ApoOS——基于XV6-K210进行移植的RISCV操作系统

**总体想法**

在XV6-K210原有实现的基础上，按照比赛的要求对系统调用及底层实现进行相应的修改。原系统已实现的系统调用接口与比赛规定接口相符的，通过修改sysnum.h文件中的系统调用号进行移植。原系统未实现的、实现功能与比赛要求功能不相符的，则通过增加新的系统调用和相应的依赖函数来进行实现。

**初始化**

针对比赛需要调用的测试程序，改变内核运行的第一个初始用户进程的内容，使启动用户程序能够自动地运行每一个测试用例。

将原有的initcode程序删除，更改为比赛所需要的逻辑：执行31次循环，每次循环内创建子进程，每个子进程完成对sd卡内对应测试程序的执行。

**系统调用**

新增系统调用：

SYS\_dup3、SYS\_openat、SYS\_mkdirat、SYS\_getdirents、SYS\_clone、SYS\_wait4、SYS\_yield、SYS\_brk

**文件系统**

在XV6-K210文件系统实现的基础上，根据比赛系统调用接口，进行修改、完善。

**具体内容**

新增了dup3函数，在原有dup基础上，实现复制文件描述符并制定新的文件描述符的功能；

新增了openat、mkdirat函数，在原有open和mkdir的基础上实现了针对指定路径打开文件、创建目录的功能，实现SYS\_openat和SYS\_makedirat的功能，并且兼容原有的SYS\_open和SYS\_mkdir系统调用；

修改原有的create、enameparent、ename、lookup\_path函数，增加dirfd参数，完善基于给定dirfd目录的相对路径判断及相应操作；

增加了directory结构体，用以存储目标目录信息；

新增了getdirents函数，在原有readdir函数的基础上，实现目录条目的读取功能。

**进程管理**

在XV6-K210进程管理基础上，完善进程的创建、执行、退出等操作，并进一步实现进程的管理调度。

**具体内容**

新增了clone函数，并修改了原有的fork函数的实现机制；

修改并完善了wait函数的功能，增加了wait4函数，以等待某一特定进程推出；

增加了yield函数，使当前进程能够主动让出调度器以运行另一个进程，并且建立其对系统调用的接收。

**内存分配**

在XV6-K210内存管理实现的基础上，根据比赛系统调用接口，修改为完成相应功能的状态。

**具体内容**

修改sbrk函数，将修改的数据段以增量的方式传入，使其满足比赛中样例的调用方式。

**宏定义**

针对比赛给出的系统调用测试样例中的内容，增加、修改了原有系统中相关的宏定义。

**具体内容**

将O\_CREATE修改为0x40；

每个进程的打开文件上限NOFILE修改为128；增加SIGCHLD的定义。

新增O\_DIRECTORY 0x0200000