开启调试功能 | TimerのBlog

yanglianoo.github.io/2023/09/04/开启调试功能

2023年9月4日

1. bug修改

之前的代码中留下了一个bug，在app.c中，通过sys_gettime的系统调用来获取时间，这里是有问题的，从内核返回的值不知道为啥不对，问题出在syscall函数上，以前的写法是：

c

```
size_t syscall(size_t id, uintptr_t arg1, uintptr_t arg2, uintptr_t
arg3) {
    long ret;
    asm volatile (
        "mv a7, %1\n\t"   // Move syscall id to a0 register
        "mv a0, %2\n\t"   // Move args[0] to a1 register
        "mv a1, %3\n\t"   // Move args[1] to a2 register
        "mv a2, %4\n\t"   // Move args[2] to a3 register
        "ecall\n\t"       // Perform syscall
        "mv %0, a0"       // Move return value to 'ret' variable
        : "=r" (ret)
        : "r" (id), "r" (arg1), "r" (arg2), "r" (arg3)
        : "a7", "a0", "a1", "a2", "memory"
    );
    return ret;
}
```

不知道为啥这样写就有问题，好像这个ret定义了就会导致返回的值不对，从内核返回的值是放在a0寄存器中，把上面的代码替换了一下：

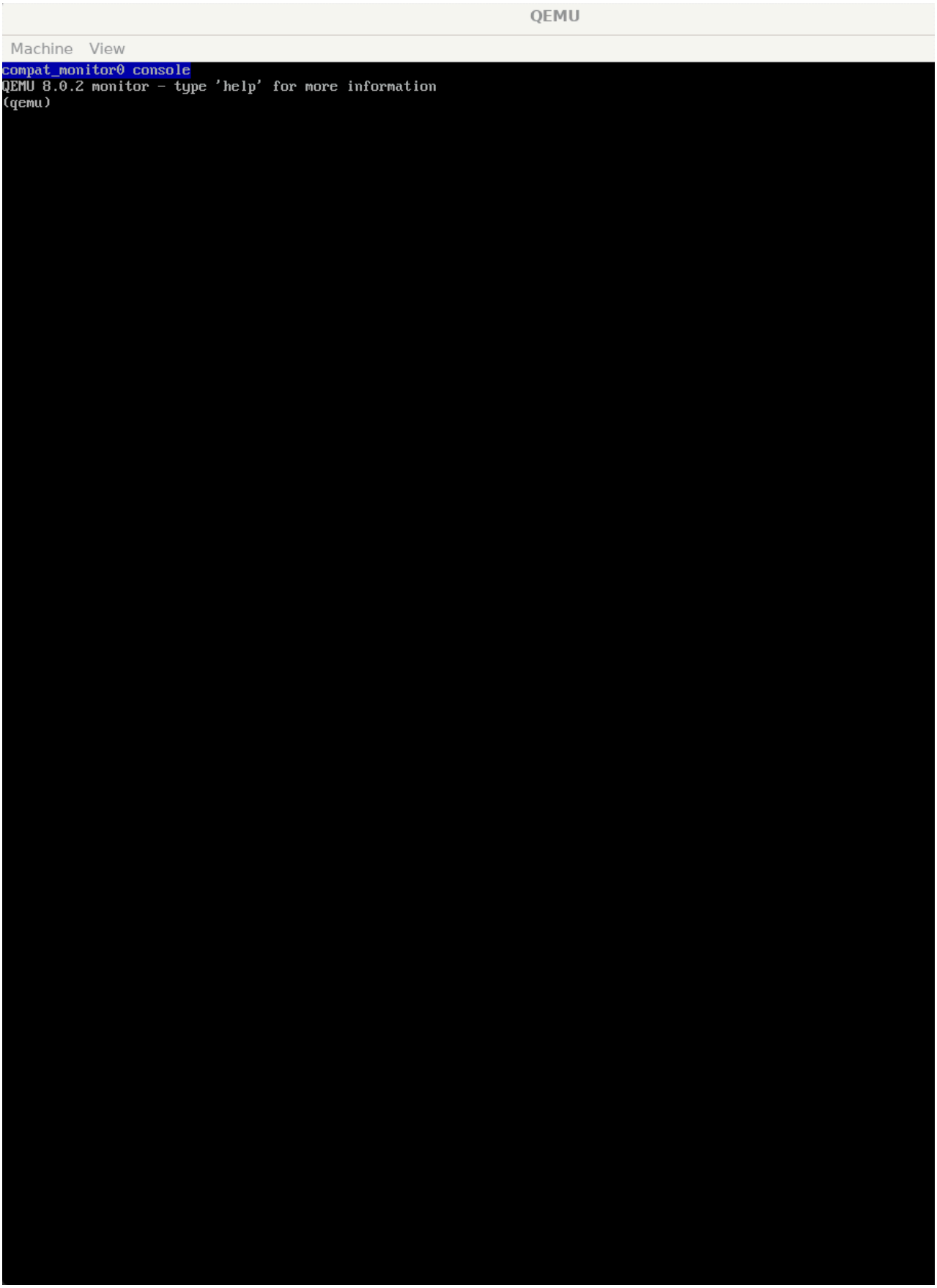
c

```
uint64_t syscall(size_t id, reg_t arg1, reg_t arg2, reg_t
arg3) {

    register uintptr_t a0 asm ("a0") = (uintptr_t)(arg1);
    register uintptr_t a1 asm ("a1") = (uintptr_t)(arg2);
    register uintptr_t a2 asm ("a2") = (uintptr_t)(arg3);
    register uintptr_t a7 asm ("a7") = (uintptr_t)(id);

    asm volatile ("ecall"
                  : "+r" (a0)
                  : "r" (a1), "r" (a2), "r" (a7)
                  : "memory");
    return a0;
}
```

这样内核的返回值就没问题了，来测试一下`sys_gettime()`系统调用，在`task3`中调用：

c

```
void task3()
{
    const char *message = "task3 is
running!\n";
    int len = strlen(message);

    uint64_t current_timer = 0;
    uint64_t wait_for = current_timer + 500;
    while (1)
    {
       current_timer = sys_gettime();

printf("current_timer:%d\n",current_timer);
    }

}
```



时间打印成功，由于定时中断的分频系数被修改成了500，所以这里是以2us为单位返回时间。

2.开启调试功能

之前在调试内核的时候，我一直没使用gdb去调试程序，因为代码不算困难，我用printf去打印调试也花费不了太多时间，最近在倒腾mmu，我觉得有必要用gdb去调试了，再vscode中调试是非常方便的，当然也可以直接在终端中调试。

2.1 终端使用GDB调试

在os的makefile中添加调试选项：

编译时需要生成调试信息，添加 -g的编译选项

makefile

```
CFLAGS = -nostdlib -fno-builtin -
mcmodel=medany -g
```

指定调试器，这里的调试器需要使用riscv编译工具链中提供的riscv64-unknown-elf-gdb，当然还有一个gdb-multiarch也是可以的，但是联合vscode时不知道为啥不能检测寄存器的值

makefile

```
GDB = riscv64-unknown-
elf-gdb
```

配置调试选项，新建一个gdbinit文件，gdb调试qemu程序时，需要将端口映射到1234

c

```
set disassemble-next-
line on
b _start
target remote : 1234
c
```

修改run.sh，添加如下选项就可启动调试了，此时qemu会作为gdb的服务端，端口号为1234

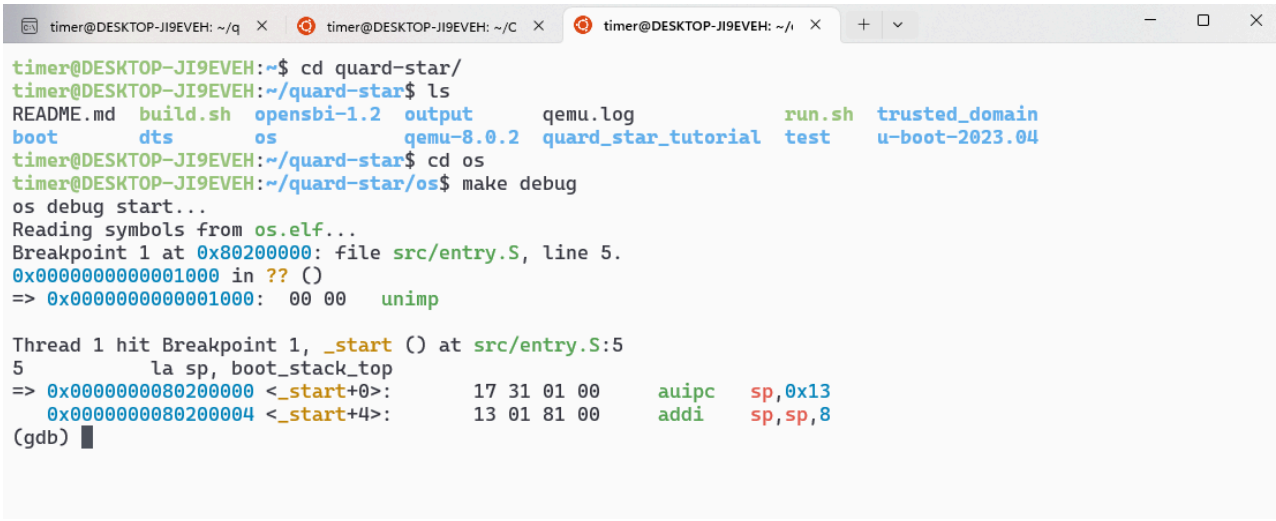
$ run.sh

```
SHELL_FOLDER=$(cd "$(dirname "$0")";pwd)
DEFAULT_VC="1080x1200"

$SHELL_FOLDER/output/qemu/bin/qemu-system-riscv64 \
-M quard-star \
-m 1G \
-smp 8 \
-bios none \
-drive if=pflash,bus=0,unit=0,format=raw,file=$SHELL_FOLDER/output/fw/fw.bin \
-d in_asm -D qemu.log \
--serial vc:$DEFAULT_VC --serial vc:$DEFAULT_VC --serial vc:$DEFAULT_VC --monitor vc:$DEFAULT_VC --parallel none \
-s -S
# -nographic --parallel none \
```

开启调试，这样make clean时不会删除`os.elf`文件，在启动qemu后就可通过`make debug`来开启调试了

c

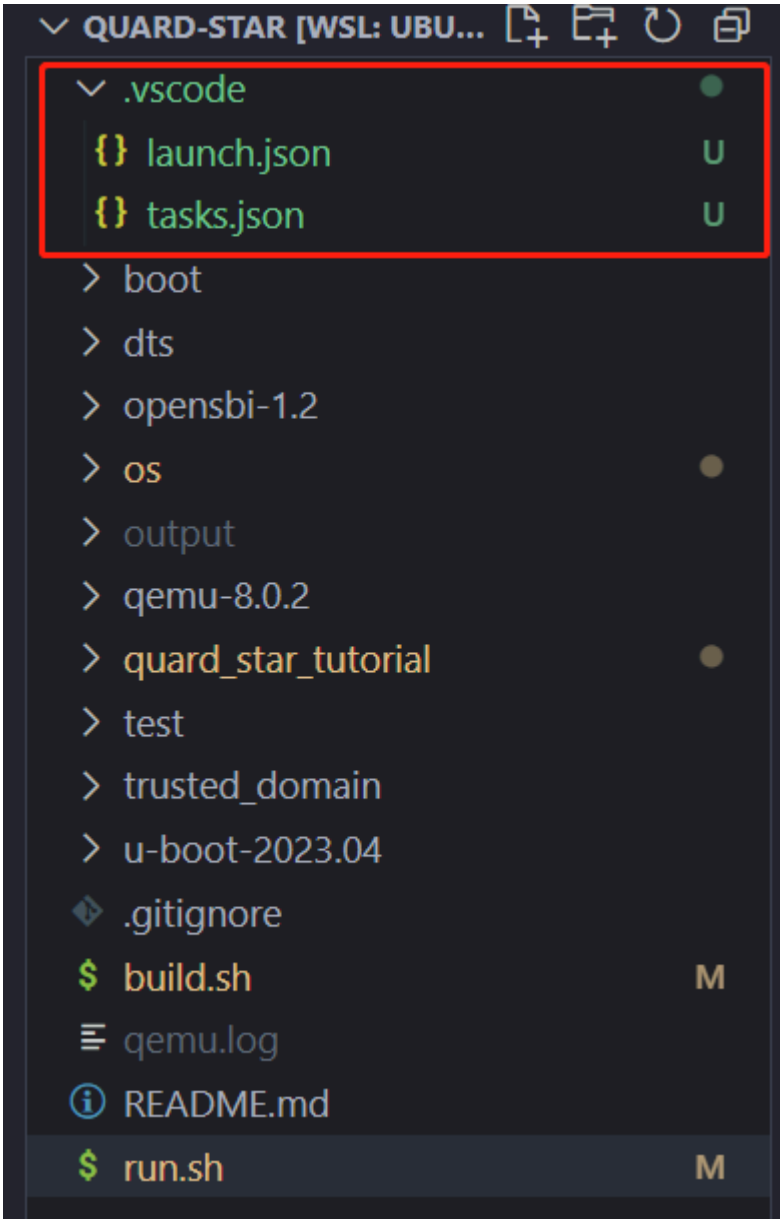
```
.PHONY : debug
debug:
        @echo "os debug
start..."
        @${GDB} os.elf -q -x
./gdbinit

.PHONY : clean
clean:
        rm -rf *.o *.bin
```



这样就可以在终端中调试了。

2.2 GDB+Vscode调试

新建`.vscode`文件夹，在此文件夹中新建两个文件



`launch.json`，需要将调试器指定为`riscv64-unknown-elf-gdb`，需要指定为你自己电脑上的编译工具链的gdb的位置，然后调试的`program`指定为：`os.elf`

json

```
{
    "version": "0.2.0",
    "configurations": [
        {
            "name": "timeros - Build and debug kernel",
            "type": "cppdbg",
            "request": "launch",
            "program": "${workspaceFolder}/os/os.elf",
            "args": [],
            "stopAtEntry": false,
            "cwd": "${workspaceFolder}/os/src",
            "environment": [],
            "externalConsole": false,
            "MIMode": "gdb",
            "miDebuggerServerAddress": "localhost:1234",
            "preLaunchTask": "build  timeros",
            "miDebuggerPath": "/home/timer/riscv/riscv64-elf/bin/riscv64-unknown-
elf-gdb"
        }
    ]
}
```

`task.json`就是用来运行`build.sh`

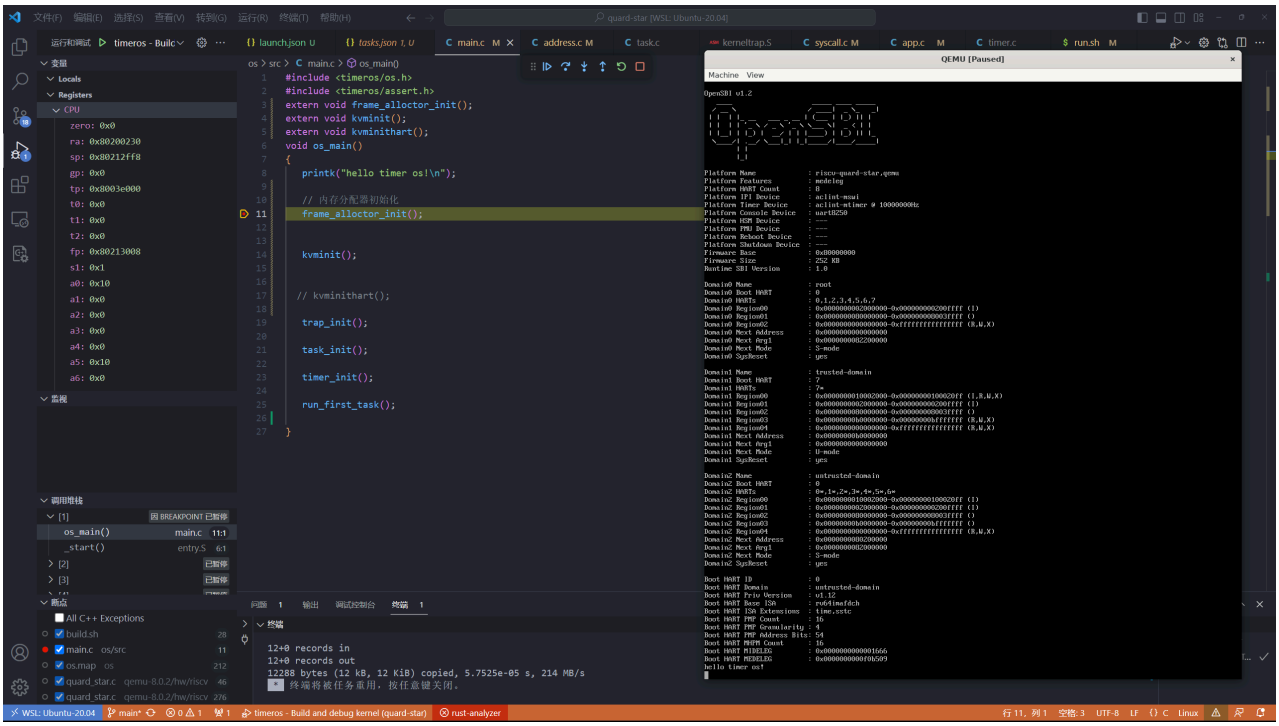
json

```
{
    "tasks":[
        {
            "type": "shell",
            "label": "build  timeros",
            "command":
"${workspaceFolder}/build.sh ",
            "detail": "Task generated by
Debugger."
        },
    ]
}
```

`launch.json`设置官方文档：Configure launch.json for C/C++ debugging in Visual Studio Code

`tasks.json`设置官方文档：Tasks in Visual Studio Code

> launch.json文件是VSCode**启动程序**的配置文件，task.json就是用于定义前置任务。若在launch.json中指定了preLaunchTask参数，则会去执行task.json中指定的命令。
>
> - ${workspaceFolder}：项目文件夹在 VS Code 中打开的路径
> - ${file}：当前开打开（激活）的文件
> - ${relativeFile}：相对于 {workspaceFolder} 的文件路径
> - ${fileBasename}：当前打开文件的名称
> - ${fileBasenameNoExtension}：当前打开文件的名称，不带扩展名的
> - ${fileExtname}：当前打开文件的扩展名
> - ${fileDirname}：当前打开文件的文件夹名称



这样就可以在vscode中调试内核了