



前言

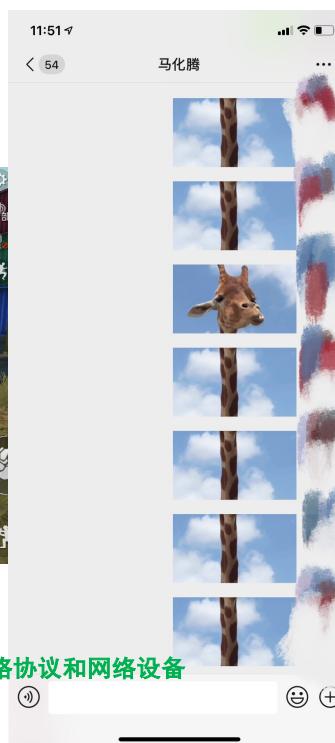


计算机网络就在我们身边

RTT：往返传播时延

基本概念、基本原理和基本方法

体系结构、网络协议和网络设备



王道考研/CSKAOYAN.COM

计算机网络就在我们身边



RTT: 往返传播时延

基本概念、基本原理和基本方法



192.168.X.X

网络系统的分析、设计和应用

王道考研/CSKAOYAN.COM

408计算机网络大纲

【考查目标】

1. 掌握计算机网络的**基本概念、基本原理和基本方法**。
2. 掌握计算机网络的**体系结构**和典型**网络协议**，了解典型**网络设备**的组成和特点，理解典型网络设备的工作原理。
3. 能够运用计算机网络的基本概念、基本原理和基本方法进行**网络系统的分析、设计和应用**。



王道考研/CSKAOYAN.COM

408计算机网络大纲

【考查目标】

1. 掌握计算机网络的**基本概念、基本原理和基本方法**。
2. 掌握计算机网络的**体系结构**和典型**网络协议**，典型**网络设备**的组成和特点，理解典型网络设备的工作原理。
3. 能够运用计算机网络的基本概念、基本原理和方法进行**网络系统的分析、设计和应用**。

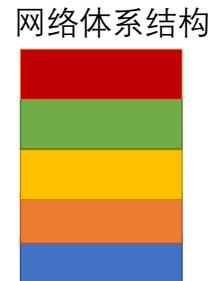
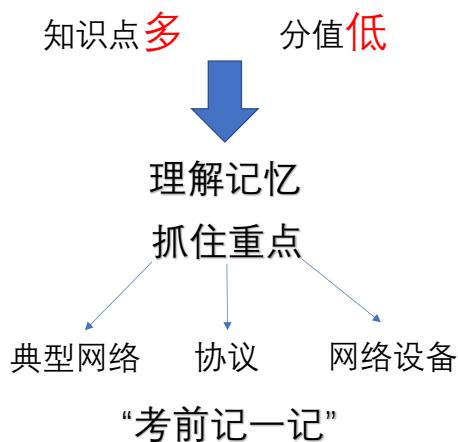
The Dab



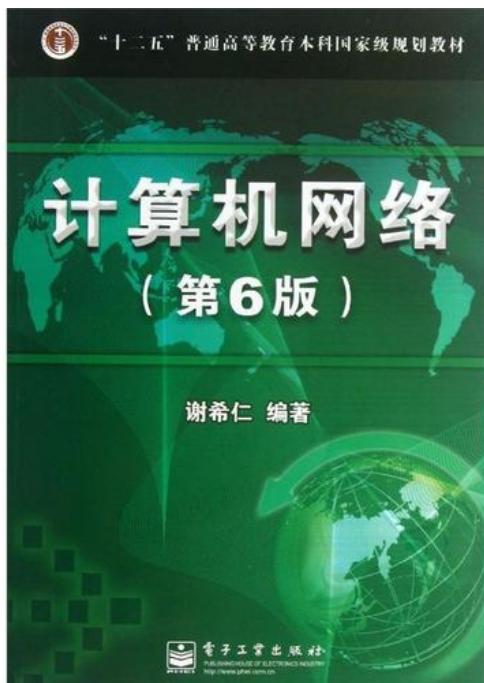
计网考得高

王道考研/CSKAOYAN.COM

计算机网络考研内容及特点



王道考研/CSKAOYAN.COM



70集
10~25分钟

王道考研/CSKAOYAN.COM



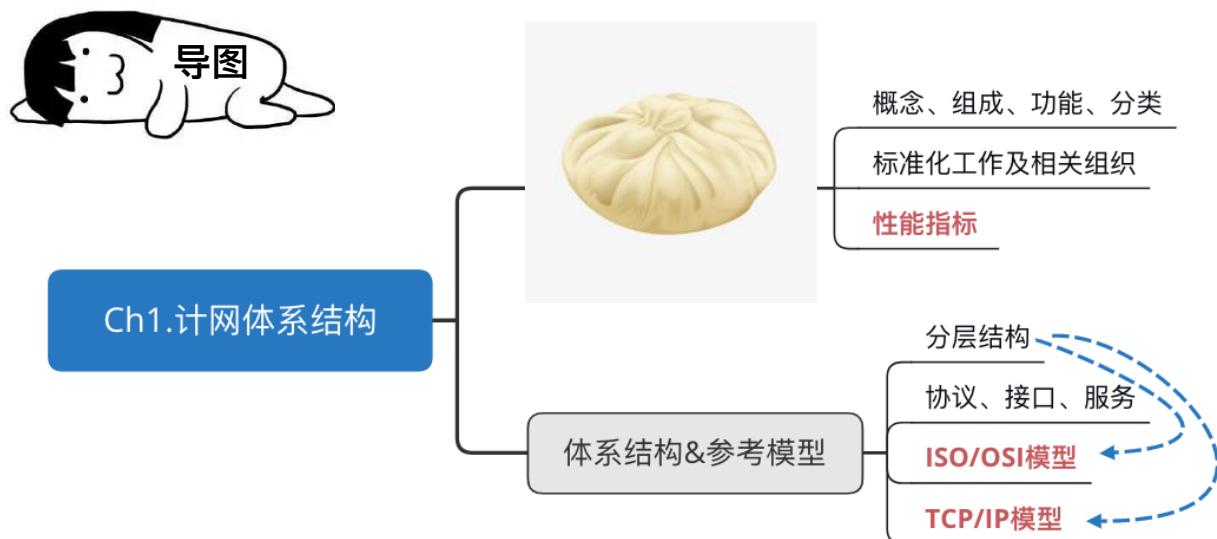
计网红利享受者&计网红利创造者

王道考研/CSKAOYAN.COM

王道考研——计算机网络

WWW.CSKAOYAN.COM

第一章 计算机网络体系结构



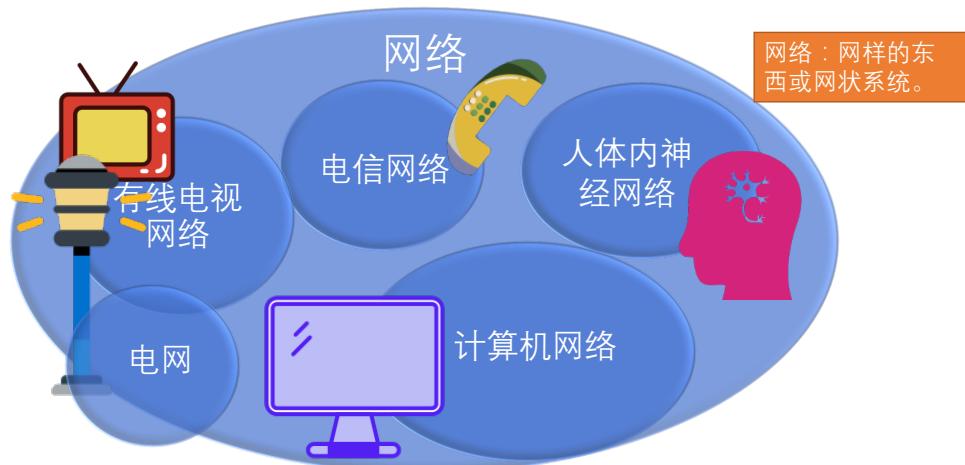
本节内容

概念&功能

王道考研/CSKAOYAN.COM

计算机网络的概念

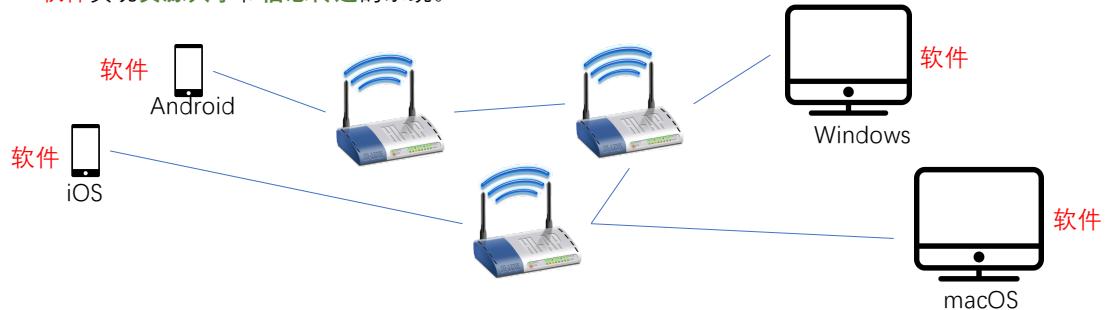
计算机网络：是一个将分散的、具有独立功能的计算机系统，通过通信设备与线路连接起来，由功能完善的软件实现资源共享和信息传递的系统。



王道考研/CSKAOYAN.COM

计算机网络的概念

计算机网络：是一个将分散的、具有独立功能的**计算机系统**，通过**通信设备与线路**连接起来，由功能完善的**软件**实现**资源共享和信息传递**的系统。



计算机网络是**互连**的、**自治**的计算机集合。

互连-通过通信链路互联互通

自治-无主从关系

王道考研/CSKAOYAN.COM

计算机网络的功能

★ 1. 数据通信



2. 资源共享

同一个计算机网络上的其他计算机可使用某台计算机的计算机资源的行为，可共享**硬件、软件、数据**。



3. 分布式处理

多台计算机各自承担同一工作任务的不同部分 **Hadoop平台**



替代机

4. 提高可靠性



各计算机之间
更亲密

.....

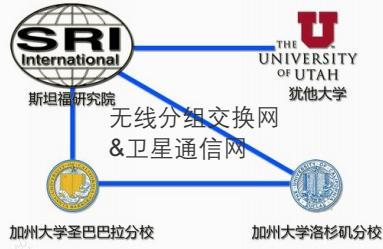
王道考研/CSKAOYAN.COM

计算机网络的发展—第一阶段



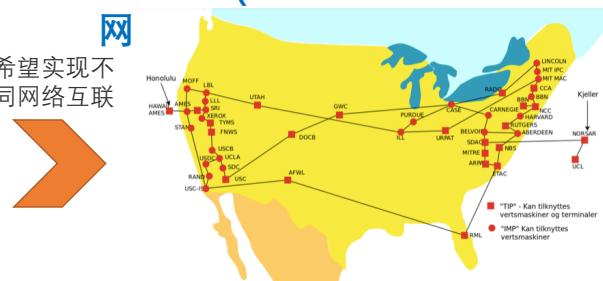
美国国防部高级研究计划局 (ARPA)
设计一个分散的指挥系统

ARPAnet 阿帕网



internet(interconnected network)互联 网

希望实现不同网络互联



1983年阿帕网接受
TCP/IP,
选定Internet为主要的
计算机通信系统。

Internet 因特网

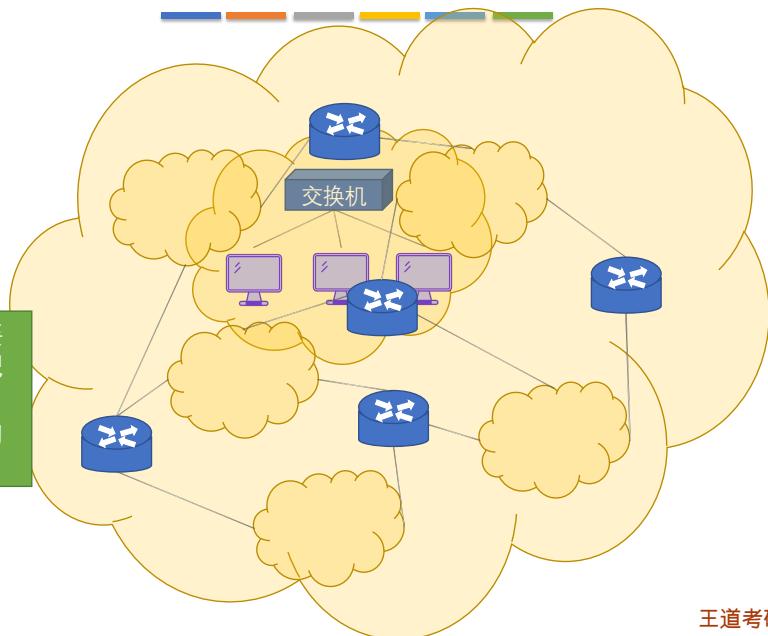


王道考研/CSKAOYAN.COM

计算机网络的发展—第一阶段

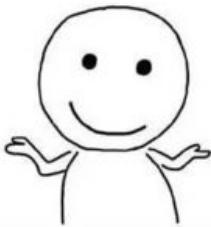


网络把许多计算机连接在一起，而互联网则把许多网络连接在一起，因特网是世界上最大的互联网。



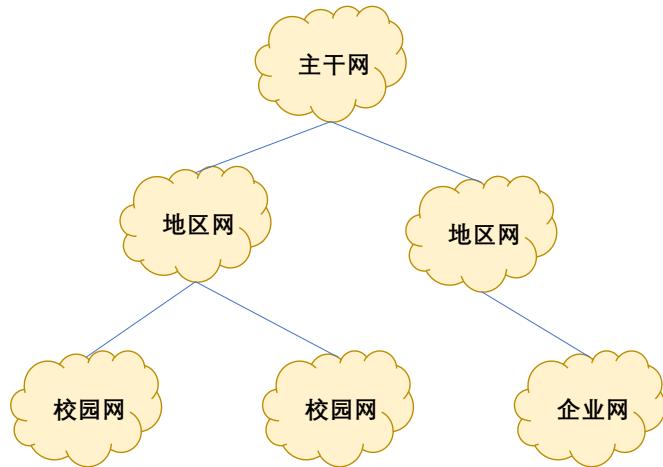
王道考研/CSKAOYAN.COM

第二阶段—三级结构



我不想做个所谓的好人

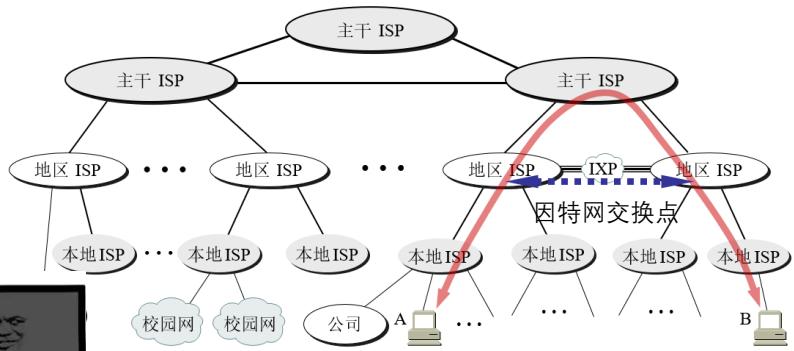
1985年起，美国国家科学基金会NSF围绕6个大型计算机中心建设计算机网络，即国家科学基金网**NSFNET**。



王道考研/CSKAOYAN.COM

第三阶段—多层次ISP结构

ISP：因特网服务提供者/因特网服务提供商，是一个向广大用户综合提供互联网接入业务、信息业务、和增值业务的公司，如中国电信、中国联通、中国移动等。分为主干ISP、地区ISP和本地ISP。



blog.dyboy.cn

主机A → 本地 ISP → 地区 ISP → 主干 ISP → 地区 ISP → 本地 ISP → 主机B

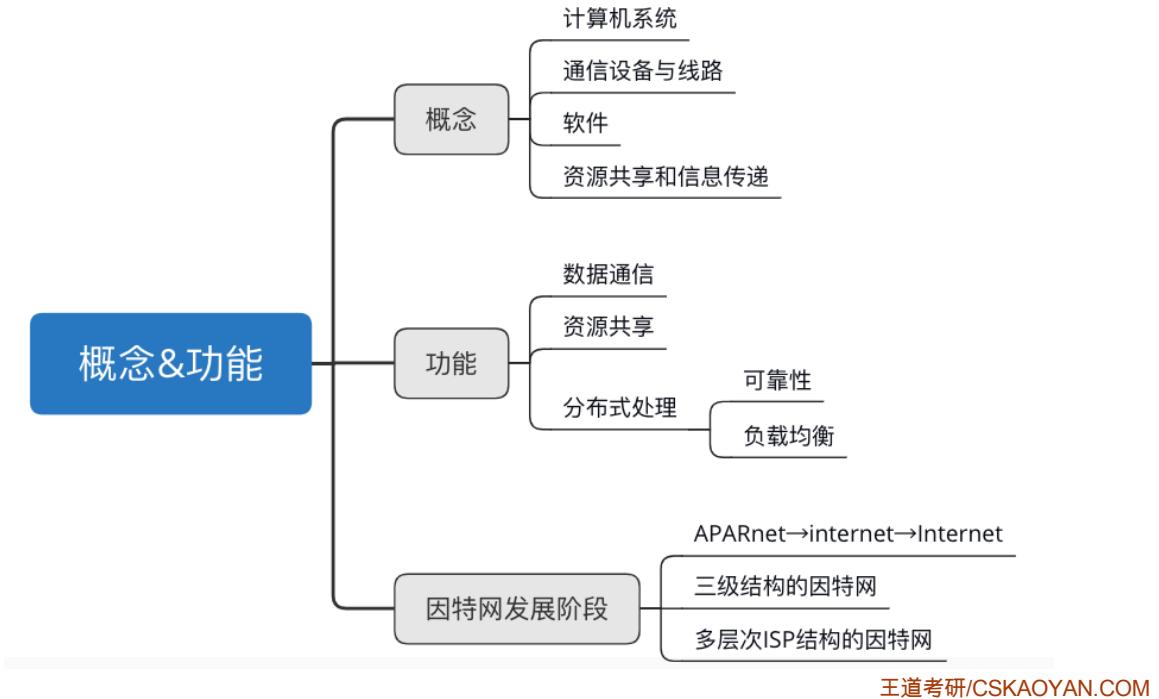


IP地址: 110.110.110.110 黑龙江省哈尔滨市 铁

请输入ip地址

查询

王道考研/CSKAOYAN.COM



王道考研/CSKAOYAN.COM

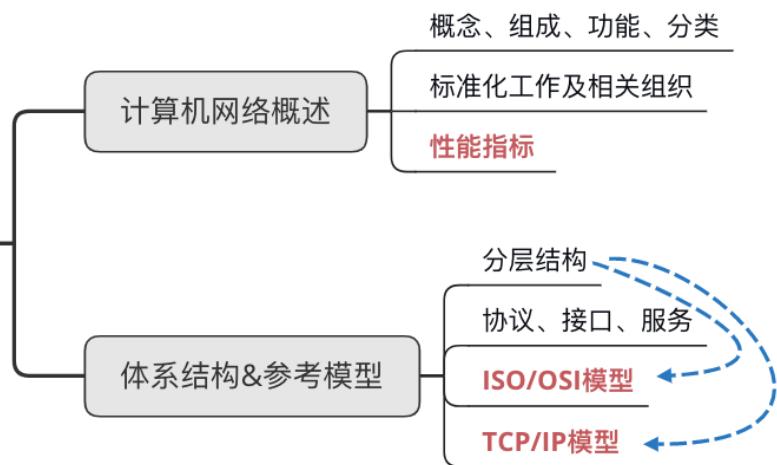
王道考研——计算机网络

WWW.CSKAOYAN.COM

第一章 计算机网络体系结构



Ch1.计网体系结构



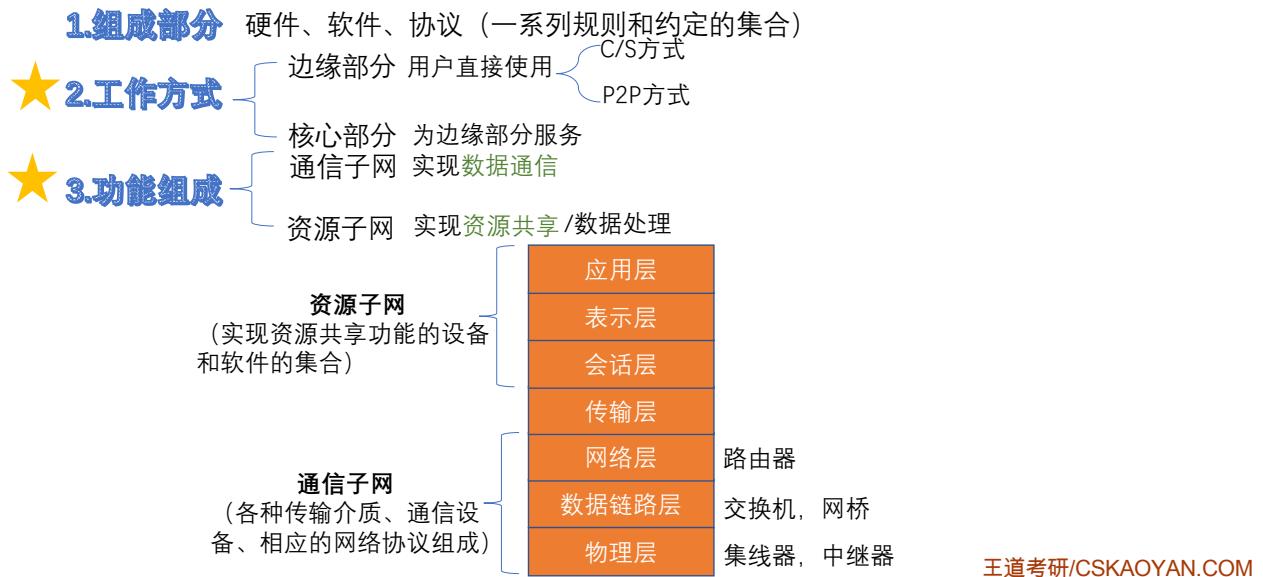
王道考研/CSKAOYAN.COM

本节内容

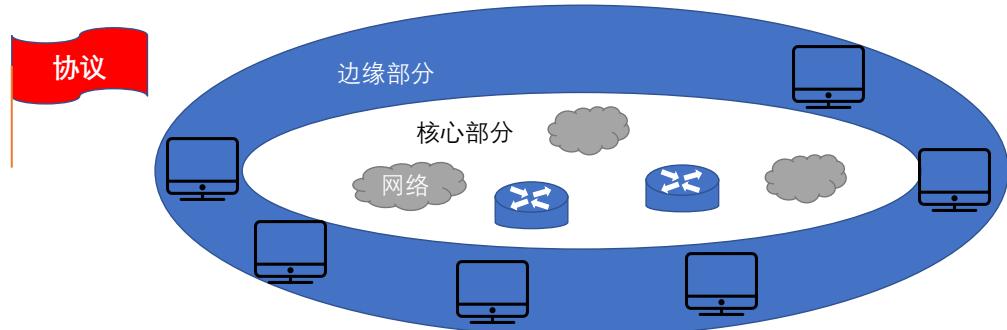
组成&分类

王道考研/CSKAOYAN.COM

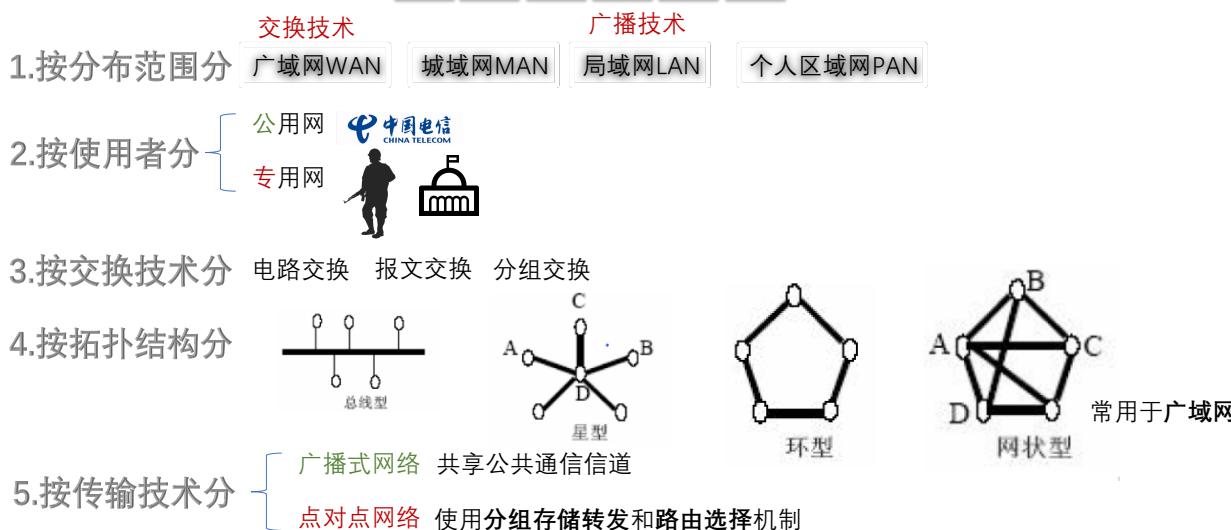
计算机网络的组成



计算机网络的组成

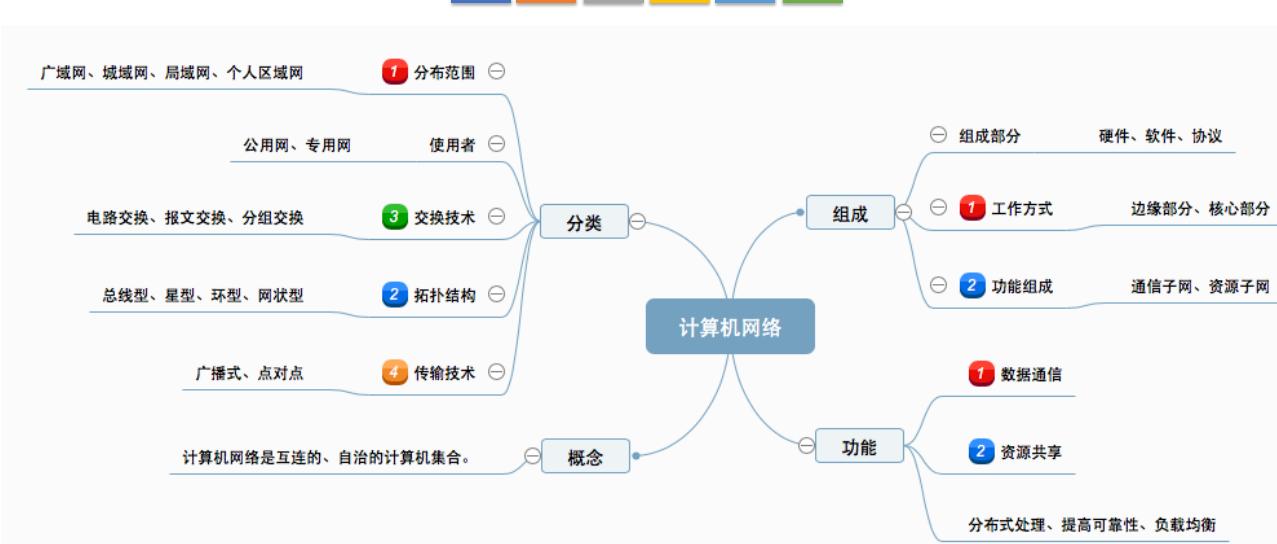


计算机网络的分类



王道考研/CSKAOYAN.COM

脑图时刻



王道考研/CSKAOYAN.COM

本节内容

标准化工作 及相关组织

(本节已从考纲删除)

王道考研/CSKAOYAN.COM

标准化工作

标准化对计算机网络至关重要！

提示



非常抱歉！当前游戏版本暂不兼容您的操作系统版本，客
户端将自动退出。

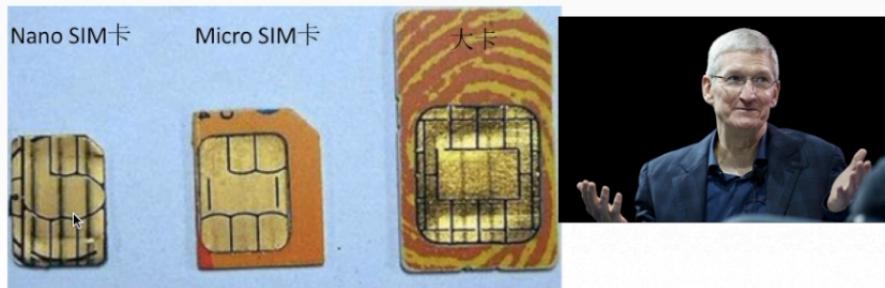
确定

要实现不同厂商的硬、软件之间相互连通，必须遵从统一的标准。

王道考研/CSKAOYAN.COM

标准化工作

- 标准的分类
- 法定标准 由权威机构制定的正式的、合法的标准 **OSI**
 - 事实标准 某些公司的产品在竞争中占据了主流，**TCP/IP**
时间长了，这些产品中的协议和技术就成了标准



王道考研/CSKAOYAN.COM

标准化工作

我可以制定一个标准嘛？



王道考研/CSKAOYAN.COM

标准化工作

RFC (Request For Comments) —— 因特网标准的形式

RFC要上升为因特网正式标准的**四个阶段**:

- 1) 因特网草案 (Internet Draft) 这个阶段还不是RFC文档。
- 2) 建议标准 (Proposed Standard) 从这个阶段开始成为RFC文档。



rfc-editor @rfc-editor.org



- 4) 因特网标准 (Internet Standard)

王道考研/CSKAOYAN.COM

标准化工作的相关组织

国际标准化组织ISO

OSI模型、HDLC协议

国际电信联盟ITU

制定通信规则

电气和电子工程师协会IEEE

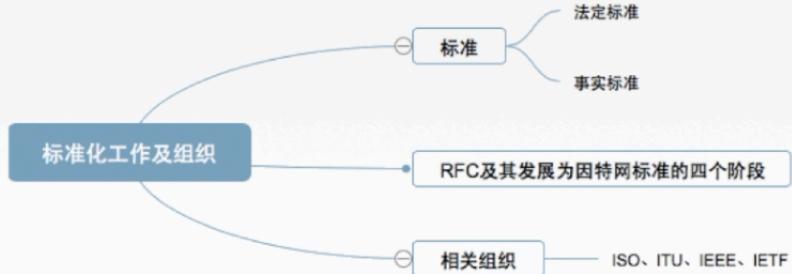
学术机构、IEEE802系列标准、5G

Internet工程任务组IETF

负责因特网相关标准的制定 RFC XXXX

王道考研/CSKAOYAN.COM

脑图时刻



王道考研/CSKAOYAN.COM

本节内容

性能指标之
速率
带宽
吞吐量

王道考研/CSKAOYAN.COM

速率

速率即**数据率**或称**数据传输率**或**比特率**。

比特 1/0 位

连接在计算机网络上的主机在数字信道上传送数据位数的速率。

单位是b/s, kb/s, Mb/s, Gb/s, Tb/s



王道考研/CSKAOYAN.COM

带宽

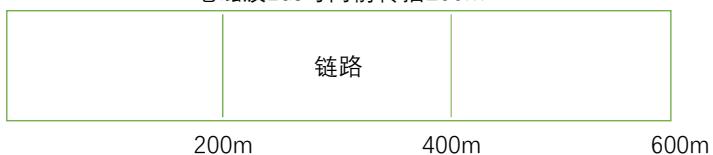
(1) “**带宽**” 原本指某个信号具有的频带宽度，即最高频率与最低频率之差，单位是赫兹 (Hz)。

(2) 计算机网络中，**带宽**用来表示网络的通信线路传送数据的能力，通常是指单位时间内从网络中的某一点到另一点所能通过的“**最高数据率**”。单位是“**比特每秒**”，b/s, kb/s, Mb/s, Gb/s。

网络设备所支持的最高速度

传播速率为 $2 \times 10^8 m/s$
电磁波1us可向前传播200m

链路带宽=1Mb/s
主机在1us内可向链路发1bit数据



链路带宽=2Mb/s
主机在1us内可向链路发2bit数据

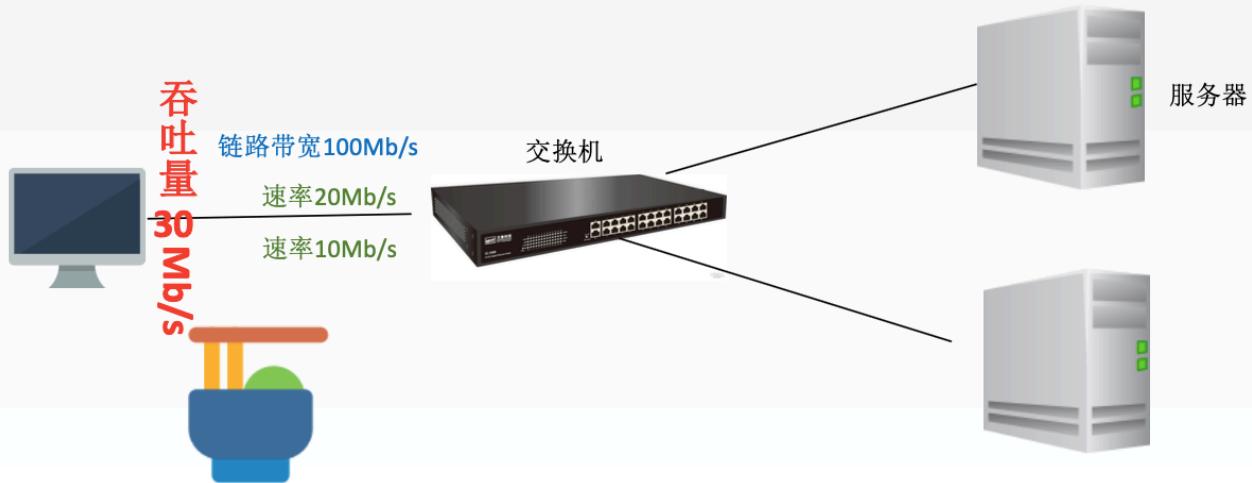


王道考研/CSKAOYAN.COM

吞吐量

表示在**单位时间内**通过**某个网络（或信道、接口）**的数据量。单位**b/s, kb/s, Mb/s等。**

吞吐量受网络的带宽或网络的额定速率的限制。

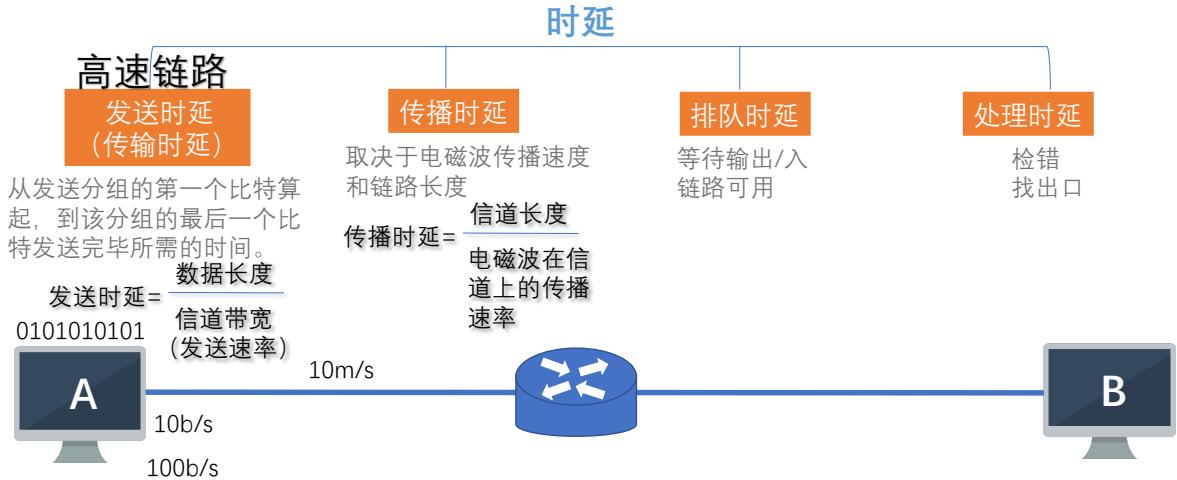


本节内容

性能指标之
时延
时延带宽积
往返时间RTT
利用率

时延

指数据（报文/分组/比特流）从网络（或链路）的一端传送到另一端所需的时间。也叫延迟或迟延。单位是s。



王道考研/CSKAOYAN.COM

时延带宽积

$$\text{时延带宽积} = \text{传播时延} \times \text{带宽}$$



时延带宽积又称为以**比特为单位的链路长度**。

即“某段链路现在有多少比特”。

容量

王道考研/CSKAOYAN.COM

往返时延RTT

从发送方发送数据开始，到发送方收到接收方的确认（接收方收到数据后立即发送确认），总共经历的时延。

```
888deMacBook-Air-3:~ a888$ ping www.baidu.com
PING www.a.shifen.com (220.181.112.244): 56 data bytes
64 bytes from 220.181.112.244: icmp_seq=0 ttl=55 time=32.590 ms
64 bytes from 220.181.112.244: icmp_seq=1 ttl=55 time=33.063 ms
64 bytes from 220.181.112.244: icmp_seq=2 ttl=55 time=33.062 ms
64 bytes from 220.181.112.244: icmp_seq=3 ttl=55 time=33.227 ms
64 bytes from 220.181.112.244: icmp_seq=4 ttl=55 time=33.513 ms
64 bytes from 220.181.112.244: icmp_seq=5 ttl=55 time=33.160 ms
64 bytes from 220.181.112.244: icmp_seq=6 ttl=55 time=35.682 ms
64 bytes from 220.181.112.244: icmp_seq=7 ttl=55 time=33.240 ms
64 bytes from 220.181.112.244: icmp_seq=8 ttl=55 time=33.136 ms
64 bytes from 220.181.112.244: icmp_seq=9 ttl=55 time=33.173 ms
64 bytes from 220.181.112.244: icmp_seq=10 ttl=55 time=35.240 ms
```

$$\text{往返传播时延} = \text{传播时延} \times 2$$

RTT包括

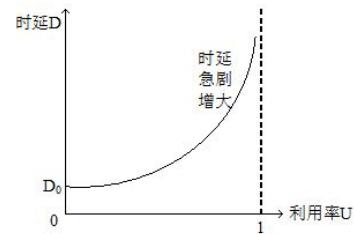
- 末端处理时间

王道考研/CSKAOYAN.COM

利用率

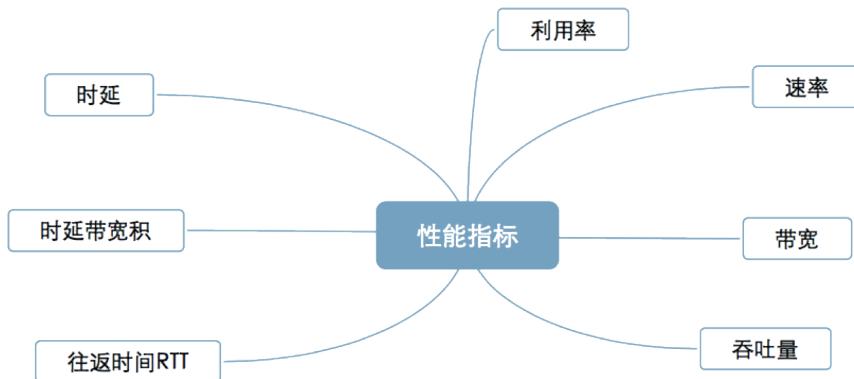
$$\text{利用率} = \frac{\text{有数据通过时间}}{(\text{有+无}) \text{ 数据通过时间}}$$

信道利用率
网络利用率 信道利用率加权平均值



王道考研/CSKAOYAN.COM

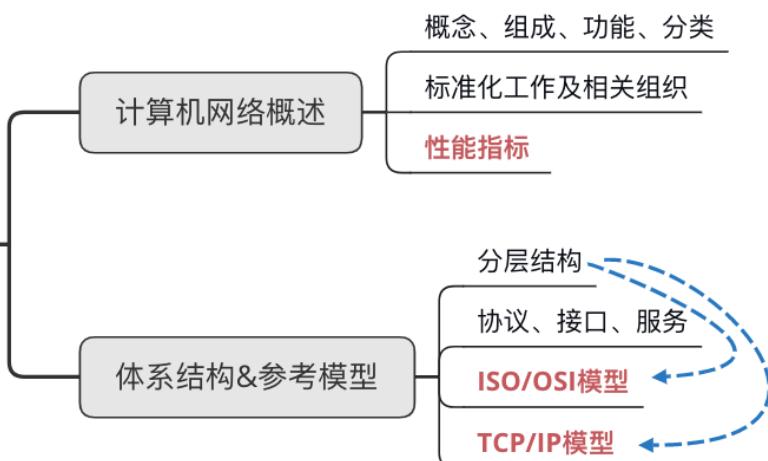
脑图时刻



王道考研/CSKAOYAN.COM



Ch1.计网体系结构



王道考研/CSKAOYAN.COM

本节内容

分层结构
协议
接口
服务

王道考研/CSKAOYAN.COM

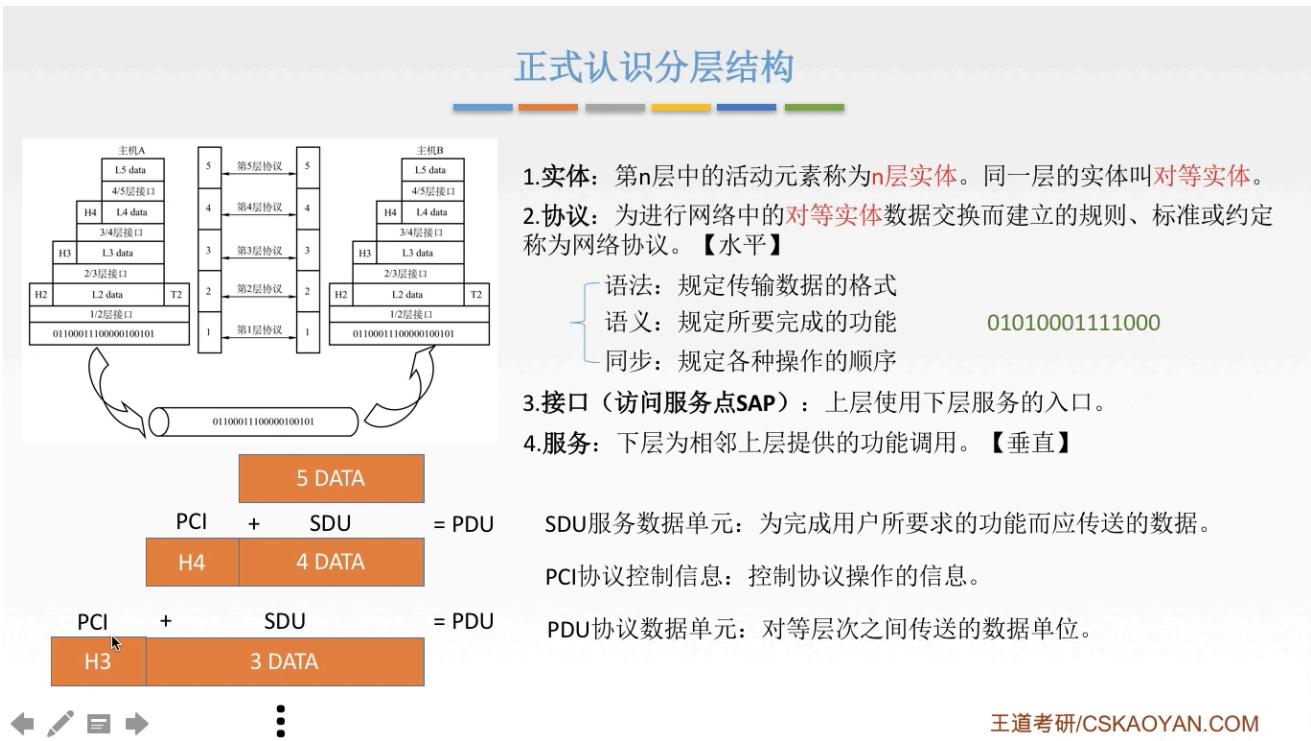
为什么要分层？



发送文件前要完成的工作：

- (1) 发起通信的计算机必须将数据通信的通路进行**激活**。
 - (2) 要告诉网络如何识别目的主机。
 - (3) 发起通信的计算机要查明目的主机是否开机，并且与网络连接正常。
 - (4) 发起通信的计算机要弄清楚，对方计算机中文件管理程序是否已经做好准备工作。
 - (5) 确保差错和意外可以解决。
-

王道考研/CSKAOYAN.COM



概念总结

网络体系结构是从**功能**上描述计算机网络结构。

计算机网络体系结构简称网络体系结构是**分层结构**。

每层遵循某个/些**网络协议**以完成本层功能。

计算机网络体系结构是计算机网络的**各层及其协议**的集合。

第n层在向n+1层提供服务时，此服务不仅包含第n层本身的功能，还包含由下层服务提供的功能。

仅仅在**相邻层间有接口**，且所提供的服务的具体实现细节对上一层完全屏蔽。

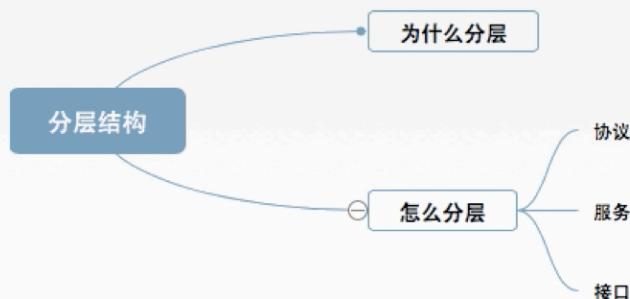
体系结构是**抽象**的，而实现是指能运行的一些软件和硬件。

↑



王道考研/CSKAOYAN.COM

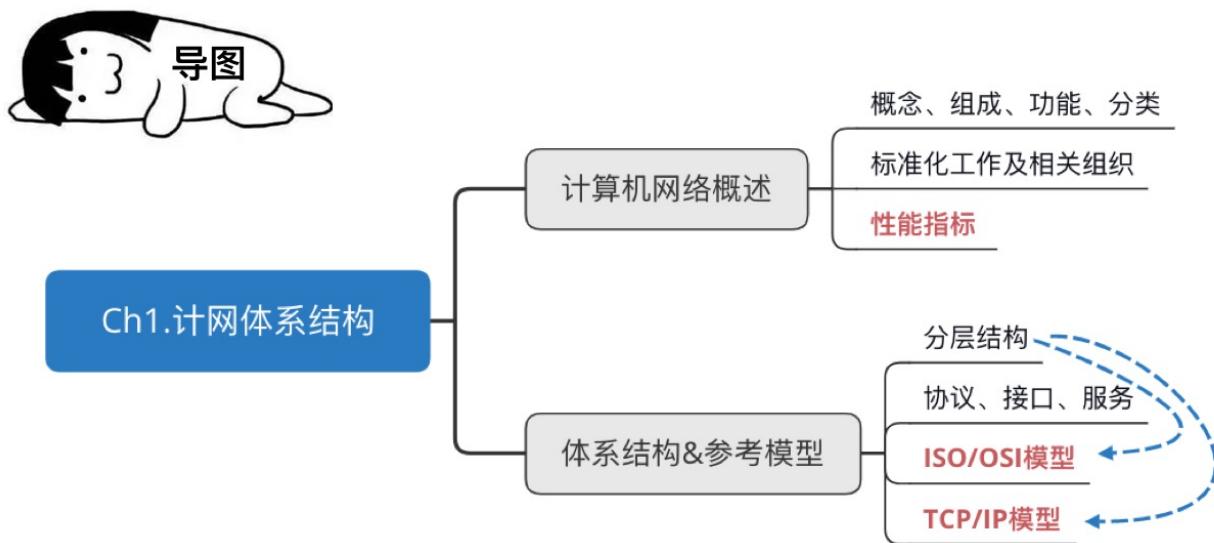
脑图时刻



王道考研/CSKAOYAN.COM



王道考研/CSKAOYAN.COM



王道考研/CSKAOYAN.COM

本节内容

OSI参考模型 (第一话)

王道考研/CSKAOYAN.COM

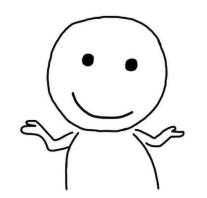
ISO/OSI参考模型——怎么来的？

为了解决计算机网络复杂的大问题 → 分层结构（按功能）



国际标准化组织（ISO）于1984年提出开放系统互连（OSI）参考模型。

但是！理论成功，市场失败。



好气哦 可是还要保持微笑

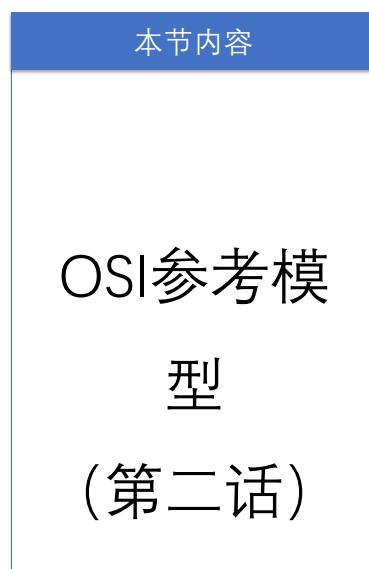
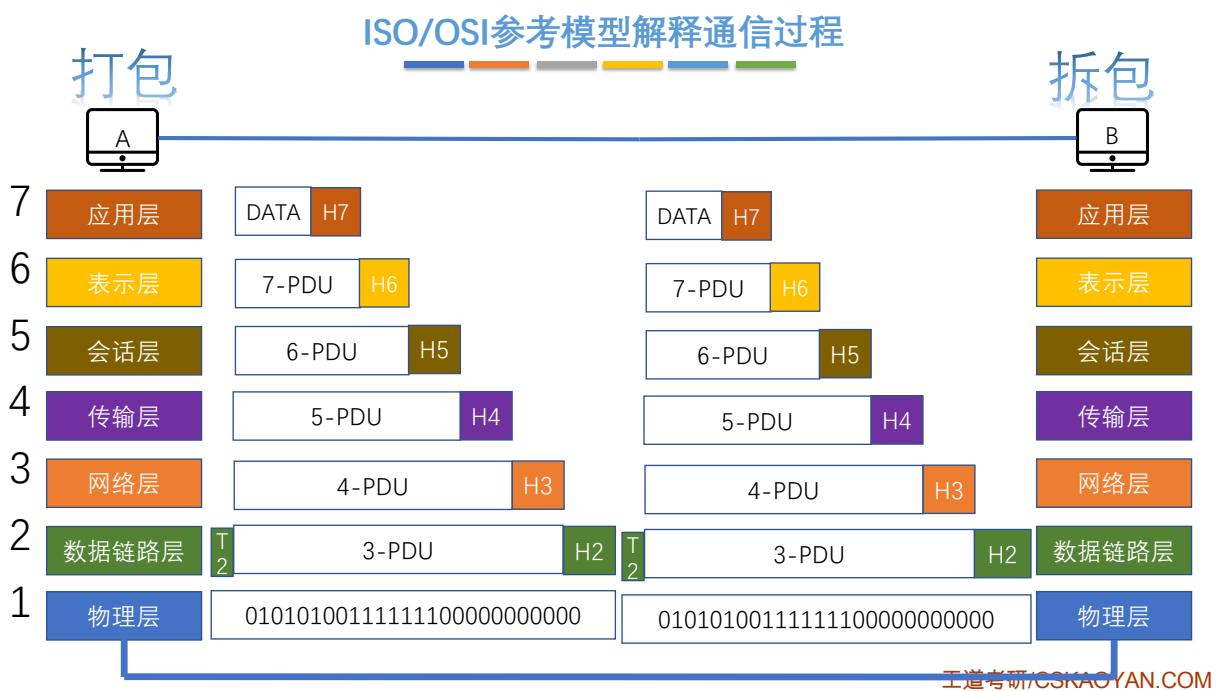
王道考研/CSKAOYAN.COM

ISO/OSI参考模型



ISO/OSI参考模型解释通信过程





应用层



用户与网络的界面



所有能和用户交互产生网络流量的程序



典型应用层服务：

文件传输 (FTP)
电子邮件 (SMTP)
万维网 (HTTP)

.....

王道考研/CSKAOYAN.COM

表示层



用于处理在两个通信系统中交换信息的表示方式 (语法和语义)

功能一：数据格式变换 翻译官

...0111011000...



功能二：数据加密解密

“我的微信支付密码是XXXX”

功能三：数据压缩和恢复



主要协议：
JPEG、ASCII

王道考研/CSKAOYAN.COM

会话层

向表示层实体/用户进程提供建立连接并在连接上有序地传输数据。
这是会话，也是建立同步（SYN）



功能一：建立、管理、终止会话
功能二：使用校验点可使会话在通信失效时从校验点/同步点继续恢复通信，实现数据同步。

适用于传输大文件。

主要协议：
ADSP、ASP

王道考研/CSKAOYAN.COM

传输层

负责主机中两个进程的通信，即端到端的通信。传输单位是报文段或用户数据报。



功能一：可靠传输、不可靠传输

功能二：差错控制

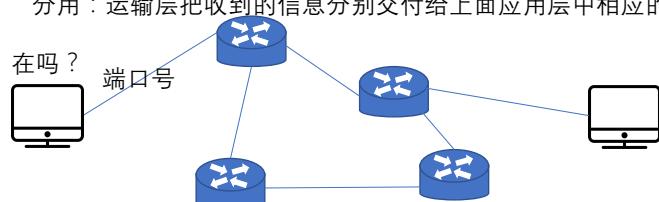
功能三：流量控制

功能四：复用分用

可靠的也能留用？？



复用：多个应用层进程可同时使用下面运输层的服务。
分用：运输层把收到的信息分别交付给上面应用层中相应的进程。



主要协议：TCP、UDP

王道考研/CSKAOYAN.COM

网络层

主要任务是把**分组**从源端传到目的端，为分组交换网上的不同主机提供通信服务。
网络层传输单位是**数据报**。

应用层
表示层
会话层
传输层
网络层
数据链路层
物理层

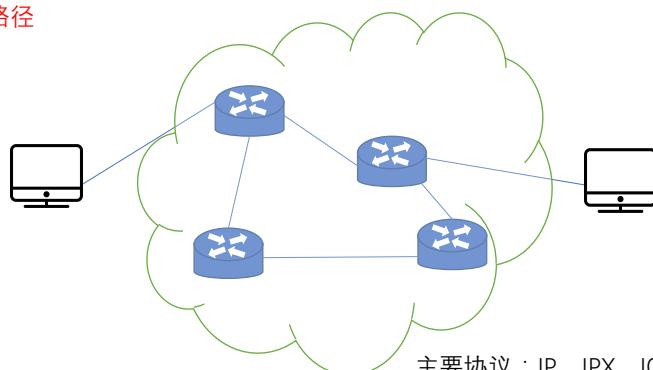
功能一：路由选择 最佳路径

功能二：流量控制

功能三：差错控制

功能四：拥塞控制

若所有结点都来不及接受分组，而要丢弃大量分组的话，网络就处于**拥塞状态**。因此要采取一定措施，缓解这种拥塞。



主要协议 : IP、IPX、ICMP、IGMP、ARP、RARP、OSPF

王道考研/CSKAOYAN.COM

数据链路层

主要任务是把网络层传下来的数据报**组装成帧**。

数据链路层/链路层的传输单位是**帧**。

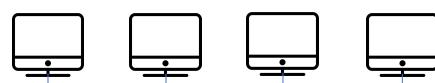
应用层
表示层
会话层
传输层
网络层
数据链路层
物理层

功能一：成帧（定义帧的开始和结束） …1000011101010101…

功能二：差错控制 帧错+位错

功能三：流量控制

功能四：访问（接入）控制 控制对信道的访问



主要协议 :
SDLC、HDLC、PPP、STP

王道考研/CSKAOYAN.COM

物理层



主要任务是在**物理媒体**上实现比特流的**透明传输**。

物理层传输单位是**比特**。



透明传输：指不管所传数据是什么样的比特组合,都应当能够在链路上传送。

…1000011101010101… → A blue arrow points from a sequence of binary digits to a blue digital signal waveform consisting of alternating high and low voltage levels.

功能一：定义接口特性

功能二：定义传输模式 **单工、半双工、双工**

功能三：定义传输速率

功能四：比特同步

功能五：比特编码

主要协议：
RJ45、802.3

王道考研/CSKAOYAN.COM

脑图时刻



OSI参考模型

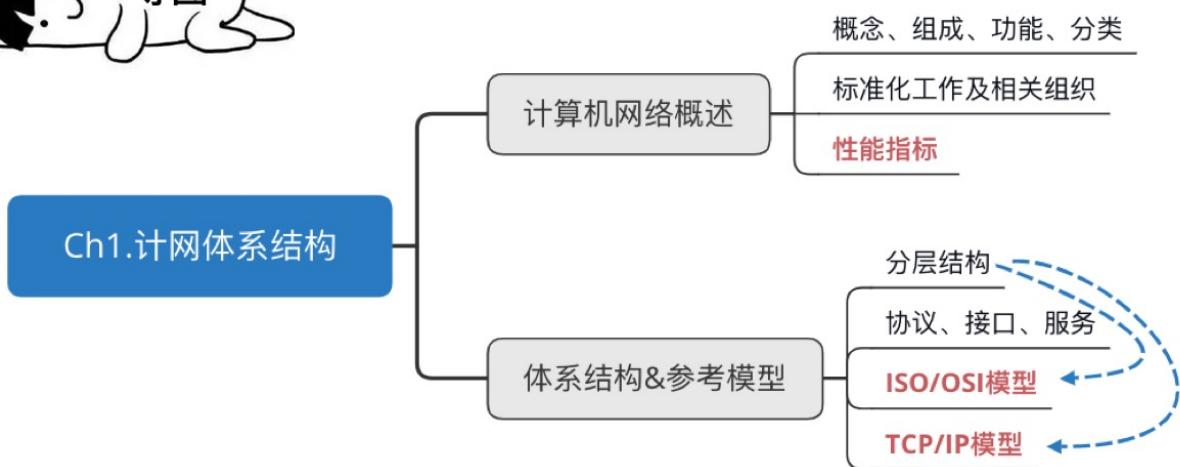
由来

“物联网淑惠试用”

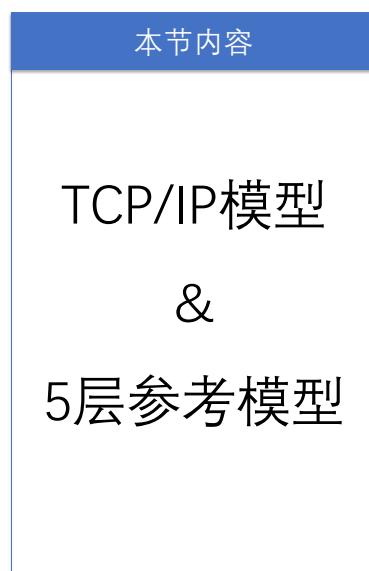
解释通信过程

各层功能及协议

王道考研/CSKAOYAN.COM

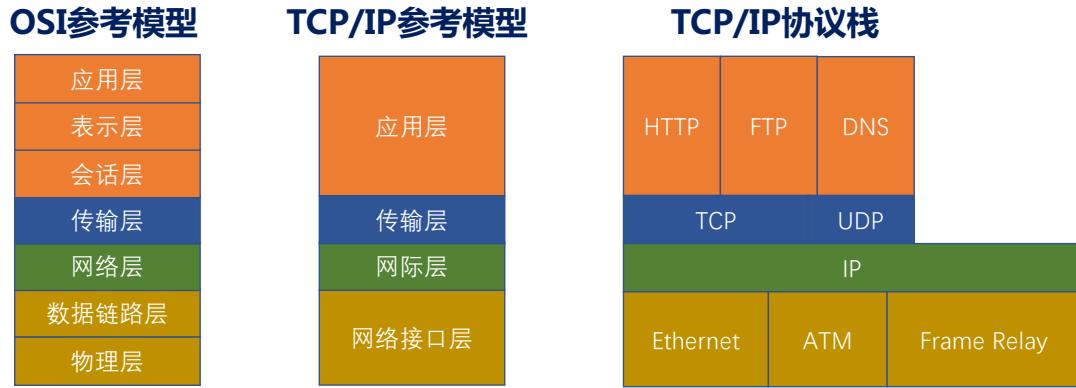


王道考研/CSKAOYAN.COM



王道考研/CSKAOYAN.COM

OSI参考模型与TCP/IP参考模型



王道考研/CSKAOYAN.COM

OSI参考模型与TCP/IP参考模型相同



1. 都分层
2. 基于独立的协议栈的概念
3. 可以实现异构网络互联

王道考研/CSKAOYAN.COM

OSI参考模型与TCP/IP参考模型不同



面向连接分为三个阶段，第一是建立连接，在此阶段，发出一个建立连接的请求。只有在连接成功建立之后，才能开始数据传输，这是第二阶段。接着，当数据传输完毕，必须释放连接。而面向无连接没有这么多阶段，它直接进行数据传输。



	ISO/OSI参考模型	TCP/IP模型
网络层	无连接+面向连接	无连接
传输层	面向连接	无连接+面向连接

1.OSI定义三点：服务、协议、接口

2.OSI先出现，参考模型先于协议发明，不偏向特定协议

3.TCP/IP设计之初就考虑到异构网互联问题，将IP作为重要层次

4. ←

王道考研/CSKAOYAN.COM

5层参考模型



5层参考模型

综合了OSI和TCP/IP的优点



支持各种网络应用 FTP、SMTP、HTTP

进程-进程的数据传输 TCP、UDP

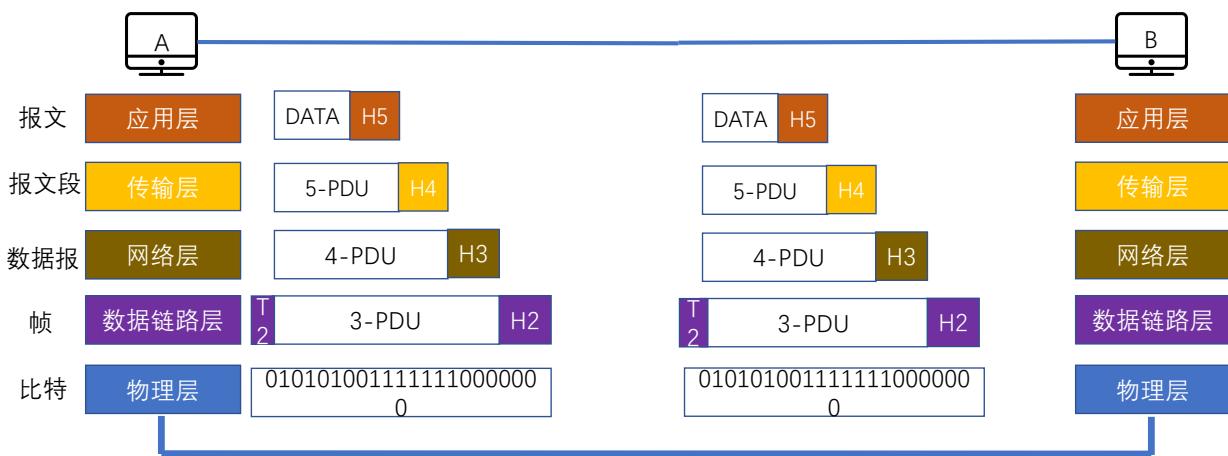
源主机到目的主机的数据分组路由与转发 IP、ICMP、OSPF等

把网络层传下来的数据报组装成帧 Ethernet、PPP

比特传输

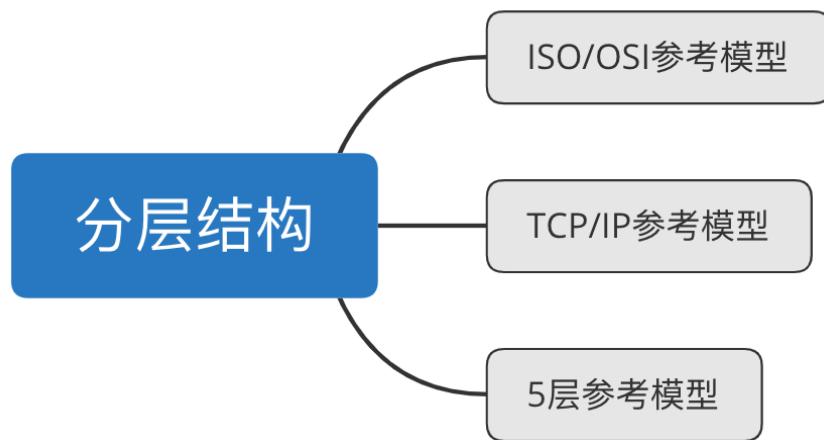
王道考研/CSKAOYAN.COM

5层参考模型的数据封装与解封装



王道考研/CSKAOYAN.COM

脑图时刻



王道考研/CSKAOYAN.COM