

中断机制是怎样让PLC高效运行的？

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

也许你没有注意到，当你每一次敲击键盘或点击鼠标的时候，电脑主板上的CPU都会触发一个中断来处理你的请求。中断（Interrupt），是微型计算机能够处理纷繁复杂的信号，以“事件”的方式来执行任务的基础。工业现场的PLC其本质是单片机（MCU），同样具有中断处理的能力。今天这篇文章，我们就以西门子的S7系列PLC为例，来谈谈PLC的中断管理机制。

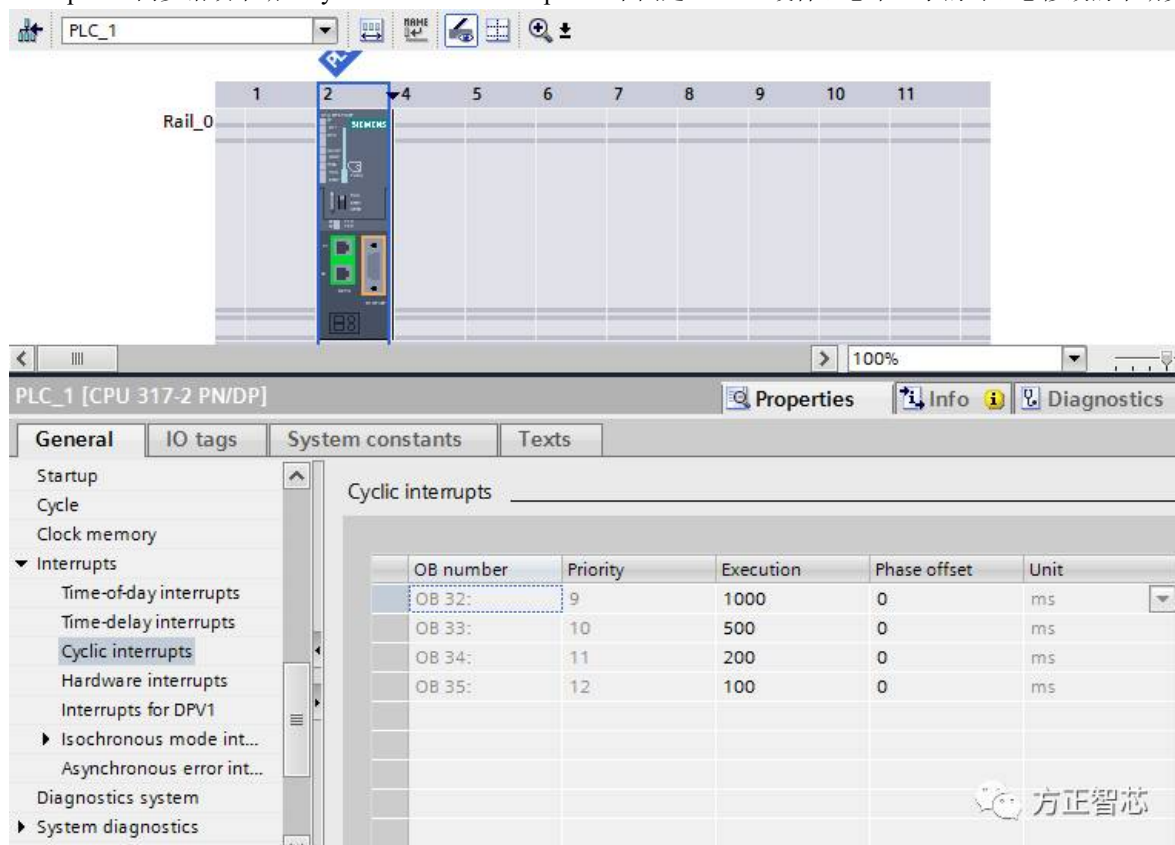


说了半天，什么是“中断”呢？（注意，这里有个概念），所谓中断（英文名称：interrupt），是指CPU（PLC）停止当前正在执行的任务，转而去执行其它任务的过程。CPU本来手头上是有活在干的，由于一个请求（中断请求），它放下了手中的活，来处理这个请求（中断处理），这个过程，称为“中断”。打个比方，比如当我正在跟同事吹呼我多能喝的时候，我老婆来电话了。你说我接还是不接？（不接的后果你懂得）我肯定乖乖的接起电话“喂，亲爱的。。。”。

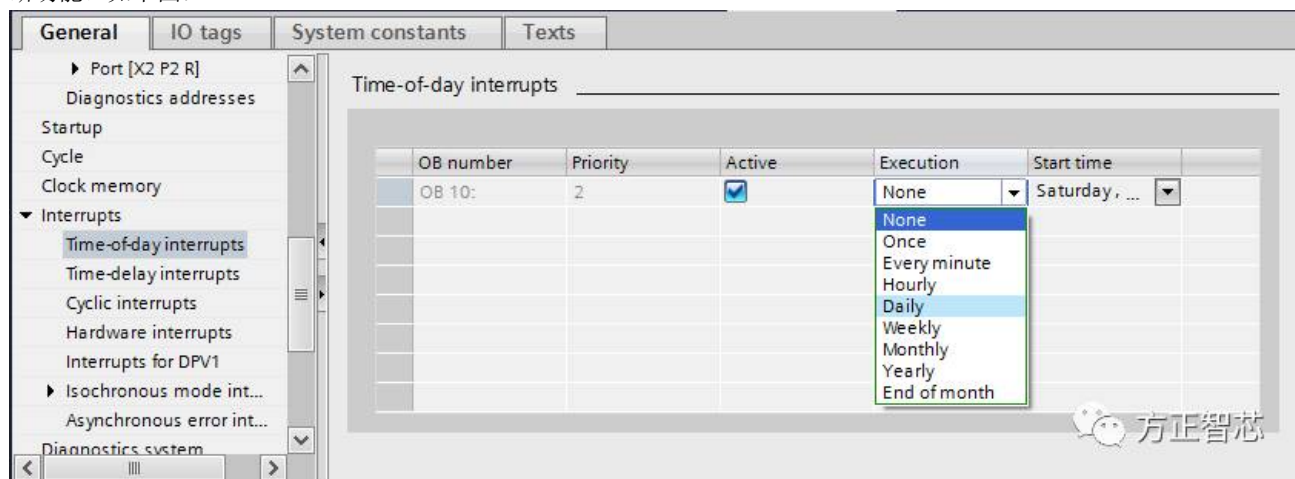
不许笑，这是一个典型的中断过程：当中断请求（老婆来电话）产生后，CPU先把当前运行任务的寄存器的数据保存到中断堆栈中（保存现场，我暂停与同事的聊天并记住话题说到哪里）；然后跳转到中断处理函数的入口开始执行中断处理函数（接听电话）；处理完毕后，返回到原来的函数，从堆栈中取出原来保存的数据，继续执行原来的程序（中断现场恢复，继续原来的聊天话题）。

简单来说，中断过程包括：中断请求—保存现场—处理中断—恢复现场。其中“保存现场”和“恢复现场”的工作由操作系统完成，我们只需要集中精力来完成“中断处理”的工作就可以了。

在西门子S7系列PLC中，根据中断类型的不同，可以分为：日期时间中断（Time-of-date interrupt），延时中断（Time-delay-interrupt），循环中断（Cyclic interrupt），硬件中断（Hardware interrupt），异步错误中断（Asynchronous error interrupt），同步错误中断（Synchronous error interrupt）。下图是CPU317硬件组态中显示的可组态修改的中断类型：



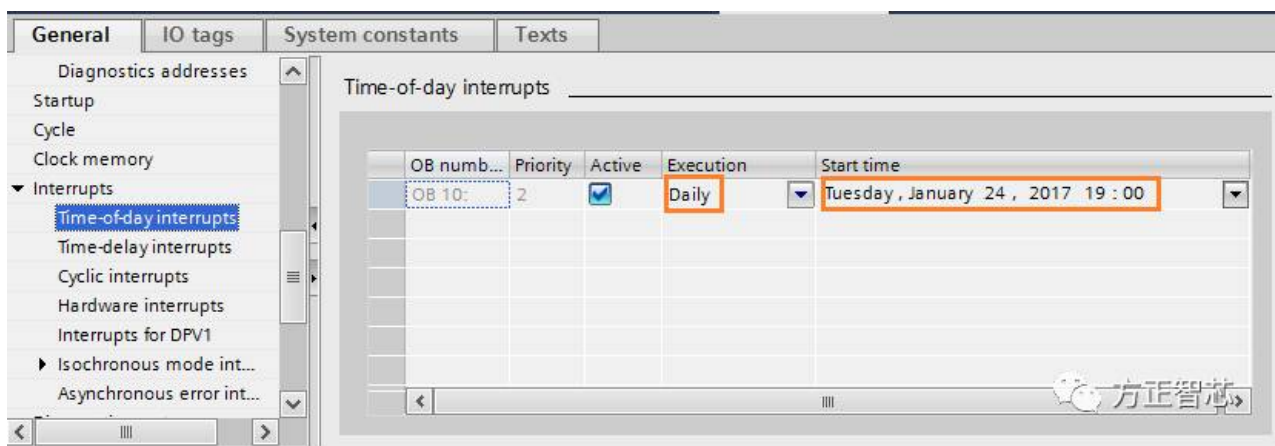
我们以日期时间中断（Time-of-day interrupt）为例：其“执行（Execution）”可以选择“一次（Once）”，“每分钟（every minute）”，“每小时（Hourly）”等等，选好执行方式，并勾选前面的“激活（Active）”选项，下载到PLC后就可以激活该中断功能。如下图：



中断功能激活后，PLC又是怎样来处理该中断的呢？

S7的PLC通过特定的组织块（Organization Block，OB）来执行“中断处理”的任务。比如上图中的OB 10就是来处理日期时间中断的组织块。当中断发生后，操作系统（PLC都有操作系统的，我们用Step7写的程序都是用户程序）会调用OB10并执行里面的代码（用户程序）。

比如说，我们想完成一个“每天晚上7点给爸妈打电话”的任务，你可以在“执行（Execution）”中选择“每天（Daily）”，在“起始时间（Start time）”里设定成“2017-2-24 19:00”，如下图：



然后添加“组织块OB10”，在里面写“给爸妈打电话”（注意这里是伪代码哦）。

这样每天晚上7点，就会触发一个日期时间中断（Time-of-day interrupt），然后CPU就会去执行OB10里面的代码，提示你给爸妈打电话（有空常回家看看，没空多打个电话）。

关于延时中断，循环中断等，其执行机制是一样的（使用方法有所不同，本文着重介绍中断机制，方法后续介绍）。

中断机制的使用节省了PLC的运行资源，提高了运行的效率。为啥这样说呢？我们知道，无论是PLC还是单片机，其程序都有一个入口函数（主函数），其中的代码是从上到下，从左到右顺序执行的。如果没有中断，我们要想知道某个事件有没有发生，就只能不断的去查询该事件的状态。这些空循环的代码会耗费CPU宝贵的运行时间，降低程序的运行效率。有了中断机制后，CPU可以集中精力处理别的任务，只需在中断发生后，进行中断处理即可，这在很大程度上提高了运行的效率。

打个比方，你想看看这个月的工资发了没有？如果你每天都去柜台查询的话会很累是不是？当你启用中断机制，开通短信通知功能，发工资后自然就会收到短信通知（中断请求）。你一看短信：“您尾号8888的储蓄卡12时7分8秒收到工资12218.6元，账户余额12220.6元”。哈哈，好高兴呀。过了一会儿，又收到一条短信：“您尾号8888的储蓄卡12时10分3秒转账支出人民币12000.0到你老婆的账户，账户余额220.6元”。“额，此处省略一百个字。。。”。

扫描下面的二维码或者登陆www.founderchip.com(提供本文的PDF版本下载)，关注“方正智芯”的原创文章，提供工业控制领域(PLC、单片机、通信)的技术和经验的分享，持续关注，持续进步。

