LabVIEW Robotics 简介

——从幻想到现实

NATIONAL INSTRUMENTS™

在不久之前，机器人还只是在科幻小说和好莱坞影片中才有的。

现在机器人可以应用于手术、火星探索以及帮助盲人驾驶汽车。NI LabVIEW 图形化编程环境使这些都成为可能。

随着机器人成为日常生活中的一部分，这对您而言意味着什么？如果您是 LabVIEW 用户或是正考虑使用 LabVIEW，实际上您可以比预期更好地完成机器人应用。NI 强烈推荐 LabVIEW Robotics，它是用于设计复杂自治系统的全新软件包。LabVIEW Robotics 基于 LabVIEW 编程语言构建，从而能够从 20 多年考验的无与伦比的开发效率中获益。

您可以将 LabVIEW Robotics 提供的特性细分为以下六个方面：

- 知识产权（IP）——专为创建复杂移动系统而设计的全新算法
- 图形化编程——LabVIEW 编程语言的基本单元为设计复杂机械电子系统提供了无与伦比的效率
- 部署到实时设备与 FPGA 硬件设备——无缝集成实时模块以及与现场可编程门阵列（FPGA）的硬件集成相比使用传统工具，将您的机器人应用变得十分简单
- 连接传感器与执行器——从例如超声波与红外（IR）传感器等标准机器人传感器，到例如激光探测及测距（LIDAR）传感器、基于控制器区域网络（CAN）的智能电机等高端设备，LabVIEW Robotics 带有用于 Windows、实时模块以及 FPGA 设备的传感器和执行器驱动程序
- 方便集成基于文本的工具——LabVIEW Robotics 将与现有代码之间的集成变得十分简单，例如 LabVIEW MathScript 实时模块以及 C 与 HDL 导入功能
- 实际机器人应用实例——LabVIEW Robotics 提供了众多有用的范例程序，展示了如何连接传感器数据与机器人 IP，创建复杂的自治系统

知识产权（IP）

LabVIEW Robotics 包含全新的机器人选板，包含用于设计机器人控制的算法。您可以在全新的函数选板中找到从传感器驱动程序直至逆运动学的各种功能：

- 用于第三方软件集成的连接 VI
- 用于移动系统的障碍回避 VI
- 用于计算到达地图中目标点路径的路径规划 VI
- 用于处理不同通信协议格式数据的协议 VI，支持例如美国国家航海电子协会（NMEA）和无人系统联合体系结构（JAUS）协议
- 用于进行机器臂动力学和运动学计算的机器臂 VI

- 对机器人传感器进行配置、控制并获取数据的传感 VI

图形化编程

LabVIEW 的数据流特性十分适合于设计机器人应用，因为这个方法几乎与简单或复杂自治系统的设计过程相同。举例而言，如果您最初的设计是基于“感知—思考—行动”体系结构建立的话，可以在 LabVIEW 如图 1 所示那样清晰地表示。这个体系结构不仅将您的设计变得十分直观，还帮助您的同事利用 LabVIEW 的直观特性，更好地理解您的程序。

部署到实时模块和 FPGA 硬件设备

目前许多机器人软件无法将应用程序部署到实时模块和嵌入式硬件设备上。许多工具让您在 Windows、Linux 或 Macintosh 平台上设计并探索您的应用，但是需要您自己将代码移植到嵌入式平台上。LabVIEW Robotics IP 专为方便部署到 NI 可重复配置 I/O（RIO）目标而设计和优化，其中包括 NICompactRIO 和 NI Single-Board RIO 设备。

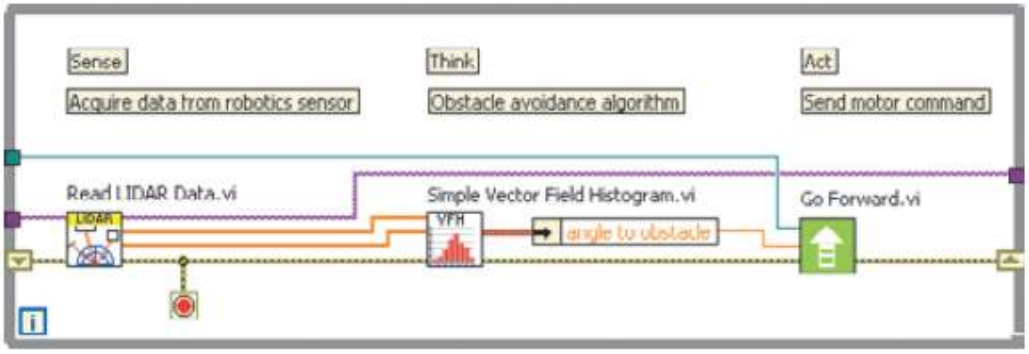

图 1：LabVIEW 数据流编程语言非常适合与通过“感知—思考—行动”体系结构设计机器人应用。

连接传感器和执行器

从 LabVIEW 编程环境的第一个发布开始，它就通过连接到仪器和设备帮您节省时间。利用仪器驱动程序的高质量和多样性，今天的 LabVIEW 是实现仪器连接约定俗成的标准。LabVIEW Robotics 通过整合整个机器人传感器和执行器连接选项套件，利用了这一优点。这些驱动程序为您的机器人系统免去了费时的传感器驱动程序编写、测试和实现任务。实际上，LabVIEW Robotics 包括许多用于 Windows、实时模块和基于 FPGA 平台的传感器驱动程序的多个版本，确保您能够为您的 I/O 需求与传感器进行连接。

简单集成基于文本的工具

LabVIEW 环境因其图形化编程特性为人熟知，它还包含多种集成与导入文本算法的工具。您可以简单地将现有的 C、.m 文件或 HDL 代码集成到 LabVIEW Robotics 应用中，您还可以在 LabVIEW 中用 C（公式节点）、.m 文件（LabVIEW MathScript 实时模块）或 HDL[LabVIEW FPGA 模块中的

HDL 节点或组件级 IP（CLIP 节点）]开发全新算法。这些选项提供了多种工具，确保最大程度的代码重用，并且为您试图解决的问题提供正确的编程模型。

现实中的机器人应用实例

在包含的实例程序中，LabVIEW Robotics 软件提供了许多有用的工具。这些实例展示了整合单个机器人函数完成一项实用应用。举例而言，您可以在多个不同应用领域中使用机器视觉算法；开发团队选择适用的函数，创建例子以帮助您理解如何将它们应用于自治应用中，完成目标跟踪或轨迹向导。还包含以下有用的实例：

- 体系结构——用于简单与复杂机器人设计控制器的有用模板
- 基础——用于串行、SPI 和 PMW 连接的简单 FPGA 基本代码
- 第三方连接性——从仿真器直至 Microsoft Robotics Developer Studio、Skilligent、MobileRobots 和其他机器人平台
- 通信协议——NMEA、SPI、RS232 以及 I^2C 通信实例
- 控制与仿真——直流电机控制、PID、预测观察器、扩展卡尔曼滤波器实例
- 运动控制——PWM 控制、基于 CAN 的控制以及 NI-Motion 控制
- 路径规划——A*、AD*以及 Voronio 实例
- 机器臂——串行机器人、正运动学与逆运动学实例
- 驾驶——Mecanum、omni、差分和其他驾驶实例
- 机器视觉——彩色跟踪、路径导航和目标跟踪

部分实例实际上就是工程体系的结构，可以作为多种机器人应用的起点。

机器人项目向导中的单控制循环机器人体系结构是完成简单重复算法的机器人的起点。您可以为采集传感器数据、处理数据、在定时循环中控制机器人添加对应的代码。

机器人工程向导还提供更高级的嵌套控制循环体系结构，它使用多个定时循环处理机器人控制的不同方面。举例而言，这个例子中的定时循环完成以下任务：

- 任务规划——返回机器人需要移动到的随机目标位置
- 路径规划——搜索机器人环境地图寻找到达目标位置的路径
- 驱动——激励机器人沿着路径移动到目标位置

图 2：范例体系结构提供了单循环与并行循环应用的向导。

高级机器人体系结构还可能包含定时循环用于检测障碍、控制运动并测量机器人的运动过程。循环可以运行在不同的硬件目标上，因此您必须实现应用中的通信。举例而言，嵌套控制循环实例使用共享变量，在不同 VI 的定时循环之间进行数据通信。

图 3：LabVIEW Robotics 入门套件提供了 LabVIEW Robotics、RIO 硬件的低成本方案，它还包含完整装配的四轮自治机器人。

获得 LabVIEW Robotics

如果您希望尝试使用 LabVIEW Robotics 并且您是 LabVIEW 新手，那就可以利用 LabVIEW Robotics 入门套件。

入门套件提供了 LabVIEW Robotics、RIO 硬件的低成本入门方案，它还包含完全装配的带有超声波传感器、TETRIX 电机和两个编码器的四轮机器人。如果您现在正在使用 LabVIEW，您可以购买 LabVIEW Robotics 模块得到这些全新算法。

– Shelley Gretlein

Shelly Gretlein 是 NI 实时与嵌入式的高级部门经理。她获得了美国密苏里大学罗拉分校的计算机科学与管理系统学士学位。

现在就要获得入门套件，请访问 ni.com/robot

NI 更新 LEGO® MINDSTORMS® NXT 机器人软件

NI 与 LEGO 合作发布了直观拖放式软件的新版本，为 LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 机器人套件提供了强大的功能。软件基于 NI LabVIEW，使用户可以简单地拖放表示期望机器人完成任务的各种图标，与现在专业人员使用 LabVIEW 编写机器人程序相似。年仅九岁的儿童们使用这个系统能够使用色彩识别和扩展蓝牙支持等新特性设计它们自己的机器人。平台包含全新的机器人模型、传感器技术和更多可定制编程，因此增强了学生对机器人的兴趣和这方面的知识。

要了解更多关于 NI 与 LEGO 合作伙伴关系的信息，请访问 ni.com/mindstorms。