

王道 考研系列



微信: wangdaoluntan

计算机考研、学习交流
www.cskaoyan.com



2018^年 计算机网络 考研复习指导

Review Guide of Computer Networks
Entrance Exam

王道论坛·组编



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

王道考研系列

2018 年计算机网络 考研复习指导

Review Guide of Computer Networks Entrance Exam

王道论坛 组编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书是计算机专业研究生入学考试“计算机网络”课程的复习用书,内容包括计算机网络体系结构、物理层、数据链路层、网络层、传输层、应用层等。本书严格按照最新计算机统考大纲的计算机网络部分,对大纲所涉及的知识点进行集中梳理,力求内容精炼、重点突出、深入浅出。本书精选各名校的历年考研真题,并给出详细的解题思路,力求实现讲练结合、灵活掌握、举一反三的功效。通过本书“书本+在线”的学习方式和网上答疑方式,读者在使用本书时遇到的任何疑难点,都可以在王道论坛发帖与道友互动。

本书可作为考生参加计算机专业研究生入学考试的备考复习用书,也可作为计算机专业的学生学习计算机网络课程的辅导用书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

2018年计算机网络考研复习指导 / 王道论坛组编. — 北京:电子工业出版社,2017.3

(王道考研系列)

ISBN 978-7-121-30977-9

I. ①2 II. ①王 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(2017)第032282号

策划编辑:谭海平

责任编辑:郝黎明

印 刷:保定市中国画美凯印刷有限公司

装 订:保定市中国画美凯印刷有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:17.75 字数:522千字

版 次:2017年3月第1版

印 次:2017年4月第2次印刷

定 价:45.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888,88258888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式:(010)88254386。

本书编委会

总主编：

赵霖

副主编：

罗乐 李福龙 夏俭磊 王彪 甘海波 邢勇 刘向阳
刘莹 蔡飞飞

编委：

蔡飞飞	曹鑫瑞	陈佳楠	陈骞	陈敬坤	陈明惠	陈仕理
陈益康	陈振高	单飞燕	丁月	杜祎	樊庆艳	樊绪新
樊志洪	甘海波	高艾华	高成	高峰	官水旺	郭春阳
郭丹	郭慧丰	韩鼎	何成伟	何建荣	何荧	胡关虎
胡凯	胡宇成	黄敏	黄冉东	黄松林	黄伟	姬玉柱
贾欣欣	兰善伟	李福龙	李好	李昊迪	李鹤群	李红军
李康	李敏	李维娜	李潇奕	李玉琴	李芝峰	刘兵兵
刘聪	刘飞	刘红雨	刘立	刘浏	刘蒙	刘鹏程
刘胜	刘晟源	刘伟	刘向阳	刘雪飞	刘亚男	刘岩
刘莹	刘正学	陆晓宇	罗立志	骆彬	律岩杰	马金晶
马林浩	马原龙	孟倩	欧勇	彭先强	彭晓娟	乔晶
邱从	全文令	邵云	沈学东	石帅	史魁洋	史鹏宙
宋欢	宋景凯	宋双志	谭健	汤晓静	唐溧	汪道亮
汪潭	王宝童	王彪	王德强	王法	王怀宇	王浪
王鹏程	王琦	王晓政	王雨婷	王中义	卫健	吴福怀
吴海波	吴丽林	吴楠	夏俭磊	相洋	肖隆	肖任远
邢超	邢林林	邢勇	杨灿	杨培	杨睿琦	姚超金
姚泓斌	姚佳	余婷婷	余勇	袁耀强	曾吉斌	曾全站
张俊杰	张敏仪	张帅	张显君	张晓函	赵冬	赵军
赵康	赵霖	赵淑芳	赵淑芬	赵思成	赵文博	赵一嘉
郑昌华	郑德原	郑文	郑肖雄	周广露	周羽	朱大龙
朱晓宁	邹亚劼					

序

（总主编）

当前，随着我国经济和科技高速发展，特别是计算机科学突飞猛进的发展，对计算机相关人才，尤其是中高端人才的需求也将不断增长。硕士研究生入学考试可视为人生的第二次大考试，它是改变命运、实现自我理想的又一次机会，而计算机专业一直是高校考研的热门专业之一。

自计算机专业研究生入学考试实行统一命题以来，初试科目包含了最重要的四门基础课程（数据结构、计算机组成原理、操作系统、计算机网络），很多学生普遍反映找不到方向，复习也无从下手。倘若有一本能够指导考生如何复习的好书，必将对考生的帮助匪浅。我的学生风华他们策划和编写了这一系列的计算机专业考研辅导书，重点突出，层次分明。他们结合了自身的复习经验、理解深度以及对大纲把握程度的体会，对考生而言是很有启发和指导意义的。

计算机这门学科，任何机械式的死记硬背都是收效甚微的。在全面深入复习之后，首先对诸多知识点分清主次，并结合做题，灵活运用所掌握的知识点，再选择一些高质量的模拟试题来检测自己理解和掌握的程度，查漏补缺。这符合我执教 40 余年来一直坚持“教材—习题集—试题库”的教学体系。

从风华他们策划并组建编写团队到初稿成形，直至最后定稿，我能体会到风华和他的团队确实倾注了大量的精力。这套书的出版一定会受到广大考研学生的欢迎，它会使你在考研的路上得到强有力的帮助。

序

前言

2011年，由王道论坛（www.cskaoan.com）组织名校状元级选手，编写了4本单科辅导书。单科书是基于王道之前作品的二代作品，不论是编排方式，还是内容质量都较前一版本的书有了较大的提升。这套书也参考了同类优秀的教材和辅导书，更是结合了高分选手们自己的复习经验。无论是对考点的讲解，还是对习题的选择和解析，都结合了他们对专业课复习的独特见解。2017年，我们继续推出“王道考研系列”单科书，一共4本：

- 《2018年数据结构考研复习指导》
- 《2018年操作系统考研复习指导》
- 《2018年计算机组成原理考研复习指导》
- 《2018年计算机网络考研复习指导》

每一版，我们不仅会修正之前发现的全部错误，还会对考点讲解做出尽可能的优化，也重新审视论坛的交流帖，针对大家提出的疑问和建议对本书做出针对性的优化；此外还重新筛选了部分习题，尤其是对习题的解析做出了更好的改进。

当然，深入掌握专业课内容没有捷径，考生也不应怀有任何侥幸心理，扎扎实实打好基础、踏踏实实做题巩固，最后灵活致用才是高分的保障。我们只希望这套书能够指导大家复习考研，但学习还是得靠自己，高分不是建立在任何空中楼阁之上的。对于一个想继续在计算机专业领域深造的考生来说，认真学习并扎实掌握这4门计算机专业中最基础的专业课，是最基本的前提。

“王道考研系列”是计算机考生口碑相传的辅导书，自出版以来在同类书中的销量始终遥遥领先。有这么多的成功学长，我相信只要考生合理地利用好本书、并采用合理的复习方法，一定会收获属于自己的那份回报。

“王道考研系列”的特色是“书本+在线”，你在复习中遇到的任何困难，都可以在王道论坛上发帖或在QQ交流群内交流（QQ群号：346165686），欢迎读者对于书中的疑问积极交流。你的参与就是对我们最大的鼓舞，任何一个建议，我们都会认真考虑，也会针对大家的意见对本书进行修订。

“不打广告、不发证书、不包就业，专注于培养有梦想、有能力的高级码农”王道程序员训练营是王道团队举办的线下程序员魔鬼式集训。打下扎实的编程和算法基本功，培养程序员式的学习能力和学习方法，期待有梦想有追求的你加入！

予人玫瑰，手有余香，王道论坛伴你一路同行！

风华漫舞

致读者

——王道单科使用方法的道友建议

我是二战考生，2012年第一次考研成绩333分（专业代码408，成绩81分），痛定思痛后决心再战。潜心复习了半年后终于以392分（专业代码408，成绩124分）考入上海交通大学计算机系，这半年里我的专业课成绩提高了43分，成了提分主力。从不达线到比较满意的成绩；从闷头乱撞到有了自己明确的复习思路，我想这也是为什么风华哥从诸多高分选手中选我给大家介绍经验的一个原因吧。

整个专业课的复习是围绕王道材料展开的，从一遍、两遍、三遍看单科书的积累提升，到做8套模拟题时的强化巩固，再到看思路分析时的醍醐灌顶。王道书能两次押中原题固然有运气成分，但这也从侧面说明他们的编写思路和选题方向与真题很接近。

下面说说我的具体复习过程：

每天划给专业课的时间是3~4小时。第一遍细看课本，看完一章做一章单科书（红笔标注错题），这一遍共持续2个月。第二遍主攻单科书（红笔标注重难点），辅看课本。第二遍看单科书和课本的速度快了很多，但感觉收获更多，常有温故知新的感觉，理解更深刻（风华注，建议这里再速看第三遍，特别针对错题和重难点。模拟题完后再跳看第四遍）。

以上是打基础阶段，注意单科书和课本我仔细精读了两遍，弄懂每个知识点和习题。大概11月上旬开始做模拟题和思路分析，期间遇到不熟悉的地方不断回头查阅单科书和课本。8套模拟题的考点覆盖得很全面，所以大家做题时如果忘记了某个知识点，千万不要慌张，赶紧回去看这个知识盲点，最后的模拟就是查漏补缺。模拟题一定要严格按考试时间去做（14:00~17:00），注意应试技巧，做完试题后再回头研究错题。算法题的最优解法不太好想，如果实在没思路，建议直接“暴力”解决，结果正确也能有10分，总比苦拼出15分来而将后面比较好拿分的题耽误了好（这是我第一年的切身教训！）。最后剩了几天看标注的错题，第三遍跳看单科书，考前一夜浏览完网络，踏实地睡着了。

考完专业课，走出考场终于长舒一口气，考试情况也胸中有数。回想这半年的复习，耐住了寂寞和诱惑，雨雪风霜从未间断跑去自习，考研这人生一站终归没有辜负我的用心良苦。佛教徒说世间万物生来平等，都要落入春华秋实的代谢中去，辩证唯物主义认为事物作为过程存在，凡是存在的终归要结束，你不去为活得多姿多彩拼搏，真到了和青春说再见时你是否会可惜虚枉了青春？风华哥说过我们都是有梦的“屌丝”，我们正在逆袭，你呢？

感谢风华大哥的信任，给我这个机会分享专业课复习经验给大家，作为一个铁杆道友在王道受益匪浅，也借此机会回报王道论坛。祝大家金榜题名！

cgc1990@SJTU

王道程序员训练营

经常有人问我们：“为什么不做考研培训？这个市场很大”？

这里，算作一个简短的回答吧。王道尊重的不是考研这个行当，而是考研学生的精神，他们的梦想，仅此而已。考研可能是部分 CS 学生实现梦想的阶段，但考研学习的内容，对 CSer 的职业生涯毕竟没有太多的帮助和意义。对于计算机专业的学生，编程基本功和学习能力才是受用终生的资本，决定了未来在技术道路上能走多远。

而王道团队也只会专注于计算机这个领域，往其纵深发展，从名校考研、到编程集训、再到求职推荐。从 2008 年初创办至今，王道创始团队，经历了从本科到考研成功，从硕士到社会历练，积累了不少经验和社会资源，但也走过不少弯路。

计算机是一个靠能力吃饭的专业。和很多现在的你们一样，当年的我们也经历过本科时的迷茫，而无非是自觉能力太弱，以致底气不足。学历只是敲门砖，同样是名校硕士，有人走上正确的方向，如鱼得水，成为 Offer 帝；有人却始终难入“编程与算法之门”，始终与好 Offer 无缘，再一次体会就业之痛，最后只能“将就”签约。即便是名校硕士，Offer 也有 8 万元人民币、15 万元人民币、20 万元人民币、25 万元人民币 三六九等。考研高分 ≠ Offer 高薪，我们更欣赏技术上的牛人。

考研结束后的日子，或许是一段难得的提升编程能力的连续完整时光，趁着还有时间，也该去弥补本科期间应掌握的能力，也是追赶与那些大牛们的差距的时候了。

你将从王道集训营获得

编程能力的迅速提升，结合项目实战，逐步打下坚实的编程基础，培养积极、主动的学习能力。动手编程为驱动的教学模式，解决你在编程、算法思维上的不足。也是为未来的深入学习提供方向指导，掌握编程的学习方法，引导进入“编程与算法之门”。

道友们在集训营里从菜鸟逐步成长，训练营中目前已有不少研究生道友陆续拿到百度、腾讯、阿里、搜狗等一线互联网公司的 Offer。这就是竞争力！

正如八期道友孟亮所言：“来了你就发现，这里无关程序员以外的任何东西，这是一个过程，一个对自己认真，对自己负责的过程”。

王道集训营的优势

这里都是王道道友，他们信任王道，乐于分享与交流，纯粹。

因为都是忠实的王道道友，都曾经历过考研 集训营的住宿、生活都在一起，其乐融融，很快大家也将成为互帮互助的好朋友！相互学习对方的优点。

本科+硕士的生源。考研绝非人生唯一的出路，给自己换一条路走，去职场上好好发展

或许会更好。考上研究生也并不意味着高枕无忧，人生的道路还很漫长。

王道团队皆具有扎实的编程基本功，他们用自己的态度、思维去影响集训营的道友，尽可能引导他们走上正确的发展方向——这是对道友信任的回报，也是一种责任！

王道集训营只是一个平台，网罗王道论坛上有梦想、有态度的 CS 屌丝。并为他们的梦想提供土壤和圈子。始终相信那句“物竞天择 适者生存”，这里的生存并不是简简单单的活下来，而是活得有价值、活得有态度！

王道集训营的参与条件

1. 面向就业

面临就业，但编程能力偏弱的计算机相关专业学生。
大学酱油模式渡过，投简历如石沉大海，好不容易有次面试机会，又由于基础薄弱、编程太少，以至于面试时有口无言，面试结果可想而知。开始偿债吧，再不抓住当下，未来或将持续迷茫，逝去了的青春是无法复返的，这个世界上后悔药是确定没有的。

眼光和视野放长远一点吧，在这个充分竞争的技术领域，当前的能力决定了你能找一份怎样的工作，踏实的态度和学习的能力决定了你未来能走多远。

王道集训营（C/C++或安卓方向）的费用通常只有市面培训机构的一半左右，且费用四年未涨（业界良心），极大降低了参加道友的学习成本。

2. 面向硕士

提升能力，刚考上计算机相关专业的准研究生或在读研究生。

名校研究生已没有什么可以值得骄傲的资本，我们身边所看到的都是名校硕士。同为名校，为什么有人能轻松拿到百度、腾讯、阿里、微软等 Offer，年薪 15~30 万元人民币，发展前景甚好；有人却只能拿 6~10 万元人民币年薪的 Offer，在房价/物价高飞的年代，这点收入也只能月光吧。家中父母可能因有名校硕士的孩子而骄傲，可不知孩子其实在外面过得很辛苦。

来王道集训营的一些要求

- 王道是开放式网络（同类机构没有谁会开放网络的），有利有弊，我们是希望培养会积极主动学习的人，着重培养他们独立解决问题的能力，需擅于利用网络。

- 保持内在的激情和踏实态度，不需要“打鸡血”。第一次打鸡血能坚持 1 个月、第二次能坚持半个月、第三次只能坚持一周，但试想读研或工作后谁会给你“打鸡血”。

- 不要总是期待老师灌输得更多，应逐步摆脱对老师的依赖，培养积极主动的钻研能力、独立解决问题的能力，到后期更应主动去钻研、主动去解决问题。

- 随遇而安，不轻浮，保持虚心和踏实的态度，多独立思考，也要多交流。

- 坚持做笔记，多向身边优秀的道友学习，少说多做，沉浸在代码的世界中。

最后，我们并不太看重眼前的基础。始终相信：眼前哪怕基础弱一些，但只要踏踏实实努力做好，短期内也是完全可以追赶的。这也是往期集训营道友的切身经验。

目 录

第 1 章	计算机网络体系结构	1
1.1	计算机网络概述	1
1.1.1	计算机网络的概念	1
1.1.2	计算机网络的组成	2
1.1.3	计算机网络的功能	2
1.1.4	计算机网络的分类	3
1.1.5	计算机网络的标准化工作及相关组织	5
1.1.6	计算机网络的性能指标	5
1.1.7	本节习题精选	6
1.1.8	答案与解析	9
1.2	计算机网络体系结构与参考模型	12
1.2.1	计算机网络分层结构	12
1.2.2	计算机网络协议、接口、服务的概念	13
1.2.3	ISO/OSI 参考模型和 TCP/IP 模型	15
1.2.4	本节习题精选	21
1.2.5	答案与解析	23
1.3	本章小结及疑难点	27
第 2 章	物理层	30
2.1	通信基础	30
2.1.1	基本概念	30
2.1.2	奈奎斯特定理与香农定理	32
2.1.3	编码与调制	33
2.1.4	电路交换、报文交换与分组交换	35
2.1.5	数据报与虚电路	37
2.1.6	本节习题精选	40
2.1.7	答案与解析	45
2.2	传输介质	51
2.2.1	双绞线、同轴电缆、光纤与无线传输介质	51
2.2.2	物理层接口的特性	53
2.2.3	本节习题精选	53
2.2.4	答案与解析	54

2.3 物理层设备	55
2.3.1 中继器	55
2.3.2 集线器	56
2.3.3 本节习题精选	56
2.3.4 答案与解析	57
2.4 本章小结及疑难点	58
第3章 数据链路层	62
3.1 数据链路层的功能	62
3.1.1 为网络层提供服务	63
3.1.2 链路管理	63
3.1.3 帧定界、帧同步与透明传输	63
3.1.4 流量控制	64
3.1.5 差错控制	64
3.1.6 本节习题精选	64
3.1.7 答案与解析	65
3.2 组帧	66
3.2.1 字符计数法	66
3.2.2 字符填充的首尾定界符法	67
3.2.3 比特填充的首尾标志法	67
3.2.4 违规编码法	68
3.2.5 本节习题精选	68
3.2.6 答案与解析	68
3.3 差错控制	68
3.3.1 检错编码	69
3.3.2 纠错编码	70
3.3.3 本节习题精选	70
3.3.4 答案与解析	71
3.4 流量控制与可靠传输机制	72
3.4.1 流量控制、可靠传输与滑动窗口机制	72
3.4.2 单帧滑动窗口与停止-等待协议	74
3.4.3 多帧滑动窗口与后退 N 帧协议 (GBN)	76
3.4.4 多帧滑动窗口与选择重传协议 (SR)	77
3.4.5 本节习题精选	78
3.4.6 答案与解析	80
3.5 介质访问控制	84
3.5.1 信道划分介质访问控制	84
3.5.2 随机访问介质访问控制	87
3.5.3 轮询访问介质访问控制: 令牌传递协议	93
3.5.4 本节习题精选	93

3.5.5	答案与解析	97
3.6	局域网	101
3.6.1	局域网的基本概念和体系结构	101
3.6.2	以太网与 IEEE 802.3	102
3.6.3	IEEE 802.11	105
3.6.4	令牌环网的基本原理	106
3.6.5	本节习题精选	107
3.6.6	答案与解析	109
3.7	广域网	111
3.7.1	广域网的基本概念	111
3.7.2	PPP 协议	113
3.7.3	HDLC 协议	114
3.7.4	本节习题精选	115
3.7.5	答案与解析	117
3.8	数据链路层设备	118
3.8.1	网桥的概念及其基本原理	118
3.8.2	局域网交换机及其工作原理	120
3.8.3	本节习题精选	121
3.8.4	答案与解析	124
3.9	本章小结及疑难点	127
第4章	网络层	132
4.1	网络层的功能	132
4.1.1	异构网络互联	132
4.1.2	路由与转发	133
4.1.3	拥塞控制	134
4.1.4	本节习题精选	134
4.1.5	答案与解析	136
4.2	路由算法	137
4.2.1	静态路由与动态路由	137
4.2.2	距离-向量路由算法	137
4.2.3	链路状态路由算法	138
4.2.4	层次路由	138
4.2.5	本节习题精选	139
4.2.6	答案与解析	140
4.3	IPv4	142
4.3.1	IPv4 分组	142
4.3.2	IPv4 地址与 NAT	144
4.3.3	子网划分与子网掩码、CIDR	146
4.3.4	ARP 协议、DHCP 协议与 ICMP 协议	149

4.3.5	本节习题精选	152
4.3.6	答案与解析	160
4.4	IPv6	171
4.4.1	IPv6 的主要特点	171
4.4.2	IPv6 地址	172
4.4.3	本节习题精选	172
4.4.4	答案与解析	173
4.5	路由协议	173
4.5.1	自治系统	173
4.5.2	域内路由与域间路由	173
4.5.3	RIP 路由协议	174
4.5.4	OSPF 路由协议	175
4.5.5	BGP 路由协议	177
4.5.6	本节习题精选	179
4.5.7	答案与解析	183
4.6	IP 组播	186
4.6.1	组播的概念	186
4.6.2	IP 组播地址	187
4.6.3	IGMP 协议与组播路由算法	187
4.6.4	本节习题精选	188
4.6.5	答案与解析	188
4.7	移动 IP	189
4.7.1	移动 IP 的概念	189
4.7.2	移动 IP 通信过程	190
4.7.3	本节习题精选	190
4.7.4	答案与解析	191
4.8	网络层设备	191
4.8.1	路由器的组成和功能	191
4.8.2	路由表与路由转发	192
4.8.3	本节习题精选	193
4.8.4	答案与解析	196
4.9	本章小结及疑难点	198
第 5 章	传输层	201
5.1	传输层提供的服务	201
5.1.1	传输层的功能	201
5.1.2	传输层的寻址与端口	203
5.1.3	无连接服务与面向连接服务	204
5.1.4	本节习题精选	204
5.1.5	答案与解析	205

5.2	UDP 协议	207
5.2.1	UDP 数据报	207
5.2.2	UDP 校验	208
5.2.3	本节习题精选	209
5.2.4	答案与解析	211
5.3	TCP 协议	213
5.3.1	TCP 协议的特点	213
5.3.2	TCP 报文段	213
5.3.3	TCP 连接管理	215
5.3.4	TCP 可靠传输	218
5.3.5	TCP 流量控制	219
5.3.6	TCP 拥塞控制	220
5.3.7	本节习题精选	223
5.3.8	答案与解析	229
5.4	本章小结及疑难点	236
第6章	应用层	239
6.1	网络应用模型	239
6.1.1	客户/服务器模型	239
6.1.2	P2P 模型	240
6.1.3	本节习题精选	240
6.1.4	答案与解析	241
6.2	DNS 系统	242
6.2.1	层次域名空间	242
6.2.2	域名服务器	243
6.2.3	域名解析过程	244
6.2.4	本节习题精选	245
6.2.5	答案与解析	247
6.3	文件传输协议 FTP	248
6.3.1	FTP 的工作原理	248
6.3.2	控制连接与数据连接	249
6.3.3	本节习题精选	249
6.3.4	答案与解析	251
6.4	电子邮件	252
6.4.1	电子邮件系统的组成结构	252
6.4.2	电子邮件格式与 MIME	253
6.4.3	SMTP 协议和 POP3 协议	254
6.4.4	本节习题精选	255
6.4.5	答案与解析	258
6.5	万维网 WWW	259

6.5.1	WWW 的概念与组成结构	259
6.5.2	超文本传输协议 HTTP	260
6.5.3	本节习题精选	264
6.5.4	答案与解析	266
6.6	本章小结及疑难点	269
参考文献		270



第1章 计算机网络体系结构

【考纲内容】

(一) 计算机网络概述

计算机网络的概念、组成与功能；计算机网络的分类

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

计算机网络分层结构；计算机网络协议、接口、服务等概念

ISO/OSI 参考模型和 TCP/IP 模型

【复习提示】

本章主要介绍计算机网络体系结构的基本概念，读者可以在理解的基础上适当地记忆。重点掌握网络的分层结构（包括 5 层和 7 层结构），尤其是 ISO/OSI 参考模型各层的功能及相关协议、接口和服务等概念。掌握有关网络的各种性能指标，特别是时延、带宽、速率和吞吐量等的计算。

1.1 计算机网络概述

1.1.1 计算机网络的概念

一般认为，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。简言之，计算机网络就是一些互连的、自治的计算机系统的集合。

在计算机网络发展的不同阶段，人们对计算机网络提出了不同的定义，这些定义反映了当时网络技术发展的水平。这些定义可分为以下三类：

1. 广义观点

此观点认为，只要是能实现远程信息处理的系统或进一步能达到资源共享的系统，都是计算机网络。广义的观点定义了一个计算机通信网络，它在物理结构上具有计算机网络的雏形，但资源共享能力弱，是计算机网络发展的低级阶段。

2. 资源共享观点

此观点认为，计算机网络是“以能够相互共享资源的方式互联起来的自治计算机系统的集合”。该定义包含三层含义：①目的：资源共享；②组成单元：分布在不同地理位置的多台独立的“自治计算机”；③网络中的计算机必须遵循的统一规则——网络协议。该定义符合目前计算机网络的基本特征。

3. 用户透明性观点

此观点认为,存在着一个能为用户自动管理资源的网络操作系统,它能够调用用户所需要的资源,而整个网络就像一个大的计算机系统一样对用户是透明的。用户使用网络就像使用一台单一的超级计算机一样,无需了解网络的存在、资源的位置信息。用户透明性观点的定义描述了一个分布式系统,它是网络未来发展追求的目标。

1.1.2 计算机网络的组成

从不同的角度,可以将计算机网络的组成分为如下几类:

1) 从**组成部分**上看,一个完整的计算机网络主要由硬件、软件、协议三大组成部分,缺一不可。硬件主要由主机(也叫端系统)、通信链路(如双绞线、光纤)、交换设备(如路由器、交换机等)和通信处理机(如网卡)等组成。软件主要包括各种实现资源共享的软件、方便用户使用的各种工具软件,如网络操作系统、邮件收发程序、FTP 程序、聊天程序等。软件部分多属于应用层。协议是计算机网络的核心,如同交通规则制约汽车驾驶一样,协议规定了网络传输数据时所遵循的规范。1.2.1 节将详细讨论协议。

2) 从**工作方式**上看,计算机网络(这里主要指 Internet)可分为边缘部分和核心部分。边缘部分由所有连接在因特网上、供用户直接使用的主机组成,用来进行通信(如传输数据、音频或视频)和资源共享;核心部分由大量的网络和连接这些网络的路由器组成,它为边缘部分提供连通性和交换服务。图 1-1 给出了这两部分的示意图。

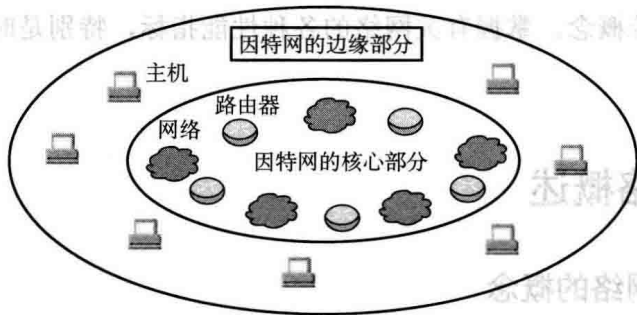


图 1-1 因特网的核心部分与边缘部分

3) 从**功能组成**上看,计算机网络由通信子网和资源子网组成。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,它使网络具有数据传输、交换、控制和存储的能力,实现联网计算机之间的数据通信。资源子网是实现资源共享功能的设备及其软件的集合,向网络用户提供共享其他计算机上的硬件资源、软件资源和数据资源的服务。

1.1.3 计算机网络的功能

计算机网络的功能很多,现今的很多应用都与网络有关。主要有以下五大功能:

1. 数据通信

它是计算机网络最基本和最重要的功能,用来实现联网计算机之间的各种信息的传输,并实现将分散在不同地理位置的计算机联系起来,进行统一的调配、控制和管理。比如,文件传输、电子邮件等应用,离开了计算机网络将无法实现。

2. 资源共享

可以是软件共享、数据共享,也可以是硬件共享。使计算机网络中的资源互通有无、分工协