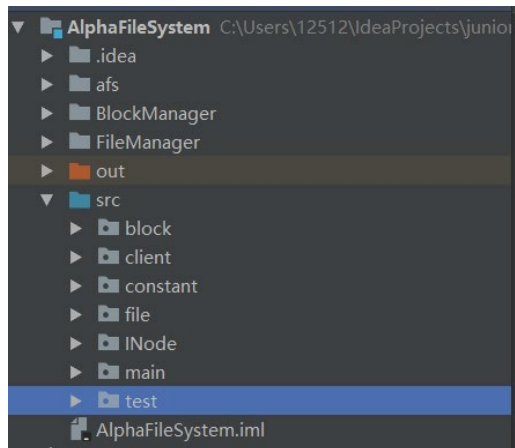
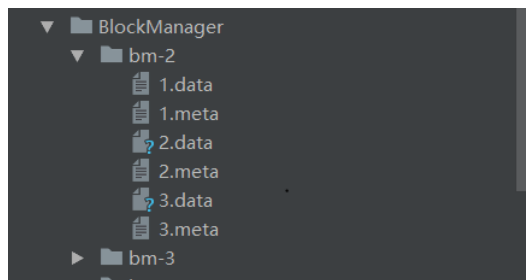


## AlphaFileSystem

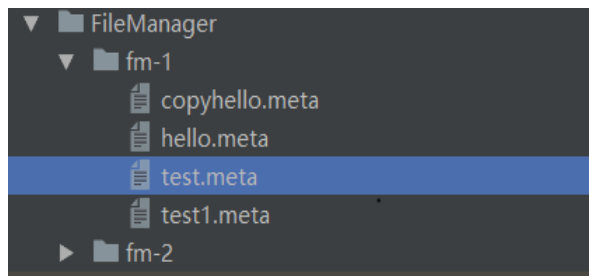
系统结构如下:



afs 文件夹下存放的是配置文件，系统 FileManager，BlockManager 的数量（100 个）与状态。系统启动时需要读取上一次系统的状态，新系统则进行初始化，我们也可以通过调用 system\_init()函数初始化系统，删除所有文件。



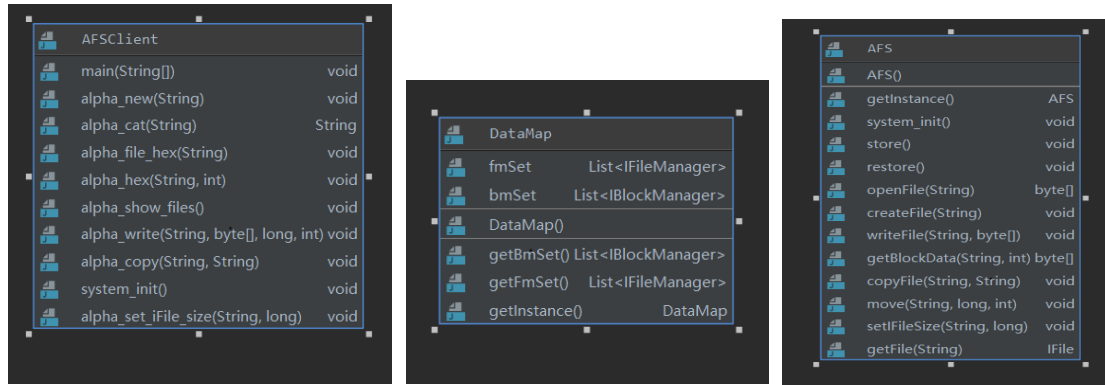
BlockManager 文件夹的结构如上图，存放了 block 的 data 信息和 meta 信息。



FileManager 文件夹下存放了 File 的 meta 信息，每个 FileManager 只能管理四个文件。

具体实现：

①AFSClient，DataMap 和 AFS



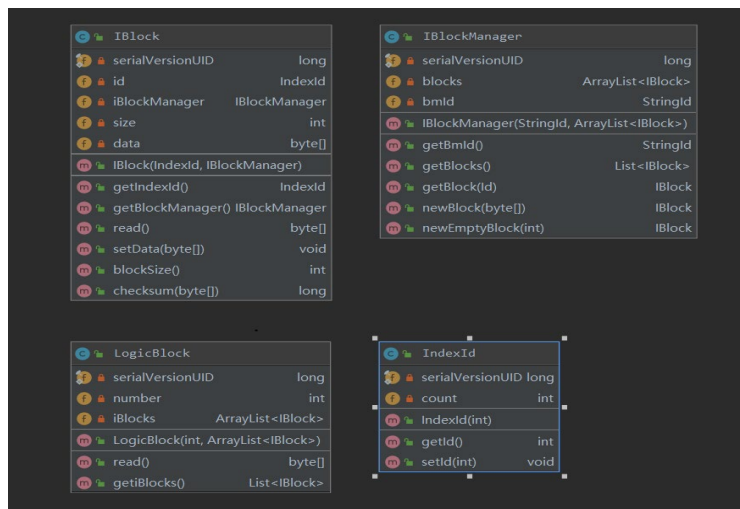
用户通过 AFSCient 发出操作命令，如 cat，hex，copy 等，调用 AFS 对应的方法实现文件的读、写、储存。

DataMap 是一个数据储存的类，储存当前所有 FileManager 和 BlockManager 的状态，在系统退出时将这些状态写回文件中。

AFS 系统启动时，调用 restore()指令读取上一次系统的状态，读取到的信息保存在 DataMap 里，启动后可执行对应的指令。

系统退出时，将 DataMap 中的储存的信息写回到文件里。

## ② IBlock, IBlockManager, LogicBlock, IndexId



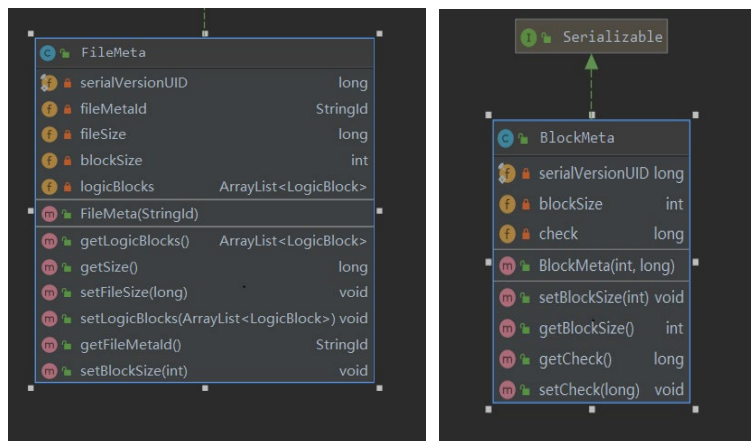
IBlock 实现了 Block 接口，每个 Block 的大小是 512B，data 里记录了 Block 存放的内容。read()方法从 data 文件中读取数据到 data 中；

LogicBlock 实现了 duplication，number 是序列号，iBlocks 是 Block 的集合，集合里的 Block 存放的内容都是相同的；

IndexId 实现了 Id 接口，唯一地标识了 BlockManager 里的 Block；

IBlockManager 实现了 BlockManager 接口，blocks 存放了每个 IBlockManager 管理的 Block 的集合。newBlock (byte[] b) 方法，将 b 写入 data 文件中，生成校验码，并在 meta 文件写入相应信息；getBlock () 方法，返回 IBlockManager 管理的 Block 的集合；

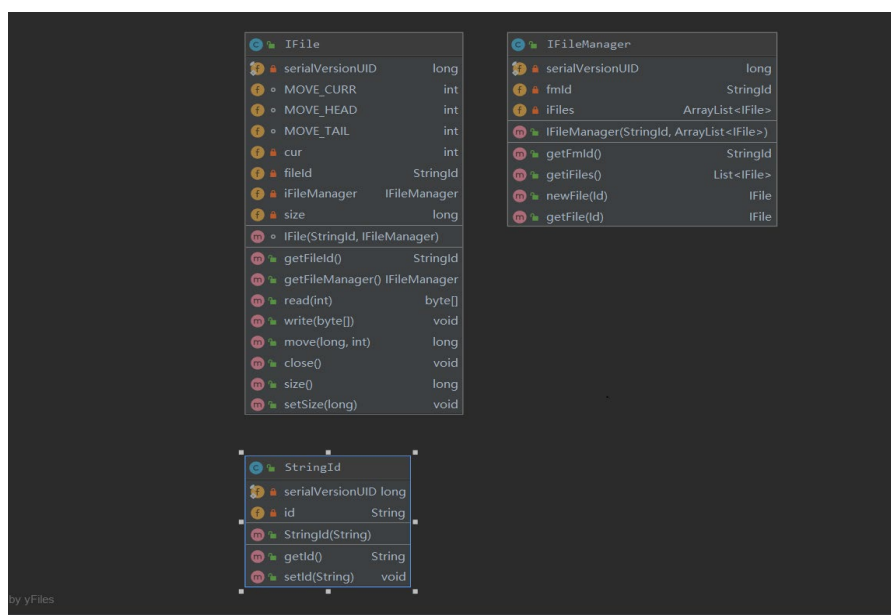
## ③ FileMeta, BlockMeta



FileMeta 记录 File 的 meta 信息，包括 File 的大小，Block 的大小和 File 存放的 LogicBlock 的集合。

BlockMeta 记录 Block 的 meta 信息，包括 Block 的大小和校验码。

#### ④ IFile, IFileManager, StringId



StringId 标识了 File，FileManager，BlockManager，FileMeta 和 BlockMeta；

IFile 实现了 File 接口，cur 存放当前游标的位置，size 存放 IFile 的大小；

(1) `read(int length)`的实现，读取对应的 FileMeta 的信息，得到 File 存放的 LogicBlock 的集合，对于每个 LogicBlock，随机地读取其中的一个副本。组合的到对应的 length 长度的 byte 即可。

(2) `write(byte[] b)`的实现，从 cur 位置开始写：

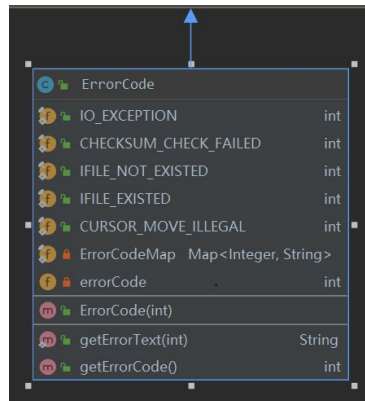
- I. `cur/blocksize` 取到当前 LogicBlock，对于当前块之前的块保留，移除当前块之后的块；读取当前块 cur 前面的文件的内容，和要写的内容拼接到一起，为其分配 Block；
- II. 将对应的信息写入该文件的 meta 文件中。

(3) `move(long, int)`的实现，根据参数改变 cur 的位置即可，cur 小于 0 或者超出 File 的 size 都是违规操作。

(4) `setSize(long)`的实现，如果传入的新 size 大于原文件的大小，在后面补 0，小于原文件的

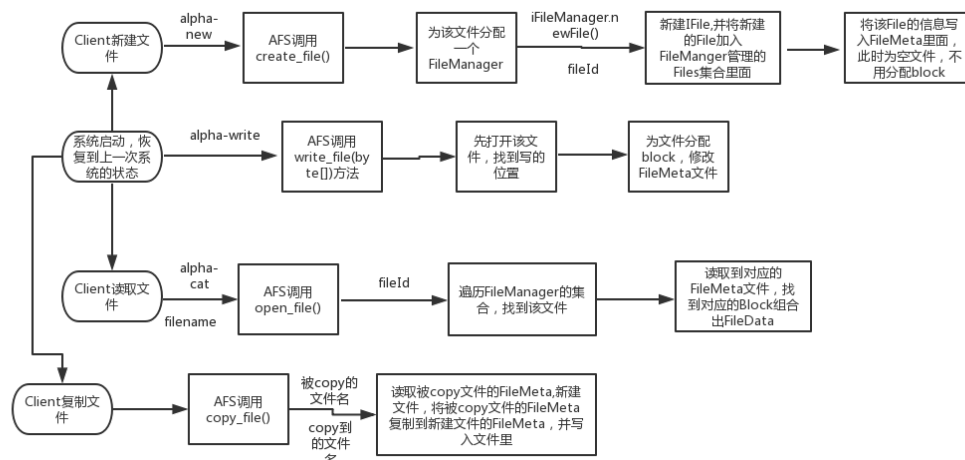
大小，改掉 size 即可，对于大于文件大小部分的内容是不可访问的。  
 IFileManager 实现了 FileManager 接口，iFiles 是 IFileManager 管理的 File 的集合；getFile() 方法，遍历 IFiles 找到对应的 IFile 即可；newFile() 创建一个空文件，不用分配 block，将对应信息写入 FileMeta 里，并将创建的文件添加到 IFileManager 管理的文件集合里。

## ⑤ ErrorCode



ErrorCode 主要处理 IO 的异常，读取时文件校验码失败的异常，读取时文件不存在的异常，创建文件时文件已存在的异常，移动光标非法的异常，在遇到相应问题是抛出异常即可。

## 流程图



## 运行示例：

alpha-write：新建文件 hello，并写入一串字符，输入 000 结束输入，alpha-cat 查询发现成功写入。

```

请输入指令
alpha-write
输入要写的文件名
hello
输入要写的文件内容
Share your uniqueness. Let it flow out freely among your family and friends, and the
people you meet in the rush and clutter of living, wherever you are. That gift of
yourself was given to you to enjoy and share. Give yourself away!
No one can reach out to others in the same way that you can. No one can speak
your words. No one can convey your meanings. No one can comfort others with your
kind of comfort. No one can bring your kind of understanding to another person. No
one can be cheerful and light-hearted3 and joyous4 in your way. No one can smile
your smile. No one else can bring the whole unique impact of you to another human
being.
000|

```

alpha-cat: 读取已有的文件 hello。

```

请输入指令
alpha-cat
输入要读取的文件名
hello

Share your uniqueness. Let it flow out freely among your family and friends, and the
people you meet in the rush and clutter of living, wherever you are. That gift of
yourself was given to you to enjoy and share. Give yourself away!
No one can reach out to others in the same way that you can. No one can speak
your words. No one can convey your meanings. No one can comfort others with your
kind of comfort. No one can bring your kind of understanding to another person. No
one can be cheerful and light-hearted3 and joyous4 in your way. No one can smile
your smile. No one else can bring the whole unique impact of you to another human
being.

```

alpha-hex:打开 Id 为 bm-2 的 BlockManager 下的第一个 Block (即 1.data), 一个 Block 有  $512/16=32$  行。

```

请输入指令
alpha-hex
输入BlockManagerId
bm-2
输入blockId
1
45 6e 6a 6f 79 20 74 68 61 74 20 75 6e 69 71 75
65 6e 65 73 73 31 2e 20 59 6f 75 20 64 6f 20
6e 6f 74 20 68 61 76 65 20 74 6f 20 70 72 65 74
65 6e 64 20 69 6e 20 6f 72 64 65 72 20 74 6f 20
73 65 65 6d 20 6d 6f 72 65 20 6c 69 6b 65 20 73
6f 6d 65 6f 6e 65 20 65 6c 73 65 2e 20 59 6f 75
20 64 6f 20 6e 6f 74 20 68 61 76 65 20 74 6f 20
6c 69 65 20 74 6f 20 68 69 64 65 20 74 68 65 20
70 61 72 74 73 20 6f 66 20 79 6f 75 20 74 68 61
74 20 61 72 65 20 6e 6f 74 20 6c 69 6b 65 20 77

```

alpha-copy : 将文件 hello 里的内容 copy 到 copyhello 文件里。并查询 copyhello 里的文件内容。

```
请输入指令
alpha-copy
输入要复制的文件名
hello
输入复制到的文件名
copyhello
请输入指令
alpha-cat
输入要读取的文件名
copyhello

Share your uniqueness. Let it flow out freely among your family and friends, and the
people you meet in the rush and clutter of living, wherever you are. That gift of
yourself was given to you to enjoy and share. Give yourself away!
No one can reach out to others in the same way that you can. No one can speak
your words. No one can convey your meanings. No one can comfort others with your
kind of comfort. No one can bring your kind of understanding to another person. No
one can be cheerful and light-hearted3 and joyous4 in your way. No one can smile
your smile. No one else can bring the whole unique impact of you to another human
being.
```