

PLC基础篇之数据类型 (Data type)

原创文章，转载请注明出处。

更多实用资料请登录方正智芯官网：www.founderchip.com

作者：北岛李工

数据类型 (Data type) 是数据在PLC (计算机) 中的组织形式，它包含了数据的长度及数据所支持的操作方式 (支持哪些指令)。编程时给变量 (Variable) 指定数据类型后，编译器会给该变量分配一定长度的内存并明确该变量的操作方式。透彻的理解数据类型是程序设计的基本要求。



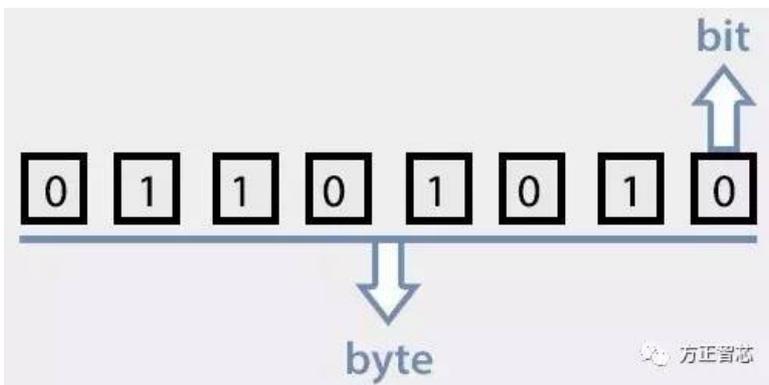
不同厂家的PLC对数据类型的支持可能会略有出入，但是基本数据类型几乎相同 (不仅仅是PLC的编程，在计算机高级语言的编程中，基本数据类型也相同)。这篇文章以西门子S7系列PLC为例，讲解下PLC的基本数据类型。

首先说一说“位 (bit)”。前一篇文章在讲解数制的时候 (参考：[PLC基础篇之数制及其表示方法](#))，曾多次提到“位”的概念。“位”，英文名称为“bit”，它是PLC (计算机) 的最小存储单位，其取值范围为“0”和“1”两种。

“位”是存储单位，按位存放的数据，在数据类型中，被称为“布尔型” (Bool)。布尔型数据的取值范围为“0”和“1”，可用英文“TRUE” (真) 和“FALSE” (假) 表示。

在PLC的编程中，布尔型的数据使用频率是很高的。对于数字量的输入或输出，都是以“位” (布尔型) 的方式进行操作。比如“I0.0”就是一个布尔型变量，它表示输入缓冲区 (Input) 的第0个字节的第0位。“位”，也俗称“点”，常把输入通道称为“I点”，把输出通道称为“Q点”。

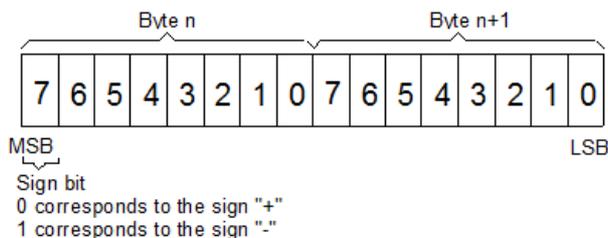
第二种类型：字节 (Byte)。八个“位”组成一个“字节 (Byte)”，如下图：



在PLC中，输入模块和输出模块的通道也是按照字节的顺序来存放的。比如“IO.0~IO.7”，这8个输入“位”组成“IB0”。对于S7-300/400的PLC，Byte类型是无符号数，其取值范围内为0~255（0xFF）。对于S7-1200/1500PLC的编程（博途平台），Byte类型可以作为有符号数或者无符号数。当作为有符号数时，其取值范围为“-128~+127”；当作为无符号数时，其取值范围为0~255（0xFF）。

第三种类型：字符型（CHAR）。字符型类型的数据也占用一个字节，它内部存放的是该字符的ASCII码值。比如字符“A”，其ASCII码值为66（0x42）。当程序查询到该数据属于字符型，并且内部存储的值为66时，将会在屏幕上显示大写的字符：“A”。

第四种类型：整型（INT）。整型数据占用两个字节（Byte），属于有符号数，其取值范围为：-32768~+32767。整形数据的最高位为符号位，“0”表示正数，“1”表示负数。既然整形数据由两个字节组成，就有字节顺序的问题，哪个字节是高字节呢？西门子S7系列PLC采用大端（Big-Endian）的存放方式，如下图（关于字节序，请参考文章：[给你讲个来自《格列佛游记》的计算机故事》](#)）：



MSB: Most Significant Bit

LSB: Least Significant Bit

第五种类型：字（WORD）。“字”类型也占用两个字节，但是它表示无符号数，其取值范围为：0~65535（0xFFFF）。与整型数据一样，也采用Big-Endian的方式存放。

在PLC中，用“W”来表示一个“字”类型的变量。比如变量“MW0”，其中“M”表示该变量存放在“M”区，“W”表示它是一个“字”类型的变量，“0”表示其起始地址为0。“MW0”由“MB0”和“MB1”组成，其中“MB0”为高字节（Big-Endian字节序）。

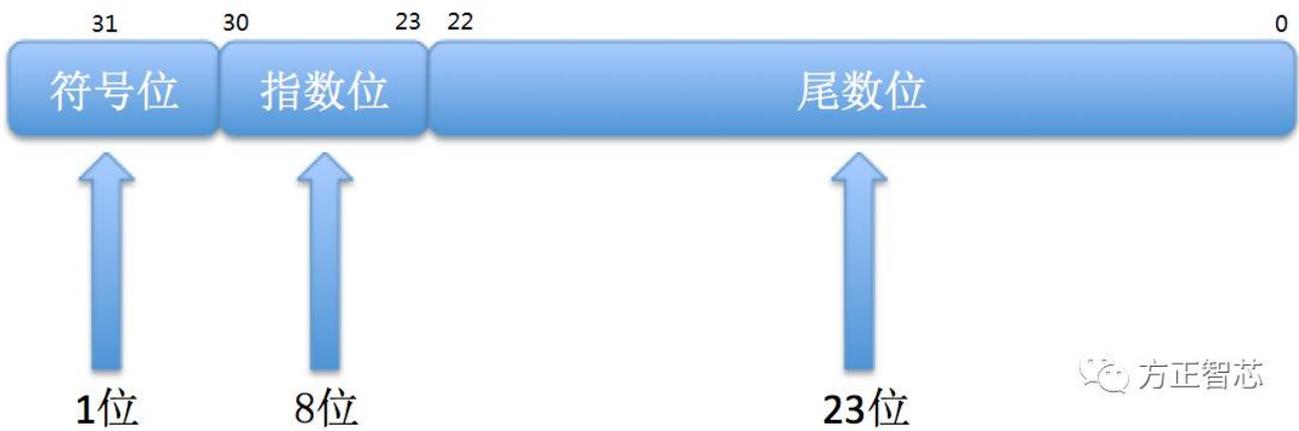
第六种类型：双字（Double WORD）。“双字”由两个“字”组成，因此它包含四个字节，其取值范围为：0~4294967295（0xFFFFFFFF）。在PLC中，“双字”用“D”表示。比如“MD0”，它表示M存储区从地址0开始的4个字节，即：MB0、MB1、MB2和MB3，字节序依然为大端（Big-Endian）。

第六种类型：双整型（Double INT）。“双整型”类型由两个“整型”组成，也占用四个字节，不过它表示的是有符号数，其取值范围为：-2147483648~+2147483648。在PLC中，表示为“DINT”。

第七种类型：实型（Real）。“实型”数据占用四个字节，用来表示浮点数。实型数据总计32个“位”，被分成三个部分：

- 1) 符号位（Sign）：最高位（第31位），正数为“0”，负数为“1”。
- 2) 指数位（Exponent）：第23位到第30位，用于存储科学计数法中的指数数据，并且采用移位存储；
- 3) 尾数部分（Mantissa）：第0位到第22位，表示浮点数的尾数部分；

对于“指数位”，为了处理负指数的需要，其存储的值为实际指数加上偏移量“127”。比如，若实际指数为“0”，则存储值为“127”；若实际指数为“-64”，则存储值为“63”。



实型数据（浮点数）可以使用4个字节的空空间，可以表示非常大（10的38次方）和非常小（10的负38次方）的数，但是浮点数的运算速度相对整型会慢一些。在PLC编程中，可以输入小数点来表示浮点数。比如“10”表示整数，“10.0”表示浮点数。

对于S7-1200/1500系列PLC，博途开发环境支持更多的数据类型。比如：UDINT表示无符号双整型；SDINT表示有符号双整型；SINT表示有符号整型；LReal表示双精度浮点数（64位，8个字节）。本文介绍的基本数据类型主要针对S7系列PLC，对其它PLC产品或计算机程序设计可能会略有出入。在某些高级语言中（比如：VB），布尔型变量的取值范围虽然也是“0”和“1”，但是要占用2个字节（Byte），不同的操作系统对数据类型的定义也会有所不同（比如32位的Windows和64位的Windows）。为了防止初学者混淆，建议先搞清楚西门子PLC编程环境下的基本数据类型，如果以后需要在其它开发环境下编程，只要查询下相关手册，便可触类旁通。

关于基本数据类型就先讲到这里了，西门子PLC还支持复杂数据类型，我们后续的文章再介绍。相关参考文章：

[PLC基础篇之数制及其表示方法](#)

[给你讲个来自《格列佛游记》的计算机故事](#)

官网提供本文PDF版本下载：



长按扫码关注我们

方正智芯

公众号：founderchip

官方网站：www.founderchip.com

原创工业智能控制领域（PLC、单片机、通信）的技术分享

