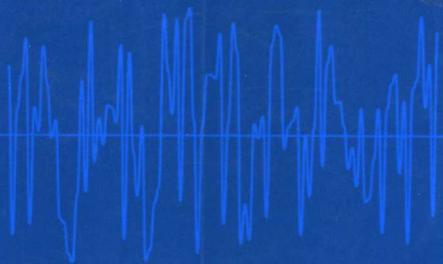


数字信号处理参考教材系列

多媒体与 数字信号处理

〔日〕谷萩隆嗣 编著



科学出版社
www.sciencep.com

数字信号处理参考教材系列

多媒体与 数字信号处理

〔日〕谷萩隆嗣 编著

申 健 译

丁志俊 戴小茅 校

科学出版社

北 京

图字:01-2003-1051 号

Multimedia and Digital Signal Processing

Copyright © 1997 by Takashi Yahagi & Corona Publishing Co., Ltd.

All rights reserved.

Chinese translation rights arranged with Corona Publishing Co., Ltd.

Tokyo, Japan.

デジタル信号処理ライブラリー10

マルチメディアとデジタル信号処理

Multimedia and Digital Signal Processing

谷萩隆嗣 株式会社コロナ社

Takashi Yahagi CORONA PUBLISHING CO., LTD.

图书在版编目(CIP)数据

多媒体与数字信号处理/(日)谷萩隆嗣编著;申健译;丁志俊,戴小茅校.

—北京:科学出版社,2003

(数字信号处理参考教材系列)

ISBN 7-03-011696-8

I. 多… II. ①谷… ②申… ③丁… ④戴… III. ①多媒体技术
②数字信号-信号处理 IV. ①TP37②TN911.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 059179 号

责任编辑 杨 凯 崔炳哲 责任制作 魏 谨

责任印制 刘士平 封面设计 李 力

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号 邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷有限责任公司 印刷

北京东方科龙图文有限公司 制作

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

科学出版社发行 各地新华书店经销

2003年9月第 一 版 开本:A5(890×1240)

2003年9月第一次印刷 印张:10 插页:1

印数:1—4 000 字数:230 000

定 价:23.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换(新欣))

ISO/JIS-SCID 图样

(在本书中的说明参见 7.1 节)

①



图像的识别符号 N1

图像的名称 人像

②



图像的识别符号 N2

图像的名称 自助餐厅

③



图像的识别符号 N3

图像的名称 果篮

④



图像的识别符号 N4

图像的名称 葡萄酒与餐具

ISO/JIS-SCID 图样

⑤

ISO 400



图像的识别符号 N5

图像的名称 自行车

⑥

ISO 400



图像的识别符号 N6

图像的名称 兰花

⑦

ISO 400



图像的识别符号 N7

图像的名称 演奏家

⑧

ISO 400



图像的识别符号 N8

图像的名称 蜡烛

“数字信号处理参考教材系列”序

近年来,随着数字技术的惊人发展,以前用模拟技术进行处理或者以往根本无法进行数字处理的问题,都可以进行数字处理了。因此,数字技术越来越广泛地应用于诸多领域,而且这些领域对数字技术的要求也变得越来越高的。

最近对电气、电子、信息、通信等领域进行的大规模市场调查表明,很多企业以及研究机构都对数字信号处理技术非常重视,他们在调查问卷的表格中,把数字信号处理填在了“必要性”和“重要性”一栏的首位。从这一社会现象也可以看出,数字信号处理是当今社会急需发展的学科领域之一。

鉴于这种状况,我们以供从事数字信号处理或者准备学习数字信号处理的社会各界人士参考阅读为目的,从更广泛的角度对数字信号处理这一学科进行归纳整理,编写了这套系列书。

本系列书包括以下各册:

1. 数字信号处理基础理论
2. 数字滤波器与信号处理
3. 语音与图像的数字信号处理
4. 快速算法与并行信号处理
5. 卡尔曼滤波器与自适应信号处理
6. ARMA 系统与数字信号处理
7. VLSI 与数字信号处理
8. 信息通信与数字信号处理

9. 人工神经网络与模糊信号处理

10. 多媒体与数字信号处理

上述各册中,第1至第3为基础部分,以大学三、四年级本科生为读者对象;第4至第6为比基础部分内容较深的提高部分,以研究生或者具有同等学历的科研人员及技术人员为读者对象;第7至第10为应用部分,以大学或研究机构的研究人员为主要读者对象,亦可供有一定基础知识的社会各界人士参考阅读。

也就是说,读者可根据自己的兴趣和所掌握的知识基础,有选择地阅读本系列书中的内容。比如,从基础知识开始学习数字信号处理的读者,可选择基础部分的内容;如果已具备了一定的基础知识,则可选择提高部分或者应用部分。从基础知识开始学习的,可按基础部分→提高部分→应用部分的顺序,或者按基础部分→应用部分→提高部分的顺序,根据自己的兴趣有选择地阅读。

本系列的执笔者均为目前仍活跃在相关领域第一线的专家、学者,因而编者有理由相信本系列书能够满足不同层次读者的需求。

另外,考虑到数字信号处理的理论及应用技术的迅速发展,今后我们会根据情况及时补充新内容,使本系列书不断充实和完善。

最后,时值本系列书出版之际,谨向对本系列书的出版提供多方帮助的 CORONA 社的各位表示衷心的感谢。

“数字信号处理参考教材系列”策划兼主编

谷荻隆嗣

前 言

代表最新多媒体技术的先进信息系统,今后将得到更大的发展。多媒体是多种高新技术的综合,数字信号处理技术也对多媒体的发展作出了很大贡献。本书将从数字信号处理技术的角度介绍多媒体的现状,并概览其未来的发展趋势。

第1章首先从不同角度讨论多媒体,进而说明有关多媒体的概念。另外,还介绍了多媒体在出版、图书馆、教育、医疗、企业活动等领域的应用,列举出多媒体发展中与之相关的几个技术课题,阐述数字信号处理技术对多媒体的重要性。

第2章将对多媒体技术中与网络有关的几个基本问题加以介绍。在多媒体中,由于以因特网为代表的各种不同种类的装置都是通过网络互相连接的,所以,从本质上讲网络问题才是最重要的。首先,从最初应用于多媒体的网络层次入手,详细介绍有关开放系统互连(OSI)以及 OSI 基本参考模型。并对 OSI 和 TCP/IP 网络的特征进行比较,此外,还就有关多媒体的 MHEG 和 AV 通信网络以及用于多媒体的各种数字网络做了详细的说明。

第3章主要介绍多媒体的编码与信号处理。在用于多媒体的网络中,由于要用不同厂家的路由器将各种各样的装置相互连接起来,所以,规格的国际标准化问题已经无法回避。本章中,首先从多媒体的角度简要介绍图像信息通信。接着以静止图像为对象,就有关预处理及各种编码方式进行

介绍,特别是对具有代表性的编码方式——JPEG 方式和 JBIG 方式做了详细的解释。另外,随着规格的国际标准化,对今后即将普及的彩色传真也做了详细介绍。特别是详细说明了运动图像传输中相当重要的 MPEG 方式。最后,对如何有效地对高品质的音频信号进行编码并传输的方法及相关的各种信号处理作了说明。

第 4 章介绍有关人机接口与信号处理。首先,阐述人机接口概况,然后,介绍用于人机接口的语音信号以及视频信号的数字处理现状。

第 5 章介绍多媒体广播与信号处理。随着语音及图像信号的压缩等各种数字处理技术的进步和规格的国际标准化工作的进展,多媒体广播已经成为现实。本章还就多媒体广播的概况及与信号处理的关系做了说明,同时阐述了多媒体广播的未来趋势。

第 6 章介绍多媒体设备与信号处理。首先,论述如何利用身边的个人计算机进行多媒体的运动图像处理。然后,介绍有关多媒体的音响设备和视频设备及信号处理。

第 7 章阐述多媒体与印刷图像处理。首先叙述印刷图像处理系统的概况,然后介绍印前系统及制版数据交换的标准化问题。接下来,对有关彩色印刷图像处理中非常重要的半色调问题进行了详细的讲解。

综上所述,本书着眼于数字信号处理问题,对有关的多媒体知识做了全面介绍。在多媒体技术取得不断进步和发展的今天,本书若能为今后的多媒体发展起到一些作用,编著者将不胜荣幸。

编著者 谷萩隆嗣

编著者简历

谷萩隆嗣

1966 年 东京工业大学工学部电子工程专业毕业

1971 年 东京工业大学研究生院理工学研究科电子工程专业博士课程修了,获工学博士学位

1971 年 千叶大学讲师(工学部电子工程专业)

1974 年 千叶大学副教授(工学部电子工程专业)

1984 年 千叶大学教授(工学部电气工程专业)

1989 年~现在 千叶大学教授(工学部信息工程专业)

著 者

安 田 浩(东京大学、工学博士) 1 章

谷 萩 隆 嗣(千叶大学、工学博士) 2.1 节,7.1 节,7.2 节

滝川 启(NTT 软件(株)) 2.2 节

大 久 保 荣((株) GRAPHICS COMMUNICATION LABRATORY,工学博士) 2.3 节

加 藤 洋 一(日本电信电话(株),工学博士) 2.4 节

小 野 文 孝(三菱电机(株),工学博士) 3.1 节,3.2 节

松 木 真(NTT PRINTEC(株)) 3.3 节

大 山 公 一((株) ASCII 综合研究所)* 3.4 节

片 山 泰 男((株) ASCII 综合研究所)* 3.5 节

金 子 格((株) ASCII 综合研究所)* 3.6 节

新 田 恒 雄((株) 东芝,工学博士) 4.1 节,4.2 节

冈 崎 彰 夫((株) 东芝,工学博士) 4.3 节

山 田 幸(日本广播协会,工学博士) 5 章

栗 原 基((株) 东芝) 6.1 节

中 村 伸 一((株) 东芝) 6.2 节

川 井 清 幸((株) 东芝) 6.3 节

梶 光 雄(东京工艺大学,工学博士) 7.3 节

* 执笔时正在(株) GRAPHICS COMMUNICATION LABRATORY 工作

(所属单位为 1997 年 5 月至今)

目 录

第 1 章 多媒体概况	1
1.1 概 述	2
1.2 多媒体的概念	3
1.3 多媒体的应用	5
1.4 多媒体的技术课题	8
1.5 小 结	11
第 2 章 多媒体与网络	13
2.1 多媒体网络的层次化	14
2.1.1 开放系统互连(OSI)基本参考模型	14
2.1.2 协议的层次与各层的作用	17
2.1.3 OSI 与 TCP/IP 网络	18
2.1.4 用于文件传送的 FTAM	19
2.1.5 利用 ODA 的文件交换	23
2.2 用于多媒体的 MHEG	24
2.2.1 MHEG 与多媒体	24
2.2.2 MHEG 的功能	25
2.2.3 MHEG 对象	30
2.3 用于多媒体的 AV 通信网络	33
2.3.1 AV 通信系统的概况	33
2.3.2 AV 通信数据的多路转换	35
2.3.3 AV 通信方式	40

2.4	各种类型的数字网络	43
2.4.1	数据传输方式	44
2.4.2	ISDN	45
2.4.3	LAN 与 TCP/IP	50
2.4.4	WAN 与 因特网	57
2.4.5	数字通信今后的动向	58
第 3 章	多媒体编码与信号处理	61
3.1	图像信息通信的概况	62
3.1.1	图像信息通信系统	63
3.1.2	图像的分类与编码标准	64
3.1.3	静止图像编码与运动图像编码	65
3.2	静止图像处理	66
3.2.1	预处理与压缩	66
3.2.2	静止图像的编码方式	70
3.2.3	JPEG 算法	74
3.2.4	JBIG 算法	83
3.3	彩色传真	91
3.3.1	彩色传真的概况	91
3.3.2	彩色传真的色彩空间	93
3.3.3	彩色传真的编码方式	98
3.4	运动图像处理	103
3.4.1	运动图像的编码方式	103
3.4.2	运动补偿	106
3.4.3	H.261 算法	108
3.4.4	可视电话、会议系统	114

3.5	MPEG 的编码技术	116
3.5.1	MPEG 的概况	116
3.5.2	运动图像数据	117
3.5.3	半像素 MC	118
3.5.4	顺序报头与 GOP	119
3.5.5	双向预测	120
3.5.6	限幅	123
3.5.7	宏块的处理内容	124
3.5.8	MPEG-2	128
3.5.9	类与等级	136
3.5.10	利用层次编码的兼容性与可扩缩性	138
3.5.11	运动图像编码的发展趋势	140
3.6	音频信号处理	141
3.6.1	音频编码	141
3.6.2	听觉心理编码中的信号处理	143
第 4 章	人机接口与信号处理	153
4.1	人机接口的概况	154
4.1.1	多媒体时代的人机接口	154
4.1.2	人机接口技术的变迁	155
4.1.3	旨在建立新的人机接口的多模式交互	156
4.1.4	多模式交互系统实例	157
4.2	用于人机接口的语音信号处理	159
4.2.1	语音信号处理技术及其应用	160
4.2.2	语音合成系统	161
4.2.3	文字/语音转换系统	162

4.2.4	语音识别系统	170
4.2.5	连续语音识别系统的构成实例	171
4.3	用于人机接口的视频信号处理	188
4.3.1	视频信号处理技术与应用	188
4.3.2	交互视频生成与合成	189
4.3.3	基于视频的人物读取	196
第 5 章	多媒体广播与信号处理	203
5.1	广播中的多媒体服务	204
5.2	多路广播与专用波段广播	205
5.3	图文电视广播	207
5.3.1	传输方式	207
5.3.2	服务方式	209
5.4	FM 多路广播	210
5.4.1	RDS	212
5.4.2	DARC	213
5.4.3	服务方式	215
5.5	利用卫星数据信道的广播	218
5.5.1	标准方式数据信道	218
5.5.2	MUSE 方式数据信道	220
5.5.3	服务方式	222
5.6	多媒体广播用编码技术	225
第 6 章	多媒体设备与信号处理	227
6.1	多媒体与计算机	228
6.1.1	计算机的基本结构	228
6.1.2	计算机的多媒体化	230

6.1.3	多媒体计算机的具体实例	234
6.1.4	多媒体计算机的标准样式	235
6.2	多媒体用音响设备与信号处理	236
6.2.1	ADPCM 与音响设备	237
6.2.2	音频压缩方式	239
6.2.3	MIDI	241
6.3	多媒体用视频设备与信号处理	244
6.3.1	运动图像的样本化	244
6.3.2	图像格式转换	247
6.3.3	图像的压缩放大处理	251
第 7 章	多媒体与印刷图像处理	253
7.1	印刷图像处理系统的概况	254
7.1.1	多媒体与印刷图像	254
7.1.2	印前系统	257
7.2	印前系统的标准化	259
7.2.1	印前系统的参考模型	259
7.2.2	参考模型的构造与表现	262
7.3	用于彩色印刷图像的半色调	265
7.3.1	半色调的方法	265
7.3.2	电子半色调	270
7.3.3	波纹的产生与其原理	272
7.3.4	舞台布置法的设计	275
7.3.5	随机网屏法	280
参考文献		285
索 引		295

第1章

多媒体概况

- 1.1 概 述
- 1.2 多媒体的概念
- 1.3 多媒体的应用
- 1.4 多媒体的技术课题
- 1.5 小 结

在迎来了真正的多媒体时代的今天,有必要探讨一下多媒体的概念以及多媒体今后的发展趋势,特别是要论述支持着多媒体技术的主要技术之一的数字信号处理技术的重要性。进而通过展示活跃在各个领域的多媒体的具体应用实例,详细阐述多媒体技术今后的发展。

1.1 概 述

由于LSI、通信、信号处理等技术的进步,使网络的大容量化、高速化、智能化、个人化以及移动型高性能终端得到普及,从而奠定了多媒体(multimedia)时代的坚实基础。这种多媒体服务和围绕着多媒体服务的信息通信环境的迅速发展,对个人生活、产业结构、社会系统、行政措施等方方面面都带来了历史性的变革。开创面向多媒体时代的信息基础(information infrastructure)的讨论和努力都是在国际范围的全球信息基础设施(GII:Global Information Infrastructure)的框架下进行的。其中,对于高龄化社会及地球环境问题,有人认为可以通过构筑和运用与产业政策并行的多媒体服务的知识社会及信息通信环境来解决,为此提出了利用政府、学校、产业共同构筑的高速网络作为大规模信息基础的构想。

实现多媒体的信息通信环境是21世纪初的社会趋势,其时代的价值在于由物质(material)向知识(knowledge)的巨大转变,可以认为是进一步向个性化、全球化发展的趋势。特别是由于高龄化社会的发展,除了谋求信息通信环境的完善及医疗福利的充实,社会与经济基础的无国境化也是一个重要的发展趋势。因此,可以认为通信网络以及在其基础上开展的丰富多彩的多媒体服务将成为21世纪无比重要的社会基础。

具体地说,目前正在考虑创造满足个性化需求的、稳定的、可信赖