

计算机等级考试丛书

2002大纲

网络技术 (三级)教程

胡道元 杨莉 郝育新 编著



清华大学出版社
<http://www.tup.com.cn>

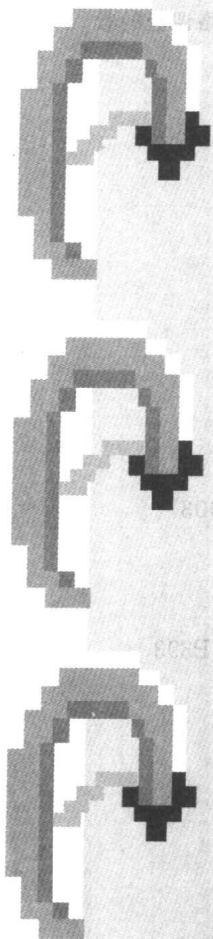


计算机等级考试丛书(2002大纲)

网络技术 (三级) 教程

胡道元 杨 莉 郝育新 编著

清华大学出版社
北京



内 容 简 介

本书根据教育部考试中心制定的全国计算机等级考试三级(网络技术)考试大纲的要求编写,内容包括计算机基础知识、操作系统、计算机网络基本概念、数据通信技术基础、局域网技术、Internet基础、网络管理、网络信息安全、电子商务、网络工程以及网络技术的发展等。编写本书的目的是帮助读者全面、系统地掌握全国计算机等级考试(2002大纲)所列出的要点,掌握大纲范围内的知识点、难点和综合技能,并具备从事网络建设、管理及应用开发的基本技能。

本书可供报考全国计算机等级考试三级(网络技术)的考生使用,也可作为普通高校网络课程的教材,或供从事计算机网络建设、管理和应用开发的工程技术人员参考。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

网络技术(三级)教程/胡道元,杨莉,郝育新编著. —北京:清华大学出版社,2003
(计算机等级考试丛书(2002大纲))

ISBN 7-302-06512-8

I. 网… II. ①胡… ②杨… ③郝… III. 计算机网络—水平考试—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 024764 号

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.com.cn>

责任编辑: 郭 弘

印 刷 者: 北京市人民文学印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

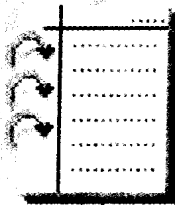
开 本: 787×1092 1/16 印张: 27.5 字数: 632 千字

版 次: 2003 年 6 月第 1 版 2003 年 6 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-06512-8/TP·4885

印 数: 0001~5000

定 价: 33.00 元



前 言

21 世纪是信息社会的时代,技术、科学和社会的发展正在迎接这个时代的到来。在我国积极推进国民经济信息化的进程中,各行各业都在规划、建设和推广应用计算机网络,因而迫切需要大批建网、管网和用网的人才。

本书是根据教育部考试中心制定的全国计算机等级考试三级(网络技术)考试大纲的要求编写的,内容包括计算机基础知识、操作系统、计算机网络基本概念、数据通信技术基础、局域网技术、Internet 基础、网络管理、网络信息安全、电子商务、网络工程以及网络技术的发展等。编写本书的目的是帮助读者全面、系统地掌握全国计算机等级考试(2002 大纲)所列出的要点,掌握大纲范围内的知识点、难点和综合技能,并具备从事网络建设、管理及应用开发的基本技能。

本书每章开始给出本章主题词的定义,并列出学习目的,每章的最后一节给出小结,概要地总结本章的要点。每章结尾附有习题,帮助读者复习。

本书共 11 章,由胡道元教授主编并编著了网络技术各章,计算机基础知识与操作系统两章由杨莉、郝育新编写。赵青为本书原稿的打印、编排做了大量的工作。

胡道元

2002 年 12 月



- 第 1 章 计算机基础知识..... 1
 - 1.1 计算机系统的组成与应用领域 1
 - 1.1.1 计算机的发展..... 1
 - 1.1.2 计算机的分类..... 4
 - 1.1.3 计算机系统的组成..... 5
 - 1.1.4 计算机系统的主要技术指标..... 5
 - 1.1.5 计算机的应用领域..... 6
 - 1.2 计算机软件的基础知识 8
 - 1.2.1 程序、文档与软件 8
 - 1.2.2 软件的功能..... 8
 - 1.2.3 软件的分类型..... 8
 - 1.2.4 计算机语言与软件开发..... 9
 - 1.3 多媒体的基本概念..... 11
 - 1.3.1 多媒体的基本概念 11
 - 1.3.2 超文本与超媒体 12
 - 1.4 本章小结..... 13
 - 习题 13

- 第 2 章 操作系统 15
 - 2.1 操作系统概述..... 15
 - 2.1.1 操作系统概念 15
 - 2.1.2 操作系统的类型 16
 - 2.1.3 操作系统的功能 18
 - 2.1.4 操作系统的硬件环境 20
 - 2.2 进程和处理机管理..... 21

2.2.1	进程	21
2.2.2	进程控制	24
2.2.3	进程间的通信	25
2.2.4	死锁问题	28
2.2.5	处理机调度	29
2.2.6	线程的基本概念	31
2.3	存储管理	32
2.3.1	存储管理概述	32
2.3.2	内存资源管理	34
2.3.3	页式管理	35
2.3.4	分页管理系统	36
2.3.5	段式与段页式管理	37
2.3.6	虚拟存储管理	39
2.4	设备管理	41
2.4.1	概述	41
2.4.2	通道技术	42
2.4.3	缓冲技术	43
2.4.4	设备的分配	44
2.4.5	磁盘调度	44
2.4.6	SPOOLing 技术与虚拟设备	45
2.4.7	设备处理	45
2.5	文件管理	46
2.5.1	文件和文件系统	46
2.5.2	文件的结构和存取方法	48
2.5.3	文件的存储空间	49
2.5.4	文件目录	50
2.5.5	文件存取控制	50
2.6	本章小结	52
	习题	52
第3章	计算机网络基本概念	55
3.1	计算机网络的产生和发展	55
3.1.1	历史的回顾	55
3.1.2	推动计算机网络发展的两大动力	57
3.1.3	计算机及数据网的重大发明	59
3.2	计算机网络的定义和特性	63
3.2.1	计算机网络定义	63
3.2.2	计算机网络特性	64



3.3	网络的分类	65
3.3.1	网络分类方法	65
3.3.2	几种典型的网络	65
3.4	网络体系结构与协议	68
3.4.1	网络体系结构及协议的定义	68
3.4.2	开放系统互连参考模型	69
3.4.3	TCP/IP 的分层	73
3.5	本章小结	75
	习题	76
第 4 章	数据通信技术基础	78
4.1	数据通信模型	78
4.2	传输概念	79
4.2.1	时域概念	79
4.2.2	频域概念	81
4.2.3	数据率和频带的关系	82
4.3	模拟数据传输和数字数据传输	84
4.4	数据调制与编码	85
4.4.1	模拟数据的模拟信号调制	86
4.4.2	数字数据的模拟信号调制	87
4.4.3	数字数据的数字信号编码	88
4.4.4	模拟数据的数字信号编码	89
4.5	多路复用	90
4.5.1	多路复用技术	90
4.5.2	频分多路复用	91
4.5.3	时分多路复用	95
4.5.4	统计时分多路复用	98
4.5.5	波分多路复用	99
4.6	异步传输和同步传输	100
4.7	传输介质	101
4.7.1	双绞线	102
4.7.2	同轴电缆	103
4.7.3	光导纤维电缆	104
4.7.4	无线介质	107
4.7.5	传输介质的选择	107
4.7.6	传输损耗	108
4.8	物理层接口及协议	109
4.8.1	物理层的特性	110



4.8.2	数据通信设备	111
4.8.3	RS232C 接口	111
4.8.4	其他标准接口	116
4.9	检错与纠错	118
4.9.1	检错法	118
4.9.2	纠错法	119
4.10	本章小结	120
	习题	121
第 5 章	局域网技术	124
5.1	局域网的定义及特性	124
5.2	局域网参考模型	125
5.3	局域网协议标准	129
5.4	介质访问控制	131
5.5	争用协议	133
5.5.1	载波监听多路访问	133
5.5.2	载波监听多路访问/冲突检测	134
5.5.3	退避算法	136
5.5.4	争用协议的比较	136
5.6	传统以太网	137
5.6.1	基带系统	137
5.6.2	IEEE 802.3 局域网络	139
5.7	快速以太网	141
5.7.1	快速以太网类型	141
5.7.2	快速以太网协议	142
5.8	千兆位以太网	145
5.8.1	以太网的进展	145
5.8.2	千兆位以太网标准和参考模型	147
5.8.3	千兆位以太网的应用	151
5.9	标记环介质访问控制	154
5.9.1	标记环操作原理	154
5.9.2	优先级策略	155
5.10	FDDI 网	156
5.10.1	FDDI 原理	156
5.10.2	FDDI 系列	158
5.10.3	FDDI 协议	159
5.11	交换式局域网	163
5.11.1	交换式局域网的基本模块	163



5.11.2	LAN 交换器的特点	164
5.11.3	两种交换方式	165
5.11.4	第 3 层交换器	166
5.12	ATM 网	167
5.12.1	ATM 协议参考模型	167
5.12.2	ATM 局域网	172
5.12.3	ATM LAN 仿真	174
5.13	无线局域网	175
5.13.1	IEEE 802.11 体系结构	175
5.13.2	物理介质规范	176
5.13.3	介质访问控制	176
5.13.4	分布协调功能	177
5.13.5	点协调功能	178
5.14	局域网互联	179
5.14.1	网络互联需求	179
5.14.2	中继器	180
5.14.3	网桥	181
5.14.4	路由器	185
5.14.5	网关	188
5.15	网络操作系统	189
5.15.1	网络操作系统概述及其特点	189
5.15.2	网络操作系统的结构	190
5.15.3	网络操作系统的内核	194
5.15.4	网络操作系统的网络功能	199
5.15.5	Linux 操作系统	206
5.16	本章小结	208
	习题	209
第 6 章	Internet 基础	213
6.1	Internet 体系结构	213
6.1.1	Internet 体系结构框架	213
6.1.2	Internet 体系结构层次概念	214
6.2	Internet 协议	215
6.2.1	IP 协议	215
6.2.2	IP 数据报的路由选择	217
6.2.3	差错与控制报文协议	219
6.2.4	用户数据报协议(UDP)	221
6.2.5	可靠的数据流传输	224

6.2.6	传输控制协议(TCP).....	225
6.3	Internet 地址	228
6.3.1	Internet 地址结构	228
6.3.2	Internet 地址映射	230
6.3.3	子网划分.....	231
6.4	Internet 域名系统	234
6.4.1	域名系统原理.....	234
6.4.2	域名的分级.....	234
6.4.3	Internet 域名	235
6.4.4	域名和地址的映射.....	236
6.5	Internet 地址空间的扩展	236
6.5.1	IP 的更新	236
6.5.2	IPv6 数据报格式	237
6.5.3	IPv6 地址空间	238
6.6	路由技术	240
6.6.1	核心路由器体系结构.....	240
6.6.2	路由选择算法.....	240
6.6.3	自治系统.....	241
6.6.4	内部网关协议.....	242
6.6.5	外部网关协议.....	246
6.7	Internet 接入	249
6.7.1	拨号接入.....	250
6.7.2	XDSL 接入	250
6.7.3	电缆调制解调器接入.....	250
6.7.4	卫星电视接入.....	251
6.7.5	专用接入.....	251
6.8	Internet 应用和工具	251
6.8.1	Internet 应用和服务	251
6.8.2	Internet 的基本工具	252
6.9	电子邮件系统	256
6.9.1	电子邮件工作原理.....	256
6.9.2	简单邮件传输协议 SMTP	258
6.9.3	通用 Internet 邮件扩展协议 MIME	261
6.10	环球信息网 WWW	264
6.10.1	WWW 工作原理	264
6.10.2	超文本传输协议 HTTP	267
6.10.3	超文本标记语言 HTML	268
6.10.4	通用资源访问地址 URL	270

6.10.5 动态 Web 文档与 CGI 技术	271
6.10.6 活动 Web 文档和 Java 技术	273
6.10.7 BWD 模式的特点及优点	274
6.11 本章小结	275
习题	276
第 7 章 网络管理	280
7.1 局域网管理技术	280
7.1.1 传统局域网管理	280
7.1.2 局域网管理工具	285
7.2 网络管理功能	286
7.3 网络管理协议	289
7.4 简单网络管理协议	291
7.4.1 SNMP 概述	291
7.4.2 SNMP 管理控制框架与实现	292
7.4.3 SNMP 协议	294
7.5 网络日常管理和维护	296
7.5.1 VLAN 管理	296
7.5.2 WAN 接入管理	297
7.5.3 网络故障诊断和排除	298
7.5.4 网络管理工具	300
7.6 本章小结	302
习题	302
第 8 章 网络信息安全	304
8.1 网络信息安全基本概念	304
8.1.1 网络信息安全的含义	304
8.1.2 网络层面的安全需求	305
8.1.3 信息层面的安全需求	305
8.2 密码学	305
8.2.1 密码学基本原理	305
8.2.2 对称密钥密码技术	306
8.2.3 公钥密码技术	307
8.3 鉴别	307
8.3.1 鉴别的基本原理	307
8.3.2 Kerberos 鉴别	310
8.3.3 公钥基础设施	311
8.3.4 数字签名	312

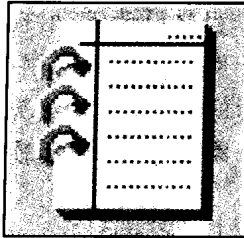


8.4	访问控制	312
8.5	网络安全技术	313
8.5.1	网络安全层次模型	313
8.5.2	网络层安全	315
8.5.3	传输层安全性	316
8.5.4	应用层安全性	318
8.5.5	WWW 应用安全技术	320
8.6	防火墙	323
8.6.1	防火墙技术	323
8.6.2	防火墙体系结构	325
8.7	入侵防止与入侵检测	328
8.7.1	操作系统安全配置	328
8.7.2	入侵检测	331
8.8	病毒与反病毒	335
8.8.1	病毒的性质和类型	335
8.8.2	反病毒的方法	336
8.9	本章小结	338
	习题	339
第 9 章	电子商务	341
9.1	电子商务基本概念	341
9.1.1	电子商务通用框架	342
9.1.2	电子商务的分类	342
9.1.3	电子商务的流程	343
9.1.4	电子商务的组成原理	345
9.2	电子商务标准	346
9.3	电子数据交换	349
9.3.1	什么是电子数据交换	349
9.3.2	传统的 EDI	350
9.3.3	基于 Internet 的 EDI	350
9.4	电子支付	351
9.4.1	电子支付的方法	351
9.4.2	电子支付系统的安全	352
9.4.3	SET 协议	354
9.5	B2C 电子商务	355
9.5.1	电子市场的结构和模式	355
9.5.2	顾客在 Internet 上购物的过程	357
9.6	Internet 广告	360

9.6.1	Web 广告	360
9.6.2	Internet 广告方法	361
9.6.3	Internet 广告策略	363
9.7	B2B 电子商务	365
9.7.1	B2B 电子商务的特征	365
9.7.2	B2B 电子商务的模式	366
9.8	电子商务的基础设施	368
9.8.1	网络平台	368
9.8.2	基于 Web 的客户机服务器	368
9.8.3	Internet 安全	369
9.8.4	在 Web 上销售	370
9.8.5	在 Web 上洽谈	372
9.8.6	多媒体传递	373
9.9	本章小结	374
	习题	375
第 10 章	网络工程	377
10.1	网络规划	377
10.1.1	需求分析	377
10.1.2	系统可行性分析	378
10.2	网络设计	378
10.2.1	网络设计原则	379
10.2.2	网络体系结构	379
10.2.3	子网规划	379
10.2.4	逻辑网络设计	380
10.2.5	网络技术和设备选型	382
10.3	网络实施	387
10.4	网络测试	389
10.4.1	网络设备测试	389
10.4.2	网络系统和应用测试	389
10.5	结构化布线系统	390
10.5.1	工作区子系统	391
10.5.2	水平布线子系统	392
10.5.3	干线子系统	393
10.5.4	设备间子系统	395
10.5.5	管理子系统	395
10.5.6	建筑群子系统	396
10.6	本章小结	397



习题	397
第 11 章 网络技术的发展	399
11.1 计算机网络发展趋势	399
11.2 未来的网络	403
11.3 宽带接入技术	407
11.3.1 宽带接入网需求分析	407
11.3.2 宽带接入技术	409
11.4 网络化经济的新模式	415
11.5 本章小结	417
习题	417
附录	419
附录 1 全国计算机等级考试三级(网络技术)考试大纲	419
附录 2 各章习题答案	421
参考文献	424



第 1 章

计算机基础知识

计算机是一种现代化的信息处理工具,它对信息进行处理并提供所需结果,其结果(输出)取决于所接收的信息(输入)及相应的处理算法。

本章学习目的:

1. 计算机的发展、计算机系统的组成和应用领域。
2. 计算机系统的硬件和软件组成。
3. 软件的概念和种类、程序设计语言和软件开发的基本知识。
4. 多媒体技术的基本概念。

1.1 计算机系统的组成与应用领域

1.1.1 计算机的发展

1. 计算机的发展历程

计算机(computer)是 20 世纪人类最伟大的发明之一,它对人类生产、生活的各个领域产生了重大的影响。

世界上第一台计算机是由美国宾夕法尼亚大学于 1946 年研制成功的全自动电子数字式计算机 ENIAC。这台计算机使用了 18000 只电子管,10000 只电容器,7000 只电阻,占地面积 170m²,重达 30 余吨,耗电 140kW,但运算能力仅为 5000 次/秒。而现在使用的 Pentium(奔腾)微处理器,每秒的运算能力就超过亿次。经过短短的半个世纪,计算机技术得到了突飞猛进的发展,几乎所有的人都认为计算机与信息处理是当今世界上发展最快和应用最广的科技领域。根据计算机主机所使用的电子器件的变化,计算机的发展可分为以下 4 代:

第 1 代(1946—1958 年):电子管计算机。它采用电子管作为运算和逻辑元件;内存储器采用汞延迟线、磁鼓、磁芯;外存储器采用磁带;用机器语言和汇编语言编写程序,主

要用于科学和工程计算。其代表性的计算机是美国数学家 Von Neumann(冯·诺依曼)和他的同事们于1946年在普林斯顿研究所设计的存储程序计算机IAS,它的逻辑结构(冯·诺依曼结构)对后来计算机的发展产生了深远的影响。

第2代(1957—1964年):晶体管计算机。用晶体管代替电子管作为运算和逻辑元件;内存储器采用钛金磁芯;外存储器采用磁带和磁盘;软件方面有了很大发展,出现了FORTRAN、ALGOL和COBOL等一系列高级程序设计语言,简化了程序设计,还出现了以批处理为主的操作系统,主要用于科学计算和数据处理领域,并开始用于工业控制。其代表性的计算机为IBM公司生产的IBM-7094计算机和CDC公司的CDC-1604计算机。与第一代计算机相比,第二代计算机体积小、重量轻、耗电少,运算速度达每秒几千次至几十万次。

第3代(1964—1971年):中、小规模集成电路计算机。它采用中、小规模集成电路(SSI,MSI)作为逻辑元件;内存储器采用半导体存储器,中央处理器采用了微程序控制技术;软件逐渐完善,操作系统日益成熟,功能逐渐强化,分布式操作系统、会话式语言等多种高级语言都有了新的发展。这一时期,计算机在科学计算、数据处理、过程控制等方面都得到了广泛应用。其代表性的计算机是IBM-360系列、CDC-6600和CDC-760计算机。第3代计算机体积更小、耗电量更少、可靠性更高,高档机种的运算速度可达每秒几十万次~几百万次。

第4代(1971年至今):大规模集成电路和超大规模集成电路计算机。它的逻辑元件和内存储器都采用了大规模集成电路(LSI,large scale integration)和超大规模集成电路计算机(VLSI,very large scale integration);软件方面,随着数据库系统、分布式操作系统和通信软件等的发展,计算机发展到微型化、耗电极少、可靠性极高的阶段。随着大规模集成电路技术的迅速发展,计算机除了向巨型机方向发展外,还朝着超小型机和微型机方向飞速发展,特别是从20世纪80年代开始,个人计算机异军突起,计算机网络也有了很大的发展,计算机的应用领域更为广泛。

2. 微型计算机的发展概况

微处理器(microprocessor),是指由一片或几片大规模集成电路组成的具有运算和控制功能的处理器。

微型计算机(microcomputer),是指以微处理器作为中央处理器(CPU,center processing unit),配上由大规模集成电路制作的存储器、输入输出接口电路及系统总线所组成的计算机。有的微型计算机把CPU、存储器、输入输出接口电路等都集成在单片芯片上,称之为单片微型计算机,简称单片机。

20世纪80年代,微处理器和微型计算机的出现是计算机发展史上最重大的事件之一。一方面,由于军事工业、空间技术、电子技术和工业自动化技术的迅速发展,日益要求生产体积小、可靠性强和功耗低的计算机,这就为微处理器和微型计算机的出现和发展提供了强大的动力;另一方面,随着大规模集成电路技术和计算机技术的飞跃发展,为微处理器和微型计算机的研制和发展打下了坚实的物质基础和技术基础。自1971年微处理

器和微型计算机问世以来,它就得到了异乎寻常的发展,大约每隔2~4年就更新换代一次。微型计算机产品的换代,是按其使用的CPU的字长和功能来划分的。有人认为,微型计算机产品至今已经历了4次大的演变,目前已进入第5次变革。

第1代(1971—1973年):4位或低档8位微处理器和微型计算机。第1代微型计算机采用PMOS工艺,基本指令执行时间约为10~20 μ s,字长4位或8位,指令系统比较简单,运算功能差,速度较慢,系统结构仍然停留在台式计算机的水平上。软件主要采用机器语言或简单的汇编语言。其代表产品是美国Intel公司的4004微处理器以及由它组成的MCS-4微型计算机。

第2代(1974—1978年):中档的8位微处理器和微型计算机。第2代微型计算机所使用的微处理器,以Intel公司的8085、Zilog公司的Z80和Motorola公司的MC6800为代表,其集成和运算速度都比第1代微型计算机有大幅度的提高。第2代微型计算机采用NMOS工艺,集成度提高1~4倍,运算速度提高10~15倍,基本指令执行时间约为1~2 μ s,指令系统比较完善,已具有典型的小型计算机系统结构、中断、DMA等控制功能。软件除采用汇编语言外,还配有BASIC、FORTRAN、PL/M等高级语言及其相应的解释程序和编译程序,并开始配上操作系统。美国Apple公司的Apple—2是第2代微型计算机中影响最大的。

第3代(1978—1981年):16位微处理器和微型计算机。它采用HMOS工艺,基本指令执行时间约为0.05 μ s,具有丰富的指令系统、多重寻址方式及多种数据处理形式,采用多级中断系统、段式寄存器结构及乘除运算硬件,电路功能大为增强,并都配备了丰富的系统软件和应用软件。从各项性能指标评价来看,都比第2代微型计算机提高了一个数量级,已经达到或超过中、低档小型机的水平。其代表产品是Intel 8086(集成度为2900管/片)、Z8000(集成度为17500管/片)和MC68000(集成度为68000管/片)。

第4代(1985年至今):32位高档微型计算机。1985年以后,Intel公司在80286 CPU基础上又相继发展了80386、80486和80586 CPU。与此同时,随着内存芯片的发展,内存的容量已达到512MB。硬件技术的不断提高,也使得外存储器容量大为增加,目前最大的可达200GB。在总线结构上,既保留了原来通用的16位工业总线,又发展了由内部32位和高速缓存组成的多总线式的结构。1993年,Intel公司研制成功新一代微处理器Pentium(奔腾),它采用0.8 μ m的BioMOS工艺,在一个芯片上集成了310万个晶体管,工作电压由5V降到3V,地址总线36位,数据总线64位,运算速度超过100MIPS。随后Intel公司又推出了Pentium MMX(多能奔腾)、Pentium Pro(高能奔腾)、Pentium II和Pentium IV微处理器。Pentium MMX具有多媒体信息处理功能,适合于音频、视频之类的数字信号处理;Pentium Pro的芯片包含有550万个晶体管,工作频率达200MHz以上,性能是Pentium的2倍;Pentium II具有动态执行、双总线、MMX 3大特点,它含有750万个晶体管,采用0.35 μ m工艺,主频为300MHz、266MHz、233MHz;Pentium IV以1865芯片组为基础,前端总线频率达到800MHz,支持双通道DDR 400(333)、AGP8X和串行等新技术,数据带宽提升为3.2Gbps,它含有3400万只晶体管,采用0.13 μ m工艺,主频为1.7GHz、2.8GHz,目前主频最高达3.06GHz,其性能达到了一个新的水准。