PART 2

- CHAPTER 3
  전자상거래 기반 기술 : 인터넷, 웹, 그리고 모바일 플랫폼
- CHAPTER 4
  전자상거래의 실재 : 웹사이트, 모바일, 그리고 앱
- CHAPTER 5
  전자상거래 보완과 결제 시스템

전자상거래를 위한 과학 기반 기술

CHAPTER 3

전자상거래 기반 기술 : 인터넷, 웹, 그리고 모바일 플랫폼

학 습 목 표

이 장을 읽은 후 당신은 다음을 할 수 있다.

- 인터넷의 기원에 관한 토의를 할 수 있다.
- 인터넷의 핵심적인 기술 개념을 정립할 수 있다.
- 인터넷 프로토콜과 유틸리티 프로그램의 역할을 기술할 수 있다.
- 모바일 플랫폼과 클라우드 컴퓨팅의 영향력을 토의할 수 있다.
- 현재의 인터넷 구조를 설명할 수 있다.
- 미래의 인터넷에 대한 잠재적 역량을 설명할 수 있다.
- 웹 동작방식을 이해할 수 있다.
- 인터넷과 웹의 특징과 서비스가 전자상거래를 지원하는 방법을 설명할 수 있다.
- 모바일 전자상거래 애플리케이션의 영향력을 이해할 수 있다.

구글 글라스 :

현실을 증강하라

© REUTERS/Carlo Allegri

오늘날 인터넷에 접속하는 주요 수단은 스마트폰이다. 데스크톱과 랩톱 PC는 여전히 전자상거래의 중요한 도구이지만, 흐름은 점차 모바일로 바뀌고 있다. 모바일 장치는 인터넷의 또 다른 접속 채널이 아닌 유일한 채널이 되어 가고 있다. 즉, 전자상거래의 주요 플랫폼이 모바일로 변해 가고 있다는 것을 의미한다. 2016년 미국의 모바일 인터넷 사용자 수는 2억 명에 이를 것으로 예상되며, 이는 전체 인터넷 사용자의 75%에 달하는 수치이다.

모바일 플랫폼은 다수의 새로운 서비스의 기본적인 토대가 되고 있다. 이들 서비스의 가장 흥미로운 사례 중 하나는 증강현실이다. 증강현실은 인터넷 사용자의 경험의 질을 높이기 위해 실제 영상에 콘텐츠(텍스트, 영상, 소리)를 겹쳐 보이게 하는 것을 의미한다. 이 기술은 위치 정보와 주변 상황을 결합하여 사용자가 주변 환경에 대한 이해를 잘할 수 있도록 돕는다. Semico의 최근 연구결과에 의하면, 2016년 말까지 증강현실 산업 규모는 6천억 달러를 돌파할 것이라고 한다. 이러한 증강현실이 제공하는 풍부함의 가능성은 구글이 주도하고 있다.

2012년에 구글은 증강현실 글라스의 시제품에 대한 정보를 공개하기 시작했고, 구글의 공동창업자인 Sergey Brin은 시험 버전을 착용하고 대중에 모습을 드러냈다. 작고 끝부분이 휘어진 구글 글라스는 눈 위를 둘러싼 선명한 디스플레이 기능이 있으며, 안경은 정보를 렌즈로 바로 전송한다. 구글 글라스 착용자는 안경의 기능을 사용하기 위해 음성 명령을 내릴 수 있으며, 화면 캡처나 영상을 촬영할 수 있는 카메라가 장착되어 있다. 가장 중요한 점은 구글 글라스는 증강현실 디스플레이를 장착하고 있어서 사용자는 시야의 맨 위쪽에서 그래픽과 다른 이미지를 겹쳐볼 수 있으며, 이는 착용자의 시야를 기준으로 조정된다.

구글이 발표한 홍보 영상은 사용자에게 다양한 기능들을 제공하는데, 예를 들면 지도를 보거나, 실시간 리뷰를 하고, 적절한 시간에 스케줄을 확인시켜 주고, 구글플러스와 같은 다른 구글 서비스와 완전히 통합될 수 있다. 증강현실에 대한 구글의 연구 참여는 기술 진보에 한 획을 그었다. 그리고 애플은 증강현실 관련 특허 신청서를 제출했는데, 이는 애플이 증강현실을 제공할 계획을 세우고 있다는 사실을 보여준다. 애플의 이러한 시도는 증강현실의 주류가 되기 위해 필요한 마지막 시도라고 볼 수 있다. 그럼에도 불구하고 회의론자들은 증강현실 기술은 실제보다 과대평가된 것에 불과하며, 오늘날 일컬어지는 것처럼 낙관적인 결과를 가져다주지 않을지도 모른다고 우려하고 있다. 다른 비평가들은 증강현실 기술이 사람을 산만하게 만들지도 모른다고 주장한다. 반면 구글의 엔지니어들은 증강현실 디스플레이가 사용자와 현실을 모호하게 하기보다는 더욱 가깝게 연결할 수 있다고 주장하고 있다.

전자상거래에서 구글 글라스가 어떻게 사용될지를 알아내는 것은 어렵지 않다. 어떻게 구글 글라스상에서 당신의 비즈니스가 표출되어 사용자가 방문하거나 검색할 수 있도록 기능하겠는가? 옐로 페이지는 광고에 증강현실을 도입하기 위해 테스트했다. 옐로 페이지는 자사의 앱이 사용되는 스트리트 뷰에 광고비를 지불한 특정 회사의 광고를 중첩시켰다. 다른 활용 방법으로 라이트무브에서 시험한 부동산 앱이 있다. 이 서비스는 사용

자가 거리를 다니면서 매매 또는 임대로 내놓은 집을 스마트폰으로 가리키면 이들 집들의 가격을 확인할 수 있다. 또한, 소유주의 연락처를 확인하여 바로 연락할 수 있는 서비스도 제공했다.

만약 당신이라면 다음 해외여행에서 전체 온라인 가이드 비용으로 얼마를 지급할 것인가? 옐프, 트립어드바이저 그리고 론리 플래닛은 그들의 앱을 통해 증강현실을 소개하고 있는 여행회사이다. 위키튜브는 온라인 백과사전인 위키피디아의 온라인 증강현실 모바일 플랫폼을 제공하는 업체이다. 애플리케이션은 아이폰과 안드로이드, 심비안 운영체제에서 동작한다. 위키튜브의 브라우저는 사용자의 스마트폰 카메라가 찍고 있는 어떠한 정보들도 표시할 수 있다. 스마트폰의 GPS, 가속도 센서, 나침반을 이용하여 브라우저는 어디에 위치하며 어떤 방향을 가리키고 있는지 알려준다. 브라우저는 위키튜브 데이터베이스에 접속하여 사용자가 보고 있는 대상에 대한 개념이나 역사와 같은 정보를 텍스트로 제공한다.

많은 회사가 그들의 애플리케이션에서 증강현실을 사용하여 사용자가 제품을 구매하기 전에 해당 제품을 확인할 수 있도록 서비스를 제공하고 있다. 예를 들어 Blinds.com의 윈도우 쇼퍼라는 애플리케이션은 사용자가 스마트폰으로 집의 창문을 찍어서 보내면 사진에 블라인드를 겹쳐 보이게 하여 잘 어울리는지 확인할 수 있다. 이러한 서비스를 제공하는 이유는 소비자가 온라인에서 구매할 때 미리 확인할 수 있는 기능을 제공하여 온라인 판매를 늘리기 위해서이다.

현재까지 증강현실을 이용한 다른 사례로는 이용자들이 제품을 '입어보기' 형태로 시뮬레이션을 할 수 있도록 하는 것을 들 수 있다. 예를 들어 이베이의 패션 아이폰 애플리케이션은 사용자가 스마트폰 카메라를 통해 가상으로 선글라스를 착용해 보고 어울리는지 확인할 수 있는 기능을 제공한다. 시계 생산업체인 누보는 가상으로 시계를 착용해 볼 수 있는 애플리케이션을 제공하고 컨버스 애플리케이션에서는 신발을 착용해 볼 수 있다.

게임은 증강현실이 크게 활용될 수 있는 또 다른 분야이다. 무선통신 개발회사인 퀄컴은 안드로이드와 iOS 모두에서 사용할 수 있는 증강현실 게임 SDK(Software Development Kit)를 출시하였다. 많은 사람이 모바일 장치처럼 증강현실도 궁극적으로는 모바일 경험의 필수적인 요소가 될 것으로 생각한다. 이러한 도전은 증강현실이 기업과 소비자를 연결시켜 주는 도구로서 작용한다는 관점과 더불어 공상과학 소설이 현실이 되게끔 만들고 있다.

출처 : "How Augmented Reality Will Change the Way We Live," by Mez Breeze, thenextweb.com, August 25, 2012; "Augmented Reality is a New Reality for a Forward Thinking Retailer," by Allison Enright, Internetretailer.com, August 24, 2012; "Augmented Reality is Finally Getting Real," by Rachel Metz, *Technology Review*, August 2, 2012; "Is the Floor Beneath Your Feet Real?" by Bill Siwicki, Internetretailer.com, July 31, 2012; "You Will Want Google Goggles," by Farhad Manjoo, *Technology Review*, July 2012; "Google Begins Testing Its Augmented-Reality Glasses," by Nick Bilton, *New York Times*, April 4, 2012; "Apple Patent Hints at Augmented Reality Camera App," by Josh Lowensohn, News.cnet.com; August 18, 2011; "Augmented Reality Kills the QR Code Star," by Kit Eaton, Fastcompany. com, August 4, 2011; "Qualcomm's Awesome Augmented Reality SDK Now Available for iOS," Techcrunch.com, July 27, 2011; "Real Life or Just Fantasy," by Nick Clayton, *Wall Street Journal*, June 29, 2011; "Augmented Reality Comes Closer to Reality," by John Markoff, *New York Times*, April 7, 2011; "Augmented Reality's Industry Prospects May Get Very Real, Very Fast," by Danny King, Dailyfinance.com, March 11, 2011; "Even Better Than the Real Thing," by Paul Skelton, *Wall Street Journal*, February 15, 2011; "Wikitude Goes Wimbledon 2010," press release, Wikitude.com, June 20, 2010.

이번 장에서는 인터넷, 웹, 모바일 플랫폼의 현재와 미래에 대해 살펴본다. 이들 기술이 어떻게 발달해 왔으며, 어떻게 작동하는지 살펴보고 현재와 미래의 기반기술이 새로운 비즈니스 기회를 어떻게 창출하는지 알아본다.

이 장의 도입부에 있는 사례는 사람들에게 인터넷과 관련한 기술이 어떻게 작동하는지에 대한 이해와 새로운 것을 인지하는 것의 중요성을 알려주고 있다. 성공적인 전자상거래를 운용하고 개인화, 맞춤서비스, 시장분할, 가격 차별화와 같은 주요 전략들을 수행하는 것은 인터넷 기술과 웹, 모바일 플랫폼 개발의 흐름을 읽어야만 가능하다.

역사적으로 보면 인터넷과 관련 기반 기술은 정적인 현상이 아닌 계속해서 변화하는 동적인 현상이다. 컴퓨터는 휴대전화 서비스와 합쳐졌고, 집에서의 광대역 인터넷에 대한 접근과 스마트폰이나 태블릿 PC, 노트북을 이용한 무선 인터넷의 접근은 급속도로 확장되었다. 또한, 블로그나 소셜 네트워크, 팟캐스트를 통한 웹상에서 자신을 표현하는 행위는 수백만 명이 하고 있고, 웹서비스, 클라우드 컴퓨팅, 스마트폰 애플리케이션 등의 소프트웨어 기술도 인터넷상의 비즈니스 방식에 혁명을 가져다주었다. 향후 몇 년간 미래의 비즈니스 전략은 기업이 소비자에게 상품이나 서비스를 제공하기 위해 위에 설명한 기술들을 이해할 것을 요구하고 있다.

3.1 인터넷 : 기술적 배경

인터넷이란 무엇인가? 어디서부터 시작되었으며 웹의 성장을 어떻게 뒷받침하였는가? 인터넷의 가장 중요한 운영 원리는 무엇인가? 인터넷의 기술에 대하여 얼마만큼 알 필요가 있는가?

마지막 질문부터 시작해 보면 답은 다음과 같다. 인터넷 기술에 대한 지식의 범위는 경력에 대한 관심사에 달려 있다. 마케팅이나 일반적인 비즈니스 관리 경력을 쌓고 싶으면 이번 장에서 다루는 인터넷의 기초 내용만 알면 된다. 웹디자이너나 웹 기반 기술과 관련된 기술적인 직업을 갖고 싶으면 기초를 탄탄히 다진 뒤에 이를 발전시켜야 한다. 또한, 이 책을 통해 배울 수 있는 전자상거래의 비즈니스적인 측면도 이해할 필요가 있다.

제1장에서 언급한 대로 **인터넷**은 기업, 교육기관, 정부기관, 개인 등 수천 개의 네트워크와 수백만 대의 컴퓨터가 다양한 목적을 가지고 상호 연결된 것을 의미한다. 인터넷은 대략 전 세계적으로 23억 명이 사용하고 있으며(미국에서는 2억 3,900만 명) 이들은 인터넷을 통해 전자메일, 애플리케이션, 뉴스, 쇼핑, 리서치, 메신저, 음악, 영상 등의 서비스를 이용하고 있다. 어떠한 단일 조직도 인터넷이나 인터넷의 기능 구성을 통제하지 못하고 있으며, 어느 누구도 인터넷을 소유하지 못하고 있지만, 인터넷은 상업, 과학 연구, 문화의 발전에 대한 기술적 기반을 제공해 왔다. 인터넷이라는 단어는 인터네트워크에서 파생되었으며, 이는 2개 이상의 컴퓨터가 연결되어 있다는 것을 의미한다. **웹**은 인터넷의 가장 유명한 서비스이고 수조(trillions) 개의 웹페이지에 접근할 수 있도록 도와준다. 웹페이지는 HTML이라는 언어로 만들어지며, 텍스트, 그래픽, 오디오, 비디오, 기타 객체들을 포함할 수 있고, '하이퍼링크'를 통해 다른 페이지로 이동할 수 있다. 그리고 웹페이지는 브라우저를 통해 탐색할 수 있다.

인터넷
수천 개의 네트워크와 수백만의 컴퓨터가 상호 연결된 네트워크로 기업, 교육기관, 정부기관, 개인을 서로 연결시켜 준다.

웹
인터넷의 가장 많이 쓰이는 서비스 중 하나로 천억 개 이상의 웹페이지에 대한 접속을 제공한다.

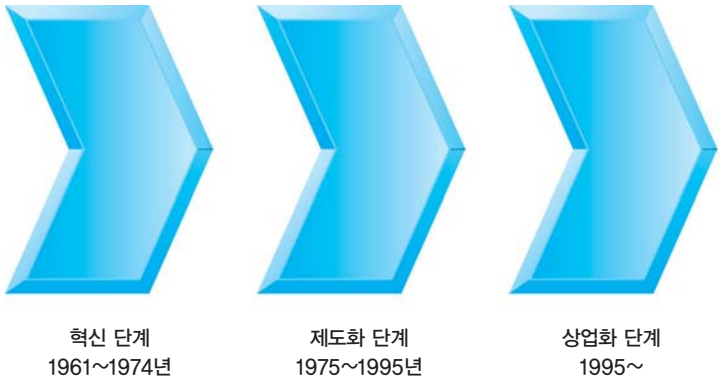
인터넷의 진화 : 1961년부터 현재

오늘날의 인터넷은 지난 60여 년간에 걸쳐서 발전해 왔다. 이런 의미에서 인터넷은 새로운 개념이 아니며 어제 발생한 일도 아니다. 저널리스트들은 거의 즉각적으로 메커니즘이 변화하는 시대를 인터넷시대라고 칭하지만 사실 오늘날의 인터넷이 정착되기까지는 60여 년이 걸렸다.

인터넷의 역사는 세 단계로 구분지을 수 있다(그림 3.1). 첫 번째 단계는 혁신 단계로 1961년부터 1974년까지 인터넷에 대한 개념이 생기고 하드웨어와 소프트웨어가 현실화되는 인터넷의 기초가 정립되는 시기이다. 기본 구성요소는 패킷 스위칭 하드웨어와 TCP/IP라고 불리는 통신 프로토콜, 클라이언트/서버 컴퓨팅 등이 포함된다. 인터넷의 원래 목적은 다른 대학 간의 대형 메인프레임 컴퓨터를 연결하는 것이었다. 이러한 일대일 통신은 대형 컴퓨터 제조사의 전화 시스템이나 개인 네트워크를 통해서만 가능했다.

두 번째 단계는 제도화 단계로 1975년부터 1995년까지 미 국방부(DoD)나 국가과학재단(NSF)과 같은 기관들이 인터넷이라고 불리는 발명이 독립적으로 운용될 수 있도록 기금과

그림 3.1 인터넷의 발전 단계



인터넷은 1961년 탄생 이후 50여 년 동안 3단계에 걸쳐 발전해 왔다. 혁신 단계에서는 기초적인 아이디어와 기술이 개발되었고, 제도화 단계에서는 이러한 아이디어들이 실생활에 적용되었다. 상업화 단계에서는 아이디어와 기술이 입증되었기 때문에 기업들이 수백만 명의 사람들에게 인터넷을 경험하게 해주었다.

합법화를 지원했다. 인터넷이라는 개념은 몇몇 정부지원 프로젝트에 의해 생겨났는데, 미국방부는 핵전쟁에서 사용할 수 있는 군용 통신 시스템 개발에 백만 달러를 기부하였다. 이러한 노력은 ARPANET(Advanced Research Projects Agency Network)이라고 불리는 것을 탄생시켰다. 1986년에 NSF에서는 NSFNET이라 불리는 민간 인터넷 개발을 책임지게 되었고, 10년간 2억 달러를 투자하였다.

세 번째 단계는 상업화 단계로 1995년부터 현재까지를 의미한다. 미국 정부기관은 사기업이 캠퍼스의 학생들뿐 아니라 미국 전 지역에서 일반 시민들도 사용 가능하도록 인터넷 백본과 로컬 서비스를 제공하도록 독려했다.

인터넷 : 핵심 기술 개념

1995년에 연방 네트워킹 협의회(Federal Networking Council, FNC)는 공식적으로 인터넷이라는 용어에 대한 결의안을 통과시켰다. 여기서 인터넷은 IP 주소를 사용하고 전송제어 프로토콜(Transmission Control Protocol, TCP)을 지원하며 음성과 데이터 전송 서비스가 가능하도록 하는 것을 의미한다.

이러한 공식적인 정의는 패킷 스위칭, TCP/IP 통신 프로토콜, 클라이언트/서버 컴퓨팅이라는 세 가지 중요한 개념을 포함하고 있다. 인터넷이 지난 30년간 극적으로 진화되고 변화되었다 하더라도 위의 세 가지 개념은 인터넷이 기능하는 핵심 개념이며 인터넷 II의 기초가 되고 있다.

패킷 스위칭

패킷 스위칭(Packet Switching)은 디지털 메시지를 **패킷**(packet)이라고 불리는 구분된 단위로 나누는 방법으로 각기 다른 통신 경로로 패킷을 전송하며 도착지에서 재결합하는 방식을 의미한다(그림 3.2). 패킷 스위칭 방식이 등장하기 이전의 초기 컴퓨터 네트워크에서는 터미널 및 다른 컴퓨터와 통신하기 위해 임대 전용 전화 회선을 사용하였다. 서킷 스위칭 기술은 전화 시스템에서 사용하는데 완전한 일대일 통신을 가능하게 하였다. 그러나 이런 '전용' 방식은 비용이 많이 들며, 거의 70%에 달하는 음성 통신 선로가 사용되지 못해 통신 수용량의 낭비가 많았다. 이는 음성 데이터에서 단어와 단어 사이에 지연이 발생하여 잠시 멈추는 부분이 있기 때문이었다. 이러한 낭비 때문에 보다 진보된 기술이 필요했다.

1964년에 Leonard Kleinrock는 패킷 스위칭에 관한 최초의 책을 집필하였으며, 미국과 영국의 국방부 연구 실험실의 연구자들이 패킷 스위칭 기술을 더욱 발전시켰다. 패킷 스위칭을 사용하면 100개 이상의 네트워크를 수용할 수 있다. (디지털 네트워크에서 통신 수용량은 bits per second라고 불린다.) 1갤런에 15마일을 가던 자동차가 차에 거의 변화를 주지 않은 채 1갤런에 1,500마일을 가는 연비를 가진 자동차가 되는 것을 상상해 보라.

패킷 스위칭 네트워크에서는 메시지가 패킷으로 쪼개진다. 각각의 패킷은 출발지 주소와 목적지 주소를 지칭하는 디지털 코드를 덧붙여서 전송되며 정보의 순서나 에러 검출을 위한 코드도 포함한다. 패킷 네트워크에서는 목적지 주소로 바로 전송되기보다는 목적지에 도착할 때까지 컴퓨터와 컴퓨터 사이를 여행한다. 이러한 컴퓨터를 라우터라고 부른다. **라우터**는 다른 컴퓨터 네트워크를 연결하는 특수한 목적을 가진 컴퓨터이고 패킷이 최종 목표 지점까지 전송되는 것을 가능하게 한다. 패킷이 목적지까지 가능한 경로를 통해 전송될 수 있도록 **라우팅 알고리즘**이라고 불리는 컴퓨터 프로그램을 사용한다.

패킷 스위칭
디지털 메시지를 패킷으로 쪼개어 해당 패킷을 다른 통신 경로를 따라 전송하는 방법으로 이후 도착지에서 패킷을 다시 재조립하는 방법이다.

패킷
디지털 메시지가 인터넷 전송을 위해 구분된 단위로 쪼개진 것

라우터
특별한 목적의 컴퓨터로 인터넷을 구성하는 컴퓨터 네트워크를 서로 연결시켜 주며, 패킷이 인터넷을 여행할 때 최종 목적지에 도달하도록 안내한다.

라우팅 알고리즘
패킷이 최선의 경로로 목적지에 도착할 수 있도록 하는 컴퓨터 알고리즘

그림 3.2 패킷 스위칭 방식

패킷 스위칭 방식에서는 디지털 메시지가 고정된 길이의 패킷으로 구분된다(일반적으로 1,500바이트 정도). 헤더 정보는 송수신 주소, 메시지의 크기, 노드가 수신할 패킷의 개수 등의 정보를 포함한다. 수신단 컴퓨터에서 패킷 수신에 대한 응답을 하기 때문에, 시간의 양을 고려했을 때 네트워크는 정보를 통과시키지 않고, 단지 응답만을 하기 때문에 대기라고 불리는 지연만을 발생시킨다.

전송제어 프로토콜/인터넷 프로토콜(TCP/IP)

패킷 스위칭이 통신 시 많은 이점이 있지만, 디지털 메시지를 패킷으로 전송하고 재결합하는 것에 대한 국제적인 동의는 없었다. 이것은 우표 생산 시스템은 갖추었지만, 우편 전송 시스템은 갖추지 못한 것과 같은 것이다. 이와 같은 문제에 대한 해답은 프로토콜(데이터 전송에 관한 규칙과 기준의 합)을 만드는 것이었다. **프로토콜**은 패킷의 포맷과 순서, 압축, 오류 검출과 전송 속도, 네트워크상에서 어떠한 장비가 데이터를 전송, 멈춤, 수신할 것인지를 관리하는 기능을 가지고 있다.

전송제어 프로토콜/인터넷 프로토콜(TCP/IP)은 인터넷의 핵심 통신 규약이 되었다(Cerf and Kahn, 1974). **TCP**는 웹 컴퓨터들 사이의 송수신에 대한 연결을 정립하고 같은 시퀀스의 패킷들이 같은 목적지에 도달하도록 만들었다. **IP**는 인터넷 주소 체계와 패킷의 실제 전송을 책임지는 기능을 담당하였다.

TCP/IP는 4개의 계층으로 나누어지며 통신에서 단계별로 각각 다른 역할을 담당한다(그림 3.3).

네트워크 인터페이스 계층(Network Interface Layer)은 네트워크 중간에서 패킷을 받아서 처리하는 계층이며 LAN(Ethernet)이나 토큰 링 네트워크를 담당한다. TCP/IP는 로컬 네트워크 기술에 독립적이며 로컬 수준이 변화하더라도 그에 적응할 수 있다. **인터넷 계층**(Internet Layer)은 목적지 전달, 패키징, 경로 탐색의 역할을 수행한다. **전송 계층**(Transport Layer)은 애플리케이션으로부터 ACK와 SEQ와 관련된 패킷을 통해 통신하는 역할을 맡고 있다. **응용 계층**(Application Layer)은 하위 계층의 서비스에 접근하는 기능을 제공한다. 잘 알려진 애플리케이션에는 하이퍼텍스트 전송 프로토콜(HTML), 파일전송 프로토콜(FTP), 단순우편전송 프로토콜(SMTP) 등이 있으며 이번 장에서 다룰 예정이다.

프로토콜
데이터 전송을 위한 일단의 규칙들과 기준

TCP/IP
인터넷을 위한 핵심 통신 프로토콜

TCP
송수신 웹 컴퓨터 간의 연결을 수립하고 전송시점에서 패킷의 조합을 다루고 수신지에서 패킷을 다시 조립한다.

IP
인터넷 주소 스킴을 제공하는 프로토콜이며, 패킷의 실제 전송을 책임진다.

네트워크 인터페이스 계층
패킷 배치에 책임이 있으며, 네크워크를 통해 패킷을 수신한다.

인터넷 계층
인터넷상의 주소 할당, 패키징, 메시지 라우팅의 역할을 한다.

전송 계층
애플리케이션에서 애플리케이션으로 패킷을 인지함으로써 애플리케이션과 통신을 제공한다.

응용 계층
하위 계층의 서비스에 접근할 수 있도록 다양한 애플리케이션을 제공한다.

IPv4 인터넷 주소
32비트 숫자로 표현된 인터넷 주소로, 64.49.254.91과 같이 일련의 네 가지 구분된 번호로 표시된다.

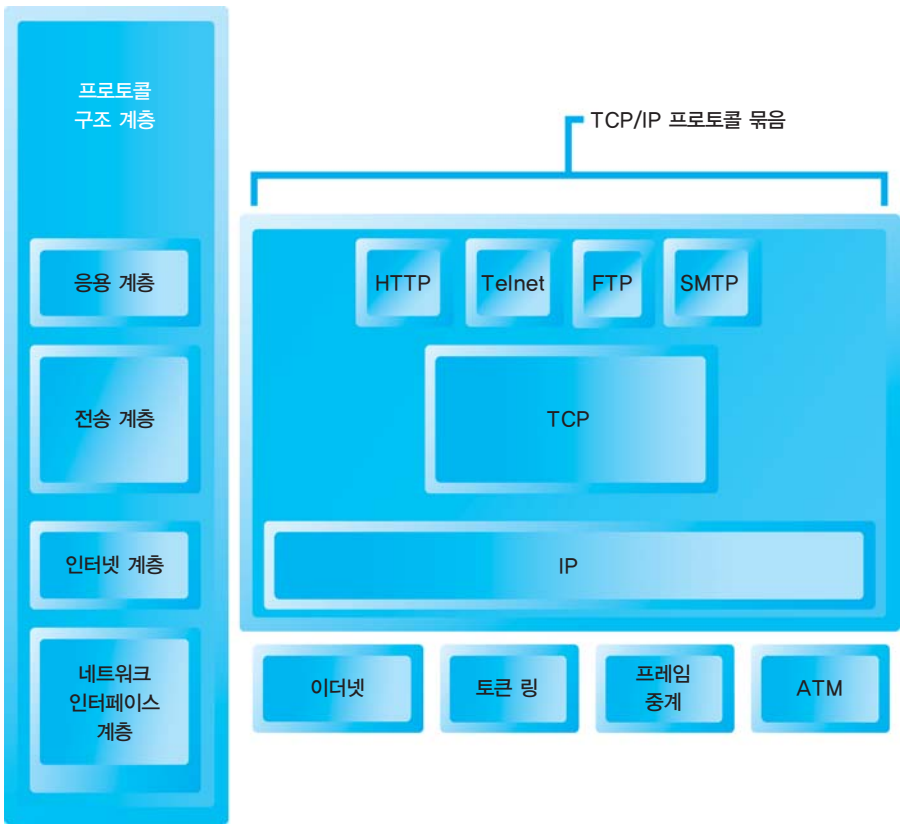
IP 주소

IP 주소체계는 어떻게 수십억 대의 컴퓨터 간의 통신을 가능하게 할지에 대한 해답이 된다. 모든 컴퓨터는 인터넷에 연결되어 있으며 이때 할당된 주소를 가지고 있다. 그렇지 않으면 TCP 패킷을 수신할 수 없다. 예를 들어 dial-up, DSL, 케이블 모뎀 등으로 인터넷에 연결한다면 인터넷 서비스 제공자로부터 임시의 주소를 할당받는다. 대부분의 기업과 대학교의 컴퓨터들은 영구적인 IP 주소를 가지고 있다.

현재 사용하는 IP 주소에는 IPv4, IPv6 두 종류가 있다. **IPv4 인터넷 주소**(IPv4 Internet Address)는 32비트 숫자를 사용하는 4개로 구분된 숫자의 연속이다. 예를 들면 64.49.254.91과 같다. 각각 4개의 숫자는 0부터 255까지의 범위를 갖는다. '.' 로 표시된 주소체계는 약 40억 개의 주소를 할당할 수 있다(2^{32}개). Class C 네트워크에서는 처음 3개의 숫자가 네트워크를 확인하는 기준이 된다. 앞의 예시에서는 64.49.254가 LAN의 식별자가 되며 마지막 숫자인 91이 특정한 컴퓨터를 지칭한다.

많은 대기업이나 정부의 도메인이 수백만 개의 도메인을 보유하고 있기 때문에 새로운 컴

그림 3.3 TCP/IP 구조와 프로토콜 묶음



TCP/IP는 대형 인터네트워크에서 사용되는 프로토콜들의 산업 표준 세트이다. TCP/IP의 목적은 고속 통신을 제공하는 데 있다.

퓨터나 인터넷이 가능한 장치들은 새로운 IP 주소가 필요했다. 2011년, 7,600만 개의 IP만이 남아 있었으며 일주일에 백만 개씩 감소하는 추세를 보였다. 이러한 문제 때문에 IPv6가 만들어졌다. **IPv6 인터넷 주소**(IPv6 Internet Address)는 128비트이며 IPv4보다 비교가 되지 않을 정도로 많은 2^{128}(3.4×10^{38})개의 주소를 할당할 수 있다.

그림 3.4는 TCP/IP와 패킷 스위칭 방식이 어떻게 같이 동작하여 데이터를 인터넷으로 전송하는지 보여주고 있다.

IPv6 인터넷 주소
128비트 숫자로 표현된 인터넷 주소

도메인 이름
자연 언어로 표현된 IP 주소

도메인 이름 시스템
숫자 형식의 IP 주소를 자연 언어로 표현하기 위한 시스템

자원위치표시자(URL)
웹상의 콘텐츠 위치를 확인하기 위해 웹브라우저가 사용하는 주소

도메인 이름, DNS, URL

사람들은 32비트 숫자를 기억할 수 없다. 이러한 IP 주소를 자연어로 표현한 것이 **도메인 이름**(domain name)이다. **도메인 이름 시스템**(Domain Name System)은 Cnet.com이라는 주소가 216.239.113.101이라는 IP 주소를 지칭하도록 허용한다. **자원위치표시자**(URL)는 도메인 이

그림 3.4 인터넷 메시지 라우팅 : TCP/IP와 패킷 스위칭

인터넷은 패킷 스위칭 방식을 사용하고 메시지를 전송, 라우팅, 재결합하기 위해 TCP/IP 통신 프로토콜을 사용한다. 메시지는 패킷으로 나누어지며 동일한 메시지로부터 출발한 패킷이라도 다른 경로로 전송될 수 있다.

름의 일부분으로 웹페이지의 위치를 식별하는 데 사용한다. 전형적인 URL은 주소에 접근할 때 사용되는 프로토콜을 포함하고 있다. 예를 들어, http://www.azimuth-interactive.com/flash_test라는 URL은 azimuth-interactive.com이라는 도메인 이름을 가진 208.148.84.1이라고 하는 IP 주소가 HTTP 프로토콜을 사용한다는 것을 가리킨다. 'flash_test'는 서버 디렉터리에 /flash_test라는 경로를 가리킨다. URL은 2개에서 4개 부분으로 나눌 수 있다. 예를 들어 name1.name2.name3.org로 표현할 수 있다. 이 부분은 3.4절에서 다룰 것이다. 그림 3.5는 도메인 이름 시스템을 표현하고 있으며 표 3.1은 인터넷 주소체계를 정리한 표이다.

클라이언트/서버 컴퓨팅

패킷 스위칭의 활용 영역이 확대되고 TCP/IP가 통신을 위한 규칙을 제공함에 따라, 오늘날의 인터넷과 웹을 실현할 수 있는 컴퓨팅 방식에 혁명적 변화가 생겨났다. 이러한 변화를 클라이언트/서버 컴퓨팅이라고 부르며, 클라이언트/서버 컴퓨팅이 없었다면 웹 또한 존재할 수 없었을 것이다. **클라이언트/서버 컴퓨팅**(Client/Server Computing)은 클라이언트라고 불리는 PC나 인터넷 장치들이 하나 이상의 서버 컴퓨터에 연결된 것을 의미한다. 이러한 **클라이언트**들은 하나의 디바이스 안에서 풍부한 그래픽을 표현할 수 있어야 하고, 대용량 파일을 저장하거나 영상, 음성 파일을 처리할 수 있어야 한다. **서버**는 네트워크에 연결되어 있는 클라이언트의 파일들을 저장하거나 애플리케이션 프로그램, 웹 연결 요청, 인쇄 등의 요구사항을 처리하는 기능을 수행한다(그림 3.6). 전 세계에 산재해 있는 수백만 개의 웹서버가 또한 전 세계에 산재해 있는 수백만 개의 클라이언트 컴퓨터와 쉽게 연결할 수 있다는 측면에서 인터넷은 클라이어트/서버 컴퓨팅의 대표적인 사례이다.

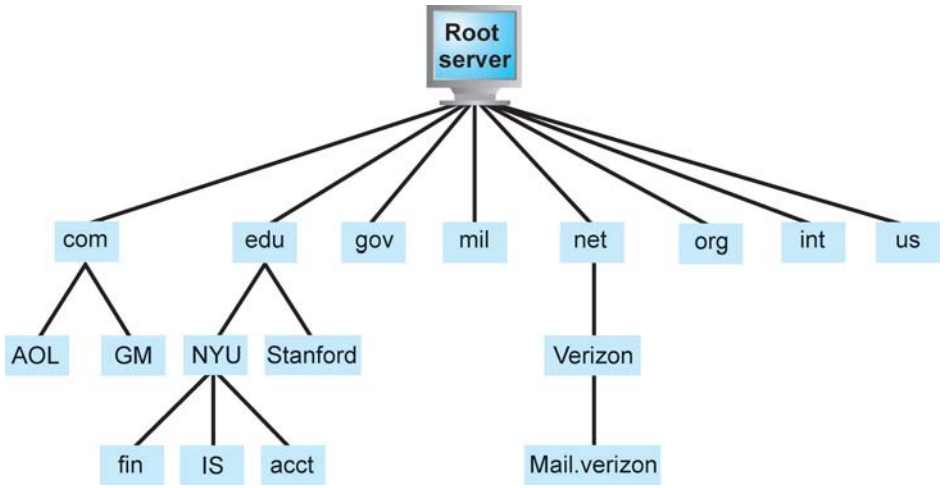
클라이언트/서버 컴퓨팅 이전의 시대에는 어떠한 방식으로 컴퓨터가 동작하였는지에 대

클라이언트/서버 컴퓨팅
강력한 개인 컴퓨터가 하나 이상의 서버로 구성된 네트워크에 연결된 컴퓨팅 모델

클라이언트
네트워크의 일부인 강력한 개인 컴퓨터

서버
네트워크상의 클라이언트 컴퓨터에서 필요로 하는 공통 기능을 갖는 네트워크 컴퓨터

그림 3.5 계층적 DNS 구조



도메인 이름 시스템은 가장 상위에 루트 서버가 있는 계층적 네임 스페이스 구조이다. 최상위 도메인은 루트 서버 다음에 표시되며 조직의 종류나 지리적 위치를 표시한다. 두 번째 상위 도메인은 최상위 도메인으로부터 할당받은 도메인 이름에 조직이나 개인 등의 이름을 넣을 수 있다. 예를 들면, IBM.com, Microsoft.com, Standford.edu 등이 있다. 마지막으로 3단계 도메인은 조직 내의 특정 컴퓨터나 그룹을 지칭할 수 있으며 예를 들어 www.finance.nyu.org로 표기하는 경우가 이에 해당한다.

해 알 필요가 있다. 1960년대와 1970년대의 메인프레임 컴퓨팅 환경에서 컴퓨터 파워는 아주 비싸며 성능에 한계가 있었다. 예를 들어 1960년대의 대형 상용 컴퓨터는 128k의 RAM과 10MB의 저장소를 갖추고 있었으며 수백 평방피트의 크기를 차지하고 있었다. 이것은 문서의 그래픽이나 색을 표현하거나 음성, 동영상 파일의 실행, 하이퍼링크 등의 동작을 수행하기에는 컴퓨팅 사양이 부족했다.

1970년대와 1980년대 초에 PC와 LAN이 개발되었으며 이와 동시에 클라이언트/서버 컴퓨팅이 가능해졌다. 클라이언트/서버 컴퓨팅은 중앙 메인프레임 컴퓨팅 방식보다 장점이 많다. 예를 들어, 서버와 클라이언트에 용량 추가가 쉽다. 또한 클라이언트/서버 네트워크는

표 3.1 인터넷 퍼즐 조각 : 이름과 주소

IP 주소	인터넷에 연결되는 장치는 IP 주소라고 불리는 유일한 숫자로 된 주소가 있어야 한다.
도메인 이름	도메인 이름 시스템은 IP 주소를 식별이 편리한 문자로 표시할 수 있도록 해주며 Pearsoned.com(Pearson education의 웹사이트)과 같이 표기한다.
DNS 서버	IP 주소와 도메인 이름에 대한 데이터베이스를 뜻한다.
루트 서버	모든 도메인 네임의 메인 디렉터리 역할을 한다. DNS 서버는 처음 접속하는 도메인에 대하여 루트 서버에 질의할 수 있다.