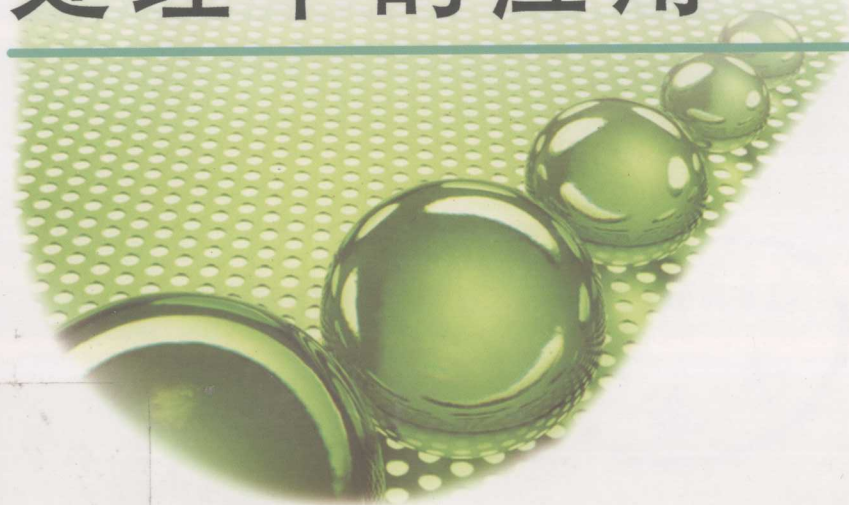


姚春莲 周兵 著

运动对象检测 及其在视频压缩与 处理中的应用



冶金工业出版社
Metallurgical Industry Press

运动对象检测及其 在视频压缩与处理中的应用

姚春莲 周 兵 著

北 京

冶金工业出版社

2010

内 容 提 要

本书分为8章。前5章为基础知识介绍、基于非压缩域信息进行运动对象检测时所涉及的关键技术、去隔行处理应用研究。第6章、第7章介绍基于压缩域信息进行运动对象检测,通过对压缩域中的运动估计技术的分析,给出了利用压缩域信息进行运动对象检测的方法。第8章介绍了一个嵌入式的视频编码器,并从硬件结构设计、软件优化两方面进行了描述。

本书既可供大学本科及研究生图像、信息处理等相关专业的师生阅读,也可供从事相关专业的技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

运动对象检测及其在视频压缩与处理中的应用/姚春莲, 周兵著. —北京:冶金工业出版社, 2010. 10

ISBN 978-7-5024-5406-7

I. ①运… II. ①姚… ②周… III. ①运动—模式识别—应用—视频信号—频率压缩 IV. ①TN941.1②TP391.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 189863 号

出 版 人 曹胜利

地 址 北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009

电 话 (010)64027926 电子信箱 yjcbbs@cnmip.com.cn

责任编辑 郭冬艳 美术编辑 张媛媛 版式设计 孙跃红

责任校对 卿文春 责任印制 牛晓波

ISBN 978-7-5024-5406-7

北京百善印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

2010 年 10 月第 1 版; 2010 年 10 月第 1 次印刷

148mm×210mm; 5. 125 印张; 152 千字; 155 页

19. 00 元

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100010) 电话:(010)65289081(兼传真)

(本书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

前 言

目前,数字视频逐渐成为人们获取信息的重要来源,数字视频处理技术已步入了全面发展的阶段,其中的视频运动分析是视频编码、视频理解、对象分割等视频处理的基础。本书从压缩域与非压缩域两个角度对运动对象检测技术及其应用进行了阐述。

在非压缩域进行运动检测时,需要对像素点的运动状态进行分析,而背景点阈值是判断像素点为背景点或运动点的重要参数,直接影响检测和处理的准确性。因而本书中给出了一种基于三阶中心矩的背景点阈值计算算法,并提出了一种背景动态更新的方法,通过综合利用相邻帧和背景信息进行运动对象检测。

由于实际应用系统中,经常需要在运动对象检测的同时,进行视频的压缩处理。因而在本书中,给出了利用压缩域的信息运动对象检测的方法。通过对压缩域中的运动估计技术及 DCT 系数的分析,给出了利用压缩域信息进行运动对象检测的方法。

在本书中,将压缩域与非压缩域两种运动对象检测的方法分别应用于视频去隔行预处理,可以解决隔行信号在逐行设备上显示时存在的场效应问题。

为了系统展现本书的研究成果,设计了一个嵌入式视频处理系统,该编码器以 TI DSP 为核心处理芯片,为了达到高效的利用压缩域信息进行运动对象检测和去隔行处理,从编码器框架及嵌入式编码器的硬件、软件体系结构及优化等几个方面进行了分析。

在这里,我要特别感谢李波教授、周兵教授以及远在美国的张

蔡尹博士对本书编写给予的指导与所做的贡献。感谢北京工商大学的领导对我的鼓励 and 教学科研工作上的大力支持,本书的出版获得了北京工商大学青年教师学术专著出版项目资助。

由于作者水平有限,不足之处,欢迎广大读者批评指正。

作 者

2010年8月

目 录

1 绪论	1
1.1 数字视频及其应用	1
1.2 数字视频中的运动对象检测	3
1.3 数字视频中的去隔行处理	5
1.3.1 去隔行处理现状	6
1.3.2 去隔行处理在视频编解码中的应用	8
1.4 嵌入式视频处理系统	9
1.5 总结与展望	11
2 基于三阶中心矩的背景点阈值的确定	15
2.1 现有的阈值计算方法	15
2.2 背景噪声的分布特性分析	16
2.3 基于三阶中心矩的背景区域确定	18
2.3.1 统计量的选择	19
2.3.2 分块检测原理	21
2.3.3 块大小和参数的确定	22
2.3.4 背景区域的确定	23
2.4 自适应背景点阈值的确定	25
2.5 小结	26
3 利用相邻帧和背景信息的运动对象检测	28
3.1 背景减算法概述	28
3.1.1 典型的背景模型	29
3.1.2 背景更新方法	30
3.2 算法思想	31
3.3 运动对象检测	32

3.3.1	生成当前帧掩膜	32
3.3.2	背景帧的生成与维护	33
3.3.3	生成背景掩膜	35
3.3.4	抑制虚假运动像素点	35
3.3.5	形态学后处理	37
3.4	检测结果及分析	38
3.4.1	背景维护效果	38
3.4.2	检测结果实例	40
3.5	小结	43
4	摄像机运动情况下的运动对象检测	44
4.1	引言	44
4.2	图像运动跟踪	46
4.2.1	图像跟踪的定义	46
4.2.2	线性回归或稳健回归	48
4.2.3	跟踪算法优化	50
4.2.4	运动参数模型	51
4.2.5	基于仿射模型的参数求解优化	52
4.3	摄像机运动跟踪	53
4.3.1	背景表示与索引	53
4.3.2	背景生成算法	55
4.3.3	背景跟踪算法	56
4.3.4	图像运动参数初始点估计	57
4.4	运动像素检测与抑制虚假报警	59
4.5	实验及结果分析	60
4.5.1	MO 算法速度与稳健性实验	60
4.5.2	室内与户外应用实验	64
4.6	小结	69
5	基于运动检测的去隔行处理	70
5.1	隔行扫描存在的问题	70

5.2 基于场的运动检测	72
5.2.1 基于时空相关性的场图像选择	72
5.2.2 运动像素点检测	74
5.3 像素点的插值	75
5.3.1 现有插值方法	76
5.3.2 基于边缘方向的像素点插值	80
5.4 算法流程与描述	82
5.5 去隔行处理效果分析	84
5.5.1 客观质量比较	84
5.5.2 主观质量比较	87
5.6 小结	90
6 压缩过程中的运动估计技术	91
6.1 现有的编码标准	91
6.2 视频编码中的关键技术	97
6.3 块匹配运动估计的原理	100
6.4 块匹配准则	102
6.4.1 最小残差匹配	102
6.4.2 拉格朗日乘子法	103
6.5 视频压缩中运动估计算法评价指标	104
6.6 改进匹配效果的策略	105
6.6.1 多尺寸块	105
6.6.2 多参考帧	108
6.7 整像素与亚像素运动估计	111
6.8 小结	113
7 基于压缩域信息的运动对象检测	114
7.1 基于运动矢量的运动对象检测策略	114
7.2 摄像机运动分析	115
7.2.1 摄像机运动分类	115
7.2.2 摄像机运动特点分析	116

7.3 快速运动区域检测	117
7.3.1 提取背景运动矢量	117
7.3.2 确定前景运动	120
7.4 检测结果及分析	123
7.5 小结	125
8 具有去隔行处理的嵌入式视频编码器	126
8.1 场视频序列的编码方法	126
8.2 帧与场编码方法性能比较	129
8.2.1 运动估计	129
8.2.2 预测帧/场的选择	130
8.2.3 亚像素级运动估计	130
8.2.4 位率控制	133
8.3 基于运动矢量的去隔行处理	134
8.3.1 全局运动矢量的求取	134
8.3.2 利用全局运动矢量的插值处理	137
8.4 具有去隔行处理功能的嵌入式编码器	138
8.5 编码器的设计与实现	138
8.5.1 嵌入式编码器的硬件结构	138
8.5.2 去隔行处理的优化实现	141
8.6 编码器性能测试	143
8.6.1 客观质量	143
8.6.2 主观质量	146
8.7 小结	147
参考文献	149

1 绪 论

绪论部分阐述了数字视频的重要性及其广泛应用,介绍了数字视频中的运动检测与去隔行技术的研究现状,总结了嵌入式视频处理系统的实现方案。

1.1 数字视频及其应用

视频(video)信息由一系列相关联的图像组成,也可以认为是运动图像,我们平常所看的电影和电视都属于视频的范畴。视频信息具有确切、直观、具体、生动等优点,其携带的信息量要远大于语音等其他数据,统计表明,在人类获取的各类信息中,绝大多数(约70%)是来自视觉。与模拟视频相比,数字视频具有便于计算机处理、易于加密、适合远距离传输等优点,其应用领域涉及人类生活和工作的方方面面,在日常工作、数字电视广播、数字视频点播、远程监控、工农业生产、生物医学工程、军事侦察、航天和航空等领域都得到了广泛的应用,对推动社会发展、改善人们的生活水平起到了重要的作用。

随着数字视频应用越来越广泛,数字视频处理技术的研究也越来越深入。数字视频处理就是将模拟视频信号转换成数字视频信号,并利用计算机对数字视频信号进行处理的过程,其内容主要包括视频的分析与理解、视频信号的格式转换及预处理、压缩/解压缩、视频的传输、后处理、视频处理平台的设计等方面。视频的运动分析是数字视频处理的基础,例如,在视频理解中,通过对像素点的运动状态分析,检测序列中的运动对象,并对运动对象进行跟踪、识别;在视频编码中,通过运动估计得到各图像块的运动矢量,利用运动补偿技术进行帧间压缩,能够有效地去除时域冗余。

在数字视频处理中,视频的分析与理解能够提高数字视频系统的智能化程度,早在1993年12月英国计算机学会在英国Leeds大学举行了多媒体系统和应用(Multimedia System and Application)国际会议,会上首次做了关于建立智能多媒体系统的报告,明确提出了智能多媒

体技术的问题,提高视频系统的智能化程度,这其中需要对视频进行分析与理解,发现视频中存在的运动目标,包括对目标进行运动检测、识别和跟踪等问题,目前这些问题的研究虽然比较广泛,但仍然缺乏有效且快速的对运动对象检测及目标跟踪算法。

在数字视频处理中,视频信号采集预处理、压缩过程中的处理以及信号格式转换都可以有效地改善视频的主观效果。在视频采集过程中,由于采集设备存在的噪声,图像的对比度差等原因,需要对图像进行去噪、增强等预处理,目前图像处理技术中的低/高通滤波、色彩增强、直方图均衡化、边缘锐化等对改善主观效果有重要的意义,应用比较广泛。由于视频压缩过程中的量化处理会产生一定程度的失真,虽然国际电信联盟 ITU-T(International Telecommunication Union)等国际标准化组织已经成功地制定了一系列面向各种应用的视频编码标准,不断推出新的技术以获得高的压缩性能,包括:MPEG-1(Moving Picture Expert Group)、MPEG-2/4 标准、用于视频会议的 H. 261/H. 263 等,但由于这些标准都是基于块方式进行压缩的,会不可避免地产生块效应,因此在 H. 264/AVC(Advanced Video Coding)标准以及国内的 AVS(Audio Video Standard)数字音视频编码标准中引入去块效应处理(De-Blocking)以提高主观效果。由于视频信号格式的多样性,造成现有的隔行信号在逐行设备上显示时出现视觉明显能感觉到的行闪烁、虚影等场效应问题,随着逐行显示设备的普及,隔行扫描的视频信号需要经过格式转换才能在逐行显示设备上显示,以解决由于扫描格式不同造成的显示问题,因此,视频格式转换中的去隔行处理作为改善视频显示效果的一个重要方面,成为国内外机构的研究热点。

通信和计算机技术的迅猛发展为数字视频处理的研究和发展提供了坚实保障,而大规模集成电路以及数字信号处理器的发展,使得嵌入式视频处理设备也日益普及。嵌入式视频处理设备主要由嵌入式处理器、相关支撑的硬件以及应用软件等组成,具有软硬件可裁减、设备灵活、稳定性好等优点,适用于对可靠性、成本、体积等有要求的应用场合。因此,目前研究如何设计高性能的硬件处理平台,并基于该平台进行优化,实现高效的视频处理系统成为一个新的研究热点。

1.2 数字视频中的运动对象检测

在早期的视觉监控系统中,视频监控主要利用传统的模拟闭路来实现,在早期的工程中应用广泛,虽然模拟闭路的技术发展成熟,但这种方式有其固有的局限性,对传输距离十分敏感,当传输距离大于1000 m时,信号容易产生畸变,易受干扰,进而影响图像质量;此外,只能以点对点的方式监视,无法形成监控网络,使得布线工程量极大,会耗费大量的存储介质(如录像带),如果监控的地点比较多,要求录像的数据保存时间长,录像带的数量就会大得惊人,查询取证也会变得很复杂,不仅管理成本增加,而且还会出现转录次数多时图像质量变差的问题。而数字化视频监控可以克服模拟闭路电视监控的缺点,首先,数字化视频可以在计算机网络(局域网或广域网)上传输图像数据,基本上不受距离限制,信号不易受干扰,可大幅度提高图像品质和稳定性;其次,数字视频可利用计算机网络联网,网络带宽可复用,无须重复布线,降低工程成本,视频数据经过压缩后可存储在磁盘阵列中或保存在光盘中,查询简便快捷。

近年来随着集成电路和计算机技术的迅猛发展,硬件设备成本大大降低,使得视频监控技术得到了日益广泛的研究与应用。视频监控系统中一般包括运动对象的检测、跟踪、目标分类和行为理解等方面,涉及计算机视觉、模式识别和人工智能等许多领域的知识。在美国、欧洲和日本等地区开展了许多大规模的研究项目,视觉监控技术成为许多国际学术会议关注的重要主题。例如,Wren等开发的Pfinder系统是一个利用颜色和形状特征对大视角范围内的人进行跟踪的实时系统;Olson等介绍了一种更通用的运动物体检测和事件识别系统,通过检测帧间图像变化来发现运动物体,在跟踪运动物体中使用了一阶预测和最近邻匹配技术。Haritaoglu等开发的W⁴系统(Who, What, Where and When)是一个可以在室外对人进行实时检测和跟踪的视觉监控系统,将外形分析与跟踪技术相结合来跟踪人体各个部分的位置并为人的外形建立模型。Collins等介绍了由CMU(Carnegie Mellon University)大学和Sarnoff公司合作研究的视觉监控系统,使用多个相互协作的摄像机在复杂环境里对人和车进行连续跟踪,并对目标类别和

行为进行分析。

在视频监控系统中,运动检测对提高系统的智能化程度有重要的意义,是各种后续高级处理的基础,检测结果直接影响运动对象识别和跟踪的精度。国内外学者提出了很多运动检测方法,有些则是与压缩处理过程相结合,本书中称之为压缩域运动检测;有些运动检测的方法是对输入的视频直接进行检测,在本书中称为非压缩域运动检测。非压缩域运动检测主要可分为三类:基于像素强度变化的方法、基于运动变化的方法和基于特征的方法。

(1) 基于像素强度变化的方法。该类方法中比较有代表性的包括:背景减法、时间差分法和运动能量法。其中背景减法的思想是,逐个比较当前帧中每一像素的强度与其背景模型中的允许取值,将不符合模型允许值的像素判断为运动像素点。考虑速度和稳健性两个方面,背景减法是最常用的运动检测算法,背景减法的有效性取决于背景模型能否有效地表示背景的变化。时间差分法的思想是在一个较短的时间范围内检查相邻帧之间像素强度的变化,非零像素被认为是运动对象造成的。时间差分法适合于动态变化的环境,尽管时间差分法的思想类似于背景减法,但由于该方法没有建立背景模型和进行背景学习,算法的检测效果没法保证。运动能量法把连续图像帧看作由二维空间加上时间维构成的三维空间,使用时空梯度算子计算每一像素点在各个时空梯度方向上的分量,经过高斯平滑得到运动能量。运动对象所经过位置的像素基本都沿某个一致的方向运动,这一方向的运动能量值较大,而杂乱运动像素(如树叶等)各个方向的运动能量基本均衡,计算能量梯度后,这些像素点处的能量梯度值基本为零,这样真正的运动对象就被检测出来。运动能量法能消除背景中的振动像素,使按某一方向运动的对象更加突出地显现出来,只能估计出运动对象的大概位置,不能够精确地提取出对象。

(2) 基于运动变化的方法。该类方法比较有代表性的为光流法,其思想是首先假设场景中的亮度不变,求取连续图像帧间的相对运动,所有像素点的运动矢量构成光流场,不同的区域具有不同的运动矢量场。背景区域一般会产生较为均匀的运动矢量场,而运动对象产生的运动矢量场并不是很规则的,根据这一规则进行运动对象的检测。现

有光流计算的研究可以分为微分法、特征匹配法、基于能量的方法、基于相位的方法和基于小波的方法等几类。微分法、匹配法、能量法和相位法等传统的光流估计方法在图像中物体的运动规律存在一致性时计算效果比较好,而当图像中物体的运动大小、方向有很大差异时,光流计算的准确性和精确度会明显下降。小波变换是一种多尺度的信号分析方法,它克服了傅里叶变换固定分辨率的弱点,既可分析信号的概貌,又可分析信号的细节,为光流计算提供了新的思路。基于运动的方法可以在不预先知道场景的任何信息的情况下进行运动检测,但由于涉及大量的矩阵和迭代运算,除非有特殊的硬件支持,否则很难实现实时检测。

(3) 基于特征的方法。该类方法的思想是根据运动对象的特征预先建立模型(如人脸模型、汽车模型等),然后利用模型匹配的方法检测运动对象。特征检测一般分为三个步骤:特征提取、特征匹配和物体运动估计,其中特征提取是关键和基础,到目前为止,还没有一种很好的、通用的特征提取的快速算法,因此这类方法只适用于场景中目标特征容易提取的场合,如交通场景等,适用范围有限。

在非压缩域运动检测的上述三类方法中,基于像素强度变化的方法具有容易实现、速度快等特点,在视频监控中应用较为广泛,而且也是视频处理过程中经常运用的一种方法,如应用于视频对象的分割,视频的去隔行处理等,即利用运动检测的结果做进一步处理。

从压缩域进行运动对象检测的角度来看,因解压缩端的运算量较小,因此,主要集中在解压缩过程中,如在 Maryland 大学所做的解压缩过程中,将解压缩出的运动估计信息进行分析,并将其应用于足球视频中。随着硬件性能的提高,使得在压缩过程中同时进行运动对象检测成为可能,具体相关的内容,参见本书的第七章。

1.3 数字视频中的去隔行处理

众所周知,现行的电视系统 PAL(Phase Alteration Line)、NTSC(National Television System Committee)、SECAM(Sequentiel Couleur a Memoire)都采用了隔行扫描方式,即一帧视频信号由两场组成,所有的奇数行组成的场为奇场(又称顶场),所有的偶数行组成的场为偶场(又

称底场)。显示时,先显示顶场后显示底场,利用人眼的视觉暂留特性,形成一幅完整的图像。由于属于一帧视频的两场不是在同一时刻采集的,存在一定的时间间隔,以 PAL 制信号为例,两场采集的时间间隔为 20 ms,因此,在逐行显示设备上显示时,有些视频场景会出现一些肉眼可见的场效应问题,如爬行,抖动,大面积闪烁,边缘闪烁等。目前随着液晶 LCD(Liquid Crystal Display)、背投等新型显示器的日益普及,场效应问题显得更为突出。因此,如何将隔行扫描的视频序列转换成逐行扫描的序列,成为一个很重要的研究课题,这种信号格式的变换过程一般称为去隔行处理。

1.3.1 去隔行处理现状

不同的视频应用,对视频格式如扫描格式、宽高比、分辨率等的要求各不相同,例如, PAL 制信号是隔行的,如果终端客户使用逐行扫描设备显示隔行信号,将不可避免地出现场效应问题,因而需要进行去隔行处理以解决视频格式不匹配的问题。近年来,随着 VLSI 的迅速发展使得一些复杂的视频处理算法的实现成为可能,去隔行处理作为视频处理算法的关键算法在这几年内取得了巨大的发展,出现了许多复杂程度和处理效果各不相同的算法,根据插值时所使用的信息进行分类,可以分为场内插值、场间插值、场内与场间混合插值三种。

场内插值和场间插值是比较简单的两种方法,场间插值通过利用前一场的信息插值像素点,这种插值方法对静止的图像可以获得较高的垂直分辨率,但如果图像中存在运动,由于两场采集时有一定的时间间隔,采用这种插值方法会带来明显的显示问题,如虚影等现象。场内插值通过利用本场内的信息插值像素点,代表性算法有行平均、行复制、行加权平均等。相比于场间插值方法,这种插值方法能够降低图像运动时的场效应问题,但由于只利用了一场的信息,图像的垂直分辨率较低。为了解决由于物体边缘造成的锯齿效应,有学者提出了基于边缘的算法 ELA (Edge Line Average),该算法通过检测像素点是否在物体的边缘上,大致确定物体边缘的方向,设计基于边缘方向的滤波器,降低物体边缘处的锯齿效应,但由于在场内进行插值,对图像的垂直分辨率有一定的影响。场内、场间两种去隔法

处理算法的共同优点是计算量小,比较简单,硬件实现很容易,缺点是图像处理的效果会差一些。

在场内与场间混合去隔法处理算法中,比较有代表性的算法有中值滤波插值、基于运动补偿的插值以及运动自适应插值。中值滤波插值去隔行算法综合利用了场内插值的行复制与场间插值的场复制两种算法的思想,比较容易实现,但由于中值滤波属于一种低通滤波器,不可避免地会造成图像的模糊。

运动补偿插值算法通过运动估计得到像素点的运动矢量,利用运动矢量确定具体的插值方法和插值滤波器系数。该算法有两个核心部分,插值滤波器的形式和运动估计的方法。目前插值滤波器主要有基于采样定理的插值方法(GST),基于时间递归的插值方法(TR),自适应递归插值方法(AR)等,这些插值方法利用信号的时间、空间等特性提高插值精度。目前运动估计的方法主要有,光流方程法、像素递归法、贝叶斯法和块匹配法(Block Matching Algorithm,简称BMA)等。其中,BMA算法以其简单实用和适合硬件实现的特点,得到了广泛应用,该算法首先将图像分块,然后以块为单位,在相邻场中寻找与当前场中的块最相似的块来确定当前块的运动矢量。比较有代表性的有,三步搜索法(3SS)、交叉搜索法(CS),随后出现的动态搜索窗调整算法(DSWA)、新三步搜索法(N3SS)、四步搜索法(4SS)和菱形搜索法(DS)等。考虑到图像中物体的运动并不一定落在整像素点,对参考图像进行亚像素级运动估计,以得到更为精确的运动矢量。由上面的分析可知,运动补偿去隔行处理的运算量比较大,一般需要有专门的芯片做硬件支持才能完成对图像的实时处理,荷兰的Philips公司设计的芯片SAA4991,SAA4992通过运动补偿和中值滤波进行去隔行处理,取得了较好的效果。基于运动补偿的插值算法由于运算量比较高,目前主要应用于高端的视频处理系统中。

运动自适应插值去隔行处理算法首先对当前像素点进行运动检测,根据像素点的运动状态进行插值,像素点为运动像素时,则采用基于边缘的插值或其他方法进行插值,为静止像素点时,一般直接将下一场的对应位置像素复制到当前位置。这种运动自适应的插值算法的关键在于运动检测的准确性,其运算量要低于运动补偿插值算法,运算量

适中,无论对静止的图像还是运动的图像都有比较好的处理效果,图像的信噪比较高,是当前机顶盒、高清电视系统中常采用的一种方法。

1.3.2 去隔行处理在视频编解码中的应用

从 20 世纪 80 年代开始,在全球对多媒体应用的巨大需求及其产业化的推动下,数字视频压缩/解压缩技术的研究和应用蓬勃发展起来,ITU 和国际标准化组织 ISO(International Organization for Standardization)/国际电工委员会 IEC(International Electrotechnical Commission)近年来积极工作,已经制定了一系列视频编码的国际标准,包括 H. 26x 系列和 MPEG-x 系列的标准,此外还有两大组织联合制定的 H. 264/AVC 标准。这些标准针对不同的应用情况,支持不同的扫描格式和不同的时空分辨率,其中的 MPEG-2/4 和 H. 264 标准支持隔行信号的编码,其他标准只支持逐行视频信号。

视频编码标准提供的隔行信号编码方法主要分为帧/场固定和帧/场自适应两种,其中的帧/场自适应方法从控制粒度上还可进一步分为图像级帧/场自适应和宏块级帧/场自适应。帧/场固定编码方法,对输入的场信号,直接采用固定帧方式或场方式进行编码,不考虑视频内容;图像级帧/场自适应在图像级通过率失真函数选择最佳的编码方式,宏块级帧/场自适应在宏块级通过率失真函数为每个宏块选择最佳的编码方式。帧/场自适应属于考虑图像内容的编码方式,相比于帧/场固定方式能够取得好的压缩效果。

场信号的两种编码方法,无论是帧/场固定还是帧/场自适应,都没有考虑到隔行信号在逐行扫描设备上显示时存在的场效应问题。为了解决这个问题,去隔行处理被引入到视频解码器中,作为视频显示后处理部分,将解码后的场图像进行场图像到帧图像的转换,以解决场效应问题。如图 1-1 所示,输入为 2:1 的隔行视频信号,场频为 50 Hz 或 60 Hz,采用支持场信号的编码器进行编码,由对应的解码器进行解码,如果显示设备为逐行设备则经过去隔行处理之后进行显示,否则解码后的场图像直接送到隔行显示器进行显示。解码器相对于编码器,运算复杂度低,并且可根据显示设备的特点选择是否进行去隔行处理,但是需要采用支持场信号的编码器,不具有通用性,此外场效应问题的存在