

# 向量模式中断处理程序需要注意的地方？

如果是用C语言来写中断处理程序的话，这个中断处理函数一定要加特别的關鍵字让编译器知道这是一个中断处理的函数，而不是普通的C函数，在函数返回时要用mret，而不是ret指令。如果不用这个关键字，就无法从中断模式正常返回。

RISC-V GCC 这边已经有扩展这个关键字([RISC-V Function Attributes \(Using the GNU Compiler Collection \(GCC\)\)](#))：

## interrupt

Use this attribute to indicate that the specified function is an interrupt handler. The compiler generates function entry and exit sequences suitable for use in an interrupt handler when this attribute is present.

You can specify the kind of interrupt to be handled by adding an optional parameter to the interrupt attribute like this:

```
void f (void) __attribute__ ((interrupt ("user")));
```

Permissible values for this parameter are user, supervisor, and machine. If there is no parameter, then it defaults to machine.

如果是S Mode 的向量中断处理函数，可以这么写：

```
void eclic_msip_smode_handler_2(void) __attribute__ ((interrupt ("supervisor")));

void eclic_msip_smode_handler_2(void)
{
    static uint32_t int_sw_cnt = 0;    /* software interrupt counter */

    //save CSR context
    SAVE_IRQ_CSR_CONTEXT_S();

    SysTimer_ClearSWIRQ();

    printf("[IN S-MODE SOFTWARE INTERRUPT]software interrupt hit %d times\r\n", int_sw_cnt++);
    printf("[IN S-MODE SOFTWARE INTERRUPT]software interrupt end\r\n");

    // restore CSR context
    RESTORE_IRQ_CSR_CONTEXT_S();
}
```

然后我们的SDK里已经加了一个macro 方便大家做简写：

```
/** \brief Use this attribute to indicate that the specified function is an interrupt handler. */
#ifndef __INTERRUPT
#define __INTERRUPT __attribute__((interrupt))
#endif
```

不过使用这个简写，就一定是M Mode的中断处理函数了：

```
// timer software interrupt m mode handler
// vector mode interrupt
__INTERUPT void eclic_msip_mmode_handler(void)
{
    static uint32_t int_sw_cnt = 0;    /* software interrupt counter */

    // save CSR context
    SAVE_IRQ_CSR_CONTEXT_S();

    SysTimer_ClearSWIRQ();

    printf("[IN M-MODE SOFTWARE INTERRUPT]software interrupt hit %d times\r\n", int_sw_cnt++);
    printf("[IN M-MODE SOFTWARE INTERRUPT]software interrupt end\r\n");

    // restore CSR context
    RESTORE_IRQ_CSR_CONTEXT_S();
}
```