

15

강

컴퓨터과학 개론

컴퓨터 네트워크

컴퓨터과학과 정광식교수



KOREA NATIONAL OPEN UNIVERSITY



학습목차

- 1 컴퓨터네트워크의개요및발전역사
- 2 컴퓨터네트워크의기본개념
- 3 컴퓨터네트워크의구성
- 4 컴퓨터네트워크의계층적구조

01

컴퓨터 네트워크의 개요 및 발전 역사

컴퓨터 네트워크의 개요

컴퓨터 네트워크의 개요 및 발전 역사

■ 개요

- 데이터 통신을 위해 개발된 컴퓨터 네트워크는 지속적인 발전을 통해 서비스의 공유 및 컴퓨팅 자원의 공유를 위한 가장 효율적인 도구가 되었음
- 컴퓨터 네트워크는 기본적으로
사람, 컴퓨터, 기타 장비들 간의 정보 교류를 위한 통신망임

컴퓨터 네트워크 서비스 역사

컴퓨터 네트워크의 개요 및 발전 역사

■ 1960년대, ARPANet

- 미국 국방 고등 연구 기획국

(DARPA, Defense Advanced Research Project Agency)의 주도로

MIT를 중심으로 **패킷 교환 네트워크**로 현재의 인터넷의 시작임

컴퓨터 네트워크 서비스 역사

컴퓨터 네트워크의 개요 및 발전 역사

■ 1960년대, ARPANet

- 1960년대 초부터 기획이 시작되어 최초의 서비스가 1969년에 시작되었고,
1973년에는 현재 인터넷의 주요 프로토콜인 TCP/IP가 개발되어 ARPANet에 적용됨

컴퓨터 네트워크 서비스 역사

컴퓨터 네트워크의 개요 및 발전 역사

■ 1970년대, Ethernet

- 미국 제록스 파크(Xerox PARC) 연구소는 컴퓨터 간의 하드웨어 수준의 연결을 가능하게 해주는 인터페이스 장치인 이더넷(Ethernet)을 개발함
- 개발 초기의 이더넷은 미국 하와이 섬들을 연결하기 위해 개발된 ALOHANet의 영향을 받았음

컴퓨터 네트워크 서비스 역사

컴퓨터 네트워크의 개요 및 발전 역사

■ 1980년대, BITNET

- 1981년 미국 대학들을 연결하기 위해 개발된 컴퓨터 네트워크임
- 인터넷으로 대체되기 전까지 교육기관을 중심으로 널리 사용됨
- 전송 시 이메일이나 파일 단위로 서버에서 서버로 전송되는 방식을 채택함

컴퓨터 네트워크 서비스 역사

컴퓨터 네트워크의 개요 및 발전 역사

■ 1980년대, NSFNET

- 미국 국립과학재단(NSF, National Science Foundation)이 대학 연구 교류를 위해 컴퓨터 통신을 위해 구축된 네트워크로 ARPANet의 TCP/IP 프로토콜을 기반으로 개발됨
- NSFNET은 1989년 최초의 상용 이메일 네트워크인 MCI Mail과 연결되고, 다른 상업용 네트워크와 연결이 되면서 인터넷의 기반을 갖추게 됨

컴퓨터 네트워크 서비스 역사

컴퓨터 네트워크의 개요 및 발전 역사

■ 1980년대, PC 통신

- 1970년대 말에 등장해서 게시판 시스템(BBS, Bulletin Board System)으로도 많이 알려져 있는 PC 통신은 1980년대에 개인용 컴퓨터의 빠른 보급과 함께 급속한 성장을 하게 됨
- 개인적으로 운영하는 소규모 BBS에서부터 상용 통신회사에서 운영하는 대규모 시스템까지 다양한 형태로 서비스를 제공함
- 주로 **모뎀(modem)**을 사용해 전화선을 통해 BBS에 접속하는 방식을 사용함

컴퓨터 네트워크 서비스 역사

컴퓨터 네트워크의 개요 및 발전 역사

■ 1990년대, 웹과 인터넷

- **웹**(WWW, World-Wide Web)은 1989년에 유럽 핵 연구소인 CERN에서 개발되어 1991년에 공표되었음
- 1993년에 최초로 널리 보급된 웹 브라우저인 모자익(Mosaic)의 등장과 함께 인터넷의 전성기를 열었음
- 이전까지 텍스트 중심의 통신에서 이미지, 텍스트, 오디오 등의 **멀티미디어 통신**이 시작됨

컴퓨터 네트워크 서비스 역사

컴퓨터 네트워크의 개요 및 발전 역사

■ 2000년대

- 웹 기반의 **동적인 멀티미디어 데이터**가 중심이 되는 컴퓨터 통신 서비스가 본격적으로 시작됨
- 웹 이외에도 멀티유저 게임, 인터넷 채팅 등의 여러 가지 인터넷을 응용하는 서비스가 널리 사용됨
- **무선 통신인 와이파이(WiFi)**도 2000년대에 들어서 널리 보급됨
- **CDMA를 기반으로 하는 이동 통신 서비스**가 시작됨

컴퓨터 네트워크 서비스 역사

컴퓨터 네트워크의 개요 및 발전 역사

■ 2010년대

- 스마트폰에서 사용될 수 있는 4세대 이동통신인 **LTE 기술**을 기반으로 하는 이동 통신이 다양한 통신 서비스를 제공함
- 이동 통신이 상업 서비스의 기본 도구가 됨
- 스마트폰은 가장 중요한 통신 수단이 됨

컴퓨터 네트워크 서비스

컴퓨터 네트워크의 개요 및 발전 역사

■ 컴퓨터 네트워크 서비스

- 컴퓨터 네트워크는 1980년대부터 개인 통신을 중심으로 성장하여 1990년대와 2000년대를 거치면서 급격하게 팽창하여 현재에 이르고 있음
- 무선 통신인 **와이파이**와 스마트폰 통신 서비스의 중심이 되는 **이동 인터넷**의 급격한 보급으로 집이나 직장에서만 뿐만 아니라 상시로 통신 서비스에 접속되어 있는 상황에 이르게 됨

02

컴퓨터 네트워크의 기본 개념

컴퓨터 네트워크

컴퓨터 네트워크의 기본 개념

■ 기본 개념

- 컴퓨터 네트워크 기술은 컴퓨터와 컴퓨터, 컴퓨터와 네트워크, 네트워크와 네트워크 간의 **접속과 정보 교환을 위한 규약**을 제공함

컴퓨터 네트워크

컴퓨터 네트워크의 기본 개념

■ 기본 개념

■ 컴퓨터 네트워크 및 컴퓨터 통신의 기본 개념

- ✓ 채널
- ✓ 주파수
- ✓ 대역폭
- ✓ 노드
- ✓ 네트워크 인터페이스
- ✓ 프로토콜

기본 개념

컴퓨터 네트워크의 기본 개념

■ 채널(channel)

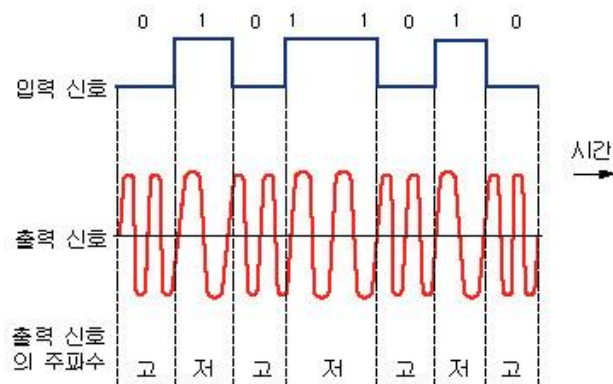
- 모든 통신은 전선, 전화선, 광케이블, 무선 링크 등 통신 매체를 통해서 통신 신호가 전달되며, 이러한 **통신 신호가 실제로 전달되는 통로**를 채널이라고 함

기본 개념

컴퓨터 네트워크의 기본 개념

주파수(frequency)

- 통신채널을 통해 전달되는 통신 신호(디지털/아날로그 신호)는 모두 주기성을 가지는 파형의 모습을 가지고 있음
- 통신 신호가 초당 몇 번 진동하는가를 계산한 것이 주파수임
- 주파수의 단위는 헤르츠(Hz)라고 함

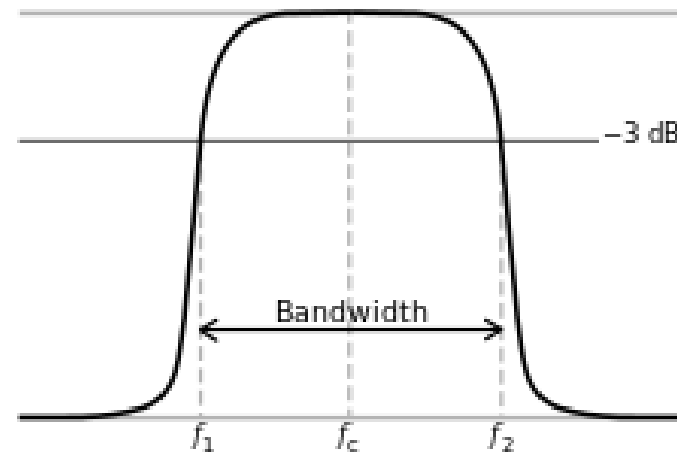


기본 개념

컴퓨터 네트워크의 기본 개념

■ 대역폭(bandwidth)

- 통신 채널의 최대 주파수에서 최소 주파수 사이의 주파수 대역을 의미함
- 대역폭이 높을수록
같은 단위 시간에 더욱 많은 정보를 전송할 수 있음

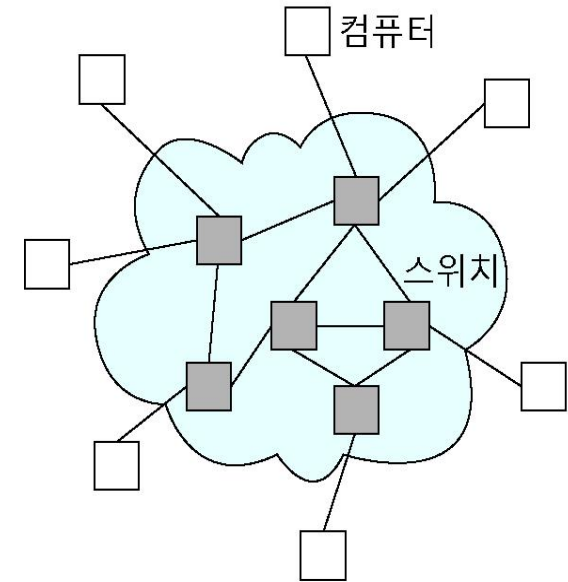


기본 개념

컴퓨터 네트워크의 기본 개념

■ 노드(node)

- 네트워크에 연결된 컴퓨터나 관련 장비를 노드라고 함
- 노드는 일반 범용 컴퓨터가 될 수도 있고,
라우터(router)와 같은 전용 네트워크 장비가 될 수도 있음



기본 개념

컴퓨터 네트워크의 기본 개념

■ 네트워크 인터페이스(network interface)

- 컴퓨터와 네트워크를 연결해주는 장치임
- 컴퓨터 내부의 신호를 물리적/전기적 신호로 변환해 줌
- 네트워크 인터페이스는 컴퓨터 내부에 추가되거나 주변장치로 존재함
- 이더넷 카드나 USB 와이파이 스틱 등이 있음



<https://www.ssg.com/item/itemView.ssg?itemId=1000221765939>

<https://namu.wiki/w/%EB%84%A4%ED%8A%B8%EC%9B%8C%ED%81%AC%20%EC%B9%B4%EB%93%9C>

기본 개념

컴퓨터 네트워크의 기본 개념

■ 프로토콜(protocol)

- 통신 프로토콜은 컴퓨터 통신을 위해 통신을 하는 노드 간의 합의된 통신 약속을 말함
- 컴퓨터 통신을 위해 통신 프로토콜은 명확하게 규정되어 있어야 함
- 통신 프로토콜은 통신하는 양쪽 노드가 메시지를 보낼 때, 통신 데이터의 구조나 문법이나 메시지를 주고받는 순서 등을 명확하게 명시함

기본 개념

컴퓨터 네트워크의 기본 개념

■ 프로토콜(protocol)

- 네트워크 인터페이스 수준의 이더넷 프로토콜,
인터넷 통신을 위한 **TCP/IP**,
웹서비스의 기반이 되는 **HTTP**(hypertext transfer protocol) 등이
대표적인 예에 해당됨

03

컴퓨터 네트워크의 구성

컴퓨터 네트워크 분류

컴퓨터 네트워크의 구성

■ 네트워크 구성 방식

- 통신을 하는 컴퓨터 두 대는 서로 직접적으로 연결되어 있거나 여러 경로를 통해 간접적으로 연결되어 있음
- **컴퓨터 네트워크**의 구성 방식에 따른 분류

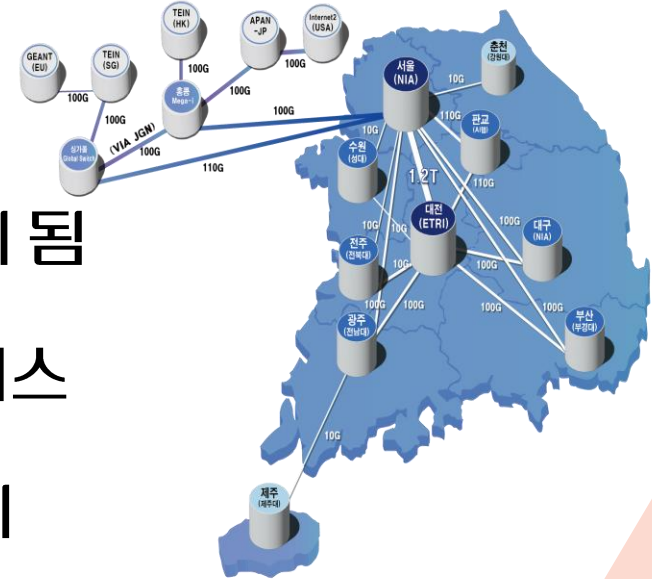
- ✓ 컴퓨터 네트워크의 크기
- ✓ 네트워크의 연결 형태
- ✓ 메시지 전달 방식

연결 크기에 따른 분류

컴퓨터 네트워크의 구성

네트워크의 크기

- 같은 컴퓨터 네트워크 안의 노드 간의 최대 거리가 분류의 기준이 됨
 - 근거리통신 네트워크(Local Area Network) : 방, 빌딩, 캠퍼스
 - 도시권통신 네트워크 (Metropolitan Area Network) : 도시
 - 광역통신 네트워크 (Wide Area Network) : 국가, 대륙

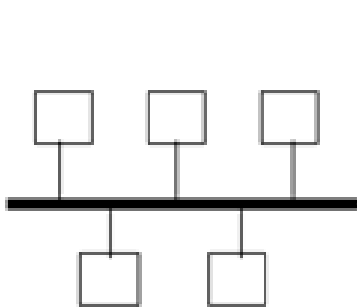


<https://www.koren.kr/kor/Network/network01.asp>

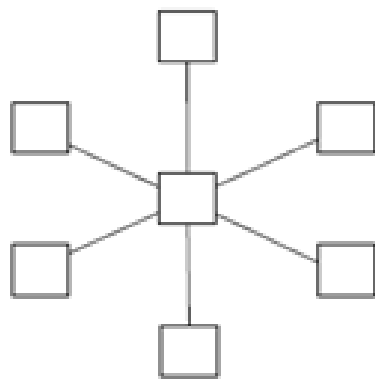
연결 형태에 따른 분류

■ 네트워크의 연결 형태

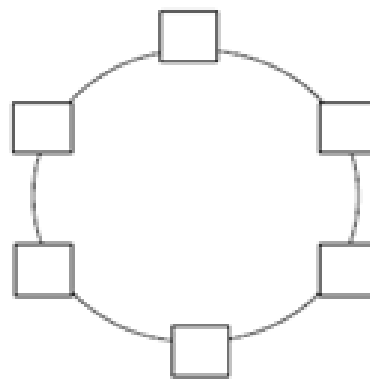
- 컴퓨터 **네트워크의 연결 형태**(topology)에 따른 분류 기준임
- 컴퓨터들이 위상학적 연결 형태(**연결된 모양**)에 따라 분류됨
- 이 분류법은 주로 근거리통신망에서 하나의 물리적으로 연결된 소규모 망이 어떻게 구성되는지 결정할 때 쓰임



버스형



성형



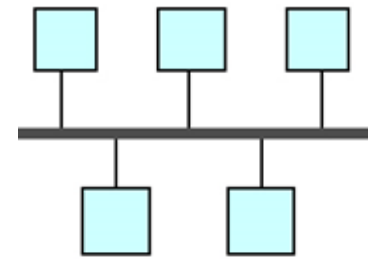
환형

연결형태에 따른 분류

컴퓨터 네트워크의 구성

■ 버스(bus)형 컴퓨터 네트워크

- 버스형 네트워크의 경우 컴퓨터들이 **하나의 버스**(기본적으로 대역폭이 넓은 채널)를 공유하면서 메시지를 송신할 때, 버스에 연결된 모든 컴퓨터에 메시지를 보냄(브로드캐스트)
- 메시지의 수신자만이 주소를 보고 선택적으로 수신하게 됨
- 굵은 수평선으로 표시된 것이 공유되는 버스이며, 대표적인 예는 이더넷이 있음



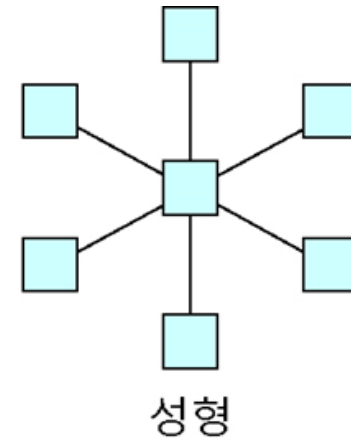
버스형

연결형태에 따른 분류

컴퓨터 네트워크의 구성

■ 성(star)형 컴퓨터 네트워크

- 중앙에 있는 컴퓨터가 모든 메시지의 중계자 역할을 하게 됨
- 모든 메시지는 먼저 중앙의 컴퓨터로 보내지고, 중앙의 컴퓨터가 수신한 메시지를 다양한 목적지 컴퓨터에 전달함
- 대표적인 예는 와이파이 액세스 포인트(WIFI access point(AP))로 구성된 컴퓨터 네트워크



연결형태에 따른 분류

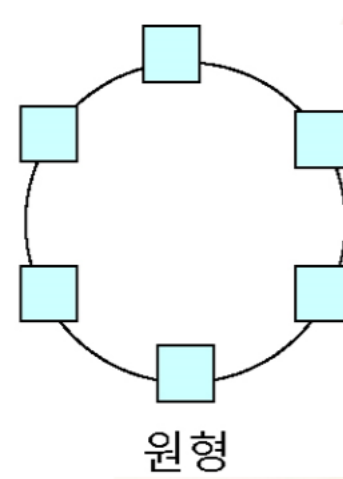
컴퓨터 네트워크의 구성

■ 원(ring)형 컴퓨터 네트워크

- 원형 컴퓨터 네트워크는

메시지가 원형 네트워크를 돌면서

차례로 다음 컴퓨터로 전달되어 최종 수신 컴퓨터에
도달할 때까지 계속 전달됨



- 원형 컴퓨터 네트워크의 대표적인 예로는 토큰 링(token ring)
네트워크가 있음

메시지 교환 방식에 따른 분류

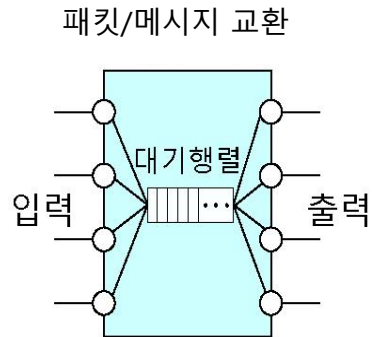
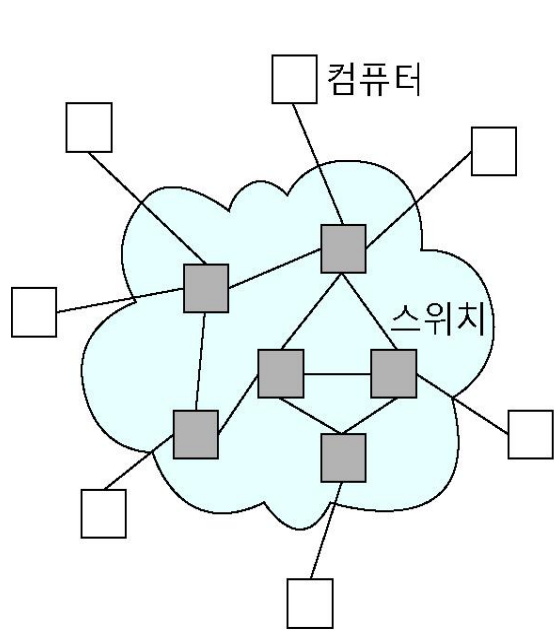
■ 패킷/메시지 교환 방식과 회선 교환 방식

- 세 번째 분류 기준은 메시지 교환(**switching**) 방식이 있음
- 메시지의 송신 컴퓨터에서 수신 컴퓨터까지 정보가 어떤 식으로 전달되는지에 따라 분류됨

- ✓ 패킷/메시지 교환 방식
- ✓ 회선 교환 방식

메시지 교환 방식에 따른 분류

■ 메시지 교환 (message switching) 방식



- 왼쪽은 일반적인 망의 구성,
오른쪽에는 스위치의 구조
(흰 상자는 컴퓨터, 회색은 스위치)
- 메시지 교환은 패킷 교환과
비슷한 구조를 가짐

메시지 교환 방식에 따른 분류

■ 메시지 교환 방식(message switching)

- 송신하려는 **메시지 전체를 한 단계씩 목적지 방향으로 스위치(또는 컴퓨터, 라우터 등)를 거쳐서 전송하는 방식임**
- 중간 단계의 스위치들은 수신한 메시지를 메시지의 크기에 상관없이 목적지 방향에 있는 스위치로 전달함
- 한 번에 메시지가 몰려와서 처리하기 곤란한 경우를 대비해서 대기행렬(queue)을 두어서 저장했다가 수신한 순서대로 전달함

메시지 교환 방식에 따른 분류

■ 패킷 교환 방식(packet switching)

- 메시지를 **패킷(packet)**이라는 작은 단위로 나누어 패킷 별로 보냄
- 중간 단계의 스위치들은 수신한 패킷을 목적지 방향의 스위치로 전달함
- 메시지 교환방식과 마찬가지로 대기행렬을 사용함

메시지 교환 방식에 따른 분류

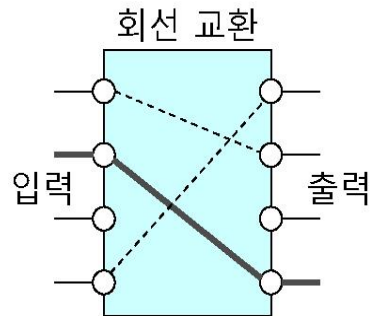
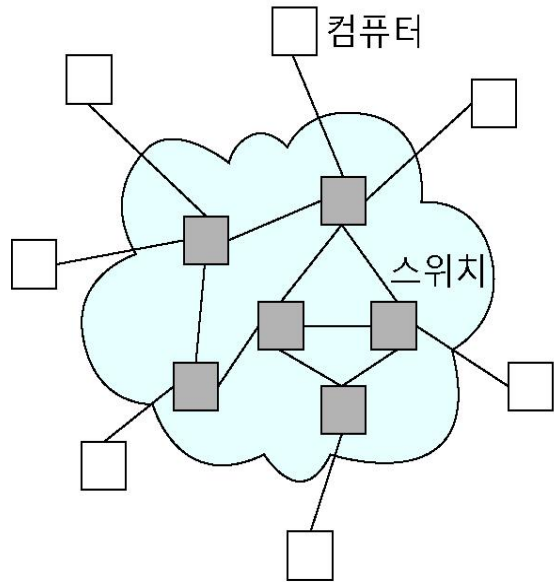
■ 회선 교환(circuit switching) 방식

- 메시지의 송신 컴퓨터에서 수신 컴퓨터까지 여러 개의 스위치를 통해 **물리적으로 연결된 임시 전용 회선을 동적으로 구성**한 후, 임시적으로 설정된 회선을 통해서 메시지를 주고받는 방식임
- 일반 전화가 이런 식으로 구성되어 있고 전화 회사의 교환국(exchange)들이 회선 교환의 주축이 됨
- 전화선을 통하는 모뎀을 사용한 네트워크의 경우 실제 물리적인 연결을 위해서 전화 선로를 사용한 회선 교환 방식이 사용됨

교환 방식에 따른 분류

컴퓨터 네트워크의 구성

■ 회선 교환 방식



- 회선 교환의 경우
 굵은 선은 현재 연결이 성립된 회선,
 점선은 연결 가능한 모든 조합 중
 두 가지 예를 보여줌

네트워크와 네트워크 간의 연결

컴퓨터 네트워크의 구성

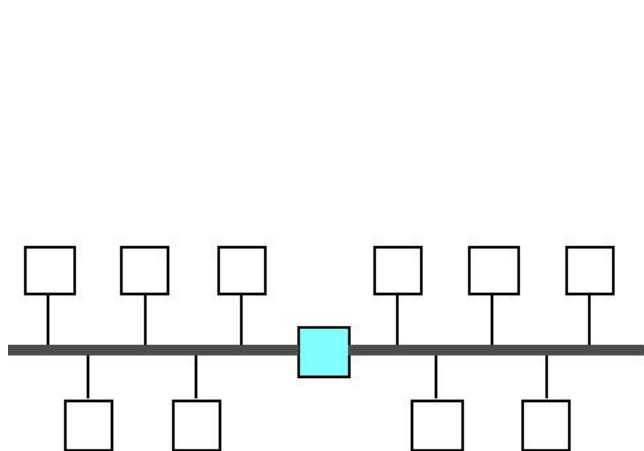
■ 개요

- 여러 개의 네트워크가 모여서 확장된 네트워크를 구성하는 경우도 있음
- 인터넷처럼 서로 다른 종류의 네트워크끼리 연결하여 확장하는 방법도 있음

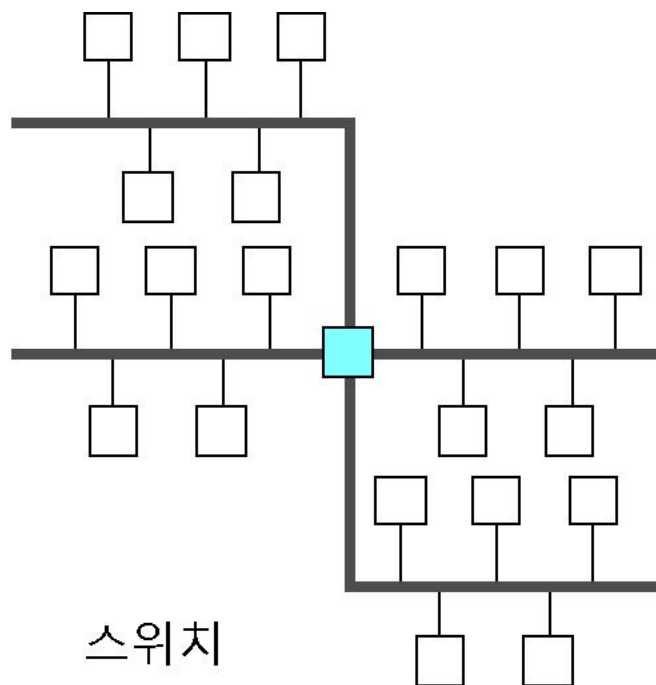
네트워크와 네트워크 간의 연결

컴퓨터 네트워크의 구성

■ 균일한 네트워크 간의 연결



리피터/브리지



스위치

네트워크와 네트워크 간의 연결

컴퓨터 네트워크의 구성

■ 네트워크의 연결

- 같은 종류의 네트워크를 연결하는 방법 중에서 버스형 네트워크를 이용한 네트워크의 연결

- ✓ 리피터
- ✓ 브릿지
- ✓ 스위치

네트워크와 네트워크 간의 연결

컴퓨터 네트워크의 구성

■ 리피터(repeater)

- 두 개의 버스에 동시에 연결된 장비임
- 어느 버스로부터 수신된 데이터를 양쪽 버스 모두에게 전달함

■ 브릿지(bridge)

- 리피터와 거의 비슷하지만 목적지에 해당하는 버스 방향으로만 전달함
- 리피터와 마찬가지로 두 개의 버스에 동시에 연결되어 있음

네트워크와 네트워크 간의 연결

컴퓨터 네트워크의 구성

■ 스위치(switch)

- 브리지와 비슷하지만 두 개 이상의 버스에 연결됨
- 일반적으로 소프트웨어를 기반으로 구현됨
- 브리지와 마찬가지로 목적지 방향의 버스 쪽으로만 메시지를 브로드캐스트함

네트워크와 네트워크 간의 연결

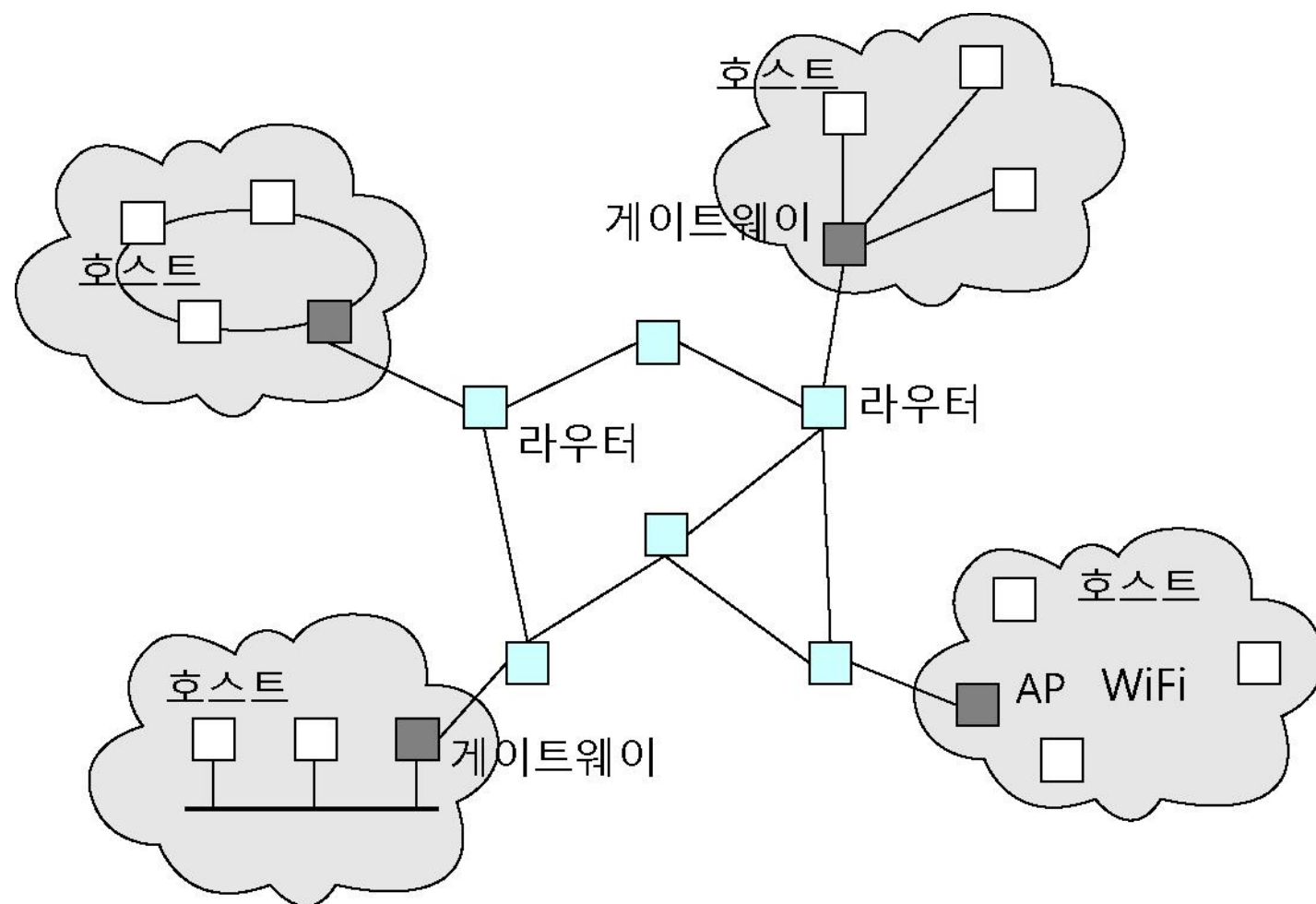
■ 네트워크 간의 연결

- 인터넷 등과 같은 실제 네트워크는 여러 종류의 네트워크들이 서로 연결되고 맞물려 지구전체의 전역적인 네트워크를 형성하고 있음
- 서로 다른 종류의 네트워크들은 원형, 버스형, 성형과 와이파이가로 구성된 무선 LAN 등 네 개의 서로 다른 종류의 네트워크가 라우터로 연결되어 있음

네트워크와 네트워크 간의 연결

컴퓨터 네트워크의 구성

■ 네트워크 간의 연결

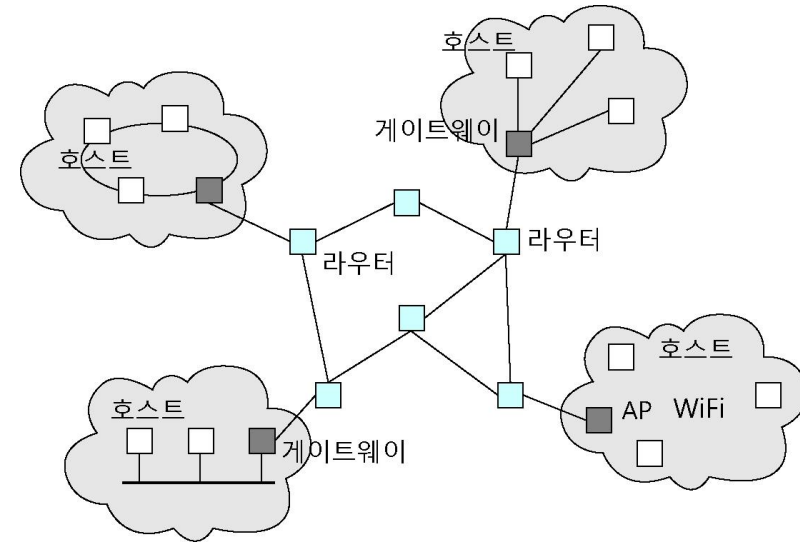


네트워크와 네트워크 간의 연결

컴퓨터 네트워크의 구성

■ 네트워크 간의 연결

- 각각의 네트워크는
여러 대의 호스트 컴퓨터(host, 흰 상자)로
이루어져 있음
- **게이트웨이 호스트**(검은 상자)는
다른 네트워크로 향하거나 다른 네트워크에서
들어오는 데이터를 전달함

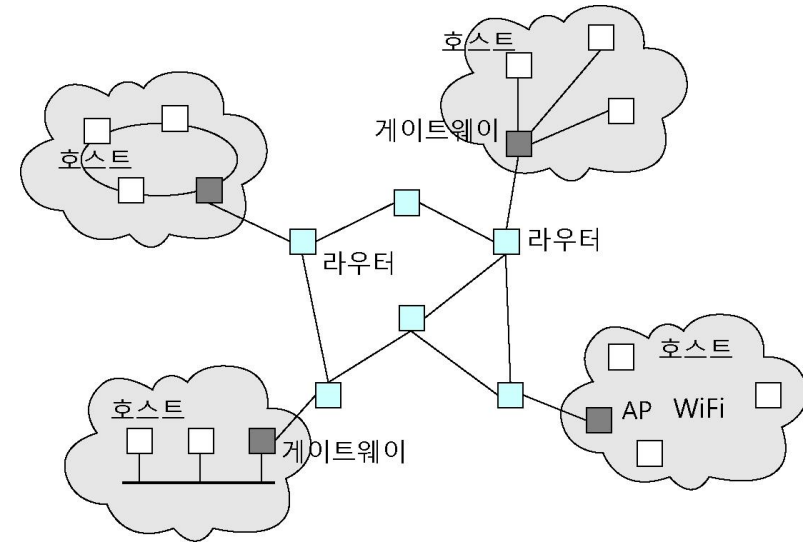


네트워크와 네트워크 간의 연결

컴퓨터 네트워크의 구성

■ 네트워크 간의 연결

- 게이트웨이 호스트는 라우터라는 특별한 종류의 컴퓨터 장비에 연결되어 있고 이 라우터들이 스위치와 같은 역할을 함
- 라우터들은 다른 라우터들과 연결된 망을 형성함



정리 문제

■ 다음과 같은 특징을 가지고 있는 LAN의 위상 구조는 어느 것인가?

- 하나의 공용 회선을 사용하므로 구조가 간단하고 융통성이 있음
- 메시지 전달 속도가 빠르고 단말 장치의 증설이나 삭제 용이
- 메시지가 모든 노드에 전달됨(브로드캐스팅)

- 원형
- 성(star)형
- 버스형

04

컴퓨터 네트워크의 계층적 구조

컴퓨터 네트워크의 계층적 구조

컴퓨터 네트워크의 계층적 구조

■ 개요

- 컴퓨터 네트워크의 연결 방법들은 하드웨어 수준에서 물리적으로 이루어지며, 모든 신호는 전기 신호로 변형되어 전달됨
- 인터넷과 같은 복잡한 기능을 지원하려면 전기 신호 수준을 넘어서, 추상적인 수준에서 네트워크 시스템의 기능과 통신 규칙 등에 대한 명확한 정의가 필요함

OSI 참조 모델

컴퓨터 네트워크의 계층적 구조

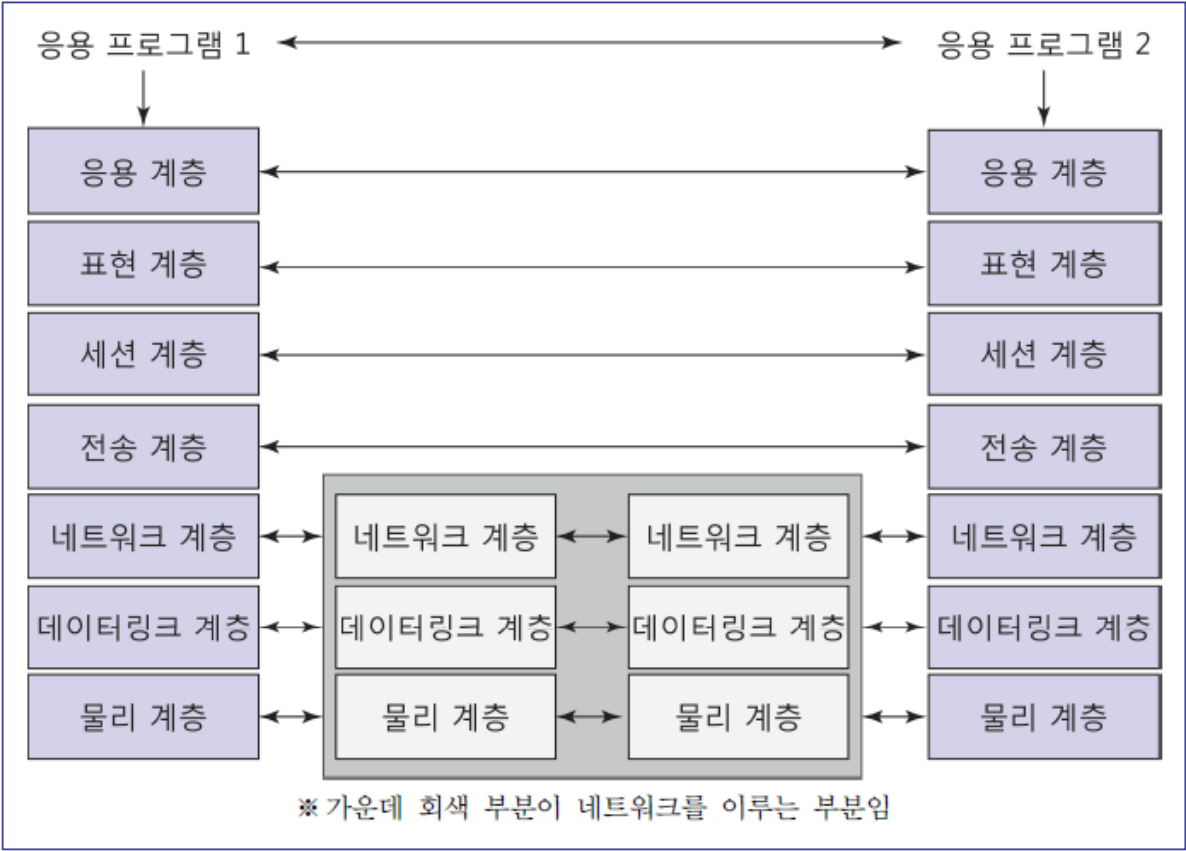
■ 개요

- 국제표준화기구(International Organization for Standardization, ISO)에서 1970년대에 확립한 표준이 **OSI 참조 모델** (open systems interconnection reference model)임

OSI 참조 모델

■ 개요

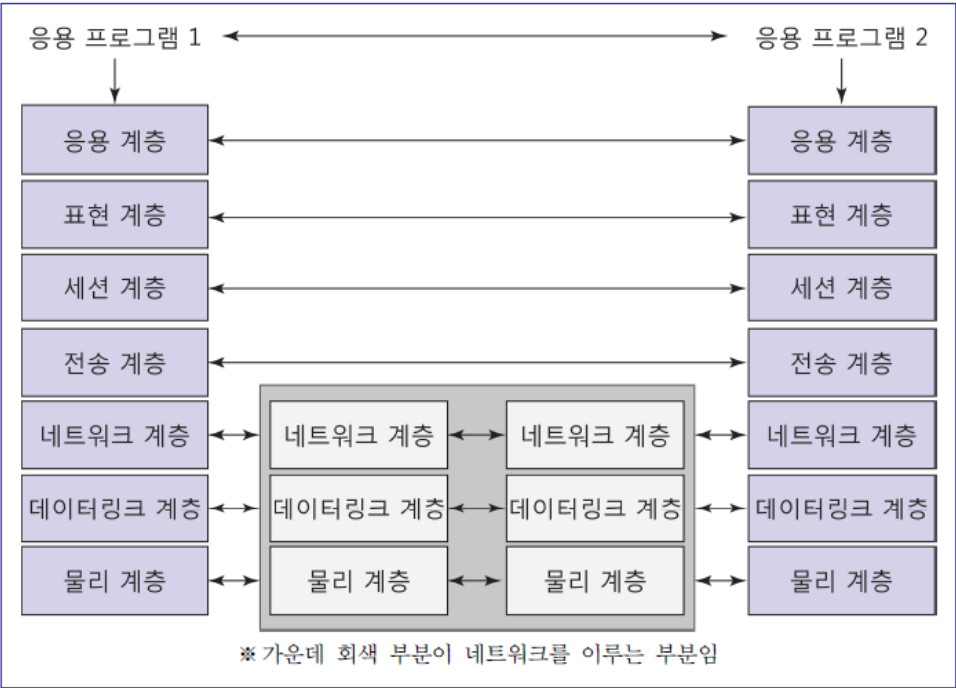
- OSI 참조 모델은 컴퓨터 간의 통신 절차를 7단계로 나뉨



OSI 참조 모델

컴퓨터 네트워크의 계층적 구조

- 물리 계층(physical layer)
 - 물리적으로 연결된 채널을 통해 비트 단위로 전송이 되는 계층임
 - 이더넷의 연결 잭, 케이블의 전기적 특성 등이 물리 계층 수준에서 정의됨

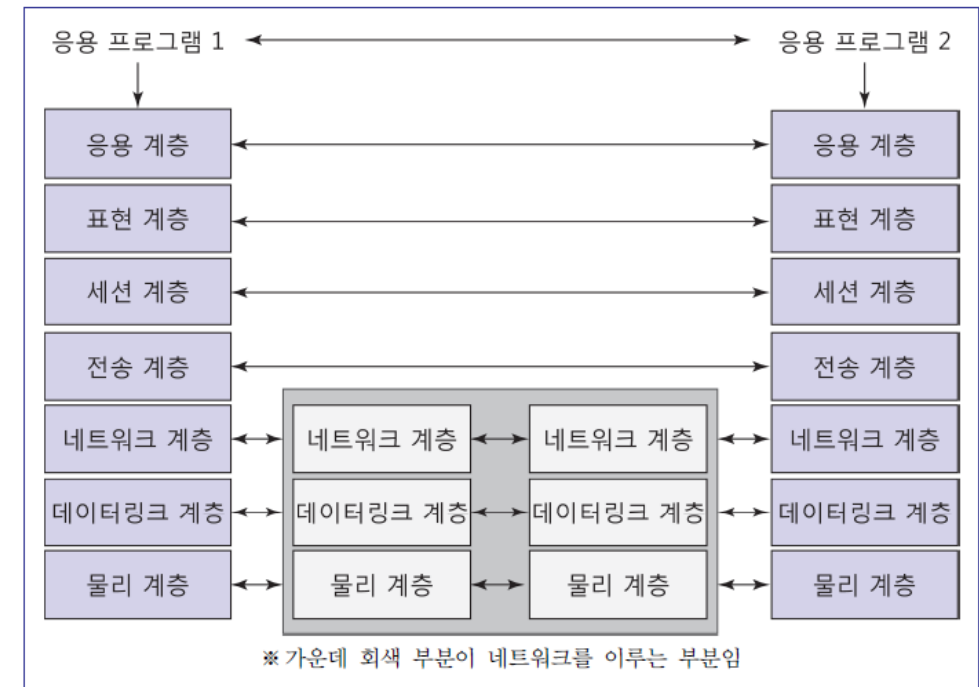


OSI 참조 모델

컴퓨터 네트워크의 계층적 구조

■ 데이터링크 계층(datalink layer)

- 직접 연결된 두 컴퓨터나 장비 간에
프레임(frame; 블록 단위의 정보) 단위로
전송하는 계층임
- 데이터링크 계층에서는 전송을 위해
프레임의 시작과 끝, 수신자 주소 등이 추가되고,
오류의 발견/수정하는 기능, 흐름 제어의 기능도 담당함
- 데이터링크 계층 프로토콜의 대표적인 예는 이더넷, 와이파이 등이 있음



OSI 참조 모델

컴퓨터 네트워크의 계층적 구조

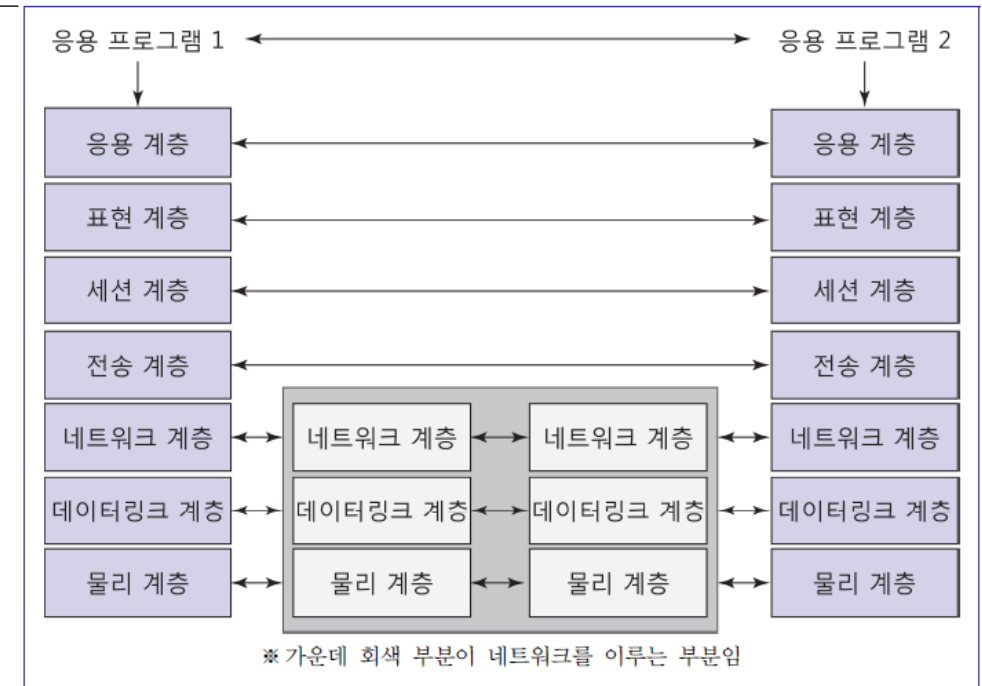
■ 네트워크 계층(network layer)

- 네트워크 계층은 **패킷 단위의 전송**이 이루어지며,
계층적인 주소 지정 방식을 사용함

- 패킷을 어떤 경로를 통해

송신 컴퓨터에서 수신 컴퓨터까지 전달할지 결정하는 라우팅이 일어남

- 패킷들이 몰릴 경우에 혼잡 제어**를 수행함
- 네트워크 계층에서 인터넷의 **IP(internet protocol)**가 정의됨

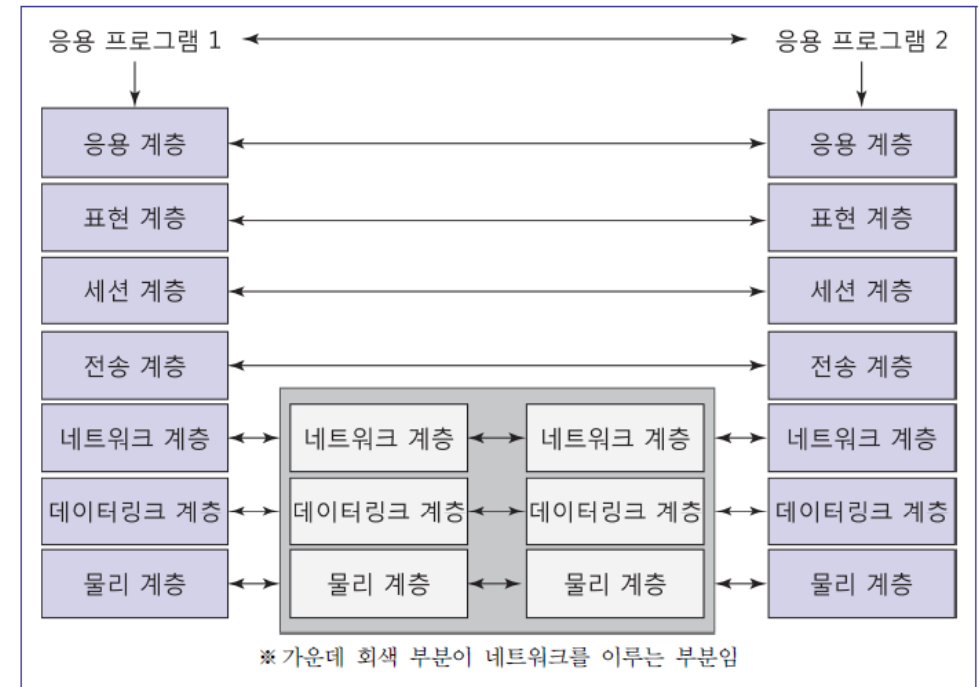


OSI 참조 모델

컴퓨터 네트워크의 계층적 구조

■ 전송 계층(transport layer)

- 세그먼트 또는 데이터그램 단위의 메시지가 송신 컴퓨터에서 수신 컴퓨터까지 신뢰성을 보장하며 전달하는 계층임
- 중간에 사라지거나 순서가 바뀐 패킷을 오류 없이 다시 구성해서 전송해주는 역할을 함
- 메시지를 패킷 단위로 잘라서 네트워크 계층에게 전송함
- 인터넷의 TCP(transport control protocol)가 정의됨

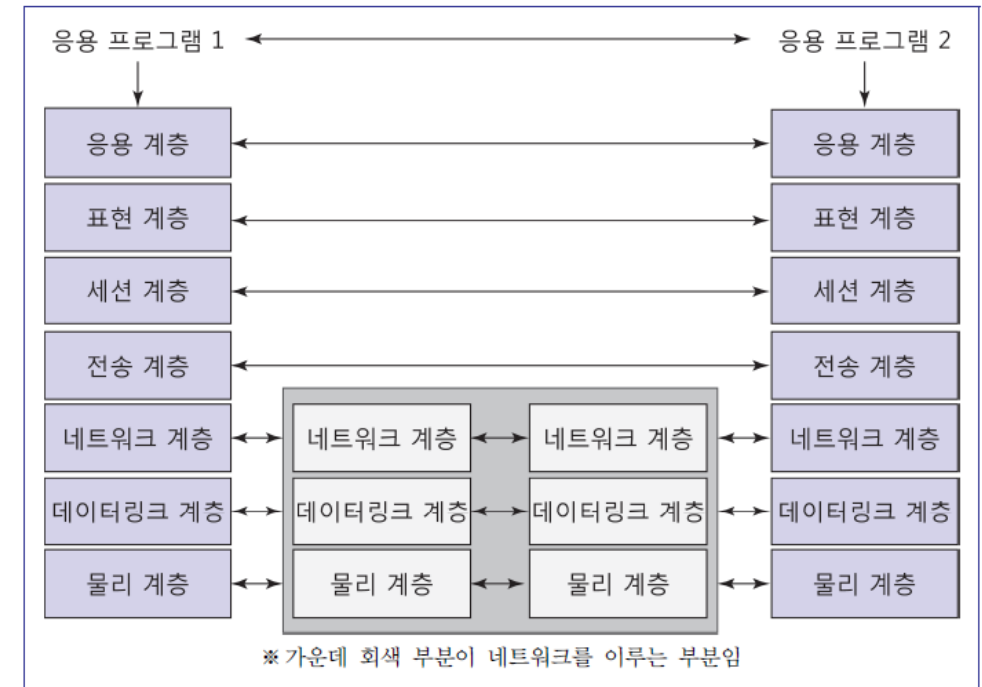


OSI 참조 모델

컴퓨터 네트워크의 계층적 구조

■ 세션 계층(session layer)

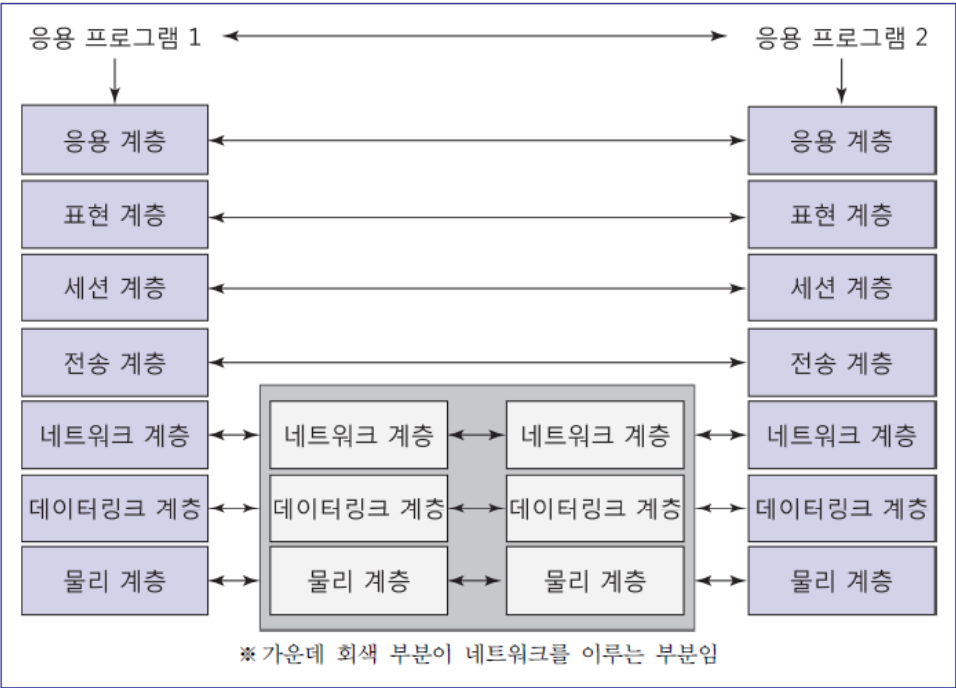
- 통신 컴퓨터간 연결의 접속/차단과 데이터 통신 방식을 결정함
- 양쪽이 동시에 보내고 받기를 할 것인가, 연결의 접속과 차단 등에 대한 관리가 세션 계층에서 결정됨



OSI 참조 모델

■ 표현 계층(presentation layer)

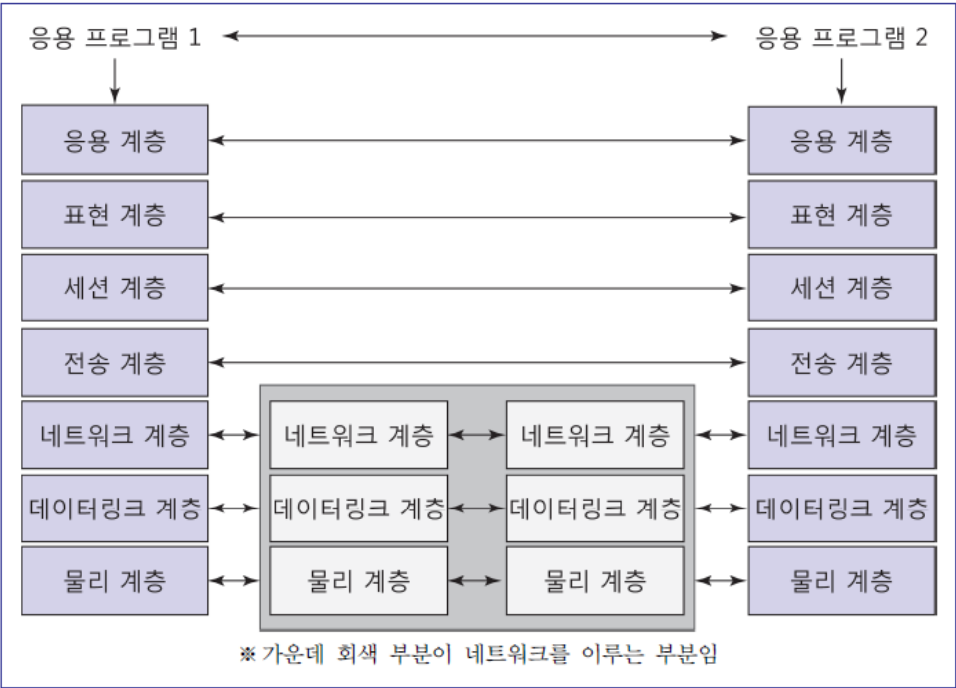
- 응용 계층에서의 데이터 사용 방식과 무관하게 잘 작동할 수 있도록 해주는 것이 표현 계층임
- 인터넷에서는 표현 계층이 따로 없이 개별 응용 프로그램 수준에서 바이트 순서 문제를 처리해야 함



OSI 참조 모델

컴퓨터 네트워크의 계층적 구조

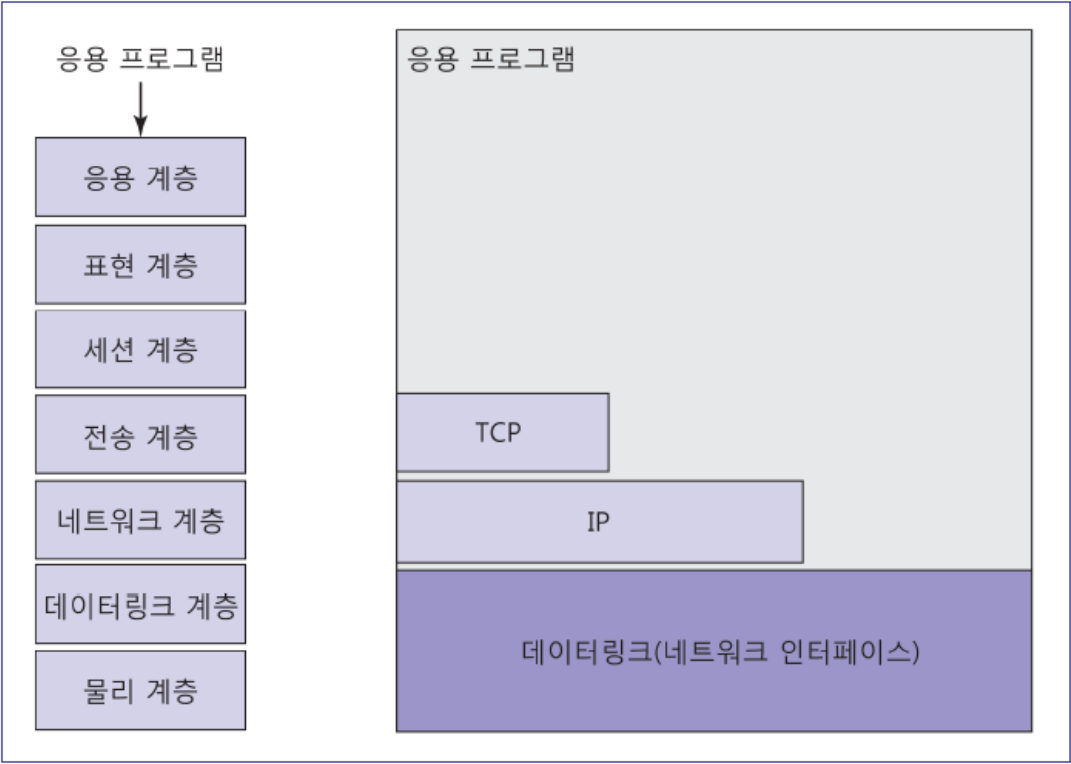
- 응용 계층(application layer)
 - 웹에서 사용하는 HTTP,
파일 전송을 위한 FTP,
이메일 전송을 위한 SMTP 등과 같은
응용 프로토콜의 기능을 지원하는 것이
응용 계층임



OSI 참조 모델

표준

- OSI 참조 모델은 가장 초기의 네트워크 표준이라는데 의의가 있음
- 하지만, 이후에 인터넷의 표준으로 정립된 TCP/IP로 인해 그 의미가 퇴색된 면이 있음



정리 문제

컴퓨터 네트워크의 계층적 구조

- OSI 모델의 네트워크 계층에서 취급되는 데이터 단위이며, 일반적으로 인터넷(IP)에서의 전송 단위로 사용되는 것은?

- 패킷
- 프레임
- 비트

TCP/IP

■ 개요

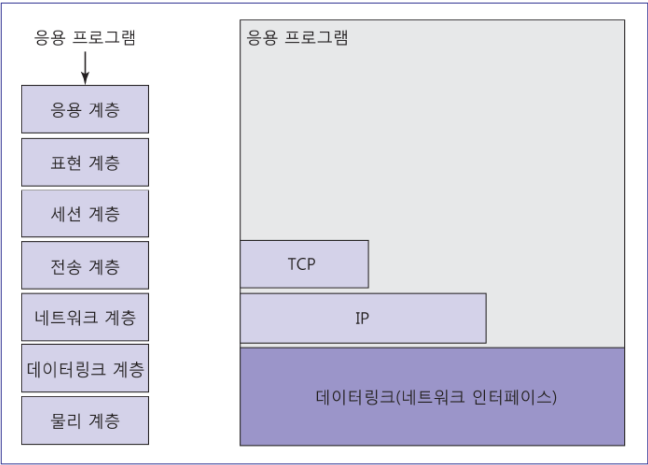
- 현재의 인터넷은 TCP/IP에 기반하고 있음
- TCP/IP는 이더넷과 같은 네트워크 인터페이스에서 동작함

TCP/IP

컴퓨터 네트워크의 계층적 구조

■ 계층의 비교

- 네트워크 인터페이스(이더넷 등) ⇔ 물리 계층, 데이터링크 계층
- IP ⇔ 네트워크 계층
- TCP ⇔ 전송 계층
- 응용 프로그램 ⇔ 세션 계층, 표현 계층, 응용 계층





1. 네트워크의 기본 개념

- 채널, 주파수, 대역폭, 노드, 네트워크 인터페이스, 프로토콜

2. 컴퓨터 네트워크의 연결 형태

- 버스(bus)형 컴퓨터 네트워크, 성(star)형 컴퓨터 네트워크, 원(ring)형 컴퓨터 네트워크

3. 메시지 교환 방식

- 회선 교환 방식, 메시지 교환 방식, 패킷 교환 방식

4. OSI 참조 모델

- 물리 계층, 데이터 링크 계층, 네트워크 계층, 전송 계층, 세션 계층, 표현 계층, 응용 계층

끝!!

다음시간 안내

기말시험 ~~

