**<최종 정리\_5장 MAC 계층>**

LAN 환경에서는 **데이터 링크 계층**의 기능을 **LLC 계층**과 **MAC 계층**으로 나누어 처리

(b)의 WAN 환경과 비교해서 보면**, LAN의 LLC 계층**이 **WAN의 데이터 링크 계층**과 역할이 비슷하기 때문에 **LAN 환경에 MAC 계층이 추가**된 것으로 볼 수 있음

**LLC 계층**

1. LAN 환경에서 LLC 계층은 **WAN 환경의 데이터 링크 계층과 기능이** 유사

**오류가 발생하면 이를 복구하는** 작업을 함

1. 데이터 변형, 데이터 분실 등에 관한 **오류 제어**와 송수신 호스트 사이의 속도 차이에 관한 **흐름 제어** 등의 기능이 필요
2. **LAN의 특성에 부분적으로 영향**을 받을 수 있음

CSMA/CD에서 사용하는 **LLC**와 토큰 링에서 사용하는 **LLC**는 **다르다.**

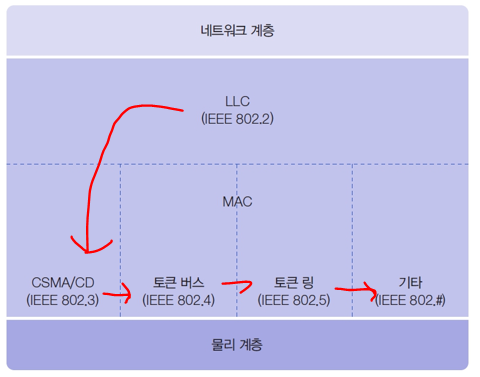
**MAC 계층**

**전송 선로의 물리적인 특성**을 반영하므로 **LAN의 종류**에 따라 특성이 구분

EX) **공유 버스 방식을** 지원하는 **CSMA/CD** 방식과 **링 구조**를 지원하는 **토큰 링 방식**

컴퓨터 네트워크에서 가장 많이 사용하는 **이더넷**: **공유 버스를** 이용해 호스트를 연결하는 **CSMA/CD** 방식

토큰 링 방식은 **점대점 연결**의 순환 구조를 지원하며, **토큰**이라는 특정 패턴의 **제어 프레임**이 링을 순환

**LAN 표준안**

**IEEE 802.1**은 **관련 표준안 전체를 소개**함

**IEEE 802.2**는 **LLC 프로토콜의 정의**를 다룸

**IEEE 802.3 = 이더넷** // **MAC 계층과 물리 계층**에 대한 내용을 다룸

**#무선랜 802.11** //11을 안테나 2개 서있는거로 생각하셈

**CSMA/CD**

다중 접근 채널 방식을 이용해 공유 매체에 프레임을 전송하는 방식에서는 **데이터 충돌 가능성**이 항상 존재

충돌 문제를 해결하는 방법은 **두 가지**

1. 송신한 프레임이 공유 매체에서 충돌하는 현상을 허용, **충돌이 발생한 후에 문제를 해결 //CSMA/CD**
2. **충돌** **가능성**을 **원천 차단**하는 방식 **//토큰 링**

**각 송신 호스트에 서로 다른 전송 시간대**를 지정하는 **타임 슬롯**을 배정하는 방법

**신호 감지 기능**

**신호 감지 프로토콜**

* + 전송 매체의 신호를 감지해 **프레임의 전송 여부를 결정**하는 프로토콜
  + 공유 버스 구조에서 호스트 간의 프레임 충돌을 방지하려면 프레임을 전송하기 전에 **다른 호스트가 공유 버스를 사용하고 있는지** 확인해야 함
  + 이는 **전송 선로에 흐르는 신호를 감지**하는 기능으로 구현 가능
* **1-persistent CSMA**
  + 신호 감지 프로토콜 중에서 **가장 간단한 형태**
    - 프레임을 전송하기 전에 **전송 채널이 사용 중인지 확인**
    - 다른 호스트에서 채널을 사용 중이라고 판단하면 **유휴 상태가 될 때까지 대기**
    - 임의의 순간에 채널이 **유휴 상태로 변경**되면 **확률 1의 조건**으로 **프레임** **전송**
* **Non-persistent CSMA** 
  + 전송 채널의 신호를 감지해 채널이 **사용 중이라고 판단하면,** 더는 **채널의 유휴 상태를 확인**하지않음
  + 대신 임의의 시간 동안 **기다린 후에** 다시 **채널 감지**를 시작하기 때문에 **1-persistent 방식보다 충돌 발생 감소**

**p-persistent CSMA**

* + **슬롯 채널 방식**에서 많이 사용
  + 채널이 **유휴 상태이면 p의 확률로 프레임을 전송**하고, 채널이 **사용 중이면 다음 슬롯을 기다린** 후 앞의 과정을 반복

**<6장 데이터 링크 계층>**

**프레임의 종류**

**데이터 링크 계층**에서 전송 오류를 해결하는 과정에서 사용하는 프레임

1. **정보 프레임**(**데이터** 그 자체, **송수신 호스트 주소**, **오류 검출 코드, 순서 번호**)
2. **긍정 응답 프레임**(**ACK** 프레임)

3. **부정 응답 프레임**

슬라이딩 윈도우가 뭔지만, 윈도우가 뭔지, 어떻게 동작하는지만

**슬라이딩 윈도우 프로토콜**(창문(버퍼)을 여닫아 속도 조절하는 이미지(**=흐름 제어**) //슬라이딩 윈도우? 윈도우? 동작 방식?

**두 호스트 간의 프레임 전송**을 위한 **통신 프로토콜**

기본 원리는 임의의 시점에서 **송신 호스트가 수신 호스트**로부터 **ACK를 받지 않고도** 전송할 수 있는 **정보 프레임의 최대 개수**, 즉 **윈도우 크기**를 규정하기 위함

송신 윈도우의 최대 **크기가 3**이면 **프레임 3개** 전송 가능

도표이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명전송했다고, 바로 버퍼에서 삭제 안함

응답 3개가 동시에 왓다면 3, 4, 5로 채웠을 것

텍스트, 스크린샷, 번호, 폰트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

**연속형 전송**

송신 호스트와 수신 호스트 사이의 물리적 거리 차로 인해 프레임의 **전송 시간이 상대적으로 오래 걸리는 환경**에서 윈도우 크기가 1이면 **전송 효율이 감소**

이를 해결하려면 **윈도우 크기를 늘려 ACK 프레임을 받지 않고도**, **정보 프레임을 연속으로 전송할 수 있어야** 하는데, 이러한 방식을 **연속형 전송**이라 함

* + 연속형 전송 방식의 **#오류**를 해결하는 방법

**고백 N 방식**과 **선택적 재전송** **방식**

**테이블이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명**

**고백 N 방식(버림)**

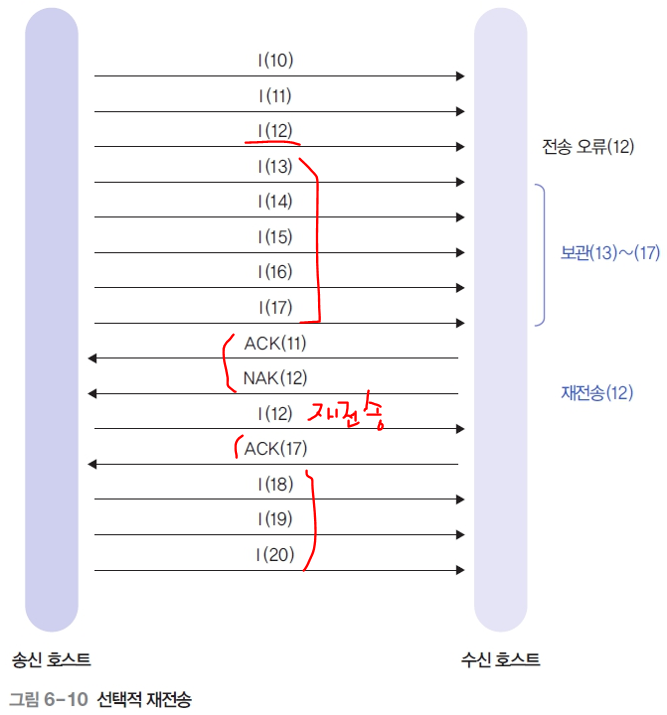
:오류가 발생한 프레임을 포함해 이후 전송된 모든 정보 프레임을 재전송하는 방식

12에서 오류 발생하면 나머지 안받음(오류가 없더라도)

11까지는 받고 12부터는 버림

그리고 긍정, 부정 응답 프레임을 전송함

비효율적임



**선택적 재전송 방식(보관)**

: 오류가 발생한 프레임만 선택적으로 복구하는 방식

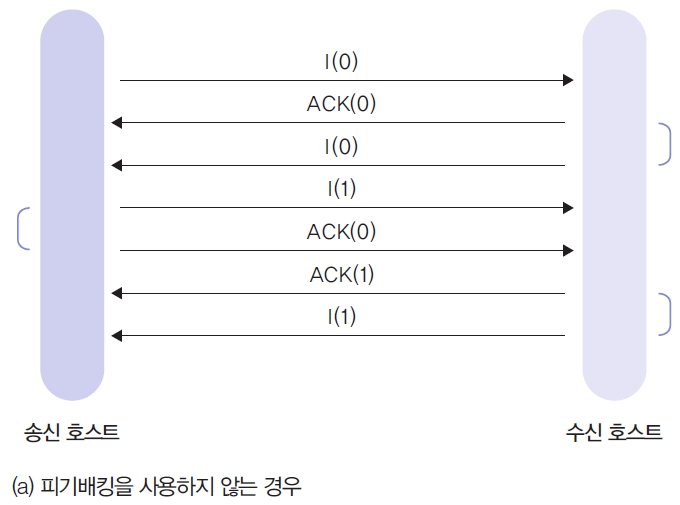
오류 없는 것은 그냥 받음

똑같이 긍정, 부정 응답 프레임 보냄

재전송 받으면, 긍정 응답 프레임 다시 보냄

**##피기배킹**

1. **정보 프레임**이 **응답 프레임**을 겸함
2. 응답 프레임의 **전송 횟수를 줄이는 효과**가 있어, 전송 효율 증가
3. **정보 프레임의 구조를 확장**해 **두 종류의 순서 번호**를 모두 표기해야 함
   * + 피기배킹 프로토콜에는 **전송할 데이터**와 해당 **데이터의 순서 번호**는 물론이고, 현재까지 **제대로 수신한 프레임의 순서 번호**까지 포함

도표이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

**<7장 IP 프로토콜>**

* + **라우팅**: 송수신 호스트 사이의 **패킷 전달 경로**를 선택
  + **혼잡 제어**: **네트워크의 특정 지역**에 **트래픽이 몰리는 현상**(혼잡)을 다룸

**패킷의 분할과 병합**

**분할**: 큰 데이터를 여러 **패킷**으로 나누는 과정

**병합**: 목적지에서 분할된 **패킷**을 다시 모으는 과정

도표이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명**연결형 서비스**: 패킷을 전송하기 전에 송수신 호스트 사이에 **연결을 설정(가상 회선 방식)**

신뢰성 높음, 전송 전에 연결 설정

모두 같은 경로-> 순서 동일

**비연결형 서비스**: **연결 설정 없이** 데이터를 패킷 단위로 전송(ex) **IP 프로토콜**)**(데이터그램 방식)**

패킷의 전달 순서, **패킷 분실 여부**로 신뢰성이 떨어짐

서로 다른 경로-> 순서 다름

**정적, 동적 라우팅**

**라우팅 경로**는 **정적 라우팅**이나 **동적 라우팅** 방식으로 선택

**동적 라우팅**: 네트워크 상황에 따라 적절하게 변경

**정적 라우팅**: 경로 정보(라우팅 테이블)를 라우터에 미리 저장

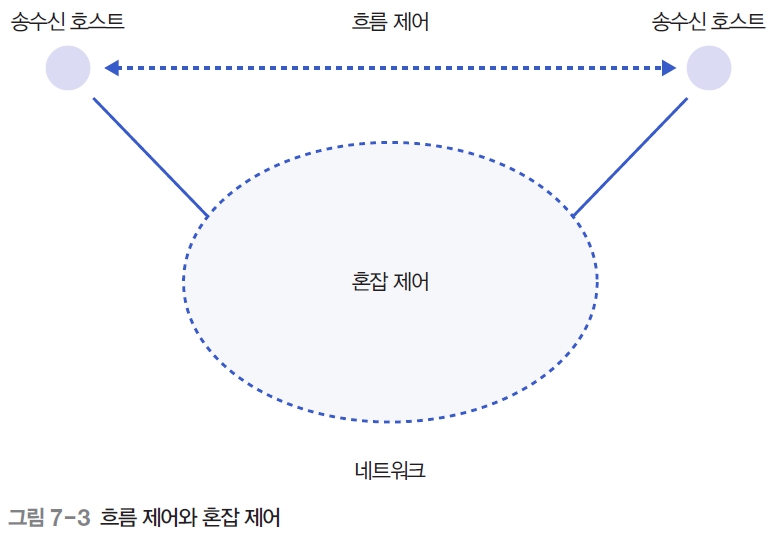
**HELLO/ ECHO 패킷**

**라우터의 초기화 과정**에서 가장 먼저 할 일: **HELLO 패킷**

**HELLO 패킷**: 이웃 라우터의 **경로 정보 파악**

**ECHO 패킷**: 라우터 사이의 **전송 지연 시간 측정**

**소스 라우팅**: 라우팅 경로를 송신 호스트가 결정



**혼잡 제어**

**흐름 제어**: **송수신 호스트 사이**의 논리적인 **점대점 전송 속도**를 다룸

**흐름 제어**를 통해서 **혼잡 제어**를 함

**혼잡 제어**: 더 넓은 관점에서 **서브넷 네트워크의 전송 능력 문제**를 다룸

**트래픽 성형 //혼잡 제어를 위함**

**혼잡**은 **버스트 현상**에서 기인

**송신 호스트**가 전송하는 **패킷의 발생 빈도**가 네트워크에서 **예측할 수 있는 전송률**로 이루어지게 하는 기능

패킷의 특성을 정해두면, 네트워크에서 전체 트래픽 혼잡도를 예측하여 **효율적인 혼잡 제어 수행**

차트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

**리키 버킷 알고리즘**

송신 호스트로부터 입력되는 패킷의 시간대가 일정하지 않아도,

일정한 전송률로 변경됨

차트, 도표이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

**혼잡 제거############################**

**맨 처음에, 혼잡한 경로를 거치지 않도록**, **가상 회선 연결**을 설정, 그리고 오류 발생 시

**ECN 패킷**을 송신(**혼잡**을 **통지**)

**송신 호스트**는 **전송 패킷의 양**을 줄인다

**라우팅 프로토콜**

**플러딩**

라우터가 자신에게 입력된 **패킷**을 출력 가능한 **모든 경로로 중개**하는 방식

**중요한 데이터를 모든 호스트**(=라우터)**에 동시에 전달하는 환경**에서 제한적으로 사용

**RIP (거리 벡터 라우팅 프로토콜)**

**##소규모 네트워크 환경에 적합하며**, 현재 가장 많이 사용되는 라우팅 프로토콜

**OSPF(링크 상태 라우팅 프로토콜)**

1. 개별 라우터가 **이웃 라우터까지의 거리 정보**를 구한 후, 이를 네트워크에 연결된 **모든 라우터에 통보(=플러딩)**
2. **거리 벡터 라우팅 프로토콜**과 **링크 상태 라우팅 프로토콜**은 다음 가정을 전제로 동작

각 라우터는 **이웃 라우터의 주소 정보**와 **이웃 라우터까지 패킷을 전송하는 데 필요한 비용 정보**를 알고 있음

**BGP(외부 라우팅 프로토콜)**

서로 다른 **자율 시스템**에서 라우터가 **라우팅 정보 교환**

**IP 프로토콜**

**비연결형 서비스를 제공한다**

**패킷**을 분할/병합

**#데이터 체크섬은 제공하지 않고**, **헤더 체크섬만 제공**

**라우터 간의 패킷 중개 시,** **Best Effort** 원칙에 따른 전송 기능 제공

Service Type 필드: **IP 프로토콜**이 **사용자에게** 제공하는 **서비스의 품질**에 관련된 내용을 표현 //이게 DS(6비트), ECN(2비트)로 분할된 것#########################

텍스트, 스크린샷, 폰트, 번호이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

**TTL**: 

**텍스트, 스크린샷, 도표, 폰트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명클래스 A, B, C:** **유니캐스팅**(일대일 통신)

클래스 별로 **네트워크 크기에 따라** 주소 관리를 다르게 함(A가 최장)

**#클래스 D**: **멀티캐스팅**(일대다 통신)

**클래스 E:** 새로운 응용 환경을 위하여 **잠정적으로 예약된 클래스**

텍스트, 스크린샷, 폰트, 번호이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

Ex) 1111 1111 = 255;

**#클래스 C**) **1100 0000~1101 1111**

이 사이에 있는 것은 모두 **클래스 C 주소**

**DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)**

* + - 특정 네트워크를 관리하는 **네트워크 관리자**는 개별 호스트들에 **수동으로 고정 IP 주소를 할당**할 수 있음
    - 그러나 **IP 주소 부족** 등의 사유로 **DHCP**를 사용해 **자동으로 할당**할 수도 있음
      * **자동으로 할당 가능한 IP 주소**는 **DHCP 서버가 관리하는 풀에 저장**되어 관리되며, 클라이언트로부터 IP 주소 요청이 오면 **풀에서** **IP 주소를 할당**함
      * 이후 사용이 끝나면 다시 **IP 주소 풀로 반환**되어 다른 호스트가 사용 가능

**공인 IP 주소: 인터넷에서 사용되며, 고유하며 공유되지 않습니다. 인터넷 서비스 제공업체에서 할당합니다.**

**사설 IP 주소: 인터넷에서 사용할 수 없으며, 인터넷 서비스 제공업체**에서 **할당하지 않습니다. 따라서, 고유하지 않습니다. 대신, 로컬 네트워크에서만 사용됩니다.**

**인터넷에서 라우터를 통해 전송될 때 NAT를 사용하여 공인 IP 주소로 변환됩니다.**

공인 IP와 사설 IP의 차이점: **공인 IP 주소는 인터넷에서 고유하게 식별되며, 인터넷 서비스 제공업체에서 할당됩니다. 반면, 사설 IP 주소는 인터넷에서 사용할 수 없으며, 로컬 네트워크에서만 사용됩니다.**

IP 주소 **사설 IP 범위**

**C 클래스**: 192.168.0.0 ~ 192.168.255.255

**<8장 네트워크 계층>**

**IPv6의 주요 변경 사항**

1. **주소 공간 확장**
2. **헤더 구조 단순화**

**불필요한 필드**가 **제외**되거나 **확장 헤더** 형식으로 변경

1. **흐름 제어 기능 지원**

텍스트, 스크린샷, 도표, 번호이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

터널링 기능을 사용하면, 사용자는 **IP 프로토콜 교체 과정에 관여** X

이동 IP 프로토콜: **무선 호스트가 이동할 때** 발생하는 **데이터 경로 문제를 해결**하기 위함

IP 터널링의 개념: // 왜 터널이라는 이름을 사용하는지, 왜 나왔는지, 개념이 뭔지

텍스트, 폰트, 영수증이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

**텍스트, 스크린샷, 도표, 라인이(가) 표시된 사진

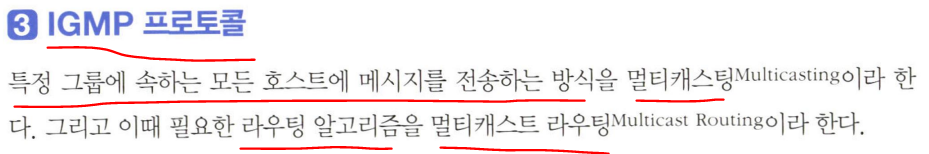
자동 생성된 설명**

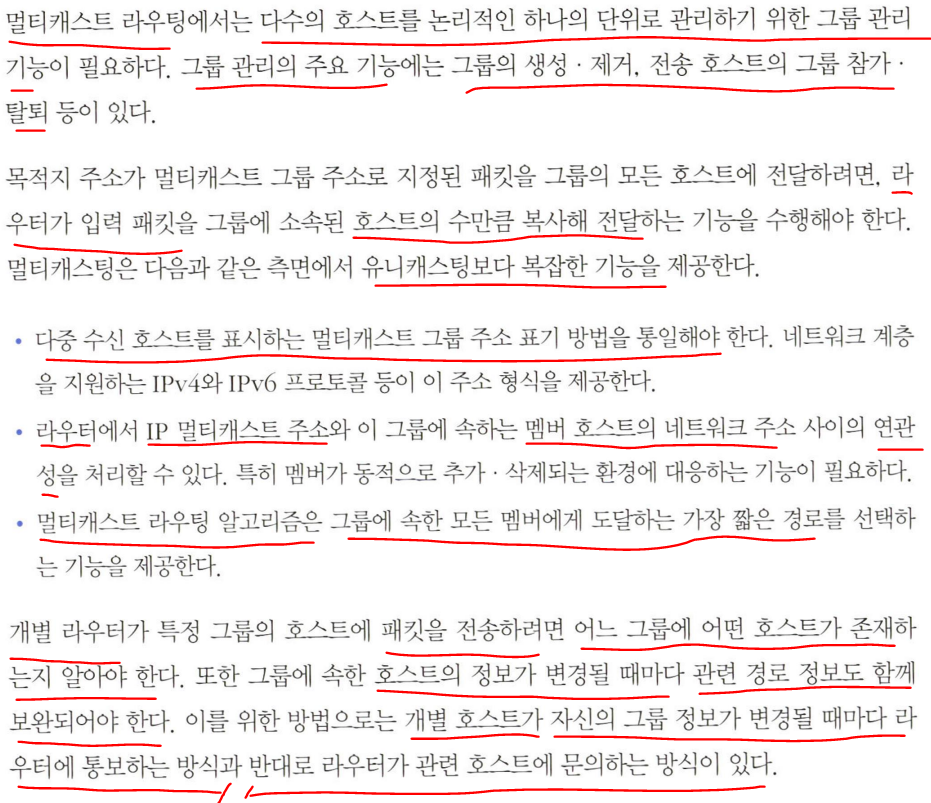
**이동 호스트** -> **상대 호스트** (터널링 = 캡슐링)

**터널 입장**: **헤더** 붙음

**터널 퇴장**: **헤더** 뗌

**ARP**: IP -> MAC, **RARP**: MAC -> IP

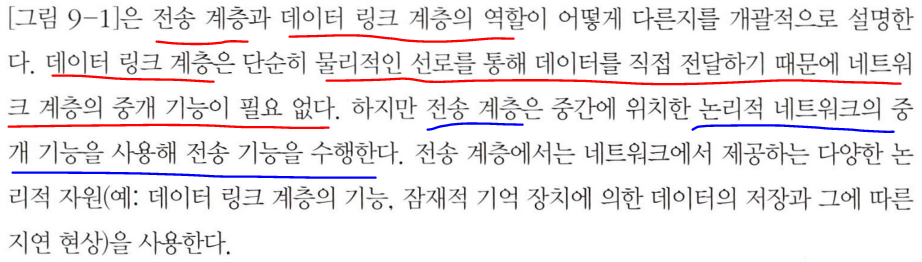


연관성을 라우터에서 처리

텍스트, 폰트, 영수증, 라인이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명멀티 캐스트 라우팅

**<9장 TCP 프로토콜>**

도표, 텍스트, 라인, 스크린샷이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

**TCP 동작원리**

**3단계 설정 방식(50, 10)**

텍스트, 스크린샷, 폰트, 번호이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명11, 51

**정상적인 데이터 전송(50, 10)**

텍스트, 스크린샷, 폰트, 번호이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명16, 61

**데이터 전송 오류(null , 11)**

텍스트, 스크린샷, 폰트, 번호이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

**연결 해제(61, 16)**

텍스트, 스크린샷, 폰트, 번호이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명17, 67

혼잡 제어

텍스트, 스크린샷, 폰트, 라인이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

텍스트, 스크린샷, 폰트, 번호이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

절차로 표현을 했죠, 메시지 주고 받는 시간의 흐름에 따라, 송수신 하는거

**<10장 전송 계층>**

텍스트, 폰트, 대수학, 영수증이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명IP 프로토콜을 이용한 UDP, 헤더와 전송 데이터에 대한 체크섬 기능 제공, 프로토콜을 처리하는 기능이 작음

텍스트, 폰트, 스크린샷, 라인이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

데이터그램: 단위

최선을 다하지만: best Effort

**슬라이딩 윈도우 프로토콜**과 같은 흐름 제어 기능 제공X -> **버퍼 오버플로**에 의한 데이터 분실 오류 발생가능

텍스트, 폰트, 스크린샷, 라인이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

데이터그램의 도착 순서

지터 분포의 균일성

데이터 압축에 의한 전송 정보량 최소화

인터넷 환경에서 **실시간 서비스를 제공하는 방법**: **UDP**에 **데이터그램 순서 번호 기능** 추가

텍스트, 폰트, 라인, 스크린샷이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명지터 분포

**<11장 상위 계층>**

텍스트, 폰트, 스크린샷, 라인이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

동기점: 통신 양단에서 서로 동의하는 논리적인 공통 처리 지점

동기점 설정 이유: 메시지 전송 과정에서 발생하는 오류를 복구하기 위함

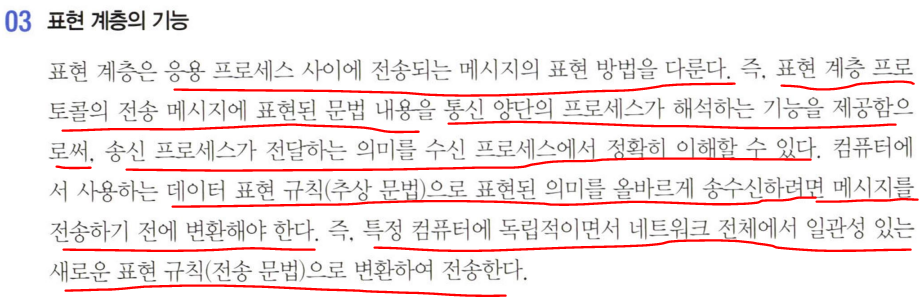
텍스트, 폰트, 스크린샷, 라인이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명동기점: 통신 양단간의 합의로 지정

재동기

주동기점: **대화의 한 단위**가 완료되는 지점

부동기점: **대화 단위** 내의 작은 부분

문법 내용

컴퓨터에서 사용하는 **데이터 표현 규칙**(**추상 문법**)**을 올바르게 송수신하려면**

**새로운 표현 규칙**(**전송 문법**)으로 변환하여 전송(일관성)