

嵌入式成像

# FPGA 加速人群监控分析

文/James Carroll

目前,大多数机场、市中心和商场都会采用安全监控系统,对这些场所中人们的行为进行监控。尽管如此,当潜在的威胁情况出现时,人工操作员必须要通过观看来自多台摄像机的资料来识别危险情况。但是由于回放这些存档的事件需要大量的操作人员,因此即便存在威胁的个人或团体被识别出来,通常也是为时已晚。

意识到这一点后,巴基斯坦高级工程研究中心(www.case.edu.pk)的Shoab Khan 和 Muhammad Bilal 博士,已经为自主监控和群体行为监视开发出了一套基于FPGA的系统。通过他们的方法,当有异常事件发生时,该系统可以立即向中央控制站的操作员发出警报。

为了实现他们的人群运动分类和监控系统的设计,Khan 和 Bilal 使用光流法来跟踪一个跨越多帧的图像的特征。

为了实现这一目标,他们并没有使用流行的Kanade-Lucas-Tomasi(KLT)算法,而是使用了一种模板匹配机制。按照Kahn的说法,这种模板匹配机制更加适用于低对比度或对比度变化的图像中的运动估计。

在Microsoft Visual C++环境下用OpenCV库开发,该模板匹配算法将图像帧划分成更小的矩形块,并使用基于加权绝对差之和(SWAD)的方法,对当前和先前的图像执行运动计算。随后,每个块可以用来产生两

个连续图像之间的一个长度运动矢量和运动方向。

当对图像进行多个运动矢量计算后,统计的属性,如平均运动长度和主导方向将被确定。然后,这些值被用作加权决策树分类器的输入,以将运动划分到几个类别中的一类。

“举例来说,”Kahn说,“如果运动速度很快,并且现场有突然变化的势头,那么它将被归类为一种可能的恐慌状态。”

因为该算法的计算量最大的部分是计算运动矢量,因此他们选择使用赛灵思公司(www.xilinx.com)的Spartan-6-FPGA来完成这项任务。使用赛灵思嵌入式开发套件(Xilinx Embedded Development Kit),专门建立了一个定制的视频通道,以便于在FPGA的板载MicroBlaze处理器的控制下,处理图像数据的输入输出。

为了加速运动矢量的计算,Khan和Bilal开发了一种基于FPGA的硬件加速器,并利用赛灵思的Vivado高级综合软件将其合成到RTL。这样一来,FPGA便能够并行计算四个运



图1: 通过使用加权绝对差之和(SWAD)对当前和以前的图像执行运动计算,可以自动标记图像序列以及向保安人员发出警报。

动矢量。

一旦计算出了整个图像的矢量,接下来MicroBlaze处理器会将这些矢量作为运动矢量栅格复制到主存储器中。

在200MHz工作频率下,完整图像中的所有矢量的数据传送和运算,耗时不足10ms。随后,软件将计算这些矢量的统计特性和分类。

当分类完成后,分类结果和运动矢量将显示在处理过的画面上。感兴趣的读者可以到<http://bit.ly/1GJU5li>观看该系统的演示;还可通过<http://bit.ly/1Mfo5Mk>了解有关该系统的更多设计信息。④

## 国产7000万像素工业镜头获用户肯定

2015年下半年,深圳市卡提列光学技术有限公司应武汉一光电设备公司的委托,开始研制一批7000万像素的高端工业相机镜头,用于为日本某品牌的显微镜做配套。经过几个

月的研制和生产,最近该批次的工业相机镜头已经交付客户使用。客户经过一段时间的使用后,对该工业相机镜头给予了充分肯定。