

第 1 章 网络信息概述

学习目标

通过本章的学习可以掌握以下内容:

- (1) 了解网络基础的相关知识;
- (2) 掌握网络信息资源的概念、特点和分类;
- (3) 了解信息素养的概念。

1.1 网络基础知识

Internet 又称为“因特网”、“互联网”，在英语中“Inter”的含义是“交互的”，“net”是指“网络”。Internet 是一个全球性的巨大的计算机网络体系，它把全球数万个计算机网络、数千万台主机连接起来，包含了难以计数的信息资源，向全世界提供信息服务。Internet 是当今世界上最大的计算机网络通讯系统。该系统拥有成千上万个数据库，提供的信息包括文字、数据、图像、声音等形式，信息属性有软件、图书、报纸、杂志和档案等；门类涉及政治、经济、科学、教育、法律、军事、物理、体育和医学等社会生活的各个领域。Internet 是无数信息资源的集合，是一个无极网络，不为某个人或某个组织所控制，人人都可以通过 Internet 来交换信息和共享网上资源。

1.1.1 网络的起源与发展

20 世纪 50 年代末，正处于冷战时期。当时美国军方为了自己的计算机网络在受到袭击时，即使部分网络被摧毁，其余部分仍能保持通信联系，便由美国国防部的高级研究计划局(ARPA)建设了一个军用网，叫作“阿帕网”(ARPANET)。阿帕网于 1969 年正式启用，当时仅连接了 4 台计算机，供科学家们进行计算机联网实验用，这就是因特网的前身。ARPANET 建网的初衷旨在帮助那些为美国军方工作的研究人员通过计算机交换信息，它的设计与实现是基于这样的一种主导思想：网络要能够经得住故障的考验而维持正常工作，当网络的一部分因受攻击而失去作用时，网络的其他部分仍能维持正常通信。

到 70 年代，ARPANET 已经有了好几十个计算机网络，但是每个网络只能在网络内部的计算机之间互联通信，不同计算机网络之间仍然不能互通。为此，ARPA 又设立了新的研究项目，支持学术界和工业界进行有关的研究，研究的主要内容就是想用一种新的方法将不同的计算机局域网互联，形成“互联网”。研究人员称之为“internetwork”，简称“Internet”，这个名词就一直沿用到现在。Internet 是在美国早期的军用计算机网 ARPANET(阿帕网)的基础上经过不断发展变化而形成的。Internet 的起源主要可分为以下几个阶段。

1. Internet 的雏形阶段

1969 年，美国国防部高级研究计划局(Advance Research Projects Agency, ARPA)开始建立一个命名为 ARPANET 的网络。当时建立这个网络的目的是出于军事需要，计划建立一个

计算机网络，当网络中的一部分被破坏时，网络其余部分会很快建立起新的联系。人们普遍认为这就是 Internet 的雏形。

2. Internet 的发展阶段

美国国家科学基金会(National Science Foundation, NSF)在 1985 年开始建立计算机网络 NSFNET。NSF 规划建立 15 个超级计算机中心及国家教育科研网，用于支持科研和教育的全国性规模的 NSFNET，并以此作为基础，实现同其他网络的连接。NSFNET 成为 Internet 上主要用于科研和教育的主干部分，代替了 ARPANET 的骨干地位。1989 年 MILNET(由 ARPANET 分离出来)实现和 NSFNET 连接后，就开始采用 Internet 这个名称。自此以后，其他部门的计算机网络相继并入 Internet，ARPANET 宣告解散。

3. Internet 的商业化阶段

20 世纪 90 年代初，商业机构开始进入 Internet，使 Internet 开始了商业化的新进程，成为 Internet 大发展的强大推动力。1995 年，NSFNET 停止运作，Internet 已彻底商业化。

1.1.2 网络的功能与应用

Internet 上有丰富的信息资源，我们可以通过 Internet 方便地寻求各种信息。当你进入 Internet 后就可以利用其中各个网络和各种计算机上无穷无尽的资源，同世界各地的人们自由通信和交换信息，以及去做通过计算机能做的各种各样的事情，享受 Internet 为我们提供的各种服务。

1. 网络功能

1) Internet 上提供了高级浏览 WWW 服务

WWW(World Wide Web), 万维网也叫作 Web, 是我们登录 Internet 后最常利用到的 Internet 的功能。人们连入 Internet 后，有一半以上的时间都是在与各种各样的 Web 页面打交道。在基于 Web 方式下，我们可以浏览、搜索、查询各种信息，可以发布自己的信息，可以与他人进行实时或者非实时的交流，可以游戏、娱乐、购物等。

2) Internet 上提供了电子邮件 E-mail 服务

在 Internet 上，电子邮件或称为 E-mail 系统是使用最多的网络通信工具，E-mail 已成为备受欢迎的通信方式。你可以通过 E-mail 系统同世界上任何地方的朋友交换电子邮件。不论对方在哪个地方，只要他也可以连入 Internet，那么你发送的信只需要几分钟的时间就可以到达对方的手中了。

3) Internet 上提供了远程登录 Telnet 服务

远程登录就是通过 Internet 进入和使用远距离的计算机系统，就像使用本地计算机一样。远端的计算机可以在同一间屋子里，也可以远在数千公里之外。它使用的工具是 Telnet。它在接到远程登录的请求后，就试图把你所在的计算机同远端计算机连接起来。一旦连通，你的计算机就成为远端计算机的终端。你可以正式注册(login)进入系统成为合法用户，执行操作命令，提交作业，使用系统资源。在完成操作任务后，通过注销(logout)退出远端计算机系统，同时也退出 Telnet。

4) Internet 上提供了文件传输 FTP 服务

FTP(文件传输协议)是 Internet 上最早使用的文件传输程序。它同 Telnet 一样，使用户能

登录到 Internet 的一台远程计算机，把其中的文件传送回自己的计算机系统，或者反过来，把本地计算机上的文件传送并装载到远方的计算机系统。利用这个协议，我们就可以下载免费软件，或者上传自己的主页。

2. 网络应用

1) 电子商务

电子商务是指利用电子网络进行的商务活动，它利用一种前所未有的网络方式将顾客、销售商、供货商和雇员联系在一起。它包括虚拟银行、网络购物和网络广告等内容。有人认为电子商务将会成为 Internet 最重要和最广泛的应用。

2) 电子政务

实现政务公开，提高政府办事效率。

3) 网上教育

网上教育即 Internet 远程教育，它是指跨越地理空间进行教育活动。远程教育涉及各种教育活动，包括授课、讨论和实习。它克服了传统教育在空间、时间、受教育者年龄和教育环境等方面的限制，带来了崭新的学习模式，随着信息化、网络化水平的提高，它将使传统的教育发生巨大的变化。

4) 网上娱乐

Internet 可以说是世界上最大的游乐场，其中的娱乐项目包括网上电影、网上音乐、网络游戏 MUD、网上聊天等。

5) 信息服务

在线信息服务使人们足不出户就可了解世界和解决生活中的各种问题。目前主要的在线信息服务形式有：网上图书馆、电子报刊、网上求职、网上炒股等。

6) 虚拟医院

虚拟医院是指通过计算机网络提供求医、电子挂号、预约门诊、预定病房、专家答疑、远程会诊、远程医务会议、新技术交流演示等服务。

高速的网络连接及 Internet 连接将是普及的标准，无处不在。我们在家里、办公室里将有难以置信的网络连接速度，高速的网络连接将遍及各种环境。网络将影响着我们的工作、生活及娱乐。相信网络的应用会像上网人数增长的速度一样，如雨后春笋般层出不穷、日新月异。

1.1.3 网络技术基础

1. TCP/IP 协议

TCP/IP 是 Transmission Control Protocol/Internet Protocol 的简写，中译名为传输控制协议/因特网互联协议，又名网络通讯协议，是 Internet 最基本的协议、Internet 国际互联网络的基础，由网络层的 IP 协议和传输层的 TCP 协议组成。TCP/IP 是一组协议的代名词，它还包括许多协议，组成了 TCP/IP 协议簇。TCP/IP 定义了电子设备如何连入因特网，以及数据如何在它们之间传输的标准。协议采用了 4 层的层级结构，每一层都呼叫它的下一层所提供的协议来完成自己的需求。这 4 层分别如下。

应用层：应用程序间沟通的层，如简单电子邮件传输(SMTP)、文件传输协议(FTP)、网络远程访问协议(Telnet)等。

传输层：在此层中提供了节点间的数据传送服务，如传输控制协议(TCP)、用户数据报协议(UDP)等。TCP和UDP给数据包加入传输数据并把它传输到下一层中，这一层负责传送数据，并且确定数据已被送达并接收。

互连网络层：负责提供基本的数据封包传送功能，让每一块数据包都能够到达目的主机(但不检查是否被正确接收)，如网际协议(IP)。

网络接口层：对实际的网络媒体进行管理，定义如何使用实际网络(如Ethernet、Serial Line等)来传送数据。

通俗而言，TCP负责发现传输的问题，一旦有问题就发出信号，要求重新传输，直到所有数据安全正确地传输到目的地。而IP是给因特网的每一台联网设备规定一个地址。

2. 认识 IP 地址

IP地址是指互联网协议地址(Internet Protocol Address, 又译为网际协议地址), 是IP Address的缩写。IP地址是IP协议提供的一种统一的地址格式, 它为互联网上的每一个网络和每一台主机分配一个逻辑地址, 以此来屏蔽物理地址的差异。目前还有些IP代理软件, 但大部分都收费。

IP是英文Internet Protocol的缩写, 意思是“网络之间互连的协议”, 也就是为计算机网络相互连接进行通信而设计的协议。在因特网中, 它是能使连接到网上的所有计算机网络实现相互通信的一套规则, 规定了计算机在因特网上进行通信时应当遵守的规则。任何厂家生产的计算机系统, 只要遵守IP协议就可以与因特网互连互通。正是因为有了IP协议, 因特网才得以迅速发展成为世界上最大的、开放的计算机通信网络。因此, IP协议也可以叫作“因特网协议”。

每台计算机都必须有一个IP地址, 这个IP地址在整个Internet网络中是唯一的。

IPv4地址是一个32位的二进制数, 通常被分割为4个“8位二进制数”(也就是4字节)。通常用“点分十进制”表示成(a.b.c.d)的形式, 其中, a, b, c, d都是0~255之间的十进制整数。例如: 点分十进制IP地址(100.4.5.6), 实际上是32位二进制数(01100100.00000100.00000101.00000110)。

3. IP 地址分类

最初设计互联网络时, 为了便于寻址以及层次化构造网络, 每个IP地址包括两个标识码(ID), 即网络ID和主机ID。同一个物理网络上的所有主机都使用同一个网络ID, 网络上的一个主机(包括网络上的工作站、服务器和路由器等)有一个主机ID与其对应。Internet委员会定义了5种IP地址类型以适合不同容量的网络, 即A类~E类。

其中, A、B、C三类(见图1-1和表1-1)由InternetNIC在全球范围内统一分配, D、E类为特殊地址。



图 1-1 IPv4 地址分类

表 1-1 IP 地址分类

类 别	最大网络数	IP 地址范围	最大主机数	私有 IP 地址范围
A	126 (2^7-2)	0.0.0.0~127.255.255.255	16 777 214	10.0.0.0~10.255.255.255
B	16 384 (2^{14})	128.0.0.0~191.255.255.255	65 534	172.16.0.0~172.31.255.255
C	2 097 152 (2^{21})	192.0.0.0~223.255.255.255	254	192.168.0.0~192.168.255.255

1) A 类 IP 地址

一个 A 类 IP 地址是指，在 IP 地址的四段号码中，第一段号码为网络号码，剩下的三段号码为本地计算机的号码。如果用二进制表示 IP 地址，A 类 IP 地址就由 1 字节的网络地址和 3 字节主机地址组成，网络地址的最高位必须是“0”。A 类 IP 地址中网络的标识长度为 8 位，主机标识的长度为 24 位，A 类网络地址数量较少，有 126 个网络，每个网络可以容纳主机数达 1600 多万台。

A 类 IP 地址的地址范围是 1.0.0.0~127.255.255.255 (二进制表示为：00000001 00000000 00000000 00000000~01111110 11111111 11111111 11111111)。最后一个为广播地址。

A 类 IP 地址的子网掩码为 255.0.0.0，每个网络支持的最大主机数为 $256^3-2=16\ 777\ 214$ 台。

2) B 类 IP 地址

一个 B 类 IP 地址是指，在 IP 地址的四段号码中，前两段号码为网络号码。如果用二进制表示 IP 地址，B 类 IP 地址就由 2 字节的网络地址和 2 字节主机地址组成，网络地址的最高位必须是“10”。B 类 IP 地址中网络的标识长度为 16 位，主机标识的长度为 16 位，B 类网络地址适用于中等规模的网络，有 16 384 个网络，每个网络所能容纳的计算机数为 6 万多台。

B 类 IP 地址的地址范围是 128.0.0.0~191.255.255.255 (二进制表示为：10000000 00000000 00000000 00000000~10111111 11111111 11111111 11111111)。最后一个为广播地址。

B 类 IP 地址的子网掩码为 255.255.0.0，每个网络支持的最大主机数为 $256^2-2=65\ 534$ 台。

3) C 类 IP 地址

一个 C 类 IP 地址是指，在 IP 地址的四段号码中，前三段号码为网络号码，剩下的一段号码为本地计算机的号码。如果用二进制表示 IP 地址，C 类 IP 地址就由 3 字节的网络地址和 1 字节主机地址组成，网络地址的最高位必须是“110”。C 类 IP 地址中网络的标识长度为 24 位，主机标识的长度为 8 位，C 类网络地址数量较多，有 209 万余个网络，适用于小规模的局域网，每个网络最多只能包含 254 台计算机。

C 类 IP 地址的地址范围是 192.0.0.0~223.255.255.255 (二进制表示为：11000000 00000000 00000000 00000000~11011111 11111111 11111111 11111111)。C 类 IP 地址的子网掩码为 255.255.255.0，每个网络支持的最大主机数为 $256-2=254$ 台。

4) D 类 IP 地址

D 类 IP 地址在历史上被叫作多播地址 (multicast address)，即组播地址。在以太网中，多播地址命名了一组应该在这个网络中应用接收到一个分组的站点。多播地址的最高位必须是“1110”，范围是 224.0.0.0~239.255.255.255。

4. 特殊的网址

每一字节都为 0 的地址 (“0.0.0.0”) 对应于当前主机。

IP 地址中的每一字节都为 1 的 IP 地址(“255. 255. 255. 255”)是当前子网的广播地址。

IP 地址中凡是以“11110”开头的 E 类 IP 地址都保留用于将来和实验使用。

IP 地址中不能以十进制“127”作为开头,该类地址中数字 127. 0. 0. 1~127. 255. 255. 255 用于回路测试。例如: 127.0.0.1 可以代表本机 IP 地址,用“http://127.0.0.1”就可以测试本机中配置的 Web 服务器。

网络 ID 的第一个 8 位组也不能全置为“0”,全“0”表示本地网络。

IP 地址(英语: Internet Protocol Address)是一种在 Internet 上的给主机编址的方式,也称为网络协议地址。常见的 IP 地址分为 IPv4 与 IPv6 两大类。

IP 地址编址方案: IP 地址编址方案将 IP 地址空间划分为 A、B、C、D、E 五类,其中 A、B、C 是基本类, D、E 类作为多播和保留使用。

IP 地址分成了网络号和主机号两部分,设计者必须决定每部分包含多少位。网络号的位数直接决定了可以分配的网络数(计算方法: $2^{\text{网络号位数}-2}$);主机号的位数则决定了网络中最大的主机数(计算方法: $2^{\text{主机号位数}-2}$)。然而,由于整个互联网所包含的网络规模可能比较大,也可能比较小,设计者最后聪明地选择了一种灵活的方案:将 IP 地址空间划分成不同的类别,每一类具有不同的网络号位数和主机号位数。

5. IPv4 和 IPv6

现有的互联网是在 IPv4 协议的基础上运行的。IPv6 是下一版本的互联网协议,也可以说是下一代互联网的协议,它的提出最初是因为随着互联网的迅速发展,IPv4 定义的有限地址空间将被耗尽,而地址空间的不足必将妨碍互联网的进一步发展。为了扩大地址空间,拟通过 IPv6 以重新定义地址空间。IPv4 采用 32 位地址长度,只有大约 43 亿个地址,2011 年 2 月互联网地址分配机构(IANA)已将其 IPv4 地址空间段的最后地址组分配出去了,而 IPv6 采用 128 位地址长度,几乎可以不受限制地提供地址。按保守方法估算 IPv6 实际可分配的地址,整个地球的每平方米面积上仍可分配 1000 多个地址。在 IPv6 的设计过程中除解决了地址短缺问题以外,还考虑了在 IPv4 中解决不好的其他一些问题,主要有端到端 IP 连接、服务质量(QoS)、安全性、多播、移动性、即插即用等。

6. 子网(Subnet)划分

Internet 组织机构定义了五种 IP 地址,有 A、B、C、D、E 五类地址。以 A 类网络为例, A 类网络有 126 个,每个 A 类网络可能有 16 777 214 台主机,它们处于同一广播域。而在同一广播域中有这么多节点是不可能的,网络会因为广播通信而饱和,结果造成 16 777 214 个地址大部分没有分配出去。可以把基于每类的 IP 网络进一步分成更小的网络,每个子网由路由器界定并分配一个新的子网网络地址,子网地址是借用基于每类的网络地址的主机部分创建的。划分子网后,通过使用掩码,把子网隐藏起来,使得从外部看网络没有变化,这就是子网掩码。

划分办法:从主机号部分拿出几位作为子网号,这种在原来 IP 地址结构的基础上增加一级结构的方法称为子网划分。

例如:三个 LAN,主机数为 20, 25, 48,均少于 C 类地址允许的主机数。为这三个 LAN 申请 3 个 C 类 IP 地址显然有点浪费。

又如: C 类网络 192.10.1.0,主机号部分的前三位用于标识子网号,即

11000000	00001010	00000001	xxxxyyyy
网络号+子网号			新的主机号部分

子网号为全“0”全“1”不能使用，于是划分出 $2^3-2=6$ 个子网，子网地址分别为：

11000000	00001010	00000001	00100000	--	192.10.1.32
11000000	00001010	00000001	01000000	--	192.10.1.64
11000000	00001010	00000001	01100000	--	192.10.1.96
11000000	00001010	00000001	10000000	--	192.10.1.128
11000000	00001010	00000001	10100000	--	192.10.1.160
11000000	00001010	00000001	11000000	--	192.10.1.19

子网掩码(Subnet Mask)

子网划分后，如何识别不同的子网？解决的办法是采用子网掩码来分离网络号和主机号。

RFC 950 定义了子网掩码的格式，子网掩码是一个 32 位的二进制数，其对应网络地址的所有位置都为 1，对应主机地址的所有位置都为 0。

前面的例子中，网络号 24 位，子网号 3 位，总共 27 位。所以子网掩码为：

11111111 11111111 11111111 11100000

即 255. 255. 255. 224

默认子网掩码，A 类：255.0.0.0

B 类：255.255.0.0

C 类：255.255.255.0

子网掩码 \wedge IP 地址，结果就是该 IP 地址的网络号。

例如：IP 地址 202.117.1.207，子网掩码 255.255.255.224

	11001010	01110101	00000001	110 01111
\wedge	11111111	11111111	11111111	111 00000
	11001010	01110101	00000001	110 00000

\therefore 子网地址为：202.117.1.192

主机号为：15

主机之间要能够通信，它们必须在同一子网内，否则需要使用路由器(或网关)实现互联。

7. 子网规划举例

网络分配了一个 C 类地址：201.222.5.0。假设需要 20 个子网，每个子网有 5 台主机。

试确定各子网地址和子网掩码。

(1) 对 C 类地址，要从最后 8 位中分出几位作为子网地址：

$\therefore 2^4-2 < 20 < 2^5-2$ ， \therefore 选择 5 位作为子网地址，共可提供 30 个子网地址。

(2) 检查剩余的位数能否满足每个子网中主机台数的要求：

\therefore 子网地址为 5 位，故还剩 3 位可以用作主机地址。而 $2^3 > 5 + 2$ ，所以可以满足每个子网 5 台主机的要求。

(3) 子网掩码为 255.255.255.248。

(11111000B = 248)注：数字后面相应的字母表示不同的进位制。B 表示二进制，O 表示八进制，D 表示十进制，H 表示十六进制。

(4) 子网地址可在 8、16、24、32、……、240 共 30 个地址中任意选择 20 个。

8. 网络地址和域名

虽然可以通过 IP 地址来访问每一台主机，但是要记住那么多枯燥的数字串显然是非常困难的，为此，Internet 提供了域名 (Domain Name)。域名也由若干部分组成，各部分之间用小数点分开。例如，南京邮电大学主机的域名是“www.njupt.edu.cn”。域名前加上传输协议信息及主机类型信息就构成了网址 (URL)。例如，南京邮电大学 www 主机的 URL 就是“http://www.njupt.edu.cn”。

通常，进行网络访问时，域名的 www 可以省略。如 http://www.njupt.edu.cn/，可以直接输入 http://njupt.edu.cn。不能省略的与域名服务器 (DNS) 的配置有关。域名一般不会变动。

9. 网络地址—网址—URL

URL (Uniform Resource Locator) 由三部分组成：协议类型，主机名和路径及文件名。

1) 服务器标识符 (协议类型)

选择服务器标识符能够确定将要访问的服务器的类型，URL 中的服务器标识符有 HTTP://、FTP://、GOPHER://、TELNET://、NEWS:// 等类型，分别指定为采用超文本传输协议连接、采用文件传输协议连接、与 GOPHER 服务器连接、与 TELNET 会话连接、与 USENET 新闻组相连接。

2) 信息资源地址

信息资源地址是由两部分构成的，一个是机器名称，如 www.njupt.edu.cn 用来指示资源所存在的机器；另一个是通信端口号，如 HTTP 的标准端口号为 80，TELNET 的标准端口号为 23，FTP 的标准端口号为 21，等等。

3) 路径名

路径名是给出资源在所在机器上的完整文件名，如 http://jwc.njupt.edu.cn/index.jsp。

10. 域名与网络信息资源的关系

由于 Internet 最初是在美国发源的，因此最早的域名并无国家标识，人们按用途把它分为几个大类，分别以不同的后缀结尾，如表 1-2 所示。

表 1-2 通用的顶级域名 (组织模式)

顶级域名	表示的网络属性	顶级域名	表示的网络属性	顶级域名	表示的网络属性
com	盈利的商业实体	mil	军事机构或组织	store	商场
edu	教育机构或设施	net	网络资源或组织	wb	和 WWW 有关的实体
gov	非军事性政府或组织	org	非盈利性组织机构	arts	文化娱乐
int	国际性机构	firm	商业或公司	arc	消遣性娱乐

随着 Internet 向全世界的发展，除了 edu、gov、mil 一般只在美国专用外，另外三个大类 com、org、net 则成为全世界通用，因此这三大类域名通常称为国际域名。ac 代表科研机构。

由于国际域名资源有限，各个国家、地区在域名最后加上了国家标识段，由此形成了各个国家、地区自己的国内域名，如表 1-3 所示。例如：.com.cn 表示中国的商业，.org.hk 表示香港的组织，.net.jp 表示日本的网络。

表 1-3 国家级顶级域名(地理模式)

顶级域名	所表示的国家或地区	顶级域名	所表示的国家或地区	顶级域名	所表示的国家或地区
au	澳大利亚	ca	加拿大	ch	瑞士
cn	中国	cu	古巴	De	德国
dk	丹麦	es	西班牙	fr	法国
hk	香港	in	印度	It	意大利
jp	日本	mo	澳门	se	瑞典
sg	新加坡	tw	台湾	us	美国

1.2 网络信息资源

1.2.1 信息资源的概念

信息资源(Information Resources)是指人类社会信息活动中积累起来的以信息为核心的各类信息活动要素(信息技术、设备、设施、信息生产者等)的集合。

信息是普遍存在的,但并非所有的信息都是资源。只有满足一定条件的信息才能构成资源。对于信息资源,有狭义和广义之分。

广义的信息资源,指的是信息活动中各种要素的总称。“要素”包括信息、信息技术以及相应的设备、资金和人等。

狭义的信息资源,指的是信息本身或信息内容,即经过加工处理,对决策有用的数据。开发利用信息资源的目的是为了充分发挥信息的效用,实现信息的价值。

狭义的观点突出了信息是信息资源的核心要素,但忽略了“系统”。事实上,如果只有核心要素,而没有“支持”部分(技术、设备等),就不能进行有效的配置,不能发挥信息作为资源的最大效用。

归纳起来,可以认为,信息资源由信息生产者、信息、信息技术三大要素组成。

(1)信息生产者是为了某种目的的生产信息的劳动者,包括原始信息生产者、信息加工者或信息再生生产者。

(2)信息既是信息生产的原料,也是产品。它是信息生产者的劳动成果,对社会各种活动直接产生效用,是信息资源的目标要素。

(3)信息技术是能够延长或扩展人的信息能力的各种技术的总称,是对声音、图像、文字等数据和各种传感信号的信息进行收集、加工、存储、传递和利用的技术。信息技术作为生产工具,对信息收集、加工、存储和传递提供支持与保障。

1) 信息资源的主要特点

信息资源与自然资源、物质资源相比,具有以下几个特点:

- (1)能够重复使用,其价值在使用中得到体现。
- (2)信息资源的利用具有很强的目标导向,不同的信息在不同的用户中体现不同的价值。
- (3)具有整合性,人们对其检索和利用,不受时间、空间、语言、地域和行业的制约。
- (4)它是社会财富,任何人无权全部或永久买下信息的使用权;它是商品,可以被销售、贸易和交换。
- (5)具有流动性。

2) 信息资源作为经济资源的一般特征

(1) 作为生产要素的人类需求性。

(2) 稀缺性：稀缺性是经济资源最基本的经济学特征。

(3) 使用方向的可选择性：关于信息资源的有效配置问题，这是由于信息资源具有很强的渗透性。

3) 与物质资源、能源资源相比，信息资源的独有特征

(1) 共享性。

(2) 时效性：只有时机适宜，才能发挥效益。

(3) 动态性：信息资源是一种动态资源，呈现不断丰富、不断增长的趋势。

(4) 不可分性：信息的不可分性表现在它在生产过程中的不可分。

(5) 不同一性：作为资源的信息必是完全不同一的。

(6) 支配性(即驾驭性)：支配性是指信息资源具有开发和支配其他资源的能力。

1.2.2 网络信息资源的概念与分类

1. 网络信息资源的概念

广义的网络信息资源是指网络信息活动中所有要素的总和，包括与网络相关的信息内容、信息网络、信息人才、信息系统、信息技术等资源。

狭义的网络信息资源是指“数字化形式记录的、以多媒体形式表达的、存储在网络计算机磁介质、光介质以及各类通信介质上，并通过计算机网络通信方式进行传递的信息内容的集合”。

2. 网络信息资源的分类

(1) 按信息内容的表现形式和内容划分分类。

全文型信息：是指直接在网上发行的电子期刊、网上报纸、印刷型期刊的电子版、网络学院的各类教材、政府出版物、标准全文等。

事实型信息：天气预报、节目预告、火车车次、飞机航班、城市或景点介绍、工程实况、IP 地址等。

数值型信息：主要是指各种统计数据。

数据库类信息：如 DIALOG、万方等，是传统数据库的网络化；

微信息(Web 2.0 特征)：如博客、播客、BBS、聊天、邮件讨论组、网络新闻组等。

其他类型：投资行情和分析、图形图像、影视广告等。

(2) 按信息加工层次分类。

网络零次信息：即在网上产生未经过信息组织者系统加工过的信息，如聊天记录、讨论、邮件等。

网络一次信息：经初步加工整理并存放在网上的信息产品，如各种一次文献的电子版等。

网络二次信息：即关于网络一次信息的信息，如网络版目录、书目、指南、文摘、题录，网上信息资源指引库和搜索型工具，特点是依据一定的方法将分散、无序的网络零次信息和网络一次信息加以整理、归纳、揭示其特征，形成有组织、有系统的信息系统。

网络三次信息：即在一、二次资源信息的基础上，通过评价、筛选和按不同功能组织加工所形成的信息产品，如作为工具类信息产品的网上百科全书、词典、机构名录、邮件列表、

人物传记, 以及收录图书、报刊、专利、学位论文的全文数据库等。

(3) 按所采用的网络传输协议分类。

WWW 网络资源: 因特网信息资源的主流, 它使用 HTTP 协议, 使用简单, 功能强大, 能方便迅速地浏览和传递分布于网络各处的文字、图像、声音和多媒体超文本信息。

FTP 信息资源: 它使用 FTP 协议, 该协议主要用于联网计算机之间传输文件。FTP 相当于在网络上两个主机之间复制文件。目前仍是发布、传递软件和长文件的主要方法。

TELNET 信息资源: TELNET 是远程登录协议。TELNET 信息资源包括硬件资源和软件资源。许多机构都提供远程登录的信息系统, 如图书馆的公共目录系统、信息服务机构的综合信息系统等。

用户服务组资源: 包括新闻组、电子邮件组等。这些电子通信组形式所传递和交流的信息资源是网络上最自由、最具有开放性的资源。

Gopher: 一种基于菜单的网络服务, 它为用户提供了丰富的信息, 并允许用户以一种简单的、一致的方法快速找到并访问所需的网络资源。全部操作是在一级级菜单的指引下, 用户只需在菜单中选择项目和浏览相关内容, 就可完成对 Internet 上远程联机信息系统的访问, 无须知道信息的存放位置和掌握有关的操作命令。

RSS 信息资源: RSS 是一种起源于网景的技术, 将用户订阅的内容传送给他们的通讯协议格式 (Protocol)。RSS 可以是以下三个解释中的一个:

Really Simple Syndication

RDF (Resource Description Framework) Site Summary

Rich Site Summary

P2P 应用允许主机之间通过互联网直接进行相互通信, 众多 Peer 之间形成一个 P2P 覆盖网络 (Overlay Network), 从而使各种数据 (如文本文件、视频文件等) 能方便地在普通主机之间共享。目前人们认为其在全球的即时通信 (如 Skype)、文件共享 (如 BT)、分布计算 (如 SETI@home)、协同工作 (如 Groove) 等方面大有前途。常用的 P2P 应用有 Gnutella、BitTorrent、Kazaa、eDonkey、eMule、Skype、Shareaza、Morpheus 等, 国内开发的主要有 QQ、POCO、PPLive、VNN、PP 点点通、北大 Maze 等。

1.2.3 网络信息资源的特点

1. 网络信息资源具有的特点

- (1) 数量庞大、增长迅速;
- (2) 内容丰富、覆盖面广;
- (3) 传输速度快;
- (4) 共享程度高;
- (5) 使用成本低;
- (6) 变化频繁、难测;
- (7) 质量良莠不齐;

.....

正是这些特点使得网络信息资源在信息时代中占有很重要的地位, 我们可以说无所不在的网络信息资源的充分利用进一步地促进了信息时代的发展, 但是它在带给人们充分的信息

价值的同时也产生了一系列的问题，比如虚假信息的发布导致的网络信息资源的失真性、黑客的攻击导致的一些机密信息的泄露，等等，因此如何更好地解决网络信息资源使用的安全问题显得日益重要。

2. 网络信息资源的优点

1) 价廉

它是一种比印刷品便宜的信息提供方式。不仅提供信息的索引和著录信息，还提供有关信息的全文和原稿。

2) 新颖、深入

网上有大量的灰色文献或边缘文献(Grey of Fringe Literature)，即在主流出版物渠道之外的文献，包括研究报告、调查采访、研讨会发言、笔记、项目计划报告、政策方针等。它们反映了许多研究成果背后的原始数据或第一手资料，或是因为其内容太新或太专而未被纳入正式文献交流渠道。

3) 广泛、直接交流

因特网扩大了人际交流的范围，提供了更多的直接交流机会，如参加 Usenet 的新闻组(News Group)、讨论组(Discussion Group)、邮件列表(Mailing List)的讨论。

4) 非正式和自由发表园地

1.2.4 网络信息资源评价

人们在利用印刷型文献信息资源时，一般要对众多相关主题的信息资源进行评价和选择。在利用网上信息时同样也会面临这一问题。近年来，随着因特网的急剧膨胀，人们感到面对网上的海量信息变得无所适从，在网上获取和选择信息愈发困难。主要原因有：

第一，网络上信息资源量的爆炸式增长，使得人们从中淘取有用信息的难度越来越大。目前，全球上网主机数千万台，网民数亿人，网上每天都有大量新的网站开通。网络用户不仅在利用网上信息，也在不断地向网上提供各种形态的新信息，网上信息量以“每年 200% 以上的速度增长”。现在，在因特网上利用搜索引擎查找资料，任意输入一个关键词，都可以获得几十、几百乃至成千上万条信息，从中找出真正有价值的信息，犹如大海捞针。

第二，因特网的松散、开放性等特点，决定了网络信息空间秩序混乱，网上信息良莠不齐、真伪混杂、整体质量水平下降，人们选择信息更加困难。众所周知，因特网“是一个绝对无政府主义的东西”，任何人都可以在上面开设网站、网页、发布信息，这使得因特网信息资源具有数量庞大、增长迅速、内容丰富多彩、交叉重复、质量参差不齐等特征。

另外，在互联网上，信息不仅很容易被出版、传播，而且也极容易被篡改。许多信息在网上出现不久，即会被别有用心的人改变而脱离原意。因此，为了用户，我们将不得不对网络信息进行评价以确定其质量。帮助用户评价和选择网络信息是信息服务部门(特别是公共及高校图书馆、科研院所的文献情报中心)及其工作人员义不容辞的时代责任，也是互联网络及其相关技术的发展对信息与情报服务工作者提出的客观要求。

1. 网络信息资源的评价方法

1) 定性评价方法

根据评价标准和指标体系对网络信息资源进行评价的方法。如国内的第三方评价法、用

户评价法、层次分析法、网络影响力分析法；国外的评价指标体系(10C)原则，包括内容(Content)、置信度(Credibility)、批判性思考(Critical Thinking)、版权(Copyright)、引文(Citation)、连贯性(Continuity)、审查制度(Censor Shop)、可连接性(Connectivity)、可比性(Comparability)、范围(Context)。

2) 定量评价方法

按照数量分析方法，利用网络自动搜集和整理网站信息的评估工具评价。如“网络影响因子(Web Impact Factor, Web-IF)”成为网络信息资源评价的一个重要标准，“网络计量学Webometrics”将传统的情报计量方法用于网络信息的研究：链接分析法、概率统计法。基于链接分析的评价指标也非常多，在链接数量上衡量的指标通常包括网站链接总数、指向内部的链接数、指向外部的链接数、被链接网站数。基于链接分布特征的衡量指标包括链接密度、页面平均链接数。而总的来说，衡量网站影响力的指标包括网站被链接次数、网站影响因子、扩散系数。

(1) 链接分析法。

通过分析站点被其他站点链接的情况来测定网络信息资源的重要性，从而可以帮助确定核心站点为网络信息资源的评价提供依据。“网络影响因子”可以作为评价站点和域名的一种工具。

假设某一时刻链接到网站上某一特定网站或区域的网页数为 a ，而这一网站或区域本身所包含的网页数为 b ，那么其网络影响因子的数值可以表示为 a/b 。

(2) 概率统计法。

运用概率论和统计学方法对网络中的数据进行分析和研究，对网站和服务器的数量、网络用户特征及网络发展的增长率指标进行统计分析。

1.3 信息素养

1.3.1 信息素养的概念

信息素养(Information Literacy)的本质是全球信息化需要人们具备的一种基本能力。信息素养这一概念是信息产业协会主席保罗·泽考斯基于1974年在美国提出的。简单的定义来自1989年美国图书馆学会(American Library Association, ALA)，它包括文化素养、信息意识和信息技能三个层面。能够判断什么时候需要信息，并且懂得如何去获取信息，如何去评价和有效利用所需的信息。

信息素养(Information Literacy)更确切的名称应该是信息文化(Information Culture)。

信息素养是一种基本能力：信息素养是一种对信息社会的适应能力。美国教育技术 CEO 论坛 2001 年第 4 季度报告提出，21 世纪的能力素质，包括基本学习技能(指读、写、算)、信息素养、创新思维能力、人际交往与合作精神、实践能力。信息素养是其中一个方面，它涉及信息的意识、信息的能力和信息的应用。

信息素养是一种综合能力：信息素养涉及各方面的知识，是一个特殊的、涵盖面很宽的能力，它包含人文的、技术的、经济的、法律的诸多因素，和许多学科有着紧密的联系。信息技术支持信息素养，通晓信息技术强调对技术的理解、认识和使用技能。而信息素养的重

点是内容、传播、分析,包括信息检索以及评价,涉及更宽的方面。它是一种了解、收集、评估和利用信息的知识结构,既需要通过熟练的信息技术,也需要通过完善的调查方法、通过鉴别和推理来完成。信息素养是一种信息能力,信息技术是它的一种工具。

信息素养包括关于信息和信息技术的基本知识和基本技能,运用信息技术进行学习、合作、交流和解决问题的能力,以及信息的意识和社会伦理道德问题。具体而言,信息素养应包含以下五个方面的内容:

- (1) 热爱生活,有获取新信息的意愿,能够主动地从生活实践中不断地查找、探究新信息。
- (2) 具有基本的科学和文化常识,能够较为自如地对获得的信息进行辨别和分析,正确地加以评估。
- (3) 可灵活地支配信息,较好地掌握选择信息、拒绝信息的技能。
- (4) 能够有效地利用信息,表达个人的思想和观念,并乐意与他人分享不同的见解或资讯。
- (5) 无论面对何种情境,都能够充满自信地运用各类信息解决问题,有较强的创新意识和进取精神。

1.3.2 信息素养的培养

信息技术教育包括两个层面,一是信息技术教育课程,二是信息技术课程与其他课程的整合。

今天,提高青年的信息素养已经成为渗透素质教育的核心要素。这就要对教师提出新的要求,即在开设信息技术课程的同时,要积极努力地探索信息技术与其他课程整合的思路与方法,在课堂上应用现代信息技术,把信息技术教育课程真正融入到其他课程中去,通过学校教育渠道培养学生的信息素养。为此,教师应做到以下一些方面。

努力将信息素养的培养融入有机联系着的教材、认知工具、网络以及各种学习与教学资源开发之中。通过信息的多样化呈现形式以形成学生对信息的需求,培养学生查找、评估、有效利用、传达和创造具有各种表征形式信息的能力,并由此扩展学生对信息本质的认识。

坚持以学生的发展为本。不要过分注重学科知识的学习,而应关心如何引导学生应用信息技术工具来解决问题,特别是通过把信息技术的学习与学科教学相结合,让学生把技术作为获取知识和加工信息、为解决问题而服务的工具。同时,教师还要关心学生的情感发展,不能因为信息技术的介入而忽略了与学生的直接对话和沟通。

在培养学生信息素养的同时,还要注意发展学生与信息素养密切相关的“媒体素养”、“计算机素养”、“视觉素养”、“艺术素养”以及“数字素养”,以期全面提高学生适应信息时代需要的综合素质。

信息素养教育要以培养学生的创新精神和实践能力为核心。因此,在信息技术课程中,必须是在基于自主学习和协作学习的环境中,学生自主探究、主动学习,教师成为课程的设计者和学生学习的指导者,让学生真正成为学习的主体。教师可以利用网络和多媒体技术,构建信息丰富的、反思性的、有利于学生自主学习、协作学习和研究性学习的学习环境与工具,开发学生自主学习的策略,允许学生进行自由探索,极大地促进他们的批判性、创造性思维的养成和发展。

信息素养主要表现为以下8个方面的能力。

1) 运用信息工具

能熟练使用各种信息工具，特别是网络传播工具。

2) 获取信息

能根据自己的学习目标有效地收集各种学习资料与信息，能熟练地运用阅读、访问、讨论、参观、实验、检索等获取信息的方法。

3) 处理信息

能对收集的信息进行归纳、分类、存储记忆、鉴别、遴选、分析综合、抽象概括和表达等。

4) 生成信息

在信息收集的基础上，能准确地概述、综合、履行和表达所需要的信息，使之简洁明了、通俗流畅并且富有个性特色。

5) 创造信息

在多种收集信息的交互作用的基础上，迸发创造性思维的火花，产生新信息的生长点，从而创造新信息，达到收集信息的终极目的。

6) 发挥信息的效益

善于运用接收的信息解决问题，让信息发挥最大的社会和经济效益。

7) 信息协作

使信息和信息工具作为跨越时空的、“零距离”的交往和合作中介，使之成为延伸自己的高效手段，同外界建立多种和谐的合作关系。

8) 信息免疫

浩瀚的信息资源往往良莠不齐，需要有正确的人生观、价值观、甄别能力以及自控、自律和自我调节能力，能自觉抵御和消除垃圾信息及有害信息的干扰和侵蚀，并且完善合乎时代的信息伦理素养。

思考题

1. 网络起源主要可分为哪几个发展阶段？
2. 网络信息资源的分类有哪几种形式？
3. 网络信息资源评价的方法有哪几种？
4. IP 地址有哪几种类型？以下 IP 地址各属于哪一类：
(a) 20.250.1.139; (b) 202.250.1.139; (c) 120.250.1.139。
5. 信息素养的含义是什么？谈谈你对信息素养的理解。

参考文献

- [1] 骆懿玲, 郭俐. Internet 及多媒体应用教程(第2版). 北京: 电子工业出版社, 2011
- [2] 肖珑. 数字信息资源的检索与利用(第二版)[M]. 北京: 北京大学出版社, 2013

- [3] 沈固朝, 储荷婷, 华薇娜. 信息检索(多媒体)教程(第二版)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2009
- [4] 谢希仁. 计算机网络(第7版)[M]. 北京: 电子工业出版社, 2017
- [5] 隋莉薄. 网络信息资源检索与利用(第2版)[M]. 北京: 清华大学出版社, 2014
- [6] 朱庆华. 网络信息资源评价指标体系的建立和测定[M]. 北京: 商务印书馆, 2012
- [7] 陈泉, 郭利伟, 周妍, 杨菲. 信息素养与信息检索[M]. 北京: 清华大学出版社, 2017
- [8] 胡永强, 吴瑾, 高校信息素养教育及其资源共享平台构建——以辽宁省高校图书馆为例[J]. 图书情报工作, 2015, 8
- [9] 刘红泉. 网络信息资源分类体系的优化研究[J]. 现代情报, 2006