



西南交通大学

# 计算机网络

computer Networks



设计、制作、讲授：谭献海



**Email:** xhtan@swjtu.cn

# 课程简介

- 计算机网络的**重要性**
- 本课程在**课程体系**中的地位
- 课程学习的**基础**要求
- 课程主要**内容**
- **教与学**要求
- 课程**考核**方法
- 教材与参考书

# 课程简介

- 计 算 机 网 络 的 重 要 性
- 本 课 程 在 课 程 体 系 中 的 地 位
- 课 程 学 习 的 基 础 要 求
- 课 程 主 要 内 容
- 教 与 学 要 求
- 课 程 考 核 方 法
- 教 材 与 参 考 书

# 计算机网络

同学们每天都在使用网络，大家对网络的内部细节知道多少？

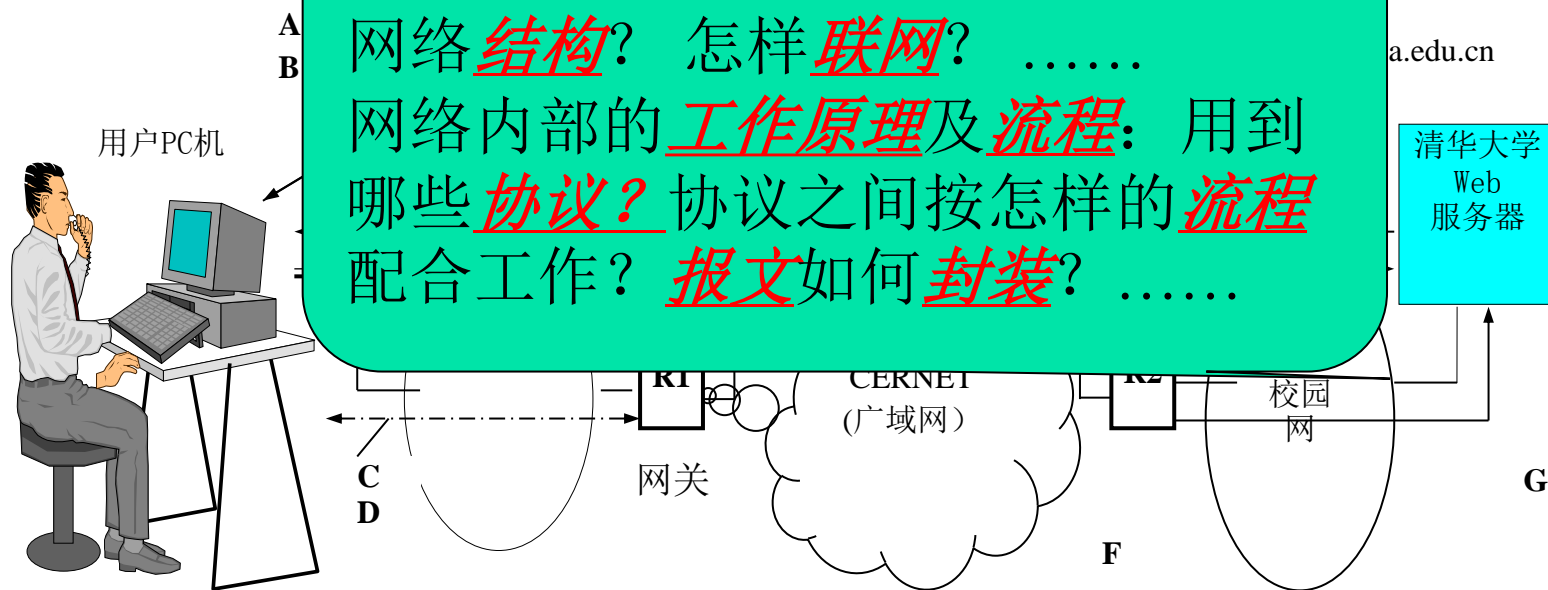
例如，**上网浏览**：在浏览器中输入URL

（<http://www.tsinghua.edu.cn>），就能看的清华大学的主页

网络具体是怎么实现与工作的？

网络**结构**？怎样**联网**？ .....

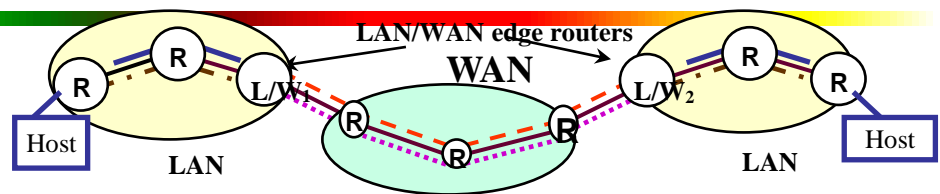
网络内部的**工作原理**及**流程**：用到哪些**协议**？协议之间按怎样的**流程**配合工作？**报文**如何**封装**？ .....



■ 图1. 西南交大的用户访问清华大学web服务器的会话过程

# 提示—组网及协议

- 网络结构：LAN-WAN-LAN
- 组网：硬件/软件/网络接入



- 网络内部实现的大致原理及过程：
  - 网络层次结构：如何分层？分多少层？各层的主要负责些什么？
  - TCP/IP协议及其层
    - (Tx, Rx, MAC, IP/ARP, TCP/UDP, HTTP, FTP, SMTP, POP3, DNS, ...)
  - 实现流程
  - 报文封装：洋葱皮结构

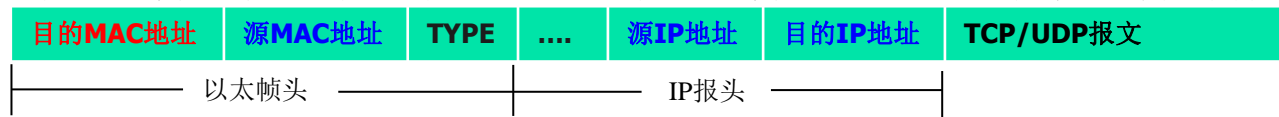
# 提示一上网浏览清华大学主页涉及协议的流程

- **已知条件**：本站**MAC**地址、本站**IP**地址、地址掩码（划分子网时需要）、缺省网关**IP**地址、DNS服务器**IP**地址、清华大学主页域名**www.tsinghua.edu.cn**

- **分析思路**：通过以太网上网，网络中传输的是以太帧，其报文格式及封装：



- 首先，需要依据**www.tsinghua.edu.cn**找到对应的清华大学web服务器的**IP**地址--DNS
- DNS需要通过以太帧向域名服务器发送域名解析请求报文，但只知道域名服务器的**IP**地址，不知道其**MAC**地址—ARP
- 借助ARP协议，依据域名服务器的**IP**地址，找到其对应的**MAC**地址
- 向域名服务器发送域名请求，通过域名服务器返回的应答报文得到清华大学web服务器的**IP**地址



- 接下来需要依据目的**IP**地址找到目的或下一跳的**MAC**地址。比较本站**IP**地址和清华大学web服务器**IP**地址，得知两者不属于同一个网络—所有达到清华大学的报文均需要通过缺省网关转发

- 依据缺省网络的**IP**地址，使用ARP协议找到其对应的**MAC**地址



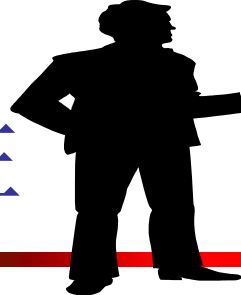
- 构造以太帧，通过缺省网络与清华大学web服务器交互：首先通过三次握手建立TCP连接，然后通过HTTP协议访问清华大学主页：HTTP Request---HTTP Response，即可看到清华大学主页

# 计算机网络



- 通过计算机网络课程的学习与训练（课堂学习、课外（课程设计、作业与思考题）、考试），同学们就能弄清楚上面问题

# 计算机网络的重要性

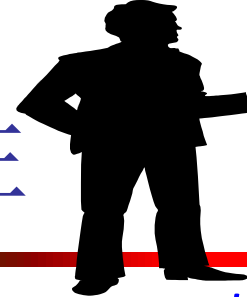


计算机网络  
Computer Networks

- **21 世纪**是以知识、信息为特征的时代——**信息时代**。  
信息的**传递**要依靠**网络**，信息的**应用**也离不开**网络**。
- **课程**的**地位**：在**网络化和信息化的社会**中，“**计算机网络**”课程作为**计算机及其相关IT类专业**的一门**专业基础核心课程**，在**高等院校的课程体系**中占据着越来越重要的地位。“**计算机网络**”还被教育部**非计算机专业计算机基础课程教学指导委员会**列为**计算机基础的6门核心课程之一**。
- **考研——计算机相关专业全国统考科目之一**：**计算机原理、数据结构、操作系统、计算机网络**；  
**许多高校（如四川大学等）将计算机网络作为计算机类硕士研究生入学考试专业课科目**



# 计算机网络的重要性

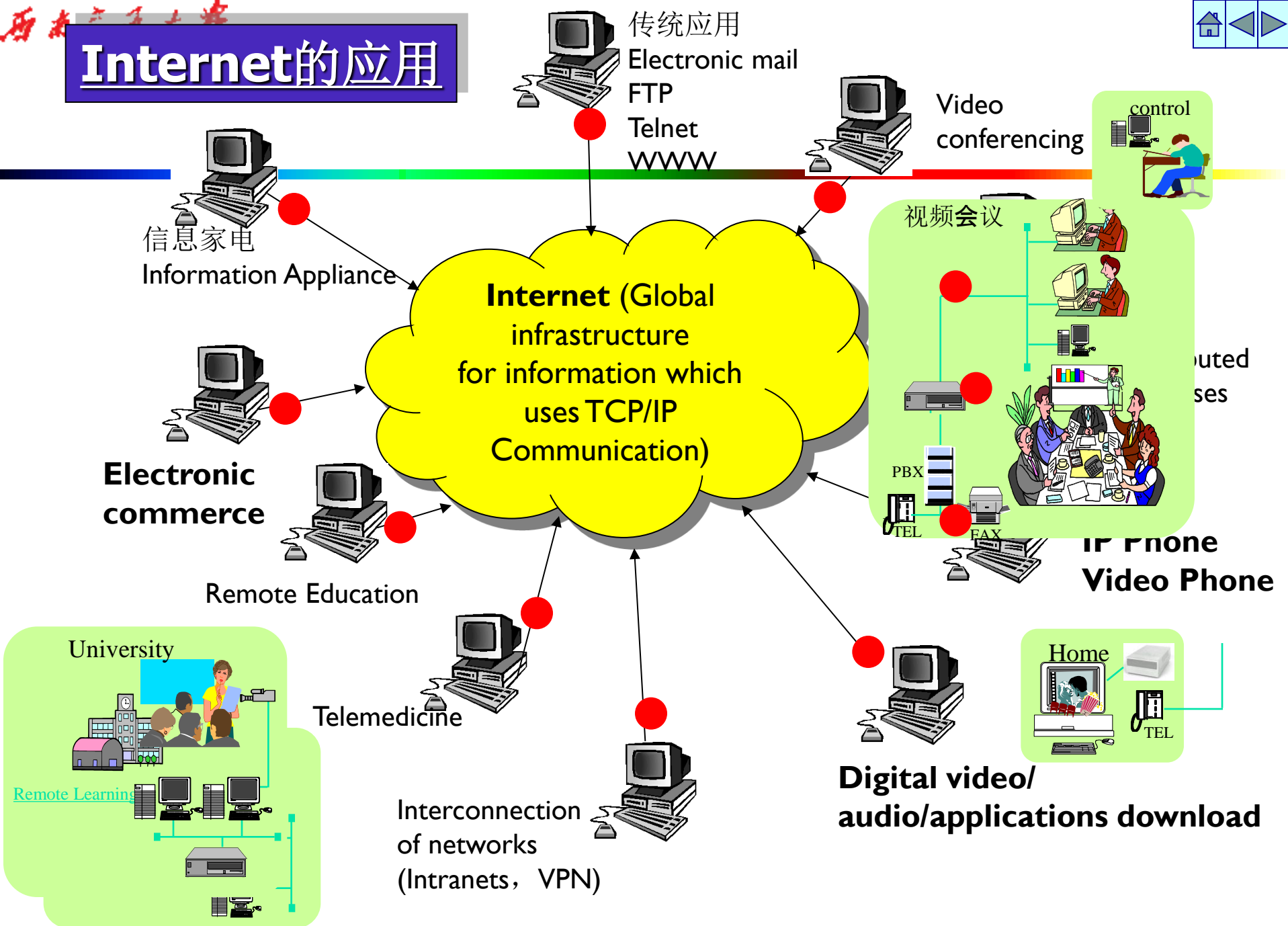


计算机网络  
Computer Network

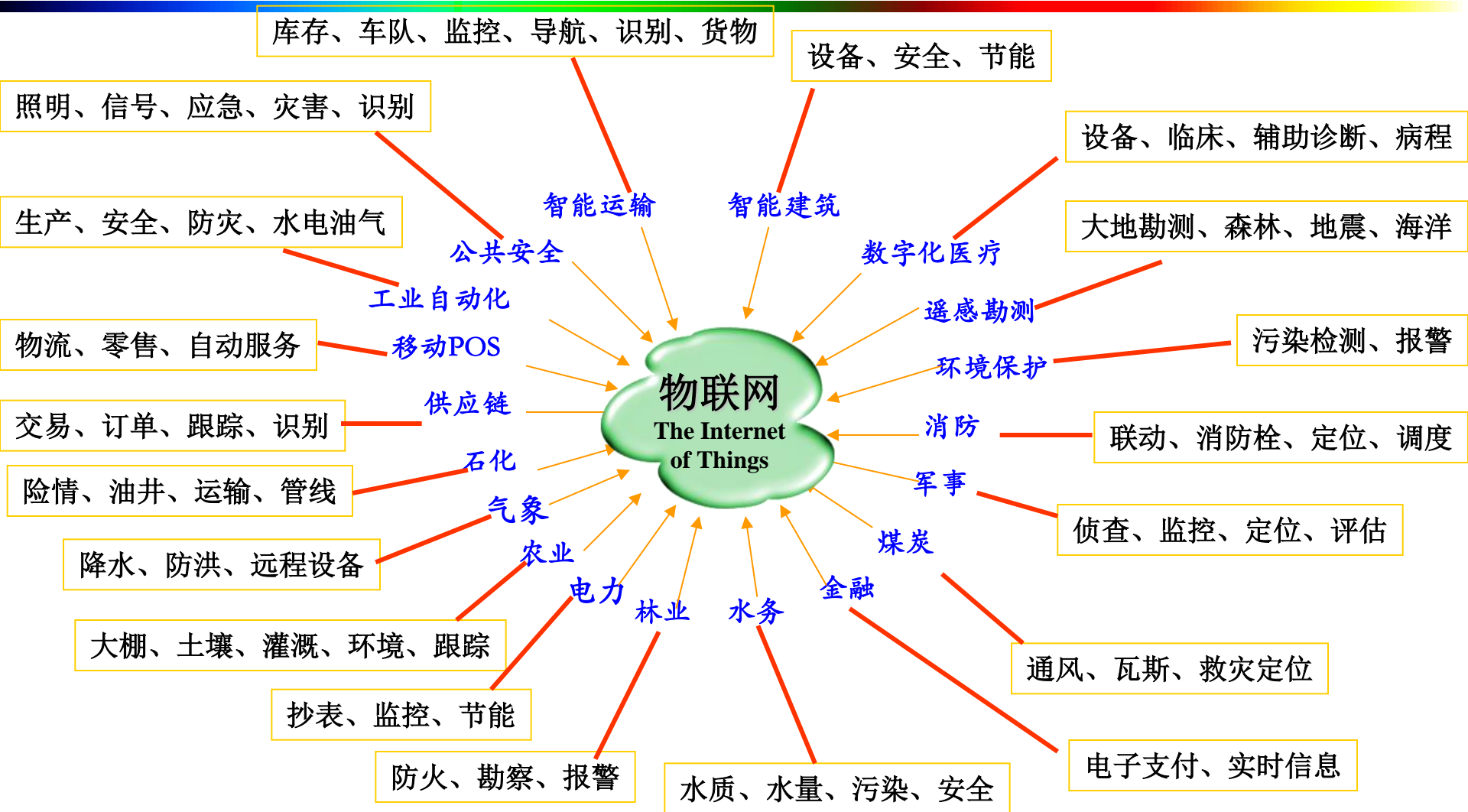
- 网络已成为信息社会的命脉和重要基础设施。
- 因特网缩短了人际交往的时间和空间，改变了人们的生活、工作、学习和交往方式，使世界发生了极大的变化：
  - ✓ 世界变小了——人类之间相互交流不再有国界、地域之别
  - ✓ 开创了一个全新的信息时代——全球资源共享，“足不出户而知最新天下之大事”。
  - “足不出户而应有尽有”
- 网络无处不在——互联网+

基于互联网(Internet)和物联网 (IOT)的网络应用概述:

# Internet的应用



# 物联网的应用



# 典型网络应用实例--视频演示

1. 智慧高速列车
2. 智能列车控制系统（**GE-ITCS**）

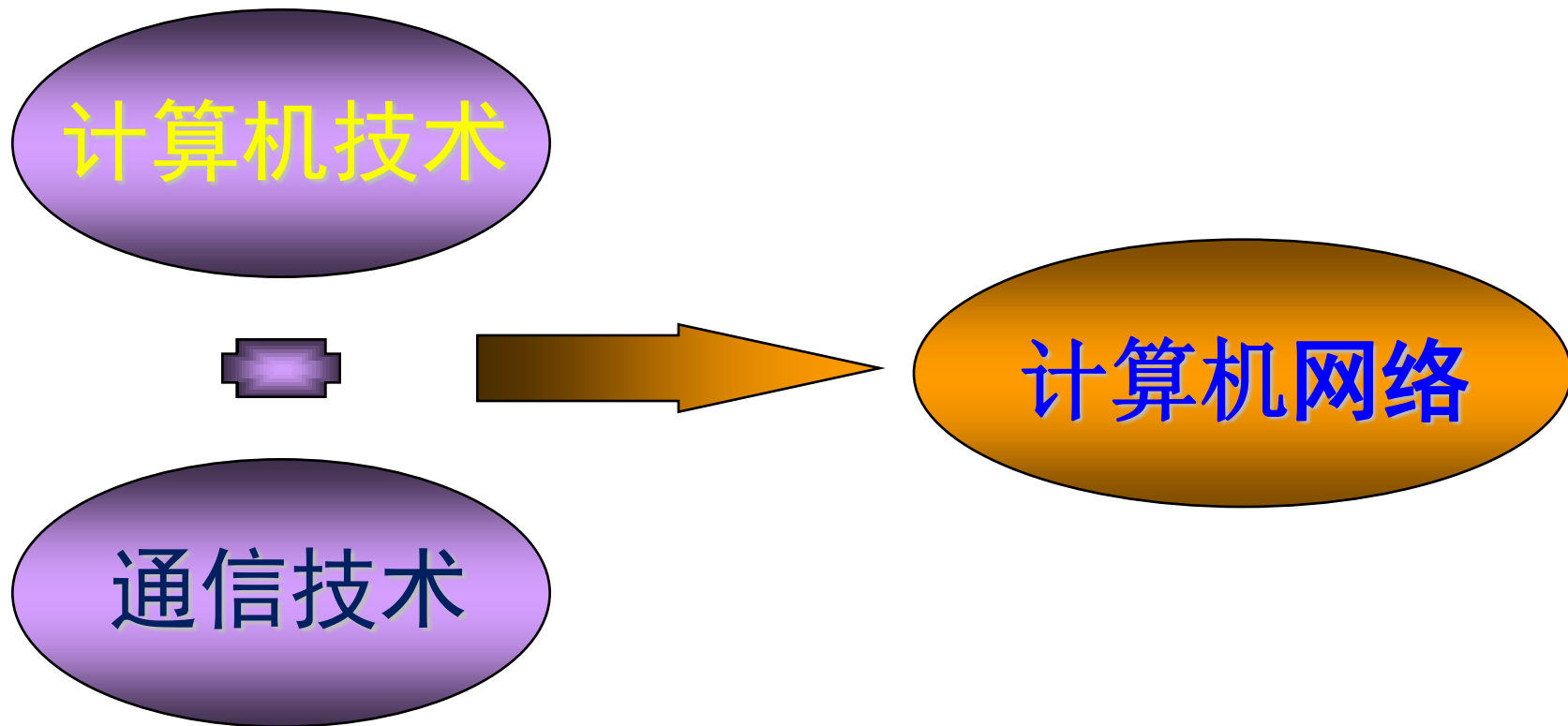
# 高速列车涉及的网络通信技术

- 从（智慧高速列车、 GE-ITCS ）视频演示中可以看出：
- 高速列车涉及下列网络通信技术：
  - 车上通信：状态感知信息与列车控制命令（牵引、制动、车门、空调、电源、广播.....）传输  
涉及的通信网络技术： RFID、无线传感器网络、物联网、列车控制（通信）网络（TCN） .....
  - 车-地通信：轨道电路、应答器、移动无线通信（GSM-R）....
  - 车-车通信：移动无线通信
  - 地面通信：有线通信（电缆及光纤）、无线通信、卫星通信.....
  - .....

# 互联网+

- 2015年3月5日，李克强总理在第十二届全国人民代表大会第三次会议上明确提出：“制定‘互联网+’行动计划，推动移动互联网、云计算、大数据、物联网等与现代制造业结合，促进电子商务、工业互联网和互联网金融健康发展，引导互联网企业拓展国际市场。”
- “互联网+”的提法将计算机网络提到了一个前所未有的高度
- “互联网+”战略就是借助互联网平台，利用信息通信技术，把互联网和包括传统行业在内的各行各业结合起来，在新的领域创造一种新的生态。
- “互联网+”就是跨界融合“：加什么，怎么加？

# 课程简介



# 课程学习基础要求

## 计算机技术:

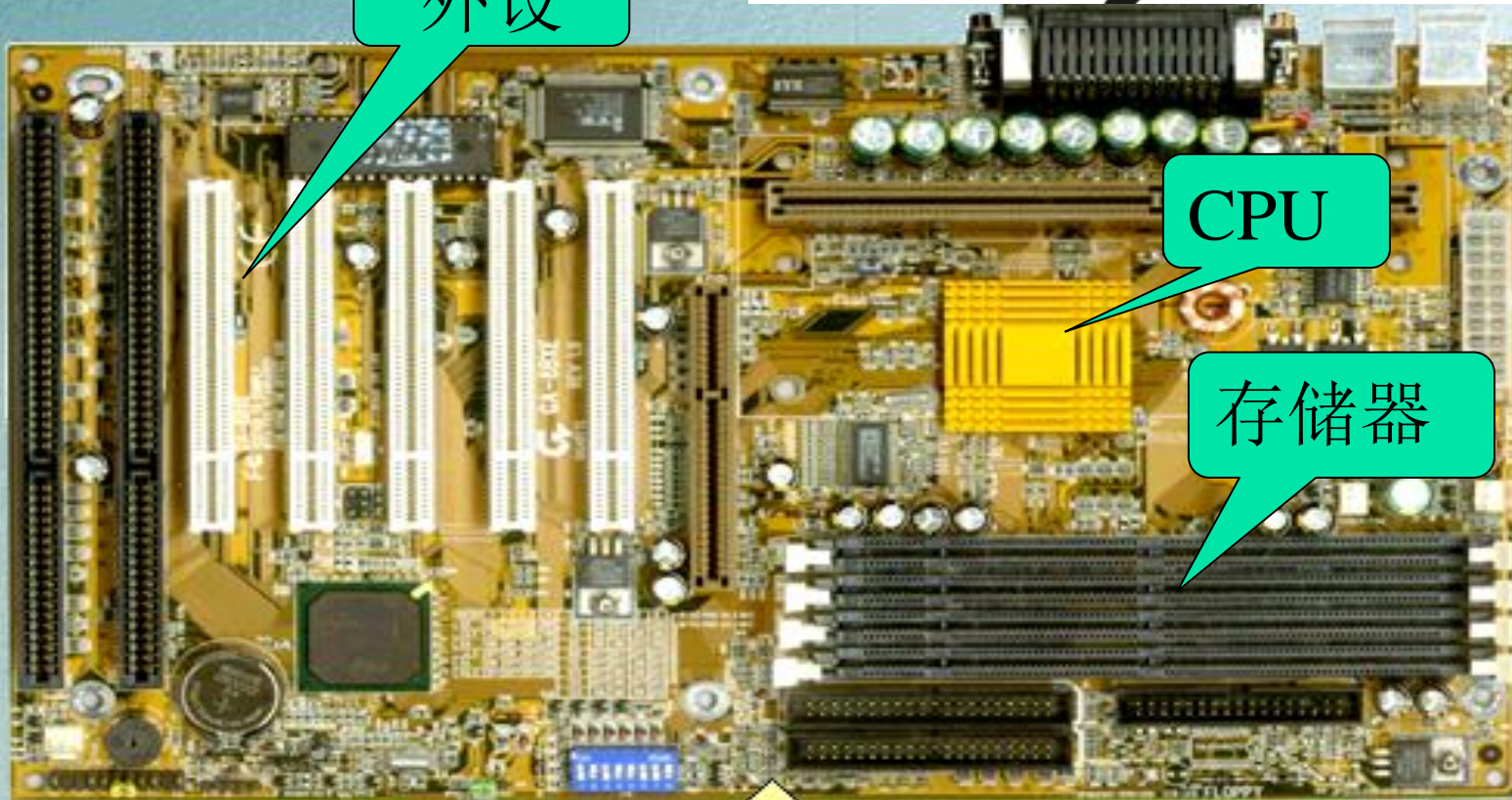
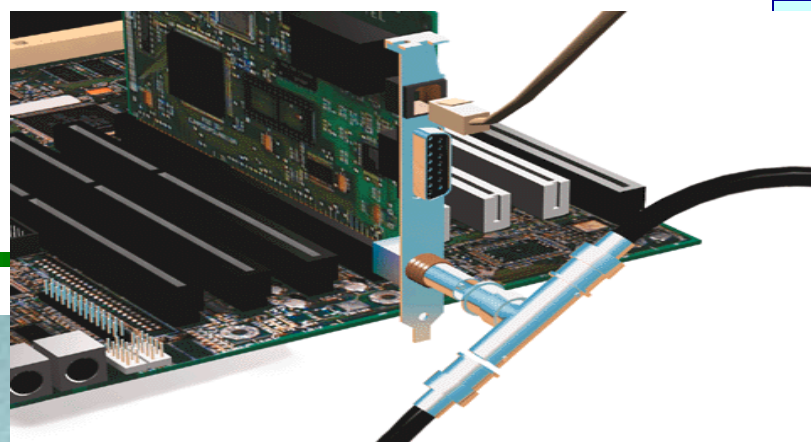
- ✓ 微机原理
- ✓ 接口技术
- ✓ 操作系统, 算法语言
- ✓ .....

## 通信技术:

- 数据通信基础
- 交换技术
- .....

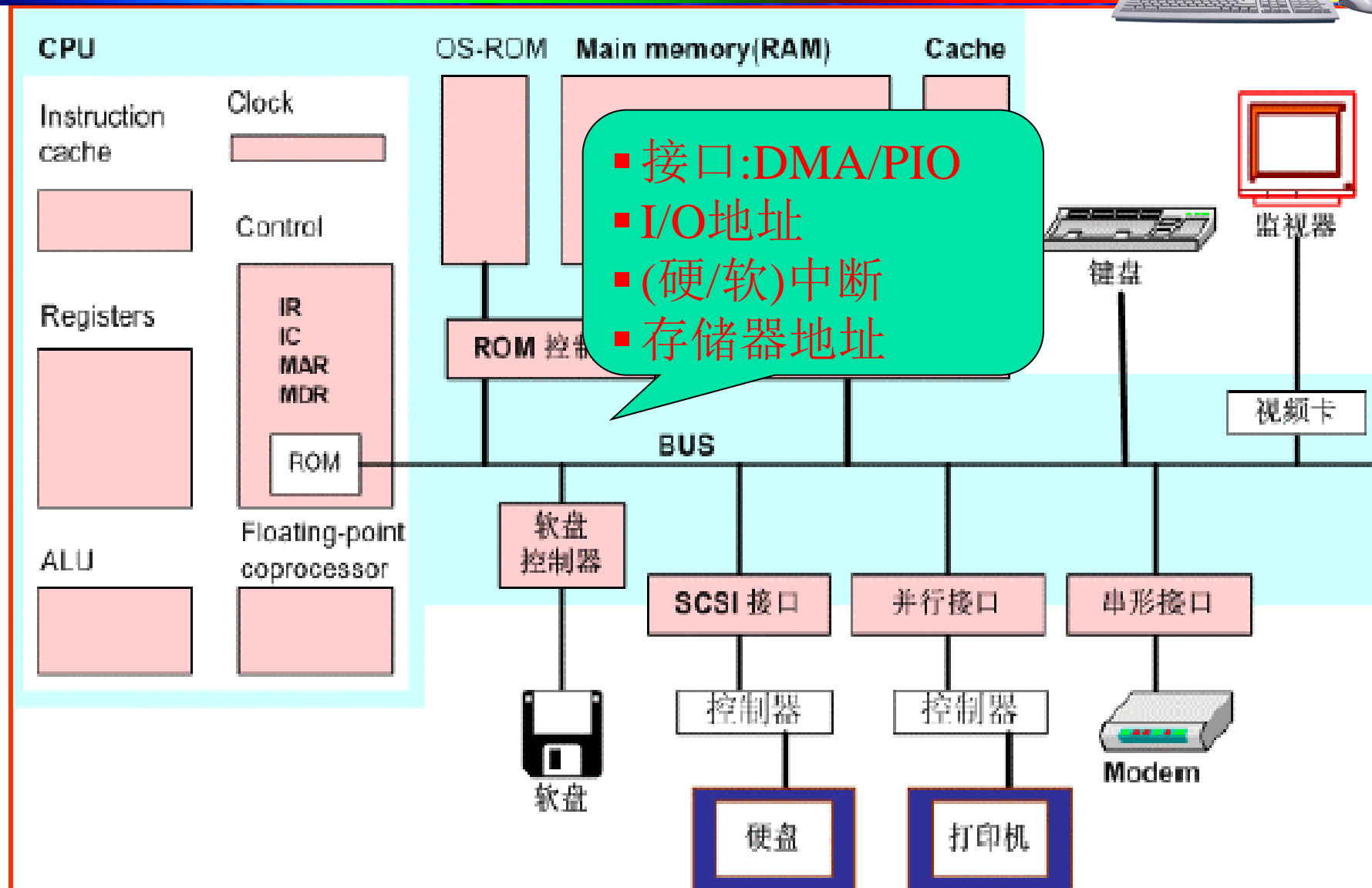


# 微机组成原理



主板是电脑的组织核心

# 微机原理与接口技术



# 网络接口卡

网络接口卡（NIC -Network Interface Card）又称网络适配器（NIA-Network Interface Adapter），简称**网卡**。用于实现**联网计算机和网络电缆之间的物理连接**，为计算机之间相互通信提供一条**物理通道**，并通过这条通道进行高速数据传输。在局域网中，每一台联网计算机都需要安装**一块或多块网卡**，通过介质连接器将计算机接入网络电缆系统。

**网卡完成物理层和数据链路层的大部分功能**，包括网卡与网络电缆的**物理连接**、**介质访问控制**（如：CSMA/CD）、**数据帧的拆装**、帧的**发送与接收**、**错误校验**、数据信号的**编/解码**（如：曼彻斯特代码的转换）、**数据的串、并行转换**等功能。

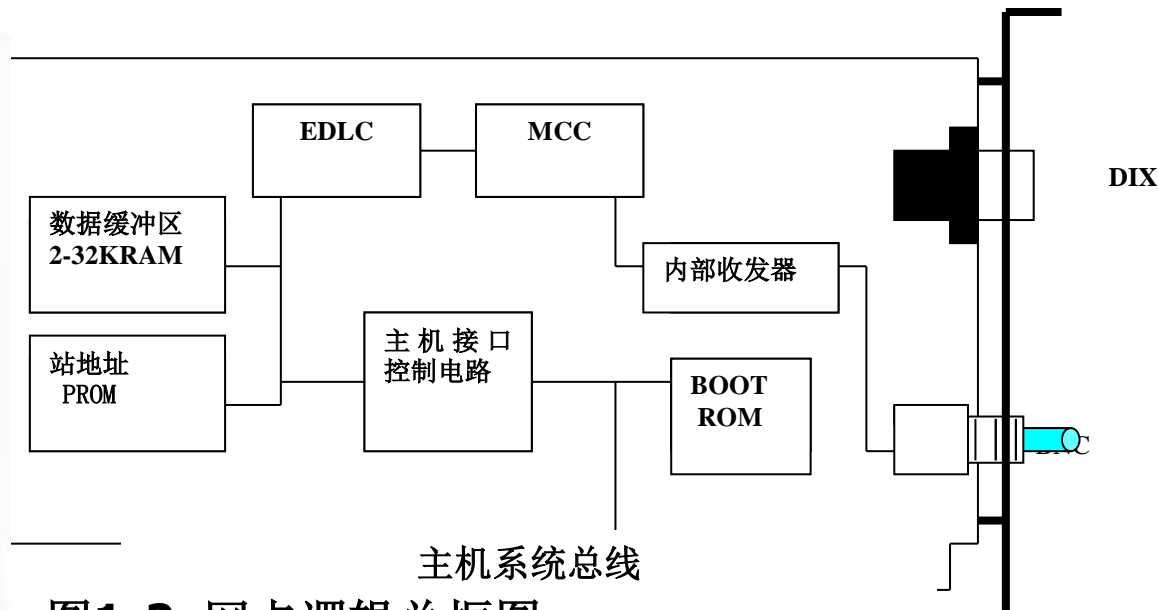


图1-2 网卡逻辑总框图

# 网络适配器数据传输

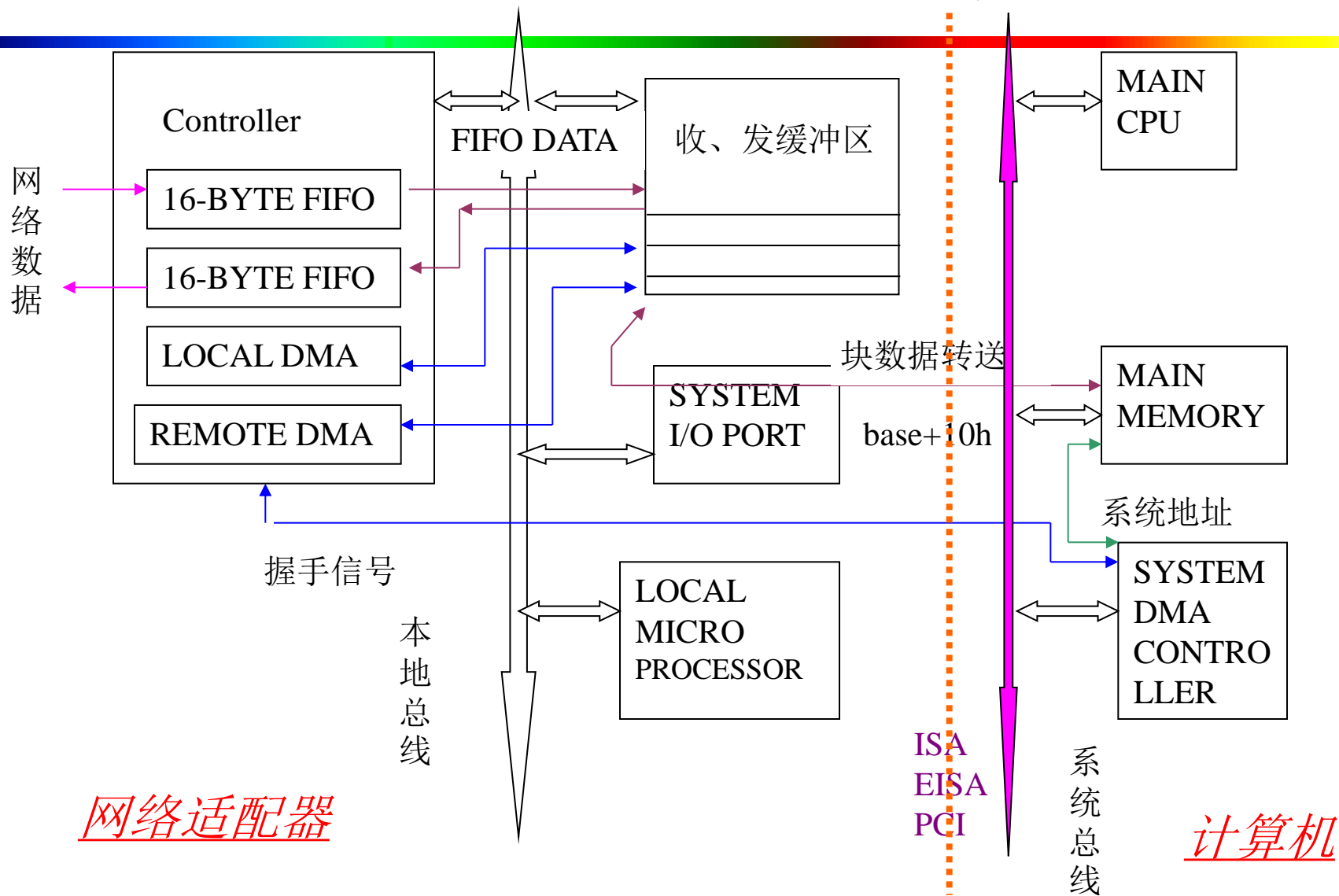


图1-3 网络适配器数据传输示意图

# ■ 课程内容及教学要求

# ■ 课程内容



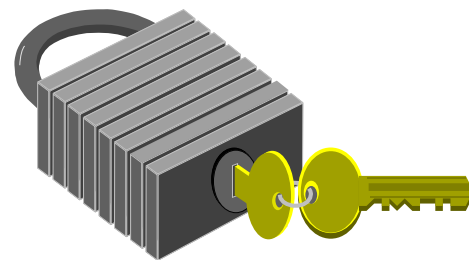


# 计算机网络内容

- ✓ 计算机网络原理（体系结构：**网络的骨架和神经**）
- ✓ 网络协议（网络是如何工作的：**网络的心脏和血液**）
- ✓ 局域网技术
- ✓ 广域网技术（网络地址、网络路由、网络互连等）
- ✓ Internet技术
- ✓ 网络安全
- ✓ 网络管理
- ✓ 城域网（宽带网技术）
- ✓ 网络编程技术
- ✓ 网络新技术(P2P、物联网、移动互联网.....)

# 本课程的基本内容

## 三大部分内容：



- **principles** ——网络体系结构 (OSI/RM, TCP/IP)
- **computer networking** ——网络是如何实现的？  
(网络协议)
- **practice** ——组网技术



# 网络协议

协议 (Protocols):

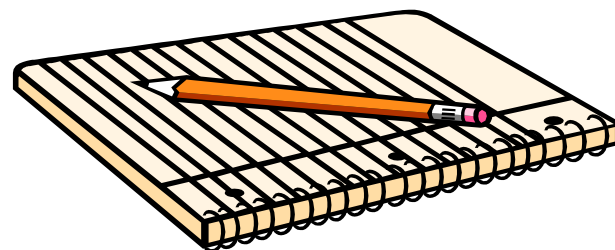
- Internet: TCP/IP, PPP
- LAN: Ethernet, AppleTalk, IPX
- WAN: X.25, Frame Relay, ATM, MPLS, SONET, SNA
- WLAN: 802.11

→ 因特网: TCP/IP ✓

LAN: Ethernet ✓

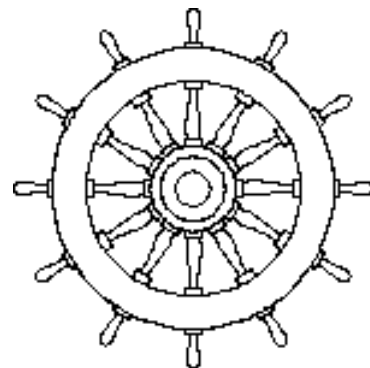
WAN: PPP

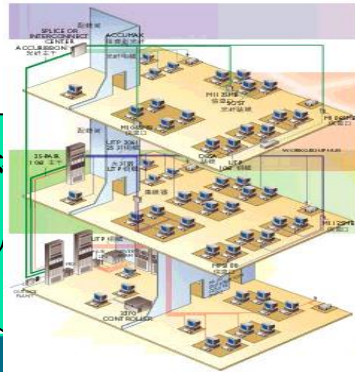
X.25, FrameRelay



# 组网技术

- ✓ 综合布线系统
- ✓ 局域网原理与构建
- ✓ 企业内网(Intranet)的构建
- ✓ 如何接入广域网
- ✓ 网络互连
- ✓ 网络地址：类型、规划、申请、分配、地址转换
- ✓ 路由规划
- ✓ 网络安全解决方案
- ✓ 网络管理





# 容组

第一层的实现  
构砌基础：（砖、预制板、门、窗等）  
-----数据通信基础

第三层的构砌（实现）

第四层的构砌（实现）

- 每一层：
- ① 该层的主要任务是什么？
  - ② 解决那些技术问题？
  - ③ 如何解决这些技术问题？

绪论

网络体系结构

物理层

数据链路层

传输层

应用层

局域网

组网技术

网络安全  
网络管理

板结构

类比：建

和

络大厦”

定义组成结构分类功能发展

结构几

第二层的构砌（实现）

高三层的构砌（实现）

基础平台  
设备选型  
综合布线

安全防范：  
门卫---防火墙  
门锁---加密  
身份证+登记---数字证书+数字签名  
巡视---入侵检测

物业管理—  
网络管理

# ■ 教学要求

# OBE工程教育理念

- OBE (Outcome-Based Education, 基于产出导向的工程教育)
- OBE的理念: 依据**毕业要求 (产出)**来设计培养体系: 培养目标, 培养方案, 课程体系, 课程, 达成度评价  
(类比: 产品需求—生产方案—模具—生产产品)
- 达成度评价: **课内评价**、**校内 (院、校) 评价**、**校外 (毕业生 (校友)、用人单位、第三方评估机构 (eg. 麦可思数据有限公司)) 评价**

■ 对于计算机科学与技术专业的学生，毕业要求包括如下12项基本要求：

■ (1) **工程知识**：能够将数学、自然科学、工程基础和计算机专业知识用于解决复杂工程问题；

■ (2) **问题分析**：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论；

■ (3) **设计/开发解决方案**：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的计算机系统、硬件部件和软件，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素；

■ (4) **研究**：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有序的结论；

■ (5) **使用现代工具**：能够针对复杂问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性；

■ (6) **工程与社会**：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任；

■ (7) **环境和可持续发展**：能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响；

■ (8) **职业规范**：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任；

■ (9) **个人和团队**：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色；

■ (10) **沟通**：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流；

■ (11) **项目管理**：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用；

■ (12) **终身学习**：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

# 毕业要求中强调解决复杂工程问题的能力

“复杂工程问题”必须具备下列特征（1），同时具备特征（2）~（7）中的部分或全部

- （1）必须运用深入的工程原理经过分析才能得到解决；
- （2）需求涉及多方面的技术、工程和其它因素，并可能相互有冲突；
- （3）需要建立合适的抽象模型才能解决，在建模过程中需要体现出创造性；
- （4）不是仅靠常用方法即可解决；
- （5）问题中涉及的因素可能没有完全包含在专业标准和规范中；
- （6）问题相关各方利益不完全一致；
- （7）具有较高的综合性，包含多个相互关联的子问题。

# 毕业要求

表3.2 2012年毕业要求与支撑课程的关系矩阵

<div>毕业要求</div> <div>课程</div>	要求1 工程知识	要求2 问题分析	要求3 设计 / 开发解决方案	要求4 研究	要求5 使用现代工具	要求6 工程与社会	要求7 环境和可持续发展	要求8 职业规范	要求9 个人和团队	要求10 沟通	要求11 项目管理	要求12 终身学习
计算机网络		L	H									L

注：毕业要求与支撑课程关联度H、M、L分别表示高、中、低



# 毕业要求

## ■ 毕业要求的指标点分解及支撑课程的权重

### ■ 1. 毕业要求指标点分解

■ **毕业要求1、工程知识**：能够将数学、自然科学、工程基础和计算机专业知识用于解决复杂工程问题；

■ 1.1掌握用于解决复杂工程问题的数学、物理等自然科学知识；

■ 1.2掌握用于解决复杂工程问题的工程基础知识；

■ 1.3掌握计算机基本理论及软硬件的专业知识；

■ 1.4运用数学、自然科学、工程基础和计算机专业知识解决复杂工程问题。

■ **毕业要求2、问题分析**：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论；

■ 2.1具有运用数学、自然科学和工程科学的基本原理分析问题的能力；

■ 2.2具有识别、表达和分析复杂工程问题的能力；

■ 2.3具有通过文献研究分析复杂工程问题的能力；

■ 2.4能够分析复杂工程问题获得有效结论。

■ **毕业要求3、设计/开发解决方案**：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的计算机系统、硬件部件和软件，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素；

■ 3.1具备设计针对复杂工程问题解决方案的能力；

■ 3.2具备设计满足特定需求计算机系统、硬件部件和软件的能力；

■ 3.3能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

# 毕业要求

- **毕业要求4、研究：**能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有序的结论；
  - 4.1掌握基本的实验观察方法、性能评测方法、实验分析理论和实验数据处理方法；
  - 4.2具备设计实验、实施实验和实验结果分析的基本能力；
  - 4.3具备基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究的能力；
  - 4.4针对复杂工程问题，能够拟定实验研究方案、设计实验、实施实验，能够对实验数据进行分析 and 对比、解释实验数据、并通过信息综合得到合理有效结论。
  
- **毕业要求5、使用现代工具：**能够针对复杂问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性；
  - 5.1能够针对复杂问题，选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息工具；
  - 5.2能够开发针对复杂问题处理的工具软件；
  - 5.3能够利用现代工程工具对复杂工程问题进行模拟和预测，并能够理解其局限性。

# 毕业要求

■ **毕业要求6、工程与社会：**能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任；

■ 6.1 了解社会、健康、安全、法律以及文化等基础知识；

■ 6.2 掌握工程相关背景知识；

■ 6.3 能够合理分析、评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

■ **毕业要求7、环境和可持续发展：**能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响；

■ 7.1 了解环境保护与可持续发展等方面的方针、政策、法律和法规；

■ 7.2 能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境的影响；

■ 7.3 能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对社会可持续发展的影响。

■ **毕业要求8、职业规范：**具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任；

■ 8.1 了解人文社会科学知识及工程职业道德和规范；

■ 8.2 具有人文社会科学素养，树立正确的人生观、世界观、价值观；

■ 8.3 具备社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

# 毕业要求

- **毕业要求9、个人和团队：**能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色；
  - 9.1 正确理解个人与团队的关系，理解团队合作的重要性，具备在多学科背景下团队合作的意识和能力；
  - 9.2 在 multidisciplinay 背景的团队中，能够作为个体或团队成员完成所承担的任务；
  - 9.3 能够在多学科背景团队中，承担项目负责人的角色，并具有一定的组织管理能力。
- **毕业要求10、沟通：**能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流；
  - 10.1 具备良好的口头表达能力和人际交往能力，能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通；
  - 10.2 具有书面表达与沟通能力、科技论文与技术报告写作能力，能够撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；
  - 10.3 具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下针对复杂工程问题进行沟通和交流。
- **毕业要求11、项目管理：**理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用；
  - 11.1 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法；
  - 11.2 具备在 multidisciplinary 环境中工程管理原理与经济决策方法的应用能力。
- **毕业要求12、终身学习：**具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。
  - 12.1 正确认识自我探索和学习的必要性和重要性，具有自主学习和终身学习的意识；
  - 12.2 掌握正确的学习方法，具备自主学习能力，能够通过学习不断提高、适应信息技术的发展。

## 2. 毕业要求的各指标点与支撑课程的关系

表3.5 毕业要求的各指标点与支撑课程关系矩阵总表

[illegible]

# 本课程支撑的毕业要求指标点

- **毕业要求3**、设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的计算机系统、硬件部件和软件，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素；
- **3.1 具备设计针对复杂工程问题解决方案的能力；**

# 毕业要求达成度评价过程记录表

## ■Excel文件

# 本课程支撑的毕业要求指标点

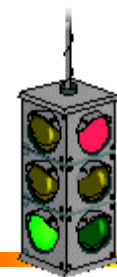
- 如何达成上述
- 毕业要求指标点？



# 如何达成本课程支撑的毕业要求指标点

- 1. 课内：课堂学习
- 2. 课外：
  - 课程设计报告
  - 作业与思考题
- 3. 考试：期中测试、期末考试

# 教学要求



**总要求：夯实基础；理论联系实际**

**教学内容：**跟踪网络发展趋势，结合实际应用，在介绍清楚网络基本概念及其实现原理的基础上，重点介绍一些**实用的网络技术**。

**教学方法：**结合主讲教师多年的科研实践经验，沿着一定的线索来讲授课程内容。

**对学生的要求：**

- ? 知其然
- ? 知其所以然
- ? 知其何以然

每一层均要围绕三大问题来学习、掌握

# 学习注意事项

## 讲课内容

- ✓ 主要内容教材上都有，但大量讲课内容在教材之外
- ✓ 计算机网络是一门理论性、实践性和应用性都很强的课程
- ✓ 要求：听课/笔记/根据教案看书、查资料/作业/课程设计

**学习方法：**在听课、做题、考试基础上，多查资料、参与研讨、听讲座、撰写设计报告

*I hear and I forget.*

*I see and I remember.*

*I do and I understand.*

*-- Chinese Proverb*

## 教案下载

学校教务网站

## 答疑

课前、课间、课后、期末

发邮件：[xhtan@home.swjtu.edu.cn](mailto:xhtan@home.swjtu.edu.cn)

# 课程设计1--局域网组网（面向应用）

## ■ 如何构建一个局域网？

- ① 局域网基础构建：硬件、系统软件
- ② 服务器构建：web服务器、域名服务器、文件服务器、.....
- ③ 网络接入：所构建的局域网与外面的因特网的连接

# 课程设计1-组网技术

## 1.组网方案--硬件

- (1) 常用的联网设备（包括有线LAN、无线LAN）有哪些？各应用于什么场合；
- (2) 典型的小、中、大型有线LAN联网：联网方案、所需的设备、网络结构图；
- (3) 无线LAN联网方案

## 2.组网方案--软件

- (4) 一般单位的网络需要构建哪些服务器？
- (5) 常用的服务器软件及其配置方法

## 3.组网方案--网络接入

- (6) 了解常用的网络接入方案及接入设备；
- (7) 分别设计适合于家庭、网吧、单位的网络接入方案

# 课程设计1-组网技术 课程设计提示

课程设计提示：

## 1. LAN组建—硬件方案

- (1) 浏览华为、中兴、华三等网站，了解：（A）产品；  
（B）解决方案；（C）技术白皮书
- (2) 小、中、大型企业的LAN设计；
- (3) 无线LAN设计。

## 2.组网方案--软件：

- (4) 一般单位的网络需要构建哪些服务器？
- (5) 常用的服务器软件及其配置方法

## 3.组网方案--网络接入：

- (6) 了解常用的网络接入方案及接入设备；
- (7) 分别设计适合于家庭、网吧、单位、住宅小区的  
网络接入方案

# XX组网方案（硬件）报告提纲

- ① 需求分析
- ② 网络拓扑结构
- ③ 硬件部署
- ④ 设备选型
- ⑤ 设备需求清单
- ⑥ 费用概算

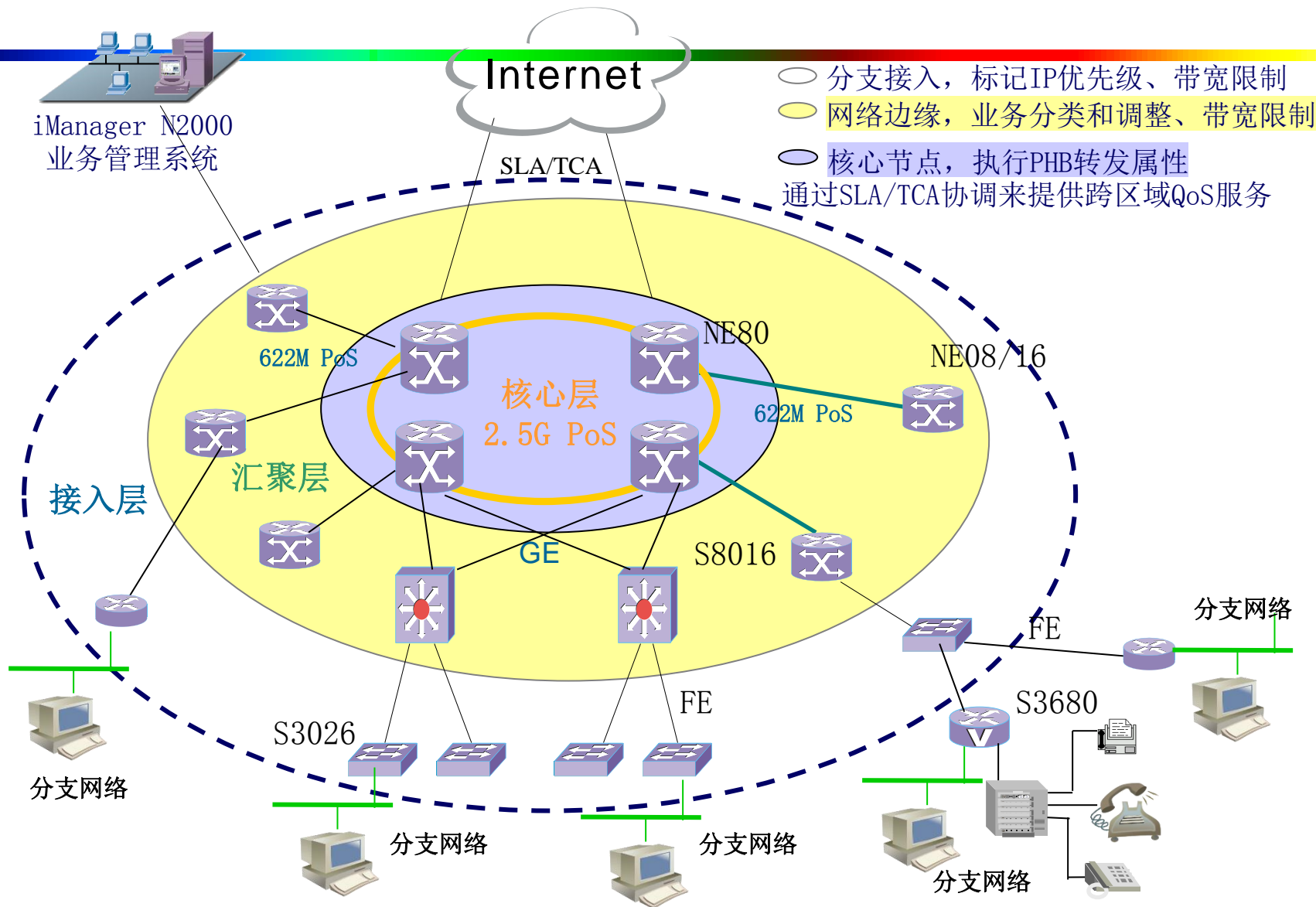
# 华为网络设备产品



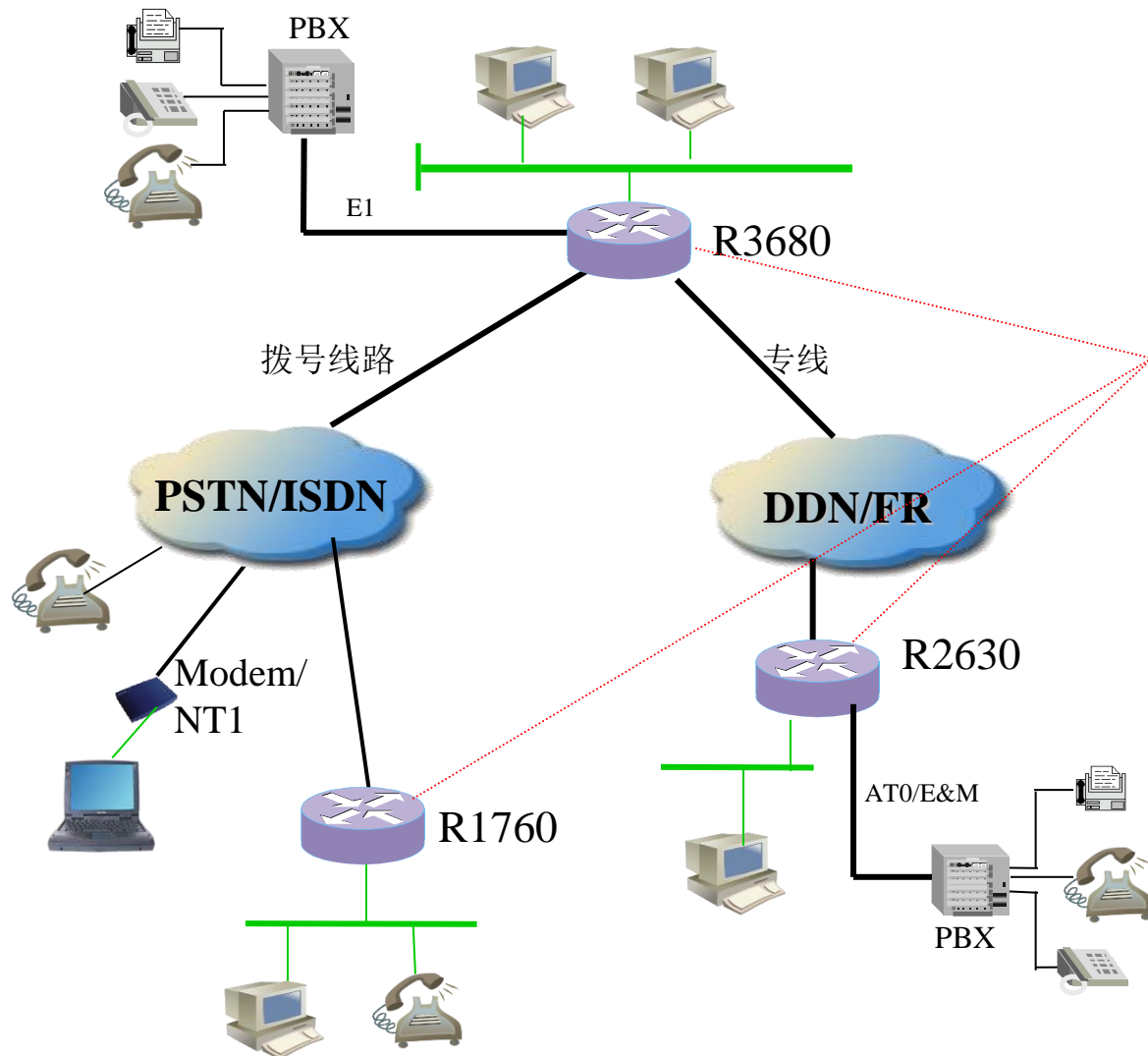


## ■ 华为典型组网应用

# 城域网组网方案

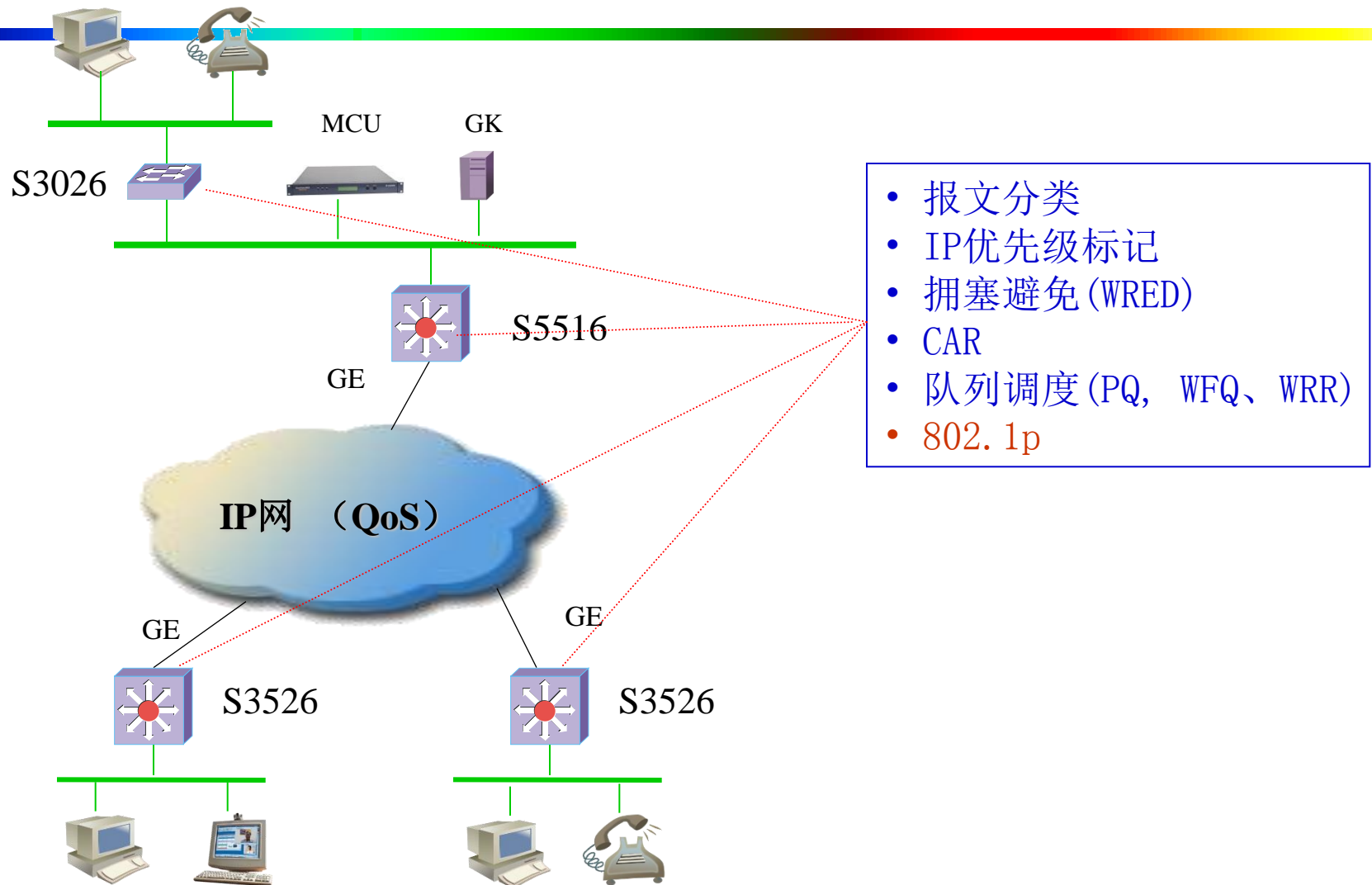


# 企业专线接入QoS方案

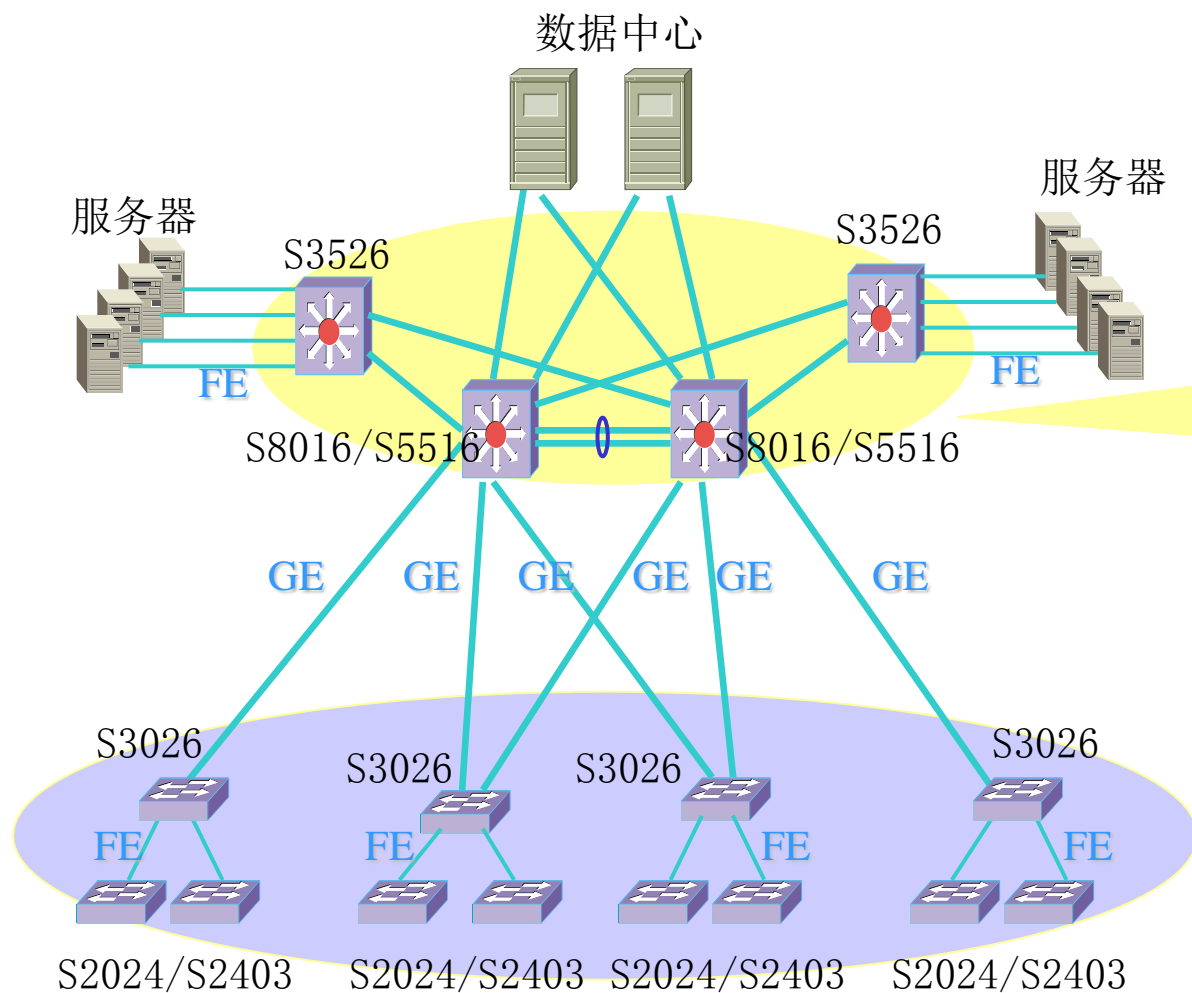


- 报文分类
- IP优先级标记
- 拥塞避免(WRED)
- CAR
- 队列调度(PQ, WFQ, CBWFQ)
- 流量整形(GTS)
- 语音报头压缩

# 企业、小区以太网接入QoS方案



# 数据中心QoS方案



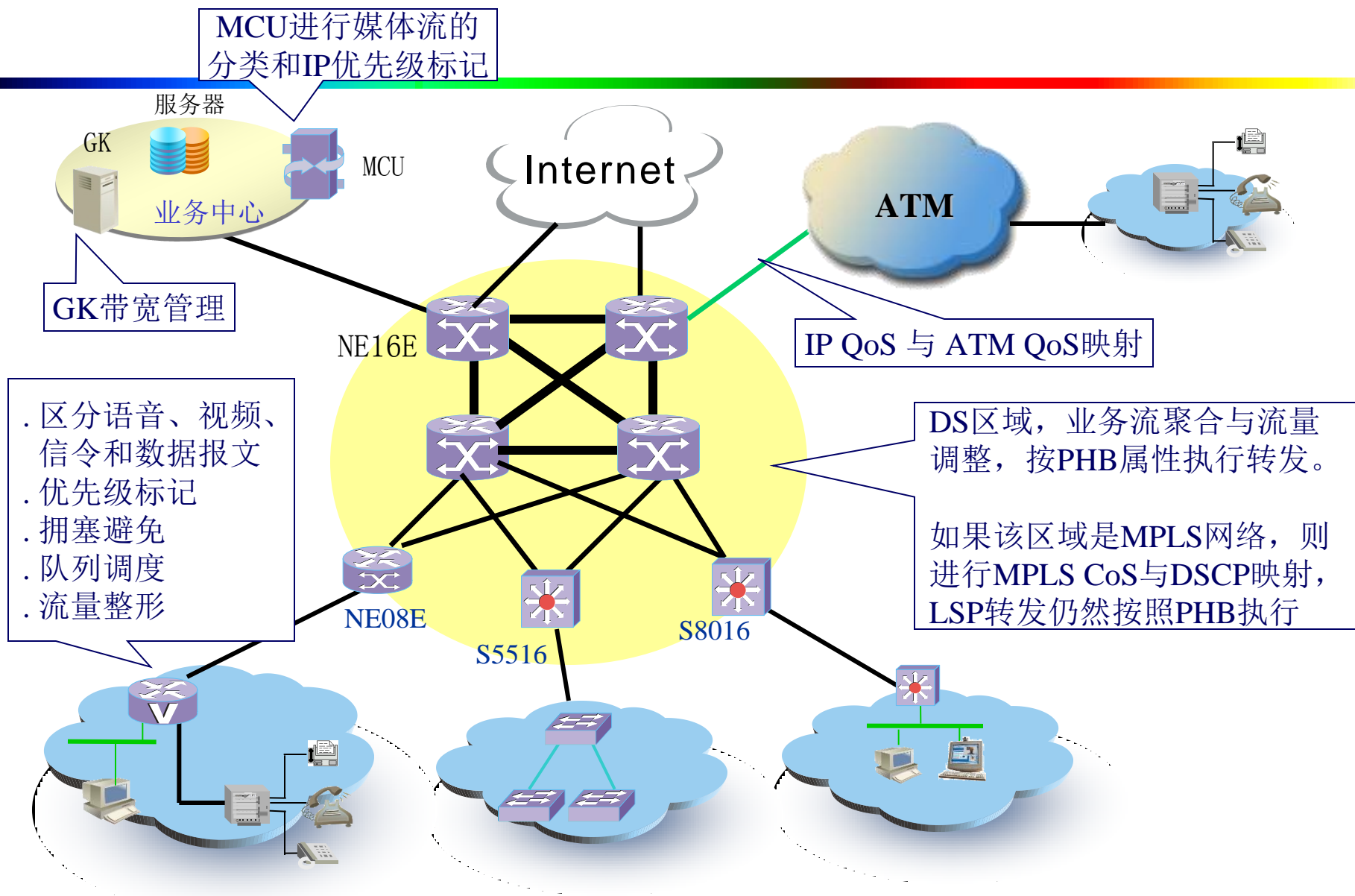
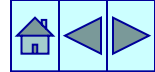
## DS区域

- 802.1p映射
- 业务分类与流量调整
- 按PHB属性转发

## 二层以太网QoS

- 二层报文分类 (基于端口、VLAN)
- 802.1p标记
- 队列调度 (PQ、WRR)

# 三网合一-QoS方案



# 课程设计2-网络协议及流程分析

- 利用wireshark抓包，分析：
  - （1）TCP/IP协议的报文封装方式；
  - （2）主要的TCP/IP协议及其层次结构；
  - （3）典型网络应用（PPPoE，HTTP,FTP,SMTP/POP3等）的工作原理及其实现流程(例如，以拨号方式登录服务清华大学主页为例：拨号登录后输入<http://www.tsinghua.edu.cn>即可看到清华大学的主页，分析其实现原理、涉及到的协议及协议之间配合工作流程)

## 课程设计2-网络协议及流程分析 做法提示

- 启动wireshark开始抓包；
- 以PPPOE拨号方式登录网络；
- 输入<http://www.tsinghua.edu.cn>；
- 看到清华大学的主页后，停止抓包，将所抓到的包保存到文件（.cap）；
- 利用wireshark打开抓包文件：
  - （1）选择各种典型协议的报文：（A）了解该协议的报文格式；（B）了解协议的层次结构及报文封装情况（比如以太帧-PPPOE-PPP-IP-TCP/UDP-应用协议）；
  - （2）通过报文找到本机、清华大学web服务器的IP地址，根据源、目的IP地址、协议类型（HTTP,FTP,...）来设置过滤条件，过滤出本机访问清华大学主页过程的报文；
  - （3）列出过程中每一步报文对应的协议，即可了解拨号方式访问清华大学主页的实现过程、所涉及的协议、协议之间的配合工作情况：PPPOE发现阶段—PPPOE会话阶段（及PPP的LCP和IPCP）--域名服务DNS（域名到IP地址转换）--ARP（IP地址到MAC地址转换）--三次握手建立TCP连接—HTTP请求—HTTP应答.....



# 课程设计格式及提交说明

- 课程设计按标准的科技报告的格式撰写。
- 课程设计报告内容及格式要求：参见“课程设计报告范本”
- 同学们从现在开始着手进行课程设计，第12周左右通过学校教务网站提交

# 作业与思考题

- 每一章均有配套的作业与思考题。
- 每个同学均要求做所有的作业与思考题，通过学校教务网站下载作业，网上提交作业

# 成绩计算方法

本课成绩：平日表现、课程设计、考试等结合

作业、（期中、平时）测验	10%
课程设计(Project / Reading)	20%
课堂表现、出勤率 (Presentation)	10%
期末考试（Final Exam）	60%

## • 笔试内容

- 基本知识    · 基本概念    · 基本协议
- 常用英文术语    · 知识综合    · 分析计算

**A warning for those copy cats:**

Instances of **plagiarism** will be taken very seriously.

Whoever get caught in copying homework and project assignments, the instructor has the right to penalize his/her grade when necessary.

# 参考文献



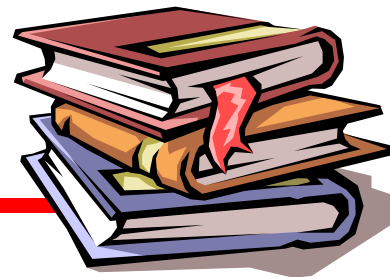
## 教材:

谢希仁, **计算机网络** (第6版), 电子工业出版社, 2013年06月;

## 参考书:

- [1] **计算机网络**(第五版) ,  
[美] 特南鲍姆, [美] 韦瑟罗尔 著 严伟, 潘爱民 译 , 清华大学出版社, 2012-03-01
- [2] Jim Kurose, Keith Ross. Computer Networking: A Top Down Approach, 6th edition, 6th edition, Addison-Wesley, March 2012
- [3] Douglas Comer, *Computer Networks and Internets*, (third edition), Addison-Wesley , 2008-4-28
- [4] **TCP/IP进行网际互连**(第三版第1卷)  
原著DOUGLAS E. COMER , 清华大学影印版  
中译版: 林瑶、蒋慧等译, 电子工业出版社
- [5] 曾华燊, **现代网络通信技术**, 西南交大出版社, 2003

## 参考文献（续）



- [6] *Introduction to Data communications and networking*, 机械工业出版社 ISBN-7-111-07206-5
- [7] Winliam Stalings, *Data & Computer Communication*, (Sixth Edition), Pearson Education
- [8] L. L. Peterson and B. S. Davie, *Computer Networks: A System Approach*, 2 edition, 机械工业出版社
- [9] [美] Mark A. Miller, P. E. 著, 刘滨等译, *TCP/IP故障检测与维护* (第三版), 中国水利水电出版社
- [10] *Data Communications and Networking*, 4 edition, Behruz A. Forouzan. McGraw-Hill

# Thank You!



## Questions?