

Chapter 01 핵심요약

01. 데이터통신이란 '컴퓨터와 같은 통신 기능을 갖춘 두 개 이상의 통신장치 사이에서 동선이나 광섬유, 혹은 무선 링크를 포함하는 전송 미디어를 사용하여 프로토콜에 따라 데이터로 표현되는 정보를 교환하는 과정'으로 정의된다.
02. 데이터통신을 위한 네트워크 시스템을 구성하는 5가지의 필수적인 요소는 다음과 같다.
 - **메시지** : 통신을 하고자 하는 정보로 텍스트, 숫자, 그림, 혹은 비디오 정보 등으로 구성
 - **전송장치** : 컴퓨터, 워크스테이션, 전화단말기, 비디오카메라 등과 같은 데이터 메시지를 전송하는 장치
 - **수신장치** : 데이터 메시지를 수신하는 장치
 - **전송미디어** : 메시지가 전달되는 실제 전송로
 - **프로토콜** : 데이터통신과 관련된 규칙들로 구성
03. LAN(Local Area Network)은 근거리 통신 네트워크로 대학캠퍼스 또는 건물 등과 같은 일정지역 내의 네트워크를 구성하는 형태로, 일반적으로 10~100Mbps의 전송 속도로 동작한다.
04. WAN(Wide Area Network)은 광범위한 지역을 수용하며, 하나의 국가 내에서 도시와 도시 간을, 혹은 국가와 국가 간을 연결하려는 목적으로 수백 km에서 수천 km까지의 범위를 포함할 수 있도록 구성된 광역 네트워크 시스템이다.
05. 표준화는 상호 연동성(inter-operability)을 보장해주어, 네트워크 표준화를 통하여 데이터 통신 및 네트워크와 관련된 기술 및 프로세서 간의 상호 운영에 있어서 호환성을 유지하도록 한다.
06. 인터넷 관련 기구에는 크게 ISO(International Standard Organization), IAB(Internet Architecture Board), IESG(Internet Engineering Steering Group), IETF(Internet Engineering Task Force) 등이 있다.
07. '인터넷네트워킹(internetworking)' 기술이란, 서로 다른 종류의 네트워크를 연결시키고 하나의 데이터통신의 기준을 둬으로써 다양한 하드웨어 기술의 결합을 가능하게 해주는 기술이다.
08. IPv6는 IETF가 1996년에 표준화한 128비트 차세대 인터넷 주소체계로, 서비스 품질관리를 위하여 IPv5 규격을 검토한 이후 보안 기능, 자동 네트워킹 기능 등을 보완해서 IPv6 규격(RFC2460)에 대한 표준화가 진행되었다.
09. 머지않아 다가올 사물인터넷(IoT) 기술은 유·무선 네트워크로 연결된 기기들이 사람의 개입 없이 센서 등을 통해 수집한 정보를 서로 주고받아 스스로 일을 처리하는 초연결 사회로 지구촌의 모습을 새롭게 변화시킬 것이다.

Chapter 02 핵심요약

01. 신호란 정보의 전송과 관련된 개념으로, 전자기 신호는 전압이나 전류에 대한 파형(waveform)으로 나타내고, 이는 수학적으로 시간 t 의 함수 $f(t) = A \cos(\omega t + \theta)$ 로 표현된다.

02. 신호는 에너지 신호와 전력 신호로 구분되는데, 에너지 신호(energy signal)는 한정된 시간구간에만 존재하는 펄스와 같은 신호로, 다음 수식과 같이 계산된 적분값이 유한한 값을 갖는 신호로 정의된다.

$$E = \int_{-\infty}^{\infty} |f(t)|^2 < \infty$$

03. 전력 신호는 다음과 같은 평균전력이 유한한 값을 갖는 신호로 정의된다. 전력 신호를 사용함으로써 정보 신호의 적용 범위가 보다 확대된다.

$$0 < \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-\frac{1}{T}}^{\frac{1}{T}} |f(t)|^2 < \infty$$

04. 하틀리의 법칙에 따르면 채널 용량(bit/s) C 는 채널 대역폭(Hz)을 B 로, 부호레벨의 수를 N 으로 나타낸다고 할 때, $C = 2B \log_2 N$ 으로 정리되는데, 이는 사용하는 부호(symbol)의 레벨 수가 증가하면, 채널의 정보 전송속도가 점점 증가함을 뜻한다.

05. 새넨은 채널 용량의 개념을 잡음이 있는 채널인 경우로 확대하였으며, 신호 대 잡음비를 사용한 채널의 용량은 $C = B \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right)$ 로 주어진다.

06. 데이터통신 시스템에서 정보의 표현은 일반적으로 0과 1만 사용하여 비트정보로 나타내고, 각 비트정보는 전기 신호 또는 광 신호로 변환되어 전송된다.

07. 데이터 전송은 디지털 정보(비트정보)를 하나의 장치에서 다른 장치로 보내는 전송방법에 따라 직렬전송(serial transmission)과 병렬전송(parallel transmission)으로 구분된다.

08. 동기식 전송방식은 데이터를 전송하고자 할 때 전송 측과 수신 측 사이에 클럭을 일치시켜 동기화를 수행하여 전송하는 방식으로, 비트정보는 정해진 규칙에 따라 그룹화하여 처리한다. 이렇게 하여 만들어진 데이터 단위를 데이터 프레임(frame)이라 한다.

09. 비동기식 전송방식은 정보의 표현을 8비트로 구성된 문자코드(character code)를 기반으로 문자정보에 동기화를 위한 시작비트와 종료비트를 포함시킨다. 각 문자정보마다 동기화비트를 포함하고 있어서 동기식 전송방식에서처럼 전송 측과 수신 측 사이에 클럭을 일치시키는 과정이 중요하지 않기 때문에 비동기식 전송방식이라고 표현한다.

10. 다중화 기법이란 데이터링크의 효율성을 극대화하기 위하여 다수의 디바이스가 단일 데이터링크를 공유하여 전송하는 효율적인 데이터 전송 기법으로 정의되는데, 일반적으로 다수의 디바이스로부터 나오는 데이터 신호들이 하나의 전송링크를 통하여 전송될 수 있도록 하는 다중화 과정과 링크를 통해 수신된 신호를 출력 디바이스에 일치시키는 역다중화 과정을 포함한다.
11. 다중화 기법의 형태와 특성을 구분하면 다음과 같다.
 - **주파수 분할 다중화** : 데이터링크(채널)의 주파수 대역폭을 몇 개의 작은 주파수 대역으로 나누어서 각각을 부채널로 재구성한 다음, 각 부채널을 여러 개의 디바이스에 할당함으로써 각 디바이스로부터 나오는 신호를 동시에 전송하는 방식으로 장점으로는 비교적 간단한 구조, 저렴한 비용, 별도의 변복조기 불필요함 등을 들 수 있으나, 대역폭 낭비로 인한 채널의 이용률 저하라는 단점이 있다.
 - **시분할 다중화** : 채널(channel)에 할당된 데이터 전송 허용시간을 일정한 시간 슬롯(time slot)으로 나누고, 채널도 다시 부채널(sub channel)로 나누어, 각 시간 슬롯을 부채널에 순차적으로 할당하여 사용하는 방식으로, 장점으로는 간단한 구조, 저렴한 비용, 데이터 전송률 조절 가능 등을 들 수 있으나, 시간 슬롯의 낭비라는 단점이 있다.
 - **통계적 시분할 다중화** : 시분할 다중화의 단점을 보완한 기술로, 동적으로 대역폭을 각각의 채널에 할당하는 방식으로 장점으로는 대역폭의 낭비를 최소화할 수 있고, 단점으로는 회로가 복잡해지고 비용이 증가한다는 점을 들 수 있다.
12. 데이터통신 네트워크는 데이터를 전송하는 데 사용되는 기술과 구조에 따라 교환 데이터통신 네트워크(switched data communication network)와 방송 데이터통신 네트워크(broadcast data communication network)로 구분된다. 교환 네트워크는 다시 회선교환 네트워크, 메시지교환 네트워크, 패킷교환 네트워크 등으로 구분되며, 방송 네트워크는 패킷 라디오 네트워크, 위성통신 네트워크, 지역(local) 네트워크 등으로 구분된다.
13. 회선교환 방식은 전송이 이루어지기 전에 먼저 데이터통신을 위한 전용 전송로(dedicated transmission path)를 설정하는 방식으로, 회선 설정, 데이터 전송, 회선 해제 등 3단계로 이루어진다.
14. 메시지교환 방식은 메시지(message)라고 하는 데이터의 논리적 단위를 교환하는 방식으로, 두 스테이션 사이에 전용 전송로를 설정할 필요가 없으며, 메시지에 목적지 주소를 첨부하여 전송한다.
15. 패킷교환 방식은 메시지교환 방식과 회선교환 방식의 장점을 결합하고 단점을 최소화한 방식이다. 패킷교환 방식은 패킷 스트림(stream)을 처리하는 방법에 따라 데이터그램(datagram) 방식과 가상회선(virtual circuit) 방식으로 구분된다.
16. 물리적인 전송링크를 구성하는 전송미디어에는 다양한 종류가 있으며, 그 중 대표적인 동선, 동축케이블, 광섬유 등의 특성에 대하여 살펴보았다.

Chapter 03 핵심요약

01. 데이터통신과 관련된 두 개체(entity)가 네트워크를 통해서 상호 간의 데이터 교환을 위해 상호 합의된 규칙들을 프로토콜이라 하며, 네트워크 프로토콜을 구성하는 기본 요소로 구문 (syntax), 의미(semantics), 타이밍(timing) 등이 있다.
02. OSI 참조모델의 목적은 각종 표준을 개발하기 위한 기본 골격을 제공하고, 궁극적으로 동일한 표준을 지원하도록 함으로써 서로 다른 컴퓨터의 응용 프로세스 간에 데이터통신이 가능하도록 한다.
03. OSI 모델은 물리 계층, 데이터링크 계층, 네트워크 계층, 수송 계층, 세션 계층, 표현 계층, 응용 계층 등의 7개 계층으로 구성된다.
04. 물리 계층은 비트 단위의 데이터 전송으로 데이터링크 계층이 통신을 수행하기 위한 물리적인 연결의 설정과 유지 및 해제를 수행하며, 신호를 송수신하는 DTE/DCE 인터페이스 회로와 제어 순서, 커넥터 형태 등의 규격이 포함된다.
05. 데이터링크 계층의 기능은 물리 계층이 제공하는 비트열의 전송 기능을 이용하여 인접한 개방형 시스템 사이에서 원활한 데이터 전송이 가능하도록 한다.
06. 네트워크 계층은 데이터링크 기능을 이용하여 전화교환 네트워크, 패킷교환 네트워크, 회선교환 네트워크 등 하나 또는 여러 개의 통신 네트워크를 통하여 컴퓨터와 단말기 등 시스템 상호 간에 데이터를 전송할 수 있도록 경로선택(routing)과 중계기능 (relay), 흐름 제어, 오류 복원 등의 기능을 수행한다.
07. 수송 계층은 흐름제어와 오류제어, 메시지 전달 등의 기능을 수행하며, 연결성과 비연결성의 두 가지 운용모드를 지원한다.
08. 응용 계층은 OSI 참조모델의 최상위 계층으로서 응용 프로그램 및 프로세스와의 인터페이스, 데이터통신을 수행하기 위한 기본적인 응용 기능을 제공한다.
09. TCP/IP 모델은 물리 계층, 데이터링크 계층, 네트워크 계층, 수송 계층 그리고 응용 계층 등 5개의 계층만으로 구성된다.
10. TCP/IP 모델은 물리 계층, 데이터링크 계층에 대해서 특별히 규정하고 있지 않으며, IP는 OSI 모델의 3번째 계층인 네트워크 계층에 해당하는 프로토콜이다.
11. TCP(Transmission Control Protocol)와 UDP(User Datagram Protocol)는 OSI 모델의 수송 계층에 해당하는 프로토콜이며, 이후에 SCTP(Stream Control Transmission Protocol)가 추가되었다.

Chapter 04 핵심요약

01. 데이터링크 계층의 회선제어 기능은 회선 혹은 링크의 설정과 관련된 것으로, ENQ/ACK 기법과 주종 간 통신에서 사용되는 폴링 기법 등이 있다.
02. 흐름제어는 '전송장치로 하여금 전송 데이터의 양을 제한하기 위해서 사용되는 절차'이다.
03. 정지-대기(stop-and-wait) 흐름제어 기법은 전송 측이 프레임을 전송한 후 각 프레임에 대한 ACK를 기다리고 있다가, ACK가 도착하면 그 후에 다음 프레임을 전송하는 기법이다.
04. 슬라이딩 윈도우(sliding window) 흐름제어 기법은 정지-대기 기법의 비효율성을 개선하기 위해서 전송 측이 ACK를 받기 전에 여러 개의 프레임을 연속적으로 전송할 수 있도록 하는 방법이다.
05. 데이터링크 계층에서 수행되는 ARQ 오류제어 기법에는 흐름제어 기법과 관련하여 정지-대기 ARQ와 GBn ARQ, SR ARQ 등의 형태가 있다.
06. 데이터링크 계층에서 수행하는 오류제어를 위한 정지-대기 ARQ의 재전송 절차는 다음과 같다.
 - ① 전송 스테이션은 전송한 프레임의 ACK를 받을 때까지 프레임의 복사본을 유지한다.
 - ② 식별을 위해 데이터 프레임과 ACK 프레임은 각각 0, 1의 값으로 번호를 부여한다.
 - ③ 만약 프레임에서 오류제어가 발견되면 NAK 프레임이 반환되고, 이에 따라 전송 측은 복사해 두었던 동일한 프레임을 재전송하게 된다.
 - ④ 전송장치에는 타이머가 있어서 주어진 시간 내에 ACK를 받지 못하면 재전송을 시행한다.
07. 대표적인 데이터링크 계층 프로토콜인 HDLC 프레임의 형식과 동작에 대하여 알아보았다.
 - HDLC 프레임은 플래그, 주소 영역, 제어 영역, 정보 영역, FCS 영역 등으로 구분된다.
 - HDLC에서 사용되는 프레임의 종류에는 정보 프레임을 전송하는 I-프레임, 오류제어를 관리하고 감시하는 S-프레임, 그리고 링크의 연결과 해제와 관련하여 사용되는 U-프레임 등이 있다.
 - 8비트의 제어 영역은 세 가지 프레임 중 어떤 형식의 프레임이 전송되는지를 결정해 준다.

Chapter 05 핵심요약

01. 네트워크 계층의 중요한 기능은 전송 측에서 목적지까지 데이터 패킷이 거쳐 가는 최적경로를 선택하여 배정하는 기능, 즉 '라우팅' 기능이다.
02. 라우팅 알고리즘의 요구사항으로 최적성, 단순성, 안정성, 유연성이 요구되며, 라우팅 알고리즘 설계 시 네트워크의 상태의 최적 표현과 최소의 오버헤드, 신속한 변화 대응 등이 고려되어야 한다.
03. 라우팅 기법을 분류하면 정적(static) 라우팅과 동적(dynamic) 라우팅으로 구분된다.
 - 정적 라우팅 기법 : 입력된 라우팅 정보가 재입력하기 전까지 변하지 않고 고정된 값 유지
 - 동적 라우팅 기법 : 인접한 라우터들 사이에서 네트워크 정보를 교환하고, 라우팅 테이블을 자동적으로 작성
04. 거리 벡터 알고리즘은 각 라우터가 인접해 있는 라우터와 경로 설정 정보를 교환하여 네트워크의 구성이나 장치 배치에 관한 모든 정보, 즉 네트워크 토폴로지에 관한 정보를 교환하는 구조를 말한다.
05. 링크상태 라우팅 프로토콜은 거리 벡터 프로토콜의 단점을 보완하기 위해 개발된 것으로, 라우팅 정보에 변화가 발생했을 경우 변경된 라우팅 정보만을 전파시키므로 트래픽 발생량을 줄일 수 있다.
07. OSPF에서는 RIP와 달리 라우팅 알고리즘을 적용하기 위한 계위(hierarchy) 구조를 취하며, 자치시스템은 공통적인 라우팅 정보를 공유하면서 하나의 관리 체제에 의해 관리되는 네트워크의 집합이다.
08. RIP 라우팅 프로토콜(RFC 1058)은 가장 널리 사용하는 프로토콜 중 하나로, 벨만-포드 거리 벡터에 근거한 알고리즘이며, 목적지까지의 거리가 최적 경로 결정의 판단 기준이 된다.
09. RIP 알고리즘은 매우 간단하면서도 견고하다는 특성을 갖고, 요청과 응답이라는 2가지 종류의 패킷을 사용한다.
10. RIPv2는 RIP와 동일한 기본 알고리즘을 사용하면서 단점을 보완한 프로토콜로, 서브넷을 사용할 수 있도록 보완하였으며, 멀티캐스트 기능을 사용하여 정보교환을 수행할 수 있다.
11. EGP(역외 게이트웨이 프로토콜)는 역외 환경에서 라우터가 도착 가능성 정보를 다른 AS에 알리기 위해 사용하는 프로토콜로, NSFNET이나 DDN과 같은 대규모 백본네트워크에서 사용되고 있으며, 경로 설정정보를 넘겨줌으로써 네트워크의 정보를 정기적으로 교환할 수 있다.
12. BGP는 EGP를 사용할 경우 인터넷의 규모가 보다 확장될수록 라우팅 순환 등의 심각한 문제들이 발생하여 이를 해결하기 위해 설계된 링크상태 프로토콜이다.

Chapter 06 핵심요약

01. LAN이란 하나의 빌딩이나 대학 캠퍼스 정도의 제한된 범위 내에 있는 컴퓨터와 서버, 라우터, 워크스테이션 등을 연결하여 구성된 네트워크로 비교적 높은 데이터 전송률과 신뢰성 제공이 가능하다.
02. 이더넷 기술은 가장 널리 사용되고 있는 LAN 기술로, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.3 표준안으로 채택된 기술이다.
03. LAN 프로토콜에는 이더넷 표준인 IEEE 802.3 CSMA/CD 표준, IEEE 802.5 토큰링 표준, IEEE 802.4 토큰버스 표준 등이 있다.
04. IEEE 802 LAN 표준의 계층구조는 물리 계층, 데이터링크 계층, 그리고 응용 계층 등 3개의 계층으로 구성되고, 데이터링크 계층은 다시 MAC 부계층과 LLC 부계층으로 구분된다.
05. 토폴로지는 LAN의 특성을 결정짓는 중요한 요소 중의 하나로, 성형, 버스형, 링형 토폴로지 등이 가능하다. 또한 보다 정량적으로 LAN의 특성을 살펴보기 위해서는 처리율, 시간 지연성, 보안성, 신뢰성 등의 요소들을 이용한 분석 기법을 사용한다.
06. CSMA 방식이란, 데이터 전송을 원하는 스테이션이 전송 채널이 휴지 상태인가, 즉 사용 가능한 상태인가를 감지하여 데이터의 전송을 시도하는 경쟁을 기반으로 하는 전송 방식이다.
07. CSMA/CD 방식은 CSMA 프로토콜의 비효율성을 개선한 것으로, 전송 중에 계속해서 전송미디어를 검사함으로써 충돌에 의한 전송 지연을 줄이며, 충돌 탐지(collision detection) 프로세스를 수행하여 충돌을 신속하게 감지하고, 만일 충돌이 감지되면 프레임 전송을 즉시 중단시켜 효율성을 향상시킨다.
08. CSMA/CD 방식에서 패킷을 전송하는 도중에 충돌이 감지되면 재밍 신호를 보내서 모든 스테이션에 충돌이 일어난 것을 알리고, 각 스테이션을 임의의 시간 동안 기다린 후에 이진 지수 백오프(binary exponential backoff) 과정에 의해 재전송을 시도하게 한다.
09. IEEE 802.3 프레임에서 DA(목적지 주소)와 SA(전송 측 주소)는 48비트로 구성되어 있고, 목적지 주소의 첫 번째 비트는 개별 주소인지 그룹에 속한 주소인지를 알려준다.
10. 대기시간 IFG(InterFrame Gap)은 모든 노드들이 공평하게 프레임을 전송할 수 있는 기회를 제공하기 위해 사용되는 시간이다.
11. 고속 이더넷 기술은 기존의 이더넷의 전송속도를 100Mbps로 향상시킨 것으로, 1995년에 표준화가 완료되었으며, 이후 고속 이더넷 기술을 보다 더 발전시킨 초고속(기가비트) 이더넷이 개발되었다.

12. 고속 이더넷에서 사용하는 프레임의 형식은 주소 영역, L/T 영역, 사용자 데이터 영역, 오류체크 영역 등으로 구분되어 구성된다.
13. 고속 이더넷은 특정한 미디어에 의존하지 않고 CSMA/CD 미디어 접근규칙을 만족시키는 MAC에 의해 동작하도록 구성된다.

Chapter 07 핵심요약

01. '멀티미디어 정보'란 음성, 영상, 이미지, 그래픽, 텍스트 등 다양한 형태로 표현된 정보를 말하며, 멀티미디어 정보서비스가 원활하게 이루어지려면 고속성, 확장성, 유연성, 효율성을 갖춘 광대역 네트워크 시스템이 필요하다.
02. 효과적인 회선 교환의 구현, 유연성을 위한 고정길이의 셀에 의한 교환, 그리고 데이터, 음성, 영상 등 저속에서 초고속까지의 가변 전송률을 수용할 수 있는 기술이 ATM 네트워크 기술이다.
03. ATM을 사용하면 전송 측에서 보낸 정보가 서로 다른 전송률을 갖는 경우는 물론, 요구되는 서비스의 품질 QoS이나 트래픽의 상이한 특성에 영향을 크게 받지 않고 데이터를 전송할 수 있다.
04. ATM 방식의 특성 및 원리, 프로토콜 구조를 요약하면 다음과 같다.
 - ATM은 고정된 크기의 셀 형태로 전송하므로 다양한 서비스 요구를 효율적으로 수용 가능하다.
 - 네트워크가 정상적으로 동작하고 있는지 감시, 관리, 유지하는 데 드는 비용이 절감된다.
 - 통계적 다중화방식을 사용하므로 동적 대역폭 할당이 가능해서 데이터 전송비용이 감소된다.
 - 기존의 서비스와 향후 추가적으로 요구되는 서비스의 수용이 용이하고, 다양한 정보에 대한 통합서비스가 가능하다.
05. ATM은 가용한 자원을 활용하는 데 있어서 효과적이고, 동적으로 대역폭을 할당할 수 있으며, 통합화된 서비스가 가능하다.
06. ATM의 서비스 범주에는 CBR, rt-CBR, nrt-CBR, UBR, ABR 등 5가지 유형의 서비스를 규정하고 있다.
 - CBR(Constant bit rate) 서비스는 고정된 데이터 전송률을 갖는 서비스이다.
 - rt-VBR(real-time Variable Bit Rate) 서비스는 엄격히 제한된 지연과 지연 변동을 요구하는 응용에 사용되는 서비스이다.
 - nrt-VBR(non-real-time Variable Bit Rate) 서비스는 rt-VBR과 동일하나, 지연 변동에 대한 한계값이 지정되지 않고, 낮은 셀 손실률 특성을 갖는다.
 - UBR(Unspecified Bit Rate) 서비스는 전송률에 대하여 보장되지 않으며, UBR 셀은 언제라도 폐기될 수 있다.
 - ABR(Available Bit Rate) 서비스는 사용자에게 최소 용량을 보장한다.
07. ATM의 트래픽 제어는 혼잡 상태를 피하거나, 혼잡 효과를 최소화하기 위한 것이 목적인데, 그 기능으로는 가상경로를 사용한 자원관리, 연결허가제어, 사용 파라미터제어, 선택적 셀 폐기, 트래픽 생성 등이 있다.

08. ABR 서비스는 CBR/VBR 연결의 서비스 품질에 영향을 주지 않고 네트워크의 이용률을 높이기 위해 제안된 방식으로, 전송률과 예측할 수 없는 셀 지연의 조정이 허락되는 응용에 적절하다.
09. ABR 트래픽 관리를 위한 공정 용량할당 교환 알고리즘의 예로는 EPRCA, ERICA, CAPC 등이 있다.
10. ABR 혼잡회피를 위한 명시된 전송률 지시기법(ERICA)은 VC 용량의 '공정 공유치'를 낭비하는 VC에 대한 ER 값을 혼잡에 반영하는 기법이다.

Chapter 08 핵심요약

01. 인터넷은 현재 세계 220여 개 나라에서 10억 이상의 호스트 컴퓨터가 연결되어 있으며 그 사용자 수가 24억 명을 넘고, 하루 평균 수천만 명이 접속을 하는 것으로 추산되는 거대한 네트워크 시스템이다.
02. 인터넷의 중요한 특성 중 하나인 정보의 재활용성을 향상시키기 위한 요건으로 사용자들이 요구하는 다양한 형식의 데이터를 사용자 측면에서 쉽게 활용할 수 있도록 하는 것과 함께 인터넷상의 어느 곳에 유용한 정보가 있는지를 쉽게 알 수 있도록 서버 주소, 디렉터리 이름, 파일 이름, 접속해야 할 포트 번호 등과 같은 다양한 조건들을 일관된 방법으로 명시하는 것이 포함된다.
03. 웹은 인터넷의 모든 서비스를 통합하여 제공하며, 웹 서비스는 정보의 이용자인 클라이언트 측면과 정보를 제공하는 서버 측면에서 제공한다.
04. 웹의 기능적 특성을 클라이언트와 서버 측면에서 살펴보았다.
 - 클라이언트 측면 : 웹 브라우저 인터페이스, 자바, 자바스크립트
 - 서버 측면 : 정보의 제공자에 의한 특화 서비스의 제공, 쿠키, 보안, 액티브 X
05. 다양한 웹 서비스의 종류로는 이메일 및 웹메일 서비스, 아키(Archie), 고퍼(Gopher), 와이즈(WAIS), 파일전송 서비스(FTP), 텔넷(Telnet), 유즈넷(Usenet), 인터넷 대화형 서비스 등을 들 수 있다.
06. 검색엔진(search engine)은 인터넷에 있는 방대한 자료 중 찾고자 하는 것을 빠른 시간 안에 찾을 수 있도록 정보를 수집하고 찾아주는 도구이다.
07. 차세대 인터넷이란 현 인터넷 시스템의 문제점을 해결하여 고속·대용량의 대화형(interactive) 멀티미디어 서비스의 제공이 가능한 새로운 형태의 인터넷이다.
08. IPv6는 IPv4의 주소길이(32비트)를 4배 확장한 128비트 주소체계를 갖는 차세대 인터넷 프로토콜로, 보안기능, 자동설정기능 등을 보완해서 1996년 IETF에 의해 IPv6 규격(RFC2460)이 표준으로 승인되었다.
09. IPv6의 데이터그램 형식과 확장 헤더, 주소표기법 등에 대하여 알아보았다.
 - 홑 간 옵션 헤더 : 홑 간 프로세스를 요구하는 특별한 옵션 정의
 - 소스 라우팅 헤더 : 확장된 라우팅 기능 제공
 - 단편화 헤더 : 분할과 재조립 정보 포함
 - 인증 헤더 : 패킷의 무결성과 출처 제공
 - 암호화 보안 유료부하 헤더 : 보안성 제공
 - 목적지 옵션 헤더 : 목적지에 검색된 선택사항의 정보 포함

10. 차세대 인터넷 프로토콜인 IPv6는 보다 단순화된 형태의 헤더 정보를 제공하기 위해 헤더를 사용하는 서비스의 형태에 따라 헤더를 분리하였다.
11. IPv6는 종단에 있는 노드와 데이터 전송에 참여하는 네트워크 노드 사이의 역할을 분명하게 구분하여, 네트워크 운영 및 구성에 대한 융통성을 향상시킴은 물론, 보다 단순화되고 효율적인 데이터 구조를 취한다.
12. 차세대 인터넷은 유무선 및 위성통신 네트워크와의 연결을 통해 다양한 네트워크에서 제공하는 서비스의 통합을 촉진하고 새롭게 진화될 것이며, 최근 사물인터넷(IoT) 기술의 등장으로 인터넷은 획기적인 변화를 맞게 될 것이다.

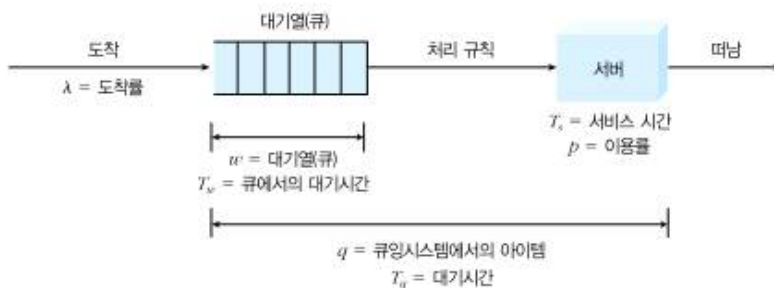
Chapter 09 핵심요약

01. IP는 3번째 계층인 네트워크 계층 프로토콜로, TCP/IP 프로토콜에서 전송 메커니즘을 제공한다. 이는 비신뢰성 비연결형 데이터그램 프로토콜이다. 오류제어 기능을 수행하지 않으며, 최선의(best effort) 전달 서비스를 제공한다.
02. IP 데이터그램의 길이는 가변적이고, 기본 헤더의 크기는 20바이트이며, 최대 60바이트까지 확장이 가능하다. IP 데이터그램의 각 영역마다 부여된 기능은 다음과 같다.
 - 버전 영역 : IP 버전을 나타내기 위한 영역
 - 헤더 길이 영역 : 4바이트를 기본 단위로 하며, 헤더의 길이를 규정함.
 - 차별화된 서비스 혹은 서비스 유형 : 데이터 전송 목적에 적합하도록 상이한 우선권을 설정하기 위한 영역
 - 전체패킷 길이 : 바이트 단위로 헤더를 포함한 전체패킷의 길이를 규정함.
 - 데이터그램 식별자 : IP 데이터그램을 구별하기 위해 사용함.
 - 플래그 : 전송되는 패킷이 분할되었는지 여부에 대한 정보를 나타냄.
 - 패킷분할 옵션 : 8바이트 단위로 조각난 패킷의 부분을 가리키는 데 사용함.
 - TTL(존재시간 영역) : 패킷이 네트워크를 통해서 전송될 때 라우터를 지날 때마다 TTL 값을 하나씩 줄이고, TTL의 값이 '0'으로 설정된 패킷을 받은 라우터는 그 패킷을 폐기함.
 - 프로토콜 : IP 계층의 서비스를 사용하는 상위계층 프로토콜
 - 헤더 체크섬 : 오류를 검출하기 위해 사용함.
 - 전송 측과 목적지 주소 영역 : 패킷을 전송하는 전송 측 호스트의 주소와 패킷을 받는 목적지 호스트의 주소를 나타냄.
03. IP 주소는 앞부분 4비트의 값이 0이면 A 클래스가 되고, 10이면 B 클래스, 110이면 C 클래스, 1110이면 D 클래스, 1111이면 E 클래스를 나타낸다.
04. A 클래스에서 선두 1바이트(8비트)가 네트워크 ID를 나타내고, 나머지 3바이트가 호스트 주소를 나타낸다. 8비트가 네트워크 ID이므로 네트워크 주소의 범위는 0 ~ 127이며, 호스트에 할당 가능한 주소의 개수는 $16,777, 214(2^{24} - 2)$ 개이다.
05. B 클래스에서 선두 2바이트가 네트워크 ID이고, 나머지 2바이트가 호스트에 할당 가능한 주소 부분이다. B 클래스의 네트워크 ID 범위는 128.0 ~ 191.255까지이고, 호스트에 할당 가능한 주소는 $65,534(2^{16} - 2)$ 개이다.
06. C 클래스에서 선두 3 바이트가 네트워크 ID이고, 나머지 8비트가 호스트 ID이다. 따라서 C 클래스의 범위는 192.0.0 ~ 223.255.255이고, 호스트는 $254(= 2^8 - 2)$ 개이다.

07. 서브넷이란 하나의 IP 네트워크 주소를 네트워크 내부에서 적절히 분할하여, 실제로는 다수의 상호연결된 하부 네트워크로 나누어서 사용하는 방법이다.
08. 서브넷을 사용하는 이유는 도메인 크기를 감소시키고, 트래픽의 혼잡을 줄이며, 자신이 속한 네트워크를 구조와 상황에 맞도록 분할함으로써 네트워크의 관리와 유지보수를 용이하게 하려는 데 있다.
09. 서브넷 마스크는 하나의 IP 네트워크 주소를 다시 여러 IP 서브 네트워크로 분할하는 기능을 수행한다. 다시 말해 IP 네트워크 ID 주소부를 나타내는 영역을 IP 호스트 주소 영역까지 확장하여, 하나의 IP 네트워크 주소를 또 다른 여러 개의 IP 네트워크 주소로 만든다.
10. 인터넷상의 호스트 컴퓨터에 대한 이름 체계를 도메인명 시스템(DNS)이라 한다. DNS의 계층화된 구조는 특정한 후미 주소를 이용하여 자율적으로 도메인 이름의 제어가 가능하도록 해준다.
11. DNS 서버를 분산된 형태로 구성함으로써 시스템의 성능을 향상시키고, 데이터 관리 측면에서도 효율성을 증대시키도록 하고 있다.

Chapter 10 핵심요약

01. 전방위 전송(forwarding)은 최종 목적지로 전달되는 경로상에 패킷을 위치시킨다는 의미를 갖고, 라우팅은 전방위 전송이 원활하게 이루어지도록 하는 라우팅 테이블의 생성과 조사(look-up)의 의미를 갖는다.
02. 라우팅 테이블에 들어가는 목록(entry)의 수가 너무 많아지는 문제에 대한 해결 방안으로 는 다음 홉 기법, 네트워크-특정 기법, 기정 라우팅 기법 등이 있다.
03. 모바일 IP 기술은 영구적인 IP 주소를 유지하면서, 이동 호스트가 한 네트워크에서 다른 네트워크로 이동할 수 있도록 설계된 IETF에서 제안한 표준 프로토콜이다.
04. 홈 에이전트는 이동 호스트의 홈 네트워크에 연결된 라우터가 되며, 이는 이동 노드에 대한 현재 위치(IP 주소) 정보를 유지한다.
05. 외부 에이전트는 외부 네트워크에 연결된 라우터가 되며, 홈 에이전트에 의해서 전송된 패킷을 받아서 이동 호스트로 전달한다.
06. 이동 호스트와 원격지 호스트간의 데이터통신은 에이전트 발견(agent discovery), 등록(registration), 데이터 전송(data transfer) 등의 3단계를 거쳐서 이루어진다.
07. 네트워크의 성능을 분석하는 대표적인 기법으로 큐잉이론에 근거한 큐잉분석 기법이 있다. 큐잉이론이란 대기열에 대한 수학적 연구 결과로, 이것은 대기열에의 도착과 대기, 서버에 의한 서비스 등을 포함하여 대기열의 특성과 관련된 다양한 프로세스에 대한 수학적 분석을 가능하게 한다.
08. 기본적인 단일 서버 큐잉모델은 큐(버퍼), 서버, 도착간 시간, 서비스 시간, 큐에서의 처리 규칙 등으로 구성된다.



09. 네트워크 시스템을 설계하고자 할 때는 데이터 분석이 선행되어야 하고, 실제 경험에 기초한 데이터 자료뿐만 아니라 향후 변화될 환경에서의 데이터 증가율 또한 고려해야 한다.

10. 큐잉모델에서 자주 사용되는 변수로 λ , T_s , p 가 있다. λ 는 초(second)당 서버에 도착하는 데이터의 도착률, T_s 는 도착한 데이터의 평균 서비스 시간, p 는 이용률(utilization)을 나타낸다.
11. 멀티서버 큐 모델은 하나의 공통 큐와 N 개 서버의 공유로 구성되며, 단일 서버모델에 비해 보다 높은 처리율이 가능하고, 향상된 네트워크 용량의 제공이 가능해진다.
12. 네트워크 성능분석 기법은, 네트워크 설계 측면에서 노드 정보에 기초하여 네트워크의 자원의 효율성을 고려한 설계가 가능해지고, 사용자 측면에서는 보다 양질의 서비스를 제공할 수 있도록 함으로써 상호 간에 원활한 데이터 흐름이 가능해진다.

Chapter 11 핵심요약

01. TCP/IP 네트워크는 OSI 수송계층에 해당하는 프로토콜로, 여기에는 TCP(Transmission Control Protocol)와 UDP(User Datagram Protocol)가 있다.
02. TCP의 특성은 스트림 지향성, 가상회선 연결, 버퍼를 이용한 전송, 전이중 전송 연결 등으로 요약된다.
03. 전송제어 프로토콜인 TCP에 대하여 구조와 기능, 연결설정 및 해제 등 그 동작을 알아보았다.
 - 연결설정 과정에서는 3방향 교신기법(three-way handshaking)을 사용하는데, 먼저 전송 측과 수신 측 양측 모두 일련번호를 초기화시키고 데이터 전송 대기상태가 된다. 일련번호는 교신 과정 동안 전송되고 응답된다.
 - 연결해제 과정은 TCP를 사용하는 두 응용프로그램이 'close' 동작으로 이루어지며, 내부적으로 '수정된 3방향 교신' 과정을 사용한다.
04. 흐름제어를 위해서 TCP는 슬라이딩 윈도우 기법을 사용한다. 윈도우의 동작에는 열림, 닫힘, 그리고 축소 등이 있으며, 이러한 동작들은 수신 측의 제어에 따라 움직인다.
05. TCP는 오류제어 기법을 사용함으로써 신뢰성 있는 데이터 전송이 가능하도록 한다. 오류 제어 기법이란 전송된 세그먼트가 손실되었거나 훼손된 경우, 순서가 어긋나는 경우, 중복되는 경우 등에 적절한 처리를 하는 것이다.
06. 혼잡제어란 네트워크로 유입되는 사용자 트래픽의 양이 네트워크 용량을 초과하지 않도록 유지시키는 기법이다.
07. TCP 혼잡제어 기법은 느린 출발 단계, 혼잡회피 단계, 혼잡감지 단계로 나뉘고, 각 단계 별로 혼잡제어 절차가 수행된다.
 - 느린 출발 알고리즘 혼잡제어를 위한 윈도우의 크기를 한계치에 도달할 때까지 지속적으로 증가시키는 방법을 취한다.
 - 혼잡회피 알고리즘은 혼잡 윈도우의 크기를 혼잡상태가 감지될 때까지 하나씩 증가시키는 방법이다.
 - 만일 타임아웃이 발생하여 혼잡상태라고 판단되면, 느린 출발단계로 돌아가서 느린 출발 알고리즘이 수행되고, 세 번의 ACK 수신 과정을 통해 혼잡상태로 판단된다면 혼잡회피 단계로 되돌아가도록 하여 혼잡회피 알고리즘이 수행된다.
08. 사용자 데이터그램 프로토콜인 UDP는 오버헤드를 최소화하여 간단한 구조를 취하며, 비연결성(connectionless), 비신뢰성 (unreliable), 수송계층 프로토콜로, IP 서비스에 프로세스 대 프로세스 통신 환경을 제공한다.
09. UDP는 비연결형 서비스로 최소한의 신뢰성만을 제공하며, 체크섬도 선택적으로 수행된다.

10. UDP는 흐름제어와 오류제어를 크게 필요하지 않는 단순한 요청-응답을 필요로 하는 프로세스, 내부적인 흐름제어와 오류제어 기능을 갖는 프로세스, 멀티캐스팅과 브로드캐스팅을 위한 전송프로토콜, SNMP와 같은 관리 프로세스, 대량의 데이터를 신속하게 전달해야 하는 스트리밍 서비스 등에서 효율적으로 사용된다.

Chapter 12 핵심요약

01. 응용 계층은 OSI 참조모델 또는 TCP/IP 모델에서의 최상위 계층으로서, 응용 프로세서 간 인터페이스 기능 및 데이터통신을 위한 기본적인 응용 기능을 제공하는 계층이다.
02. 이메일 시스템은 사용자 에이전트 UA, 우편함과 동시처리 영역, 메시지전달 에이전트 MTA, 가명확장 영역, 데이터베이스 등으로 구성된다.
03. 이메일 전송 과정은 다음과 같이 요약된다.
 - 하나의 SMTP 클라이언트가 목적지의 장치 이름과 IP 주소를 일치시키고, 목적지 장치와 메일 서버까지의 TCP 연결을 시도한다.
 - 전송 프로세스는 메시지의 복사본을 원격 SMTP 서버까지 전송한 다음, 이를 원격시스템의 동시처리 영역에 저장한다.
 - SMTP 클라이언트와 SMTP 서버가 그 복사본을 수신하여 저장되었다는 것에 동의하면 SMTP 클라이언트는 복사본을 삭제한다.
04. DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)는 정적 혹은 동적으로 IP 주소를 할당하는 기능을 제공하며 RFC2131에 정의되어 있다.
05. 웹은 인터넷상에 존재하는 많은 웹 서버의 다양한 정보를 사용자가 손쉽게 접근할 수 있도록 하이퍼텍스트 구조를 갖는다.
06. 하이퍼텍스트(hyper text)는 문서를 보다 쉽게 검색하기 위해 문서의 일부를 다른 문서와 연결시킨 텍스트를 말한다.
07. HTTP(Hyper Text Transfer Protocol)는 웹 서버와 클라이언트가 상호 데이터통신을 하기 위해 사용하는 하이퍼텍스트 전송 규약으로, HTTP 처리과정transaction은 '요구 request' 메시지와 '응답response' 메시지로 이루어진다.
08. HTMLHyperText Markup Language은 웹 문서를 작성하는 데 사용되는 프로그램 언어이며, HTML 문서는 다른 언어와 달리 마크업markup 언어로 구성되어 있어 운영체제의 종류와 상관없이 웹 브라우저만으로도 프로그램을 실행할 수 있다.
09. 자바는 어떠한 프로그래머라도 손쉽게 프로그램을 작성할 수 있도록 단순한 구조와 더불어 널리 사용되고 있는 객체지향 언어인 C++와 유사한 구조를 가진다.
10. CGI 기술 및 자바 기술은 웹상에서 웹 페이지의 작성뿐만 아니라, 사용자와의 동적 인터페이스를 제공함으로써 기존에 다른 언어들이 제공하지 못했던 부분을 보완해준다.
11. 자바 애플릿은 웹에서 브라우저를 통해 실행할 수 있는 프로그램을 말하고, 자바 애플리케이션은 브라우저 없이 독립적으로 실행될 수 있는 프로그램을 말한다.

12. 자바를 활용하여 문서와 이미지를 정적으로 보여주기만 했던 웹에 동적인 요소를 추가시킴으로써, 사용자의 요구를 웹상에서 처리해줄 뿐만 아니라, 멀티미디어 서비스에 대한 효과적인 플랫폼의 구성이 가능해진다.
13. HTML5는 웹 하이퍼텍스트 응용기술 워킹그룹(WHATWG)과 W3C HTML 워킹그룹에서 개발 진행 중인 웹 표준 명세서로, 개방형 웹 플랫폼(open web platform) 구조를 취한다.
14. HTML5에서 캔버스 요소를 웹 페이지에 추가하면 그래프, 선, 텍스트 추가, 그림, 애니메이션 등 원하는 대로 조작이 가능하다.

Chapter 13 핵심요약

01. 무선 LAN(Wireless Local Area Network)은 어느 기관 내의 사용자로 하여금 어느 곳에 서든지 어떠한 물리적인 연결 없이도 기관 내의 네트워크에 접속이 가능하도록 하는 새로운 LAN 기술이다.
02. 무선 LAN을 구성하는 방식 중 하부구조 방식은 유선 LAN과 연결되어 있는 서버 컴퓨터와 접속하기 위해서 AP(Access Point)를 사용한다.
03. 애드혹(ad-hoc) 방식은 AP와 같은 장치의 사용 없이 무선 장치들을 직접 연결하여 구성하는 방식이다.
04. 무선(radio) 주파수는 라디오, 텔레비전과 셀룰러 전화 네트워크와 같은 많은 응용에서 광범위하게 이용되며, 무선 스펙트럼 사용 시 정교한 제어가 필요하다.
05. IEEE 802.11 물리 계층은 각 비트를 신호로 변환하는 것에 대한 명세(specification)를 정의하는데, 적외선 주파수에 대한 명세와 무선 주파수에 대한 명세가 있다.
06. IEEE 802.11b는 기존 2.4 GHz 대역을 사용하는 무선 LAN의 낮은 전송률(1 Mbps와 2 Mbps의 전송률)을 보완하는 규격으로, CCK라는 새로운 변조 방식을 이용하여 5.5 Mbps와 11 Mbps의 물리 계층 PHY에서의 전송률을 제공한다.
07. IEEE 802.11은 무선 LAN에 접근하는 방법으로 CSMA/CA 기법을 정의한다.
08. CSMA/CA란, RTS/CTS 신호 감지한 단말기가 RTS/CTS 신호의 정보로부터 데이터 전송이 지속될 것으로 예상되는 NAV 타이머를 설정하여 스스로 미디어를 사용 불가능한 상태로 처리하여 데이터 충돌을 방지하는 기법을 말한다.
09. DCF는 IEEE 802.11의 가장 기본적인 미디어 접근제어 기능으로, CSMA/CA 방식으로 동작한다.
09. IEEE 802.11 무선 LAN의 데이터 프레임은 제어 영역, 기간 영역, 주소 영역, 순서제어 영역, 프레임 본체, FCS 영역 등으로 구성된다.
10. 무선 LAN의 기술표준에는 다양한 버전이 있는데, 처음으로 널리 인정받은 표준안은 1999년 9월 발표되었던 IEEE 802.11b이며, 이어서 2003년 6월에 802.11g, 2009년 10월에 802.11n, 그리고 2013년 12월에 802.11ac가 발표되었다.
11. IEEE 802.11ax는 802.11ac의 후속 버전으로 WLAN 네트워크의 효율성 향상이 목적이며, 802.11ac 처리량의 4배 제공을 목표로 하고 있다.

Chapter 14 핵심요약

01. 홈 네트워크란 유무선 인터넷을 이용해서 TV, 냉장고, 에어컨, 전자레인지 등 주요 가전 제품을 제어하고 기기 간 콘텐츠를 공유할 수 있는 기술을 말한다.
02. WPAN 표준은 IEEE 802.15.1 블루투스 기술, IEEE 802.15.2 주파수공존 기술, IEEE 802.15.3 초광대역(UWB) 기술, IEEE 802.15.4 지그비 기술, IEEE 802.15.4 메쉬 네트워크 기술과 BAN 기술 등에 대한 표준으로 구분된다.
03. 무선 LAN이 노트북 컴퓨터와 같은 휴대형 컴퓨팅 클라이언트 장치들에 의해 설계되어 최적화된 반면, WPAN에서는 저전력과 이동성이라는 특성이 추가된다.
04. WPAN 장치는 다른 장치들과 하나 혹은 다수와의 연결이 가능하며, 저렴하고, 소비전력이 적으며, QoS를 효과적으로 만족시키는 네트워크의 구성을 가능케 한다.
05. 지그비는 센서 네트워크와 같은 응용 분야에서 경쟁력 있는 초단거리 무선 데이터통신 기술로, 저비용과 저전력이라는 특성을 갖는 무선 메쉬 네트워크 표준이다.
06. 블루투스의 구조는 피코넷을 기본단위로 하여 데이터 전송이 이루어지는 중앙집중적 구조를 갖으며, 피코넷 구조는 하나의 주(master) 디바이스와 7개까지의 종속(slave) 디바이스로 구성된다.
07. 블루투스 프로토콜 계층구조 중 블루투스 디바이스 측에서의 각 계층에는 블루투스 물리 계층, 링크제어 계층, 링크관리 프로토콜 계층, HCI 계층 등이 있으며, 호스트 측에서의 계층에는 호스트 측 HCI 계층, 호스트 제어기 및 인터페이스 드라이버 계층, L2CAP 계층, SDP/RFCOMM 계층, 블루투스 응용 계층 등이 있다.
08. 와이미디어(WiMedia) 초광대역(UWB) 기술은 멀티미디어 기기들의 고속 무선 데이터 접속을 지원하는 기술로, 480Mbps의 높은 데이터 전송률을 보장하며 다양한 모바일 응용들 사이의 접속을 지원한다.
09. UWB가 좁은 전송 범위 내에서 고속 데이터 전송속도를 지원하지만 높은 전력을 요구하는 데 비해, 블루투스는 동작 범위가 보다 넓으며 저전력을 사용하고, 상대적으로 저속의 데이터 전송속도를 지원한다.
10. 와이브로(WiBro)란 무선 광대역 인터넷 서비스를 뜻하며, 곧 휴대형 단말기를 통하여 언제, 어디서나, 정지 및 이동 중에도 고속으로 인터넷에 접속하여 필요한 정보나 멀티미디어 콘텐츠(contents)를 이용할 수 있도록 하는 데이터통신 서비스가 가능하다.

11. 와이브로 서비스의 특성은 높은 전송속도와 이동성, 저렴한 요금, 다양한 콘텐츠 등을 들 수 있으며, 전송속도는 최대 25Mbps 정도가 가능하고, 미디어 서비스, 데이터 서비스, 통신 서비스 등으로 구분된다.

12. LTE 기술은 무선 데이터 통신 기술 표준으로 GSM/UMTS 표준의 진화된 버전으로, 다운 링크에서 300Mbps, 업 링크에서 75Mbps의 최대 전송률 제공과 QoS, 멀티캐스트 및 브로드 캐스트 스트림 서비스 등을 지원한다.

Chapter 15 핵심요약

01. 컴퓨터 바이러스란 컴퓨터 프로그램이나 운영체제의 실행 가능한 부분을 변형하고 여기에 자기 자신 또는 그 무엇인가를 복사하여 정상적인 프로그램이나 다른 데이터 파일을 파괴하여 컴퓨터 작동에 피해를 주는 악성 프로그램을 말한다.
02. 네트워크 보안의 목표는 기밀성, 무결성, 가용성으로 구분한다. 기밀성은 중요한 정보가 허가받지 않은 사람에게 노출되는 것을 방지하는 것이고, 무결성은 허가 받지 않은 변경이 없었다는 것을 의미하며, 가용성은 언제든지 정당한 사용자가 정보와 서비스를 이용할 수 있다는 것을 보장하는 것이다.
03. 인터넷네트워크 계층 보안은 방화벽, 라우터, 스위치, 원격 접근 서버, 인증서버 등을 통해 네트워크 접근을 제어하는 것으로, 중용한 호스트로의 접근을 허가 받은 사용자와 서비스에게만 허용할 수 있게 된다.
04. 프로세스 응용 계층 보안은 한 호스트의 응용으로부터 다른 호스트의 응용까지의 종단 간 보안을 제공하는 것이다.
05. 암호학(cryptography)이란 정보를 감추고 특정한 사람만이 그 정보를 볼 수 있도록 하는 것을 목적으로 하며, 정보를 감추는 것을 암호화(encryption), 감추어진 정보를 보는 것을 복호화(decryption)라고 한다.
06. 암호화 방식은 대칭 암호화와 비대칭 암호화와 같이 크게 두 가지로 구분하는데, 대표적인 대칭 알고리즘인 DES는 64-비트 평문(plain text)을 사용하여 64-비트 암호문(cipher text)을 만들어낸다.
07. AES(Advanced Encryption Standard)는, 비밀키 대칭 블록 암호화방식을 사용하고, 3DES보다 강력하고 빠르며, 20~30년 정도의 수명을 갖도록 하는 것 등의 요구조건에 따라 DES를 대체하는 표준으로 설계되었다.
08. 비대칭키 암호문에서는 비밀키(secret key, private key)와 공개키(public key)와 같은 2개의 키를 각각 분리해서 사용하며, 비대칭키 암호 방식의 대표적인 표준인 RSA 암호화 방식은 e 와 d 로 표시되는 두 개의 지수(exponent)를 사용한다.
09. 메시지 인증 기법은 메시지 축약(digest)을 사용하여 메시지 무결성을 확인하는 과정이며, 해시 함수는 가변적 길이를 갖는 메시지를 입력으로 하여 고정된 길이의 메시지 축약본을 만들어 내는 함수이다.

10. 디지털 서명(digital signature) 기법은 전송 측에서 서명 알고리즘(signing algorithm)과 비밀키를 이용하여 메시지에 대한 서명을 하게 되고, 수신 측에서는 전송 측의 공개키를 이용하여 검증 알고리즘(verifying algorithm)을 통해 결과가 수락 여부를 결정한다.
11. 정보보안 기술은 암호/인증 기술, 네트워크 보안 기술, 단말/서버시스템 보안 기술, 콘텐츠 및 응용보안 기술 등으로 세분된다.
12. 사물 인터넷, 모바일 기기, 클라우드 등 첨단 컴퓨팅 기술을 대상으로 하는 차세대 사이버 보안 이슈와 최신 네트워크 보안 기술의 동향을 살펴보았다.
13. 인터넷을 통하여 악성 프로그램 유포하는 방법 중 최근 가장 빈번히 사용되는 방법은 다운로드 공격(Drive-by download)으로, 이것은 공격자가 만들어놓은 악성 프로그램을 유포하는 유포지와 유포지로 자동 유도되는 경유지로 구성된다.
14. 암호기술은 중요 정보가 인가되지 않은 대상에게 불법적으로 노출되지 않도록 기밀성 보호를 위해 사용하는 기술로, 지금까지 비트수를 늘려 안전성을 강화하는 블록 암호 알고리즘 기술 위주로 개발이 진행되어 왔으며, 최근에는 양자컴퓨터와 같은 미래 컴퓨팅 환경에 대비하여 양자 암호기술, 경량화 암호 알고리즘 기술 등에 대한 연구와 개발이 이루어지고 있다.

Chapter 16 핵심요약

01. 4G 네트워크 서비스는 저속의 음성 및 패킷 데이터통신 위주에서 차량 등을 통한 고속 이동 중에 최대 100 Mbps, 정지 및 보행수준의 저속이동 중에 155 Mbps에서 1 Gbps까지의 데이터 전송 속도를 제공하는 대용량의 고속, 고품질 멀티미디어 서비스이다.
02. 4G 서비스는 누구나, 언제나, 어디서나, 어떤 서비스라도 이용 가능하도록 한다는 목표로 개발되어, 유선통신, 무선 LAN, 위성 네트워크, 무선 네트워크 등을 결합한 유무선 융합이라는 특성을 갖는다.
03. 5G는 4세대(4G) 이동통신 네트워크보다 수백 배나 빠른 차세대 네트워크로, 최대 전송속도는 수십 Gbps에 달하여 초고화질 영화파일도 1초 이내에 전송이 가능해진다.
04. 4G/5G 서비스는 사용자가 다른 지역으로 이동하더라도 제공받는 서비스는 연속성을 갖게 되고, 가상 환경서비스가 제공되는 무결성seamless 서비스의 특성을 실현하게 된다.
05. 4G 네트워크의 핵심적인 특성이 유·무선 네트워크의 통합과 개인의 이동성 증가, 고속 데이터 전송 및 용량 증대 등이라면, 나아가 초고속 전송속도와 융합, 기존 다양한 기술의 수용 등은 차세대 5G 네트워크의 핵심적인 특성이다.
06. 4G/5G 네트워크의 핵심기술로는 주파수 대역을 효율적으로 사용하기 위한 OFDM 기술, MIMO, 스마트 안테나 기술, UWB 기술, SDR 기술, SDN(소프트웨어 정의 네트워킹), 자율 네트워킹 기술, 가상화 기술 등이 있다.
07. MIMO 기술은 이동통신 환경에서 다수의 안테나를 사용하여 데이터를 교환하는 다중 안테나 신호처리 기술이며, OFDM은 고속의 전송률을 갖는 데이터 열(data stream)을 낮은 전송률을 갖는 많은 수의 데이터 열로 나누고, 이들을 다수의 부반송파를 사용하여 동시에 전송하는 기술이다.
08. SDR(Software Defined Radio)은 xDSL, CDMA, UMTS, 무선 LAN, 블루투스, 위성통신 등 다양한 통신 수단을 하나의 단말기에서 구현할 수 있도록 하는 기술로, 차세대 통합 네트워크의 구현을 위해 필수적인 기술이다.
09. SDN은 구조적 유연성과 개방성을 제공하기 위해서 중앙 집중형 제어계층과 개방형 API 구조를 갖으며, 동적 특성에 적합하고, 관리 및 비용의 효율성과 적응성이 뛰어난 차세대 네트워크 기술이다.
10. UWB(Ultra Wide Band) 무선기술은 디지털 부호 정보를 나노세컨드(10^{29} 초) 이하의 매우

짧은 폭을 가지는 임펄스 신호로 변환해서 무선으로 전송하는 기술로서 광통신과 같은 수백 Mbps의 초고속통신이 가능하다.

11. 자율 네트워킹이란 인간의 개입을 최소화하면서 환경의 변화에 따라 네트워크 스스로 자율적인 관리 및 제어를 하도록 기술이며, 가상화 기술이란 '물리적인 컴퓨터 자원의 특성을 다른 시스템, 응용 프로그램, 최종 사용자들이 자원과 상호 작용하는 방식으로부터 감추는 기술'로 정의된다.
12. 소형셀은 10m에서 1~2km의 범위를 갖는 인가 혹은 비인가 주파수 대역에서 동작하고, 안테나당 10W급 이하의 저전력 무선 액세스 노드이다.
13. 이동 애드혹 네트워크(MANET)는 고정적이고 계층적인 기반 구조 네트워크와는 달리, 이동노드만으로 구성된 자율적이고 수평적인 네트워크로, 이동노드는 중재자의 도움 없이 능동적인 연결 설정이 가능하고 네트워크의 참여 또는 이탈이 자유로우며 에너지원의 공급이 제한되어 빈번하게 네트워크의 토폴로지를 변화시킨다.
14. MANET의 특성은 먼저 호스트 기능과 이동 애드혹 라우팅 기능을 동시에 갖는 이동노드 특성, 동적인 네트워크 토폴로지 특성, 불안정한 링크 특성, 분산 운영기능 특성 등으로 요약된다.
15. 이동노드들의 이동 패턴에 따라 직접적인 통신이 가능한 이웃 노드들의 집합 또는 그룹이 함께 변하므로 각 노드는 주기적으로 자신의 존재를 방송하여 직접적인 통신이 가능한 이웃 노드 또는 그룹의 정보를 항상 유지해야 하므로, 이동 애드혹 네트워크에서는 기존의 라우팅 프로토콜의 변형 또는 새로운 방식의 라우팅 프로토콜이 요구된다.
16. 유비쿼터스 센서 네트워크는 RFID와 무선통신 장치를 통해 사물과 온도, 습도, 오염 정도, 균열 등과 같은 환경 정보를 실시간으로 획득, 처리, 활용 가능하도록 하는 네트워크 시스템을 말한다.
17. USN 구현을 위한 기술은 센서 및 노드기술 이외에도, USN과 연동되어 기반구조를 구성하는 네트워크 기술, BcN 연동 기술, USN 미들웨어 기술 등으로 구성된다.
18. USN 미들웨어는 USN의 응용 서비스 시스템과 센서노드 중간에 위치하여, 이들의 원활한 상호관계를 가능하게 하는 역할을 수행하며, 센서를 통해 수집된 정보 및 메타정보를 관리하고, 센서의 위치인식 및 보안 등의 다양한 기능을 제공한다.
19. BcN은 통신, 방송, 인터넷이 융합된 품질 보장형 광대역 멀티미디어 서비스를 언제 어디서나 끊김없이 안전하게 광대역으로 이용할 수 있도록 하는 통합네트워크이다.
20. BcN은 전화, 방송, 멀티미디어 콘텐츠, 가상회선 등의 종합 통신서비스 제공이 가능한 광대역 기반구조 역할을 수행하여, 유선, 무선, 방송 등의 다양한 가입자 네트워크 기술을

통합하여 안전하고 신뢰성 있는 통합기능을 제공함은 물론, 트래픽의 고속 처리와 흐름기반 IP QoS 보장을 통한 차별화된 품질의 맞춤형 멀티미디어 서비스를 제공한다.

21. 가상화라는 이름으로 등장한 클라우드는 기업에서 IT 자원의 효율적인 운영과 예산 절감, 보안 등을 고려할 때 최적의 솔루션으로 각광받고 있으며, 클라우드 컴퓨팅(cloud computing)은 인터넷 기반의 컴퓨팅 기술을 의미한다. 인터넷 상의 유틸리티 데이터 서버에 유용한 프로그램들을 저장해두고 필요할 때마다 컴퓨터나 휴대전화 등으로 불러와서 사용하는 웹 기반 소프트웨어 서비스이다.
22. 빅데이터란, 기존 데이터베이스 관리도구로 데이터를 수집, 저장, 관리, 분석할 수 있는 수용 한계를 초과하는 대량의 정형 또는 비정형 데이터 집합 및 이러한 데이터로부터 가치를 추출하고 결과를 분석하는 기술을 총칭한다.
23. 빅데이터 처리 기법은 크게 분석 기술, 표현 기술로 구분되며, 빅데이터를 분석하는 기술로는 기존의 데이터 마이닝, 기계 학습, 자연언어 처리, 패턴 인식 등이 사용된다.
24. 차세대 4G/5G에 대한 각국의 표준화 활동과 연구 동향을 살펴보았으며, 현재의 4G/IMT-진화 표준의 후속 버전으로 차세대 이동통신 네트워크 표준인 5G에 대하여 공식 문서에 의해서 규정된 표준 규격은 아직 없는 실정이다.
25. METIS 2012년 11월 EU를 중심으로 시작된 프로젝트로, 5G 이동통신에서 요구하는 2020년 이후의 모바일 시스템에 대한 개념을 확립하고, 표준화 사전 단계의 기초작업에 대한 공감대를 형성함으로써 WP5D에서 진행중인 IMT 비전 권고에 공헌하는 것을 목표로 한다.