



多传感器融合在机器人位置感知中的应用研究

文 / 程龙雪 梁献霞

传感器在目前的社会实践中有着非常广泛的应用，而且传感器的类型是非常多样的，比如压力传感器、温度传感器、重力传感器等。对智能机器人的发展进行分析，机器人在位置感知的过程中，如果是单纯利用某一种传感器，机器人的定位以及移动会出现问题，所以为了保证机器人位置感知的准确性，在智能机器人的研究中，多传感器融合成为了一个重要的主题。文章结合目前的社会实践以及相关研究对多传感器融合在机器人位置感知中的具体应用做分析，旨在为现阶段的工作开展提供参考。

在技术进步的大环境下，机器人的功能越来越多，智能化表现也越来越明显，所以在诸多行业，机器人的应用越来越普遍。从技术角度来看，机器人是结合了多种技术的计算机自动化控制系统，其具备类似人的感觉能力和反应能力，可以基于人类听觉、嗅觉等模仿来进行外界信息的获取。与此同时，机器人的动作具有一定的灵活性，能够和人类一样进行思考，可以在工作中进行自我调节。对机器人的控制技术进行研究分析发现传感器技术的作用不可小觑。在机器人的使用过程中，传感器的利用能够帮助其获取相应的信息，而多传感器的利用会让机器人获取不同的信息，将这些信息进行融合后做分析判断，机器人会有更加准确的判断。简言之，传感器是机器人活动的重要基础，而传感器获取信息的丰富性直接影响机器人的感知水平，所以强调多传感器的信息融合，这对于机器人的现实应用有突出的价值，而且基于多传感器融合的机器人应用分析可以为智能机器人的研究与设计提供重要参考。

多传感器融合技术

多传感器融合技术指的是多传感器信息融合技术。对机器人的运行做分析可知其感觉信息的主要方式是利用传感器。在外部环境和机器人的连接技术中，传感器所发挥的是桥梁的作用，其就像是机器人的眼睛，可以让机器人通过“视觉”来进行信息的获取。机器人的关键技术之一是计算机控制技术，该技术的利用会让机器人具备类似人的肢体活动能力以及思维能力。在计算机控制技术的利用下，机器人可以像人类一样思考，而且可以控制四肢灵活的完成不少人类无法完成的工作。对机器人的活动进行分析，其之所以能够完成不少高难度的动作，主要是因为传感器在其中发挥了重要的作用。传感器在完成信息采集工作之后对信息进行了综合处理，计算机自动控制系统利用传感器的信息数据完成对机器人的各种控制。

传感器融合即传感器信息融合技术，其在目前的实践中也被称之为数据融合技术。现阶段，传感器在社会生活、生产实践中获得了广泛的应用，且其在数据信息获取方面表现出了突出价值。对传感器的具体使用做分析，其不仅可以实现数据信息采集，而且还能够将数据信息提供给计算机控制系统。信息融合技术在使用的过程中需要对获取的数据信息进行处理，之后再基于信息利用选择合适的表示方法。另外，信息融合技术的利用会找出不同信息之间所存在的规律，基于规律的使用做信息筛选，错误的信息会被剔除，如此一来，正确信息得以大量利用，信息优化目标实现。对目前社会实践中的传感器利用做分析，单一传感器在环境信息获取方面存在的显著问题是数据信息的准确性和全面性不足，因此要完整的获取环境信息，要利用多个传感器。多个传感器在获取信息之后并对其进行合

成，最终可以获得可利用数据信息，其能够为机器人的运行定位等提供指导。

多传感器信息融合的过程分析

多传感器融合系统是一个比较复杂的信息系统，只有掌握了多传感器信息融合的正确流程和方法，信息融合的整体效果才会更加的显著。不同类型的传感器所获取的信息是完全不同的，比如温度传感器主要获取温度信息，湿度传感器则获取湿度信息，同样的，光敏传感器获取的是光照信息，而重力传感器则主要获得的是重力信息。对传感器获取的信息进行分析，信号类型是比较多的，比如实时信号、非实时信号等均会被传感器所获取。就传感器获取的大量数据信息而言，这些数据信息是存在相互制约关系的。和人类进行比较，多传感器融合所发挥的是人类大脑的作用，其能够将系统当中不同类型传感器获取的数据信息进行处理，从而实现数据的优化，这样可以提取优质的数据，从而使数据实现互补，并提高数据的利用价值。就信息融合的本质而言，其是对多个传感器在几个层次上进行处理的过程，而且每一个层次所代表的是不同等级的信息抽象过程。现阶段信息融合技术所包含得内容丰富，比如日常实践中的信号探测、信号互联等均为信息融合技术。当前使用的信息融合系统主要有两层，即较低层和较高层，其中较低层的主要作用是进行信号的特征提取同时对信号身份进行估计。较高层的主要作用是对整体的战略走向以及战术态势进行估计。

信息融合的分类与方法

对传感器信息融合技术利用进行分析，其主要包括了信息组合、信息综合、信息融合与信息相关4个方面，

信息组合是数据处理中最为基本的方式之一。为了获得更加完整和准确的信息，可以选择多传感器平行输出或者是互不输出的方式来进行信息组合。在信息采集的过程中，不同类型的传感器具有不同的输出方式，所以传感器输出方式的相互合作、综合以及如何选择性能优良的传感器便有了多种方案。在上述4方面的技术当中，最为关键的是综合，其能够使信息更加的明确，且准确性等级也会显著提升。举个简单的例子，在对一个物体进行摄像的术后，可以使用摄像机对同一物体的不同侧面图像进行多次拍摄，之后将拍摄的图片进行综合处理，这样，我们就可以得到一个具有真实性，立体感的无图图片。盲人摸象的结果为什么不准确，就是因为他们没有进行信息的综合，所以他们对大象的认知是片面的。

就融合工作的具体实施来看，其主要包括两个方面，即传感器输出数据相关分析和传感器数据、系统内部的已有网络模型相关分析。基于两方面的工作开展获得具体的相关结果数

据, 这样能够获取一个新的信息表达式。对信息相关处理进行深入探究, 其主要的目的是对已经获得的知识进行有效的甄别, 并通过预测、学习和记忆等过程来对其进行综合或者是优化处理。探寻传感器获取信息之间的规律, 并实现正确信息的保留和错误信息的删除, 这样, 机器人在运行的过程中可以在正确信息的基础上做出判断与反映。对信息融合的层次化描述做分析, 其在各种实际环境中的应用是比较突出的。

信息数据的融合处理主要表现为数据加工处理。在对信息进行处理之后能够获得信息处理结果, 而处理结果则会成为计算机控制系统能够被使用的成分信息, 利用这些信息可以实现数据融合。在传感器信息融合的过程中, 能够被利用的数学理论以及方法是比较多的, 而在目前的实践中比较常见的有数理统计以及概率理论。对概率统计方法的具体使用做分析, 其主要针对的对象是不确定信息, 将大量的不确定信息进行概率统计分析, 从而找寻其中的规律, 这可以为诸多看似无关的信息构建内在联系。就概率统计方法的具体利用来看, 现如今使用比较频繁的有估计理论、贝叶斯方法、假设检验等理论和函数变形方法。就人工智能而言, 其所包含的内容是比较多的, 如果当前控制系统中比较常用的人工神经网络模型、专家系统等都属于人工智能范畴。

多传感器融合在机器人位置感知中的应用

在机器人技术中, 多传感器技术应用已经十分广泛。结合目前的机器人应用实践做分析, 移动机器人和遥控操作机器人的工作环境并非静态, 所以存在着诸多不确定因素, 同时还有环境结构特征不明显等问题, 所以在实践中需要先进性信息的采集融合, 然后才能够确定移动的方向和位置。多传感器融合技术的使用使得机器人具备了比较突出的自我管理感知能力, 而且机器人还能够准确的对自身所处的实时环境进行判断, 从而指导自身作出相应的动作。在大量的实验中发现单一传感器机器人和多传感器机器人在外界感知方面的能力存在着巨大的差异。

就多传感器机器人的具体研究和利用来看, 国内外有不少的典型实例, 其中最为典型的实例之一是上世纪九十年代卡内基梅隆大学机器人研究所研究的一种可移动机器人, 其被命名为 RANGER。该研究所认为一幅图像的图像处理过程是最重要的, 而非标准图像模型的确定。尤其是在比较粗糙的地方, 不同的图像在特征表现方面会呈现出差异性, 所以对差异进行数据计算会导致计算量庞大以及计算复杂等显著问题。在面对这样的情况时, 可以基于融合信息技术做特征模型构建, 以此来保证特征模型可靠性, 从而使其为机器人的安全运行提供保障。就移动机器人而言, 其要从一个位置到另一个位置, 不仅

需要明确目的地的位置信息, 同时需要在运行中实时掌握周围环境的变化, 比如是否存在陷阱, 是否存在障碍物等, 可移动机器人在融合信息技术之后对周围环境信息进行有效处理, 这样可以规划出一条可行的路径, 机器人沿着路径前行, 其可以安全的到达目的地。

就多传感器移动机器人的研究而言各个国家都在进行, 其中名为 LIAS 的多传感器机器人是德莱克西尔大学研发的。对该机器人的特点进行分析, 其显著特点是具有 3 个不同的感觉系统, 而且机器人的四周安装了超声传感器。在机器人的前方安装的传感器为“三听觉”传感器, 前面板安装的是红外传感器, 这些传感器的利用目的是对周围的信息进行采集。对该机器人的利用做分析, 其能够实现一次性探测多个目标物体, 并输出多种距离信息, 所以该机器人在实践中的实际表现是非常突出的。

多传感器机器人的现实利用价值

就目前的具体研究来看, 多传感器机器人的现实利用是有突出价值的, 而且在未来的研究和生产实践中, 多传感器机器人的利用会更加的普遍, 所以现阶段加强多传感器机器人的技术研究和分析, 并强调多传感器机器人的应用分析, 这对技术进步以及多传感器机器人的设计改进等有积极意义。

就多传感器机器人的设计而言, 首先需要明确多传感器的应用环境, 其次需要对环境特征进行分析, 再次需要基于环境特征确定多传感器机器人的传感器类型配置。最后是基于确定的传感器类型来做机器人的具体设计。在设计工作中, 机器人的硬件结构设计和软件结构设计需要做重点强调, 因为这是影响机器人工作效率和质量的关键性内容。同时, 机器人的外形设计等也要做优化, 即机器人的外形需要和工作环境等具备适配性。

因此, 多传感器融合背景下的机器人智能化表现会更加的突出, 而且多传感器融合对机器人本身的行动路线确定、位置感知等有重要意义, 因此在实践中需要关注相关的内容。文章研究多传感器融合在机器人位置感知中的应用相关内容, 旨在为实践提供指导 (本文作者为河北机电职业技术学院教师)。

注: 本文课题来源为河北省邢台市科技局 2021 年重点研发计划自筹项目《基于多传感器融合的室内移动机器人定位算法研究》(2021ZC010)。