



工业机器人 人的开发 语言

湖南工业职业技术学院

刘良斌

学习目标

- 动作级编程语言
- 对象级编程语言
- 任务级编程语言
- VAL语言简介

工业机器人的开发语言

机器人的开发语言一般为C、C++、C++ Builder、VB、C等语言，主要取决于执行机构（伺服系统）的开发语言；而机器人编程分为动作级编程语言、对象级编程语言、任务级编程语言三个级别。

动作级编程语言

- 它以机器人的运动描述为主
- 动作级编程语言的优点是比较简单，编程容易。
- 其缺点是功能有限，无法进行复杂的数学运算，不接受浮点数和字符串，子程序不含有自变量；不能接受复杂的传感器信息，只能接受传感器开关信息；与计算机的通信能力很差。
- 动作级编程语言编程时分为关节级编程和末端执行器级编程两种。

关节级编程

- 关节级编程是以机器人的关节为对象，编程时给出机器人一系列各关节位置的时间序列，在关节坐标系中进行的一种编程方法。
- 如：
- VAL语言语句“**MOVE TO (destination)**”
- 含义为机器人从当前位姿运动到目标位姿。

末端执行器级编程

- 这种编程方法允许有简单的条件分支，有感知功能，可以选择和设定工具，有时还有并行功能，数据实时处理能力强。
- 例如：
 - OPEN [<手开度>]
- 表示使机器人手爪打开到指定的开度。

对象级编程语言

- 对象级编程语言是比动作级编程语言高一级的编程语言，它不需要描述机器人手爪的运动，只要由编程人员用程序的形式给出作业本身顺序过程的描述和环境模型的描述，即描述操作物与操作物之间的关系。通过编译程序机器人即能知道如何动作。

对象级编程语言

- 这类语言典型的例子有AML及 AUTOPASS等语言，其特点为：
 - 1) 具有动作级编程语言的全部动作功能；
 - 2) 有较强的感知能力，能处理复杂的传感器信息，可以利用传感器信息来修改、更新环境的描述和模型，也可以利用传感器信息进行控制、测试和监督；
 - 3) 具有良好的开放性，语言系统提供了开发平台，用户可以根据需要增加指令，扩展语言功能；
 - 4) 数字计算和数据处理能力强，可以处理浮点数，能与计算机进行即时通信。

任务级编程语言

- 这类语言不需要用机器人的动作来描述作业任务，也不需要描述机器人对象物的中间状态过程，只需要按照某种规则描述机器人对象的初始状态和最终目标状态。机器人语言系统即可利用已有的环境信息和知识库、数据库自动进行推理、计算，从而自动生成机器人详细的动作、顺序和数据。
- 任务级编程语言的结构十分复杂，需要人工智能的理论基础和大型知识库、数据库的支持，是一种理想状态下的语言，目前还不是十分完善

不同品牌的编程语言

- 各家工业机器人公司的机器人编程语言都不相同，各家有各家自己的编程语言。但是，不论变化多大，其关键特性都很相似。比如 **Staubli**机器人的编程语言叫**VAL3**，风格和 **Basic**语言相似；**ABB**的编程语言的叫做**RAPID**，风格和**C**语言相似；还有 **Adept Robotics**的**V+**，**FANUC**，**KUKA**，**MOTOMAN**都有专用的编程语言，而由于机器人的发明公司 **Unimation**公司最开始的语言就是**VAL**，所以这些语言结构都有所相似。

VAL语言

- VAL语言是美国Unimation公司于1979年推出的一种机器人编程语言，主要配置在PUMA和UNIMATION等型机器人上，是一种专用的动作类描述语言。VAL语言是在BASIC语言的基础上发展起来的，所以与BASIC语言的结构很相似。

将物体从A位置（PICK）搬运至B位置（PLACE）

EDIT DEMO	启动编程
PROGRAM DEMO	VAL响应
OPEN	下一步打开夹爪
APPRO PICK 100	移动到距离PICK点的100mm处
SPEED 20	下一步速度降至全速的20%
MOVE PICK	移动至PICK点
CLOSE I	立即闭合抓手
DEPART 90	沿着闭合手抓的方向退回90mm
APPROS PLACE 90	沿直线运动至PLACE 90mm处
SPEED 20	速度降至全速的20%
MOVES PLACE	直线运动到PLACE位置
OPEN I	立刻张开抓手
DEPART 50	从当前位置后退50mm

谢谢观看！