

张

研究室



张熙
XI ZHANG

研究课题 多媒体信号处理

关键词

数字信号处理, 图像处理, 数字滤波器, 滤波器组, 小波变换, 图像编码, 图像融合, 视错觉图像解析

所属专业	研究生院信息理工学研究科 信息·通信工学专业
研究成员	张熙 教授
所属学会	IEEE, 电子信息通信学会
研究设备	PC 20 多台, 服务器 1 台, DSP 2 台

研究概要

支撑多媒体时代的信号图像处理技术

近年来, 市场上充斥着大量使用了数字信号处理技术的产品, 诸如 CD、DVD、数字家电这类产品。日本已于 2011 年 7 月整体实行了数字化电视广播, 对向多媒体化发展的高级信息化社会来说, 数字信号处理技术和图像处理技术将会成为日益必要的技术。

数字滤波器的设计

该研究室从多种角度研究这种作为现代重要技术的数字信号处理和图像处理。特别是数字滤波器的设计是他们的中心研究课题。数字滤波器是数字信号处理的方法之一, 使用它的实际目的是为了消除干扰等现象。它分为 FIR (有限脉冲响应) 和 IIR (无限脉冲响应) 这两种滤波器, 它们各具特色, FIR 滤波器通常比较稳定, 而 IIR 滤波器如果具有 FIR 同样的阶数, 就能得到更好的频率特性。

由于采用输入/输出的传递函数来显示滤波器的特性, 所以要设计好函数, 只过滤出想要提取的频率范围, 通过组成实现这一过程的回路, 以此来完成滤波器的设计。

滤波器组、小波变换

最近采用声音·图像处理能够同时解析时间和频率范围的小波变换作为以前的傅里叶变换的替代技术而被广泛应用, 并且伴随着它的应用, 将多个滤波器组合起来使用的滤波器组也备受注目。采用小波变换获取频率信息的同时, 也能获取时间信息, 能够发挥威力消除声音、图像的干扰。成功的案例之一就是采用小波变换的静止图像压缩被国际标准 JPEG2000 所采用。

该研究室还研究滤波器组的新型设计方法及小波变换的新应用。目前他们最感兴趣的就是在图像编码、视频编码、图像融合及视错觉图像解析等领域中的应用。

优势

在滤波器方面, 拥有丰富的设计经验和知识, 还能应对客户提出的任意的定制要求

该研究室在采用了全通滤波器的图像压缩领域取得了优秀的成果, 比如 2002 年获得过 LSI 设计奖等。采用这种全通滤波器来组成小波滤波器组的方法是该研究室开发的独特方法。采用这个方法的优点就是能够很容易实现小波变换的各种性质。

像这样拥有大量与滤波器设计相关的技术经验和研究实绩的积累是该研究室的强项。特别是有关滤波器的最佳设计及其算法, 这是张教授从学生时代就开始研究的课题, 因此在这方面拥有 20 多年的理论和设计技术的积累。有效利用这一优势, 根据使用的目的, 能够广泛应对对客户对滤波器提出的任意的定制要求, 这是该研究室引以为傲的地方。

未来展望

在图像处理领域进行新的挑战

该研究室面对未来图像处理技术的发展能够提出新的技术方案。

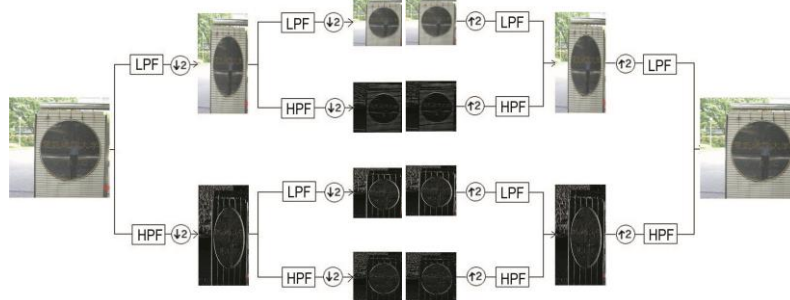
大家知道目前利用了小波变换的图像处理技术不仅被图像压缩国际标准 JPEG2000 所采用, 还被应用到电子水印等领域, 图像处理技术会成为未来数字领域的基础技术。

图像压缩的有损编码、无损编码

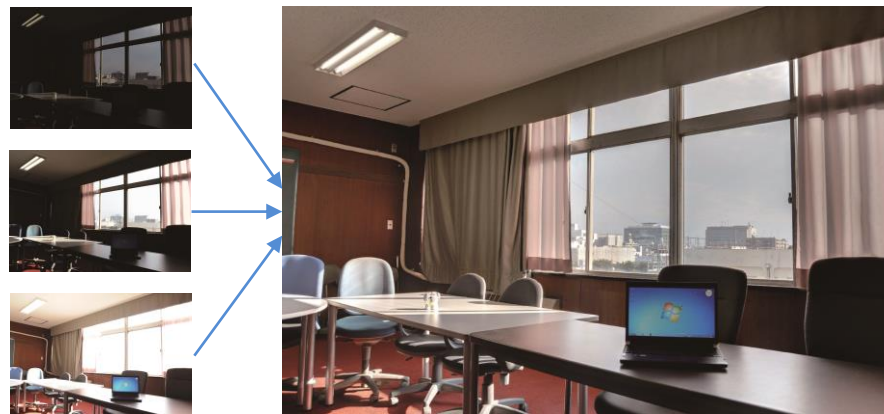
图像压缩方法有可逆(有损)编码和非可逆(无损)编码。所谓有损编码, 是指利用人类的视觉特性, 删除对视觉没有太大影响的信息而进行压缩的方法。这种方法一方面能够实现较高的压缩率, 另一方面由于删除了一部分信息, 所以不能完全恢复原始图像。与此相对, 所谓的无损压缩就是能够完全恢复原始图像的压缩方法。

以前广泛使用的 JPEG 只在压缩前选择是有损压缩还是无损压缩, 一旦选定其中一个, 就只能执行选定的那种压缩方法。此外新的 JPEG2000 根据选择的是有损压缩还是无损压缩, 需要准备不同的滤波器组。

因此该研究室开发了能够同时执行有损压缩和无损压缩的滤波器组。目前采用这个滤波器组, 有损压缩、无损压缩都能得以顺利执行, 但是无损压缩后再进行有损压缩时, 压缩性能仍然还不是充分。该研究室今后的目标就是要改良这个问题点, 更进一步提高图像的画质。进而将小波滤波器应用到视频图像中, 致力于 3D 小波视频图像压缩技术、图像融合、视错觉解析技术等研究。



小波分解·合成



HDR 图像合成