**第六章计算机网络的基本思维**

* 网络技术是计算机和通信技术相结合的产物，它的发展推动了信息技术的革命。
* 6.1网络概述
  + 1.网络的定义
    - 利用通信设备和传输介质，将具有独立功能的计算机连接起来，在软件（操作系统、协议等）的支持下，实现计算机之间的资源共享、信息交换和分布式处理的系统，称为计算机网络。
  + 2.网络的主要功能
    - （1）资源共享
      * 信息资源包括软件、硬件和数据资源。
    - （2）信息交换
      * 信息交换是指网络节点之间的通信。
    - （3）分布式处理
      * 一台计算机的处理能力是有限的，不能按期完成大规模的处理任务，若将一个大规模的任务分配给网络中的若干台空闲计算机并行处理，可以均衡网络中各计算机的负载，提高处理问题的实时性。
    - 提示
      * 计算机网络实现了计算机与计算机之间的连接
      * Internet实现了网络与网络之间的连接
      * web页实现了文档之间的连接
      * 电子邮件实现了人与人之间的信息交换
  + 3.网络的发展史
    - （1）终端联机系统
      * 以单主机为中心连接远程终端形成联机系统，一台主机中安装有多用户的分时操作系统，按照时间片将CPU分配给各个终端，执行各终端的程序。
      * 联机系统的主要缺点：主机负荷较重，既要承担通信任务，也要承担数据处理工作；通信线路的利用率低，各终端独享一条线路；这种结构属于集中控制，可靠性低。
    - （2）计算机网络
      * 每个节点都是具有独立功能的计算机，节点越来越多，地理范围越来越广。
    - （3）标准化网络
      * 几乎所有计算机网络厂商产品都遵守OSI模型，这种标准化促进了网络技术的繁荣和发展。
    - （4）Internet
      * Internet将世界各地的各种各类类型的网络连接起来，从而形成了大规模的互联网。
* 6.2网络分类
  + 计算机网络可以从网络地理范围、网络使用范围和网络拓扑结构等角度进行分类。
  + 6.2.1从网络地理范围划分
    - 最常见的网络分类方法是以网络网络地理范围进行分类，分为局域网、城域网和广域网。
    - 1.局域网
      * 局域网（localareanetwork，LAN）一般是指在半径几千米范围内连接计算机系统组成的计算机网络。
      * 局域网的特点
        + 覆盖地理范围较小，在相对独立的范围内互连。
        + 使用专门的传输线路，可靠性高，通信延迟时间短，数据传输率高。
        + 建网、维护以及扩展等较容易，系统灵活性高。
    - 2.城域网
      * 城域网（metropolitanareanetwork，MAN）是在5~50km的城市范围内建立的计算机通信网，网中传输时延较小，主要采用光纤传输。
      * 城域网作为城市的骨干网，用于连接城市中不同地点的主机、局域网等。
      * 城域网可以实现高速上网、视频点播、网络电视、远程教育、远程会议等功能。
    - 3.广域网
      * 广域网（wideareanetwork，WAN）覆盖半径为几十千米乃至几千千米，连接多个城市或国家，甚至横跨几个州的网络，形成了国际化的远程网络。
      * 广域网的特点
        + 覆盖范围广、通信距离远，可达数千千米甚至全球。
        + 广域网没有固定的拓扑结构，通常使用高速光纤作为传输介质，传输速率高。
        + 主要提供面向通信的服务，支持用户使用计算机进行远距离的信息交换。
        + 广域网的管理和维护相比局域网来说更为困难。
        + 广域网一般由电信部门或公司负责组建、管理和维护，向社会提供面向通信的有偿服务、流量统计和计费等。
  + 6.2.2从网络使用范围划分
    - 从网络使用范围的角度，网络可分为公用网和专用网。
    - 1.公用网
      * 公用网（publicnetwork）是由网络服务提供商组建、管理、供公共用户使用的通信网络。
      * 公用网经常用于广域网的构造。
    - 2.专用网
      * 专用网（privatenetwork）是由用户部门自己组建、管理的网络，这种网络不向本部门以外的的部门和个人提供服务。
      * 由于投资成本较高，用户部门也可以租用公共信息网络，使用虚拟专用网络技术（virtualprivatenetwork。VPN），在VPN管道中进行加密通信，形成专用网，实现安全的远程访问。
  + 6.2.3从网络拓扑结构划分
    - 拓扑（topology）从图论演变而来，是研究与大小、形状无关的点、线和面特点的方法，采用拓扑学的方法抽象的网络结构称为网络的拓扑结构。
    - 1.星形结构
      * 星形结构的网络是由一个中心节点S通过点对点链路连接所有从节点组成的。
      * 优点
        + 组网容易
        + 控制相对简单
        + 单个节点故障影响小
        + 故障容易检测和隔离
      * 缺点
        + 对中心节点的依赖性大，如果中心节点出现故障，则整个网络会瘫痪。
      * 星形网络是目前建设局域网时最常用的拓扑结构。
    - 2.总线结构
      * 总线结构的网络是以一条高速的公共传输介质连接若干节点组成的网络。
      * 总线结构的网络结构简单、容易实现、易于扩展。
      * 总线结构的所有节点都是通过总线以“广播”的方式发送数据，由一个节点发出的信息可被网络上所有的节点接收。
      * 当同时有两个以上的节点发送数据时，将发生冲突，造成传输失败，因此必须采用某种介质访问控制规程来分配信道，保证同一时间只有一个节点传送信息，在总线网络中，节点越多冲突的概率越大，因此总线的负载能力有限，当节点的个数超过总线的负载能力时，网络的速率会显著下降。
    - 3.树形结构
      * 树形结构的网络采用分层结构将各个节点连接成树形。
      * 在树形结构中，只有上下节点间进行数据交换。
      * 优点
        + 布线简单
        + 管理维护方便
      * 缺点
        + 资源共享能力差
        + 可靠性低
      * 树形结构经常用在具有分级行政机构的网络中。
    - 4.环形结构
      * 环形结构的网络中每个节点仅与两侧节点相连，通过通信线路将各个节点连接成一个闭合的环路。
      * 数据在环路中单向流通，每个节点转发信息。
      * 环形网络一般采用光线或同轴电缆作为传输介质，传输效率高，距离远。
      * 环形网络主要用在城域网等高速骨干网络上。
    - 5.全互连结构
      * 全互连结构的网络中每个节点与网络中的其他所有节点都通过线路连接。
      * 当节点增加时，网络的复杂性将迅速增长。
      * 优点
        + 通信速率高
      * 缺点
        + 网络连接复杂
        + 建网成本高
        + 只适合在节点数少、距离近的环境下使用
    - 6.不规则结构
      * 在广域网中，根据节点间的距离、信息的流量，决定在节点间是否建立连接。
      * 某些节点之间可以不必直接连接，其通信可以通过其他节点转发。
* 6.3数据通信技术
  + 数据通信技术实现计算机与计算机之间、计算机与终端之间的数据传递，是实现复杂结构的网络的基础。
  + 1.数据通信
    - 数据是有意义的实体，涉及事物的形式。
    - 模拟数据在某个区间内以连续变化的值的形式出现，数字数据以离散值的形式出现。
    - 数据通信系统是将数据从一个节点传递到另一个节点的系统，它包括信源、信道、信宿三个要素
      * 信源
        + 通信中信息的产生的发送方
      * 信道
        + 信息传输过程中的载体
      * 信宿
        + 信息的接收方
    - 信号是数据在传输介质上传输时的表现形式，也称为数据的电子编码、电磁编码。
      * 模拟信号
        + 模拟信号是在一定的数值范围内可以连续取值的信号，是一种连续变化的电信号。
      * 数字信号
        + 数字信号是一种离散的脉冲序列。
  + 2.数据编码
    - 在数据传输时，发送方需要将数据编码为合适在信道中传输的信号，接收方接收信号后将其还原为数据。
    - 数字信号编码
      * 非归零编码
        + 高电平信号代表1，低电平信号代表0。
        + 非归零编码最简单，也容易实现，但是非归零编码在信源和信宿必须进行时钟同步，如果同步时钟出现误差，将导致传输出差错。
      * 曼彻斯特编码
        + 每个码元分为前后两部分，电平前高后低为1，反之为0.
        + 每次跳变都表示为一个时钟，当两端的同步时钟出现误差时，可以发现并进行校准。
      * 差分曼彻斯特编码
        + 码元中间电平跳变作为同步时钟，每个码元开始的边界处发生跳变代表为0，无跳变为1。
    - 模拟信号编码
      * 模拟信号编码是将二进制数据转换为模拟信号进行传输的编码方式。
      * 将数据转换成模拟信号的过程称为调制，将模拟信号转换为数字信号的过程称为解调。
      * 调制
        + 调幅

幅移键控，amplitudeshiftkeying，ASK

在一个同步周期中，载波振幅随二进制数据变化。

* + - * + 调频

频移键控，frequencyshiftkeying，FSK

在一个同步周期中，载波频率随二进制数据变化。

* + - * + 调相

相移键控，phaseshiftkeying，PSK

在一个同步周期中，载波初始相位角随数字信号为变化。

* + 3.差错控制
    - 在数据传输过程中，受信道内外的干扰，不可避免地发生接收数据和发送数据不一致的现象，这称为差错。
    - 通信系统必须具有检测差错和纠正差错的差错控制功能。
    - 差错控制的核心是在发送数据中加入能够在目的地检查或纠正传输差错的荣誉编码，能自动检测出错误的编码是检错码；能自动检测并纠正差错的编码是纠错码，因为纠错码的数据冗余太大，实际使用很少。
    - 采用检错码，一旦发现差错，则重传数据，可获得较高的传输效率。
    - 常用的检错码
      * 奇偶校验码
        + 原理是在7位数据后增加1位，是1的个数为奇数（奇校验）或偶数（偶校验），在目的地，根据1的数目为奇数或偶数，判断传输有无差错。
        + 奇偶校验码只能检查1位或奇数个位的差错，如果发生偶数个位的差错，则检测不出。
      * 循环冗余校验码
        + 把发送数据看成多项式f(x)，发送方用双方约定的多项式g(x)除f(x)，得到余数多项式r(x)，发送方发送f(x)+r(x)，接收方接收到数据f`(x)+r`(x)，用g(x)除f`(x)，得到余数多项式r`(x)，如果r(x)=r`(x)，则判断传输无差错，否则有差错，则给发送方反馈出错信息，要求重传，而不需要再判断到底是哪里出错。
* 6.4网络协议、体系结构和操作系统
  + 6.4.1网络协议
    - 、
    - 常用的网络协议
      * TCP/IP
        + TransmissionControlProtocol/InternetProtocol，传输控制协议/互联网协议
        + TCP/IP是Internet的基本协议，它是Internet的基础。
      * NetBEUI
        + NetBIOSExtendUserInterface,NetBIOS用户扩展接口
        + NetBEUI协议是规模小但效率高的协议，一般用在结构简单的小型局域网上。
      * IPX/SPX
        + IPX

InternetPacketeXchangeProtocol，互联网包交换协议

IPX是它使工作站的应用程序能够在互联网上发送和接受数据包。

* + - * + SPX

SequencedPacketeXchangeProtocol，顺序包交换协议

SPX是提供面向连接的传输服务，在通信用户之间建立并使用应答进行差错检测和恢复。

* + 6.4.2网络体系结构
    - 在设计协议时普遍采用层次结构模型，把复杂问题分解为若干简单、易于处理的问题。在协议层次结构中，每层都以前一层为基础，相邻层之间有通信约束的接口，下一层为上一层提供服务，上一层是下一层的用户。
    - 网络层次结构模型与各层协议的集合称为网络体系结构，体系结构是抽象的概念，而实现是指能够运行的一些硬件和软件。
    - 网络中各节点具有相同的层次结构；不同节点的同一层功能相同；同一节点内相邻层之间通过接口通信；每一层可以使用下层提供的服务，并向上层提供服务；不同节点的同等层通过协议来实现对等层之间的通信。
    - OSI体系结构
      * 应用层
        + applicationlayer
        + 为应用软件提供服务。
      * 表示层
        + presentationlayer
        + 用于处理在两个通信系统中交换信息的表示方式，进行数据格式变换、数据加密与解密、数据压缩和恢复等。
      * 会话层
        + sessionlayer
        + 负责维护两个节点之间的传输链接，确保点到点传输不中断；管理数据交换。
      * 传输层
        + transportlayer
        + 向用户提供可靠地端到端（end-to-end）服务；处理数据包错误、数据包次序，以及其他一些关键传输问题；传输层向高层屏蔽下层数据通信的细节，是计算机通信体系结构中关键的一层。
      * 网络层
        + networklayer
        + 通过路由选择算法为数据分组在通信子网中选择最适当的路径；为数据在节点之间传输创建逻辑链路；实现拥塞控制、网络互连等功能。
      * 数据链路层
        + datalinklayer
        + 在物理层服务的基础上，数据链路层在通信实体之间建立数据链路连接，传输以帧（frame）为单位的数据包；采用差错控制与流量控制方法，使有差错的物理线路变成无差错的数据链路。
      * 物理层
        + physicallayer
        + 利用传输介质为通信节点之间建立、管理和释放物理连接，将比特信号在两点间透明传输，为数据链路层提供数据传输服务。
      * OSI参考模型并不是一个标准，而是一个在制定标准时使用的概念性框架，用来协调进程间通信标准的制定，各种产品只有和OSI的协议相一致时才能互连。
  + 6.4.3网络操作系统
    - 网络操作系统不仅要管理本机资源，还应具有提供网络服务的功能，包括管理网络中的共享资源，提供文件服务、数据库服务、打印服务、通信服务、分布式目录服务、网络管理服务、Internet/intranet服务等。
* 6.5网络硬件设备
  + 网络的硬件设备包括网络主体设备、网络传输介质和网络连接设备。
  + 6.5.1网络主体设备
    - 网络主题设备也称为主机（host），包括服务器（server）和客户机（client）。
    - 服务器
      * 服务器运行网络操作系统，提供共享资源，进行网络控制。
      * 按照功能划分
        + 文件服务器
        + 域名服务器
        + 打印服务器
        + 通信服务器
        + 数据库服务器
        + web服务器
        + ……
      * 服务器一般要求运算速度快、并行处理能力强、存储容量大、网络传输速率高。
    - 客户机
      * 客户机就是用户接入网络的计算机，可以共享网络资源，进行信息交流。
  + 6.5.2网络传输介质
    - 传输介质是指在通信中数据传输的载体，是网络中数据发送者和接受者之间的物理路径。
    - 传输介质分为有线介质和无线介质两大类。
    - 1.传输速率
      * （1）波特率
        + 用于说明在单位时间传输了多少码元，它用单位时间内载波调制状态改变的次数来表示，其单位为波特（Baud）。
        + 在数字通信中，用时间间隔相同的符号来表示数字，这个符号称为码元，这个时间间隔称为码元长度，每个码元可以表示一个二进制数、八进制数、十进制数、十六进制数等。
      * （2）比特率
        + 线路中每秒传输的有效二进制位数，称为比特率，其单位是bit/s（bitpersecond），一般网络的传输速率的单位为Kbit/s,Mbit/s,Gbit/s。
        + 在线路的传输过程中，如果每个码元只有两种状态即0和1，此时波特率等于比特率。
    - 2.有线传输介质
      * （1）双绞线
        + 双绞线（twistedpair，TP）是综合布线工程中最常用的传输介质之一，由两根具有绝缘保护层的铜导线按一定密度互相绞在一起，每一根导线在传输中辐射出来的电波会被另一根线上的电波低效，可以有效降低信号干扰的程度。
        + 实际使用时，一般由多对双绞线一起包在一个绝缘电缆套管里。
        + 与其他传输介质相比，双绞线在传输距离、信道宽度和数据传输速度等方面均受到一定限制，但是价格较为低廉。
        + 双绞线常用节连接交换设备，组织星形网络。
      * （2）同轴电缆
        + 同轴电缆（coaxialcable）的内芯是单股实心铜线（内导体），外包一层绝缘材料（绝缘层），再外层是金属屏蔽线组成的网状导体（外导体），具有屏蔽作用，最外层是绝缘层（外部保护层）。其中铜芯和外部网状导体构成一对同轴导体。
        + 同轴电缆具有高速率、高抗干扰性的优点，但是价格比双绞线贵得多，在网络发展的早期广泛用于组建总线结构的局域网，目前已逐渐被高性能的双绞线取代。
      * （3）光纤
        + 光纤的中心为一根玻璃或透明塑料制成的光导纤维，周围包裹保护材料。
        + 光缆由多根光纤组成，光纤以光脉冲的形式传输信号，具有频带宽、电磁干扰小、传输距离远、损耗低、重量轻、抗干扰能力强、保真度高、性能可靠等优点。
    - 3.无线传输介质
      * 无线传输不受固定地理位置限制，可以用于实现移动通信和无线通信。
      * （1）无线电波
        + 无线电波是指在自由空间（包括空气和真空）传播的电磁波，它有两种传播方式：一是电波沿着地表面向四周直接传播，二是靠大气层中的电离层折射进行传播。信息调制后可加载在无线电波上，传播电报、蜂窝电话和广播信号等。
        + 无线局域网

无线局域网（wirelessLAN，WLAN）在室内或室外空间中使用无线电波作为通信介质，使得各种可移动的计算机和设备能随时随地接入网络，不需要连接有线介质。

无线电波的速率可达5~54Mbit/s，无线设备覆盖的最大距离通常为300m，若属于半开放性空间或有隔离物的区域，则一般为32~50m，若借用外接天线，传播距离可以达到几十千米。

* + - * + 蓝牙

蓝牙是一种支持设备间短距离通信（一般10m内）的无线电通信技术，它工作在2.4GHz频段，数据传输速率为1Mbit/s。

* + - * （2）红外线通信
        + 红外线是波长介于微波与可见光之间的电磁波，它不能穿透障碍物，红外线通信使用不可见的红外线光源传输数据，被广泛用于室内短距离通信。
        + 红外线通信是一种廉价、近距离、无线、低功耗、保密性强的通信方案，主要用于近距离的无线数据传输，也可以用于近距离的无线网络接入。
        + 红外线数据传输标准

SIR

slowinfrared

最大传输速率为115.2kbit/s

FIR

fastinfrared

传输速率可达4Mbit/s

* + - * （3）激光通信
        + 除了可以在光纤中使用光传输数据以外，激光也可以在空气或太空中传输数据。
        + 激光是一种新型光源，具有亮度高、方向性强、单色性好、相干性强等特征，激光通信系统的两端都需要发送端和接收端。
        + 激光通信的带宽高、容量大、不受电磁干扰、不怕窃听，设备的结构轻便、价格经济，但是激光在空气中的传播衰减快，受天气影响大；激光束具有极高的方向性，瞄准困难。
        + 激光通信主要用在地面短距离高速率通信，短距离内传送高清视频信号；也可用于导弹引导的数据传输，地面间的多路通信；还可通过卫星进行全球通信和星际通信。
  + 6.5.3网络连接设备
    - 常用的网络连接设备包括网络适配器、交换机和路由器等。
    - 1.网络适配器
      * 网络适配器（networkinterfacecard，NIC），也叫网卡，承担计算机与网络之间交换数据的任务，要把计算机接入网络，必须在计算机的插槽中插入网卡，网卡包括有线网卡和无线网卡。
      * 有线网卡
        + 有线网卡包括RJ45、BNC、AUI和光纤接口，RJ45连接双绞线，BNC连接细同轴电缆，AUJ连接粗同轴电缆，光纤接口用于连接光纤。
      * 无线网卡
        + 无线网卡用于连接无线局域网，计算机、手机、平板电脑等经常内置无线网卡，也可以使用USB接口的无线网卡。
      * 网卡的物理地址（MAC地址）是保存在网卡中的全球唯一地址，通常由网卡生产厂烧入网卡的EPROM中，物理地址有48bit（6字节）的十六进制数组成。
      * 在局域网中，人们使用广播方式发送数据，通过物理地址来识别主机。
    - 2.交换机
      * 交换机也称为交换式集线器，它工作在OSI参考模型的数据链路层。
      * 交换机能根据发送数据包的源地址和目的地址，接通源端口与目的端口电路，为接入交换机的任意两个网络节点提供独享的信号通路。
      * 交换机中可以同时存在多条通路，彼此独立，即使工作繁忙时每一对传输通路都可以获得较高速率。
    - 3.路由器
      * 路由器（router）是在广域网中进行数据包转发的设备，工作在OSI参考模型的网络层。
      * 在广域网中，路由器接收并存储数据包，根据信道速率、拥塞等情况自动选择路由，以最佳路径将数据包从源IP地址向目的IP地址转发数据包。
* 6.6Internet概述
  + 1.什么是Internet
    - 因特网（Internet）是指把世界各地已有的各种网络，如计算机网络、电话网、有点电视网等连接起来，组成的国际范围的网络。
    - Internet的核心协议是TCP/IP。
    - Internet网络结构复杂，业务丰富，用户在世界的任何地方，以任何方式接入Internet，都可以访问丰富的网络资源，进行信息交流。
  + 2.客户机/服务器工作模式
    - 在Internet中，几乎所有的服务和功能都以客户机/服务器（client/server，C/S）模式作为工作模式。
    - 客户机/服务器模式的过程
      * 第一步、客户机向服务器发出服务请求
      * 第二步、服务器收到请求后，对请求进行处理
      * 第三部、服务器将处理结果传送给客户机
* 6.7IP地址、端口号与域名
  + 6.7.1IP地址
    - 1.IP地址
      * 每个物理网络地址内部都使用物理地址（MAC地址）识别计算机，它不包含位置信息，只用于区别局域网内部的计算机。
      * IP地址是标识计算机在Internet中位置的唯一地址，在Internet中，不允许有两台计算机的IP地址相同。
      * IP地址长32bit，分为4字节，每个字节对应0~255的十进制数，数字间用“.”隔开，采用这种编址方式，总共有43亿多个IP地址。
    - 2.IP地址的分层结构
      * IP地址采用分层结构管理，包括网络地址和主机地址两部分。
      * 网络地址表明主机所在网络的Internet地址，因此IP地址包含了位置信息，网络中的每一台主机获得一个主机地址。
      * 一台计算机可以同时拥有多个IP地址。
    - 3.特殊IP地址
      * （1）127.0.0.1是本机地址，主要用于测试本计算机的连接是否正常，主机向该地址发送数据，协议软件会立即返回，不进行任何网络传输。
      * （2）因为可用的IP数量有限，不可能给企业、单位、家庭内部的每台计算机都分配一个公用的IP地址，此时可以采用私有地址，在使用无线路由器组织的局域网中，路由器使用192.168.1.1作为默认地址，则其他主机的地址为192.168.1.x，私有网络独立于外部互连，因此可以随意使用私有IP地址，私有地址不会与外部公共地址冲突，使用私有地址的私有网络在接入Internet时，要使用地址翻译（networkaddresstranslation，NAT）将私有地址翻译成公用合法地址。
    - 4ping命令
      * ping命令用于检测本机到目的IP主机之间的网络是否连通，以及主机之间的连接速率。
      * ping命令的格式：ping目的主机IP地址或域名
      * ping命令向目的主机发送32字节消息，并计算目的主机的响应时间，默认情况下，重复4次，响应时间低于400ms为正常，否则网络速度较慢，如果返回“requesttimedout”信息，则说明连接不到目的主机。
  + 6.7.2IPV6
    - 现有的Internet在IPV4的基础上运行，IP地址的长度为32位，随着Internet应用的迅速增长，IP地址逐渐耗尽，称为稀缺资源。
    - IPV6是下一个版本的Internet协议，它采用238位地址长度，几乎不受限制地提供IP地址，从而彻底解决了IPV4中地址不足的问题。
    - IPV6还采用分级地址模式、高效的IP报头、服务质量、主机地址自动配置、认证和加密等许多新技术。
  + 6.7.3端口号
    - 一台拥有IP地址的主机可以提供许多服务，这些服务通过同一个IP地址来实现，因为IP地址与网络服务的关系是一对多的关系，所以显然不能只靠IP地址来实现。
    - 在Internet中，通过“IP地址+端口号”来区分不同服务。
    - TCP和UDP（userdatagramprotocol，用户数据报协议）是OSI模型中传输层的协议，TCP通过检验、序列号、确认应答、重发控制、连接管理以及窗口控制等机制实现可靠的有连接传输，UDP不提供复杂的控制机制，利用IP提供面向无连接的通信服务，常被用于让广播和细节控制交给应用的通信传输。
    - 知名端口就是众所周知的端口号，范围从0~1023，这些端口号一般固定分配给一些服务。
    - 常用端口号
      * 80
        + HTTP（超文本传输协议）网页服务端口号（TCP）
      * 20、21
        + FTP（文件传输协议）服务端口（TCP）
      * 23
        + Telnet（远程登录协议）服务端口（TCP）
      * 25
        + SMTP（简单邮件传输协议）服务端口（TCP）
      * 135
        + RPC（远程过程调用）服务端口（TCP）
      * 4000
        + QQ端口（UDP）
  + 6.7.4DNS域名
    - 1.域名
      * 数字格式的IP地址难以记忆和识别，从1985年开始采用域名管理系统（domainnamesystem，DNS），使用域名来指向IP地址。
      * 域名采用层次型树状结构，分为多个层次，每个层次都管理其下级内容。
      * 一台主机的域名，以远点“.”分隔，从右到左域的范围逐渐缩小，一级域名为地理域名（国家或地区），二级域名为机构域名（组织或部门），三级以下域名为网络名、主机域名等。
      * 域名的分层结构：分机名.主机域名.机构域名.地理域名
      * 顶级域
        + com

商业机构

* + - * + net

网络机构

* + - * + gov

美国部分政府机构

* + - * + edu

教育机构

* + - * + mil

非保密军事机构

* + - * + org

非商业或教育的其他机构

* + - * + int

国际组织

* + - * + cn

中国

* + - * + ca

加拿大

* + - * + au

澳大利亚

* + - 2.域名的解析
      * 一个域名指向一个IP地址，域名系统（DNS）负责管理域名与IP地址的对应关系，对应域名的分层结构，每一级域名都有对应的DNA服务器，保存域名与IP地址的映射表。
      * 域名解析过程
        + 第一步、客户机提出域名解析请求，并将该请求发送给本地的域名服务器dns1。
        + 第二步、当dns1收到请求后，先查询本地缓存，如果有该域名的记录，则本地域名服务器直接将查询的IP返回给客户机。
        + 第三步、如果本地缓存中没有该记录，那么dns1就把请求发给根域名服务器，根域名服务器再返回给dns1一个所查询域（根的子域）的顶级域名服务器的IP地址。
        + 第四步、再向上一步返回的顶级域名服务器发送请求，接收到请求的服务器查询自己的缓存，如果没有该记录，则返回主域名服务器相关的下级域名服务器的IP地址。
        + 第五步、重复第四步，直到找到正确的记录。
        + 第六步、dns1把返回的结果保存到缓存，以备下次使用，同时将结果返回给客户机。
  + 6.7.5网络查错
    - 当计算机不能正常访问Internet时，原因可能是计算机的TCP/IP协议栈出错、网卡出错、网络连续被禁用、防火墙设置、物理线路问题、DNS服务器地址出错等。
    - 网络查错步骤
      * 第一步、使用命令尝试连接本地回环地址，命令为“ping127.0.0.1”。如果失败，说明TCP/IP协议栈出错，此时需要重新安装TCP/IP。
      * 第二步、使用命令尝试连接局域网中的其它计算机的IP地址。如果失败，说明网卡出错或者网络连接被禁用，打开“网络和共享中心”窗口，检查网卡和网络连接的状况。
      * 第三步、检查本计算机的防火墙设置。在控制面板中，打开Windows防火墙，单击“打开或关闭Windows防火墙”命令，设置启用或关闭防火墙，是否阻止所有传入连接等。
      * 第四步、ipconfig/all命令，用于查看本计算机的网络的配置信息，包括网卡的物理地址、IP地址、网关地址、DNS服务器地址等。
      * 第五步、使用命令尝试连接默认网关（defaultGateway）。如果失败，说明计算机到网关之间的连接出错，需要检查物理线路。
      * 第六步、使用命令尝试连接域名服务器（DNSserver）。如果失败，说明域名服务器地址设置错误或者域名服务器出错。
      * 第七步、当不能访问远程网站时，还可能是因为路由器设置了IP地址过滤、域名过滤等，需要进行相应设置。
* 6.8局域网接入Internet
  + 1.选购硬件设备
    - 无线路由器是带有无线覆盖功能的路由器，它主要用于用户上网和无线覆盖。
    - 无线路由器可以看作一个转发器，将宽带网络信号通过天线转发给附近的无线网络设备。
    - 无线路由器一般提供多个RJ45接口。
  + 2.无线路由器的设置
    - 无线路由器可以使用浏览器进行管理，一般访问管理界面的地址是http：//192.168.1.1，输入管理界面的地址，显示登录界面，默认用户名为“admin”，密码为“admin”，打开管理界面，显示路由器的连接状态。
    - （1）设置互联网连接方式。执行“设置向导”命令，开始设置向导。
      * 1.选择上网方式。
      * 2.设定上网账号和口令，输入网络服务运营商提供的上网账号和口令。
    - （2）无线网络的基本设置。执行“无线参数——基本设置”命令，设置客户端设备接入无线网络的密码。
    - （3）MAC地址过滤。MAC地址是网卡的物理地址，可以通过设置允许或者禁止某些MAC地址的设备接入无线网络。执行“无线参数——MAC地址过滤”命令，设定接入设备的MAC地址及其密码。
    - （4）IP地址过滤。IP地址过滤功能，使得在某些时间段局域网的某些IP地址允许或禁止访问网络，允许或禁止访问某些广域网的IP地址。执行“安全设置——IP地址过滤”命令，设置时间段，局域网络IP地址和广域网IP地址。
    - （5）域名过滤。域名过滤使得在某些时间段允许或禁止访问某些域名。执行“安全设置——域名过滤”命令，设置时间段和外网的域名。
* 6.9WWW服务
  + 6.9.1WWW
    - 1.WWW概念
      * 万维网（worldwideweb，WWW）是Internet的一种信息服务方式。
      * WWW的工作基础是超文本传输协议（hypertexttransferprotocol，http），通过客户机和服务器彼此发送消息的方式工作。
      * WWW服务的信息资源以许多web页作为构成元素。
    - 2.超文本标记语言
      * 超文本文件是指在文本文件中加入图片、声音等多媒体信息，通过超级链接指向其他资源。
      * 在Internet中，web页面就是超文本文件，可以通过超级链接在web页之间切换。
      * 超文本标记语言（hypertextmarkuplanguage，HTML）通过标记符号来标记网页的各个部分。
      * HTML文档被称为网页，HTML文档的扩展名为.htm或者.html。
      * 可以使用记事本（notepad.exe）编写HTML代码，也可以使用Dreamweaver通过可视化的方法设计网页，使用各种web浏览器浏览web页。
      * 常用的HTML标记
        + html>……/html>

定义HTML文档

* + - * + head>……/head>

定义HTML头部

* + - * + body>……/body>

HTML主题标记

* + - * + p>……/p>

分段

* + - * + br>

换行

* + - * + hr>

画水平线

* + - * + b>……/b>

粗体显示

* + - * + hn>……/hn>

n级标题显示

* + - * + font>……/font>

字体

* + - * + imgsrc="……">

加载图片

* + - * + ahref="……">

超级链接

* + - * + table>……/table>

用于定义表格

* + - * + tr>……/tr>

定义表隔行

* + - * + td>……/td>

定义单元格

* + - 3.网页访问过程
      * 网页保存在web服务器上安装的web服务程序指定的文件夹下，客户端通过浏览器向web服务器的web服务程序提出网页请求，web服务程序找到网页后，向客户端发送网页查询结果，客户端浏览器显示网页。
  + 6.9.2URL地址
    - 全球统一资源定位（uniformresourcelocator，URL）是Internet上所有资源统一且唯一的地址定位方法。
    - 一个完整的URL地址由资源类型、存放资源的主机域名或IP地址和资源路径文件名三部分组成，以“/”作为域名、路径、文件名之间的分隔符号。
* 6.10电子邮件
  + 电子邮件（E-mail）是一种快捷、简单、廉价的通信手段，它是使用最广泛的Internet基本服务之一。
  + 发信人将电子邮件发送到邮件服务器，放在收件人的邮箱中，收信人可以随时上网读取电子邮件。
  + 电子邮件不仅可以传输文字，还可以附上图像、声音、程序文件等。
  + 电子信箱就是在邮件服务器中申请的账号，它是电子邮件地址的唯一标识。
  + 电子邮件的地址格式：用户名@邮件服务器域名，使用电子邮箱时还需要拥有密码。
  + 电子邮件发送过程
    - （1）发送方通过web浏览器或者邮件客户端编写电子邮件，其中包括收件人的电子邮件地址。
    - （2）使用简单邮件传输协议（simplemailtransferprotocol，SMTP）将邮件发送到SMTP服务器。
    - （3）SMTP服务器检查收件人地址，将邮件传送到收件人信箱的服务器。
  + 收件人可以通过两种方式查看自己的邮件
    - （1）通过web浏览器，输入邮箱的域名，通过账号和密码登录进入邮箱，查看邮件。
    - （2）通过邮件客户端，以自己的邮箱账号和密码连接邮箱服务器，请求接收邮件。收件人通过邮局协议（postofficeprotocolversion3，POP3）或者交互式邮件存取协议（Internetmailaccessprotocol，IMAP）读取邮件或将邮件保存到本机。
* 6.11FTP与文件的上传和下载
  + 文件传输协议（filetransferprotocol，FTP）用于在Internet中进行文件传输，是TCP/IP中应用层的一个协议。
  + FTP服务器提供文件上传和下载服务。
  + 用户可以使用命令行方式、资源管理器、web浏览器或者客户端连接FTP服务器，通过账户和密码登录，如果服务器允许匿名登录，则不需要账户和密码，登录服务器后，就可以上传和下载文件了。
  + 1.FTP的工作过程
    - （1）用户启动客户端与FTP服务器的会话，建立客户机与服务器之间的TCP控制连接（端口号21）。
    - （2）客户端通过控制连接（端口号21）发送用户账号、密码、操作目录、上传和下载文件的命令等。
    - （3）当客户端要求上传或下载文件时，FTP建立数据连接（端口号20），在该数据连接上传送数据文件，文件传送完毕时关闭数据连接。
  + 2.FTP客户端软件
    - 可以使用FTP客户端工具来上传和下载文件，在网络连接意外中断时，它能通过断点续传功能继续传输剩余部分，从而节省时间和费用。
    - LeapFTP是常用的FTP客户端工具。
    - 使用LeapFTP进行FTP操作的过程
      * （1）创建站点。在站点管理器中添加站点，设定地址、用户名、密码、默认的本地路径。
      * （2）选择需要连接的FTP站点，连接到远程FTP服务器。
* 6.12远程登录与远程桌面
  + 远程登录（Telnet）和远程桌面是指客户端计算机登录到远程服务器，成为服务器的远程终端，经常用于管理远程服务器。
  + 1.Telnet
    - 用户在Windows的MS-DOS方式下通过Telnet命令建立与远程Telnet服务器的连接，登录到远程主机。
    - 本机操作或者发出的命令，将在远程服务器上执行。
    - Telnet是一种TCP/IP的应用层协议，默认端口号为23。
    - （1）在一台计算机中，打开MS-DOS方式窗口，输入命令“telnet192.168.1.102”，连接上Telnet服务器。
    - （2）输入用户名和口令，登录Telnet服务器，此后在该窗口中输入的命令将会传输到服务器的文件系统中执行。
  + 2.Windows
    - Windows7和Windows2003server等操作系统的远程桌面也是一种类似于Telnet的远程登录服务，为了安全期间啊，一般服务器默认关闭远程桌面连接服务，当需要提供远程桌面连接时，可以开启远程桌面连接。
    - （1）在一台计算机中，执行“附件——远程桌面连接”命令，打开“远程桌面连接对话框”。
    - （2）输入一台计算机的远程桌面服务器的IP地址，单击“连接”按钮，在弹出的“登录到Windows”对话框中输入用户名和密码。
    - （3）单击“确定”按钮，“远程登录连接”窗口中登录到远程服务器，此时，在该窗口中进行的所有操作都在远程服务器中执行。
  + 提示
    - 黑客一旦掌握了本计算机的账号和口令，通过Telnet或者远程桌面连接登录到本计算机，就可以进行各种破坏活动，并窃取机密。因此，除非必须开启Telnet服务或者远程桌面服务，否则应该禁用本计算机的Telnet服务和远程桌面服务。
* 6.13信息的检索
  + 信息检索是根据个人或组织的需要，借助于检索工具从信息集合中找出所需信息的过程。
  + 文献信息主要包括
    - 专著
    - 报纸
    - 期刊
    - 会议录
    - 汇编
    - 学位论文
    - 科技报告
    - 技术标准
    - 专利文献
    - 产品样本
    - 中译文
    - 手稿
    - 参考工具
    - 检索工具
    - 档案
    - 图表
    - 古籍
    - 乐谱
    - 缩放胶卷
    - ……
  + 计算机信息资源以数字的方式将图形、文字、声音、影像等信息存储在光电介质上，通过计算机或具有类似功能的设备阅读。目前，计算机信息资源主要以文档（document）或数据库（database）等数字方式存储在计算机中。
  + 6.13.1光盘数据库检索系统
    - 光盘数据库通常是指CD-ROM数据库。CD-ROM光盘具有存储能力强、介质成本低、数据可靠、便于携带等特点。光盘配合计算机和相应的软件构成了光盘检索系统。
    - 1.科学引文索引和社会科学引文索引
    - 2.EI
    - 3.科学文摘光盘数据库
  + 6.13.2联机信息检索系统
    - 联机检索（onlineretrieval）是用户利用检索终端，通过通信线路与系统的主机连接，与系统实时对话，从检索中心获取所需信息的过程。
    - 国内常用的检索网站
      * 中国知网CNKI
      * 万方数据知识服务平台
      * 维普期刊数据库
      * ……
  + 6.13.3网络信息检索
    - 搜索引擎（searchengine）是根据一定的策略、运用特定的计算机程序从互联网上搜索信息，在对信息进行组织和处理后，为用户提供检索服务，将用户检索的相关信息展示给用户的系统。
    - 搜索引擎的主要工作原理
      * （1）获取网页
      * （2）用户搜索
    - 百度搜索的高级用法
      * （1）百度支持高级检索语法。
        + “+”与运算
        + “-”非运算
        + “|”或运算
      * （2）使用双引号的作用。
        + 搜索引擎会将用户输入的查询内容拆分为多个关键字，并按照多个关键字查询。如果查询目标非常明确，可以使用双引号强制不拆分。
* 6.14云计算与物联网
  + 6.14.1云计算
    - 云计算是通过互联网以服务的方式提供动态、可伸缩的、虚拟化的、资源的计算模式。
    - 云计算包括
      * 软件即服务
        + softwareasaservice，SaaS
        + 一种通过Internet提供软件的模式，用户无须购买软件，而是向提供商租用软件。消费者使用应用程序，但并不掌握操作系统、硬件或运作的网络基础架构。
      * 平台即服务
        + platformasaservice，PaaS
        + 将软件研发作为一种服务，以SaaS的模式提交给用户，因此，PaaS也是SaaS模式的一种应用。平台通常包括操作系统、编程语言的运行环境、数据库和web服务器，用户在此平台上部署和运行自己的应用。用户不能管理和控制底层的基础设施，只能控制自己部署的应用。
        + 云主机（cloudhosting）是在一台主机上虚拟出多个独立主机，能够实现单机多用户，客户端计算机使用云主机，不管在哪个客户端都可以获得自己的个性化桌面。
      * 基础架构即服务
        + infrastructureasaservice，IaaS
        + 通过网络向用户提供计算机（物理机和虚拟机）、存储空间、网络连接、负载均衡、防火墙等基本计算资源，用户在此基础上部署和运行各种软件，包括操作系统和应用程序。
        + 消费者掌控运行程序的环境（也拥有主机部分掌控权），但并不掌控操作系统、硬件或运作的网络基础架构。
  + 6.14.2物联网
    - 物联网是指物物相连的互联网。
      * 物联网的核心和基础仍然是互联网，是在互联网的基础上的延伸和扩展的网络。
      * 用户端延伸和扩展到了任何物品与物品之间，进行信息交流和通信。
    - 物联网是通过射频识别、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备，按约定的协议，把任何物品与互联网相连接，进行信息交换和通信，以实现对物品的智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。
    - 物联网可分为感知层、网络层和应用层三个层次
      * 感知层
        + 感知层由各种传感器组成，包括湿度传感器、二维码标签、射频识别标签和读写器、摄像头、GPS等感知终端。
        + 感知层是物联网识别物体、采集信息的来源。
      * 网络层
        + 网络层由各种网络，包括互联网、广电网、网络管理系统、云计算平台等组成，是整个物联网的中枢，负责传递和处理感知层获取的信息。
      * 应用层
        + 应用层是物联网和用户的接口，它与行业需求结合，实现物联网的智能应用。
* 6.15互联网+创新创业
  + 互联网+
    - 通俗地说，就是“互联网+各个传统行业”，利用信息通信技术以及互联网平台，让互联网与传统行业进行深度融合，创造新的发展生态。
  + 大学生参与到创新创业的一般过程
    - （1）创新创业想法。
      * 了解工作、学习、生活的环境，了解市场需求，产生创新创业的想法。
    - （2）市场调研。
      * 采用调查问卷、市场测试等各种方法，分析项目的可行性、利益前景等。
    - （3）组建创业团队。
      * 创业仅凭一己之力是很难成功的，所以需要寻找志同道合的人，组建创业团队。
    - （4）创新。
      * 从根本上来说创业就是创新，包括商业模式的创新、技术的创新、产品设计开发等。应该注意利用互联网+的思维开展创新和创业活动。
    - （5）营销。
      * 好的产品需要出去，营销的方法包括团队营销、价值营销、渠道营销、市场营销等，可以采用多种营销手段使产品得到推广。
    - （6）撰写创业计划书。
      * 创业计划书中需要写清楚项目概述、产品和服务特色、市场、竞争、管理、团队、财务、风险和发展规划等。