

doi:10.1631/FITEE.1500071

**题目:** 视频编码中指导整数 Karhunen-Loève 变换设计的可逆-增益模型

**目的:** Karhunen-Loève 变换 (KLT) 核矩阵含有无理数而需要整数化。但整数化过程通常会削弱 KLT 对视频信号去相关能力, 同时整数 KLT 的非正交性也会带来失真。因而需要一个评价模型来指导整数 KLT 的设计。

**创新点:** 综合考虑 KLT 在视频压缩中所起作用, 分别对整数 KLT 矩阵的可逆程度和其变换编码增益(TCG)进行建模, 并形成可逆-增益模型。用该模型进行 KLT 的整数化设计, 得到的整数 KLT 矩阵在视频压缩效率上都高于其他整数化方法得到的矩阵。

**方法:** 首先, 充分考虑 KLT 的正交性, 分析无量化情形下整数变换编码过程中失真的来源及其与整数变换核矩阵的解析关系, 并利用此解析关系为整数 KLT 矩阵的可逆程度进行建模 (式 15)。然后, 由于 KLT 可以最大化 TCG, 我们对 KLT 在整数化过程中的 TCG 损失率进行建模 (式 16), 并分析整数余弦变换的 TCG 损失率 (表 1), 以作为参考。最后, 联合变换的可逆程度和 TCG 损失率, 形成一个指导整数 KLT 设计的可逆-增益模型 (式 18): 在给定 TCG 损失率约束下, 具有最佳可逆程度的整数 KLT 即是对给定 KLT 进行整数化的最优结果。

**结论:** 在视频压缩中, 给定任意 KLT 矩阵和倍乘因子下, 利用本文提出的可逆-增益模型指导该 KLT 的整数化, 能得到在压缩效率上最优的整数 KLT 矩阵。

**关键词:** 整数变换; KLT; 变换编码; 视频编码