



天勤计算机考研高分笔记系列



2015BAN
JISUANJI WANGLUO
GAOFEN BIJI

2015版

计算机网络 高分笔记

周伟 梁鹏 主编
清航考研培训教学组 审核

手机
客户端

▲ 2015年考研复习都用口袋题库！

Android版

iphone版



▲ 做题、答疑、重难点讲解一切尽在口袋题库
(www.koudaitiku.com) !

天勤
论坛

天勤论坛，取名自古训“天道酬勤”，意为考研路上，困苦实多，然而天自有道，勤恳付出者，必有应得之酬劳。

由天勤论坛组编的高分笔记系列计算机考研辅导书，融入了论坛答疑的精华内容，论坛组织了高分考生进行勘误，不断完善此套书籍。考生在书中遇到疑问，也可在线与作者进行交流。并且，高分笔记全套系列书籍都配有手机客户端学习软件，大大提升复习效率。

更多计算机
考研和学习交流
尽在www.csbiji.com

第3版



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

天勤计算机考研高分笔记系列

2015 版计算机网络高分笔记

第 3 版

周 伟 梁 鹏 主编



机械工业出版社

本书针对近几年全国计算机学科专业综合考试大纲的“计算机网络”部分进行了深入解读，以一种独创的方式对考试大纲知识点进行了讲解，即从考生的视角剖析知识难点；以通俗易懂的语言取代晦涩难懂的专业术语；以成功考生的亲身经历指引复习方向；以风趣幽默的笔触缓解考研压力。读者对书中的知识点讲解有任何疑问都可与作者进行在线互动，为考生解决复习中的疑难点，提高考生的复习效率。

根据计算机专业研究生入学考试形势的变化（逐渐实行非统考），书中对大量非统考知识点进行了讲解，使本书所包含的知识点除覆盖统考大纲的所有内容外，还包括了各自主命题高校所要求的知识点。

本书可作为参加计算机专业研究生入学考试的复习指导用书（包括统考和非统考），也可作为全国各大高校计算机专业或非计算机专业的学生学习“计算机网络”课程的辅导用书。

（编辑邮箱：jinacmp@163.com）

图书在版编目（CIP）数据

2015 版计算机网络高分笔记 / 周伟，梁鹏主编. —3 版. —北京：机械工业出版社，2014.4

（天勤计算机考研高分笔记系列）

ISBN 978-7-111-46268-2

I. ①2… II. ①周… ②梁 III. ①计算机网络—研究生—入学考试—自学参考资料 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2014）第 061415 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：吉玲 责任编辑：吉玲 范成欣 吴晋瑜 刘丽敏

封面设计：张静 责任印制：乔宇

保定市 中画美凯印刷有限公司印刷

2014 年 4 月第 3 版第 1 次印刷

184mm×260mm·16.75 印张·422 千字

标准书号：ISBN 978-7-111-46268-2

定价：36.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心：（010）88361066

教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售一部：（010）68326294

机工官网：<http://www.cmpbook.com>

销售二部：（010）88379649

机工官博：<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线：（010）88379203

封面无防伪标均为盗版

序

欣看《2015 版数据结构高分笔记》《2015 版计算机组成原理高分笔记》《2015 版操作系统高分笔记》《2015 版计算机网络高分笔记》等辅导教材问世了，这对于有志考研的同学可谓是一大幸事。“它山之石，可以攻玉”，参考一下亲身经历过考研并取得了优秀成绩的“过来人”的经验，必定有益于对考研知识点的复习和掌握。

考上研究生是无数考生的目标，能够以优异的成绩考上名牌大学的计算机或软件工程学科的研究生，更是许多考生的梦想。如何学习或复习相关课程，如何打好扎实的理论基础、练好过硬的实践本领，如何抓住要领，掌握主要的知识点并获得考试的经验，先行者已经给考生们带路了。“高分笔记”的编写者在认真总结了考研体会，整理了考研的备战经验，参考了多种考研专业教材后，精心编写了这套系列辅导书。

“天勤计算机考研高分笔记系列”辅导教材的特点是：

◇ 贴近考生。编写者们都亲身经历了考研，他们的视角与以往辅导教材不同，是从复习考研的学生的角度理解教材的知识点——哪些地方理解有困难，哪些地方需要整理思路，处处为考生着想，有很好的引导作用。

◇ 重点突出。编写者在复习过程中做了大量习题，并经历了考研的严峻考验，对重要的知识点以及考试出现频率高的题型都了如指掌。因此，在复习内容的取舍上进行了精细的考虑，以便使读者可以抓住重点，有效地复习。

◇ 分析透彻。编写者在复习过程中对主要辅导教材的许多习题都深入分析并实践过，对重要知识点做过相关实验并有总结。因此，解题思路明确，叙述条理清晰，对问题求解的步骤和结果的分析透彻，不但可以帮助考生扩展思路，还有助于引导考生举一反三。

计算机专业综合基础考试已经进行了 6 年，今后考试的走向如何，这可能是考生最关心的问题。我想，这要从考试命题的规则入手来讨论。

以清华大学为例，学校把研究生入学考试定性为选拔性考试。研究生入学考试试题主要测试考生对本学科的专业基础知识、基本理论和基本技能掌握的程度。因此，出题范围不应超出本科教学大纲和硕士生培养目标，并尽可能覆盖一级学科的知识面，一般本学科、本专业本科毕业的优秀考生都能取得及格以上的成绩。

实际上，全国计算机专业研究生入学联考的命题原则也是如此，各学科的主要知识点都是命题的重点。一般知识要考，比较难的知识（较深难度的知识）也要考。从 2009 年以来几年的考试分析可知，考试的出题范围基本符合考试大纲，都覆盖了各大知识点，但题量有所侧重。因此，考生一开始不要抱侥幸的心理去押题，应踏踏实实读好书，认认真真做好复习题，仔仔细细归纳问题解决的思路，夯实基础，增长本事，然后再考虑重点复习。以下几条规律可供考生参考：

◇ 出过题的知识点还会有题，对于出题频率高的知识点，今后出题的可能性也大。

◇ 选择题大部分题目涉及基本概念，主要考查各个知识点的定义、特点的理解，个别选择题会涉及相应延伸的概念。



◇ 综合应用题分为两部分：简作题和设计题。简作题的重点在于设计和计算；设计题的重点在于算法、实验或综合应用。

常言道：“学习不怕根基浅，只要迈步总不迟”，只要大家努力了，收获总会有的。

清华大学 殷人昆

前 言

《天勤计算机考研高分笔记系列》丛书简介

天勤计算机考研高分笔记系列丛书包括《2015 版数据结构高分笔记》《2015 版计算机组成原理高分笔记》《2015 版操作系统高分笔记》以及《2015 版计算机网络高分笔记》等，这是一套针对计算机专业考研的辅导书。它在 2010 年夏天诞生于一群考生之手，其写作风格、特色突出表现为：以学生的视角剖析知识难点；以通俗易懂的语言取代晦涩难懂的专业术语；以成功考生的亲身经历指引复习方向；以风趣幽默的笔触缓解考研压力。高分笔记系列丛书从成书的那一日起就不断接受读者的反馈意见，为了更好地与读者沟通，遂成立了天勤论坛（www.csbjj.com）。论坛名取自古训天道酬勤，以明示考生考研之路艰辛，其成功非勤而无以致。为了让考生可以随时复习知识点以及实时的获取答疑服务，天勤技术团队针对每个科目开发出了配套的手机客户端（扫描封面二维码进行下载，或者访问网址 koudaitiku.com 进行下载），功能如下：

（1）收录所有必备的记忆知识点，方便考生随时随地享受学习的乐趣，进而提高复习效率；

（2）收录经典习题，随时随地测试复习情况；

（3）在线答疑功能，看书有不会的只需拍一张照片，即可将疑问发送到作者手机，答疑内容实时返回读者手机，从此告别论坛低效率的答疑模式；

（4）答疑精华实时推送，作者将定时整理出考生最常问的疑问，并推送给所有手机客户端的考生。

我们相信高分笔记系列丛书再加上配套的手机客户端，带给考生的将是更高效、更明确、更轻松、更愉快的复习过程。

最后，尽管在近 4 年的时间内我们对这套丛书进行了不断的修订和完善，但是要使其真正成为考研界计算机专业考生必选的辅导用书，4 年的时间是远远不够的。我们希望全国各地的高分笔记系列丛书的读者都能够将自己对此书的批评性建议反馈给天勤论坛，编者将会以此为依据对丛书各册进行完善。

当然，在这里还想感谢的是 94936 部队自动化工作站对本书的写作提供了很多具有参考价值的资料，特此感谢。

更多相关的计算机专业考研资讯、资料请关注天勤论坛。

参加本书编写的人员有：周伟，王勇，王征兴，王征勇，霍宇驰，董明昊，王辉，郑华斌，王长仁，刘泱，刘桐，章露捷，刘建萍，刘炳瑞，刘菁，孙琪，施伟，金苍宏，蔡明婉，吴雪霞，周政强，孙建兴，周政斌，叶萍，孔蓓，率四杰，张继建，胡素素，邱纪虎，率方杰，李玉兰，率秀颂，梁鹏。



《2015 版计算机网络高分笔记》简介

2015 版修订说明：《2015 版计算机网络高分笔记》严格按照去年最新大纲编写，将大纲不作要求的知识点讲解一并删除。此外，编者将近一年来论坛答疑的精华内容再次融入了知识点讲解，使其更加完善。最后，编者在部分章节增加了一些习题。

推荐教材：《计算机网络》（第 5 版），谢希仁编著。

2015 版有如下特点：

1. 本书写作非常细致，让读者很容易上手

为了让读者更加轻松地学习和理解计算机网络课程考研的相关知识点，本书对于每个知识点都进行了非常细致的讲解。某些难点、抽象的概念还通过讲故事的方法去帮助读者学习和理解，以使读者每学习一个知识点即可掌握一个知识点。

2. 囊括成千上万条考研疑问

天勤论坛作为一个计算机专业考研学习的交流平台，每年都积累成千上万条考研疑问，编者将具有代表性的疑问收录在本书中，并且给出了详细的讲解。

3. 及时总结、及时练习

本书中每讲完一些易混易错的知识点都会进行总结。同时，为了让考生即学即用、加深印象，每章最后均给出了大量的经典习题。这些习题紧扣所讲知识点，让考生及时练习，巩固提高。为了方便考生检验学习效果，书中对所有练习题都给出了最详细的解答。

4. 题源的新颖性

众所周知，计算机网络课程的题源是相当少的，所以出题老师已经将出题的意向转为软件工程师（以下简称软工）和网络工程师（以下简称网工）的历年考题。例如，选项中出现 I、II、III 进行多选的题型就来源于“网工”和“软工”考试的历年真题。由此可知，“网工”和“软工”的习题是相当重要的。当然，考生不用自己花费时间去找，在本书中已经收录了近 10 年来“软工”和“网工”考试的历年真题，经过悉心的挑选，已把超纲的部分删除，最后筛选出来的都是最经典的考研题目。另外，编者也针对相应的考研知识点模仿此类题型，自创了不少高质量的题目，目的就是希望考生在平时做题的过程中能够更近距离地体验到做真题的感觉。

5. 配套的手机学习客户端

阅读建议

由于计算机网络这门课程的特殊性，建议考生先通读一遍教材，对计算网络科目形成一个宏观的框架。在这个框架中，考生肯定会存在很多的细节疑问，如“计算机网络为什么要分层”等非常抽象的问题，感觉这些知识就像是被硬塞进脑海一样，完全不知道为什么。没有关系，这是很正常的。请将这些疑问记在笔记本上，然后带着疑问通读本书，再通过一些经典习题的练习，相信可以解决考生大部分的疑问。当然，如果读者觉得还有疑问没能通过本书得到解决，可以将疑问发布至天勤论坛的“计算机网络答疑版块”，编者将会尽最大努力协助解决。当然，你也可以下载我们的手机客户端获取答疑服务，方式：扫描封面二维码进行下载，或者访问网址 koudaitiku.com 进行下载。

口袋题库_{考研版}

手机做题就用口袋题库

口袋题库(koudaitiku.com)是一款基于手机平台的做题软件,由优卓教育技术团队研发。2014年,口袋题库将从考研领域起航,为全国近200万的考研学子服务。2014年,口袋题库包含的科目包括:考研数学、考研政治、考研英语、计算机专业课、金融学专业课、教育学专业课等科目。

口袋题库的功能模块如下:

1. 知识点背诵

此模块将包含所有考研政治必备知识点,考研数学必备公式定理,考研英语必备长难句、词汇、语法,考研专业课必备考点等。此模块让你将零碎的时间全部利用起来,走到哪背到哪。

2. 知识点习题练习模块

此模块包含专项练习以及智能测试。例如考研政治,专项练习就是考生可以针对某一章或者某一个知识点的所有相关习题进行练习,具有针对性。而智能测试,是口袋题库内置的一个智能算法,它将统计考生日常题目做错最多的知识点,并针对这些知识点单独形成一套独有的试卷进行测试,针对每位考生生成的试卷都是不一样的。

3. 历年真题模考模块

此模块包含以上所说科目的近十年真题,考生可以随时进行真题模拟测试。

4. 每月一赛功能

在考研中,考生会经常问自己这么一个问题。我现在每天拼命复习,到底已经达到了怎样的水平?而此模块就会帮助考生去检验阶段性的复习效果。全国各地的考生来一次手机做题大比拼,在规定的时间内做完整套试卷,按照分数以及时间来进行排名,赛后可以查看自己的做题情况,对照正确解析找出自己的不足。

5. 答疑功能

复习过程中遇到任何疑问都可以通过口袋题库发送疑问给相应科目的答疑人员。答疑人员的解答内容也将通过手机返回,和微信一样方便,大大提高复习效率。



手机做题就用口袋题库!

目 录

序	
前言	
口袋题库考研版	
第 1 章 计算机网络体系结构	1
大纲要求	1
考点与要点分析	1
核心考点	1
基础要点	1
本章知识体系框架图	1
知识点讲解	2
1.1 计算机网络概述	3
1.1.1 计算机网络的概念、组成与功能	3
1.1.2 计算机网络的分类	4
1.1.3 计算机网络的标准化工作及相关组织	4
1.2 计算机网络体系结构与参考模型	4
1.2.1 计算机网络分层结构	4
1.2.2 计算机网络协议、接口、服务等概念	5
1.2.3 ISO/OSI 参考模型和 TCP/IP 模型	6
1.3 计算机网络的性能指标（补充）	8
习题	10
习题答案	13
第 2 章 物理层	19
大纲要求	19
考点与要点分析	19
核心考点	19
基础要点	19
本章知识体系框架图	20
知识点讲解	20
2.1 通信基础	20
2.1.1 信号、信源、信道、信宿的基本概念	20
2.1.2 带宽、码元、波特、速率的基本概念	22
2.1.3 奈奎斯特定理与香农定理	22
2.1.4 编码与调制	24
2.1.5 电路交换、报文交换与分组交换	26
2.1.6 数据报与虚电路	29

2.2 传输介质	31
2.2.1 双绞线、同轴电缆、光纤与无线传输介质	31
2.2.2 物理层接口的特性	33
2.3 物理层设备	33
2.3.1 中继器	33
2.3.2 集线器	34
习题	35
习题答案	39
第3章 数据链路层	47
大纲要求	47
考点与要点分析	48
核心考点	48
基础要点	48
本章知识体系框架图	48
知识点讲解	49
3.1 数据链路层的功能	50
3.2 组帧	51
3.2.1 字符计数法	51
3.2.2 字节填充的首尾界符法	51
3.2.3 比特填充的首尾标志法	53
3.2.4 物理编码违例法	53
3.3 差错控制	53
3.3.1 检错编码	53
3.3.2 纠错编码	57
3.4 流量控制与可靠传输机制	60
3.4.1 流量控制、可靠传输与滑动窗口机制	60
3.4.2 停止-等待协议	61
3.4.3 后退 N 帧 (GBN) 协议	63
3.4.4 选择重传 (SR) 协议	64
3.4.5 发送缓存和接收缓存	65
3.5 介质访问控制	66
3.5.1 信道划分介质访问控制	67
3.5.2 随机访问介质访问控制	69
3.5.3 轮询访问介质访问控制——令牌传递协议	73
3.6 局域网	74
3.6.1 局域网的基本概念与体系结构	74
3.6.2 以太网与 IEEE 802.3	75
3.6.3 IEEE 802.11 (了解)	78
3.6.4 令牌环网的基本原理	79
3.7 广域网	80



3.7.1	广域网的基本概念	80
3.7.2	PPP	80
3.7.3	HDLC 协议	82
3.8	数据链路层设备	83
3.8.1	网桥的概念和基本原理	83
3.8.2	局域网交换机及其工作原理	86
3.8.3	各层设备的广播域、冲突域总结	88
	习题	89
	习题答案	97
第 4 章	网络层	107
	大纲要求	107
	考点与要点分析	108
	核心考点	108
	基础要点	108
	本章知识体系框架图	108
	知识点讲解	109
4.1	网络层的功能	109
4.1.1	异构网络互连	109
4.1.2	路由与转发	110
4.1.3	拥塞控制	111
4.2	路由算法	111
4.2.1	静态路由与动态路由	111
4.2.2	距离-向量路由算法	111
4.2.3	链路状态路由算法	112
4.2.4	层次路由	113
4.3	IPv4	114
4.3.1	IPv4 分组	114
4.3.2	IPv4 地址与 NAT	117
4.3.3	子网划分与子网掩码、CIDR	123
4.3.4	ARP、DHCP 与 ICMP	127
4.4	IPv6	131
4.4.1	IPv6 的主要特点	131
4.4.2	IPv6 地址	132
4.5	路由协议	133
4.5.1	自治系统	133
4.5.2	域内路由与域间路由	133
4.5.3	RIP	134
4.5.4	OSPF	137
4.5.5	BGP	140
4.6	IP 组播	141

4.6.1 组播的概念	142
4.6.2 IP 组播地址	142
4.6.3 组播地址与 MAC 地址的换算	142
4.7 移动 IP	143
4.7.1 移动 IP 的概念	143
4.7.2 移动 IP 的通信过程	144
4.8 网络层设备	145
4.8.1 路由器的组成和功能	145
4.8.2 路由表与路由转发	146
4.9 难点分析	147
习题	151
习题答案	162
第 5 章 传输层	178
大纲要求	178
考点与要点分析	178
核心考点	178
基础要点	178
本章知识体系框架图	179
知识点讲解	179
5.1 传输层提供的服务	179
5.1.1 传输层的功能	179
5.1.2 传输层寻址与端口	182
5.1.3 无连接服务与面向连接服务	183
5.2 UDP	184
5.2.1 UDP 数据报	184
5.2.2 UDP 校验	185
5.3 TCP	186
5.3.1 TCP 段	186
5.3.2 TCP 连接管理	188
5.3.3 TCP 可靠传输	192
5.3.4 TCP 流量控制与拥塞控制	193
5.4 难点分析	201
习题	203
习题答案	208
第 6 章 应用层	215
大纲要求	215
考点与要点分析	215
核心考点	215
基础要点	215
本章知识体系框架图	216



知识点讲解	216
6.1 网络应用模型	216
6.1.1 客户/服务器模型	216
6.1.2 P2P 模型	217
6.2 DNS 系统	218
6.2.1 层次域名空间	218
6.2.2 域名服务器	219
6.2.3 域名解析过程	221
6.3 FTP	224
6.3.1 FTP 的工作原理	224
6.3.2 控制连接与数据连接	224
6.4 电子邮件	225
6.4.1 电子邮件系统的组成结构	225
6.4.2 电子邮件格式与 MIME	226
6.4.3 SMTP 与 POP3	227
6.5 WWW	229
6.5.1 WWW 的概念与组成结构	229
6.5.2 HTTP	230
习题	231
习题答案	237
第 7 章 非统考高校知识点补充	244
知识点一 组播路由算法 (了解)	244
知识点二 数据链路层之 LLC 子层	245
知识点三 FDDI 环	245
知识点四 虚拟局域网 (VLAN)	246
附录	249
附录 A 历年统考真题分值、考点统计表	249
附录 B 历年真题考点索引表	251
参考文献	252
天勤考研高分笔记系列书籍之考研公共课	253

第 1 章 计算机网络体系结构

大纲要求

(一) 计算机网络概述

1. 计算机网络的概念、组成与功能
2. 计算机网络的分类
3. 计算机网络的标准化工作及相关组织

(二) 计算机网络体系结构与参考模型

1. 计算机网络分层结构
2. 计算机网络协议、接口、服务等概念
3. ISO/OSI 参考模型和 TCP/IP 模型

考点与要点分析

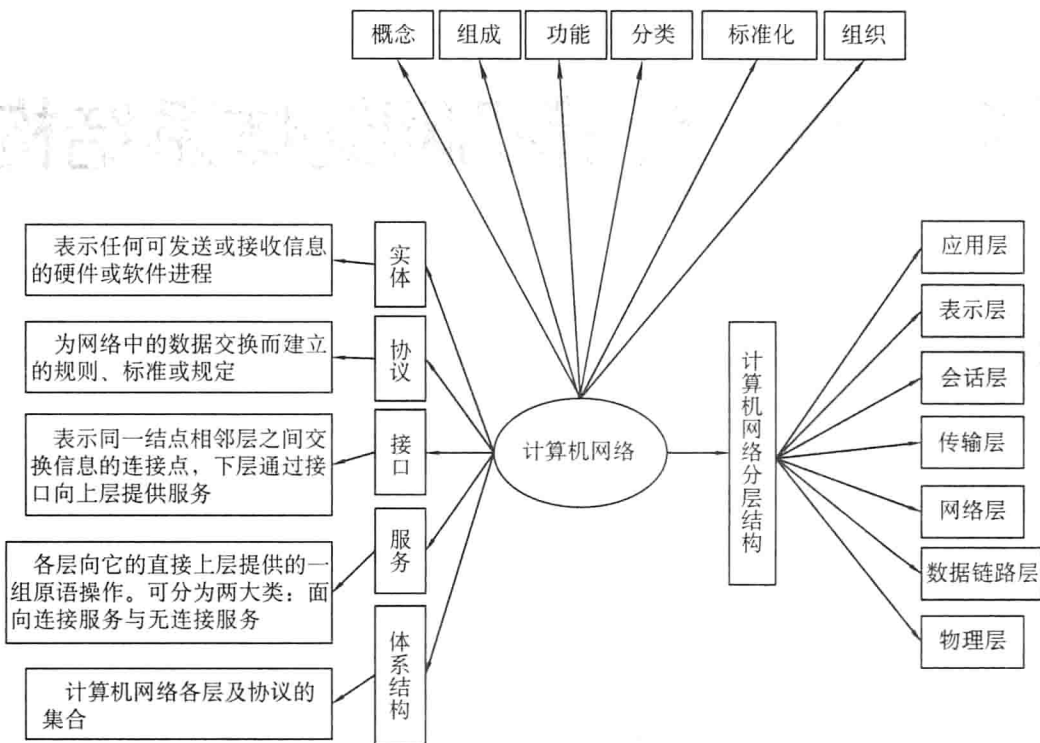
核心考点

1. (★★★★) OSI 参考模型与 TCP/IP 模型 (连续考 5 年)
2. (★★★) 掌握计算机网络协议、接口、服务等概念
3. (★★) 掌握网络体系结构的概念, 分层的必要性 (包括 5 层和 7 层结构)
4. (★) 无连接服务和面向连接服务的联系与区别

基础要点

1. 计算机网络的概念、组成与一些基本功能
2. 计算机网络的各种分类方法
3. 计算机网络的标准化工作及相关组织
4. 计算机网络分层结构
5. 计算机网络协议、接口、服务等概念
6. TCP/IP 模型和 ISO/OSI 参考模型

本章知识体系框架图



知识点讲解

在讲解此章知识点之前，首先说明计算机网络中最令人迷惑的单位换算以及最令人费解的抽象概念。

1. MB/s 与 Mbit/s 的区别以及“K”与“k”的含义

解析：1) MB/s 的含义是兆字节每秒，Mbit/s 的含义是兆比特每秒。前者是指每秒传输的字节数量，后者是指每秒传输的比特（位）数，二者是完全不同的。在计算机中每 8 位为一字节，即 $1B=8bit$ ，因此 $1MB/s=8Mbit/s$ 。例如，家庭上网一般都是 2M、4M 带宽，而这个 2M 默认就是 2Mbit/s，而不是 2MB/s，由于 $2M=2000k$ ，因此 2M 带宽用户的下载速度被限制在 $\frac{2Mbit/s}{8}=250kB/s$ 。

2) 关于 K 和 k，在此作一个一般性总结。当描述磁盘容量时（即计算机领域），用 KB， $K=2^{10}$ ；当描述带宽或者数据传输率时（即通信领域），用 kbit/s， $k=10^3$ 。以上仅仅是根据笔者的做题经验给出的一般性总结。但是，读者可能在看某些教材的习题解析时，发现以上的总结根本不适用，甚至仍无法确定，这些都是不可避免的。鉴于此，编者认为，判断 K（或 k）的取值最稳妥的解决办法有如下两种：

① 哪个好约分取哪个，因为一般题目给的都是比较简洁的答案，特别是历年真题。（适用范围 99%）

② 参考大纲解析或者教育部给的历年真题解析，看看教育部认为“K（k）”是多少。（适用范围 100%）

2. “计算机网络为什么采用分层结构”这种问题太抽象，无法理解

解析：这里用一个小的生活实例来解释。任何一个公司都是从小企业创办而来的，当公司规模很小（比如只有一个老总和 3 个员工）时，老总和员工可以同处于一个平面，不需要分层，员工可以直接向老总汇报问题。但是，如果该公司是诸如微软这样的公司（也就是计

计算机网络具有相当大的规模时), 比尔·盖茨当然处于最高层, 他的作用就是实现公司的长远发展, 而不可能每天与公司的员工讨论某功能模块应该使用哪种算法。同理, 当网络结构大时, 就必须分层, 并且每一层都需实现所对应的功能, 这样才会有更好的发展。但是, 分层又不能太多, 如果分层太多, 资源浪费就很多。所以, TCP/IP 折中地采用了 4 层结构模型 (在教材中为了更好地描述各层的工作原理经常被看作 5 层)。

1.1 计算机网络概述

1.1.1 计算机网络的概念、组成与功能

1. 计算机网络的概念

最简洁的定义: 计算机网络就是一些互联的、自治的计算机系统的集合。

注意: 在计算机网络发展的不同阶段, 对计算机网络的定义是不一样的, 但这个不是考试重点。

 **可能疑问点:** 什么是自治计算机?

解析: **自治计算机**就是能够进行自我管理、配置和维护的计算机, 也就是现在的计算机; 而像以前的终端 (只有显示器, 仅仅显示数据), 则不能称之为自治计算机。

2. 计算机网络的组成

(1) 物理组成

从物理组成上看, 计算机网络包括硬件、软件、协议三大部分。

1) **硬件。**由**主机**、**通信处理机** (或称为前端处理器)、**通信线路** (包括有线线路和无线线路等) 和**交换设备** (交换机等连接设备) 组成。

2) **软件。**主要包括实现资源共享的软件和方便用户使用的各种工具软件 (如 QQ)。

3) **协议。**就是一种规则, 如汽车在道路上行驶必须遵循交通规则一样, 数据在线路上传输也必须遵循一定的规则。关于协议, 1.2.2 小节会更详细地讲解。


(2) 功能组成

从功能组成上看, 计算机网络由**通信子网**和**资源子网**两部分构成。

1) **通信子网。**由各种传输介质、通信设备和相应的网络协议组成, 为网络提供数据传输、交换和控制能力, 实现联网计算机之间的数据通信。

2) **资源子网。**由主机、终端以及各种软件资源、信息资源组成, 负责全网的数据处理业务, 向网络用户提供各种网络资源与服务。

注意: 通信子网包括物理层、数据链路层和网络层, 请读者务必记住!

 **可能疑问点:** 为什么会存在 4 层交换机? 如果这样, 通信子网不就把传输层也包含进去了吗?

解析: 有些网络高手来考研, 总是会结合自身的工作经验来解释考研的知识点, 从而造成了一些不必要的疑问。没错, 确实有 4 层交换机, **但是考研的知识点一定不能使用现实生活中的一些状况来解释**, 应试以教材为准。考研知识点里的交换机就是工作在数据链路层, 即所谓的二层交换机。

3. 计算机网络的功能

数据通信: 是计算机网络**最基本和最重要**的功能, 包括连接控制、传输控制、差错控制、



流量控制、路由选择、多路复用等子功能。

资源共享：包括数据资源、软件资源以及硬件资源。

分布式处理：当计算机网络中的某个计算机系统负荷过重时，可以将其处理的任务传送给网络中的其他计算机系统进行处理，利用空闲计算机资源提高整个系统的利用率。

信息综合处理：将分散在各地计算机中的数据资料进行集中处理或分级处理，如自动订票系统、银行金融系统、数据采集与处理系统等。

负载均衡：将工作任务均衡地分配给计算机网络中的各台计算机。

提高可靠性：计算机网络中的各台计算机可以通过网络互为替代机。

当然，为了满足人们的学习、工作和生活需要，计算机网络还有其他一些功能，如远程教育、电子化办公与服务、娱乐等。

可能疑问点：什么是分布式计算机系统？与计算机网络比较有什么区别？

解析：分布式计算机系统最主要的特点是整个系统中的各台计算机对用户都是透明的。用户通过输入命令可以运行程序，但用户并不知道具体是哪一台计算机在为他运行程序。操作系统为用户选择一台最合适的计算机来运行其程序，并将运行的结果传送到合适的地方。

计算机网络则不同，用户必须首先在欲运行程序的计算机上进行登录；然后按照计算机的地址，将程序通过计算机网络传送到该计算机上去运行；最后根据用户命令将结果传送到指定的计算机。

1.1.2 计算机网络的分类

编者觉得将教材上非重要考点的背景信息照搬过来没有任何意义，但是为了满足考生第二遍复习的需要，下面仅列出分类，不作详细展开。

- 1) 按分布范围分类。广域网、城域网、局域网、个人区域网。
- 2) 按拓扑结构分类。星形网络、总线型网络、环形网络、网状形网络。
- 3) 按传输技术分类。广播式网络、点对点网络。
- 4) 按使用者分类。公用网、专用网。
- 5) 按数据交换技术分类。电路交换网络、报文交换网络、分组交换网络。

注意：接入网（AN）了解即可！

1.1.3 计算机网络的标准化工作及相关组织

1. 计算机网络的标准化工作

计算机网络的标准化需要经历以下 4 个步骤：①因特网草案；②建议标准（RFC 文档）；③草案标准；④因特网标准。

2. 相关组织

相关组织有国际标准化组织（ISO）、国际电信联盟（ITU）、美国电气和电子工程师协会（IEEE）等。

1.2 计算机网络体系结构与参考模型

1.2.1 计算机网络分层结构

依据一定的规则，将分层后的网络从低层到高层依次称为第 1 层、第 2 层、…、第 n 层。