IPADS INSTITUTE OF PARALLEL AND DISTRIBUTED SYSTEMS

上海交通大学 SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

课程实验5
文件系统与Shell

陈海波 / 夏虞斌

负责助教：胡雨奇 (yuki.h@sjtu.edu.cn)

上海交通大学并行与分布式系统研究所

https://ipads.se.sjtu.edu.cn

版权声明

- 本内容版权归**上海交通大学并行与分布式系统研究所**所有
- 使用者可以将全部或部分本内容免费用于非商业用途
- 使用者在使用全部或部分本内容时请注明来源：
  - 内容来自：上海交通大学并行与分布式系统研究所+材料名字
- 对于不遵守此声明或者其他违法使用本内容者，将依法保留追究权
- 本内容的发布采用 Creative Commons Attribution 4.0 License
  - 完整文本：https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode

实验准备

实验获取

- 实验代码发布在公共远端仓库（upstream）下的 lab5 分支
- 使用Git操作与本地修改合并，并与自己的远端仓库（origin）同步

```
# commit all your previous solution of lab4
$ git commit -am 'my solution to lab4'

# fetch the remote updates, you are in branch lab4
$ git fetch upstream

# switch to the local branch lab5
# this branch based on empty lab5 code of the remote repo
$ git checkout -b lab5 upstream/lab5
Branch 'lab5' set up to track remote branch 'lab5' from 'upstream'.
Switched to a new branch 'lab5'

# merge solution for lab1~4  to lab5
$ git merge lab4
Merge made by recursive.

# commit the megre to branch lab5
$ git commit -am "merged previous 4 lab solutions"

# update the remote tracking branch to your origin repo
# instead of the upstream repo
$ git push -u origin
To https://ipads.se.sjtu.edu.cn:2020/[username]/chcore.git
 * [new branch]      lab5 -> lab5
Branch 'lab5' set up to track remote branch 'lab5' from 'origin'.
```

注意

- **按照要求修改指定文件或函数**
  - **本次Part B中可以创建和修改必要的文件**
  - 不得修改测试相关的文件和脚本
- **独立完成，切勿抄袭！**
  - 账号和**个人项目**请勿泄露
- **请按时提交**
  - 鼓励多次git commit & git push

文件结构

- **user/tmpfs/**
  - 定义内存文件系统以及文件系统服务进程
- **user/apps/**
  - 定义`shell`，我们提供`user/apps/init.c`作为初始`shell`
- **user/lib/**
  - 用户态函数库

命令

- **编译用户程序**
  - make user
- **编译内核**
  - make build
    - 内核测试
  - Make build bin=xxx
    - “xxx”为用户程序名
- **运行**
  - make qemu
- **调试**
  - make qemu-nox-gdb
  - make gdb
- **评分**
  - make grade
- **其他命令同样有效**
  - make run-x
  - make run-x-gdb

实验五简介

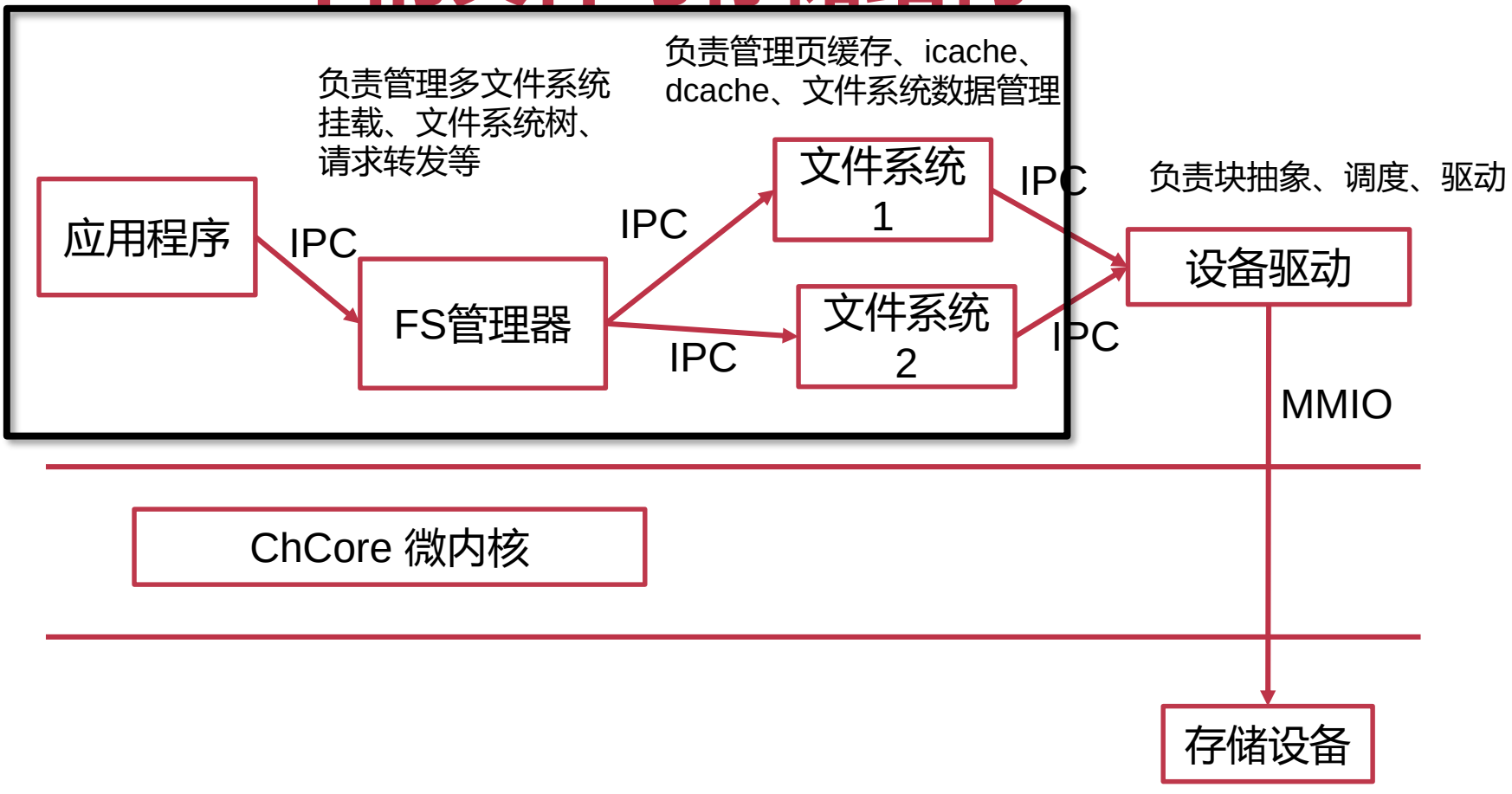
实验五

- **发布时间: 2021-04-26**
- **截止时间: 2021-06-11 23:59 (GMT+8)**
- **负责助教: 胡雨奇 (yuki.h@sjtu.edu.cn)**
- **实验目的**
  - 为ChCore增加文件系统
  - 为ChCore增加用户态的Shell

两个部分

- **Part A: File System**
- **Part B: Shell**

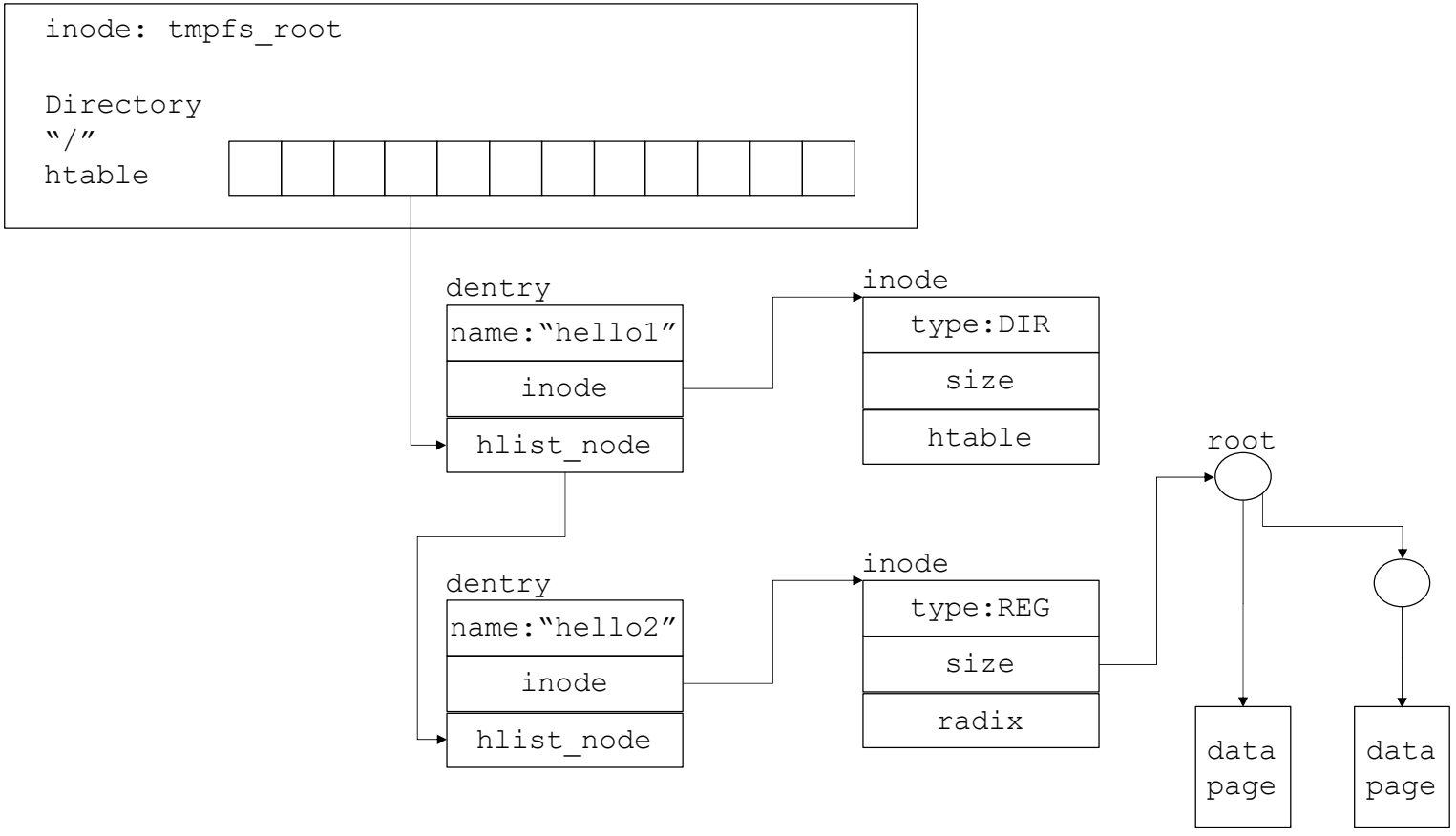
ChCore中的文件与存储结构



Part A: File System

- **tmpfs: 基于inode的内存文件系统**
  - 定义在`user/tmpfs/tmpfs.{h,c}`中
  - 目录项使用哈希表组织
  - 普通文件页使用基数树组织
- **基础测试定义在`user/tmpfs/tmpfs_test.c`中**
- **`make grade`: 30/80**

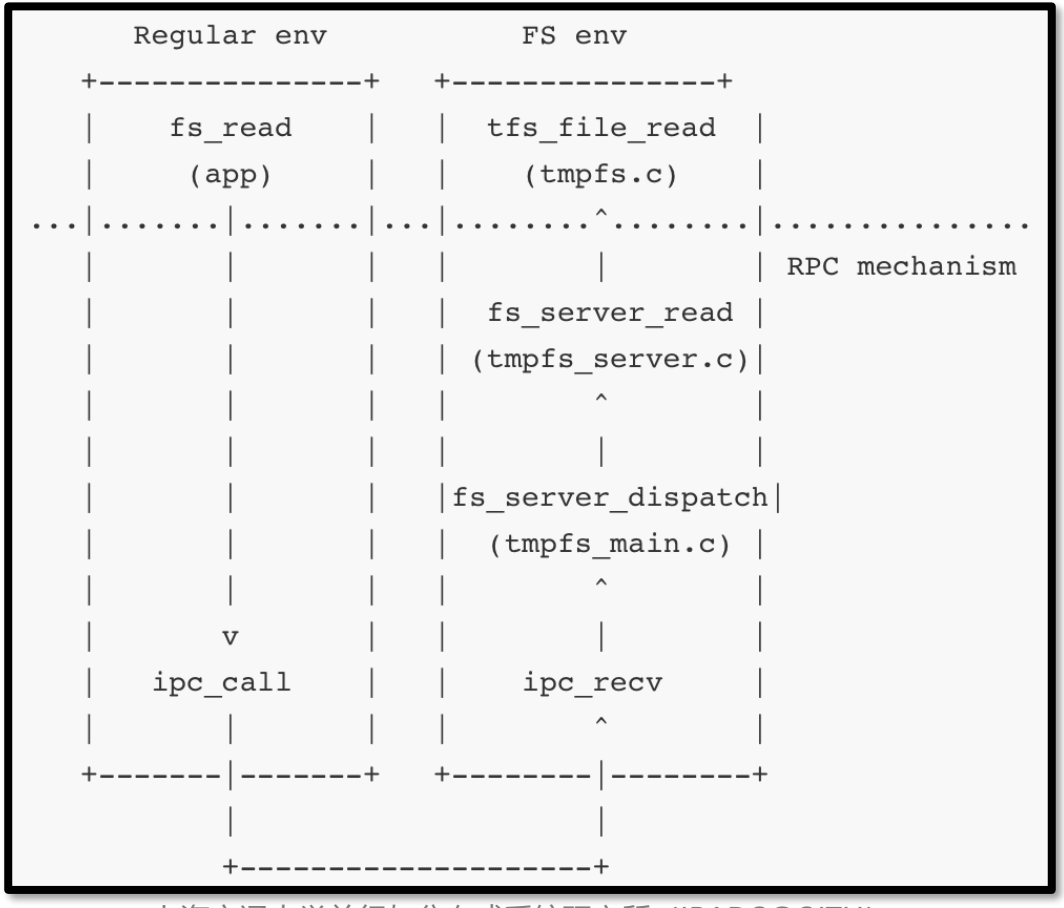
tmpfs的文件组织结构



实现文件的基本操作

- **inode的增删改查**
- **普通文件的读写**
- **加载初始化文件镜像**
  - CPIO

文件系统服务进程


Regular env
FS env
fs_read
(app)
tfs_file_read
(tmpfs.c)
RPC mechanism
fs_server_read
(tmpfs_server.c)
fs_server_dispatch
(tmpfs_main.c)
ipc_call
ipc_recv

实现文件系统服务进程的操作

- **实现服务端的处理函数**

Req ID	Function	Meaning
FS_REQ_SCAN	`fs_server_scan`	Scan all files under a path
FS_REQ_MKDIR	`fs_server_mkdir`	Make a directory
FS_REQ_CREAT	`fs_server_creat`	Create a regular file
FS_REQ_RMDIR	`fs_server_rmdir`	Remove a directory
FS_REQ_UNLINK	`fs_server_unlink`	Remove a regular file
FS_REQ_WRITE	`fs_server_write`	Write a file
FS_REQ_READ	`fs_server_read`	Read a file
FS_REQ_GET_SIZE	`fs_server_get_size`	Get the file size

Part B: Shell

- **框架定义在`user/apps/init.c`**
- **与之前Lab不同**
  - 只提供需要完成的函数接口
  - 可以增加、修改必要的文件（测试相关的除外）
- **编译与使用**
  - `make user`
  - `make build bin=init`
  - `make qemu-nox`

Shell的功能

- **对于输入的读取与处理**
  - 使用`user/lib/syscall.h`中的输入输出相关接口
- **根据输入实现功能**
  - 实现内置命令，如ls, cd, echo, cat
  - 运行可执行文件 `./xxx.bin`
  - 使用`tab`可以自动补全

实现top命令

- 显示线程信息

```
$ top
Current CPU 0
===== CPU 0 =====
Thread ffffff0020600228 Type: ROOT      State: TS_RUNNING       CPU 0   AFF 0   Budget 2
Thread ffffff00206007a8 Type: USER      State: TS_READY         CPU 0   AFF 0   Budget 2
===== CPU 1 =====
Thread ffffff00001ecfa8 Type: IDLE      State: TS_RUNNING       CPU 1   AFF 1   Budget 2
===== CPU 2 =====
Thread ffffff00001ed000 Type: IDLE      State: TS_RUNNING       CPU 2   AFF 2   Budget 2
===== CPU 3 =====
Thread ffffff00001ed058 Type: IDLE      State: TS_RUNNING       CPU 3   AFF 3   Budget 2
```

你可以不断完善自己的OS和Shell

- 输入输出重定向
- &: background运行
- Pipe
- 其他unix中使用shell的用法

Enjoy Your Lab!

- Q&A
- 欢迎反馈建议与意见