# 虚拟磁盘需求分析

## 基本需求：

* 实现磁盘功能，能够管理基础文件、文件夹、符号链接文件。
* 实现类windows CMD 功能，能够对磁盘数据进行操作。
* 实现文件读写器，能够通过读写器将虚拟磁盘数据保存为一个文件，别且能够通过读取文件初始化磁盘。
* 接入白盒测试并且提供至少5个用例进行测试。
* 磁盘需要实现多盘符操作，并且提供创建新盘符的功能。并约定磁盘符号为类windows（C:、D:、E: ... ...）。
* 项目需要接入白盒测试模块，则根据白盒测试要求，需要存在VirtualDisk类以及相应接口。
* 磁盘操作命令，在下文进行详细叙述。
* 在操作磁盘时，输入路径需要支持通配符\*（0~n）以及？（1）。

## **模块设计及难点约束：**

* 整体设计如下（下图不包括白盒测试接入相关）：



* 整体操作执行流程：

用户输出信息到输入模块，输入模块预处理之后较为命令模块，命令模块根据输入内容，调用磁盘操作模块，磁盘操作模块通过组合调用数据磁盘模块底层接口完成功能要求，返回结果给命令模块，命令模块根据对应命令输出格式输出结果给用户。这里没有提供输出方式的重定向，适应性稍差。

* 磁盘系统：



磁盘系统分为两部分：数据磁盘模块以及磁盘操作模块，

* 数据磁盘模块（提供底层操作）

数据磁盘模块来维护磁盘数据以及提供底层基础接口。将数据以一颗树的形式存储。并且提供添加文件，删除文件，创建文件，销毁文件，查询文件存在的接口。

* 磁盘操作模块（提供上层操作）

磁盘操作模块用来调用数据磁盘提供的基础接口，来实现命令需要的复杂操作与命令模块进行直接交互以及调用文件读写器进行磁盘数据持久化以及导入数据功能，如移动，拷贝，删除，创建文件，验证文件是否存在，格式化磁盘，导入、导出文件。

* 符号链接文件

磁盘内由于需要维护文件数据，为了避免当符号链接文件所指向的文件被删除或者被移动，导致符号链接失效导致不可预知的结果，作如下设计，当所只想文件被删除时，将把所有指向该文件（或文件夹）的符号链接文件标记为无效，不做其它处理。此时在对符号链接文件进行操作，则提示错误。具体符号链接文件相关下文做重点叙述。

* 文件操作系统



文件操作系统主要分为四个部分：系统模块，输入模块，命令工厂，命令模块。

* 系统模块

模块做系统保持loop，将用户输入信息，传出输入模块进行预处理，接受处理结果将结果传入命令工厂实例命令对象，再将实际参数出入命令对象，调用执行接口，并且需要保持当前工作路径（以字符串的形式）。

* 输入模块

输入模块主要职责为将传入字符数据进行预处理，整理出命令名字以及参数列表（包括功能参数和路径信息）。处理数据后将数据包返还给操作模块。需要注意的此处分割信息以空格为分割符并向下预读一位，原因是文件的明明中间需要包含空格，则包含空格时名字以双引号包裹。所以找到空格之后向下预读一位看是否时“符号。并且将/t 字符做错误处理。即输入内容中不允许包含/t。

* 命令工厂

根据系统模块传入内容实例命令对象返回给系统模块。

* 命令模块

具体支持命令如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **命令** | **释义** | **可以参考的cmd命令** |
| dir | 列出当前目录下的目录和文件 | dir |
| md | 创建目录 | md |
| rd | 删除目录 | rd |
| cd | 切换当前目录 | cd |
| del | 删除文件 | del |
| copy | 拷贝文件 | copy |
| ren | 重命名 | ren |
| move | 移动 | move |
| mklink | 创建符号链接 | mklink |
| save | 将虚拟磁盘序列化到一个文件中 | - |
| load | 从一个文件中反序列化为虚拟磁盘 | - |
| cls | 清屏 | cls |
| touch | 创建空文件 | - |

根据系统模块传入参数，执行具体功能

所有命令统一路径约束：

命名约束，无论是文件或文件夹不约定长度，但是限制内容，命名允许包含 大小些字母 下划线，数字以及“.”，但不允许只包含“.”，允许出现空格但开头结尾不允许是空格，并且需要用英文双引号包含，如过是实际磁盘需要以@开头，其他字符都不允许使用。

* dir命令

功能：列出目录中的文件和子目录列表

格式：dir [/s] [/ad] [path1] [path2] ....

需要支持的额外参数：

/ad 只输出其子目录

/s 输出目录及其所有子目录下所有文件

/ad /s 输出所有目录

设计点：

在输出时需要输出 . （当前文件加）..（当前文件上一级文件夹）能够进行多目录输出，额外参数能够进行组合使用。对于指向文件夹的符号链接文件需要避免递归处理。如出现通配符则通配符视为对查询内容的筛选。

实例：

dir a 若a为文件夹输出a下内容。若为文件或不存在则提示路径有误。

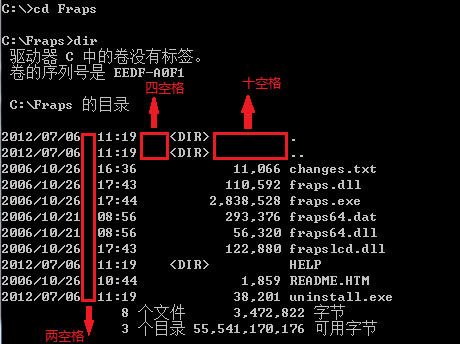
dir a b 多路径是输出如上，若存在个别参数为文件或不存在则提示xxx路径有误。

dir /s a 输出a下的所有内容，若a为文件活不存在提示路径有误。

dir /ad a 输出a下的文件夹，若a为文件活不存在提示路径有误。

Dir /s /ad a 输出a下所有的文件夹，若a为文件活不存在提示路径有误。

以上均支持相对路径，并且需要显示. （当前文件夹）..（父文件夹） 信息，如果部署如路径参数则视为查询当前路径信息，如果当前级为盘符目录，则不输出. .. 信息，但是在盘符下无论使用dir .后者dir .. 均视为显示当前目录信息。



* md命令

功能：创建目录

格式：mkdir path [path ][path ]....

需要支持的额外参数：无

设计点：

支持多路径创建，如果出现路径存在时进行分别提示xxxx成功xxxx已经存在。创建不支持通配符，需要给予确定的路径或名字信息。

Eg. C:\a?\dddd 合法

C:\a\*\dddd 合法

C:\a\dd? 不合法

命名需要符合上文要求命名规则。

实例：

mkdir a b ...... 则分别创建a、b等 并且分别提示 是否成功或失败。路径中的 .. .严格按照上一级 以及当前级进行处理则，如果在盘符下输入mkdir ../a 会提示路径有误。

* cd命令

功能：显示当前目录名或者切换当前目录

格式：cd [path]

需要支持的额外参数：无

设计点：

需要支持通配符，在盘符下时 “..”代表当前级目录。

实例：

cd a\b 如果a、b合法则设置当前路径为 a\b 如果a或b不存在或者不是路径文件，那么提示路径错误。

cd a\b\* 命令支持通配符，如果通配符能够同时匹配多个结果，那么以第一个为跳转结果。

* copy命令

功能：任意目录下的文件内容(把文件按byte拷贝到内存中。不能只记录指针或者文件名)，拷贝到任意指定目录中。

格式：copy path1 path2

需要支持的额外参数：无

设计点：

要能支持通配符但约束真实磁盘路径中不会出现通配符，要能支持真正磁盘路径以@标识开始。则具体功能分为以下种：

1. Src为实际磁盘参数 Dst为虚拟磁盘参数，此时是实际磁盘向虚拟磁盘拷贝的操作。
2. Src为虚拟磁盘参数 Dst为实际磁盘参数，此时是虚拟磁盘向实际磁盘拷贝的操作。
3. Src为虚拟磁盘参数 Dst为虚拟磁盘参数，此时是虚拟磁盘内部拷贝操作。
4. Src为实际磁盘参数 Dst为实际磁盘参数，这种情况返回错误（拟将此种返回错误，由于本项目为虚拟磁盘，用于操作真实磁盘系统自己的内部拷贝意义不大）。

实例：

Copy Src Dst

如果Src为目录，Dst也应该为目录，，命令支持情况，

1. 文件向文件夹拷贝。Src为文件，Dst为文件夹，将Src复制到Dst下。
2. 文件夹向文件夹拷贝。Src为文件夹，Dst为文件夹，将Src下内容复制到Dst下。
3. 文件向文件拷贝。Src为文件，Dst为文件，将Src拷贝到Dst所在文件夹并且以Dst命名。
4. 如果Src为文件夹，Dst为文件，则提示错误路径有误。

如果Src或Dst不存在，则提示路径错误。

* del命令

功能：删除一个或者多个文件

格式：del [/s] path [path1] ...

需要支持的额外参数：

/s 递归删除目录及其所有子目录下指定文件

设计点：

要求路径支持通配符，删除符号链接文件时如果指向目标是文件夹则不能删除，此时将其视为文件夹需要使用rd删除。在执行递归删除操作时为了避免因为符号链接文件而死循环，则记录所有删除文件，只删除一次。

另外在执行/s参数时由于要递归删除所有字目录以及内容，而del命令又支持多路径，则按顺序执行将删除过的路径做缓存，如果下一个路径在缓存中则不提示，如果不在且找不到则视为错误路径进行单独提示。

删除成功不提示信息。

实例：

del a 删除a 如果a为文件夹则提示路径有误。

del /s a 删除a下 所有子文件文件夹，如果a不是路径则提示路径错误，如果成功删除del不会删除a本身。

del /s a b 循环删除a、b下的子孩子如果不是路径分别提示错误，同样成功不删除本身。

del a b 循环删除a、b，如果不是文件的话则提示路径错误。

rd命令

功能：删除一个空的目录

格式：rd [/s] path [path1] ...

/s 递归删除目录及其所有子目录下指定文件

* ren命令
* 功能：给一个文件或者目录改名
* 格式：rd src dst
* move命令
* 功能：移动一个或者多个(文件/文件夹)
* 格式：move /y src dst
* /y 遇到同名的文件或者文件夹覆盖
* mklink命令
* 功能：创建一个符号链接，将虚拟磁盘中的一个路径（srcPath）和symbolLinkPath建立链接。
* 格式：mklink srcPath symbolLinkPath
* 需要支持的额外参数：/D
* 其他：
* 不能为不存在的路径创建链接
* 链接的文件或者目录要能够被复制和删除
* 例如：
* mklink ./a c:\b\c\a
* mklink c:\1.txt c:\abc\2.txt
* save命令
* 功能：将整个虚拟磁盘序列化到一个文件。
* 格式：save dstPath
* load命令
* 功能：从磁盘载入文件，重建虚拟磁盘。
* 格式：load dstPath
* cls命令
* 功能：clear screen。执行后屏幕清空，光标定位在屏幕第一行。效果参考cmd下的效果。
* 格式：cls