Semestrální práce KIV/ZOS

Pseudosystém NTFS

9. února 2018

Dominik Poch
A15B0111P
dpoch@students.zcu.cz

Obsah

1 Zadání

Tématem semestrální práce bude práce se souborovým systémem pseudoNTFS. Vaším cílem bude splnit několik vybraných úloh. Základní funkčnost, kterou musí program splňovat. Formát výpisů je závazný.

Program bude mít jeden parametr a tím bude název Vašeho souborového systému. Po spuštění bude program čekat na zadání jednotlivých příkazů s minimální funkčností viz níže (všechny soubory mohou být zadány jak absolutní, tak relativní cestou):

1. Zkopíruje soubor s1 do umístění s2

   cp s1 s2

   Možný výsledek:

   OK

   FILE NOT FOUND (není zdroj)

   PATH NOT FOUND (neexistuje cílová cesta)

2. Přesune soubor s1 do umístění s2

   mv s1 s2

   Možný výsledek:

   OK

   FILE NOT FOUND (není zdroj)

   PATH NOT FOUND (neexistuje cílová cesta)

3. Smaže soubor s1

   rm s1

   Možný výsledek:

   OK

   FILE NOT FOUND

4. Vytvoří adresář a1

   mkdir a1

   Možný výsledek:

   OK

   PATH NOT FOUND (neexistuje zadaná cesta)

   EXIST (nelze založit, již existuje)

5. Smaže prázdný adresář a1

   rmdir a1

   Možný výsledek:

   OK

   FILE NOT FOUND (neexistující adresář)

   NOT EMPTY (adresář obsahuje podadresáře, nebo soubory)

6. Vypíše obsah adresáře a1

   ls a1

   Možný výsledek:

   -FILE

   +DIRECTORY

   PATH NOT FOUND (neexistující adresář)

7. Vypíše obsah souboru s1

   cat s1

   Možný výsledek:

   OBSAH

   FILE NOT FOUND (není zdroj)

8. Změní aktuální cestu do adresáře a1

   cd a1

   Možný výsledek:

   OK

   PATH NOT FOUND (neexistující cesta)

9. Vypíše aktuální cestu

   pwd

   Možný výsledek:

   PATH

10. Vypíše informace o souboru/adresáři s1/a1 (v jakých fragmentech/clusterech se nachází),

    uid, ...

    info a1/s1

Možný výsledek:

NAME – UID – SIZE - FRAGMENTY - CLUSTERY

FILE NOT FOUND (není zdroj)

11. Nahraje soubor s1 z pevného disku do umístění s2 v pseudoNTFS

    incp s1 s2

    Možný výsledek:

    OK

    FILE NOT FOUND (není zdroj)

    PATH NOT FOUND (neexistuje cílová cesta)

12. Nahraje soubor s1 z pseudoNTFS do umístění s2 na pevném disku

    outcp s1 s2

    Možný výsledek:

    OK

    FILE NOT FOUND (není zdroj)

    PATH NOT FOUND (neexistuje cílová cesta)

13. Načte soubor z pevného disku, ve kterém budou jednotlivé příkazy a začne je sekvenčně vykonávat. Formát je 1 příkaz/1řádek

    load s1

    Možný výsledek:

    OK

    FILE NOT FOUND (není zdroj)

Budeme předpokládat korektní zadání syntaxe příkazů, nikoliv však sémantiky (tj. např. cp s1 zadáno nebude, ale může být zadáno cat s1, kde s1 neexistuje). Maximální délka názvu souboru bude 8+3=11 znaků (jméno.přípona) + \0 (ukončovací znak v C/C++), tedy 12 bytů. Každý název bude zabírat právě 12 bytů (do délky 12 bytů doplníte \0 - při kratších názvech). Protože se bude pracovat s velkým objemem dat, je potřeba danou úlohu paralelizovat - zpracovávat ve více vláknech a tím pádem řešit i patřičnou synchronizaci.

Nad vytvořeným a naplněným souborovým systémem umožněte provedení následujících operací:

- Defragmentace - Soubory se budou skládat pouze z 1 fragmentu (předpokládáme dostatek volného místa – minimálně ve velikosti největšího souboru).

- Kontrola konzistence - Zkontrolujte, zda jsou soubory nepoškozené (např. velikost souboru odpovídá počtu alokovaných datových bloků).

2 Popis implementace

Aplikace je rozdělena do tří hlavních vrstev - souborového systému, jádra a příkazové řádky.

2.1 Souborový systém

Souborový systém obsahuje abstraktní třídu `FileSystem`, která definuje rozhraní pro komunikaci souborového systému s jádrem aplikace. Ta probíhá pomocí třídy `Node`, jež označuje obecný prvek souborového systému ať už se jedná o soubor či adresář. Od abstraktní třídy je zděděna realizace souborového systému, třída `Ntfs`. Ta vnitřně definuje potřebné struktury a zpracovává akce spojené s chováním souborového systému.

2.2 Jádro

Jádro je tvořeno jedináčkem `System`, který dle potřeby může vytvářet nové souborové systémy. Dále jádro obsahuje definici formátu cest, který se v aplikaci používá. Formát cest je Unixový, cesta je pak ve tvaru `/fs/aaa/bbb/ccc`.

Jádro nakonec uchovává ještě abstrakce pro soubor a adresář, které komunikují s nody a souborovým systémem.

2.3 Příkazová řádka

Ovládání programu z příkazové řádky obstarávají celkem dvě třídy. První je abstraktní třída `Commander`, která se stará o správu aktuálního adresáře a definici veřejného rozhraní. Konkrétní realizací této abstraktní třídy je `LineCommander`, jenž implementuje obsluhy jednotlivých příkazů od uživatele. Tyto obsluhy jsou namapovány na názvy jednotlivých příkazů a volají se automaticky.

3 Uživatelská příručka

Pro překlad zdrojových souborů je v adresáři zabalen makefile, který mohou uživatelé UNIXových systémů využít pro přeložení vestavěným nástrojem `make`. Program je uzpůsoben na verzi C++98. V příkazové řádce se překlad

volá tímto způsobem:

```
>> make
```

Makefile ještě obsahuje příkaz pro vymazání objektových souborů a také spustitelného souboru pomocí

```
>> make clean
```

Pro spuštění programu je nutné zadat jeden parametr. Název souborového systému, který bude v aplikaci použit. Spuštění probíhá tímto příkazem:

```
>> ./ntfs.exe <file_system>
```

Pro překlad programu na Microsoft Windows je nutné mít nainstalovaný program schopný spustit makefile. To lze například pomocí příkazové řádky programu Visual Studio pomocí

```
>> nmake -f Makefile
```

nebo pomocí prostředí cygwin. Po spuštění lze program ovládat množinou příkazů popsanou v zadání. Navíc byly přídány další čtyři příkazy

- `defrag <file_system>` - spuštění defragmentace zadaného file systému
- `checkdisk <file_system>` - spuštění kontroly konzistence zadaného file systému
- `help` - zobrazení příkazů
- `quit` - ukončení aplikace