



# 面向对象程序设计Java

江春华

电子科技大学信息与软件工程学院

# 内 容

## 第10章 网络编程

1

网络基础

2

java.net包

3

IP组播编程

# 网络基础

- ❖ Java具有支持Internet和WWW等的完整软件包。使用Java语言可以非常容易地完成网络程序设计，这一独特的优点是Java风行世界的原因之一。
- ❖ 在java.net包中的类是针对Internet网设计的，即Internet网是使用这些类的硬件基础。
- ❖ Internet网提供的服务不断增加，如电子邮件、远程文件传输服务(ftp)、远程登录(Telnet)、网络新闻、网络浏览(WWW服务)、网络查询(WAIS、Gopher和Archie等)和电子公告牌BBS等成为最常用、最受欢迎的服务项目。

# 网络基础

- ❖ Internet网成功的关键是它具有把不同网络互连起来的能力，它的这种互连能力体现在它使用的一组网络协议TCP/IP上。
- ❖ TCP/IP逐渐成为一种工业标准。
- ❖ TCP/IP这个协议名称可分为两部分：TCP是指“传输控制协议”（即Transport Control Protocol），IP指“互连网协议”（Internet Protocol）。
- ❖ 经常提到的TCP/IP协议，实际上是指TCP/IP协议集，它包含用于Internet网的一组协议。

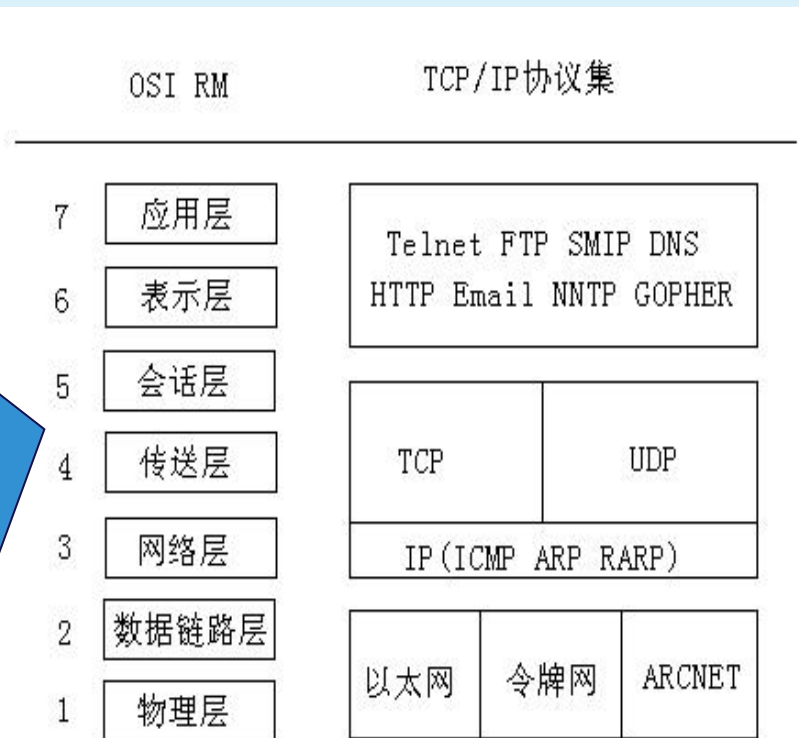
# 网络基础

- ❖ 从网络体系结构上看Internet网分为四层：应用层、传送层、网际层和网络接口层。
- 网络接口层：与物理网络打交道的物理网络部分，它相当于OSI的物理层和数据链路层，负责接收和发送数据帧。
- 网际层：与OSI的网络层相对应，针对网际环境设计的，具有更强的网际通信和互连能力。主要处理Internet网络中大量的广域网和局域网互连时的数据交换。

# 网络基础

<b>IP</b>	网际协议
<b>ICMP</b>	差错和控制协议
<b>ARP</b>	网际地址与物理地址转换协议
<b>RARP</b>	物理地址与网际地址转换协议
<b>TCP</b>	传输控制协议
<b>FTP</b>	文件传输协议
<b>Telnet</b>	仿真终端协议
<b>DNS</b>	域名系统
<b>HTTP</b>	超文本传输协议
<b>NNTP</b>	新闻传输协议
<b>GOPHER</b>	<b>gopher</b> 服务

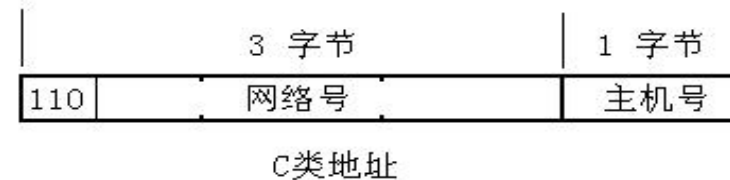
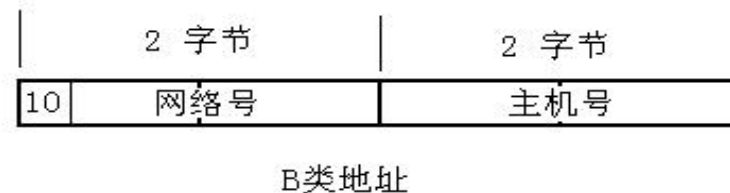
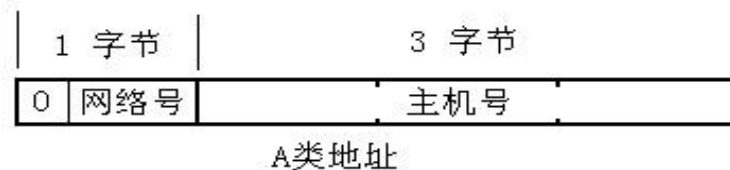
送、电子邮件、WWW浏览等应用服务协议。



**TCP/IP与OSI对照图**

# 网络基础

- ❖ **IP地址**: TCP/IP协议为每台主机分配一个唯一的32位网际地址，或称为IP地址。
- ❖ 32位的IP地址在书写时分成四个部分，每一个部分用"."分隔，其取值范围为0至255。例：202.112.14.181
- ❖ IP地址分为：**网络号**和**主机号** (netid, hostid)，网络号定义为主机号为全0的网际地址。
- ❖ 根据网际上网络的规模，把IP地址分为三类：A类，B类，C类。



IP地址分类示意图



# 网络基础

## ❖ 域名系统DNS:

- DNS在结构上实行分层管理，规定一个本地域名应小于64个字符，一个主机名应小于96个字符。
- 主机名在先，其后为本地子域名至根域名，中间使用"."分隔，即：  
**host.subdomain1.[subdomain2...].rootdomain**

## ❖ 域名总长度应小于256个字符。对于同一域名下的主机名必须是唯一的。

## ❖ 在命名时，为便于记忆，总是采用有意义的名字。

## ❖ 使用域名就能访问Internet上的任何一台主机。在实际访问中，进行了一次从域名到IP地址的转换，由Internet上的DNS服务器来完成。



# 网络基础

❖ 套接字 (socket)

❖ socket是在网络上的一个端点。

❖ 套接字用两个端点来描述，每个端点可用一个IP地址和一个端口号来标识。

❖ Internet上各种应用都有自己的一套标准。

❖ 客户机上的应用程序在通信结束后，会关闭套接字。

❖ 使用流模型进行通信，需要两个输出流。

名称	Socket	服务说明
echo	7	发送数据的回应
discard	9	放弃发送的数据
daytime	13	产生目标机上的当地时间
chargen	19	字符产生器
rsync	87	文件传送
telnet	23	远程登录
smtp	25	邮件传送
pop3	110	邮件接收服务
finger	79	用户信息查询服务
http	80	WWW服务
pop3	110	邮政协议
nntp	119	网络新闻传送

`socket.getInputStream()`  
`socket.getOutputStream()`

# 网络基础

- ❖ 如果一个进程要通过网络向另一个进程发送数据，只需简单地写入与socket相关联的输出流。一个进程通过从与socket相关联的输入流读来读取另一个进程所写的的数据。
- ❖ 如果用户需要编写服务应用程序，应该避免使用目前众所周知的标准套接字。
- ❖ TCP协议中经常提到两个名词：套接字(socket)和端口(port)，它们实际上含义相同。

# 网络基础

❖ 传输协议：是客户机请求服务器提供资源时所使用的协议，使用以下字段来表示不同的协议：

<b>file</b>	本地文件协议
<b>http</b>	超文本传输协议
<b>ftp</b>	文件传输协议
<b>telnet</b>	远程终端会话协议
<b>news</b>	网络新闻传输协议
<b>gopher</b>	<b>Gopher</b> 协议
<b>mailto</b>	电子邮件 <b>SMTP</b> 协议
<b>wais</b>	广域信息检索协议

❖ 主机地址：可以是域名地址，也可以是IP地址

❖ 套接字：如果**URL**没有提供该字段，则根据传输协议使用缺省的套接字，如**http**协议为**WWW**服务，使用套接字**80**等。

❖ 资源说明：是请求文档的路径名和文件名，文件名能够表示请求数据的类型，如文本文件、图像文件、音频文件等，在这个字段还可能使用符号"**#**"，指定文本文件中某一锚点的位置。

# 网络基础

- ❖ **客户端/服务器连接模型**：即Client/Server (客户机/服务器) 结构，通过任务合理分配到Client端和Server端，降低了系统通讯开销，可充分利用两端硬件环境优势。
- ❖ C/S的优点是能充分发挥客户端P C的处理能力，很多工作可以在客户端处理后再提交给服务器。
- ❖ 缺点主要有：
  - 适用于局域网环境可连接用户数有限；
  - 客户端需要安装专用的客户端软件；
  - 对客户端的操作系统一般会有限制。

# 网络基础

- ❖ **Browser/Server (浏览器/服务器) 结构**：是对C/S结构的一种变化或者改进的结构。用户完全通过WWW浏览器实现一部分事务逻辑，其主要事务逻辑在服务器端实现。
- ❖ B/S最大的优点就是可以在任何地方进行操作而不用安装任何专门的软件。
- ❖ Java 技术中应用更为广泛的是B/S结构。

# java.net包

❖ java.net包可以根据下列功能进行分组:

- Internet寻址 (InetAddress类和URL类)
- TCP/IP面向连接服务类 (Socket类和ServerSocket类)
- UDP/IP无连接服务类 (DatagramPacket类和DatagramSocket类)
- MIME内容类型处理器 (ContentHandler类和URLStreamHandler类)
- WWW相关类 (URLConnection类和URLStreamHandler类)

# java.net包

## ❖ **InetAddress**类和**URL**类:

**InetAddress**类提供有关从域名地址查询IP地址的方法，类中没有构造器。TCP/IP面向连接服务类 (Socket类和ServerSocket类)。

- `getAddress()` 返回4个字节的IP地址，是4个整数，有可能是负数，需要进行转换处理，才能正确显示。
- `getHostName()` 返回被查询主机域名地址，即生成InetAddress对象时使用的字符串参数。
- `getHostAddress()` 返回IP地址，与`getAddress`不同，它是用字符串表示的IP 地址，IP地址用十进制数表示，即"`%d.%d.%d.%d`"。



# java.net包

- ❖ URL类支持对WWW服务器的访问：使用这个类可以方便地访问WWW服务器上的资源。

URL类构造器：

- `public URL(String protocol,String host,int port, String file);`
- `public URL(String protocol,String host,String file) throws MalformedURLException;`
- `public URL(String spec) throws MalformedURLException;`
- `public URL(URL context, String spec) throws MalformedURLException;`

# java.net包

❖ URL的四个构造器能够很方便地生成URL对象。

其中：

- protocol: 协议
- host: 主机域名
- port: 端口号
- file: 文件名
- spec: 完整的URL地址字符串
- context是spec内容的补充。
- MalformedURLException是创建URL对象可能抛出异常。

# java.net包

## ❖ **Socket**类和**ServerSocket**类:

1. 它们一起提供完整的**TCP/IP**连接服务功能。

2. **Socket**类用于支持客户机，**ServerSocket**类用于支持服务器。

- 编写服务程序，要求首先建立客户机和服务器的**TCP**连接，要建立**TCP**连接必须涉及二个端口：服务器的端口和客户机的端口。
- 客户机上使用的端口是临时端口，不必应用程序指定，由系统自动分配，在通讯结束后被销毁。
- 服务器的端口应由应用程序选择。

# java.net包

❖ **Socket**类的构造器定义如下:

```
public Socket(String host, int port)
public Socket(InetAddress address, int port)
public Socket(String host, int port,
               InetAddress localAddr, int localPort)
public Socket(String host, int port,
               InetAddress localAddr, int localPort,
               int timeout)
Socket client;
client = new Socket(local, 1234);
```

option类。其中:

- **host**: 连接的服务器
- **port**: 服务器端口
- **address**: 服务器的IP地址
- **localPort**: 客户机端口

# java.net包

❖ **ServerSocket**类用于支持服务器。

❖ 其构造器定义如下：

- `public ServerSocket(int port)`
- `public ServerSocket(int port, int backlog)`
- `public ServerSocket(int port, int backlog, InetAddress bindAddr)`

其中：

**port**: 表示服务器

**backlog**: 连入

的客户机数目，缺省值为50。

```
ServerSocket server;  
server = new ServerSocket(1234);
```

# java.net包

- ❖ **ServerSocket**类初始化一个端口，然后用 **accept()** 方法使服务器守候在这个端口上，这时程序停止执行，直到有客户机连入这个端口后，程序才继续执行。

```
server = new ServerSocket(1234);  
Socket socket = server.accept();
```

- ❖ 用**getOutputStream()**和**getInputStream()**初始化输出流和输入流：

```
output = socket.getOutputStream();  
input = socket.getInputStream();
```

# java.net包

- ❖ 设计这种通讯程序时，协议是最重要的，有了它才能保证通讯顺利地进行。
- ❖ 这两个交互通讯程序中，规定了简单的信息交换规则：**先运行服务程序**，使它处于守候状态，**再运行客户程序**建立连接，如果连接成功，服务程序发送数据，然后进行交互通讯，即收到一条信息后则应该发送一条应答信息。
- ❖ **结束通讯**，在双方通讯中，发送中止信息后中止两方的通讯程序。



# 思考问题

1

在Java  
中网络编程类  
有哪些？

2

Java中  
如何实现网络  
编程的？

3

在C/S模  
式中如何实现  
TCP/IP通信  
的？

# 第10章作业

## 本章习题

习题1-6题

1-5题必做

6题选做



# Q & A

电子科技大学信息与软件工程学院