传感器

重新定义“拣货”

机器人自动处理物品，尤其是拣选盒子里的把手，是最受欢迎的机器人任务之一。使用基于光场的传感器进行拣选，为以前无法解决的应用开辟了一个新的维度。

更多精彩请扫描二维码

文 | Mareike Schindler-Kotscha

拣箱作业正在努力实现一个新的行业标准。长期以来，箱子和托盘的内容物都可以通过机器人自动移除和定位。但是，如果由于对象的属性而不能正确地识别它们呢？尽管这种情况令人恼火，但很多人都知道：传统的视觉系统会有所限制，特别是在有光泽的物品或纤维复合材料的情况下，由于反射，集成传感器无法检测到表面，因此不能抓住物体。这样就没办法拣选了？当然不是。基于光场的图像处理技术可以计算出不理想的反光效果，为机器人创造一个可靠的视场。

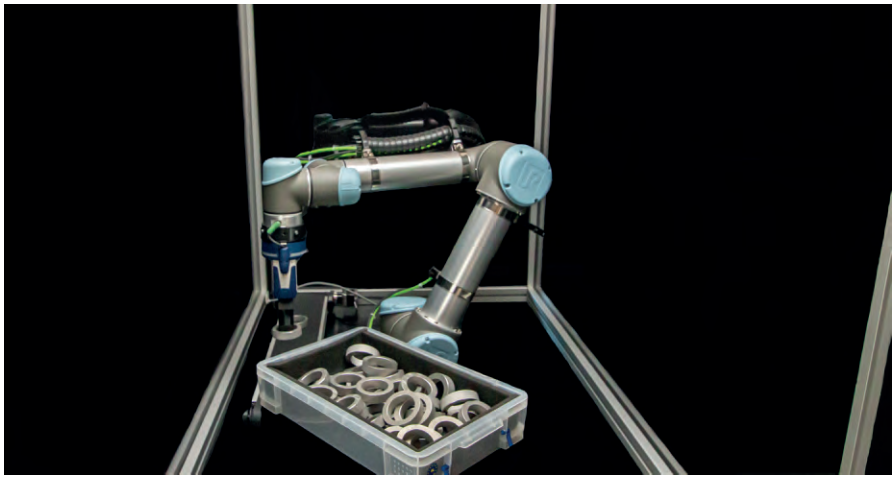

图 1 通过高清视觉系统，箱子和托盘的内容物的清空和定位可以由机器人自动完成

图像处理如何从光场中获益

由于其特殊的处理方法，基于光场的传感器也可以处理有难度的图像情况。然而，在过去，光场并没有被用于工业，因为紧凑而足够精确的光场阵列过于复杂。海德堡图像处理论坛的资深教授兼创始人 Bernd Jüne 表示，光场是工业图像处理的理想选择。“随着光场的出现，图像处理的光谱范围正在极大地扩展。这为工业生产带来了新的应用和功能。在自动化和机器人技术之前在正确捕捉复杂材料方面遇到很大困难的地方，光场简化了这种捕捉拍摄。它在图像处理上也具有很高的灵活性。这里总是有新的挑战，传统的传感器会达到极限。光场清楚地改变了这些限制。”为了在生产图像处理中使用，首先需要区分微透镜阵列和摄像机阵列。前者由一个带有多个微透镜的物镜组成，而摄像机阵列通过单独的离散摄像机发挥作用。成像保持不变，但由于不同的建造方式运用方式不一样。这使得微透镜的生产成本更低，非常适合拍摄非常小的物品。然而，在拍摄远距离工件时，每个微透镜的低分辨率可能导致误差。在这里，摄影机阵列指向单独的摄影机。由于它们也可以几乎任意排列，大物体和远距离测量不是问题。由于建造方式原因，摄像机阵列可能不适合用于显微记录，但总体而言，它在使用上更为灵活。

只需一次拍摄就可以得到精确的图像

对于这两种阵列，在运用时都需要校准相机系统，以确保所有记录的尺寸都能与实际相符，例如在拣货时不会发生错误的抓取，一旦完成了这一点，基于光场的

图像处理就有了它的优势。因此，传感器不仅可以处理金属和有光泽的表面以及纤维复合材料，而且处理复杂的形状也不是问题。此外，其他光线对光场的影响被证明是不明显的：这种被动视觉系统已经可以在正常的环境光下可靠地工作。光场摄像机也可与漫反射照明一起工作，适用于室内和室外应用。

由于它是一个阵列，只需要一次记录就可以捕捉到当前场景的所有信息。根据这些信息，算法可以计算出云点。对于一个完整的记录来说，重要的是要捕获的对象具有表面纹理，如果不是这样的话，记录的深度信息可能太少，无法获得可靠的图像，生成的云点开始蜂鸣。在这种情况下，模式投影仪可提供快速和简单的帮助。

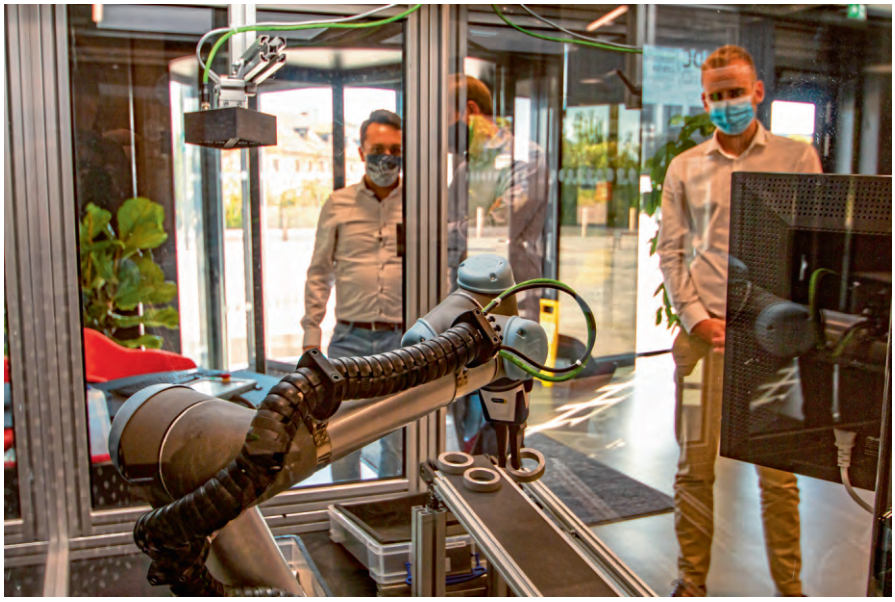

图 3 由于其特殊的方法，基于光场的传感器也可以处理困难的图像情况。机器人可以不受干扰地继续工作

这是有极限的

用光场记录到 100% 理论上是可以的，但实际上还不可能。然而，对于工业图像处理来说，精度够了就足够。为了能够以这种方式描述光场，就需要高像素密度。因此，微透镜阵列并不总是适用的。另一方面，在摄像机阵列中，像素密度可以分摊到各个传感器。这意味着阵列中的单个摄像头只用具备大约 150 万像素的清晰分辨率。如果像素更高，数据传输和处理的要求将很快超过机器人和工业 PC 通用数据电缆的容量限制。特别是遇到需要功能强大的图形卡来实时显示记录的场景时。这就需要使用 Nvidia GTX1050 或新类型的 GPU。

光场在图像识别上的优点也适用于其他各种应用。中间产品在车间自动化程度很低的情况下进行处理也是很常见的，这可能是因为汽车尾部闪闪发光，金属棒根本无法识别，或者是形状复杂的部件无法正确识。改善对这些物体及其属性的识别，有助于机器人可靠地定位和处理它们而不发生意外。传统图像处理方法不能处理复杂场景吗？对于光场型拣仓通常没有问题。

Hirschvogel 汽车集团也对此深信不疑。公司开发工程部负责人 Andreas Beisch 说到：“我们的一项工作需要一种可靠的从箱子中取出把手的拣箱解决方案。由于这些工件是铝合金的，所以想要抓住这些工件使我们绞尽脑汁。然后我们了解到了基于光场的高清视觉系统。他们的基于光场的相机阵列 Lumi Scan X 成功地捕捉到了反光材料，并且几乎不会出错，箱子可以被可靠清空。这一原则使我们确信，我们现在正在共同努力，以解决抓取问题。第一批中期结果也显示是很有希望的。”

图 2 由于其设计原因，相机阵列可能不适合用于显微记录，但总体而言，它在使用上更为灵活

光场有利于拣仓

与立体视觉和飞行时间记录相比，拣仓处的光场具有更高的深度精度、测量稳定性和良好的数据质量，这使得拣选机器人能够更好、更可靠地检测物体并成功抓握。

基于光场的记录噪声低，并且通常不需要更换，这也使得抓取过程更加可靠。最后，光场以其速度胜出：因为只需要一次拍摄，它就超越了激光触发和立体观测，没有任何问题。 MM