

## 参考文献

- 1 高 阳. 计算机网络原理与实用技术. 长沙: 中南工业大学出版社, 1998
- 2 熊忠阳, 张玉芳. 信息管理系统安全策略. 电脑技术信息, 2002, 2: 25~ 26.
- 3 付连续, 罗 飞, 文绍纯等. 基于网络用户安全的信息管理系统的设计. 计算机应用, 2001, 12: 37~ 38, 41.

(责任编辑: 黎贞崇)

## 对拉普拉斯金字塔和对比度金字塔图像融合方法的性能比较

玉振明<sup>1</sup> 高 飞<sup>2</sup>

(1. 广西大学梧州分校 梧州 543002; 2 北京航空航天大学 203教研室 北京 100083)

**摘要** 图像融合作为信息融合的一个重要领域, 已经广泛应用于遥感、计算机视觉、医学、军事目标探测和识别等方面。因此, 探索有效的图像融合算法是当前的热点课题。近年来有不少学者提出了各种图像融合的方法, 归结起来占主流的是源于多分辨率的方法, 这类方法一大类是基于图像的高斯金字塔分解, 然后派生出拉普拉斯金字塔、对比度金字塔等; 另一大类是基于小波分解的算法, 基本思想是把图像分解到不同分辨率下的一系列子图像, 其中每一级包含一个包含了低频信息的模糊子图像和三个行、列、对角线方向上的高频细节子图像。这两类方法的共同之处都是在不同的分辨率下各自按一定的规则融合, 得到一个融合后的图像序列, 然后重构图像。虽然这些方法在实用中效果很好, 但是目前还没有对各类图像融合都普遍适用的理想方法, 因此对不同方法的融合效果进行主观和客观的评价是重要的。图像融合效果的评价也是一个目前讨论的热点问题, 目前融合效果的评价有主观视角效果评价和客观指标评价两种, 首先应进行详细的主观评价, 因为到目前为止还没有能非常准确描述融合质量的客观物理指标, 在某些情况下可以通过融合图像和标准图像比较来评价融合效果, 但是在大多数情况特别是实际应用中, 标准图像几乎是不可能存在的, 所以主观评价仍然是现在评价融合效果的主要方法, 但缺点也是明显的, 因为人的视角是有差别的, 不同人的评价可能有很大的差异。而客观评价目前主要是通过计算图像信息量指标的方法来进行, 典型的做法是计算图像的熵和交叉熵, 熵反映融合图像的信息量大小, 而交叉熵反映的是融合后的图像和原图像的差异。

本文阐述了基于高斯金字塔分解的拉普拉斯金字塔和对比度金字塔两种图像融合原理和方法, 并使用这两种方法对上海某地区的蓝光和红外两个波段卫星遥感图像进行了融合实验。由于蓝光在可见光内, 成像的场景比较清晰, 但对温度不敏感, 所以不能突出高温物体。相反红外波段对场景成像比较模糊, 但对高温目标敏感。所以两幅图像中有许多互补的信息。实验表明两种图像融合方法都能得出较好的融合效果。

本文通过计算熵和交叉熵两种描述图像信息量和互信息量的指标对融合质量进行了比较, 发现从这两个常用的客观指标上来看对比度方法都优于拉普拉斯方法, 但从实际的视角效果评价并不能得出同样的结论, 只能说对比度方法具有特别突出红外特征明显的目标的特点, 从整幅图像的视角效果看并不优于用拉普拉斯金字塔融合的图像, 从图像平滑、视角不失真的角度看拉普拉斯金字塔的融合方法可能还优于对比度金字塔的方法。这说明用熵或交叉熵评价融合性能并不一定可靠。所以, 评价融合效果单从一些客观指标来看是不够可靠的, 真正能全面、真实反映融合质量的物理指标还有待探索。

**关键词** 拉普拉斯金字塔 对比度金字塔 图像融合 熵 交叉熵