

第 13 次教学安排

课程名称	工业机器人编程及应用	授课学时	1 学时
授课专业	工业机器人技术	授课班级	机器人 211 班
授课章节	任务：分析样例 RAPID 程序		
教学目标	<p>➤知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学生能够详细阐述 RAPID 程序的基本结构，包括模块、例行程序、数据声明等组成部分及其功能。 2. 深入理解 RAPID 程序中常见指令的含义与作用，如运动指令（MoveJ、MoveL 等）、逻辑控制指令（IF、WHILE 等）以及数据处理指令 <p>➤能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够熟练对给定的样例 RAPID 程序进行逐行解读，准确分析出程序所实现的工业机器人动作流程与控制逻辑。 2. 依据对样例程序的分析，找出程序中的潜在问题与优化点，并能够提出合理的改进建议。 3. 具备初步修改样例 RAPID 程序以实现简单功能变更的能力，如调整工业机器人的运动路径、动作顺序等。 <p>➤素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 培养学生严谨认真的编程态度，在分析程序过程中注重细节，确保对程序理解的准确性。 2. 提升学生的创新思维能力，鼓励学生在分析程序基础上思考如何优化程序以提高工业机器人工作效率与性能。 3. 增强学生的问题解决能力，面对复杂的 RAPID 程序能够有条不紊地进行分析与调试。 		
教学重难点	<p>➤教学重点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. RAPID 程序的基本结构与各组成部分的功能，以及它们之间的相互关系。 2. 常见 RAPID 指令的语法、语义及在实际程序中的应用，如通过分析样例理解运动指令如何控制工业机器人运动轨迹。 3. 掌握分析 RAPID 程序的方法与步骤，能够从程序代码中提炼出工业机器人的动作流程与控制逻辑。 <p>➤教学难点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 理解复杂 RAPID 程序中的嵌套逻辑结构，如多重循环、嵌套条件判断等对工业机器人运动与控制的综合影响。 		

	<p>2.在分析程序时准确把握不同指令之间的协同工作机制，尤其是涉及多任务并行处理的程序段。</p> <p>3.能够根据工业机器人的实际工作需求，对样例程序进行深度优化，解决程序运行中的潜在问题，如运动平稳性、效率提升等。</p>
<p>教学方法与策略</p>	<p>➤ (一) 教学方法</p> <p>1.讲授法：系统讲解 RAPID 程序的基本概念、结构、指令体系等基础知识，为学生分析样例程序奠定理论基础。</p> <p>2.案例分析法：选取具有代表性的样例 RAPID 程序，从简单到复杂逐步展开分析，引导学生掌握分析程序的方法与技巧。</p> <p>3.演示法：利用工业机器人编程软件，现场演示样例程序的运行过程，直观展示程序控制下工业机器人的动作，帮助学生建立程序与实际动作之间的联系。</p> <p>4.小组讨论法：组织学生分组讨论样例程序中的难点问题、优化方案等，促进学生之间的思想交流与合作学习。</p> <p>➤ (二) 教学策略</p> <p>1.采用问题导向教学，在教学过程中设置一系列与样例程序分析相关的问题，激发学生的学习兴趣与主动性，引导学生自主思考与探索。</p> <p>2.利用信息化教学资源，如在线编程学习平台、虚拟工业机器人仿真环境等，为学生提供更多实践与学习的机会，拓宽学生的学习渠道。</p> <p>3.实施分层教学，根据学生的学习基础与能力水平，设计不同难度层次的分析任务与问题，满足不同学生的学习需求，使每个学生都能在原有基础上得到提升。</p>
<p>思政元素设计</p>	<p>1.在介绍 RAPID 程序发展历程及工业机器人编程技术演变时，讲述我国在工业自动化领域从起步到逐步追赶国际先进水平的奋斗历程，激发学生的民族自豪感与爱国情怀，培养学生为国家科技发展贡献力量的责任感。</p> <p>2.在分析样例程序过程中，强调编程规范与代码质量的重要性，培养学生严谨认真、注重细节的职业素养。同时，鼓励学生在程序优化中勇于创新，培养学生的创新精神与工匠精神。</p> <p>3.通过小组讨论与合作学习，培养学生的团队协作精神与沟通能力，让学生明白在工业领域中，团队合作对于完成复杂项目的重要性。</p>

<p>反思与改进</p>	<p>4.在教学过程中，部分学生对复杂逻辑控制指令的理解和应用存在困难，后续应增加更多具有复杂逻辑结构的样例程序进行分析讲解，并通过实际案例演示让学生更好地掌握。</p> <p>5.在小组讨论环节，个别小组讨论不够积极深入，可能是由于小组分工不明确或讨论问题引导不够清晰。后续需完善小组讨论的组织方式，提前明确小组分工，给出更具启发性的讨论问题，提高小组讨论效果。</p> <p>6.从学生作业反馈来看，部分学生在将理论分析应用到实际程序优化方面能力不足。在今后教学中，应加强实践教学环节，增加实际编程与调试的课时，让学生在实践中提高程序分析与优化能力。</p>
<p>教学过程</p>	<p>(一) 课程导入 (5 分钟)</p> <p>1.展示一段工业机器人在复杂工业场景中精准执行任务的视频，强调这些任务的实现依赖于背后编写的 RAPID 程序。</p> <p>2.提出问题：大家想知道这些程序是如何编写的，以及它们是怎样控制工业机器人完成各种动作的吗？从而引出本节课分析样例 RAPID 程序的主题。</p> <p>(二) 知识回顾与讲解 (15 分钟)</p> <p>1.RAPID 程序结构回顾</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 简要回顾 RAPID 程序的基本结构，包括模块的划分、例行程序的定义与调用方式、数据声明的位置与作用等，通过简单示意图帮助学生回忆。 <p>2.常见指令讲解</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 重点讲解分析样例程序中会涉及到的常见指令，如 MoveJ 指令实现关节运动、MoveL 指令实现线性运动，通过实际案例说明指令参数的含义与设置方法。 ◦ 介绍逻辑控制指令 IF、WHILE 等，解释如何利用它们实现程序流程的控制，以简单的条件判断示例加深学生理解。 <p>(三) 样例程序分析 (15 分钟)</p> <p>1.给出一个简单的样例 RAPID 程序，在编程软件中打开并展示给学生。</p> <p>2.带领学生逐行分析程序，首先从程序开头的模块声明与数据声明部分入手，讲解声明的变量类型与用途。</p> <p>3.接着分析例行程序部分，结合运动指令与逻辑控制指令，详细解释工业机器人的动作流程，如机器人先通过 MoveJ 指令快速移动到某个位置，然后</p>

利用 IF 指令判断条件，根据结果执行不同的动作。

4.在分析过程中，不断提问学生，引导学生思考每个指令的作用以及对工业机器人运动的影响，鼓励学生积极参与讨论。

(四) 小组讨论与总结 (10 分钟)

1.将学生分成小组，布置任务：让各小组讨论样例程序中是否存在可以优化的地方，如能否通过调整运动指令参数使机器人运动更平稳、更高效，或者是否可以简化逻辑控制结构。

2.各小组讨论结束后，邀请小组代表发言，分享小组讨论的结果与优化建议。

3.教师对各小组的发言进行总结评价，强调优化程序的重要性与方法，同时再次梳理样例程序的重点与难点。

(五) 作业布置 (5 分钟)

1.布置课后作业：给学生提供一个新的、具有一定复杂性的样例 RAPID 程序，要求学生独立完成程序分析报告，包括程序结构说明、指令解读、动作流程分析以及提出至少两条优化建议，字数不少于 600 字。

2.推荐相关的工业机器人编程书籍、在线教程等学习资源，鼓励学生自主拓展学习，深入研究 RAPID 程序设计。