

多软件触发源优先级全触发录波技术

赵从毅^{*1} 王健¹ 郭强¹ 王超² 赵研²

(1.安徽工业大学电气信息学院 马鞍山 243002; 2.宝山钢铁股份有限公司 上海 201900)

【摘要】介绍了一种在设备监测系统中使用的软件触发录波技术。用两个数据块交替存放连续触发的数据,实现了对连续触发的全触发录波;通过安排触发源的优先级,用高优先级触发中止或屏蔽低优先级触发,解决了多软件触发源的触发重叠问题。

关键词 软件触发; 全触发; 录波; 优先级

中图分类号 TP274

The Technique of About-Trigger Wave Recording Using Priority for Multi Software Triggering Sources

Zhao Congyi¹ Wang Jian¹ Guo Qiang¹ Wang Chao² Zhao Yan²

(1.School of Electrical Engineering & Information, AnHui University of Technology Maanshan 243002;

2.Bao Shan Iron & Steel CO.,LTD Shanghai 201900)

Abstract The technique of wave recording by software triggering is introduced, which is used in the monitoring system of equipment state. Through alternately storing successive triggering datas in two data blocks, it can achieve about-trigger wave recording for successive triggering. By means of labelling the priorities of the triggering sources and stopping or shielding the triggering of low priority by the triggering of high priority, it solves the problem of triggering overlap of multi software triggering sources.

Key words software triggering; about-trigger; wave recording; priority

设备运行状态监测系统能提供软件触发录波功能。事件所蕴涵的条件称触发条件,事件出现(即事件触发)时,必定满足相应的触发条件,能引起软件触发的事件又称软件触发源。不同的事件类型对应不同的触发类型,触发类型有故障触发、逻辑触发、手动触发、变位触发等多种。监测系统通常有多个软件触发源,要求能记录触发之前和触发之后的波形,即要求监测系统能提供全触发录波功能^[1]。多个软件触发源的触发,存在触发重叠问题,即在一个触发源的录波进程持续期间,有另一个触发源满足了触发条件也要求进入录波进程。而采用多软件触发源优先级全触发录波技术,不但实现了全触发录波,并解决了触发重叠问题。本文以该技术在宝钢2030冷连轧机大电机状态监测系统(以下称2030系统)中的应用为例,介绍该项技术。

1 全触发录波的实现

2030系统的高速单元采集64路模拟量信号,采样频率为100 kHz,采集的数据先存入数采卡卡上FIFO,再用DMA方式传送至主机内存的DMA缓冲区,缓冲区的容量有32 000个采样数据,缓冲区满后,将触发“DMA缓冲区满”事件,通过响应该事件的VB程序,将数据转存到VB数组,供用

2001年8月27日收稿

* 男 57岁 大学 副教授

户的应用程序使用^[1]。

2030系统提供了故障触发、逻辑触发和手动触发三种软件触发，其中故障触发和逻辑触发含有多个软件触发源；系统还提供全触发录波功能，记录事件触发前后各15 s的参数波形。

实现全触发录波，首先要解决如何获得触发前15 s时间段的数据，因触发之前的数据是在触发时刻之前记录，而触发时刻是不确定的，所以，触发前15 s时间段从何时开始也是不确定的，这说明记录触发前15 s的数据不能用触发来启动，应在系统刚进入数据采集时，用启动数据采集命令来启动。实现全触发录波的具体方法是：先在内存中定义一个长度为30 s数据量的VB数组，称作块1，得到启动数据采集命令后，系统开始将数据从DMA缓冲区转存到块1中，若无事件触发，系统只将数据依次循环填入块1，新数据冲掉最老的数据，数据不存盘，如图1所示；若有事件触发，则从触发时刻开始，除向块1填数外，还要将数据存盘，15 s后录波进程结束，停止向块1填数，此时，块1中存放的便是触发前后各15 s的数据，如图2左图所示，此数据可供用户的应用程序使用。

虽然获得了触发前后各15 s数据，但未能考虑对连续触发响应的问题，即系统在一个事件录波结束后，还应能继续响应下一个事件的触发，这样才不会出现事件漏捕的现象。为此，在内存中再定义一个长度为30 s数据量的VB数组，称作块2，有事件触发时，从触发时刻开始，除将数据填入块1外，还同时将数据填入块2(与块1对应的位置)，15 s后，停止向块1存入数据，系统只对块2依次循环填入数据，如图2所示。此后，如有新的事件触发，与上述过程类似，从触发时刻开始，将数据同时填入块2和块1，15 s后，停止向块2存入数据，块2中存放的便是新触发前后各15 s的数据，之后，系统又回到对块1依次循环填入数据，如此交替。不难看到，在块1或块2中存放的是最近一次触发的数据。

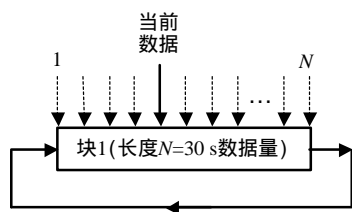


图1 无事件触发时，数据依次循环填入块1中

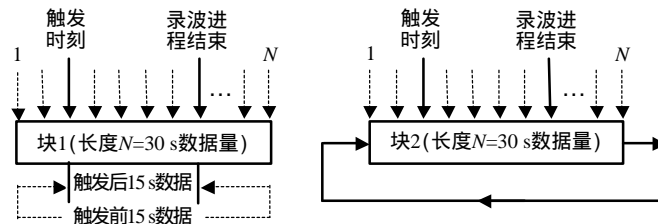


图2 使用两个数据块以响应连续触发

2 解决触发重叠问题

全触发录波过程由于下一个事件触发开始时，上个事件的录波进程已经结束，因此不会出现触发重叠现象。但若在上个录波进程结束之前，又有另一个触发源满足了触发条件也要求进入录波进程，这样便出现了触发重叠。因系统一次只能响应一个触发源的触发，因此，出现触发重叠时，必须解决系统应如何响应的问题。多软件触发源优先级全触发录波技术解决此问题的方法是：预先为各触发源安排好优先级，出现触发重叠时，用高优先级触发去中止或屏蔽低优先级触发。

不同类型触发的优先级按轻重缓急进行安排：故障触发最高，逻辑触发次之，手动触发最低；对同一类型触发按触发条件的检查顺序规定优先级，先检查的优先级高于后检查的优先级。

若系统正在响应某个触发源的触发，块1填入触发后15 s数据时，又有另一个触发源满足了触发条件也要求系统给予响应，此时系统将比较两个触发源的优先级，若后面的优先级低，则系统仍继续前面的录波进程；若后面的优先级高，则系统将中止前面的录波进程，并开始后面的录波进程。具体做法是停止前面进程的触发后15 s字节计数，并从后面进程的触发时刻开始重新作触发后15 s字节计数，如图3所示。图中，因低优先级触发被中止，故块1保存的是高优先级触发前后的数据。

3 程序框图

2030系统多软件触发源优先级全触发录波部分的程序框图如图4所示,其程序代码放在响应“DMA缓冲区满”事件的VB程序中。图中,“优先级标志”取0/1/2/3表示当前的无触发/有手动触发/有逻辑触发/有故障触发。无触发时,对块1或块2循环填数,以获得触发前的数据;有触发时,将数据同时填入块1和块2,在块1或块2中获得触发后的数据。“计算触发结束位置”指的是计算一次录波进程终止的DMA块号,一个DMA块的大小有32 000个采样数据,块1和块2的长度为95个DMA块(传送一个DMA块的间隔为32 000/100 kHz=320 ms,故15 s传送的数据量为15 000/320 47个DMA块,30 s传送的数据量 94个DMA块,块1、块2的长度实取95个DMA块,以保证无论触发在一个DMA块的何处出现,均能获得触发的前15 s数据),编号为0~94。一次录波进程终止的DMA块号=(事件触发所在的DMA块号+47)Mod 95,例如,若出现触发的DMA块号=80,则触发进程终止的DMA块号=32。出现触发重叠时,通过对优先级标志的判断,系统只对高于当前触发优先级的事件触发作出响应,并重新计算录波进程终止的DMA块号,开始高优先级触发的录波进程。

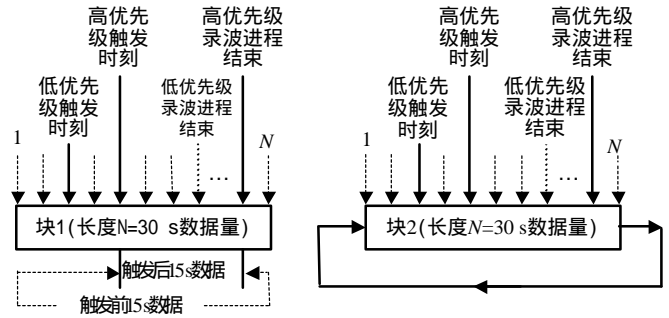


图3 出现触发重迭时,高优先级触发中止块1和块2中的低优先级触发录波进程

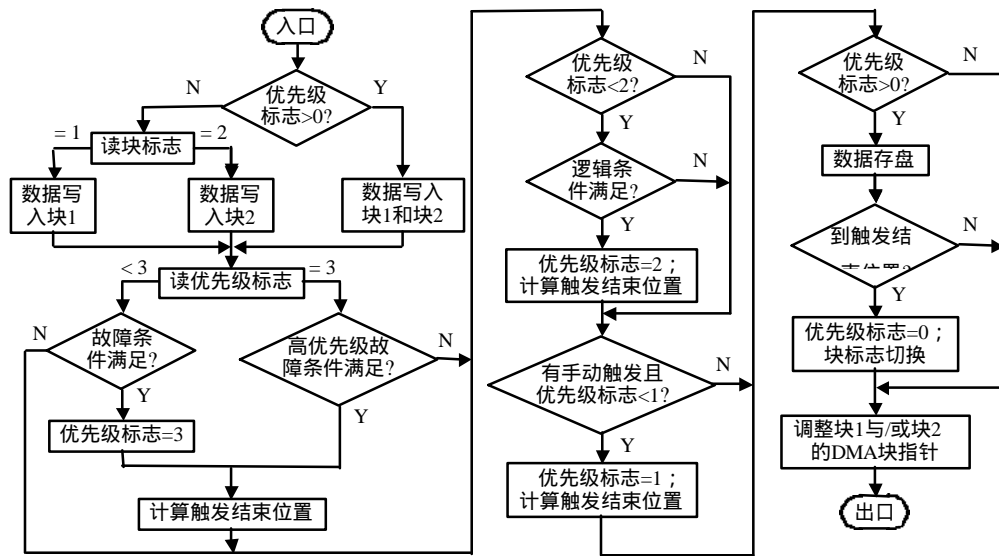


图4 程序框图

4 结束语

多软件触发源优先级全触发录波技术在宝钢2030冷连轧机大电机状态监测系统成功运用,表明该技术在设备状态监测领域具有较高的实用价值和前景。

参 考 文 献

1 赵从毅, 吴 征. DAS-1802HC高性能数据采集卡及其DMA编程. 测控技术, 1999, 18(10): 60-62