



## KNAPP

3D摄像系统在移动机器人中的应用



# 车轮上的摄像系统

## 3D摄像系统在自主移动机器人中的应用

随着当今世界在技术和可持续性领域的发展日新月异，内部物流的流程再造需求正变得日益迫切。作为奥地利内部物流领域的领军企业KNAPP集团的子公司，KNAPP Industry Solutions凭借先进的自主移动机器人和ifm强大的3D摄像技术为行业树立了新标杆。

奥地利公司KNAPP的总部位于格拉茨附近的哈特 (Hart)，该公司专业从事定制化物流解决方案的开发。

“我们帮助客户对整个价值链的流程进行自动化和数字化改造。我们内部设有多个业务部门，例如食品、时尚、零售、批发和工业等。在工业解决方案部门，我们主要为制造业用户提供服务，并开发自主移动机器人，我们也称为开放式穿梭车。”穿梭车控制软件开发团队负责人Philipp Gotzmann解释道。

为了避免与人或物体碰撞，对周围环境进行持续可靠的3D检测是自主导航的关键。

穿梭车在各个生产场所或储存区域之间往返，自主运输货物。它们的应用非常广泛，涵盖从重型托盘到小型物料和纸箱的运输。

与有固定行驶路线的AGVs（自动导引车）不同，开放式穿梭车属于自主移动机器人类别 (AMRs)。它们的一个重要特点是在起点与终点之间按灵活路线行驶，而不用遵循固定路线。

优势：AMRs可以快速适应不断改变的布局和流程。因此，在接受新任务或者当环境发生变化时，它们所用的设置时间很短。这种适应能力使其能够根据需要轻松扩大或缩小规模，因此从长远来看，是一种高性价比的解决方案。

O3R摄像系统是一种用于识别周围的2D/3D组合摄像机。





O3R摄像头准确检测托盘位置和方向，从而精确靠近并顺利拾取托盘。

### O3R摄像系统的使用

自动化专家ifm开发的3D摄像技术是实现这种卓越灵活性的关键组件。有了强大的O3R摄像系统，开放式穿梭车就可以对物体进行精确的三维检测，并在生产设施附近顺畅地安全行驶。

“我们在开放式穿梭车上采用ifm的O3R摄像系统来检测行驶路线上的障碍物。该系统可以在整个车辆高度上全程提供行驶路线的完整3D监测。这意味着我们能够在现有的经过认证的激光扫描仪的基础上提供额外保护。该系统也让我们能检测到伸入行驶路线的物体，例如叉齿。此外，3D监测还能可靠地检测像

门洞这样的通道。我们还在开放式穿梭车的车叉上采用O3R系统来进行货物检测，也就是检测托盘或类似托盘上的货物。这让我们能够拾取略有位置偏差的货物，例如由手动叉车放置的托盘。穿梭车使用3D传感器来测量货物并确定其精确位置，以确保准确靠近并拾取托盘。” Philipp Gotzmann说道。

“我们需要的不是一个交钥匙系统，而是一个解决方案。通过这种方式，我们与合作伙伴能够共同研究优秀的产品和概念，并开发属于我们自己的算法和工艺流程。”

### ifm方案获得青睐

在选择合适的3D解决方案时，ifm对开发者友好且可定制化的技术是决策的关键因素。

“尽管尚处于现场测试阶段，我们仍决定采用ifm的解决方案。这主要是因为ifm颇具前景的设计采用分布式小型摄像头并使用中央计算机单元进行评估，还支持内部软件开发。对于KNAPP而言，重要的是我们要能够映射并影响与我们自身系统相关的流程，包括3D障碍物和货物检测。我们需要的不是一个交钥匙系统，而是一个解决方案，让我们与合作伙伴能够共同研究优秀的产品和概念，并开发属于我们自己的算法和工艺流程。通过这种方式，我们就能保持控制并进行调整。O3R系统的一大优势是对开发者非常友好，并且提供出色的开发者文档。ifm还提供用于定制化软件开发的程序库以及ROS驱动程序的方法等。这些我们都很喜欢。值得一提的是，我们与ifm同事的合作也非常融洽。” KNAPP的Philipp Gotzmann总结道。



视频处理单元是O3R系统的核心组件，最多可连接6个摄像头。

### 高性能摄像系统

ifm的O3R平台是一种全面的解决方案，可以对图像和传感器信息进行集中同步处理。它专为自主移动机器人和其他自动驾驶车系统中使用而设计。

系统的核心是一个名为“视频处理单元 (VPU)”的强大计算单元。该计算单元以yocto-Linux和Docker架构为基础，支持Python、C++、CUDA和ROS等开放式开发环境。

VPU可同时评估多达6个摄像头的信息，并通过一个“传感器融合”流程，将其与其他重要的传感器信息（例如来自2D激光雷达传感器）进行捆绑和关联，从而获得可靠且稳健的环境感知能力。在此基础上，可以执行高效的路线规划和导航任务。

通过多达6个摄像头，可实现无盲区的360度视角全覆盖。3D摄像头也包含在平台解决方案中。它们的孔径角为60 x 45度或105 x 78度，并采用先进的PMD光飞行时间测量技术。

O3R系统包括一个视频处理单元和最多6个摄像头。



获得专利的“编码调制技术”确保即使在强烈的环境光照下或存在许多其他干扰信号时，也能可靠检测障碍物和异物。除了点云形式的3D图像外，这些摄像头还提供周围环境的经典2D图像。

摄像头与传感器的互动可确保稳健地执行防撞、定域、导航、定位等相关功能。

**Philipp Gotzmann**表示：“为了检测障碍物，我们在开放式穿梭车上安装了2个3D摄像头，目的就是要充分利用这种摄像头的各种优势。我们安装了一个视角为60度的摄像头，主要是为了覆盖主行驶区域，并通过光飞行时间测量技术为监测区域提供最佳照明效果。我们还使用了一个视角为105度的摄像头，用来覆盖车辆整体高度以及满载时的最大行驶高度。这样，我们可以确保车辆安全顺利地穿过门洞等通道。我们的‘开放式穿梭车的车叉’还额外安装了一个用于检测托盘的摄像头，它可以

确保将叉齿精确定位到托盘的开口处。这种多个摄像头与一个中央计算单元的组合，在性价比方面具有很大优势。”

### 结论

KNAPP的开放式穿梭车与ifm O3R摄像技术的创新组合不仅仅是一种技术解决方案，也是向内部物流的未来迈出的重要一步。这种强强组合集灵活性、精度和适应能力于一身，为内部物流价值链树立了新的标杆。

定制化设计的可能性与先进传感器的集成能力打开了一扇通往更高生产效率和可持续发展的大门。本案例不仅仅展示了技术的进步，而且彰显了类似KNAPP与ifm这样的公司间合作与开放交流，对于直面现代工业所面临的挑战并积极塑造未来具有重要意义。