

# システムソフトウェア 大課題

提出日：2018 年 12 月 3 日

系／学科／類：情報工学系

学籍番号：16B13354

ログイン名：hoshino.s.af

氏名：星野 シンジ

## 1 テストプログラムの実装

スーパーブロックに関する一貫性、ブロックの使用状況に関する一貫性、inodeに関する一貫性、ディレクトリに関する一貫性をすべて実装した。ソースコードは、全て src フォルダ内に入れた。

テストの結果のまとめは、標準出力に出力され、個々のエラーは標準エラーに出力されるので、リダイレクトを適切に用いて、見たい情報を分けられる。今回のテストの実行結果は、標準出力のものを test08.txt として、標準出力と標準エラーをまとめたものは、test08\_extended.txt として zip ファイルに含めている。

実行するときの引数で、動作が異なる。引数なしで実行すれば、sample フォルダ内にある fs01.img から fs12.img までのイメージファイルを自動的にテストし、標準出力と標準エラーに結果を出力する。

”raw”を引数として与えれば、sample フォルダ内にある fs01.img から fs12.img までのイメージファイルの中身を 4 バイトずつ読み込み、unsigned int として、1 ブロック 1 行でファイル出力する。ファイルは、output

fs01\_raw.txt という形式で各イメージファイルについて出力される。

イメージファイルへのパスを引数として与えれば、そのイメージファイル単独のテストを行い、結果を標準出力と標準エラーに出力する。

## 2 実行結果

テスト結果のまとめは、標準出力に出力し、より細かいエラー原因は標準エラーに出力した。以下に、標準出力に出された結果を示す。

```
*****
sample\fs01.img:
-----
super block test: failed
    Found inconsistencies with block count and block start.
-----
inode test: failed
    Found 7 type errors.
    Found 2 directory errors.
    Found 37 address error.
    Found 2 size errors.
-----
bmap test: failed
    Found 460 incorrect 'used' flag errors.
-----
directory test: passed
*****

*****
sample\fs02.img:
-----
super block test: passed
-----
inode test: passed
-----
bmap test: failed
    Found 1 incorrect 'used' flag errors.
-----
directory test: passed
*****
```

```

*****
sample\fs03.img:
-----
super block test: passed
-----
inode test: passed
-----
bmap test: passed
-----
directory test: passed
*****

*****
sample\fs04.img:
-----
super block test: passed
-----
inode test: failed
    Found 1 address error.
    Found 1 size errors.
-----
bmap test: failed
    Found 23 incorrect 'used' flag errors.
-----
directory test: failed
    Found 1 inode reference errors.
*****

*****
sample\fs05.img:
-----
super block test: failed
    Found size error.
-----
inode test: failed
    Found 7 address error.
    Found 15 size errors.
-----
bmap test: failed
    Test failed due to critical data corruption in super block.
-----
directory test: failed
    Found 15 inode reference errors.
*****

*****
sample\fs06.img:
-----
super block test: failed
    Found size error.
    Found inconsistencies with block count and block start.
-----
inode test: failed
    Found 90 type errors.
    Found 70 directory errors.
    Found 1177 address error.
    Found 74 size errors.
-----
bmap test: passed
-----
directory test: passed
*****

*****
sample\fs07.img:
-----
super block test: passed

```

```

-----
inode test: failed
    Found 1 size errors.
-----
bmap test: failed
    Found 25 incorrect 'used' flag errors.
-----
directory test: failed
    Found 1 inode reference errors.
*****
*****
sample\fs08.img:
-----
super block test: passed
-----
inode test: passed
-----
bmap test: failed
    Found 1 inode multiple reference error.
    Found 1 incorrect 'used' flag errors.
-----
directory test: passed
*****
*****
sample\fs09.img:
-----
super block test: passed
-----
inode test: failed
    Found 1 directory errors.
-----
bmap test: passed
-----
directory test: passed
*****
*****
sample\fs10.img:
-----
super block test: passed
-----
inode test: failed
    Found 1 address error.
    Found 1 size errors.
-----
bmap test: failed
    Found 5 incorrect 'used' flag errors.
-----
directory test: failed
    Found 1 inode reference errors.
*****
*****
sample\fs11.img:
-----
super block test: passed
-----
inode test: failed
    Found 2 directory errors.
-----
bmap test: passed
-----
directory test: failed
    Found 3 error with '.' and '..' references.
*****

```

```

*****
sample\fs12.img:
-----
super block test: failed
    Found size error.
    Found inconsistencies with block count and block start.
-----
inode test: failed
    Found 16 directory errors.
    Found 20 address error.
    Found 4 size errors.
-----
bmap test: failed
    Found 1 inode multiple reference error.
    Found 31 incorrect 'used' flag errors.
-----
directory test: passed
*****

```

ここで、細かいエラーメッセージで分かったことに基づいて、各イメージファイルについて、どこが壊れているか以下で説明する。

### fs01.img

スーパーブロックの `inodestart` が間違っているために、連鎖的にファイルの読み込みでエラーが起きている。

### fs02.img

`bmap` に一か所誤りが存在する。`bmap` では、600 番目のブロックが使用済みということになっているが、どの `inode` にも参照されていない。

### fs03.img

エラーはなく、一貫性を保てている。

### fs04.img

一つの `inode` に誤りがあり、`bmap` で未使用になっているブロックを一か所差している。誤りのある `inode` は、それ以降のテストで除外されてしまうので、それ以外のエラーは、その `inode` が除外されたことから生じている。

### fs05.img

スーパーブロックの `size` の値が破壊されている。データブロックの範囲を `size - nblocks` で計算しているために、連鎖的にほかの部分でもエラーが生じている。

### fs06.img

スーパーブロックの `ninodes` の値が間違っている。そのため、テストプログラムでは、`inode` に必要なブロック数から計算された `bmapstart` と実際の `bmapstart` にずれが生じ、`bmapstart` でエラーがあるという報告になった。更に、`bmap` ブロックの内容を `inode` として解釈するので、`inode` のエラーも大量に発生した。

### fs07.img

1 つの `inode` の `size` が間違っている。副作用は、`fs04.img` と同じ理由で生じており、`inode` のエラーが検知されるとそれ以降のテストでは、その `inode` は除外されるから、ほかのエラーも現れている。

### fs08.img

検知されているエラーは、1 つ目がブロック 61 が `bmap` で使用済みになっているのに、どの `inode` にも参照されていない、2 つ目がブロック 63 が複数の `inode` から参照されているということであった。

このことから、1 つの `inode` の参照するブロックが破壊され、61 から 63 に変更されたということが考えられる。

### fs09.img

1 つの `inode` の `nlink` の値が間違っている。

### fs10.img

1 つの `inode` の参照しているブロックに `bmap` で未使用になっているブロック 800 を参照しているものがある。

それ以外のエラーは、そのエラーにより `inode` が除外されたこのによる副作用である。

### fs11.img

ルートディレクトリの `".."` が自分自身を指しておらず、18 番目の `inode` を指している。さらに、18 番目の `inode` の `".."` がルートディレクトリを指している。これは、ルートディレクトリの一貫性が保たれていないだけでなく、お互いがお互いの親という関係になっており、矛盾している。

## fs12.img

スーパーブロックの size の値が間違っている。

inodeの参照しているブロックがデータブロックを指しているかをチェックするときに *size-nblocks* でデータブロックの始まりを計算しているので、間違った size の値により、テストが誤って複数の inode を破壊されていると判断してしまっている。ほかのエラーはそれによるものである。