

摘要

AVS、H.264/AVC 以及 HEVC 等新一代视频编码标准极大提高了视频压缩效率，但随着人们日益增长的多方面的需求，例如希望获取更丰富的视觉体验、高密度的安装监控摄像机，即使使用通用的视频编码技术对这些视频序列压缩，依然无法彻底解决其一直存在的需要大量存储空间、占用大量传输带宽存储等问题。

特定领域下的视频其自身都具有一定的特点，基于其特点进行视频压缩有可能会进一步提高视频的压缩效率。于是，近年来，越来越多的研究人员开始转向特定领域下的视频编码技术。本文面向背景可重建的视频类型，提出了基于背景重建的编码算法和应用系统，显著提高了此类视频的编码效率。本文主要面向如下两类背景可重建的视频完成了算法设计、优化和实现。对于 PTZ 摄像机来说，其在有限的场景中做循环往复的运动。于是，本文首先提出了一种面向 PTZ 视频的基于全景背景和背景重建的编码方法。而对于动态立体视频来说，左右视具有较大的冗余性，然而其拍摄的角度不同，直接使用一路作为另外一路的参考帧并不能充分发挥其参考价值。以此为出发点，本文进一步提出了一种面向立体视频的基于背景重建的编码方法，该方法了使用一种背景重建方法对其中一路做背景映射，为另外一路视频产生其投影平面下的视频帧，并作为背景帧用于提高另外一路视频的编码效率。

本文主要针对如下两种能够使用背景重建方法的视频序列进行研究，并提出如下基于背景重建的视频编码方法和系统：

- 1) 针对 PTZ 摄像机拍摄的视频序列，提出了一种基于背景重建的视频编码方法。该算法首先构建一个全景图像，进而使用全局运动估计对全景图像中搜索区域和当前帧进行运动估计，最后为当前帧重建了与当前帧相同大小的背景帧用于可选差分视频编码。
- 2) 在方法一的基础上，提出了一种基于灵活块的背景重建方法。由于全景图像中不同的区域形变程度不同，一个投影变换矩阵并不能完整的描述一整帧的映射关系。而基于灵活块的背景重建方法首先通过分治法对当前帧进行分块，接

着使用背景重建方法对每块进行重建,最后归并重建背景块,产生一个背景帧。

3) 对于动态立体视频序列,提出了一种背景重建方法对参考视点进行投影变换矩阵求解,获取预测帧投影平面下的参考视点的投影区域,对投影区域进行空白区域填补和修正,得到一个与预测视点相同大小的背景帧,用于预测视点的可选差分编码。

4) PTZ 视频监控和分析系统,能够实时的对当前原始视频进行编码,同时分析当前视频中的前景背景区域。本系统通过界面的方式进行系统的各个模块之间的控制。

在多组不同分辨率下 PTZ 视频序列上的实验结果均表明,帧级和块级的背景重建方法能够很好的提高视频的压缩效率,与帧级的背景重建方法相比,基于灵活块的背景重建方法具有更好的性能,但是其时间复杂度也有一定的提高。对于动态立体视频编码方法,通过为预测视点构建一背景帧,提高了视频的压缩效率。

关键词: AVS; 背景重建; PTZ 视频; 立体视频; 可选差分技术

Research on Background Reconstruction based Video Coding

Methods

Shumin Han (*Electric Science and Technology*)

Directed by Prof. Tiejun Huang

Abstract

A new generation of video coding standard such as AVS or H.264/AVC enhances the video compression efficiency. However, with the increase of various needs, for example, hope of getting more rich visual experience or installation of the high-density monitoring camera and so on, how to efficiently compress the videos captured by these cameras is becoming more and more important and also needs to be resolved.

In recent years, more and more researchers turn to study codec technologies with special fields. These videos itself have some properties which can be used to more improve video coding efficiency. One significant characteristic is that, these cameras always go and return cyclically within a limited area. Thus we propose to build up a background frame for each input frame from a generated panorama background and then employ it for a background frame based motion compensation to improve the encoding efficiency. For stereo videos which typically consist of two and more views of the scene/object from different view-point, its left video and right video have large redundancy and its angle of left and right views are different. If one of the views is directly used for the reference frame of the other view, the value of the reference frame is not drawn out. In this paper, we propose a background reconstruction based stereo video coding method. First, compute the global motion estimation of the reference frame and the prediction frame. Secondly, once the global motion estimation parameters are obtained, the reference frame is projective to the plane of the prediction frame. Thirdly, the blank area of the projected block is filled with adjacent pixels and the background frame is produced. Finally, the background

frame based motion compensation is employed for the prediction frame. Experiments on six in-door and out-door surveillance videos and 3D videos show that, the background reconstruction based coding method achieves significant performance gain.

Key word: AVS, background reconstruction, PTZ videos, stereo videos, selective difference modeling technique.