

# TCP/IP协议与网络编程技术

64学时：理论32，实验32

台 安

[atafree@126.com](mailto:atafree@126.com)

# 课程的性质和目的

- n 本课程是为 计算机科学与技术 专业本科生开设的专业选修课
- n 通过本课程的学习，使学生能够了解和掌握：
  - n 互联网协议的工作原理与通信方式
  - n 互联网如何通过网络协议构建庞大而有序的通讯系统
  - n 掌握网络编程的技能和技巧
  - n 利用网络协议开发实际有用的应用系统

# 教材与教参

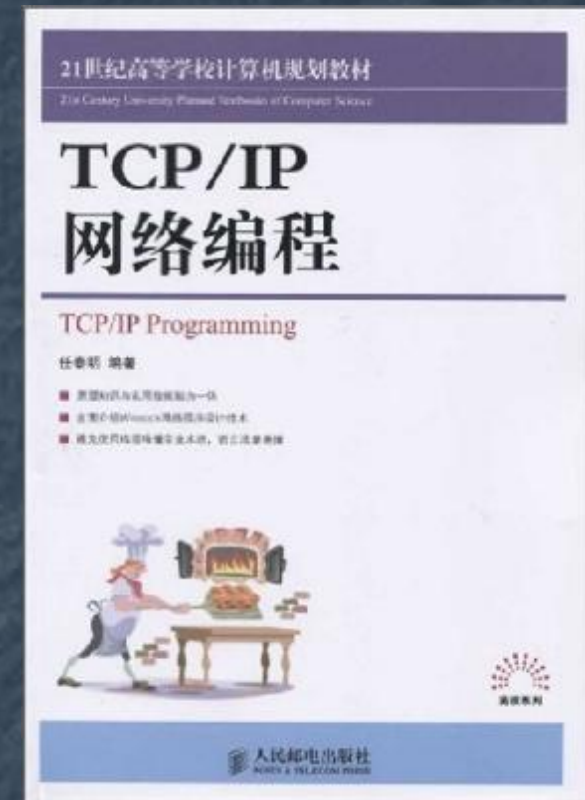
n 《TCP/IP协议与网络编程》

n 任泰明

n 人民邮电出版社

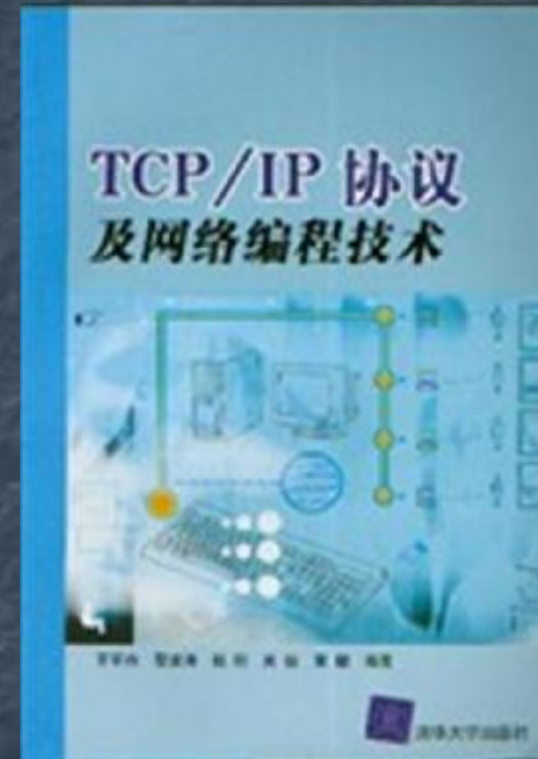
n 2009年8月

n 特点：理论与实践相结合



# 教材与教参

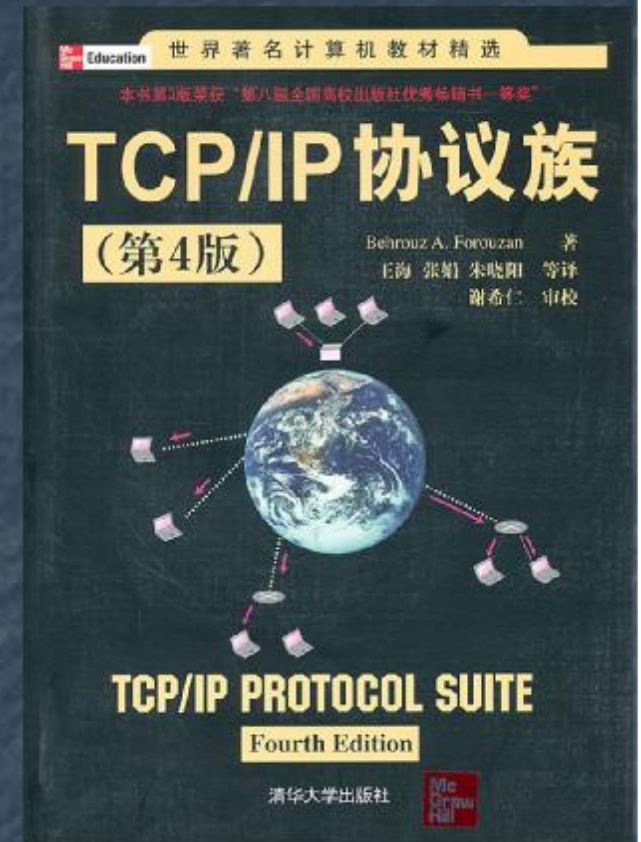
- n 《TCP/IP协议及网络编程技术》
  - n 罗军舟等
  - n 清华大学出版社
  - n 2006年12月
  - n 特点：理论与实践相结合





# 教材与教参

- n 《TCP/IP 协议族（第4版）》
- n Behrouz A. Forouzan
- n 谢希仁 译
- n 清华大学出版社
- n 2011年1月
- n 特点：大量的图解、实例和练习



# 教材与教参

## n TCP/IP详解

- n 卷一：协议（特点：用tcpdump程序观察协议运作过程）
- n 卷二：实现
- n 卷三：TCP事务协议、HTTP、NNTP和UNIX域协议
- n W. Richard Stevens，机械工业出版社

## n 用TCP/IP进行网际互联

- n 第一卷：原理、协议与结构（第4版）
- n 第二卷：设计、实现与内核（第3版）
- n 第三卷：客户—服务器编程与应用（Linux/POSIX套接字版）
- n Douglas E. Comer，电子工业出版社

# 课程安排

- n 理论：32学时
- n 实验：32学时
- n 考核：
  - n 平时（考勤、课堂作业）：10%
  - n 实验与课设：20%
  - n 期末考试：70%



# 理论目录

- n 引言
- n TCP/IP体系结构
- n IP编址
- n IP协议
- n ARP协议
- n ICMP协议
- n UDP协议
- n TCP协议
- n Telnet协议
- n SMTP与POP协议
- n HTTP协议
- n FTP协议
- n Socket编程基础
- n TCP/IP网络编程



# 实验目录

序号	实验项目	学时
实验一	Windows 网络命令使用	2学时
实验二	Sniffer、Wireshark软件的安装与使用	2学时
实验三	Mac帧、IP包抓包分析	2学时
实验四	IP分片分析	2学时
实验五	ARP及ARP欺骗	2学时
实验六	Socket编程基础	4学时
实验七	Socket原始套接字编程-自制Sniffer	4学时
实验八	UDP广播与接收-电子点名系统	4学时
实验九	基于TCP的客户端与服务器编程-网络聊天	4学时
实验十	基于HTTP的Web 客户端编程	4学时
实验十一	基于HTTP的Web 服务器编程	2学时

# 第1章 引言

1.1 什么是Internet

1.2 Internet发展历史

1.3 Internet管理机构

1.4 Internet协议与标准

1.5 Internet组网结构

# 第1章 引言

## 1.1 什么是Internet

## 1.2 Internet发展历史

## 1.3 Internet管理机构

## 1.4 Internet协议与标准

## 1.5 Internet组网结构

# Key Terms

n interconnect

n 互联/互连

n internetworking

n 网际互联/互连，互连技术和手段

n internetwork

n 互联形成的网络集合

n internet

n 互联网（网际网）

推荐

互联网

中译文：互连网 & 互联网  
-- 同义词，推荐“互联网”



# Key Terms

## internet & Internet

### n internet

n 泛指一般的互连网（互联网）

### n Internet

n 专有名词，推荐译名：“因特网”

n The largest internet in the world, running on TCP/IP

**问题：**中国某校园网和外国某校园网互连起来就构成了：

“互联网”      “因特网”    ？

# 第1章 引言

1.1 什么是Internet

1.2 Internet发展历史

1.3 Internet管理机构

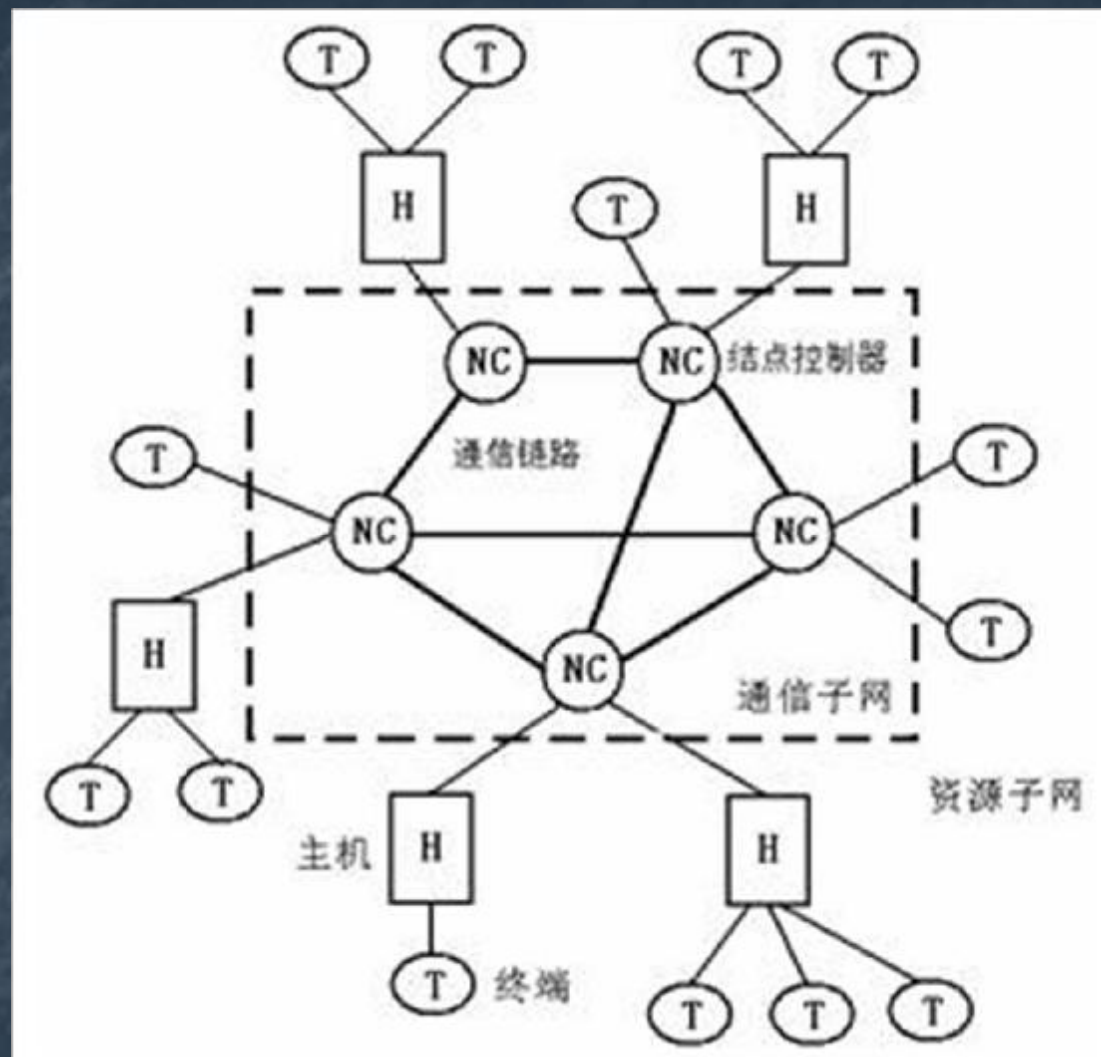
1.4 Internet协议与标准

1.5 Internet组网结构

## 1.2 Internet发展历史

- n 起源：美国国防部高级研究计划署(ARPA)建立的计算机网络ARPAnet (1969年)。
- n 最初的指导思想：网络必须能够经受住故障的考验而维持正常工作，一旦发生战争，当网络的某一部分因遭受攻击而失去工作能力时，网络的其他部分应当能够维持正常通信。
- n 要求与目的：
  - n 具有一定的健壮性和可扩展性，网络局部损坏不影响整个网络运作。
  - n 增加或去掉网络节点对整个网络性能影响不大。

## 早期的设计思路



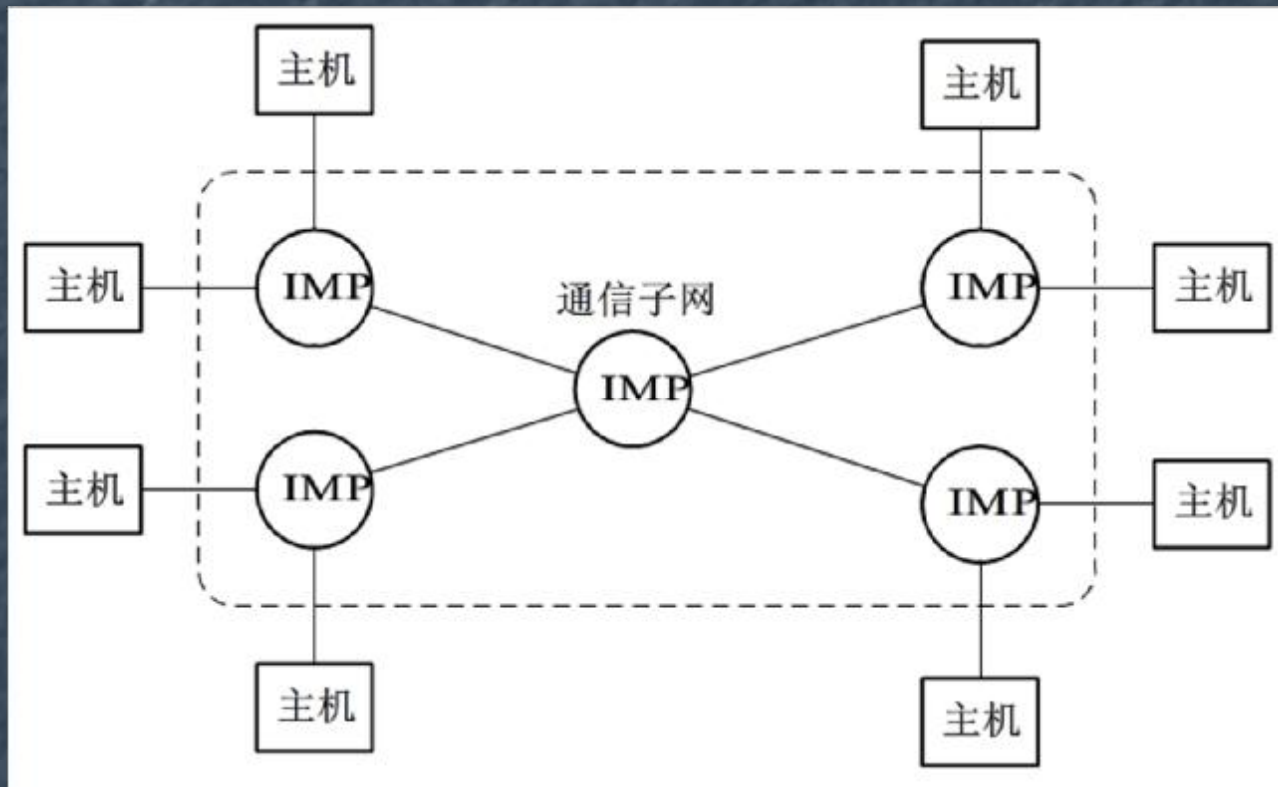
计算机互联网的逻辑结构



## 1.2 Internet发展历史

- n 1968, ARPAnet（阿帕网）网络项目立项
- n 1969, 组成了4个结点的试验性网络，连接了美国的四个大学，称为ARPAnet。
- n 1970年，出现了最初的主机对主机通信协议，“网络控制协议” (NCP Network Control Protocol)，该协议被用于ARPAnet。
- n 1972, ARPAnet在首届计算机通信国际会议上首次与公众见面，被公认为世界上第一个采用分组交换技术组建的网络。

# 最初的ARPAnet设计



IMP (Interface Message Processor) 接口报文处理机

通信协议采用 网络控制协议 (NCP)

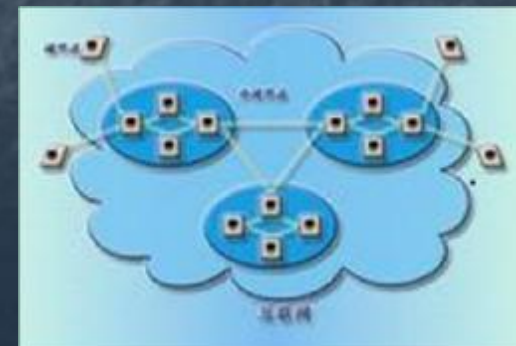
# 最初的ARPAnet网

- n NCP逐渐暴露出两大缺陷：
  - n NCP只是一台主机对另一台主机的通讯协议
    - n 无法在规模庞大的网络中通信（没有统一的编址）
    - n 无法在不同操作系统的主机间进行通信
  - n NCP缺乏纠错功能
    - n 数据在传输过程中一旦出现错误，网络就可能停止运行。
    - n 出错电脑增多，使得网络运行效率大打折扣。



# 新的协议确定了一些基本设计原则

- n (1) 每一个独立的网络必须按自己的标准建立起来，当这个网络和互联网连接时，不需要对其内部做任何改动。
- n (2) 网络应该在最佳的状态下完成通信。
- n (3) 如果一个信包没有到达目的地，最初发出信包的结点将很快重发该信包。
- n (4) 网络之间由叫做“黑匣子”的设备进行互相连接。
  - n 这里所谓的“黑匣子”，就是后来被人们称为路由器的设备
- n (5) 整个互联网不需要在操作层面上进行任何总体控制。





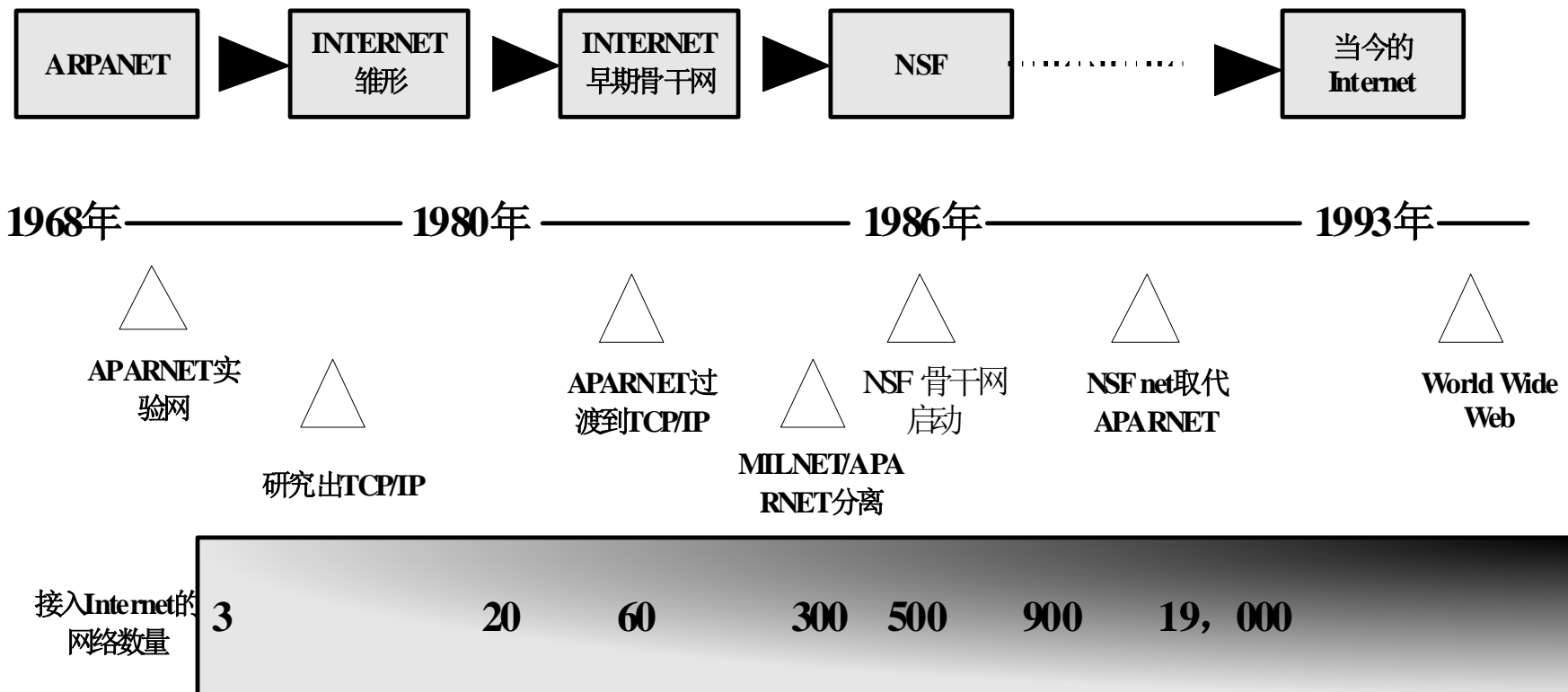
## 1.2 Internet发展历史（续）

- n 1973， Cerf和Kahn提出传输控制协议TCP
- n 1977， TCP分为TCP和IP， 目标为网络之间的互连，并在国家之间进行测试
  - n IP协议负责数据包在网际间路由选择与转发
  - n TCP协议负责高层的传输控制，如差错控制、流量控制等
- n 1981， UNIX操作系统中嵌入TCP/IP网络协议
- n 1983年， ARPAnet废弃了NCP网络协议，正式开始采用TCP/IP协议。同年，ARPAnet分裂为两部分：ARPAnet和纯军事用的MILNET

## 1.2 Internet发展历史 (续)

- n 1986, 美国国家科学基金会 NSF利用ARPAnet发展起来的TCP/IP协议, 建立了计算机网络NSFnet
- n 1990, ARPANET停止运营, NSFnet取代ARPAnet成为Internet的主干网
- n 1992, 欧洲核子研究中心 CERN, 发明World Wide Web (WWW)
- n 1993, 美国国家计算机应用中心 NCSA, 发明WWW浏览器Mosaic, 可在同一个窗口中整合显示文本文字和图像, 大大促进了Internet的发展
- n 1993, 美政府计划: 国家信息基础设施 (NII) 即信息高速公路
- n 1995, NSFnet转交经营权, Internet商业化

# 1.2 Internet发展历史 (续)



Internet发展时间表

## 1.2 Internet发展历史 (续)

### n Internet的发展阶段

#### n 实验研究阶段 (1969-1985)

1969, 美国国防科研用网ARPANET。

#### n 学术性网络 (1986-1995)

1986, 美国国家科学基金会 (NSF) 建立了以ARPANET为基础的学术性网络NSFNET。

1995年NSFNET结束了作为Internet主干网的历史使命, 从学术性转化为商业网络。

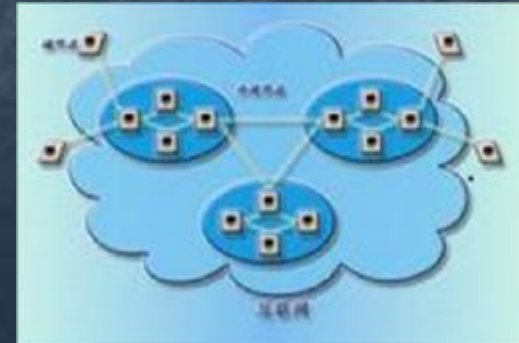
#### n 商业化网络 (1996年以后)



## 1.2 Internet发展历史 (续)

### n Internet的典型技术特征

1. **开放性**: 支持端到端的业务与承载分离, 提供标准的、开放的网络层接口, 所有人都可以利用相关开放接口提供任何业务和应用。
2. **去中心化**: 局部自治, 没有集中的资源管理和控制中心。
3. **平等性**: 网络节点与网络节点间是平等的, 终端节点之间也是平等的。
4. **公平性**: 对不同用户、不同业务和应用的流量都提供“尽力而为”的公平服务。



## 1.2 Internet发展历史 (续)

### Internet在中国的发展:

- n 1994年4月20日: 中国实现与Internet的全功能连接。
- n 1994年5月21日: 中国科学院计算机网络信息中心完成了中国国家顶级域名(CN)服务器在国内的设置。
- n 1997年6月3日: 中国互联网络信息中心(CNNIC)成立, 行使国家互联网络信息中心的职责。
- n 1997年11月: CNNIC发布第1次《中国互联网络发展状况统计报告》。1997年, 我国上网计算机有20多万台, 上网用户60多万人, CN下注册的域名4千多个, 网站1千多个。
- n 2007年7月: CNNIC发布第20次《中国互联网络发展状况统计报告》。我国上网计算机有数千万台, 上网用户过亿人, CN下注册的域名数百万个, 网站数百万个。

# 第1章 引言

1.1 什么是Internet

1.2 Internet发展历史

1.3 Internet管理机构

1.4 Internet协议与标准

1.5 Internet组网结构



## 1.3 Internet管理机构

- n Internet 最大的特点是管理上的开放性，它没有集中的管理机构
  - n 为了促进Internet 运行所需的标准兼容性并确保Internet的持续发展，先后成立了一些机构自愿承担必需的管理职责。
- n 几个重要的Internet 组织：
  1. Internet协会(Internet Society, ISOC)
    - n ISOC成立于1992年，是一个最权威的“Internet全球协调与使用的国际化组织”。
    - n 作为一个全球Internet协调与合作的国际组织而建立的。
    - n 任务：确保全球Internet发展的有利性和开放性，并通过领导标准、议题和培训工作中来发展互联网络的相关技术。
    - n 网址：[www.internet-society.org](http://www.internet-society.org)



# n Internet协会(Internet Society, ISOC)



# 1.3 Internet管理机构

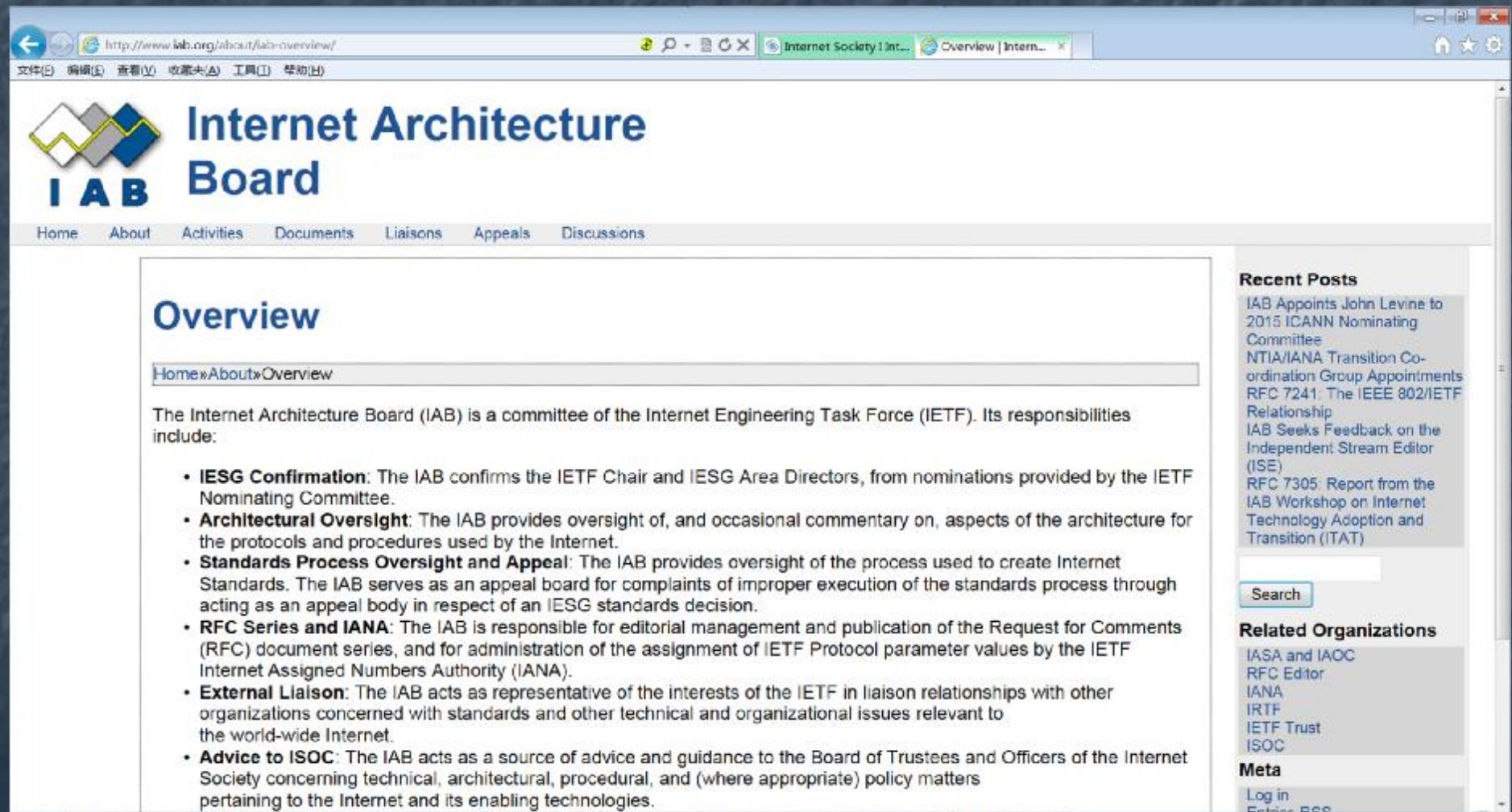
## 2. Internet体系结构研究委员会（Internet Architecture Board, IAB）

- n 成立于1980年，是ISOC的技术咨询机构。
- n 负责因特网的技术管理和发展战略的制定，决定因特网的技术方向。 [www.iab.org](http://www.iab.org)
- n 具体工作：监督Internet协议体系结构和发展，提供创建Internet标准的步骤，管理Internet标准化（草案）RFC文档系列，选择和提名IETF和IRTF主席等。
- n 1986年，IAB下成立了因特网工程任务组IETF和因特网研究任务组IRTF，两个部门各有一个指导小组。 [结构图](#)



# n Internet体系结构研究委员会

<http://www.iab.org/about/iab-overview>



The screenshot shows a web browser window displaying the Internet Architecture Board (IAB) Overview page. The browser's address bar shows the URL <http://www.iab.org/about/iab-overview/>. The page features the IAB logo, a navigation menu with links to Home, About, Activities, Documents, Liaisons, Appeals, and Discussions, and a main content area titled "Overview". The overview text states that the IAB is a committee of the Internet Engineering Task Force (IETF) and lists its responsibilities, including IESG Confirmation, Architectural Oversight, Standards Process Oversight and Appeal, RFC Series and IANA, External Liaison, and Advice to ISOC. A sidebar on the right contains "Recent Posts" and "Related Organizations".

**Internet Architecture Board**

Home About Activities Documents Liaisons Appeals Discussions

## Overview

[Home](#) » [About](#) » [Overview](#)

The Internet Architecture Board (IAB) is a committee of the Internet Engineering Task Force (IETF). Its responsibilities include:

- **IESG Confirmation:** The IAB confirms the IETF Chair and IESG Area Directors, from nominations provided by the IETF Nominating Committee.
- **Architectural Oversight:** The IAB provides oversight of, and occasional commentary on, aspects of the architecture for the protocols and procedures used by the Internet.
- **Standards Process Oversight and Appeal:** The IAB provides oversight of the process used to create Internet Standards. The IAB serves as an appeal board for complaints of improper execution of the standards process through acting as an appeal body in respect of an IESG standards decision.
- **RFC Series and IANA:** The IAB is responsible for editorial management and publication of the Request for Comments (RFC) document series, and for administration of the assignment of IETF Protocol parameter values by the IETF Internet Assigned Numbers Authority (IANA).
- **External Liaison:** The IAB acts as representative of the interests of the IETF in liaison relationships with other organizations concerned with standards and other technical and organizational issues relevant to the world-wide Internet.
- **Advice to ISOC:** The IAB acts as a source of advice and guidance to the Board of Trustees and Officers of the Internet Society concerning technical, architectural, procedural, and (where appropriate) policy matters pertaining to the Internet and its enabling technologies.

**Recent Posts**

- IAB Appoints John Levine to 2015 ICANN Nominating Committee
- NTIA/IANA Transition Coordination Group Appointments
- RFC 7241: The IEEE 802/ITF Relationship
- IAB Seeks Feedback on the Independent Stream Editor (ISE)
- RFC 7305: Report from the IAB Workshop on Internet Technology Adoption and Transition (ITAT)

Search

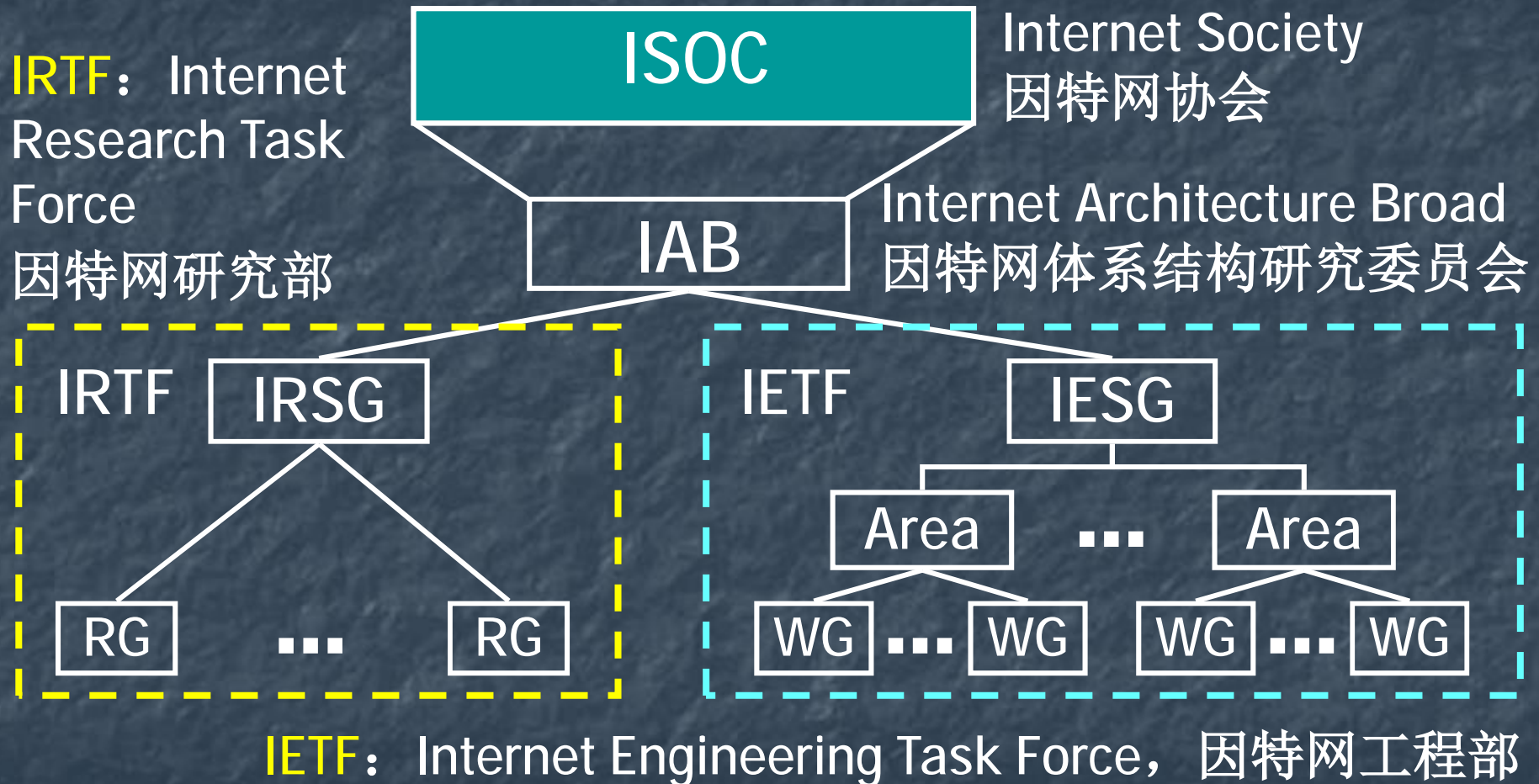
**Related Organizations**

- IASA and IAOC
- RFC Editor
- IANA
- IRTF
- IETF Trust
- ISOC

**Meta**

- Log in
- Entries RSS

# 1.3 Internet管理机构



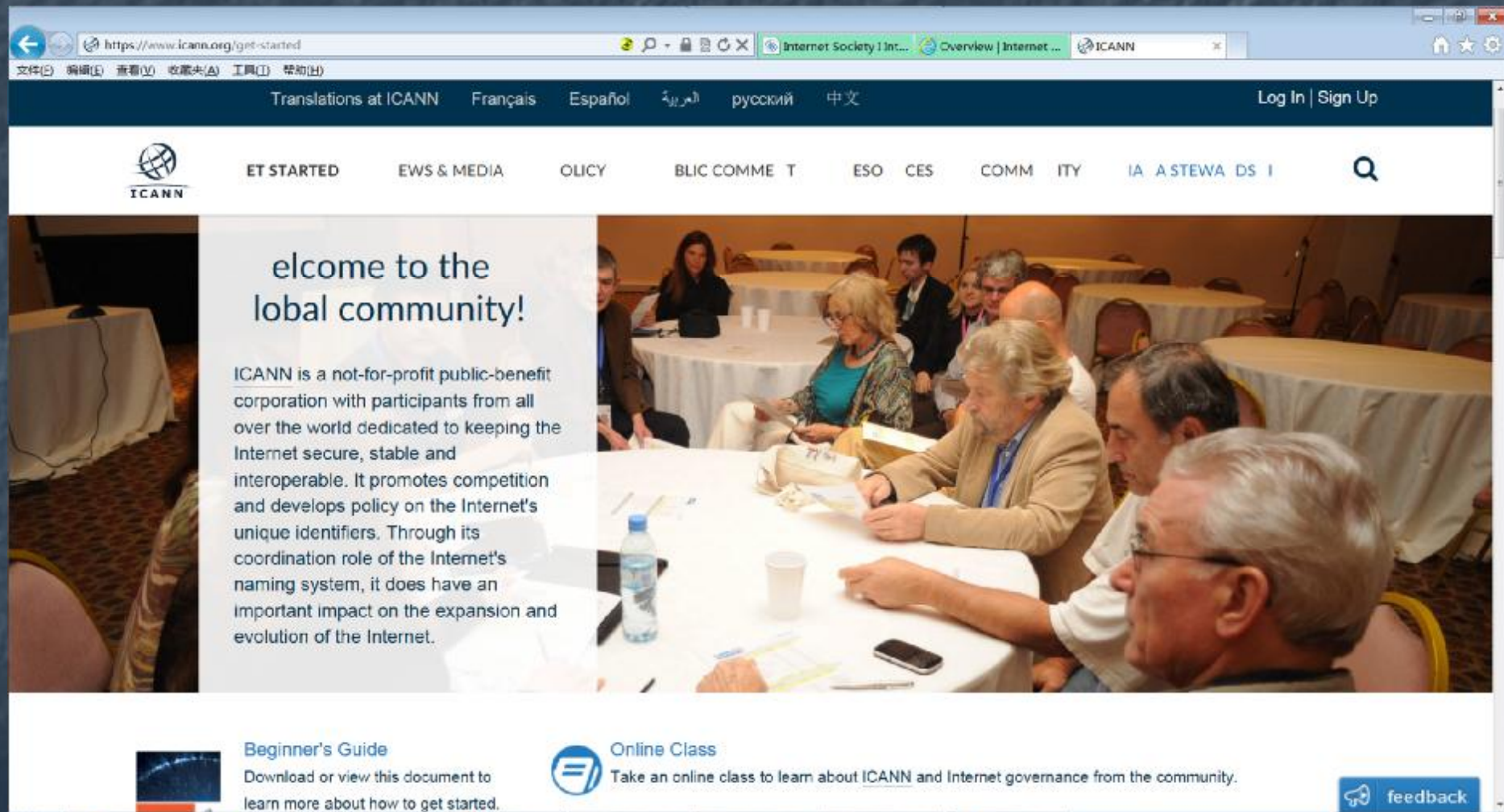


# 1.3 Internet管理机构

## 3. Internet域名与地址管理机构(Internet Corporation for Assigned Names and Numbers, [ICANN](#)) ,

- n 成立于1998年，前身是IANA (因特网编号管理局)
- n 职责：承担域名系统管理、IP地址分配、协议参数配置以及主服务器系统管理等职能而设立的非营利机构。
- n 机构：设立3个支持组织
  - n 地址支持组织（ASO），负责IP地址系统的管理。
  - n 域名支持组织（DNSO），负责互联网上的域名系统（DNS）的管理。
  - n 协议支持组织（PSO），负责涉及Internet协议的惟一参数的分配。此协议是允许计算机在因特网上相互交换信息，管理通信的技术标准。

# Internet域名与地址管理机构（ICANN）



The screenshot shows the ICANN website with the URL <https://www.icann.org/get-started> in the browser address bar. The page features a dark blue header with navigation links in multiple languages (Français, Español, العربية, русский, 中文) and a 'Log In | Sign Up' button. Below the header is a white navigation bar with the ICANN logo and links for 'GET STARTED', 'NEWS & MEDIA', 'POLICY', 'PUBLIC COMMENT', 'ESOP', 'CES', 'COMMUNITY', and 'IA ASSESSMENTS'. The main content area has a large image of people at a conference table. Overlaid on this image is a white box with the text 'Welcome to the global community!' and a paragraph about ICANN's mission. At the bottom, there are two sections: 'Beginner's Guide' with a download button and 'Online Class' with a link to learn more.

Translations at ICANN: Français, Español, العربية, русский, 中文

Log In | Sign Up

ICANN

GET STARTED | NEWS & MEDIA | POLICY | PUBLIC COMMENT | ESOP | CES | COMMUNITY | IA ASSESSMENTS

## Welcome to the global community!

ICANN is a not-for-profit public-benefit corporation with participants from all over the world dedicated to keeping the Internet secure, stable and interoperable. It promotes competition and develops policy on the Internet's unique identifiers. Through its coordination role of the Internet's naming system, it does have an important impact on the expansion and evolution of the Internet.

[Beginner's Guide](#)  
Download or view this document to learn more about how to get started.

[Online Class](#)  
Take an online class to learn about ICANN and Internet governance from the community.

[feedback](#)



## 1.3 Internet管理机构

### 4. 全球5个区域级Internet资源管理机构

ICANN把部分IP地址分配给地区级的Regional Internet Registry (RIR)，然后RIR负责该地区的IP地址分配。

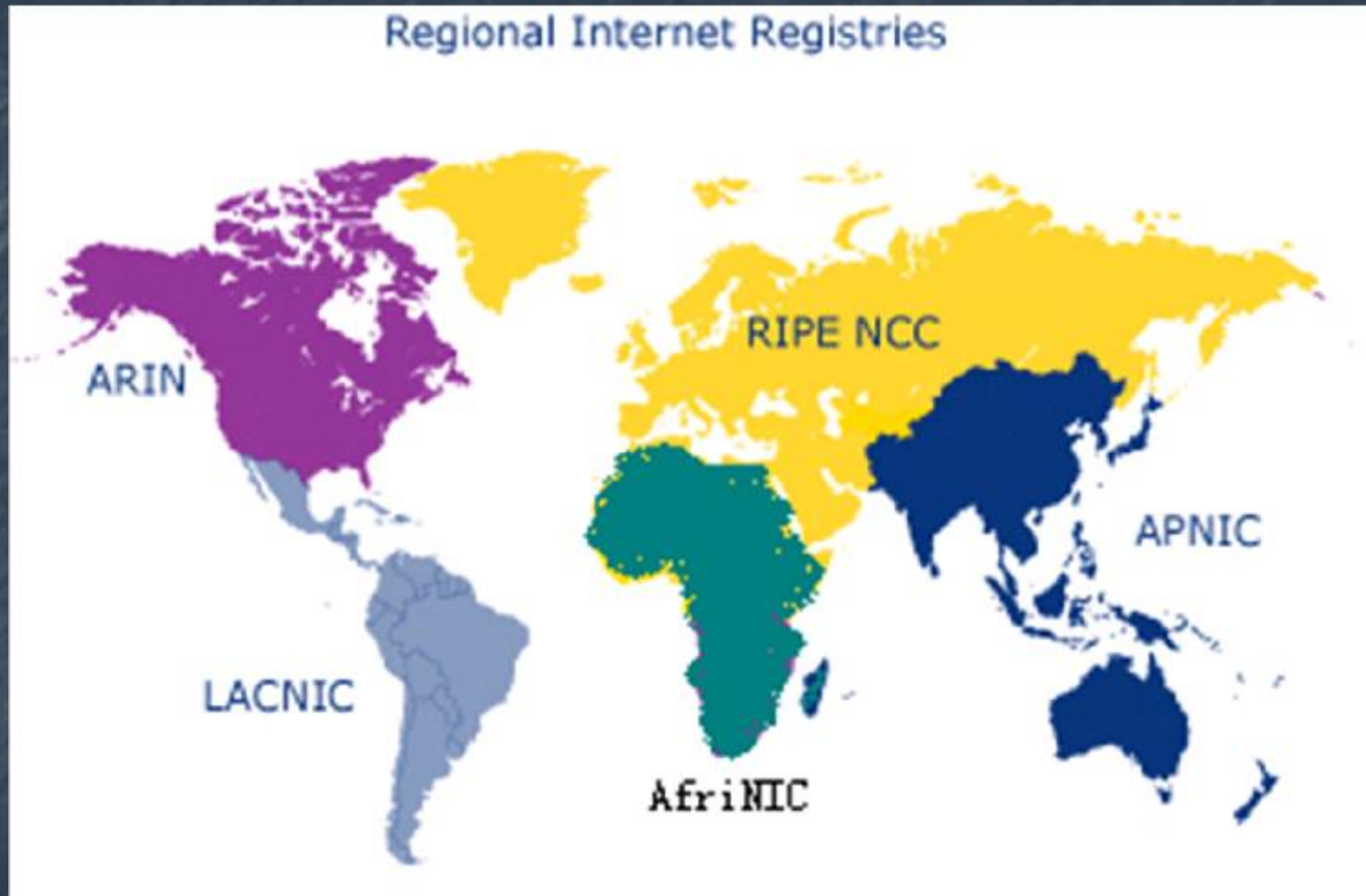
- n **美国**Internet号码注册中心ARIN (American Registry for Internet Numbers)：管理北美和部分加勒比地区事务
- n **欧洲**IP地址注册中心RIPE (Réseaux IP Européens)：管理欧洲，中东和中亚地区事务
- n **亚太地区**网络信息中心APNIC (Asia Pacific Network Information Center)：管理亚洲和太平洋地区事务

## 1.3 Internet管理机构

- n 拉丁美洲及加勒比互联网络信息中心LACNIC  
(Latin American and Caribbean Network Information Center)：管理拉丁美洲和部分加勒比地区事务
- n 非洲网络信息中心AfriNIC (Africa Internet Network Information Center)：管理非洲事务
  - n AfriNIC的职能之前一直由RIPE NCC，ARIN 和APINC 共同承担，直到2004年，AfriNIC才正式成立，将这些职能接收。
- n 区域级Internet资源管理机构也负责管理自治系统号的分配和管理。



## 1.3 Internet管理机构



IP地址管理机构覆盖范围图

## 1.3 Internet管理机构

### 5. 中国互联网络信息中心（China Internet Network Information Center，简称CNNIC）

- n 成立于1997年6月
- n 属于国家级管理机构，是APNIC下面的National Internet Registry (NIR)
- n 非营利管理与服务机构
- n 中国科学院计算机网络信息中心承担CNNIC的运行和管理工作
- n 主要职责：域名注册管理，IP地址、AS号分配与管理，目录数据库服务，互联网寻址技术研发，互联网调查与相关信息服务，国际交流与政策调研，承担中国互联网协会政策与资源工作委员会秘书处的工作

# n 中国互联网络信息中心

## [www.cnnic.net.cn](http://www.cnnic.net.cn)

The screenshot displays the official website of the China Internet Network Information Center (CNNIC). The browser window shows the URL <http://www.cnnic.net.cn/>. The website features a navigation bar with links to various services and a search bar. A prominent banner advertises a promotion for ".公司" and ".网络" domain registrations, running from August 21st to September 27th. Below the banner, there are sections for WHOIS queries, statistics, and a grid of service links for different domain types and technical services.

**WHOIS 查询**

.CN .中国 .公司 .网络

IPV4 IPV6

AS号码 服务器证书

7049 查询

**数据统计**

钓鱼网站月处理情况分布

Month	Count
1月	1870
2月	2200
3月	2000
4月	2400
5月	2400
6月	3000
7月	2400
8月	2000
9月	1800
10月	2000
11月	1500
12月	3200

**互联网基础资源**

Resource	Services
.cn	我要注册, 注册服务机构, 用户FAQ
.中国	我要注册, 注册服务机构, 用户FAQ
.公司	我要注册, 注册服务机构, 用户FAQ
.网络	我要注册, 注册服务机构, 用户FAQ
sDNS	DNS解决方案, 云服务
DNS技术服务	DomainCare
New gTLD	解决方案, 数据托管
云注册服务	品牌保护
IP/AS分配	IPv4申请, IPv6申请, 用户FAQ
服务器证书	我要申请, 合作伙伴, 用户FAQ

**调查与研究**



# 第1章 引言

1.1 什么是Internet

1.2 Internet发展历史

1.3 Internet管理机构

1.4 Internet协议与标准

1.5 Internet组网结构



## 1.4 Internet协议与标准

- n 在计算机网络中，**协议**(protocol)是通信双方必须严格遵守的规则或约定。
  - n 协议也就是网络协议
- n 协议精确地规定在网络通信中使用的各种控制信息的格式、意义以及各种事件出现的先后顺序。
- n 协议在计算机网络中起着非常重要的作用。
- n 协议必须保证在任何复杂的情况下都能正确工作，因此网络协议非常复杂。

# 1.4 Internet协议与标准

## n Protocol, 协议

n A set of **rules** that governs **data communication**

n 3 key elements

n *Syntax* 语法、*Semantics* 语义、*Timing* 时序

n What、How、When

同步: Synchronization

## n Standard, 标准

n Agreed-upon **rules**

n Categories

n *De-facto* 事实上的标准: by fact or by convention

n *De-jury* 合法标准: by law or by regulation

Internet

以太网  
by IEEE

# 1.4 Internet协议与标准

- n Internet的协议族：TCP/IP协议族
  - n 包含了为数众多的协议，如应用层的Telnet、FTP、HTTP、SMTP、DNS等协议、传输层TCP、UDP协议，网络层的IP、ARP、RARP、ICMP、IGMP等协议。

应用层(Telnet、FTP、HTTP、DNS、SNMP和SMTP等)

传输层(TCP和UDP)

网络层(IP、ARP、ICMP和IGMP)

链路层(以太网、令牌环网、FDDI、IEEE802.3等)

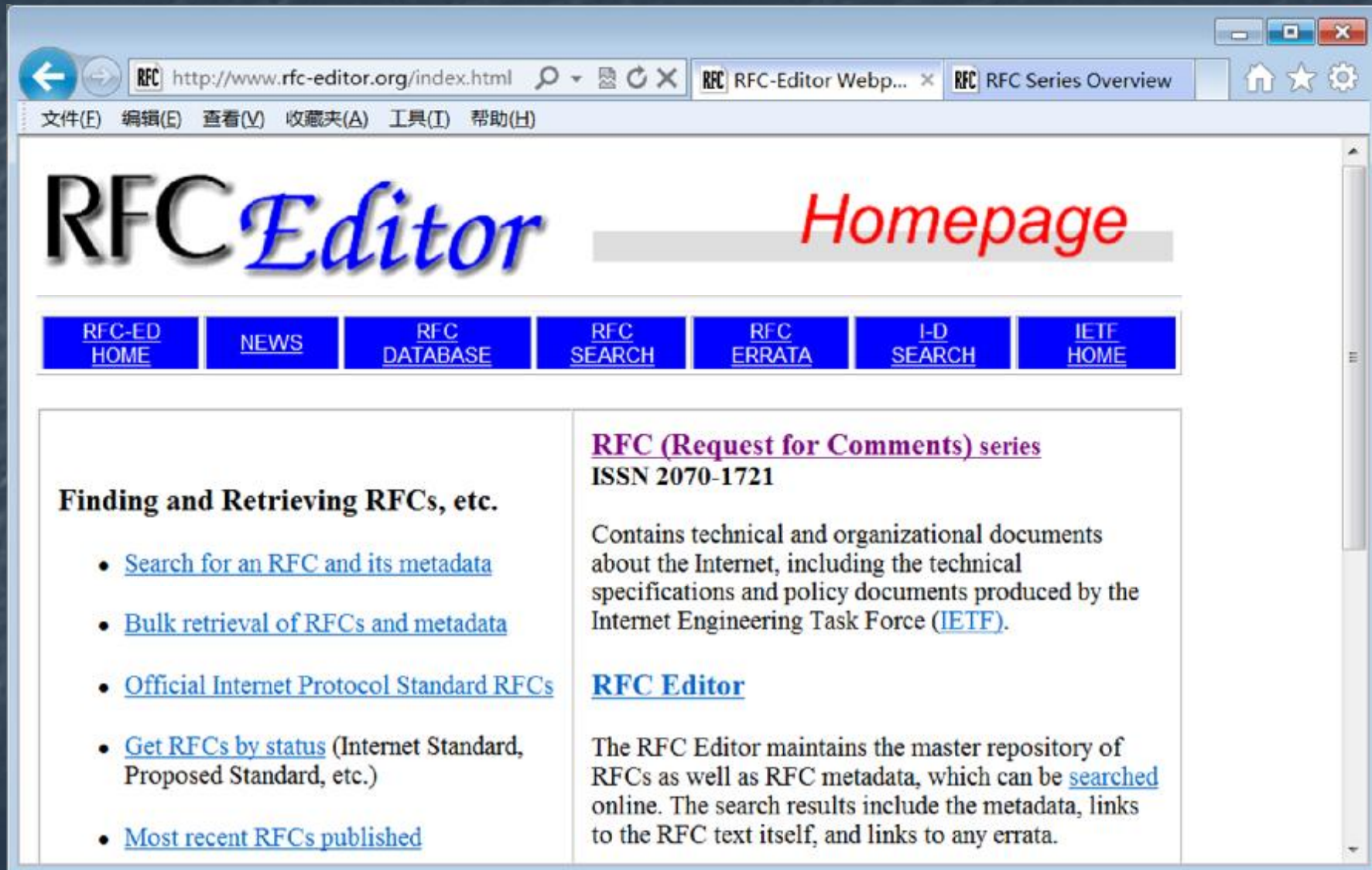


## 1.4 Internet协议与标准

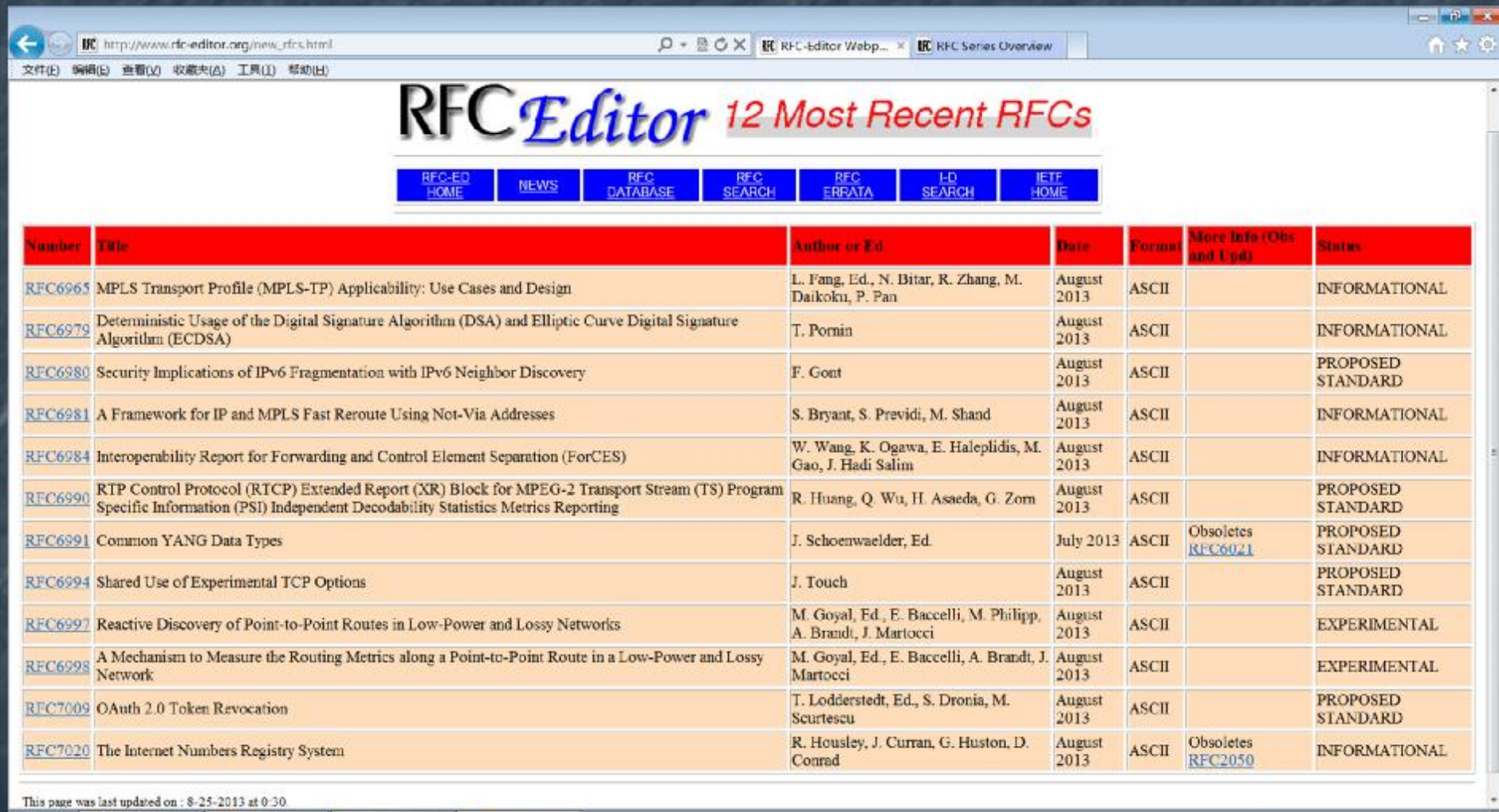
- n Internet的公认标准：Request For Comment（RFC）。
- n 所有关于TCP/IP和因特网的规格、协议内容、会议记录、发展历史等文件数据都以RFC数字编号的方式，由美国网络信息中心（Network Information Center，NIC）所收集

Internet标准——RFC（Request For Comments）  
<http://www.rfc-editor.org>

# [www.rfc-editor.org](http://www.rfc-editor.org)



# [www.rfc-editor.org](http://www.rfc-editor.org)



The screenshot shows a web browser window with the URL [http://www.rfc-editor.org/new\\_rfc.html](http://www.rfc-editor.org/new_rfc.html). The page title is "RFC Editor 12 Most Recent RFCs". Below the title is a navigation bar with links: RFC-ED HOME, NEWS, RFC DATABASE, RFC SEARCH, RFC ERRATA, I-D SEARCH, and IETF HOME. The main content is a table listing the 12 most recent RFCs.

Number	Title	Author or Ed	Date	Format	More Info (Obs and Upd)	Status
<a href="#">RFC6965</a>	MPLS Transport Profile (MPLS-TP) Applicability: Use Cases and Design	L. Fang, Ed., N. Bitar, R. Zhang, M. Daikoku, P. Pan	August 2013	ASCII		INFORMATIONAL
<a href="#">RFC6979</a>	Deterministic Usage of the Digital Signature Algorithm (DSA) and Elliptic Curve Digital Signature Algorithm (ECDSA)	T. Pornin	August 2013	ASCII		INFORMATIONAL
<a href="#">RFC6980</a>	Security Implications of IPv6 Fragmentation with IPv6 Neighbor Discovery	F. Gont	August 2013	ASCII		PROPOSED STANDARD
<a href="#">RFC6981</a>	A Framework for IP and MPLS Fast Reroute Using Not-Via Addresses	S. Bryant, S. Previdi, M. Shand	August 2013	ASCII		INFORMATIONAL
<a href="#">RFC6984</a>	Interoperability Report for Forwarding and Control Element Separation (ForCES)	W. Wang, K. Ogawa, E. Haleplidis, M. Gao, J. Hadi Salim	August 2013	ASCII		INFORMATIONAL
<a href="#">RFC6990</a>	RTP Control Protocol (RTCP) Extended Report (XR) Block for MPEG-2 Transport Stream (TS) Program Specific Information (PSI) Independent Decodability Statistics Metrics Reporting	R. Huang, Q. Wu, H. Asaeda, G. Zorn	August 2013	ASCII		PROPOSED STANDARD
<a href="#">RFC6991</a>	Common YANG Data Types	J. Schoenwaelder, Ed.	July 2013	ASCII	Obsoletes <a href="#">RFC6021</a>	PROPOSED STANDARD
<a href="#">RFC6994</a>	Shared Use of Experimental TCP Options	J. Touch	August 2013	ASCII		PROPOSED STANDARD
<a href="#">RFC6997</a>	Reactive Discovery of Point-to-Point Routes in Low-Power and Lossy Networks	M. Goyal, Ed., E. Baccelli, M. Philipp, A. Brandt, J. Martocci	August 2013	ASCII		EXPERIMENTAL
<a href="#">RFC6998</a>	A Mechanism to Measure the Routing Metrics along a Point-to-Point Route in a Low-Power and Lossy Network	M. Goyal, Ed., E. Baccelli, A. Brandt, J. Martocci	August 2013	ASCII		EXPERIMENTAL
<a href="#">RFC7009</a>	OAuth 2.0 Token Revocation	T. Lodderstedt, Ed., S. Dronia, M. Scurtescu	August 2013	ASCII		PROPOSED STANDARD
<a href="#">RFC7020</a>	The Internet Numbers Registry System	R. Housley, J. Curran, G. Huston, D. Conrad	August 2013	ASCII	Obsoletes <a href="#">RFC2050</a>	INFORMATIONAL

This page was last updated on : 8-25-2013 at 0:30

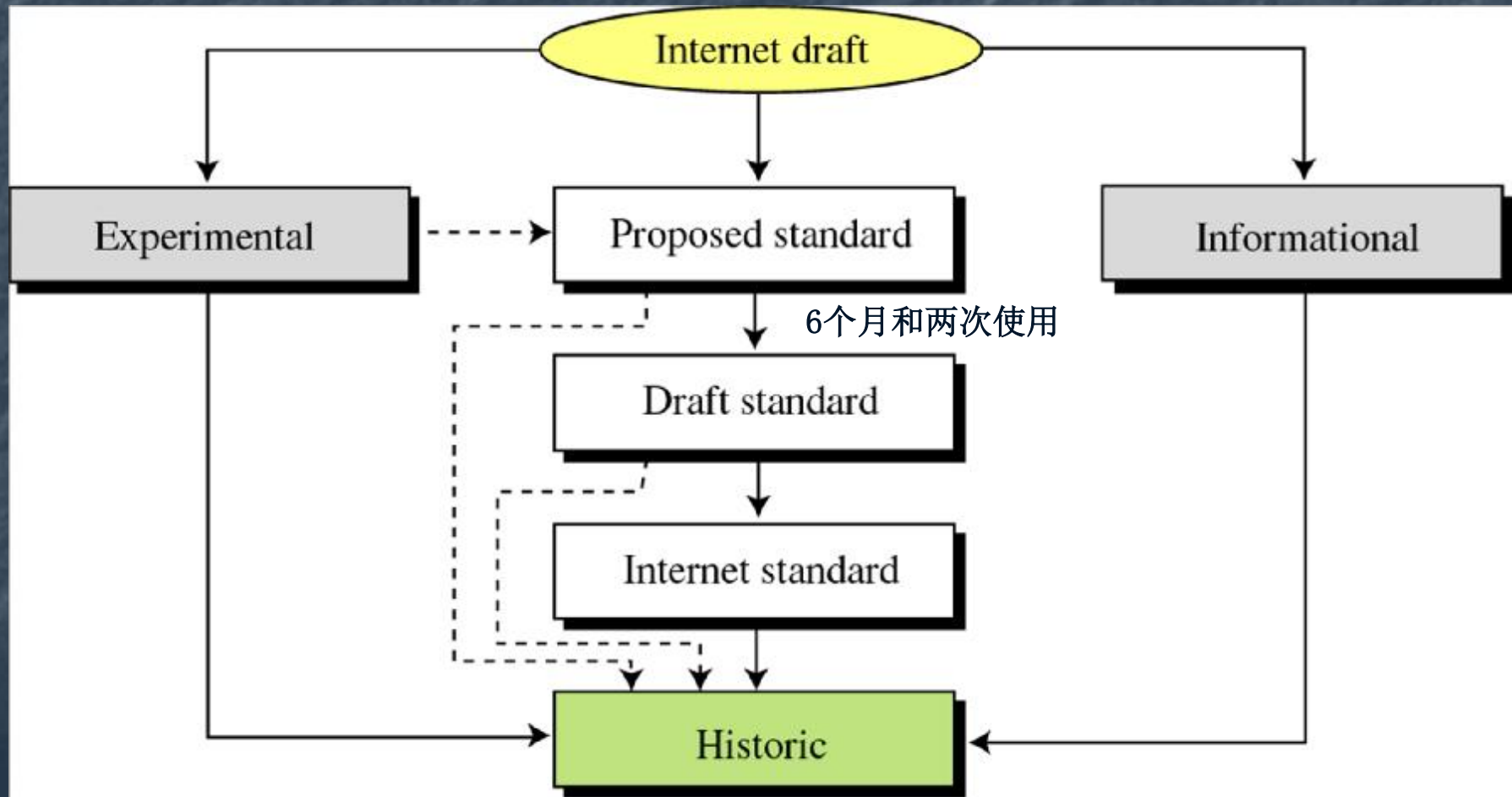


## 1.4 Internet协议与标准

- n RFC (Request For Comments)
  - n 请求评论、请求注解、请求注释
  - n <http://www.rfc-editor.org>
  - n The RFC document series is a set of technical and organizational notes about the Internet (originally the ARPANET), beginning in 1969. Memos in the RFC series discuss many aspects of computer networking, including protocols, procedures, programs, and concepts, as well as meeting notes, opinions.

# Maturity Levels of an RFC

## RFC2026: The Internet Standards Process -- Revision 3

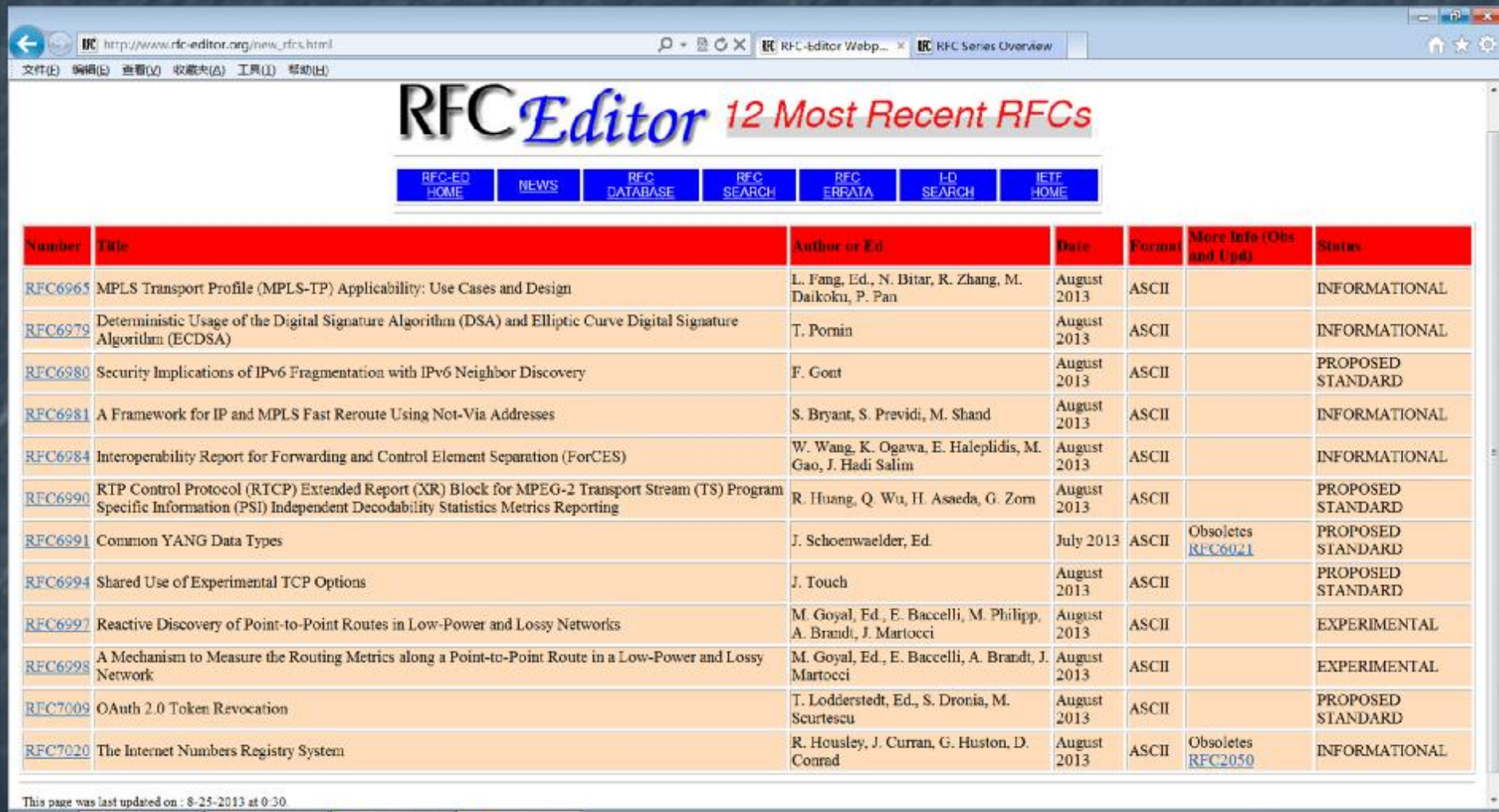


# Example: RFC Index

- n 0790 Assigned numbers. J. Postel. Sep-01-1981. (Format: TXT=35316 bytes) (Obsoletes RFC0776) (Obsoleted by RFC0820) (Status: **HISTORIC**)
- n 0791 Internet Protocol. ... (Status: **STANDARD**)
- n 1256 ICMP Router Discovery Messages. ... (Status: **PROPOSED STANDARD**)
- n 1460 Post Office Protocol - Version 3. ... (Status: **DRAFT STANDARD**)
- n 1788 ICMP Domain Name Messages. ... (Status: **EXPERIMENTAL**)
- n 1878 Variable Length Subnet Table For IPv4. ... (Status: **INFORMATIONAL**)



# [www.rfc-editor.org](http://www.rfc-editor.org)



The screenshot shows a web browser window with the URL [http://www.rfc-editor.org/new\\_rfc.html](http://www.rfc-editor.org/new_rfc.html). The page title is "RFC Editor 12 Most Recent RFCs". Below the title is a navigation bar with links: RFC-ED HOME, NEWS, RFC DATABASE, RFC SEARCH, RFC ERRATA, I-D SEARCH, and IETF HOME. The main content is a table listing the 12 most recent RFCs.

Number	Title	Author or Ed	Date	Format	More Info (Obs and Upd)	Status
<a href="#">RFC6965</a>	MPLS Transport Profile (MPLS-TP) Applicability: Use Cases and Design	L. Fang, Ed., N. Bitar, R. Zhang, M. Daikoku, P. Pan	August 2013	ASCII		INFORMATIONAL
<a href="#">RFC6979</a>	Deterministic Usage of the Digital Signature Algorithm (DSA) and Elliptic Curve Digital Signature Algorithm (ECDSA)	T. Pornin	August 2013	ASCII		INFORMATIONAL
<a href="#">RFC6980</a>	Security Implications of IPv6 Fragmentation with IPv6 Neighbor Discovery	F. Gont	August 2013	ASCII		PROPOSED STANDARD
<a href="#">RFC6981</a>	A Framework for IP and MPLS Fast Reroute Using Not-Via Addresses	S. Bryant, S. Previdi, M. Shand	August 2013	ASCII		INFORMATIONAL
<a href="#">RFC6984</a>	Interoperability Report for Forwarding and Control Element Separation (ForCES)	W. Wang, K. Ogawa, E. Haleplidis, M. Gao, J. Hadi Salim	August 2013	ASCII		INFORMATIONAL
<a href="#">RFC6990</a>	RTP Control Protocol (RTCP) Extended Report (XR) Block for MPEG-2 Transport Stream (TS) Program Specific Information (PSI) Independent Decodability Statistics Metrics Reporting	R. Huang, Q. Wu, H. Asaeda, G. Zorn	August 2013	ASCII		PROPOSED STANDARD
<a href="#">RFC6991</a>	Common YANG Data Types	J. Schoenwaelder, Ed.	July 2013	ASCII	Obsoletes <a href="#">RFC6021</a>	PROPOSED STANDARD
<a href="#">RFC6994</a>	Shared Use of Experimental TCP Options	J. Touch	August 2013	ASCII		PROPOSED STANDARD
<a href="#">RFC6997</a>	Reactive Discovery of Point-to-Point Routes in Low-Power and Lossy Networks	M. Goyal, Ed., E. Baccelli, M. Philipp, A. Brandt, J. Martocci	August 2013	ASCII		EXPERIMENTAL
<a href="#">RFC6998</a>	A Mechanism to Measure the Routing Metrics along a Point-to-Point Route in a Low-Power and Lossy Network	M. Goyal, Ed., E. Baccelli, A. Brandt, J. Martocci	August 2013	ASCII		EXPERIMENTAL
<a href="#">RFC7009</a>	OAuth 2.0 Token Revocation	T. Lodderstedt, Ed., S. Dronia, M. Scurtescu	August 2013	ASCII		PROPOSED STANDARD
<a href="#">RFC7020</a>	The Internet Numbers Registry System	R. Housley, J. Curran, G. Huston, D. Conrad	August 2013	ASCII	Obsoletes <a href="#">RFC2050</a>	INFORMATIONAL

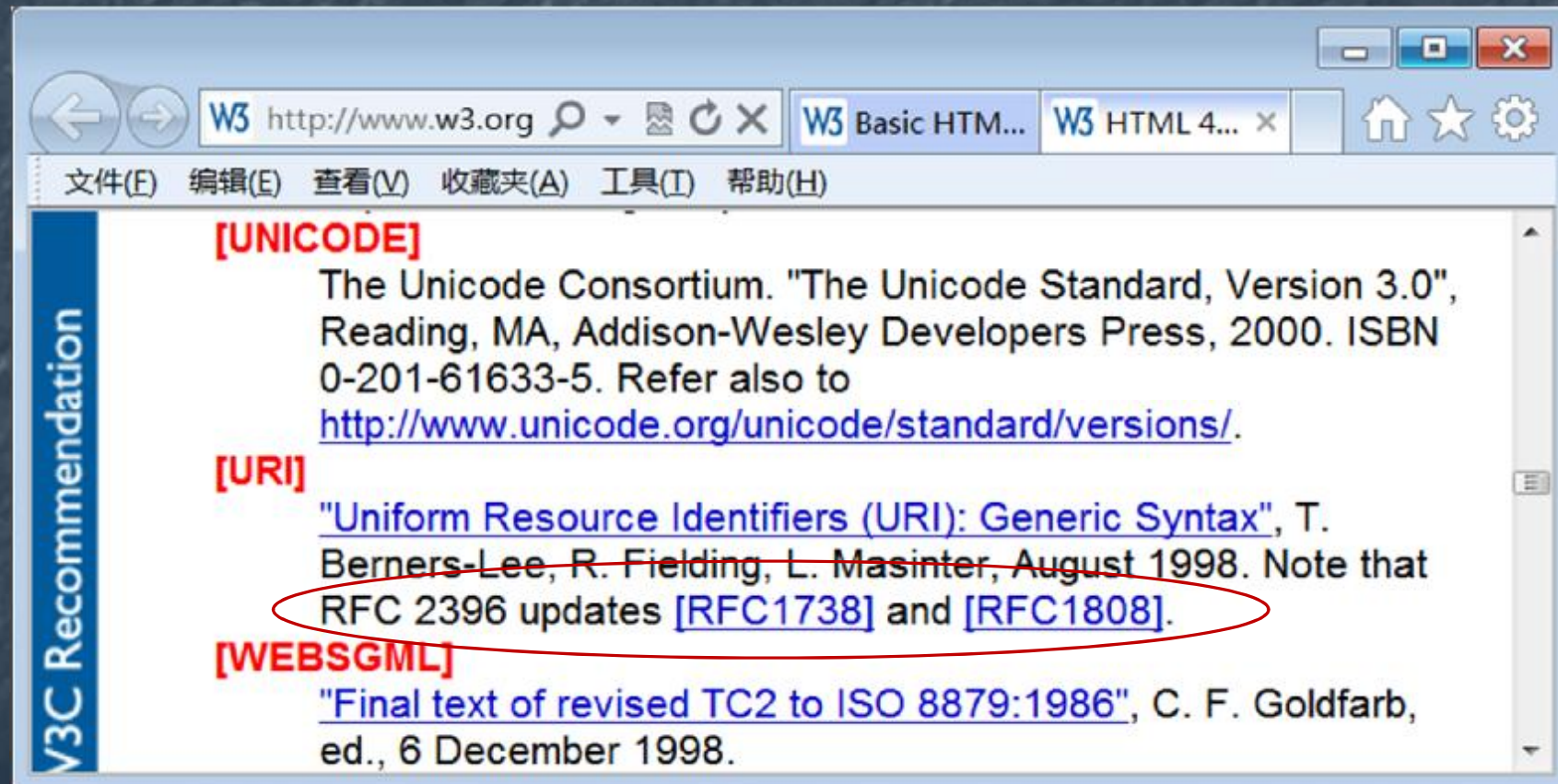
This page was last updated on : 8-25-2013 at 0:30

## 6.4 URIs

This specification uses the term URI as defined in [\[URI\]](#) (see also [\[RFC1630\]](#)).

Note that URIs include URLs (as defined in [\[RFC1738\]](#) and [\[RFC1808\]](#)).

Relative URIs are resolved to full URIs using a base URI. [\[RFC1808\]](#), section 3.





# 第1章 引言

1.1 什么是Internet

1.2 Internet发展历史

1.3 Internet管理机构

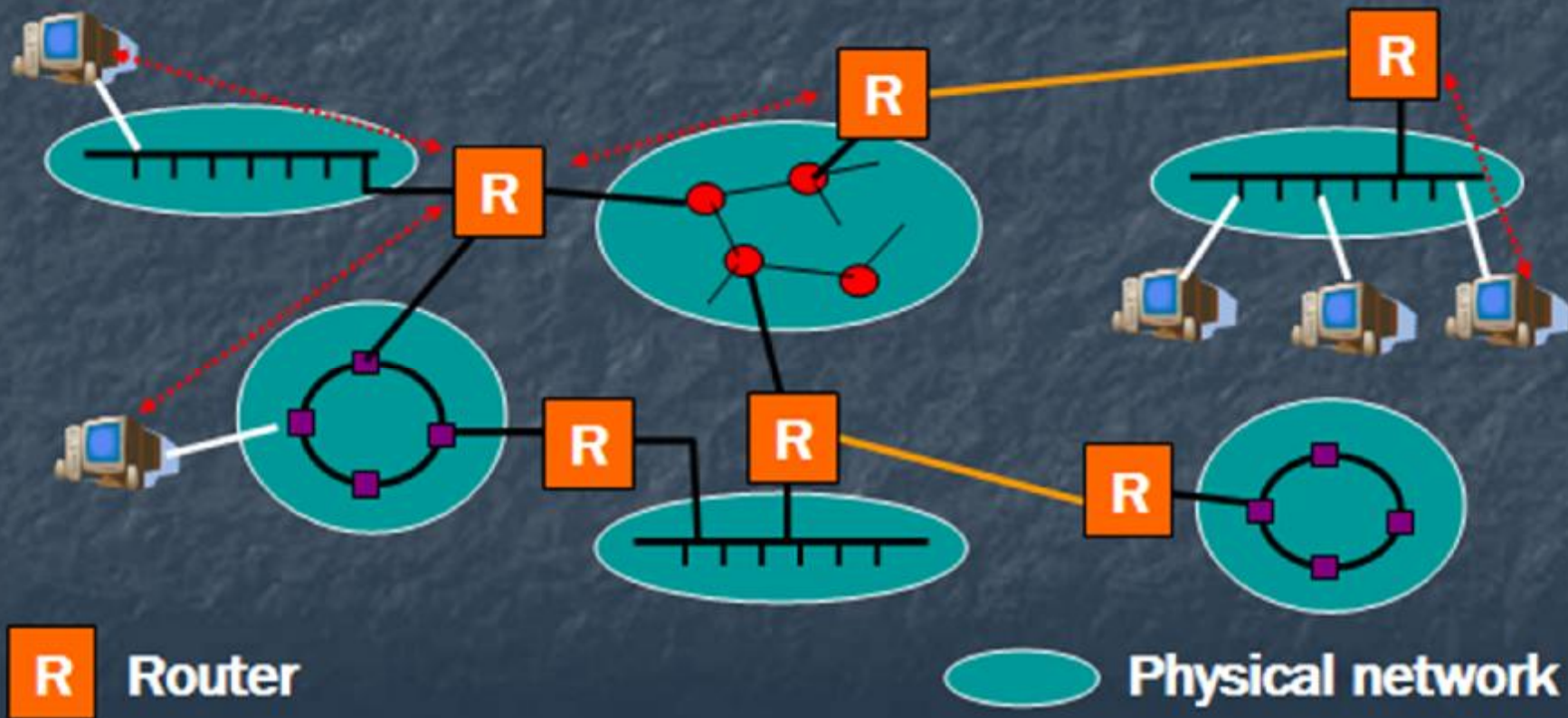
1.4 Internet协议与标准

1.5 Internet组网结构及工作方式

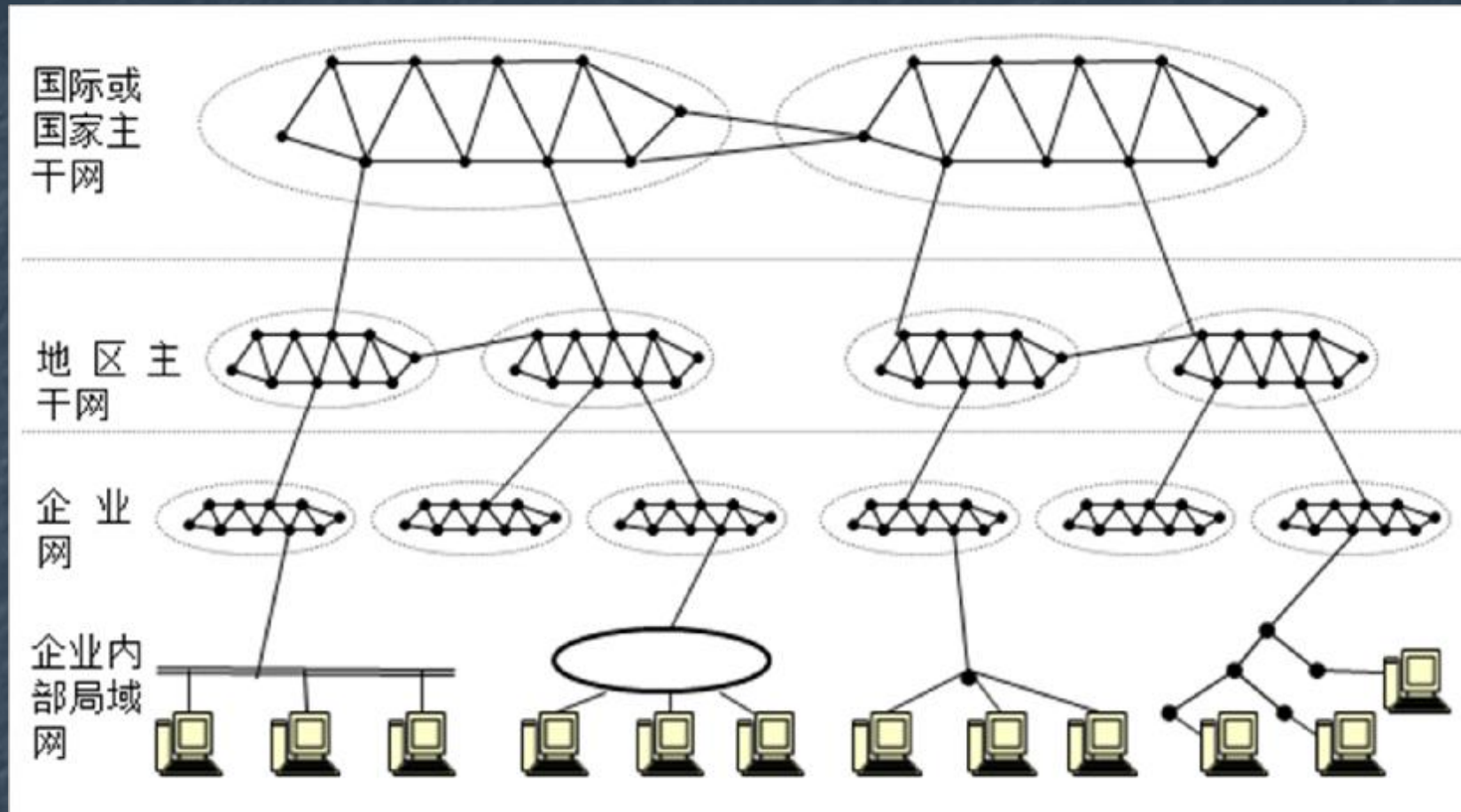


# Internet 组网结构

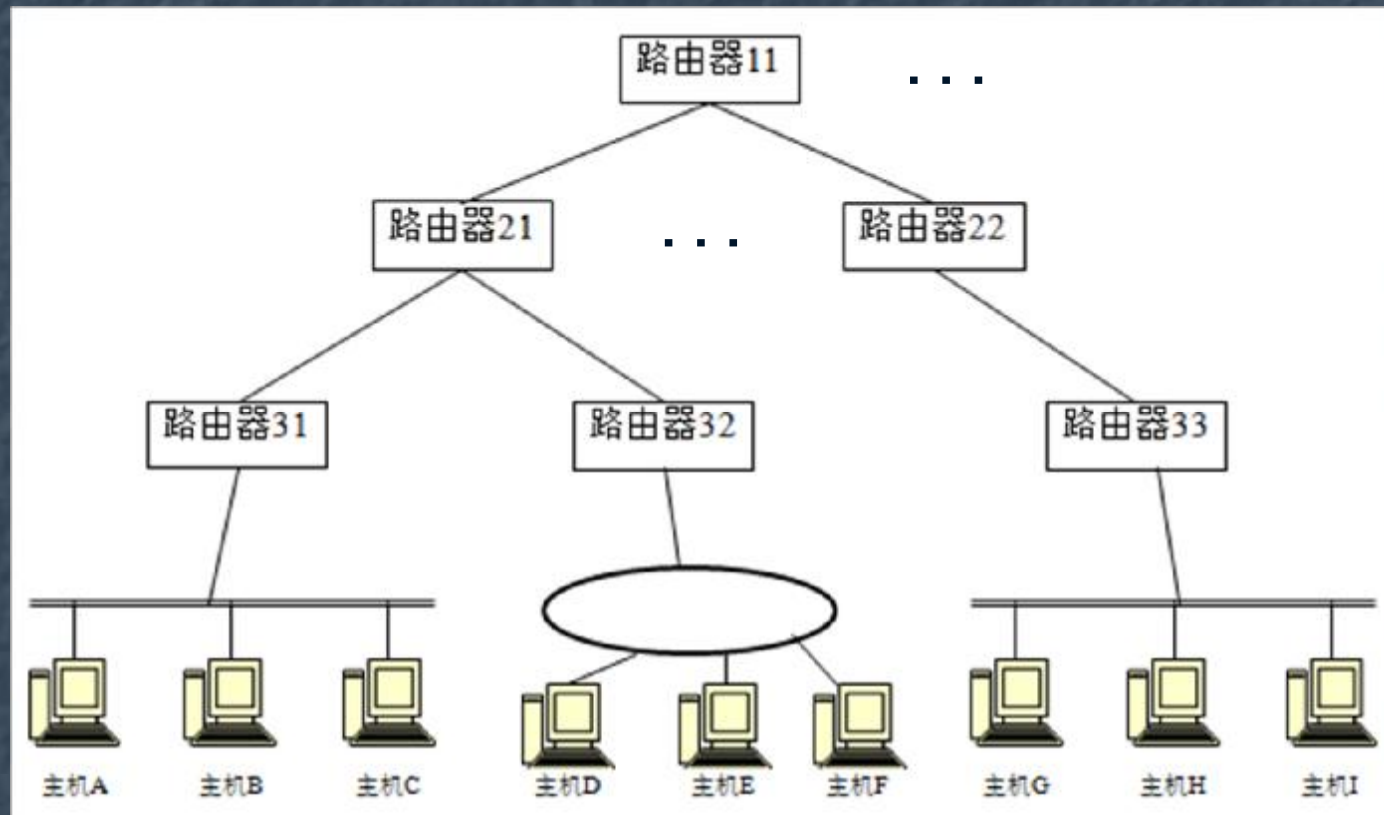
- n Physical networks are interconnected by **Routers**
- n **Hosts** are attached to one of the physical networks



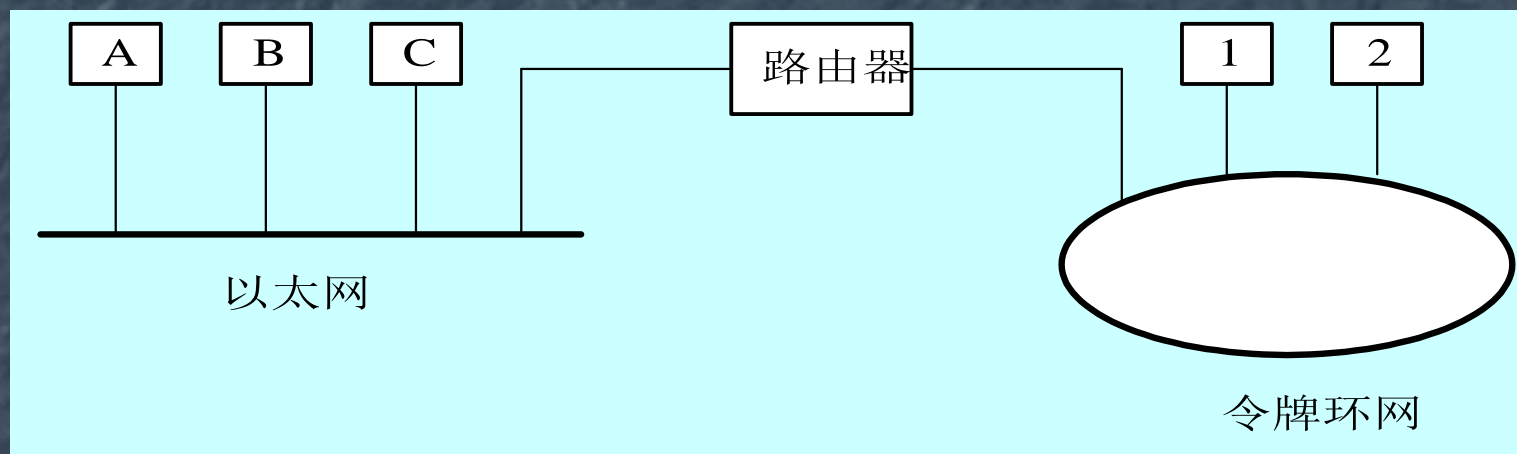
# Internet层次型网络结构



# Internet层次型网络结构

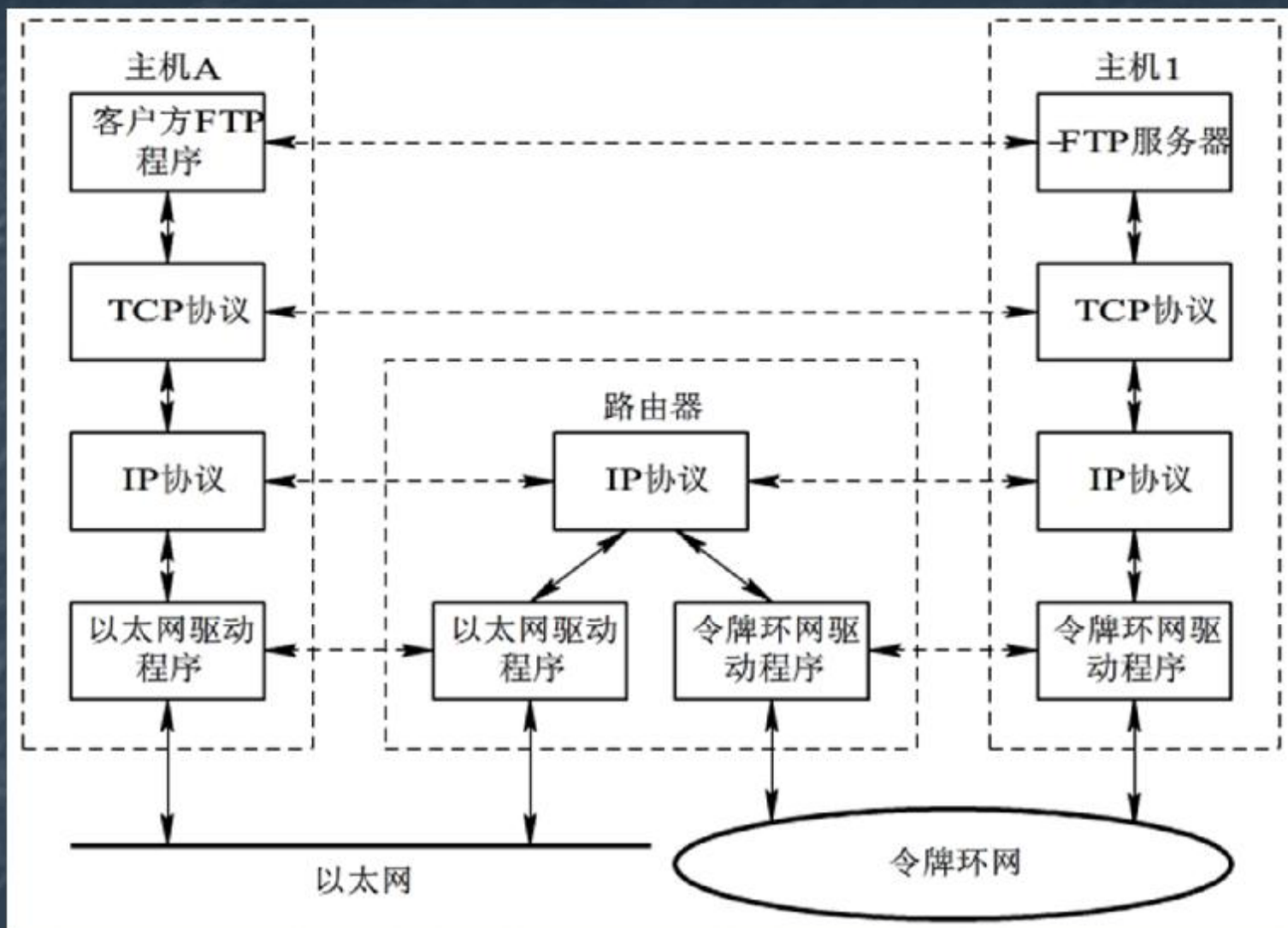






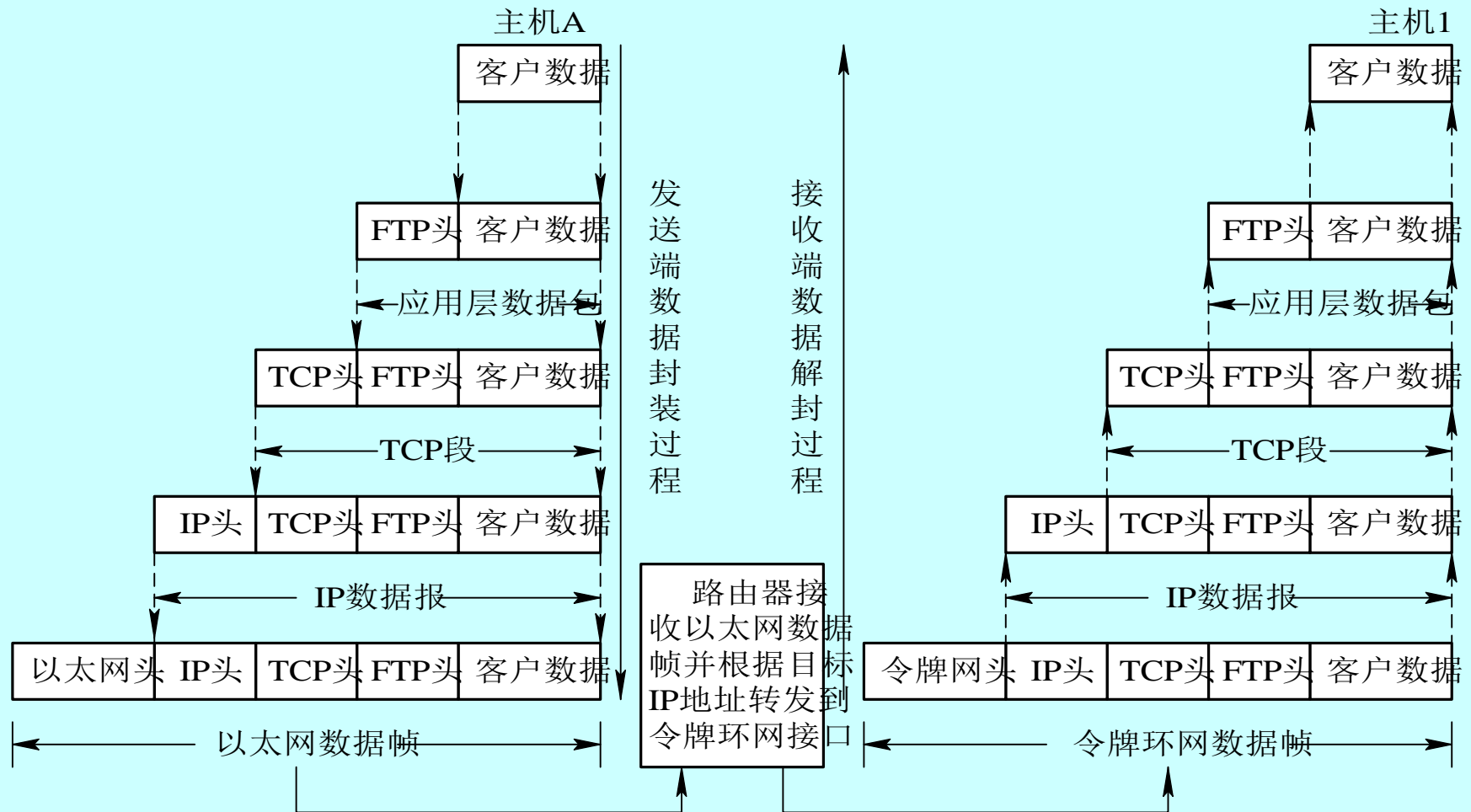
网络互联示意图

# TCP/IP协议的工作过程



TCP/IP协议的通信模型示例图

# TCP/IP协议的工作过程



FTP协议数据封装与解封的过程



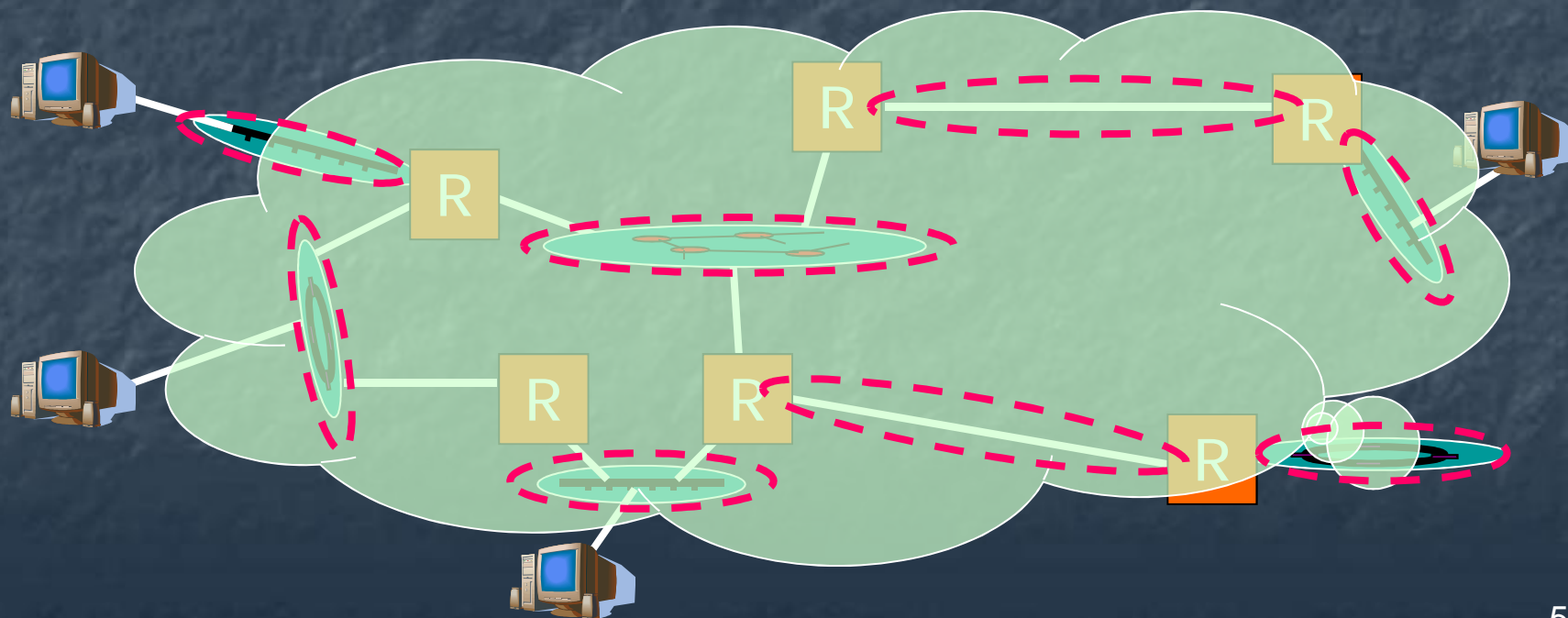
# 如何看待互联网

## n 用户角度

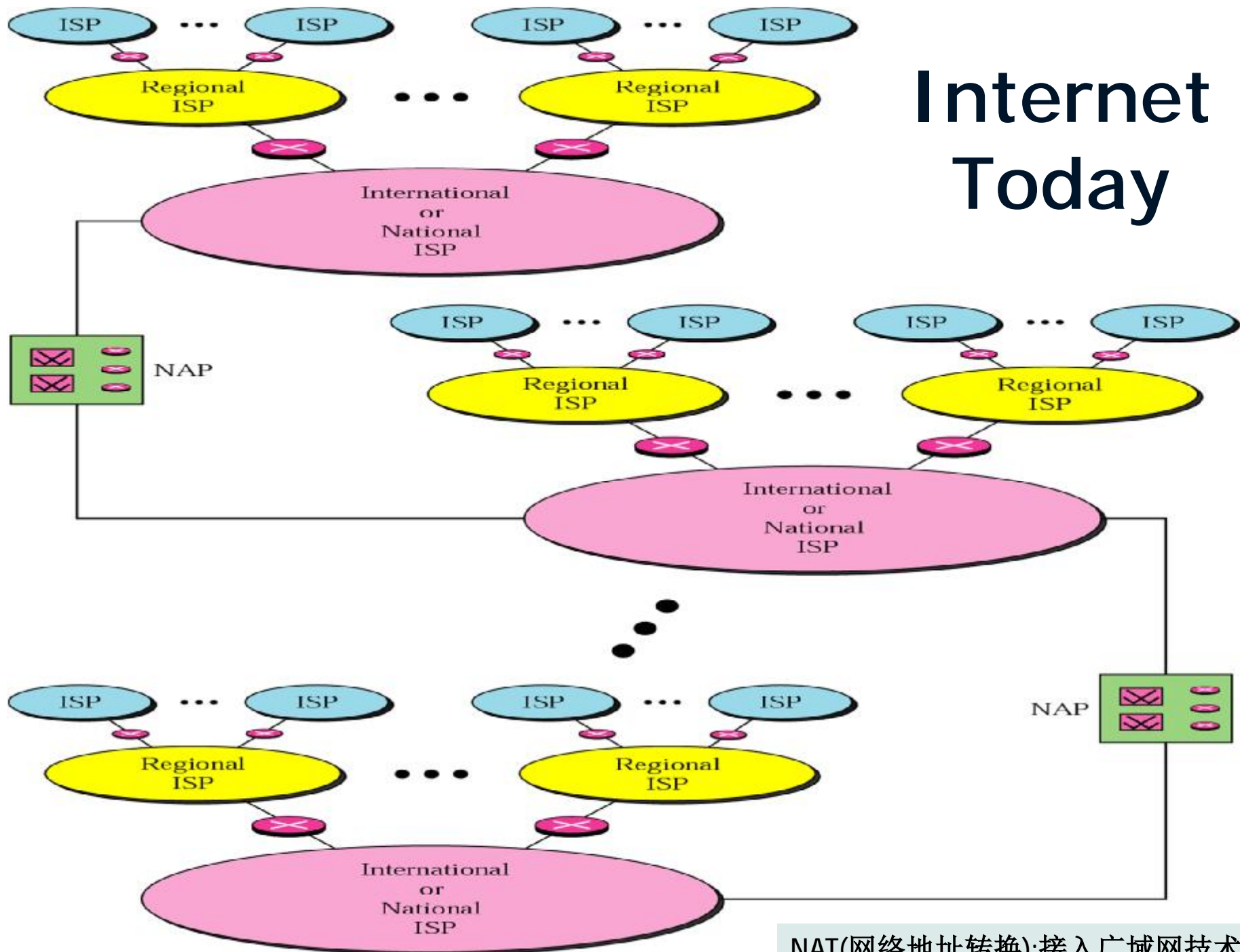
- n 单一的虚拟网络
- n 无需了解网络的内部结构

## n 互联网角度

- n 所有网络是平等的
- n 路由器每个接口连接的都是网络



# Internet Today



NAT(网络地址转换):接入广域网技术

# Summary

- n Protocol（协议）
  - n 概念，要素
- n Standard（标准）
  - n 概念，种类
- n Internet
  - n 标准：RFC
  - n 历史、管理机构、组网结构
- n 区别
  - n Internet vs. internet



谢谢！