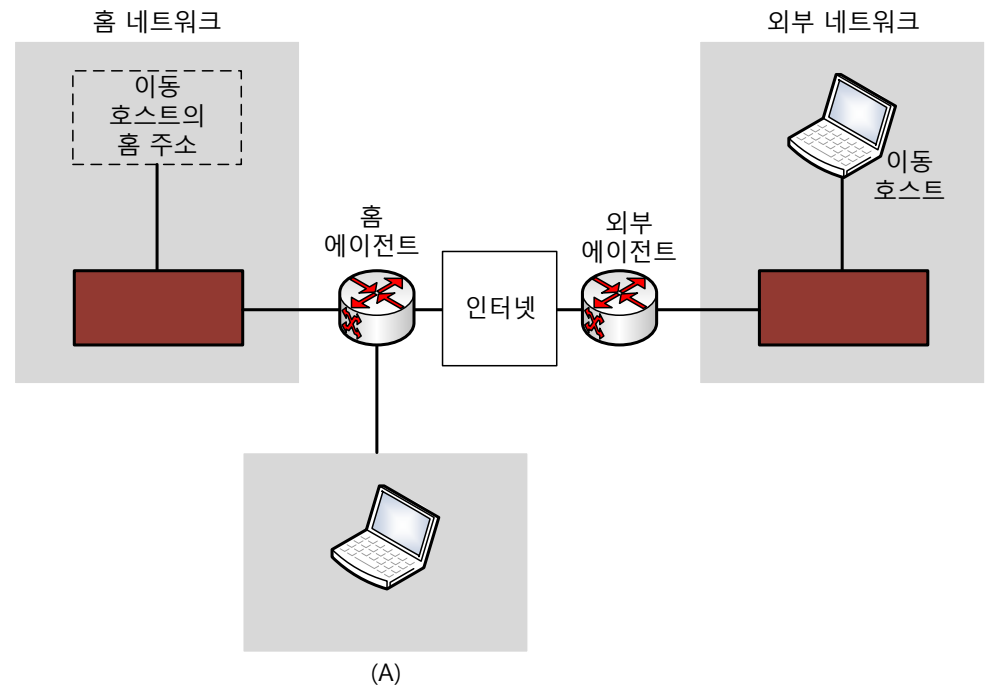
- 이동 호스트가 원래 속해 있던 네트워크에서 사용하고 있던 IP 주소
- 사용자가 다른 네트워크로 이동해도 수정/삭제 되지 않는 고유한 주소 값

- 의탁 주소(Care of Address)

- 이동 호스트가 다른 네트워크로 이동할 경우, 외부 에이전트로 받아 사용할 주소
- 이동 호스트가 이동할 때마다 바뀌는 주소 값

# 모바일 IP

- 에이전트(Agent) 특징



- 라우터인 동시에 호스트임
  - 패킷을 전달하거나 재라우팅하는 라우터의 기능
  - 사용자의 데이터 위치 정보를 관리하는 호스트의 기능
- 이동 호스트가 의탁 주소를 수신할 수 있어야 함
- 홈 에이전트와 통신할 소프트웨어와 홈 주소를 알고 있어야 함

# 모바일 IP

---

## • 동작 과정(1/3)

### 1. 초기 설정

- 이동 호스트는 홈 네트워크의 주소 할당 기관으로부터 홈 주소를 할당 받음
- 이동 호스트는 홈 에이전트에 자신의 홈 주소와 현재 위치를 등록함

### 2. 에이전트 통신

- 이동 호스트가 홈 에이전트로부터 ICMP 에이전트 광고 메시지를 받음
  - 메시지를 수신 받은 경우, 외부 네트워크에서 외부 에이전트 발견
  - 이동 호스트가 메시지를 수신 받지 못한 경우, 에이전트 요청 메시지 전송(부록 참조)
    - ICMP 에이전트 광고 메시지: 유형 9, 에이전트가 자신의 존재를 알리는 메시지
    - ICMP 에이전트 광고 요청 메시지: 유형 10, 이동 호스트가 에이전트의 존재를 알고 싶을 때 사용하는 메시지

# 모바일 IP

---

- 동작 과정(2/3)

## 3. 등록

- 외부 에이전트 발견 후, 해당 에이전트를 홈 에이전트에 등록함
- 이동 호스트는 홈 에이전트에 자신의 위치를 등록하기 위해 등록 요청 메시지를 전송(부록 참조)

## 4. 등록 과정

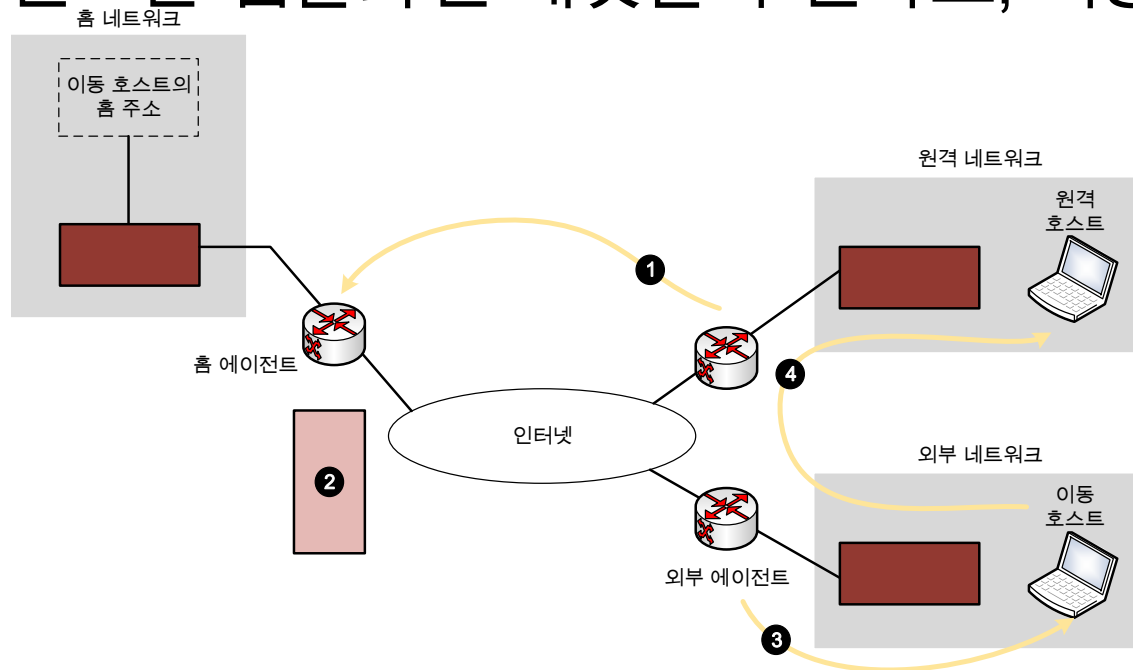
- 홈 에이전트가 등록 요청을 수신하고, 이동 호스트의 현재 위치를 업데이트 함
- 등록 응답 메시지를 이동 호스트에게 전송(부록 참조)

# 모바일 IP

## • 동작 과정(3/3)

### 5. 데이터 전송

- 다른 호스트가 이동 호스트의 홈 주소로 패킷을 전송
- 홈 에이전트는 패킷을 캡슐화하여 이동 호스트의 현재 위치 (외부 에이전트)로 전송
- 외부 에이전트는 캡슐화된 패킷을 수신하고, 이동 호스트에 전송



# 모바일 IP

- 비효율성

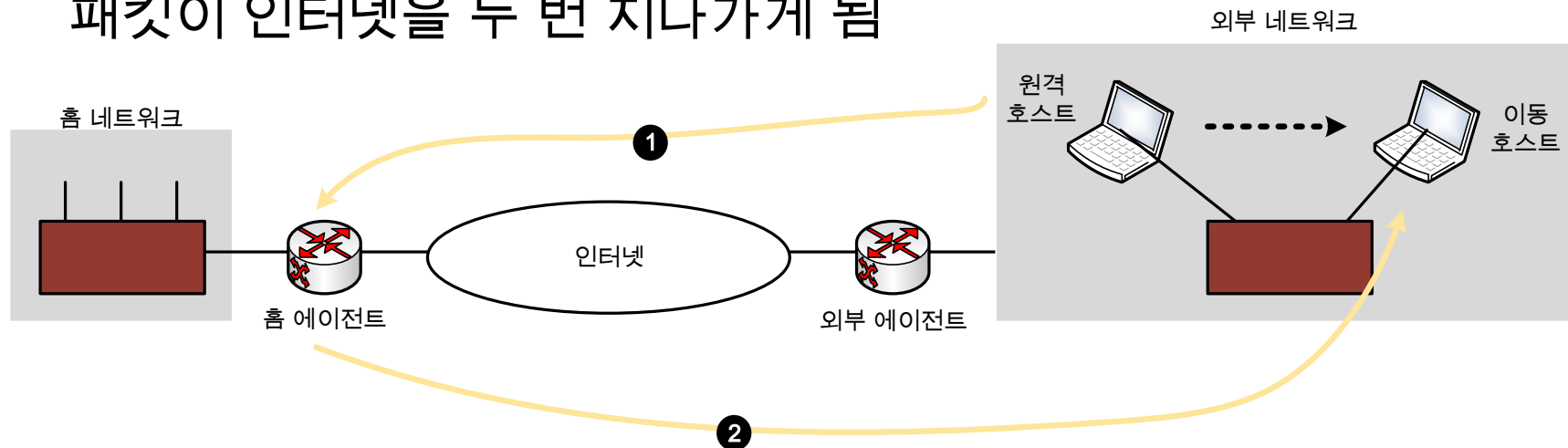
- 더블 크로싱(Double Crossing)

- 정의

- 원격 호스트가 자신과 같은 네트워크로 이동한 이동 호스트와 통신할 때 발생하는 현상

- 특징

- 이동 호스트가 원격 호스트에게 패킷을 보낼 때는 비효율성의 문제가 없으나 원격 호스트가 이동 호스트에 패킷을 보낼 경우 패킷이 인터넷을 두 번 지나가게 됨





# 모바일 IP

- 비효율성

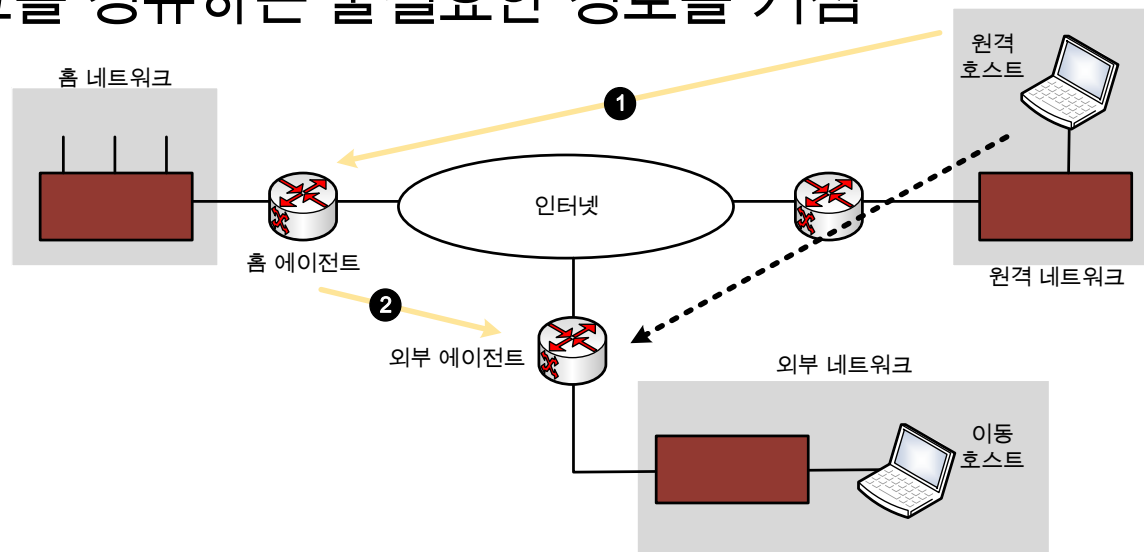
- 삼각형 라우팅

- 정의

- 이동 호스트가 원격 호스트와 같은 네트워크에 연결되지 않은 경우 발생하는 현상

- 특징

- 원격 호스트와 이동 호스트가 물리적으로 가까이 있음에도 패킷이 홈 네트워크를 경유하는 불필요한 경로를 거침



# 모바일 IP

---

- 비효율성

- 해결 방안

- 원격 호스트가 이동 호스트의 홈 주소와 의탁 주소를 연결하는 것

1. 홈 에이전트가 원격 호스트로부터 패킷을 받음
2. 홈 에이전트가 이동 호스트로 패킷을 전달하고, 원격 호스트로 바인딩 갱신 패킷(Update Binding Packet)을 전송
3. 원격 호스트는 캐시에 바인딩 갱신 패킷의 내용을 보관하고 이 후 통신은 곧바로 이동 호스트로 전송됨

- 문제점

- 이동 호스트가 이동하면 캐시 정보가 무효화됨
  - 홈 에이전트는 원격 호스트에게 경고 패킷(Warning Packet)을 보내 이동 호스트가 이동하였다는 사실을 알림

---

# Thanks!

김 혜 정(hyejeong@pel.sejong.ac.kr)

# 모바일 IP

## • 에이전트 광고 메시지 설명

ICMP 광고 메시지		
유형: 5	길이	순서 번호
수명	코드	-
외부 에이전트에 등록된 의탁 주소		

필드 이름	크기(byte)	설명
유형	1	메시지 유형, 9으로 설정됨
길이	1	전체 메시지 길이
순서 번호	2	수신자가 이 번호를 사용하여 메시지 분실 여부 결정
수명	2	에이전트가 요청을 받을 시간을 초 단위로 나타냄 (e.g., 필드 값 1일 시 수명은 무한대)
코드	1	각 상황에 따른 분류 내용 정의

# 모바일 IP

## • 에이전트 광고 메시지 코드 설명

코드 값	설명
0	모든 라우터가 해당 에이전트를 광고함
1	특정 라우터가 홈 에이전트임을 광고함
2	특정 라우터가 외부 에이전트임을 광고함
3	홈 에이전트와 외부 에이전트 모두 광고함

# 모바일 IP

## • 등록 요청 메시지 형식

유형: 5	플래그	수명
홈 주소		
홈 에이전트 주소		
의탁 주소		
식별자		
확장 ..		

필드 이름	크기(byte)	설명
유형	1	메시지 유형, 1로 설정됨
플래그	1	등록 요청 특정 속성
수명	2	등록이 유효한 기간을 초단위로 나타냄(필드 값 0일 시 등록 취소, 1일 시 수명 무한대 )
홈 주소	4	이동 호스트의 영구적인 (첫 번째) 주소
홈 에이전트 주소	4	홈 에이전트 주소를 포함
의탁 주소	4	이동 호스트의 임시 주소
식별자	4	이동 호스트가 요청을 응답과 대응 시키기 위하여 사용
확장	가변적	홈 에이전트의 인증을 위해 사용됨

# 모바일 IP

---

- 플래그(Flag)
  - Home Registration (H)
    - 홈 주소로 등록을 요청할 경우
  - Care-of Address Registration (C)
    - 이동 중인 경우
  - Registration Request (R)
    - 등록 요청인 경우
  - Acknowledge (A)
    - 홈 에이전트가 등록 요청에 대한 응답을 보내야 하는 경우