控制软件

在正确的轨道上保持灵活

FTS 无人驾驶运输系统也被称之为“搬运机器人”，随着其在物流、生产和装备中的广泛应用，在行业内大受欢迎。值得注意的是：除了搬运机器人的车辆本身，能够更好地保持 TFS 搬运机器人灵活、自主工作的控制软件也有着至关重要的关键作用。

更多精彩请扫描二维码

文 | Reinhard Irrgang

总部位于奥地利格拉茨的 Knapp 公司是仓储物流自动化领域国际领先的系统和解决方案提供商，最近 Knapp 公司增加了被誉为“穿梭巴士”的新产品。由于这些“穿梭巴士”有着很高的工作灵活性和像智能群一样的工作能力，因此可以完成生产和物流配送中的许多任务。例如，它们可以组建灵活的企业内部物流运输网，替代静态的周转箱或者托盘运输机械，适合于运输多种不同的物料容器。

“智能机器人总是在正确的时间载着数量正确的物资出现在正确的地点，并能独立完成物流运输任务，为操作者提供支持和帮助。我们的口号是：急您所急，供您所需！”Knapp 公司产品经理 Gregor Lebernegg 先生说。

“穿梭巴士能够监视周围的环境状况，从监控采集到识别数据再到得出自己下一步的运动，实现了完全自主控制。穿梭巴士的控制系统可以绕开周围的障碍物，根据装载运输物资自动识别必须将其运往何处。出现错误时会自动响应，并尽可能地纠正错误，这就使得穿梭巴

士控制系统的集成、应用更加简单、容易。运输车之间不断提升的通讯能力也优化了可用的运输资源。”Lebernegg 先生说道。

高灵活性运输网络用的智能群

Knapp 公司介绍了穿梭巴士的三大优点。第一点：穿梭巴士具有智能群的功能，可以独立管理运输资源并通过车队管理系统独立处理订单。在接到新订单后，穿梭巴士能够以最快的速度处理这些订单。此时，每一辆穿梭巴士都会分别计划自己的运输路线。

第二大优点是：具有很好的配置性能。这里的配置性能包括了简单控制、快速增减使用中穿梭巴士的停靠点以及扩展其运输能力。

第三大优点是：能够创建新的运输路线。在智能软件和传感器的帮助下，穿梭巴士的导航系统能够灵活地创建新的内部物流运输网络。

为完成不同的运输任务，Knapp 公司设计生产了不同型号的穿梭巴士。其中包括周转箱运输穿梭巴士、托盘运输穿梭巴士以及一系列的不同附件。例如，运输印刷电路板的吊装工具、多层小型零件盒防倾覆及升降保护装置。

结合使用像 OSR Shuttle Evo 这样的中央仓库管理系统，穿梭巴士能够将生产车间或者分拣中心的每一个工位都连接成网络。这一创新性的系统解决方案被 Knapp 公司称为“OSR Shuttle Evo+”。

Knapp 公司介绍说：“借助于 Kinexon 公司的解决方案，即使在最苛刻的工作条件下，FTF 地面运输穿梭巴士也可以灵活、自由地穿梭行走，从而保证了动态的、高效的物流运输过程。”

图 1 结构紧凑的 MiR250 型移动机器人非常适合于在拥挤、频繁搬运物资的环境中使用

图 2 开放式的架构可以使 Kinexon Brain 控制操作系统灵活方便地将不同生产厂家制造的 FTF 无人驾驶地面运输车集中在一起管理

自动驾驶车辆的综合控制解决方案

Knapp 公司的穿梭巴士是在 Kinexon 公司研发的“Kinexon Brain”解决方案基础上实现的。而 Kinexon Brain 控制和操作系统的基础是著名的开放式机器人操作系统（以下简称为 ROS）。ROS 为广大用户提供了现代化的编程技术方法、在现代化的操作界面中使用工业级自动驾驶技术，而且无需放弃基于统一标准的全新车队管理系统。

借助于模块化的工作原理，ROS 可以快速地将全新或者附加的外部设备连接起来，将运输车辆与车队管理器的特殊管理功能相互连接起来。借助于 Linux 系统和 ROS，Kinexon Brain 软件可以安装到许多正在运行的控制计算机中使用，与物流运输车辆的有关元器件建立联系。通过基于 ROS 的车辆控制可以精确地计算出车辆的具体位置。另外，通过 Kinexon 的无线定位功能还可以将像手推车、叉车或者牵引车等手动操作设备也纳入到 FTS 无人驾驶运输车的动态行驶路线规划之中。

“高效、坚固耐用和灵活这些是智能工厂必不可少的组成部分。FTF 无人驾驶运输车也是如此。因此，我们在 Kinexon Brain 的帮助下开发了一套控制和操作系统。由于这一系统也采用了开放式的架构，因此可以灵活的将不同制造商的 FTF 无人驾驶地面运输车都纳入控制之中。将来，各种不同技术的相互融合是一件非常重要的事情。当前，主要是通过对周围环境的激光扫描来确定地面运输车辆的位置。而稳定的定位准确性则要通过附加的 UWB 传感器来实现。未来，可以设想用摄像机来取代传感器，它不仅能够自动识别周围的物体还可以对这些物体进行分类。”Kinexon 公司移动机器人产品负责人 Alexander Böhm 先生在总结 Kinexon Brain 的特点和优势时说道。

多种软件之间的复杂交互

Magazino 公司为用户提供了全新的搬运机器人控制软件 ACROS.AI。这一软件将众多的智能化模块和移动机器人控制集成到一起，使搬运机器人能够认知周围环境，独立地做出移动决策。这其中包括了在仓库和生产车间中的自主导航。

Magazino 公司凭借 ACROS.SI 控制软件为 FTS 地面无人驾驶运输车导航系统、自动化叉车或者类似的搬运机器人等产品生产厂家，提供了耐用地成熟软件模块，也免去了自行研发解决方案的麻烦。软件名称中 ACROS 是英文“高级协作机器人操作系统”的缩写，并在 Toru 和 Soto 两种型号的搬运机器人中得到了应用。移动式 Toru 拣选机器人适合于在多种电子商务仓库中使用，可以从货架系统中找出用户订购的产品；更大一些的 Soto 搬运机器人则主要负责为生产线补充原材物料。Soto 搬运机器人可以将最大重量为 20 kg 的零部件从生产线搬运到装配线，并将空置周转箱收集汇总起来。

正如 Magazino 公司负责人所强调的那样：“ACROS.AI 已经实现了两个机器人软件之间进行复杂的相互交互。”这里的相互交互包括了：定位、导航、订单管理、图像识别、行驶状态控制、错误处理、云通讯、机器学习以及向研发人

员和技术服务人员提供远程维护工具等。

始终保持在正确的行驶轨道上

利用 Sick 公司研发的“LiDAR-LOC”控制软件能够使无人驾驶运输车、手推车和机器人始终保持在正确的行驶轨迹上，尽管可能在它们的行驶路线上缺少一段磁性或者光学的导向带。这一系统利用 Sick 公司研发生产的激光扫描器采集的二维环境检测数据控制着车辆的正确行驶路线。这种激光扫描仪是作为非接触式安全保护装置安装在上述车辆中的。

Sick 公司研发的“LiDAR-LOC hybrid”是一种利用光探测测距的二维定位扩展方案，与安全保护功能无关。它能够根据激光扫描仪采集到周围环境数据评判和识别运输车辆的当前位置。它作为一种辅助系统随着地面运输车辆一起行驶，并在缺少磁性或者光学导航带时自动激活、投入导航。

Sick 公司开发的地形识别工具 Map-Engineering-Tool 利用激光扫描仪采集到的数据来判断周围的墙壁、门、柱子或者货架，供 LiDAR-LOC 软件使用，从而描绘出车辆的运行环境。除此之外，运输车辆控制系统通过机器学习学到的行驶路线也会反应在车辆的行驶环境中。如果地面上的行驶轨迹标志丢失了，则车辆控制系统自动切换到精确定位的备用系统中继续行驶。

当地面上再次出现导航标志时，车辆的导航控制系统会自动的再次接管车辆导航。

图 3 创新性的 AMS 软件可以控制并组织穿梭巴士自动完成原材料运输工作

图 4 ACROS.AI 软件系统将众多智能化模块和移动机器人模块集成到一起，并实现众多不同软件之间的复杂交互

LiDAR-LOC-hybrid 软件系统可以作为 AGV 自动导航运输车、AGC 自动导航手推车或者 AMR 自动搬运机器人的补充系统安装到它们上面。这一系统的安装非常简单，既可以由生产厂家来安装也可以由操作者自己安装。

紧凑型搬运机器人

丹麦的 MiR 移动机器人公司向市场推出了最敏捷的 MiR250 型移动机器人。这种自主运动的机器人非常适合于在拥挤的、频繁搬运物资的环境中使用。

这种型号的移动式机器人比一般的机器人更小、更矮，但具有更好的物资搬运能力、可以通过宽度只有 80 cm 的门。“由于工业生产企业中用于移动机器人行走、停放的空间非常有限，因此迫切需要能够在狭窄通道中移动、能够使用电梯、弯道中行走的搬运机器人。我们研发生产的 MiR 移动机器人就是这样的自动化搬运解决方案。”MiR 公司的首席执行官 Thomas Visti 先生说。

MiR 移动机器人的最高时速为 7.2 km/h，每次充电时间仅需两分钟，充电后的使用时间比常规移动机器人延长了三个小时。MiR 移动机器人首次配备了可拆卸起重装置 MiR Shelf Carrier。利用这一装置移动机器人可以独立地完成货架中物资拣选和保存。另外，它还可以与轨道输送机、机械臂、货架操作模块和其他附件配套使用。传感器和集成在移动机器人身上安全保护功能可靠的保证了物流员工不受伤害。

软件承担了 FTS 地面车队的订单管理

Bosch Rexroth 公司自主运输系统 Active Shuttle 的核心是创新性的 AMS 软件，它可以控制内部物流中的所有物资流。它所采用的安全保护解决方案为操作者和机械设备提供了最大的安全保护性能。借助不断更新的行车路线，软件系统会自主控制整个“Active Shuttle 车队”，并确保物资流畅通无阻。

除此之外，AMS 还负责全部订单管理任务。仓库管理人员可以手动处理运输合同，例如使用平板电脑处理运输合同。这些运输合同也可以用 ERP 生产制造执行系统或者 ME 系统进行处理。

在生产企业的装配车间和内部物流领域中，可以将 APAS 协作机器人及 Active Assist 装配辅助系统集成到 AMS 系统中，实现装配和内部物流的全面联网。这样，联网后的系统就可以与“Active Shuttle”相互通讯，并向 AMS 软件系统报告相关数据。通过这样的智能化数据交换，AMS 就能将装配和物流联系到一起，企业也可以从高度的自动化程度中受益。

“Active Shuttle”管理系统中保存着“Active Shuttle”运输车队的所有动态数据，并根据这些数据进行下一步车辆行驶路线的分析判断。这些数据开辟了进一步优化改进的潜力，并能为用户提供更多的附加值，从而完成小批量的物资运输、减少物流量和库存物资数量，最终缩短内部物流运输时间。MM