



主旨报告

机器人技术:科学与工程融合

Raja Chatila

电气与电子工程师协会机器人与自动化学会主席

机器人属于一个特殊的领域,它实现了科学与工程融合。我们已经看到了实际应用中机器人的重要性,可以在很多领域看到机器人的身影。他们可以替代人类在非常复杂、有害的环境中工作,并且能协助人类尤其是残障人士的康复等,这都是非常好的应用。如何才能让这些功能更加高效并拓展到真实世界当中呢?

这里有一系列的问题,特别是在我们有了机器人之后。机器人作为智能机器与人类进行互动,其必须要处理持续的观念和行动。这需要完成对冗余的触动器与感应器的控制以及对知识进行整合等工作。他们必须对下一步要做什么做决策。这个过程要适应环境并协调他们的决策以及学习流程。他们要一边学习,并且与其他的人进行互动,一边组织所有知觉性的架构。面对这些功能我们可能会提出同一个问题——我们是否应该把它们看作是人类。

对于机器人来讲它们可以做到吗?它们是如何做到的呢?我们必须要在全世界范围内分析。如果单纯地站在工程科学的角度来讲,我们希望能够建立这种自动化的自主机器人。但是从工程科学结合计算神经学的角度来讲,我们需要模拟人类乃至一般生物之间互动的方式,例如他们如何互动、如何作决策。也就是说我们想建立一个大脑模型。这就实现了科学与工程之间的连接融合,因为我们可以使用最新的科学发现,建立更好的机器人系统,更好地去理解或者设计一些数学的模型,去解释到底人类的大脑中发生了什么。

这里给大家举一些例子,冗余操纵非常重要,在研究当中很重要,在一些新应用当中也是非常重要的。前人已经提到,我们需要更多的研发以实现人类的发展。这就必须解决电机控制、冗余操纵等非常复杂的任务。一个系统

可以通过多个手指操纵,并进行工作的分配,使它能够完成一些更加细致的动作。可以通过研究人类控制学中关于人类步态以及动作的控制,解决仿人机器人的设计。让其能够在不同的限制和环境完成更加复杂的工作,实现全面的身体控制。

另外一个重要的内容是机器人和生物一样可能受到伤害或者被破坏。所以机器人在出现问题后要能够适应和重新配置,让它能够像人或者生物一样进行自我修复。对于人和生物来讲他们不见得非要了解到是什么情况,但他们可以适应自然的生活。所以从适应的角度出发,最初让机器人学习如何走路这些知识,将这些知识融入到一个行动的模型中,让机器人有不同的行走方式。如果在行走过程中局部出现了故障,这个机器人就可以寻找到一种新的、最有效的方式继续行走。这也是基于进化论的一些基础知识之上的行为。

机器人如何理解周围的环境?如何理解要操纵的物体?人类试图理解周围的物体,不仅对他们进行观察同时对他们进行操纵。机器人能够理解周围物体的承受性,不仅能够看到物体是什么样的,还要真正理解它周围所处的环境。

机器人和人类一样,它们彼此必须要进行互动,也要与人类互动。我们所创建的机器人不仅仅是把它们放在火星上,也要将其应用在日常生活中。而且机器人必须能够自主地行动,能够对人类做出响应。正因为如此,机器人必须和人类有共同点,共同地完成工作。共同点意味着他们能够了解人类的一些指令,了解人类希望他们做些什么,这样它们可以和人类进行高效的互动。而且对于人类合作伙伴来说,机器人的行动必须让我们感到舒服。我们要把自己放在他人的立场并设身处地地为他人着想,这一理论是人类和机器

人之间互动的基础。有时人类和机器人有共同的任务,机器人帮助人类清理桌子,人会将一些物体放到机器人手中,因此机器人和人类必须在共同完成任务时相互帮助。

比如机器人把一个物体递交到人的手中,这需要构建一个针对人类感知的模型。机器人根据这个模型把物品从人类无法触及的区域转移到人类可以拿到的区域。所以,我们必须创建一种人机共同完成工作的模型,这样可以促使机器人以最佳的方式完成工作,以实现人和机器人的联合行动。

那么我们怎么把机器人的能力、行动、概念、感知、决策集成到一个单一系统中,以便以最高效的方式控制机器人呢?神经科学里讲到的大脑当中特定区域的一些运作机制对于我们的决策至关重要。在这个方面也有一些研究指出如何利用这些大脑的组织帮助人类作出决策。从神经学研究当中我们可以设计出一个系统、一种架构,把它用在机器人身上,把它称之为机器人的认知架构。该认知架构可以把所有机器人的设备、能力、模块进行集成,机器人利用这些模块进行感知和采取行动。另外机器人还有自己的知识和信息,我们可以把机器人的感知、信息和环境进行集成,机器人通过学习和互动来积累知识,他们根据这些知识作出决定。

来自工程学和神经学当中的一些理论和模型是彼此互补的,促进了机器人系统的进一步的发展,使得机器人可以很好地控制自己并感知外界。机器人可以作出更好的决定,学习人类并进行互动。机器人不仅仅对于神经学的应用来说是非常独特的,机器人科学也是一个非常独特的领域。他可以把科学和工程结合在一起,让我们了解生活、了解人类,促进人类进一步发展。

(责任编辑 史永超)