



安全与监控

基于事件的摄像头瞄准监控、自动驾驶汽车应用

文/Jimmy Carroll

今天的许多成像系统，例如用于安全和监控、零售自动化和自动驾驶汽车的成像系统，都部署了带有基于帧的图像传感器的摄像头。当与卷积神经网络配合使用时，可以部署这些摄像头来识别和分类物体，包括人、动物、车辆、道路标志和各种其他障碍物。

然而，这样的系统通常成本高昂，并且需要高能耗的 CPU 或者 GPU。另外，利用基于帧的传感器的摄像头以预定的帧率捕获视觉信息，无论场景中是否存在任何实际的动态变化，每个帧传送来自传感器的所有像素信息，同时对它们进行均匀采样，这增加了图像处理的数据吞吐量要求。

为了寻求一种需要更少功率和更少数据的方法，位于美国加州圣地亚哥的初创公司 Kelzal 开发了基于事件的传感器，并将其称为“感知设备”，其利用第三代神经网络进行识别和分类应用，目前有两种型号可供选择。

“设计这些系统的灵感来自于大脑的工作方式，以及人类和哺乳动物的视觉系统的工作原理。” Kelzal 公司首席技术官、创始人兼临时首席执行官 Olivier Coenen 说，“我们正在努力想出一种更有效的方法来处理机器人和计算机的视觉信息。这就是我们开发这些产品的原因。”

Kelzal 公司的传感器利用基于事件的成像原理，其中图像传感器仅跟踪场景中的变化，传感器不会传输在摄像头视场中保持不变的任何事物。它与传统摄像头不同，没有帧，每当单个像素中光强发生变化时，它就会累积。

当强度超过某个阈值时，摄像头系统给出二进制数值的响应，用于识别强度变化的正和负。

根据 Coenen 的说法，该公司开发的“快速”识别系统，即该超快感知设备，可以在不需要特殊设备（例如高带宽硬盘驱动器）的情况下记录子弹的轨迹，并且可以在捕获数据时进行处理。

“基于事件成像的主要优势是，在检测和跟踪应用中，这种传感器能够以比‘采用基于帧的图像传感器的摄像头’快 1000 倍的速度捕获运动图像。” Coenen 说，“对于像自动驾驶汽车这样的应用来说，这是一项既有用而且又非常必要的性能。”

“快速”识别系统基于 100 万像素 CMOS 图像传感器，瞄准自动驾驶汽车和机器人应用中的物体识别和分类。该超低功耗的感知设备基于 QVGA CMOS 图像传感器，运行时通常只需几个毫瓦、甚至更低的功率。据报道，这些系统专为监控和零售自动化而设计，可使用单个 CRV3 电池



图1. Kelzal公司的摄像头部署了基于事件的图像传感器，可以实现高效、高速成像。

运行多年。

与这些传感器组合的是 FPGA 或神经处理器，这是一种设计用于加速神经网络相关算法的处理器，神经网络软件在该处理器上运行。Kelzal 公司开发了用于神经网络对象和活动识别的专利算法。

Coenen 表示，虽然“快速”识别系统利用现有的高速、基于事件的传感器，但是该超低功耗设备基于学术界开发的一种新技术，专注于降低功耗。

“超低功耗像素的设计与传统的基于帧的摄像头的设计不同，也不同于基于事件的视觉传感器。” Coenen 说道，“典型的基于事件的传感器在每个像素处都有一个放大器，这使得我们可以非常迅速地做出回应。”

“要保持放大器工作，你需要电源，它会占用像素周围的空间。超低功耗方法不使用连续放大器。这种方法采用其他技术，大大降低了功率。最终获得的像素大小是我们今天所知的最小像素之一。” Coenen 解释说。

Kelzal 公司最近获得 300 万美元的种子融资，由位于美国加州 Redwood City 的 Motus Ventures 公司

下转第13页

设置为低，告诉 FPGA 停止发送结构光图样，改为发送全黑图样。

将 HDMI 视频从主机 PC 传送到投影仪时，操作人员仍然将线路 2 设置为低电平，来自 PC 的图样通过扫描仪传送到投影仪。这里的不同之处在于，FPGA 读取左上角像素的红色通道，作为指示帧数的一个字节的识别数据。通过将此左上角像素作为握手读取，FPGA 可以决定是否以及何时使用垂直同步触发相机。

通过这种方式，操作人员可以将他们的图样集同步到相机，而不会丢失任何视频，也不会处理图形界面对帧的潜在复制。对图形界面没有特殊要求。大多数电脑图形界面都可用，只要它们支持 OpenGL SL 3.3 或更高版本即可。除了进行系统同步的握手之外，电脑上运行的软件还设置了相机运行的参数，如曝光时间、触发源和分辨率等。

在 3D 扫描仪中，投影仪以 120fps 的帧率运行，使用 8 帧或 24 帧结构光序列，具体取决于所需的扫描精度。该系统每秒可以进行 5~15 次扫描，并且根据我们的实验数据，扫描仪在每秒 5 次扫描的模式下，实现了在 1m 范

围内小于 2mm 标准差的扫描精度。

对于有兴趣组装扫描仪的开发人员或设计人员，可以访问 <http://bit.ly/VSD-3DSL> 了解更多详情。☒

上接第11页

担保并领导，用于摄像头的商业化和部署。

作为此项融资的一部分，位于美国加州圣何塞的 Avaak 公司（现为 Arlo 公司）的前创始人兼首席执行官，当前流行的无线、电池供电智能家居摄像头的发明者 Gioia Messinger，加入 Kelzal 公司董事会，并将作为执行顾问参与公司的日常活动。

“通过这些传感器，我们专注于特定的市场和应用，因为我们认为它们将在早期产生最大的影响。” Coenen 说，“但是在未来，我认为像这样的基于事件的传感器甚至可以在很多应用中取代许多传统的基于帧的摄像头。”

“只要机器必须具有视觉感知功能，这种基于事件的传感器都将成为视觉处理的一个不可或缺的组成部分。” Coenen 总结说。☒



TELEDYNE LUMENERA
Everywhere you look™

高性能相机 满足您 成像解决方案的需求



机器视觉

智能交通系统

航拍成像

生命科学