

ITU-T T.120 协议族和多媒体数据会议系统

顾君忠 刘盈盈 季 琛 郭一华 编著



A1016627

清华大学出版社

(京) 新登字 158 号

内 容 简 介

多媒体数据会议系统是现代信息技术在远程电子会议系统中的应用,是开展远程协同研究、设计、指挥、工作和学习的重要工具。标准化的设计、开发和实现技术的研究是开发和推广应用多媒体数据会议系统的一个关键,也是本书讨论的重点。

国际电信联盟 (ITU) 制订的 T.120 系列标准中,定义了多媒体会议环境中的多点数据传输服务,是多媒体数据会议的国际标准。本书首先对 ITU-T T.120 系列标准的体系和各相关层次进行了详细的分析和探讨。然后,以作者开发的一个基于 T.120 的多媒体数据会议系统为例,对设计思想、系统方案、算法和实现技术进行了详细介绍。最后对典型的、基于 T.120 的商品化多媒体数据会议系统进行了剖析和介绍,并从电子商务远程洽谈角度讨论了基于 T.120 的多媒体数据会议系统的应用。

本书主要面向对多媒体数据会议系统感兴趣或希望利用多媒体数据会议系统拓展自己业务的读者,也可作为大学本科生选修课程的教材或研究生课程的教学参考用书。

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

ITU-T T.120 协议族和多媒体数据会议系统/顾君忠等编著. —北京:清华大学出版社, 2002

ISBN 7-302-06115-7

I. I... II. 顾... III. 多媒体 - 计算机通信 - 通信协议 IV. TN919.85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 094181 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.tsinghua.edu.cn>

责任编辑: 吴宏伟

印 刷 者: 北京密云胶印厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 12 字数: 273 千字

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

书 号: ISBN 7-302-06115-7/TP·3654

印 数: 0001~4000

定 价: 18.00 元

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 会议和会议系统	1
1.2 相关的标准和标准化组织	2
1.2.1 ISO	2
1.2.2 IETF	8
1.2.3 ITU-T	8
1.3 会议系统和远程协作	9
1.3.1 远程教育	10
1.3.2 电子商务和远程商务洽谈	11
1.3.3 远程服务	13
1.3.4 文档通信和应用共享	13
1.4 计算机会议系统的技术基础	15
1.4.1 计算机网络通信技术	15
1.4.2 多媒体技术	16
1.4.3 三网融合	18
第 2 章 多媒体数据会议系统及其标准化	20
2.1 电子会议系统	20
2.1.1 多媒体计算机会议和数据会议系统	23
2.1.2 通信模式	25
2.2 ITU 的 H 系列标准与 H.323 协议	27
2.2.1 H.320 概况	27
2.2.2 H.324 概况	28
2.2.3 H.323 概况	29
2.2.4 ITU 视频会议标准概要	40
2.3 ITU 的数据会议系列协议 T.120 概述	41
2.4 计算机会议系统的必要元素	42
第 3 章 ITU 的数据会议系列协议 T.120	47
3.1 协议和协议族	47
3.1.1 协议	47
3.1.2 层、服务和接口	47

3.2	T.120 协议概述.....	48
3.2.1	T.120 协议的分层结构.....	51
3.2.2	T.120 的主要协议	53
3.2.3	T.120 协议的优点与实现中需注意的问题.....	54
3.3	ITU-T 相关工作.....	55
3.4	本章小结	60
第 4 章	一致的传输栈服务——T.123 协议	61
4.1	T.123 协议概要.....	61
4.2	在 TCP/IP LAN 上的 T.123.....	64
4.2.1	在 TCP/IP 上实现 ISO/ITU 传输服务	64
4.2.2	T.123 在 TCP/IP 的 LAN 上的包结构	65
4.2.3	RFC1006 关于 TPKT 包的定义分析 ^[2]	65
4.3	ITU 传输服务 X.214/ X.224.....	66
4.3.1	X.214 定义的传输服务模型与原语	67
4.3.2	TC 端 TS 原语状态转移图与时序关系图	68
4.3.3	X.224 0 类的网络服务和 TCP 的服务	69
4.3.4	X.224 0 类传输服务	70
4.3.5	DataBeam 公司的 T.120 产品和 Windows 的网络接口 ^[5]	70
4.4	T.123 在 TCP/IP 上的方案设计及实现技术分析	71
4.4.1	T.123 的基于 WinSock 的实现设计.....	71
4.4.2	T.123 实现的相关技术研究.....	72
4.4.3	T.123 基于 WinSock 的实现分析与设计	74
4.5	本章小节	76
第 5 章	多媒体数据多点通信服务	77
5.1	T.122/T.125 协议概述	77
5.1.1	多点通信服务的基本特征	78
5.1.2	多点通信服务定义的主要服务	79
5.1.3	MCS 的重要概念	80
5.1.4	MCS 的系统组织结构.....	81
5.2	MCS 服务原语及功能分析 (T.122)	83
5.2.1	MCS 服务原语调用分析.....	83
5.2.2	MCS 的基本服务原语.....	84
5.3	多点通信服务 MCS 功能分类.....	85
5.3.1	域管理 (Domain Management)	86
5.3.2	通道管理 (Channel Management)	86
5.3.3	令牌管理 (Token Management)	87
5.3.4	多点传输 (Multipoint Transmission)	88

5.4	域合并协议机制	89
5.4.1	域环路和域高度限制问题的解决	90
5.4.2	用户通道冲突的解决	91
5.4.3	令牌冲突的解决	91
5.4.4	多用户通道冲突的解决	92
5.5	用户管理协议机制	92
5.5.1	用户加入域	92
5.5.2	用户离开域	93
5.6	通道管理协议机制	94
5.6.1	数据传输协议机制	94
5.6.2	MCS 的信息库管理	97
5.7	MCS 协议的方案设计及其实现技术分析	97
5.7.1	MCS 和 T.123 的交互	97
5.7.2	MCS 的实现过程和信息管理	98
5.8	本章小结	101
第 6 章	通用会议服务	102
6.1	T.124 协议概述	102
6.1.1	一些重要概念	103
6.1.2	GCC 的主要功能	104
6.2	T.124 协议机制分析	105
6.2.1	GCC 的系统模型	105
6.2.2	GCC 的会议机制分析	106
6.2.3	GCC 的会议信息和应用协议信息管理	108
6.3	GCC 服务原语分析	108
6.3.1	GCC 会议的建立与终止相关原语	109
6.3.2	会议信息库的管理和维护相关原语	110
6.3.3	GCC 会议的应用注册相关原语	111
6.3.4	会议领导权的管理相关原语	112
6.4	T.124 的实现设计	113
6.5	本章小结	115
第 7 章	组播适配协议	116
7.1	MAP 协议概述	116
7.1.1	MAP 的特点	116
7.1.2	MAP 中的一些基本概念	117
7.2	MAP 的工作原理	118
7.2.1	组播组的管理	118
7.2.2	组播数据的传输	119

7.3 本章小结	122
第 8 章 通用会议服务多媒体数据会议在 IP 网络上的实现技术	124
8.1 IP 网络的组播机制	124
8.1.1 组播概述	124
8.1.2 IP 组播地址	126
8.1.3 组播基本原理	127
8.2 IP 网络对 QoS 的保证——RSVP ^[19]	129
8.2.1 RSVP 协议概述	130
8.2.2 RSVP 协议的数据流	132
8.2.3 资源保留模式	133
8.2.4 保留类型	134
8.2.5 合并流规格	135
8.2.6 “软”状态	136
8.3 应用 WinSock 开发多媒体数据会议系统	137
8.4 本章小结	139
第 9 章 一个 IP 网上数据会议系统实例 DC-T120	140
9.1 实例模型的设计思想	140
9.2 DC-T120 的体系结构	141
9.2.1 物理组成结构	142
9.2.2 会议组织结构	142
9.2.3 逻辑功能结构	143
9.2.4 DC-T120 的核心机制	144
9.3 多媒体数据会议实例的实现	145
9.3.1 原型系统的特点	145
9.3.2 应用场景描述	146
9.4 本章小结	147
第 10 章 商品化多媒体数据会议系统产品	150
10.1 Lotus Sametime 2.5	150
10.2 Sametime 产品系列	152
10.2.1 Sametime 的特点展示	153
10.2.2 Sametime 应用	156
10.3 多媒体数据会议系统在电子商务中的应用	158
10.3.1 物理环境和拓扑结构	158
10.3.2 协同商务洽谈环境的逻辑功能结构	159
10.3.3 协同商务洽谈支撑环境	160
10.3.4 基于数据会议的商务洽谈会议室的实现	163

10.3.5 VBN 中的组件	164
10.3.6 群体服务组件 (Community Service Component)	166
10.3.7 会议服务组件 (Meeting Service Component)	171
10.3.8 VBN 的演示	174
附录 重要术语的中英文对照表.....	178
参考文献.....	180

第1章 绪 论

1.1 会议和会议系统

人类是以社会方式共同生活的，会议是人们在社会交往中常常使用的一种交流形式。从古代诸侯盟誓，诸葛亮舌战群儒和亲朋小聚，发展到现在的更多种类的会议，如双边会晤、多边谈判、沙龙、大会等。由此而产生了一系列物理场所便于召开会议。诸如客厅、会客室、接待室、会议室、会场等。

在信息时代的今天，随着信息的普及和全球化的发展，人类活动的节奏越来越快，会议的种类越来越多，数量越来越多，越发频繁，地域跨度也越来越大，从而增加了与会人员的来回奔波。为此，各种快速交通工具（汽车、火车、飞机等）不断涌现。

现在为了会议而作的公务旅行，尤其是飞机公务旅行越来越多，结果耗时费钱，与会者有时也觉得劳累。因此人们希望通过先进的技术来帮助解决这些问题，从而减少奔波，同时又不影响工作，依然达到开会的效果。

随着技术的发展，出现了新的会议场所——电子化的会议场所，如电子会议室和网络会议室等。其实，我们现在常用的聊天室（Chat）、ICQ 是虚拟的会议室，它们都是传统面对面会议的发展。

下面是摘自因特网上一个网站的报道（摘自http://www.ccidnet.com/html/news/gl/2000/10/08/84_9221.html）：

“日前，xx 公司推出了多媒体网上会议系统，这套系统随着 xx 公司举办的“互联网并购重组与传统产业转型高级研讨会”的召开而正式启用。

xx 网上会议系统可以实现登记注册、资料发放、视频音频播放、现场提问、项目展示、电子名片交换、精彩回放等多种功能。网上与会代表不仅可以得到如同地面与会代表相同的服务，而且还极大地节约了时间，降低了成本和经费投入。通过远程视听与交流，与会者会有身临其境般的感觉。不论是听专家演讲，还是分组讨论，甚至交换名片等网下会议的一切事情，都能在 xx 网上轻松实现。而且企业还能在网上展出企业产品与项目，发布企业间的合作计划。”

类似的报道随处可见。显然，多媒体会议系统正逐步得到广泛的应用。

在这里，最引人注目的是基于计算机的会议系统。

如果把通信看做是人与人之间的信息交流，则这种交流可以分为直接交流和通过媒介交流两种。所谓通过媒介交流的例子，如借助于信件的通信、借助于电话的通信等。基于计算机的会议系统是一种通过计算机作为媒介交流的例子。

计算机会议系统允许一组与会者利用计算机进行问题的讨论和交流。数据会议 (Data Conferencing) 系统、视频会议 (Video Conferencing) 系统和音频会议 (Audio Conferencing) 系统等都是计算机会议系统中的不同形式。

计算机会议发展早期比较集中于视频会议和音频会议, 随着工作组内部交流协作要求的提高, 用户应用层次的提高, 数据会议成为会议系统中以计算机为工具的协同应用的基础。

数据会议是在早期的文件会议的基础上发展起来的一种计算机会议系统形式。它可以利用计算机以计算机应用形式交换数据信息, 如白板数据、应用程序共享数据、计算机文件传输数据、计算机会议控制数据等。

目前, 数据会议已经成为人-人交互的主要会议形式。数据会议上层应用交换的数据信息具有精确性要求高的特点, 因此数据会议的应用系统要求底层可靠的群组通信系统的支持。

1.2 相关的标准和标准化组织

要按标准办事, 这是大家常说的话。讨论计算机会议系统必须考虑标准, 否则参与会议的各方之间就无法很好地交流。就像交谈时语言不同一样, 大家无法沟通。

标准可以分为国际标准、国家标准、企业标准和事实标准多种。顾名思义, 国际标准是国际公认与遵循的标准; 国家标准是各个国家根据需要制定的标准; 企业标准则是企业制定的内部标准; 事实标准也称 de factor 标准, 是约定俗成的、大家通过实践逐步认可的标准。国际标准有国际标准化组织 (ISO) 制定的标准、IEEE 标准、ITU 标准等。

国际标准的标准制定者是一些国际组织, 如 ISO、IEEE、ITU 和 IETF 等。

1.2.1 ISO

国际标准化组织 (The International Organization for Standardization, 简称 ISO), 是由 140 多个国家参与的 (一个国家派一个代表) 一个世界范围内的标准化组织。

ISO¹ 是一个建于 1947 年的非政府组织。它的使命是在世界范围内促进标准化的发展, 在知识、科学、技术和经济活动中发展合作。ISO 工作的成果是国际间赞同的国际标准。

ISO 是一个简称, 而实际上它也是一个词, 源于希腊语 “isos”, 意思是 “equal”, 是常用词 “isometric” [等价于 (衡量) 标准/范围] 和 “isonomy” (等价于法律) 的词根。

ISO 下属的技术委员会分成若干小组, 主要有²:

JTC 1 信息技术

¹ <http://www.iso.org/iso/en/ISOOnline.openpage>

² <http://www.iso.org/iso/en/stdsdevelopment/tc/tclist/TechnicalCommitteeList.TechnicalCommitteeList>

TC 1	螺线
TC 2	扣件
TC 4	滚动轴承
TC 5	黑色金属管
TC 6	纸、板和纸浆
TC 8	船和海事技术
TC 10	技术产品文档
TC 11	锅炉和压力容器
TC 12	计量、单位、符号和换算系数
TC 14	机械传动轴和附件
TC 17	钢铁
TC 18	锌和锌合金
TC 19	优先系数
TC 20	航空器和空间载运工具
TC 21	防火和灭火设备
TC 22	道路车辆
TC 23	农牧业用拖拉机和机械
TC 24	筛、筛分和其他分选方法
TC 25	铸铁和生铁
TC 26	铜和铜合金
TC 27	固体矿物燃料
TC 28	石油产品和润滑油
TC 29	小型工具
TC 30	封闭管道中的流量测量
TC 31	轮胎、轮圈和阀门
TC 33	耐火矿石
TC 34	食品
TC 35	涂料和清漆
TC 36	电影摄影术
TC 37	专门名词和其他语言资源
TC 38	纺织品
TC 39	机械工具
TC 41	滑轮和皮带
TC 42	摄影术
TC 43	声学
TC 44	焊接和连接处理
TC 45	摩擦和摩擦产品
TC 46	信息和文件

- TC 47 化学
- TC 48 实验室玻璃器皿和相关装置
- TC 51 部件装载方法制模板
- TC 52 轻型金属容器
- TC 54 芳香油
- TC 58 汽缸
- TC 59 房屋建筑
- TC 60 传动装置
- TC 61 塑料
- TC 63 玻璃容器
- TC 67 石油、石油化学产品和天然气工业的材料、设备和近海结构物
- TC 68 银行、证券和其他金融服务
- TC 69 统计方法应用
- TC 70 内燃机
- TC 71 混凝土, 钢筋混凝土和预应力混凝土
- TC 72 纺织机械和干洗与工业洗涤机械
- TC 74 水泥和石灰
- TC 76 医学和药物用的输血, 输注和注射设备
- TC 77 纤维加固水泥制品
- TC 79 轻金属及其合金
- TC 81 杀虫剂和其他农业化学药品的通用名称
- TC 82 采矿
- TC 83 运动和休养设备
- TC 84 注射用医学装置
- TC 85 核能
- TC 86 冷藏和空调
- TC 87 软木
- TC 89 木质板
- TC 91 表面活性剂
- TC 92 防火安全措施
- TC 93 淀粉(包括衍生物和副产品)
- TC 94 个人安全-防护服和装备
- TC 96 起重机
- TC 98 结构设计基础
- TC 100 动力传输链和链轮
- TC 101 连续机械操纵设备
- TC 102 铁矿和直接还原铁
- TC 104 货运集装箱

- TC 105 钢丝绳
- TC 106 牙科医术
- TC 107 金属和其他无机镀敷
- TC 108 机械振动和冲撞
- TC 109 燃油器和其他相关设备
- TC 110 工业用汽车
- TC 111 圆钢扁节链、链式吊索、部件和附件
- TC 112 真空技术
- TC 113 比重测定
- TC 114 钟表制造术
- TC 115 泵
- TC 116 空间加热装置
- TC 117 工业风扇
- TC 118 压气机、汽动工具和汽动机械
- TC 119 粉末冶金
- TC 120 皮革
- TC 121 麻醉药（剂）和呼吸装置
- TC 122 包装
- TC 123 普通轴承
- TC 126 烟草和烟草制品
- TC 127 运土机械
- TC 128 玻璃装置、流水线和配件
- TC 129 铝矿
- TC 130 图形技术
- TC 131 液压系统
- TC 132 铁合金
- TC 133 服装尺寸丈量与设计
- TC 134 肥料和土壤改良剂
- TC 135 无害检验
- TC 136 家具
- TC 137 长筒靴和鞋子的尺寸丈量、设计与作记号
- TC 138 流体输送塑料管，接头配件和阀
- TC 142 空气和其他气体的净化装置
- TC 144 空气分布和空气传播
- TC 145 图形符号
- TC 146 空气质量
- TC 147 水质量
- TC 148 缝纫机

- TC 149 自行车, 三轮车, 摩托车
- TC 150 外科移植
- TC 152 石膏、石膏涂墙泥和石膏制品
- TC 153 阀
- TC 154 商业、工业和管理中的过程、数据元素和文档
- TC 155 镍和镍合金
- TC 156 金属和合金的腐蚀
- TC 157 机械避孕
- TC 158 气体分析
- TC 159 人类环境改造学
- TC 160 建筑物中的玻璃
- TC 161 燃气和油炉及燃气油炉装置的控制和保护设施
- TC 162 门窗
- TC 163 组合环境中的热性能和能源使用
- TC 164 金属的机械测试
- TC 165 原木结构
- TC 166 饮食接触的陶器、玻璃器皿和玻璃陶瓷器皿
- TC 167 钢和铝结构
- TC 168 修复学和整形术
- TC 170 外科仪器
- TC 171 文档影像应用
- TC 172 光和光学仪器
- TC 173 残废或障碍人士的技术系统和援助
- TC 174 珠宝
- TC 175 氟石
- TC 176 质量管理和质量保证
- TC 177 活动住宅
- TC 178 电梯、自动楼梯、乘客传送带
- TC 179 石造建筑
- TC 180 太阳能
- TC 181 玩具安全
- TC 182 地质技术
- TC 183 铜, 铅和锌矿及其汰选
- TC 184 工业自动化系统和集成
- TC 185 过压保护的安全设施
- TC 186 刀具、桌子和装饰金属空心管
- TC 188 小船
- TC 189 陶瓷砖瓦

- TC 190 土地质量
- TC 191 动物（哺乳纲动物）捕获
- TC 192 汽轮机
- TC 193 天然气
- TC 194 医学设备的生物学评价
- TC 195 楼宇建筑机械和设备
- TC 196 天然石料
- TC 197 制氢技术
- TC 198 保健产品消毒
- TC 199 机械安全性
- TC 201 表面化学分析
- TC 202 微波束分析
- TC 203 技术能量系统
- TC 204 运输信息与控制系统
- TC 205 建筑环境设计
- TC 206 精密陶瓷
- TC 207 环境管理
- TC 208 工业应用汽轮机
- TC 209 清洁室和相关控制环境
- TC 210 医学器械质量管理和对应的综合问题
- TC 211 地理信息
- TC 212 临床实验室检验和试管内诊断检验系统
- TC 213 空间和几何产品详细说明和验证
- TC 214 升降工作平台
- TC 215 健康信息学
- TC 216 鞋袜
- TC 217 化妆品
- TC 218 木材
- TC 219 楼面覆面层
- TC 220 低温器皿
- TC 221 地球虚构技术
- TC 222 个人财务计划
- TC 223 国民防御
- TC 224 饮用水供应和排水系统服务活动标准化

1.2.2 IETF

IETF³ (The Internet Engineering Task Force), 究其名就可知这是一个关于 Internet 的国际组织。它是一个面向网络设计人员、制造商、销售商和研究人员的开放性的国际组织。它关注 Internet 的体系结构和 Internet 上的平滑操作。可以说, 它对每个感兴趣的人士都是开放的。

确切地说, IETF 的技术研究聚焦在它的工作组群内, 它们往往对一系列领域内某些关键问题如路由、传输、安全等进行技术研究。其实, 它的许多工作都是通过网络, 尤其是 mailing lists 进行处理的。IETF 每年召开三次大会。

IETF 工作组群渗透到各个领域, 每个 IETF 工作组群由领域主管 Area Directors (ADs) 负责管理。ADs 是 the Internet Engineering Steering Group (IESG) 组织的成员。由 Internet Architecture Board (IAB) 提供对整个体系结构的维护。当有人投诉 IESG 时, IAB 也负责裁定申诉。IAB 和 IESG 由 Internet Society (ISOC) 发给特许证。General Area Director 也是 IESG 和 IETF 的主席, 是 IAB 的一种特殊权威成员。

IANA (Internet Assigned Numbers Authority) 是惟一的 Internet 协议参数值分配调节中心。IANA 由 Internet Society (ISOC) 发给特许证, 它扮演类似票据交换所的角色, 来分配和调节大量被使用的 Internet 协议参数值。

IETF 关注的主要领域包括:

- 应用领域;
- Internet 领域;
- 操作和管理领域 (Operations and Management Area);
- 路由领域;
- 安全领域;
- Sub-IP 领域;
- 传输领域;
- 用户服务领域。

1.2.3 ITU-T

ITU⁴ (International Telecommunications Union) 是一个国际性的标准化组织, 也是一个为全球电信基础设施的标准化而努力的机构。

ITU 是国际电信联盟的缩写, 简称国际电联。

ITU-T 是国际电信联盟的标准化部门。它把 ITU 的最早活动具体化——发展国际许可

³ <http://www.ietf.org/>

⁴ <http://www.itu.org/>

技术和操作标准, 以及为国际电信服务定义关税和解释原则。确切地说, ITU-T 研究目标瞄准无缝的世界通信网络和系统的连接。

从某种程度上说, 国际标准化活动象征着一个总计高达每年几十亿美元的全球性的努力工作。应该说, 在电信和相关领域, 通过开放的全世界的全体会员以及一种合作且公平的商讨, ITU-T 作出了重要的贡献。它负责对所有各成员感兴趣的内容进行平衡, 各自聚焦在确定最有可能的技术解决上, 最后被发展成国际认可的 ITU-T 推荐标准。

对全球快速膨胀的通信网络来说, 如何让其平稳运行是一件根本的大事。制定全球认可和接受的标准允许所有的国家从访问通信的前缘都能受益, 并且能在全球性范围内为技术发展的商业应用提供一种基础。因此, ITU-T 的工作十分重要。它的主要工作为建立标准。

年复一年, 每年有成百的专家在 ITU 总部相聚, 他们不计报酬地奉献出自己的时间, 对有所新发展的研究小组提供实际知识和专家意见, 还修正了 ITU-T 的推荐标准。普遍情况下, ITU-T 每年产生约 210 个推荐标准, 每个工作日演示一个新标准或更新一个标准。

在 ITU 通信标准化部门的支持下, 其他重要的标准也得到了发展。它包括用于宽带和视听教学通信的 H.310 标准和几乎无所不在的 H.323 标准, 它促进音频、视频和数据在计算机网络上传递, 如在 Internet 上传递。H.323 标准族使得不同制造商产品之间具有相互可操作性, 从而赢得了设备供应商的广泛支持, 在孕育新的 Voice-over-IP 服务的发展中起了决定性的作用。

在全球性信息基础设施领域里, ITU-T 正引领标准的发展, 努力地走向致力于全新宽带全球基础设施的建筑。当前的研究主要在高速传输系统方式上, 如 B-ISDN、帧中继和 ATM 以及快速灵活的传输系统, 就如 SDH 和标准网络管理架构。

此外, ITU-T 正在积极地研究和发展安全系统, 该系统将是广泛接纳电子商务和“数字货币”(Digital Money)的根本问题。

令人瞩目的是, 最近的十年, ITU-T 彻底革新了其标准制作过程, 使它成为合理的批准过程, 发展的时间缩短到 80% 以上, 这意味着, 十年前要花费 4 年的发展, 如今只要不足 9 个月即可。

1.3 会议系统和远程协作

对会议系统的需求来自于应用需求, 最主要的应用需求是远程协作的需求。随着信息技术 (ICT) 的发展, 基于通信网络的远程协作越来越受青睐。人们期待着在通过信息网络的支持达到可以远隔万里, 却似面对面协作的效果。从而衍生出一系列令人震撼的新应用, 如远程教育、远程医疗、远程服务等。这些应用的基础都属计算机会议系统。

1.3.1 远程教育

现在, 远程教育越来越受青睐。现实课堂里教师面对一组学生的现实课堂是一种教育形式, 函授则是一种远距离的教学方式, 类似的远距离教育方式还有电视教育(电视中专、电视大学教育等)。几十年来, 函授教育、电视教育得到了迅速发展, 但是很快反映出函授教育和电视教育存在着一些严重问题: 缺乏交互, 无实时性等。

幸运的是, 现代科学技术的发展给我们创造了条件。计算机技术, 特别是网络技术的发展使得因特网飞速发展, 导致了现代远程教育技术的发展。

远程教育具有以下特点: 教学层次的多样性; 教学方式的灵活性。

具体说, 远程教育环境是一个在远距离的情况下进行与面对面一样的教学交流的环境。

仔细分取信息和进行交流的主要渠道, 视和听缺一不可; 交互特征伴随着人与人之间的交流, 只有在极少见的情况下, 面对面的交流才是单向的。可以在“视听-交互-距离”三维空间进行各种交流方式的比较, 如图 1.1 所示。面对面的教学交流方式有两个最主要的特征: 视听特征和交互特征。

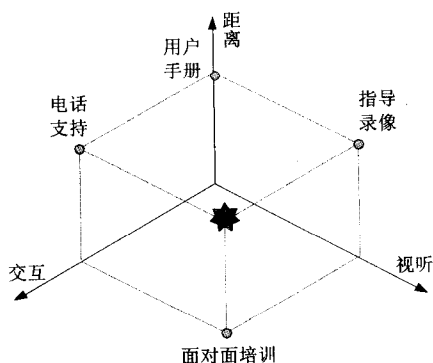


图 1.1 “视听-交互-距离”三维空间

人们追求的是一种既有交互特征, 又有视听特征的远程交流方式。远程教育打破了一般教育培训活动的束缚, 师生能面对面直接接触。利用通信手段, 教师和学生可以分别在不同的地方, 在相同的时间或是不同的时间进行教学活动, 这便是远程教学。广义的远程教学的发展经历了几种不同的形式, 包括函授、广播电视教育、多媒体辅助教育软件和网络教育。

网络教育可分成两个层次:

(1) EOD (Education on Demand)。学员通过计算机网络, 特别是 Internet 访问预先制作的课件进行学习。

(2) 实时在线网络教育。通过计算机网络, 使用多媒体技术, 在视频会议、音频会议和多媒体数据会议的基础上, 在计算机网络上构造一个人虽身居异地, 但如同面对面一样的虚拟教育环境。