

## “视频图像处理专集”导读

于前洋

(中国科学院 长春光学精密机械与物理研究所, 吉林 长春 130033)

本期《中国光学》成组呈现在读者面前的16篇论文,计有发展趋势1篇,方法论1篇,硬件2篇,软件11篇,像质评价1篇,构成一期覆盖面较全的视频图像处理专集。

文[1]分析了当今自动目标识别(ATA)技术的发展趋势,提出了对智能图像处理进行必要的理论研究对高效智能算法和并行硬件系统的理论与应用研究具有指导意义,便于将长春光机所图像处理的智能化推向一个新高度。文章建议围绕复杂背景下的ATA扎实开展如下研究:智能传感器应用的研究,各种先进图像处理算法的研究,使用传输机(如Transputer等)构成并行处理的新系统结构的研究。

文[2]针对目前数字图像数据量以指数增长,致使后续处理面临巨大压力的局面,提出压缩感知理论(Compressed Sensing, CS),该方法论可为缓解这一压力提供解决途径。论文综述了CS理论及其关键技术,着重介绍了CS理论在成像、图像融合、目标识别与跟踪等领域的应用与发展状况,特别是压缩感知理论使从部分采集数据中“解压缩”出大量信息想法变成可能。这种思路改变了人们对于奈奎斯特采样定理的传统理解,突破了先行产生大量冗余信息,然后再去费劲地压缩/解压的怪圈。显然,随着其理论进一步完善与发展,压缩感知必将会有更广泛而有效的应用。

文[3]是涉及视频处理器硬件的1篇论文,以TI公司的先进DSP芯片为核心构成,应用价值明显,工程考虑充分。文[4]为描述2款千兆级像元数的帧频500 Hz CMOS图像传感器研制与测试的文章,其真实地反映了相关研究过程,所测关键参数亦有重要参考价值。

视频图像压缩的实时性一直是图像压缩算法能否付诸实施的关键问题之一。对于多核DSP,关注底层优化是效果显著但有些辛苦的途径。文[5]给出了在TMS320C6416上对MPEG-4视频编码器进行底层优化的明显效果,包括利用并行特性进行汇编优化,用两级高速缓存作内存空间优化,利用EDMA级联特性开辟双缓冲区,同时完成编码和传输以改善编码效率等。实践表明:采用上述措施后,对768 pixel × 576 pixel, 25 frame/s的视频图像可进行实时编码压缩。

有关红外图像软件处理的论文有2篇。文[6]针对红外和可见图像对场景中高频成分的相似特性,提出一种基于矢量边缘的模型构建法,用来进行异源图像的快速特征匹配与配准,有助于实现实景中的自动目标搜索。文[7]针对红外图像低对比和边缘模糊的特点,研究了一种结合自适应直方图均衡化和拉普拉斯变换的方法,采用双DSP并行处理,适用于红外图像的实时增强。实验证明:增强效果明显,实时性好,满足50 frame/s的帧频要求。

其余8篇软件论文中,文[8]给出一种目标跟踪技术,采用粒子滤波进行粗定位,采用SIFT特征匹配精定位,对目标旋转、遮挡、光照变化有很好的适应性。文[9]提出在图像融合中,低频基于区域梯度信息、高频基于区域特征因子的加权与选择算法,比基于像素的算法具有更高的融合性能。文[10]提出模式识别中使用彩色图像的四元数仿射不变矩作为目标的特征描述子,可以实现彩色图像的高效目标识别。文[11]采用基于小波变换的模板大值的小目标检测算法,与各向异性扩散滤波相结合,通过对各尺度方向小波系数进行扩散滤波来检测弱小目标,能够检测到不均匀噪声背景下对比度为2%的弱小目标。文[12]选用Mean-Shift算法对莫尔条纹方向角精确求解,使计算速度和精度得到提高。在对比度为5.4%时,精度达到29',计算时间为15 ms。文[13]提出一种基于加权预测的迭代解盲卷积算法,根据预测值计算方向加速算子,收敛速度比L-R算法提高43.8倍,具有较好的工程实用价值。文[14]提出在电子稳像中,使用运动矢量修正的灰度投影运动估计算法。这种方法可以使运动目标造成的影响只作用在其中的若干局部子块上,而其他块不受影响,保证了稳像的准确性。实验表明,稳像后图像与参考帧的RMSE值明显下降。文[15]通过计算立体模板的参数,在已知载机飞行参数和建筑物参数时,可对建筑物目标进行识别,允许参数误差为10 pixel。该方法适合于具有明显形状特征的立体目标的自动捕获与跟踪。

文[16]试图对传统图像质量评价的主观和客观方法相互冲突做出改进,将局部灰度方差分布作为表征图像结构信息的一个重要特征,增强了像质评价中人眼敏感细节信息的权重,提高了客观评价与主观评价的一致程度。实验表明:所提出的方法优于传统的MSE、PSNR以及SSIM方法,使主观评价中与人眼视觉特性相关的部分得到体现,向与客观评价的沟通迈出了踏实的一步。

我深信,对视频图像处理感兴趣的读者,如能花半小时浏览这16篇文章,再花半天时间精读特别关注的几篇文章,将会是饶有兴趣而又颇有收益的。