

循环中断——待排队事件及时间错误的事件阈值

循环中断可以设置循环中断周期时间，也可以设置事件队列。

本文档通过程序测试 OB30 事件队列属性中的“待排队事件”和“时间错误的事件阈值”的含义及两个参数之间的关系。

实验设计：

1、设置循环中断 OB30 的周期时间为 10ms，如图 1 所示。



图 1. OB30 周期时间

2、设置 OB30 属性，如图 2 所示。

OB30 优先级编号为 8；

待排队事件为 4，范围：1-4；

时间错误的事件阈值为 3

范围：1<=时间错误的事件阈值<=待排队的事件。



图 2. OB30 属性设置

3、CPU 属性中，启用 I0.0 上升沿中断，与 OB40 绑定，OB40 优先级为 18，如图 3 所示



图 3. I0.0 上升沿中断 OB40

- 4、在 OB40 中断中编写程序,使用 FOR TO DO 循环指令将扫描周期拉长,使 OB40 执行约 100ms 时间,使用 RUNTIME 指令可以读取 OB40 的执行时间,如图 4 所示。

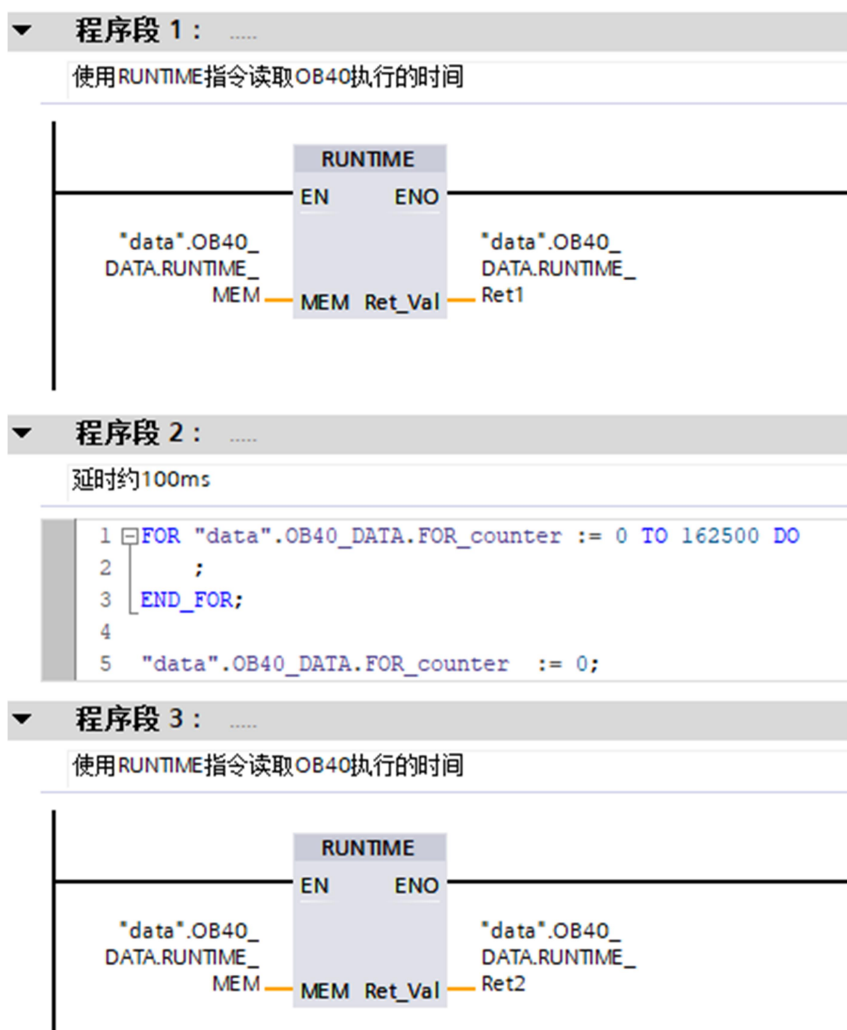


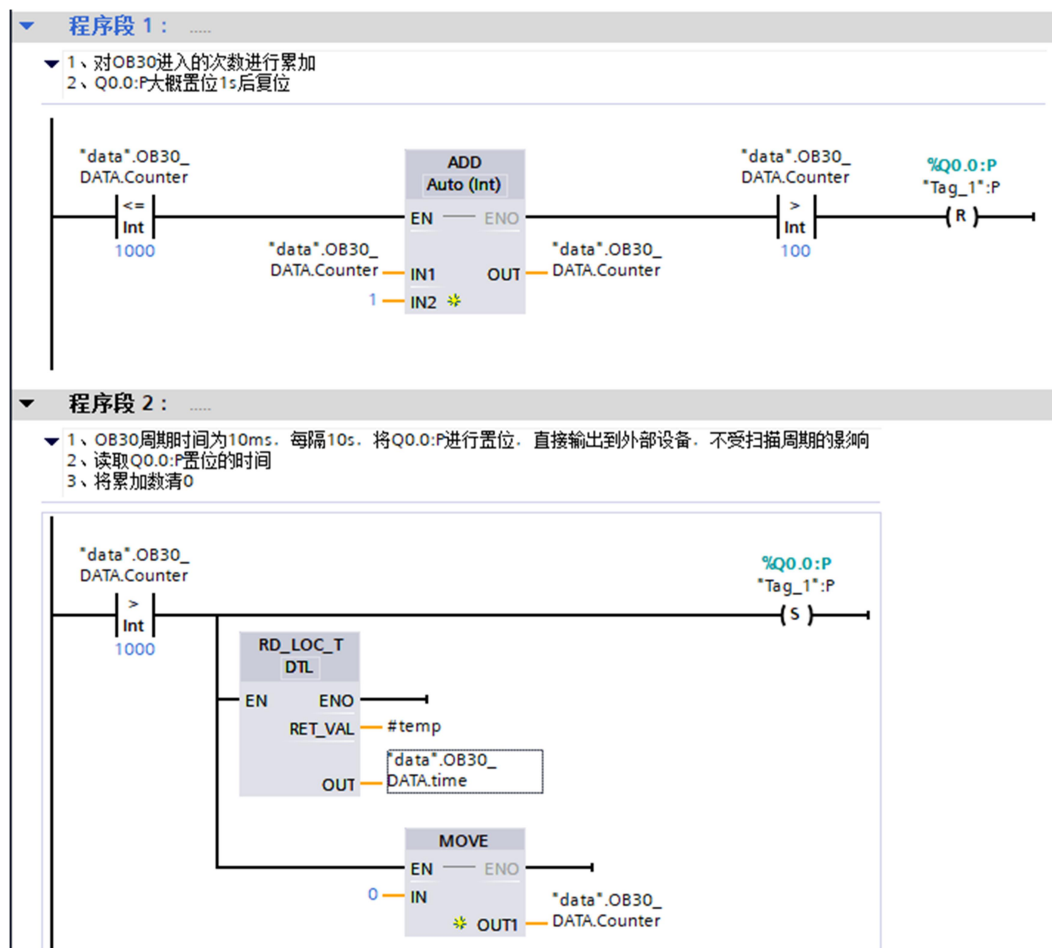
图 4. OB40 中段中编程

5、OB40 程序中使用的数据块创建变量如图 5 所示

data		
	名称	数据类型
Static		
OB30_DATA		Struct
OB40_DATA		Struct
RUNTIME_MEM		LReal
RUNTIME_Ret1		LReal
RUNTIME_Ret2		LReal
FOR_counter		DInt

图 5. OB40_DATA

- 6、为方便实验进行，将 Q0.0 的输出点直接通过导线连接到 I0.0，通过控制 Q0.0 状态的变化，来改变 I0.0 的状态，以产生上升沿
- 7、在循环中断中编程实现每隔 10s 将 Q0.0:P 置位，维持大概 1s 复位，从而每隔 10s 产生一个 I0.0 的上升沿中断事件，从而进入 OB40 中执行程序 OB30 中编程如图 6 所示。



8、OB30 程序中使用的变量创建如图 7 所示。

data		
	名称	数据类型
Static		
OB30_DATA		Struct
Counter		Int
time		DTL
YEAR		UInt
MONTH		USInt
DAY		USInt
WEEKDAY		USInt
HOUR		USInt
MINUTE		USInt
SECOND		USInt
NANOSECOND		UDInt

图 7. OB30 编程变量创建

9、当 OB30 中将 Q0.0:P 置位的时候，读取的本地时间（CPU 属性中需要设置时区为 UTC+8），可将此时间近似为 OB40 开始执行的时间（原因见步骤 6-7）
读取变量 OB30_DATA.time 时间如图 8 所示。

time	DTL	DTL#1970-01-01-00:00:00.000	DTL#2020-11-10-20:36:32.477287
YEAR	UInt	1970	2020
MONTH	USInt	1	11
DAY	USInt	1	10
WEEKDAY	USInt	5	3
HOUR	USInt	0	20
MINUTE	USInt	0	36
SECOND	USInt	0	32
NANOSECOND	UDInt	0	477_287_000

图 8. OB40 开始执行时间

10、 诊断缓冲区的报错截图如下所示

编号	日期和时间	事件	
1	2020/11/10 20:36:39.183	新的启动信息 - 当前 CPU 的操作模式：STOP	✓ i
2	2020/11/10 20:36:39.082	通信发出的请求：STOP - CPU 从 RUN 切换到 STOP 模式	✓ i
3	2020/11/10 20:36:32.527	OB 30 事件缓冲区溢出 - 将继续执行功能（系统响应）	✗ i
4	2020/11/10 20:36:32.517	超出所允许的未决 OB 30 事件数 - 时间错误，请求启动 OB80	✗ i
5	2020/11/10 20:35:42.467	后续操作模式更改 - CPU 从 STARTUP 切换到 RUN 模式	✓ i

图 9.诊断缓冲区报错

以下对测试结果进行分析：

图 9.所示第一条报错报错时间为 20:36:32:517

比硬件中断进入时间（参见图 8）20:36:32:477 晚 40ms

联想之前 OB30 属性设置的时间错误的事件阈值设置参数为 3（参见图 2）

对时间错误的事件阈值理解如下：

1) 循环中断的优先级 8，低于 OB40 的优先级 18，在 OB40 执行的过程中，OB30

2) 循环中断设置时间错误的事件阈值为 3

出现第 4 次 OB30 未决启动的事件，诊断缓冲区报警

OB30 到达循环周期设置的时间,本应进入到 **OB30** 中执行其中的程序,但是由于其他高优先级的组织块在执行,所以 **OB30** 即使到达循环中断设置的周期事件,但是无法进入 **OB30** 正常执行。

联想之前的设置 OB30 待排队的事件:4 ; 事件错误的事件阈值:3 (参见图 2)

当 OB30 未决启动事件数量超过设置的待排队的事件数量时，才会报错

需要出现第 5 次 OB30 未决启动事件时才会报错

☒ 以PG/PC本地时间显示CPU事件时间戳

编号	日期和时间	事件		
1	2020/11/10 21:02:01.067	新的启动信息 - 当前 CPU 的操作模式: STOP		
2	2020/11/10 21:02:00.966	通信发出的请求: STOP - CPU 从 RUN 切换到 STOP 模式		
3	2020/11/10 21:01:52.592	OB 30 事件缓冲区溢出 - 将继续执行功能 (系统响应)		
4	2020/11/10 21:01:52.572	超出所允许的未决 OB 30 事件数 - 时间错误, 请求启动 OB80		

data

	名称	数据类型	监视值	保持	从 HMI/OPC...	从 H...	在 HMI...	设定值	注
1	Static			<input type="checkbox"/>					
2	OB30_DATA	Struct		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Counter	Int	836	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	time	DTL	DTL# 2020-11-10-21:01:52.542278	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	YEAR	UInt	2020	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	MONTH	USInt	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	DAY	USInt	10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	WEEKDAY	USInt	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	HOUR	USInt	21	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	MINUTE	USInt	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	SECOND	USInt	52	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	NANOSECOND	UDInt	542_278_000	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	OB40_DATA	Struct		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	RUNTIME_MEM	LReal	16#0000_0001_4918_DF28	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	RUNTIME_Ret1	LReal	9.97026342	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	RUNTIME_Ret2	LReal	0.09953184	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	FOR_counter	DInt	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18	<新增>			<input type="checkbox"/>					

Cyclic interrupt [OB30]

☒ 常规
 ☐ 文本

优先级编号: 8

事件队列

待排队的事件: 4

☒ 过载事件将在诊断缓冲区中留下一次记录。
 ☒ 启用时间错误

时间错误的事件阈值: 2

图 10.修改参数测试 1

编号	日期和时间	事件	
1	2020/11/10 21:14:34.836	新的启动信息 - 当前 CPU 的操作模式: STOP	✓ i
2	2020/11/10 21:14:34.735	通信发出的请求: STOP - CPU 从 RUN 切换到 STOP 模式	✓ i
3	2020/11/10 21:14:27.674	OB 30 事件缓冲区溢出 - 将继续执行功能 (系统响应)	⚠ i
4	2020/11/10 21:14:27.664	超出所允许的未决 OB 30 事件数 - 时间错误, 请求启动 OB80	⚠ i
5	2020/11/10 21:14:17.638	用户操作模式更改 - CPU 从 STOP/ID 切换到 RUN 模式	✓ i

名称	数据类型	监视值	保持	从 HMI/OPC...	从 H...	在 HMI ...	设定值
Static			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OB30_DATA	Struct		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Counter	Int	700	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
time	DTL	DTL#2020-11-10-21:14:27.644302	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
YEAR	UInt	2020	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MONTH	UInt	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DAY	UInt	10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
WEEKDAY	UInt	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HOUR	UInt	21	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MINUTE	UInt	14	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SECOND	UInt	27	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NANOSECOND	UDInt	644_302_000	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cyclic interrupt [OB30]			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

常规

文本

常规

信息

时间戳

编译

保护

属性

循环中断

优先级编号: 8

事件队列

待排队的事件: 2

☒ 过载事件将在诊断缓冲区中留下一次记录。

☒ 启用时间错误

时间错误的事件阈值: 1

图 11.修改参数测试 2

编号	日期和时间	事件	
1	2020/11/10 21:47:12.168	新的启动信息 - 当前 CPU 的操作模式 : STOP	✓ i
2	2020/11/10 21:47:12.067	通信发出的请求 : STOP - CPU 从 RUN 切换到 STOP 模式	✓ i
3	2020/11/10 21:47:06.745	超出所允许的未决 OB 30 事件数 - 时间错误. 请求启动 OB80	✗ i
4	2020/11/10 21:47:06.745	OB 30 事件缓冲区溢出 - 将继续执行功能 (系统响应)	✗ i
5	2020/11/10 21:46:56.722	后续操作模式更改 - CPU 从 STARTUP 切换到 RUN 模式	✓ i
6	2020/11/10 21:46:56.618	通信发出的请求 : WARM RESTART - CPU 从 STOP 切换到 STARTUP 模式	✓ i

data		数据类型	监视值	保持	从 HMI/OPC...	从 H...	在 HM
1	Static						
2	OB30_DATA	Struct					
3	Counter	Int	525				
4	time	DTL	DTL#2020-11-10-2...				
5	YEAR	UInt	2020				
6	MONTH	USInt	11				
7	DAY	USInt	10				
8	WEEKDAY	USInt	3				
9	HOUR	USInt	21				
10	MINUTE	USInt	47				
11	SECOND	USInt	6				
12	NANOSECOND	UDInt	725_317_000				
13	OB40_DATA	Struct					
14	RUNTIME_MEM	LReal	16#0000_0007_60...				
15	RUNTIME_Ret1	LReal	0.0				
16	RUNTIME_Ret2	LReal	0.0995093				

Cyclic interrupt [OB30]

常规 文本

常规

信息

时间戳

编译

保护

属性

循环中断

优先级编号 : 8

事件队列

待排队的事件 1

☒ 过载事件将在诊断缓冲区中留下一次记录。
 ☒ 启用时间错误

时间错误的事件阈值 1

图 12.修改参数测试 3

注意:

- 1、以上诊断缓冲区报错截图均为报错后从博途软件中点击停止按钮后导致的停机，并不是产生报错自动停机，如果不手动停止，报错如图 13 所示。
(图 13 报错基于图 12 设置参数运行)

日期和时间	事件	
2020/11/10 22:09:20.752	超出所允许的未决 OB 30 事件数 - 时间错误. 请求启动 OB80	✗ i
2020/11/10 22:09:20.752	OB 30 事件缓冲区溢出 - 将继续执行功能 (系统响应)	✗ i
2020/11/10 22:09:10.652	超出所允许的未决 OB 30 事件数 - 时间错误. 请求启动 OB80	✗ i
2020/11/10 22:09:10.652	OB 30 事件缓冲区溢出 - 将继续执行功能 (系统响应)	✗ i
2020/11/10 22:09:00.552	超出所允许的未决 OB 30 事件数 - 时间错误. 请求启动 OB80	✗ i
2020/11/10 22:09:00.552	OB 30 事件缓冲区溢出 - 将继续执行功能 (系统响应)	✗ i
2020/11/10 22:08:50.452	超出所允许的未决 OB 30 事件数 - 时间错误. 请求启动 OB80	✗ i
2020/11/10 22:08:50.452	OB 30 事件缓冲区溢出 - 将继续执行功能 (系统响应)	✗ i
2020/11/10 22:08:40.352	超出所允许的未决 OB 30 事件数 - 时间错误. 请求启动 OB80	✗ i

图 13. 不手动停止报错

- 2、修改 OB30 属性后，下载时需要执行下载并复位后才可生效。