

# 计算机网络

# Computer Networks

程莉

2024年2月

# Instructor

◆ Ms. 程莉 [chengli@bupt.edu.cn](mailto:chengli@bupt.edu.cn)

- Faculty in school of Computer Science
- Over 20 years in teaching courses on computer networks and Internet
- Passion in idea sharing, interaction and discussion

◆ Course Group

QQ group



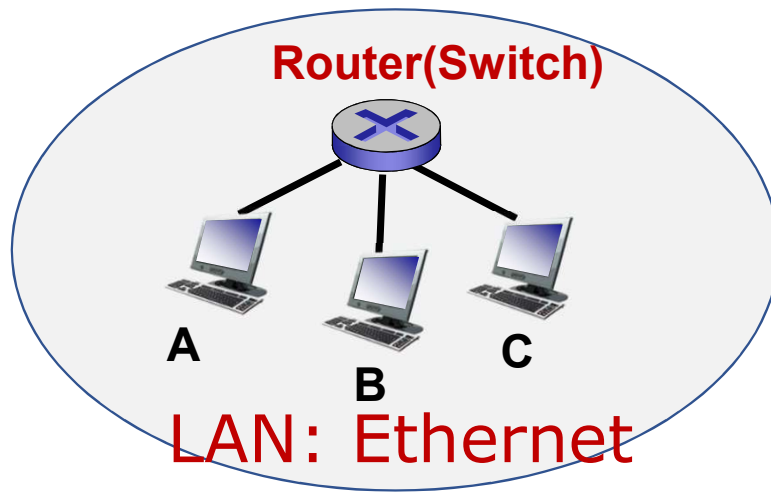
群名称:计算机网络-04/05/06班  
群 号:419956345

# What is a Computer Network?

➡ a group of interconnected computers

◆ Case1: Local connection

**LAN:** Local Area Network 局域网



Q: What compose a LAN?

# Components of a LAN

- ◆ Computers (Host 主机)
  - more: 万物互联 Internet of Things (IOT, 物联网)
  - → *End system*
- ◆ Link
  - Wired or wireless
- ◆ Connection devices



Switch 交换机



Router 路由器



# IoT: Cool end systems(端系统)



Smart speaker



Internet refrigerator



IP picture frame



Pacemaker & Monitor



Tweet-a-watt:  
monitor energy use



Security Camera



Slingbox: remote  
control cable TV



Web-enabled toaster +  
weather forecaster



AR devices



cars



bikes



scooters



Internet phones



Gaming devices



sensorized,  
bed  
mattress



Smart bracelet

*Others?*

*[Kurose]*

# What is an internet (互连网/互联网)?

◆ Case2: a group of interconnected computer networks

**WAN:** Wide Area Network 广域网

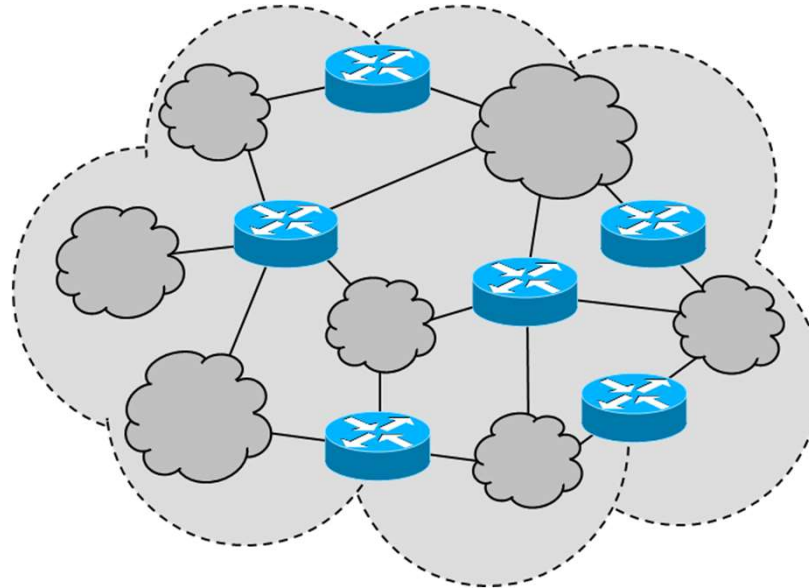
◆ LANs or WANs

◆ Link

□ Wired

◆ Connection devices

□ Router



Q: What technical differences with LAN?

# What we will discuss?

## ◆ How do computer networks work?

- computer + communications

## ◆ 大纲→ 教学目标：通过学习本课程，学生可以

- 深入了解计算机网络的现状、发展情况和新技术
- 熟练掌握计算机网络的构成、工作原理及相关理论和技术
- 掌握计算机网络协议的设计与实现方法

## ◆ 培养学生具有

- 对计算机网络领域复杂工程问题采用科学有效的方法进行研究的能力
- 对英文技术资料快速阅读和准确理解的能力以及能够运用英文进行科技交流和沟通的能力

OBE

# 课程目标分解（Detailed Objectives）

- ◆1：掌握计算机网络与通信的基础知识及原理，培养能够对计算机网络相关的设计、性能等问题进行比较、分析和定量计算的能力
- ◆2：培养采用科学方法、针对互联网领域的复杂问题进行文献和应用案例进行调研和分析的能力
- ◆3：培养针对计算机、互联网领域的技术问题和研究目标，选择合适的研究路线，设计相应的技术与实验方案的能力
- ◆4：培养针对互联网领域的复杂问题，构建实验系统，开展实验，对实验结果进行综合分析，并能得出合理有效结论的能力
- ◆5：熟悉互联网领域的英文专业术语，培养对于相关英文教材、参考资料、技术文献和国际标准能快速阅读和准确理解，并能运用英文进行科技交流和沟通的能力



# 教学方式

## ◆ 授课

中文+英文、雨课堂看回放

## ◆ 讲义及资料

通过教学云平台发布和下载

## ◆ 辅导答疑

- 1) 在QQ群使用语音和文字, 进行辅导和答疑
- 2) 回复Email邮件

## ◆ 作业

通过教学云平台发布和提交

## ◆ 课堂测验和考试

在雨课堂进行随堂小测

# 教材和参考书

## ◆ Textbook

Computer Networks (Fifth Edition)

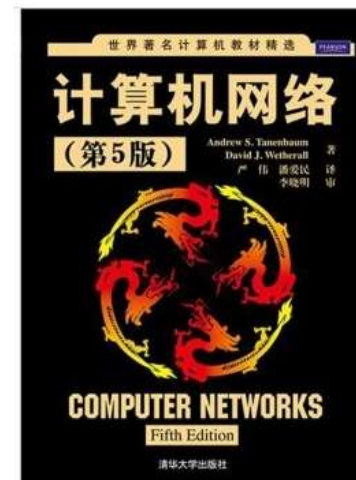
Andrew S. Tanenbaum, David J Wetherall

## ◆ References

计算机网络（第5版） 严伟，潘爱民 译

计算机网络（第7版） 谢希仁

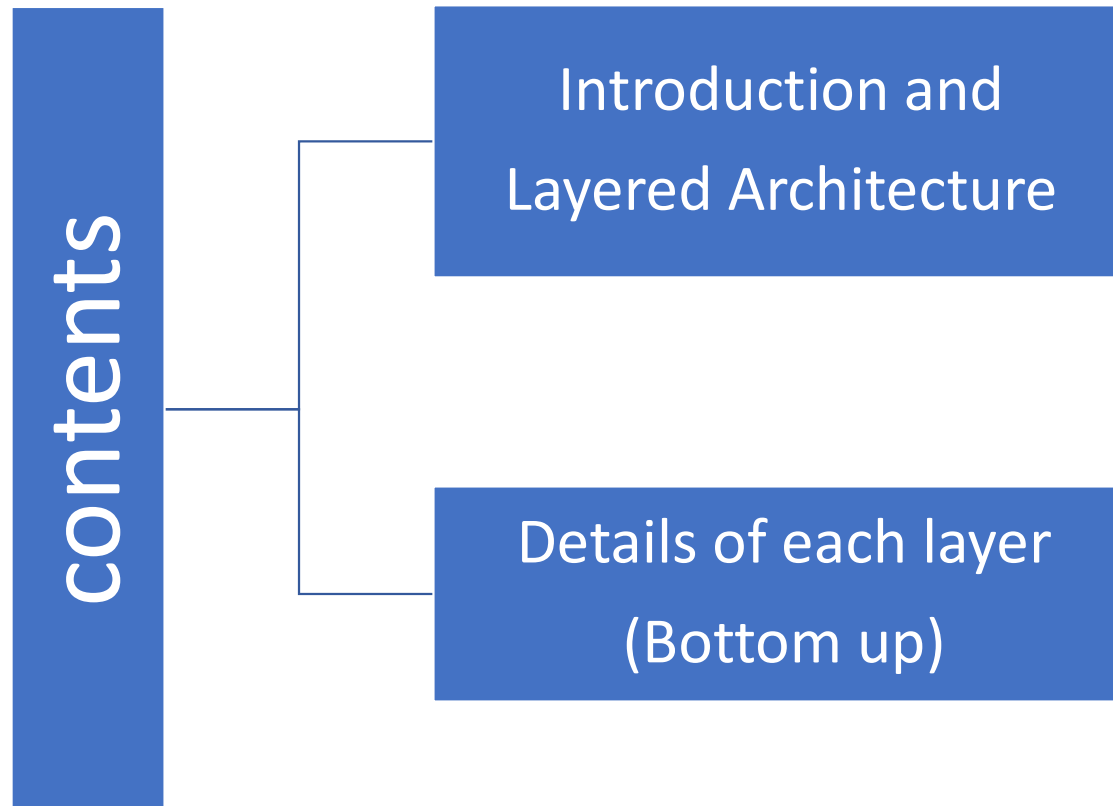
计算机网络，自顶向下方法，Kurose and Ross，陈鸣 译



# Prerequisites（先修课程及相关概念）

- ◆ 数学：概率、指数及对数计算、泊松分布
- ◆ 计算导论与程序设计：二/十/十六进制的概念、转换和计算，计算机各部件的功能，C语言程序设计
- ◆ 数据结构：拓扑结构、二叉树、Dijkstra算法

# Content structure



# Course Schedule(1)

No.	Chapter	Topic	Class Hours
1	Introduction	Concepts and categories of computer networks, network architecture and reference models	6
2	Physical layer	Terms of data communication network, basic theories, transmission media, switching technologies	6
3	Data link layer	Framing, error control and flow control, sliding window protocols and protocol performance, example protocols	9
4	MAC sublayer	Channel allocation methods, IEEE 802.3/Ethernet, IEEE 802.11/wifi, Bridges/Switches and VLAN	6
5	Network layer	Virtual circuit network and datagram network, routing algorithms, congestion control and QoS, packet format and addresses of IPv4, NAT, ARP, DHCP, ICMP and IPv6	14

## Course Schedule(2)

No.	Chapter name	Topic	Class Hours
6	Transport layer	Protocol elements, UDP, TCP, congestion control schemes	9
7	Application layer	C/S and P2P, DNS, Email protocols and WWW	4
	Lab1	Understanding of sliding window protocols	4
	Lab2	Protocol analysis	2
	Mid-term Exam	Closed book exam	2
	Final Exam	Closed book exam	2

# Administrivia

- ◆ Marking (may be adjusted within 5%)

  - Homework and Labs : around 35%

  - Midterm Exam: around 5%

  - Final Exam: around 60%

- ◆ Free to Ask Questions

  - Let us be interactive !

- ◆ Tutorials

  - Feel free to discuss through QQ群、雨课堂、教学云平台 or Email

- ◆ Academic honesty

- ◆ Only course-relative topics are welcome in QQ group!

## What is more → 思考、归纳与分享

- ◆ 选择课程中的知识要点，自主调研，制作归纳总结PPT，录制讲解视频，分享给大家，互评打分
- ◆ 选择课程中的知识要点，自主调研，制作思维导图，录制讲解、分享，互评打分
- ◆ 老师讲错了？没讲清楚/没讲透？有些拓展内容没讲到
  - ◆ 自主调研，录制讲解、分享，互评打分



# Some key points(1)

Chapter	
概述	网络的构成、分类及应用；网络接入方式；电话网与因特网（Internet）； 分层模型要点；协议与服务；OSI参考模型、TCP/IP模型与混合模型
物理层	常用传输介质的特性及应用；调制、编码与复用；端到端时延的定义及计算 最大数据率与带宽的关系：奈奎斯特公式和香农公式的原理和应用； 电路交换与分组交换（原理及性能计算）
数据链路层	成帧及透明传输的方法；汉明码的原理和计算；CRC校验的原理和计算； 滑动窗口协议的原理；滑动窗口协议的性能计算；PPP的功能和应用
MAC子层	共享信道的方法；传统以太网的工作原理；快速以太网/千兆以太网与传统以太网的异同；wifi的工作原理；网桥和LAN交换机的工作原理及异同

## Some key points(2)

Chapter	
网络层	虚电路与数据报；距离矢量选路与链路状态选路的原理；网络互连的问题及方法；网络层的拥塞控制；子网划分与IP地址分配；IPv4的包结构；CIDR与路由选择；IP地址与MAC地址；因特网的路由选择协议；路由器的工作原理；路由器与LAN交换机的异同；NAT的原理；ARP、DHCP和ICMP的功能及原理；IPv6的特点及与IPv4的互连
传输层	传输层的功能及要素；UDP；TCP的段结构、连接管理和可靠传输；TCP的拥塞控制
应用层	C/S与P2P；DNS的构成、域名解析原理；Email系统的构成和工作原理；IMAP、POP3与Webmail；MIME及其应用；WWW的原理与HTTP；Cookie的原理和应用；Web Proxy的原理和应用；FTP的功能与特点