

主 审 齐玉斌

计 算 机 网 络 基 础

主 编 薛文辉 韩 丽



河北科学技术出版社



P R E F A C E

前 言

计算机网络技术的快速发展促进了信息技术革命的到来，使得人类社会的发展步入了信息时代。随着计算机应用的广泛普及，人们的生活、工作、学习及思维方式都已发生深刻变化，计算机已成为人们工作、学习、思维、娱乐和处理日常事务必不可少的工具，网络承载着连通信息传输的重任；同时，由于计算机与其他学科领域交叉融合，促进了学科发展和专业更新，引发了新兴交叉学科与技术的不断涌现。因此，学习计算机网络知识，掌握网络技术及应用，已成为21世纪的必然要求。计算机网络技术及其应用已成为面向21世纪人才培养方案中最重要的技术课程之一。

计算机网络技术是计算机基础教学的后续课程之一，是一门技术性和应用性较强的课程。通过系统学习计算机网络的基本理论、基础知识以及现代网络的应用技术，学生能够获得比较系统的网络基础知识和基本的网络应用技能。本教材内容包括：计算机网络的基本概念、数据通信的基础知识、计算机网络协议、局域网原理与技术、广域网原理与技术、Internet原理与技术、网络操作平台与服务器配置及网络日常管理与安全维护。为满足教学需要，有《计算机网络基础综合模拟实训》一书与本教材配套。

本书在内容选取上既注重先进性、科学性和系统性，也兼顾实用性和简明性；在文字叙述上力求做到深入浅出，通俗易懂，便于自学，并突出图文并茂的特点，以求化解各模块难点。

使用本教材时应注意“精讲”授课内容和“多练”基本技能和操作，尽可能采用现代化教育技术和手段，以加强授课效果和节省学时。

计算机网络是计算机及相关专业的一门重要的专业课程，有关计算机网络的教材各类繁多、各具特色，本书的特点在于既注重计算机网络基础知识的讲解，更注重实践和应用，并尽量考虑内容的前瞻性。本书共分为10个模块。模块一介绍了计算机网络的基础知识，模块二介绍了网络数据通信的基础知识，模块三和模块四介绍了计算机网络的OSI参考模型和TCP/IP参考模型，模块五和模块六介绍了目前应用最为广泛的局域网技术及组网方法，模块七介绍了广域网技术，模块八讲解Internet相关技术，模

块九介绍了网络安全相关知识，模块十主要介绍了网络管理、维护、调试及网络综合布线等内容。

本教材的教学参考时数为48学时，建议讲课36学时，实验12学时。本书适合作为计算机相关专业、电子商务以及其他相近专业的网络课程教材，也可作为广大网络管理人员及技术人员学习网络知识的参考书，中等职业院校计算机专业也可作为教学参考书。

编 者

2023年10月



C O N T E N T S

目 录

模块1 计算机网络概述.....	001
项目1 网络发展与基本概念.....	001
任务1 计算机网络的发展过程.....	002
任务2 计算机网络的定义.....	005
任务3 网络技术的发展.....	007
项目2 计算机网络的分类与拓扑结构.....	013
任务1 计算机网络的分类.....	013
任务2 计算机网络拓扑结构.....	016
项目3 计算机网络传输介质.....	021
任务1 有线传输介质.....	021
任务2 无线传输介质.....	026
项目4 计算机网络的组成、功能及应用.....	028
任务1 计算机网络的组成.....	028
任务2 计算机网络的功能和应用.....	030
同步训练.....	032
模块2 数据通信基础.....	035
项目1 数据通信系统概述.....	035
任务1 数据通信发展历程.....	036
任务2 通信的基本方式.....	042
任务3 通信系统的编码过程.....	045
项目2 同步技术与多路复用技术.....	048
任务1 同步技术.....	048
任务2 多路复用技术.....	050
项目3 数据交换技术与差错控制技术.....	054
任务1 数据交换技术.....	055
任务2 差错控制技术.....	059
同步训练.....	063
模块3 OSI参考模型体系.....	066

项目1 OSI参考模型概述.....	066
任务1 网络标准化有关组织.....	067
任务2 OSI参考模型概述.....	069
项目2 OSI中的硬件层次.....	075
任务1 物理层.....	076
任务2 数据链路层.....	077
任务3 网络层.....	083
项目3 OSI中的软件层次.....	086
任务1 传输层.....	087
任务2 会话层、表示层和应用层.....	088
同步训练.....	091
模块4 TCP/IP参考模型体系.....	094
项目1 IP协议.....	094
任务1 TCP/IP参考模型概述.....	095
任务2 认识IP协议.....	102
任务3 下一代IP协议——IPv6.....	113
项目2 传输层控制协议.....	119
任务1 TCP协议.....	119
任务2 UDP的特征和用途.....	123
项目3 应用层协议与参数设置.....	125
任务1 应用层协议.....	126
任务2 Windows中TCP/IP组件的配置.....	134
同步训练.....	136
模块5 局域网技术.....	139
项目1 局域网基础.....	139
任务1 局域网概述.....	140
任务2 局域网参考模型及IEEE 802标准.....	143
任务3 局域网的基本组成.....	144
项目2 以太网.....	147
任务1 以太网工作方式.....	147
任务2 以太网实例.....	150
项目3 环型网络.....	155
任务1 ARC网络.....	156
任务2 Token Ring 网络.....	157
同步训练.....	158
模块6 局域网组网技术.....	161
项目1 局域网组网设备与组网方法.....	161

任务1 认识组网设备	162
任务2 局域网组网方法	172
项目2 虚拟局域网和无线网络	176
任务1 虚拟局域网	177
任务2 无线局域网	182
任务3 小型无线路由器网络	184
同步训练	186
模块7 广域网技术概述	187
项目1 广域网组网	187
任务1 广域网概述	188
任务2 广域网的组网方式	192
项目2 广域网实例	194
任务1 几种典型的广域网	195
任务2 虚拟专用网络	202
项目3 广域网设备	207
任务1 三层交换机与硬件防火墙	208
任务2 路由器与网关	212
同步训练	222
模块8 Internet技术与应用	224
项目1 Internet接入与使用	224
任务1 Internet概述	225
任务2 Internet的接入方式	227
任务3 网络浏览器	238
项目2 Internet服务与内（外）联网	241
任务1 Internet上的服务	242
任务2 Intranet与Extranet	244
同步训练	247
模块9 网络安全	247
项目1 认识网络安全	249
任务1 网络安全概述	250
任务2 计算机网络安全体系	254
项目2 数据安全与安全威胁	259
任务1 数据安全	260
任务2 网络病毒	265
任务3 黑客攻击	267
任务4 Windows系统的防火墙	271
同步训练	274

模块10 网络管理与结构化布线	277
项目1 网络管理	277
任务1 网络管理概述	275
任务2 简单网络管理协议	285
任务3 网络管理工具	288
任务4 网络故障诊断	301
项目2 结构化布线技术	304
任务1 认识结构化布线系统	304
任务2 布线标准与智能大楼	308
同步训练	311
参考答案	314
参考文献	319

模块一

计算机网络概述

学习要点

- ※掌握计算机网络技术的基本概念，包括客户机、服务器、协议、服务
- ※掌握计算机网络系统的组成
- ※掌握计算机网络的分类、拓扑结构、传输介质
- ※了解计算机网络的发展过程及发展趋势

重点难点

- ※计算机网络的分类、拓扑结构、传输介质
- ※计算机网络系统的组成

项目1 网络发展与基本概念

项目导读

计算机网络的发展至今已经经历了五代，从初期面向终端的网络到现在面向万物互联的网络，其实现技术、应用设备等均发生了巨大的变化。在计算机网络技术的发展过程中，一些基本概念也发生着不断的变化，如对网络的定义，从早期通信角度也逐渐转变为对资源共享的强调。在计算机网络中涉及到众多概念，如网络的定义、通信子网与资源子网，另外网络的应用特点也呈现出多样化。网络技术及应用形式层出不穷，处于快速发展过程中，本项目涉及移动互联、无线网络等均是当前网络技术发展应用的前沿。

知识目标

1. 了解计算机网络发展过程中的分段

2. 理解网络发展的各个不同阶段所采用的典型技术
3. 熟悉通信子网、资源子网的组成和作用
4. 理解计算机网络的定义
5. 理解资源共享、网络协议
6. 了解计算机网络的特点
7. 理解移动互联网、无线网络、云服务、大数据的特点

能力目标

1. 掌握网络发展的分段及典型技术
2. 掌握通信子网、资源子网的作用
3. 掌握计算机网络定义
4. 掌握计算机资源的内涵
5. 掌握移动互联网、无线网络、大数据的特点及应用场景
6. 了解云存储、云计算等应用形式

素质目标

1. 通过网络发展历史，思考应用需求与技术进步的关系
2. 正确认识并评价现阶段我国出现的网络新技术与新应用
3. 从日常用网实践，深入理解资源共享
4. 从对网络协议的理解，认识到规则、规范对一个集体的重要性
5. 增强对网络应用快速发展的认识
6. 培养学生善于通过日常使用经验，分析、归纳网络新应用的能力



任务1

计算机网络的发展过程



任务描述

计算机网络是现代高科技的重要组成部分，是计算机技术与通信技术紧密结合的产物，计算机网络综合了计算机与通信两方面的新技术，涉及面宽，应用范围广，对信息技术的发展有着深刻的影响。离开计算机网络就谈不上信息化社会，任何企事业单位的信息管理系统、办公自动化系统、商业自动化系统、生产科研系统、金融系统等都离不开计算机网络。本任务介绍计算机网络的发展过程、技术变化等内容。



预备知识

计算机网络出现的历史并不长，但发展很快，经历了一个从简单到复杂的演变过程。1946年世界上第一台电子数字计算机ENIAC在美国诞生时，计算机和通信并没有什么关系。当时的计算机数量极少，而且价格十分昂贵，用户只能到计算机房去使用

计算机，这显然是很不方便的。1954年终端器诞生后，人们才逐渐把终端与计算机连接起来。几十年来计算机网络的发展经历了5个主要阶段：以单机为中心的通信系统、多个计算机互联的计算机网络、国际化的计算机网络以及高速和多媒体应用为核心的第四代计算机网络，以及以移动互联、物联应用为特征的第五代计算机网络。

1. 面向终端的第一代计算机网络

以单机为中心的通信系统称为第一代计算机网络。在这样的系统中除了一台中心计算机，其余终端（Terminal）不具备自主处理功能。在图1-1（a）、（b）、（c）中均只有一台主机（Host），这种网络也称为面向终端的计算机网络。面向终端的计算机网络在结构上有3种形式，第1种是计算机经通信线路与若干终端直接相连，如图1-1（a）所示。当通信线路增加时，费用增大，于是出现了若干终端共享通信线路的第2种结构，如图1-1（b）所示。

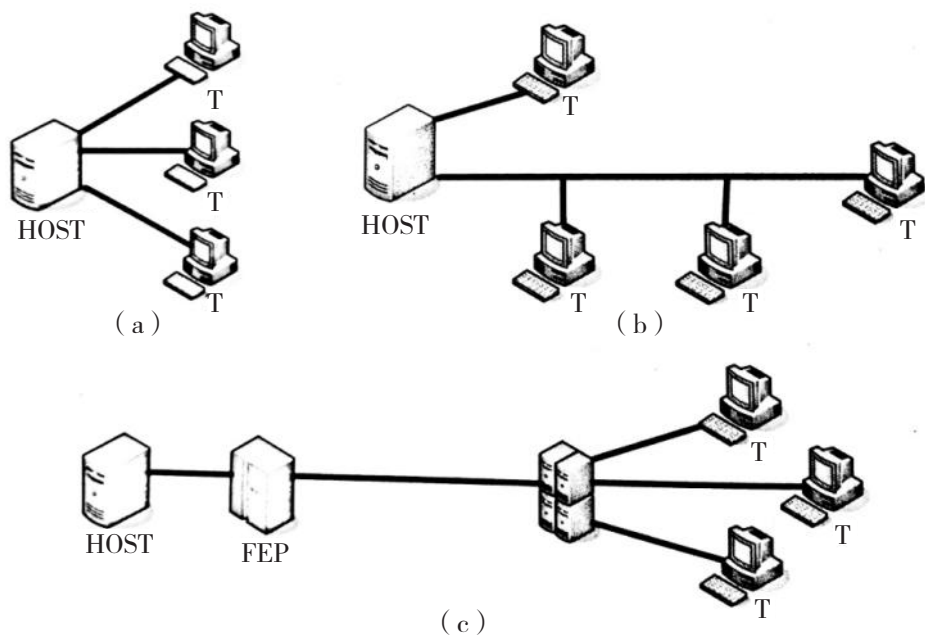


图1-1 第一代计算机网络发展的3个阶段

当多个终端共享一条通信线路时，突出的矛盾是若多个终端同时要求与主机通信时，主机应选择哪一个终端通信？为解决这一问题，主机需增加相应的设备和软件，完成相应的通信协议转换，使得主机工作负荷加重。为了减轻主机负担，主机前增加通信处理机（Communication Control Processor, CCP）或前端处理机（Front End Processor, FEP），在终端云集的地方增加集中器（Concentrator）或多路器，这就是第三种结构，如图1-1（c）所示。前端处理机专门负责通信控制，而主机专门进行数据处理；集中器实际上是设在远程终端的通信处理机，其作用是实现多个终端共享同一通信线路。对于远距离通信，为了降低费用，可借助公共交换电话网（PSTN）和调制解调器（Modem）完成信息传输任务。

20世纪60年代初美国航空公司与IBM公司联合研制的预订飞机票系统，由一个主机

和2000多个终端组成，是一个典型的面向终端的计算机网络。

2. 多个计算机互联的第二代计算机网络

20世纪60年代末出现了多个计算机互联的计算机网络，这种网络将分散在不同地点的计算机通过通信线路互联。主机之间没有主从关系，网络中的多个用户可以共享计算机网络中的软件和硬件资源，故这种计算机网络也称共享系统资源的计算机网络。第二代计算机网络的典型代表是20世纪60年代美国国防部高级研究计划局的网络ARPANET（Advanced Research Project Agency Network）。以单机为中心的通信系统的特点是网络上用户只能共享一台主机中的软件、硬件资源，而多个计算机互联的计算机网络上的用户可以共享整个资源子网上所有软件、硬件资源。ARPANET对计算机网络技术的发展做出了突出的贡献，主要表现为：

（1）采用资源子网与通信子网组成的两级网络结构，如图1-2所示。图中虚线内是通信子网，负责全部网络的通信工作，IMP（Interface Message Processor）为通信处理机；虚线外为资源子网，由主机HOST、各类终端T、运行于主机和终端上的软件及数据库构成。

（2）采用报文分组交换方式。

（3）采用层次结构的网络协议。

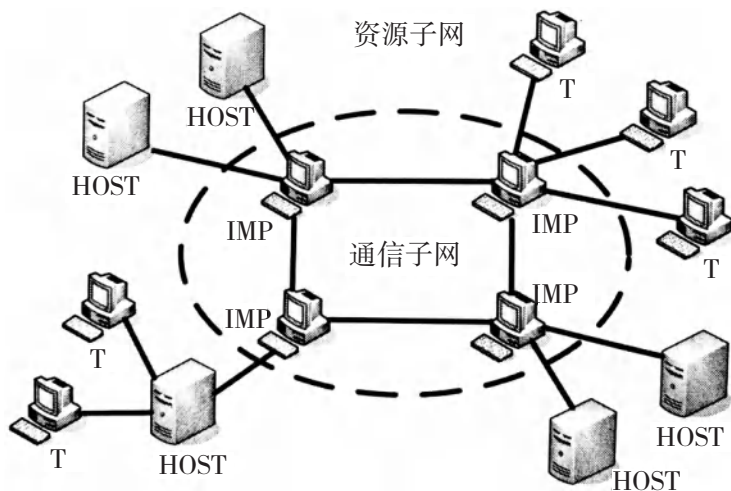


图1-2 资源子网与通信子网组成的两级网络结构

3. 以OSI为核心的国际标准的第三代计算机网络

国际标准的计算机网络属于第三代计算机网络，它具有统一的网络体系结构，遵循国际标准化协议。标准化的目的是使得不同计算机及计算机网络能方便地互联起来。

20世纪70年代后期人们认识到第二代计算机网络存在明显不足，主要表现为各个厂商各自开发自己的产品，产品之间不能通用，各个厂商各自制定自己的标准，不同的标准之间转换非常困难。这显然阻碍了计算机网络的普及和发展。

1980年国际标准化组织（ISO）公布了开放系统互联参考模型（OSI/RM），成为世界上网络体系的公共标准。遵循此标准可以很容易地实现网络互联。

4. 以高速和多媒体应用为核心的第四代计算机网络

第四代计算机网络，在20世纪90年代中期至21世纪初期，计算机网络与因特网向着全面互联、高速和智能化方向发展，并得到了广泛的应用。新一代计算机网络应满足高速、大容量、综合性、数字信息传递等多方位的需求。随着高速网络技术的发展，目前一般认为，第四代计算机网络以千兆交换式以太网技术、ATM技术、帧中继技术、波分多路复用等技术为基础的宽带综合业务数字化网络为核心来建立。

5. 以移动互联、物联应用为特征的第五代计算机网络

第五代计算机网络是移动互联网、移动通信网和物联网的融合，将实现全球50亿互联网、移动网用户和500亿物联网设备的互联。

互联网和移动通信网在较长的发展过程中不断地进行技术借鉴并最终走向融合，在过去近十年的发展过程中，逐渐融合成为移动互联网；并在智能终端的普及下迅速进入高速发展阶段，也进一步促使移动互联网与物联网技术产生交集，使得物联网成为第五代移动互联网的重要内容，得以在行业应用及个人用户市场发挥强大作用。

综上所述，各种相关的计算机网络技术和产业必将对21世纪的经济、政治、军事、教育和科技产生更大的影响。

任务实施

1. 启动计算机，在搜索工具中以“计算机网络的发展分成几个阶段”为关键词进行搜索。
2. 对搜索结果进行总结，分析网络发展各个阶段的应用特征、实现技术、所用设备等。
3. 从资源共享角度出发，分析网络技术的发展对资源共享的形式是如何促进的。
4. 在按照《计算机网络基础综合模拟实训》中“项目二 计算机硬件市场调查”进行市场调研时，查询市场上双绞线、无线路由器等网络设备的标准、功能及价格等信息。



任务2

计算机网络的定义

任务描述

将地理位置不同的、具有独立功能的多台计算机及其外部设备，通过通信线路和通信设备连接起来，在网络操作系统、网络管理软件及网络通信协议的管理和协调下实现资源共享和信息传递。可见在网络中存在一些通用的、受逻辑控制的硬件设备，这些硬件设备能够用来传送多种不同类型的数据。也存在一些网络软件系统，以便能够合理调动硬件并向用户提供各种网络服务。本任务介绍网络的定义及功能解析等内容。

 预备知识

从不同的角度看待计算机网络，可以得到不同的定义方法，而目前关于计算机网络的定义有多种“版本”，应用比较广泛的是从资源共享和网络协议角度出发进行的定义。

1. 计算机网络的概念

(1) 计算机网络的定义

网络是由某种传输介质，如电线或电缆所连接的一组计算机和其他设备（比如打印机）。计算机硬件、软件、传输介质和网络设计的变化多种多样。网络可以包括由家中或办公室中通过电缆所连接起来的两台计算机，也可以由全球成百上千台计算机组成，相互间可以通过电缆、电话线或卫星线路建立连接。除可以连接个人计算机之外，网络还可以连接大型计算机、调制解调器、光盘驱动器、打印机、传真机和电话系统等，各种设备之间可以通过铜线、光缆、无线电波、红外线或卫星线路进行通信。

目前比较公认的对计算机网络的定义为：以能够相互共享资源的方式互联起来的自治计算机系统的集合。

通过上述计算机网络的定义，可以得出以下计算机网络的主要特征：

- ①建立计算机网络的主要目的是实现计算机各种软件、硬件资源的共享。
- ②参与网络互联的计算机是分布在不同地理位置的、多台独立的“自治计算机”。
- ③为了保证网络内计算机之间进行数据收发，联网的计算机必须遵循统一的网络协议。

按照上述定义方法，一台主控机和多台从属机的系统不能称为网络，而一台带有远程打印机和终端的大型机也不是网络。其中计算机可以是巨型、大型、小型、微型等各种类型的计算机，并且至少由两台以上的计算机才能构成计算机网络。现在的Internet、企业网、校园网、实验室网络和网吧网络等都是典型的计算机网络。

(2) 资源子网和通信子网

计算机网络的组成部件主要完成网络通信和资源共享两种功能。因此，可将计算机网络看成是一个两级网络，即内层的通信子网和外层的资源子网。如图1-2所示，其中的通信处理机称为中间节点，与通信链路一起构成通信子网；虚线框外的主机或终端构成资源子网。两级计算机子网是构成现代计算机网络结构的主要形式。

通信子网实现网络通信功能，包括数据的加工、传输和交换等通信处理工作，即将一台主计算机的信息传输给另一台主计算机。通信子网主要包括交换机、路由器、网桥、中继器、集线器、网卡和线缆等设备和有关软件。资源子网实现资源共享功能，包括数据处理、提供网络资源和网络服务。资源子网主要包括主机及其外设、服务器、客户机、网络打印机等以及相关的软件。

2. 计算机网络的特点

计算机网络自20世纪60年代诞生以来，技术上突飞猛进，已广泛应用于各行各

业。人们对计算机网络表现出前所未有的兴趣，原因就是计算机网络独有的特点。

(1) 高度的可靠性。当计算机网络内某子系统出现故障时，可由网内其他子系统代为处理，还可以在网内某些节点上设置应对非常事件的文件后备专用系统。另外，当网中某段线路或某个节点出现故障时，信息可通过网内其他线路或节点传送到目的点。因此，网络环境提供了高度的可靠性，这对军事、金融、证券、交通等包含重要信息的部门尤为实用和重要。

(2) 相对独立的功能。在网络系统中各台计算机既是相互关联的又是相互独立的，各计算机之间既可以相互访问又可以各自相对独立地工作。

(3) 具有可扩充性。在计算机网络中可以很灵活地接入新的计算机系统，如远程终端系统等，达到扩充网络系统功能和规模的目的。

(4) 提高工作效率。计算机网络系统摆脱了中心计算机控制结构的局限性，信息传递迅速，系统实时性强，同时，可以把一个大型复杂的任务分配给多台计算机并行处理，呈现出很高的工作效率。

(5) 低成本，省投资。计算机网络的资源共享和资源调剂功能使得普通用户也可享用到大型计算机才拥有的软件、硬件资源（如多CPU、大容量硬盘、高速打印机、大型数据库等），避免了系统的重复建设和重复投资，降低了成本。

(6) 对用户的透明性。对于网络用户来说，所关心的是如何利用计算机网络高效而可靠地完成自己的任务，而不去考虑网络涉及的技术和工作过程，网络的具体工作过程对用户来说是透明的。

(7) 操作简便。现代计算机网络给用户提供了人性化、图形化的界面，使网络技术的使用简单快捷，大多数用户都会感受到网络使用的方便。

总之，交换信息和共享资源的需求是人们热衷于使用计算机网络的主要原因和目的。

任务实施

1. 启动计算机，在搜索工具中以“计算机网络的定义”为关键词进行搜索。
2. 对搜索结果进行总结，分析网络不同的计算机网络的定义所强调的网络功能等。
3. 统计搜索结果，找出目前采用比较多的计算机网络定义方法。
4. 完成《计算机网络基础综合模拟实训》中“项目九 网络设备的认识”的内容，从功能、连接方法等方面认识网络设备。



任务3

网络技术的发展

任务描述

随着计算机网络越来越广泛的应用，网络技术及其应用形式也出现了许多新的发展，目前网络技术向移动互联、无线连接、万物互联方向发展，带动兴起了基于网络

的云服务 and 大数据技术。本任务着重介绍这些网络技术的新发展与新应用。

预备知识

1. 移动互联网

移动互联网是移动通信和互联网相融合的产物，继承了移动的随时、随地、随身和互联网分享、开放、互动的优势，是整合二者优势的“升级版本”，即通信运营商提供无线接入，互联网企业提供各种成熟的应用。移动互联网业务和应用包括移动环境下的网页浏览、文件下载、位置服务、在线游戏、视频浏览和下载等业务。移动互联网的发展将成为互联网发展的一个新阶段，为互联网的发展提供一个新的平台，使得互联网更加普及；并以移动应用固有的随身性、可鉴权、可身份识别等独特优势，为传统的互联网业务提供了新的发展空间和可持续发展的新商业模式；同时，移动互联网业务的发展为移动网络带来了无尽的应用空间，促进了网络技术的深入发展。

移动互联网的发展特征主要体现在以下几个方面：

(1) 移动互联网超越PC互联网，引领发展新潮流。有线互联网是互联网的早期形态，移动互联网（无线互联网）是互联网的未来。PC机只是互联网的终端之一，智能手机、平板电脑、电子阅读器等已经成为重要终端，电视机、车载设备正在成为终端，冰箱、微波炉、空调、照相机，甚至眼镜、手表等穿戴之物，都可能成为泛在终端。

(2) 移动互联网和传统行业融合，催生新的应用模式。在移动互联网、云计算、物联网等新技术的推动下，传统行业与互联网的融合正在呈现出新的特点，平台和模式都发生了改变。这一方面可以作为业务推广的一种手段，如食品、餐饮、娱乐、航空、汽车、金融、家电等传统行业的APP和企业推广平台，另一方面也重构了移动端的业务模式，如医疗、教育、旅游、交通、传媒等领域的业务改造。

(3) 不同终端的用户体验更受重视。终端的支持是业务推广的生命线，随着移动互联网业务日益普及，移动终端解决方案也不断增多。不同大小屏幕的移动终端，其用户体验是不一样的。大量互联网业务迁移到手机上，为适应平板电脑、智能手机及不同操作系统，开发了不同的APP，HTML5的自适应较好地解决了阅读体验问题，但是，还远未实现轻便、轻质、人性化，仍然需要更好的用户体验。

(4) 移动互联网商业模式多样化。成功的业务，需要成功的商业模式来支持，移动互联网业务的新特点为商业模式创新提供了空间。随着移动互联网技术的快速发展，网络、终端、用户等方面已经打好了坚实的基础，移动互联网已融入主流生活与商业社会。

(5) 跨平台互通互联是当前技术突破的重点。目前形成的iOS、Android二大系统各自独立，相对封闭、割裂，应用服务开发者需要进行多个平台的适配开发，这种隔绝有违互联网互通互联之精神。不同品牌的智能手机，甚至不同品牌、不同类型的移动终端都能互联互通，是用户的期待，也是发展趋势。

2. 无线网络

无线网络就是利用无线设备发射的无线电波在无线客户端和网络之间进行的数据传输，无线网络是一个非常灵巧的传输系统，无线网络之所以能有这么广泛的应用，是因为它能够实现随时随地的上网需求。目前无线网络的信号稳定、传输速度快，在网络布局、实现等方面具有强大的灵活性。

无线网络技术的优势主要体现在：

(1) 部署方便。无线网络的传输不需要网线，所以就避免了复杂的网络部署工程，无线网络的部署要比有线网络灵活得多，机动性也很强，所以，无线网络在大中型企业的应用很普遍。

(2) 成本低廉。无线网络和有线网络相比，不需要大量的布线、穿墙、穿管架线等工程，无线网络减少了这部分工程量，也就节省了很大一部分成本。

(3) 使用灵活。无线网络的信号覆盖范围广，使用非常地灵活，可以让用户实现随时随地的上网，不在受到区域的限制，增加了网络的灵活性。

(4) 扩展性强。无线网络相对于有线网络，具有超强的可扩展性，无线网络的信号可以穿透天花板和墙壁等，并且可以通过增加无线AP（Access Point，接入点）的方法，扩展无线网络的覆盖面积，加强了无线网络的扩展能力。

无线网络的发展趋势主要包括：

(1) 未来的无线网络必须实现接入的灵活性。灵活性主要体现在能够随时随地实现上网服务，包括办公室、家中、公共区域等。

(2) 需要特别保证用户上网的安全。无线网络和有线网络传输的劣势就是网络安全性，不过现在的无线产品设备都配有了先进的安全保护软件，更好地保护了用户的安全性，未来的无线网络在安全性方面必定还会进行增强。

(3) 无线网络与有线网络的融合。即使现在无线网络的发展非常迅速，甚至有超越有线网络的可能，但是并不代表无线网络就能完全取代有线网络，未来的无线网络必定会和有线网络相互配合共同工作，无线网络相对有线网络在数据的传输速率和网络的安全性上面具有一定的劣势，这也是导致它无法彻底代替有线网络的原因之一。

3. 物联网技术

物联网是通过各种信息传感的设备，如传感器、射频识别（RFID）技术、全球定位系统、红外感应器、激光扫描器、气体感应器等各种装置与技术，实时采集任何需要监控、连接、互动的物体或过程，采集其声、光、热、电、力学、化学、生物、位置等各种需要的信息，与互联网结合形成的一个巨大网络。在这个网络中，物体能够彼此进行“交流”，而无需人的干预。其实质是利用射频自动识别技术，通过计算机互联网实现物体的自动识别和信息的互联共享。其目的是实现物与物、物与人，所有物体与网络的连接，方便识别、管理和控制。

物联网主要有以下特征：

(1) 它是各种感知技术的广泛应用。物联网上部署了海量的多种类型的传感器，每个传感器都是一个信息源，不同类别的传感器所捕获的信息格式不同。传感器获得

的数据具有实时性，按一定的频率周期性地采集环境信息，不断更新数据。

(2) 它是一种建立在互联网上的泛在网络。物联网技术的重要基础和核心仍然是互联网，通过各种有线和无线网络与互联网融合，将物体的信息实时准确地传递出去。在物联网上的传感器定时采集的信息需要通过网络传输，由于其数量极其庞大，形成了海量信息，在传输过程中，为了保障数据的正确性和即时性，就必须适应各种异构网络和协议。

(3) 物联网不仅仅提供了传感器的连接，其本身也具有智能处理的能力，能够对物体实施智能控制。物联网将传感器和智能处理相结合，利用云计算、模式识别等各种智能技术，扩充应用领域。从传感器获得的海量信息中分析、加工和处理有意义的信息，以适应不同的需求，发现新的应用领域和应用模式。

4. 云服务技术

云服务主要包括云存储与云计算两个部分，这也是云服务中技术与应用发展最快的两个方面。

云存储是指通过集群应用、网格技术或分布式文件系统等功能，将网络中大量各种不同类型的存储设备通过应用软件集合起来协同工作，共同对外提供数据存储和业务访问功能的一个系统。其主要优势为保证数据的安全性，并节约存储空间。简单地说，云存储就是将储存资源放到云上供人存取的一种新兴方案。使用者可以在任何时间、任何地方，透过任何可联网的装置连接到云上，并方便地存取数据。

云计算是一种基于互联网的新的计算方式，通过互联网上异构、自治的服务为个人和企业提供按需即取的计算。由于资源是在互联网上，而互联网通常以云状图案来表示，因此以云来类比这种计算服务，同时云也是对底层基础设施的一种抽象概念。云计算的资源是动态扩展且虚拟化的，通过互联网提供，终端用户不需要了解云中基础设施的细节，不必具有专业的云技术知识，也无需直接进行控制，只要关注自身真正需要什么样的资源以及如何通过网络来获得相应的服务。

云计算是一种IT服务模式，支持大规模计算资源的虚拟化，提供按需计算、动态部署、灵活扩展能力。类似于水、电一样，按需使用、灵活付费，使用者只需关注服务本身。

云计算的基础架构主要由计算（服务器）、网络、存储三部分构成，为满足云计算的上述要求，各基础架构层面都有自身的技术要求。

5. 大数据技术

大数据技术一般是指在巨量的数据资源中提取到有价值的信息，并加以分析和处理，主要的表现特征如下：

(1) 数据量大 (Volume)。数据量大，包括采集、存储和计算的量都非常大。大数据的起始计量单位至少是P (1024T)、E (1024P) 或Z (1024E)。

(2) 类型繁多 (Variety)。种类和来源多样化，包括结构化、半结构化和非结构化数据，具体表现为网络日志、音频、视频、图片、地理位置信息等，多类型的数据对数据的处理能力提出了更高的要求。

(3) 价值密度低 (Value)。数据价值密度相对较低, 或者说是浪里淘沙却又弥足珍贵。随着互联网以及物联网的广泛应用, 信息感知无处不在, 信息海量, 但价值密度较低, 如何结合业务逻辑并通过强大的机器算法来挖掘数据价值, 是大数据时代最需要解决的问题。

(4) 速度快、时效高 (Velocity)。数据增长速度快, 处理速度也快, 时效性要求高。比如搜索引擎要求几分钟前的新闻能够被用户查询到, 个性化推荐算法也要求尽可能实时完成推荐。这是大数据区别于传统数据挖掘的显著特征。

大数据技术的发展主要有以下几个趋势:

(1) 数据分析成为大数据技术的核心。数据分析在数据处理过程中占据十分重要的位置, 随着时代的发展, 数据分析也会逐渐成为大数据技术的核心。大数据的价值体现在对大规模数据集合的智能处理方面, 进而在大规模的数据中获取有用的信息。要想逐步实现这个功能, 就必须对数据进行分析 and 挖掘。而数据的采集、存储和管理都是数据分析步骤的基础, 通过进行数据分析得到的结果, 将应用于大数据相关的各个领域。未来大数据技术的进一步发展, 与数据分析技术是密切相关的。

(2) 广泛采用实时性的数据处理方式。在现如今人们的生活中, 人们获取信息的速度较快。为了更好地满足人们的需求, 大数据处理系统的处理方式也需要不断地与时俱进。目前大数据的处理系统采用的主要是批量化的处理方式, 这种数据处理方式有一定的局限性, 主要是用于数据处理的频率不需要达到分钟级别的场合, 而对于要求比较高的场合, 这种数据处理方式就达不到要求。传统的数据仓库系统、链路挖掘等应用对数据处理的时间往往以小时或者天为单位。这与大数据自身的发展有点不相适应。大数据突出强调数据的实时性, 因而对数据处理也要体现出实时性。如在线个性化推荐、股票交易处理、实时路况信息等数据处理时间要求在分钟甚至秒级, 要求极高。在一些大数据的应用场合, 人们需要及时对获取的信息进行处理并进行适当的舍弃, 否则很容易造成空间的不足。在未来的发展过程中, 实时性的数据处理方式将会成为主流, 不断推动大数据技术的发展和进步。

(3) 基于云的数据分析平台将更加完善。近几年来, 云计算技术发展得越来越快, 与此相应的应用范围也越来越广泛。云计算的发展为大数据技术的发展提供了一定的数据处理平台和技术支持, 云计算为大数据提供了分布式的计算方法、弹性扩展、相对便宜的存储空间和计算资源, 这些都是大数据技术发展中十分重要的组成部分。此外, 云计算具有十分丰富的IT资源, 分布较为广泛, 为大数据技术的发展提供了技术支持。随着云计算技术的不断发展和完善, 发展平台的日趋成熟, 大数据技术自身将会得到快速发展, 数据处理水平也会得到显著提升。

(4) 开源软件的发展将会成为推动大数据技术发展的新动力。开源软件是在大数据技术发展的过程中不断研发出来的。这些开源软件各个领域的发展、人们的日常生活具有十分重要的作用。开源软件的发展可以促进商业软件的发展, 以此作为推动力, 从而更好地服务于应用程序开发工具、应用、服务等各个不同的领域。虽然现如今商业化的软件也是发展十分迅速, 但是二者之间并不会产生矛盾, 可以优势互补,

从而共同进步。开源软件自身在发展的同时，也为大数据技术的发展贡献着力量。

任务实施

1. 启动计算机，在搜索工具中以“网络技术的发展趋势”为关键词进行搜索。
2. 对搜索结果进行归纳总结，分析不同发展趋势契合了用户怎样的应用需求。
3. 在搜索结果中查找本任务未列出的网络发展趋势，叙述此趋势的应用领域及技术要点。