

# Tobiasz Kownacki SOI lab6 protokół z testów.

Plik VirtualDisk.cpp przyjmuje jeden parametr, określający ścieżkę do pliku dysku wirtualnego. Jeśli pod podaną ścieżką nie istnieje żaden dysk, program pyta użytkownika, czy chce utworzyć nowy dysk. W przypadku odpowiedzi twierdzącej, użytkownik jest proszony o podanie rozmiaru nowego dysku wirtualnego w bajtach. Pojedynczy blok danych składa się z 2048B.

Dostępne operacje dla użytkownika:

1. Kopiowanie pliku z dysku systemu na dysk wirtualny
2. Utworzenie katalogu na dysku wirtualnym
3. Usunięcie katalogu z dysku wirtualnego
4. Kopiowanie pliku z dysku wirtualnego na dysk systemu
5. Wyświetlanie katalogu dysku wirtualnego z informacją o rozmiarze (sumie) plików w katalogu, rozmiarze plików w katalogu razem z podkatalogami (suma), oraz ilości wolnej pamięci na dysku wirtualnym
6. Tworzenie trwałego dowiązania do pliku lub katalogu
7. Usuwanie pliku lub dowiązania z wirtualnego dysku
8. Dodanie do pliku o zadanej nazwie n bajtów
9. Skrócenie pliku o zadanej nazwie o n bajtów
10. Wyświetlenie informacji o zajętości dysku
11. Wejście do wybranego katalogu
12. Powrót do katalogu nadziedzinnego

Wszystkie operacje, z wyjątkiem tworzenia hard linków, wymagają podawania wyłącznie nazw plików lub folderów znajdujących się w aktualnym katalogu. Nie można używać pełnych ścieżek, takich jak home/katalog1/plik; operacje dotyczą jedynie bieżącego katalogu. Operacji 11 i 12 nie ma w wymaganiach zadania, ale są potrzebne, aby użytkownik mógł się po wielopoziomowym dysku wirtualnym.

W moim programie dostępność pamięci jest wyświetlana w podziale na fizyczną i logiczną:

1. Pamięć fizyczna: Reprezentuje rzeczywistą liczbę bajtów zajmowanych przez plik na dysku. Nie zależy od liczby zajmowanych bloków danych.
2. Pamięć logiczna: oznacza ona jaką przestrzeń zajmuje plik na dysku wirtualnym. Liczymy ją mnożąc liczbę zajmowanych bloków danych przez wielkość pojedynczego bloku danych.

Wyjątkiem jest tutaj katalog. Ze względu na trudność uznałem, że katalog zawsze zajmuje cały blok danych czyli 2048B pamięci logicznej i fizycznej.

Podział ten umożliwia lepsze zrozumienie struktury wirtualnego dysku. Przy założeniu, że dysk posiada ograniczoną liczbę N iNodów, można utworzyć maksymalnie N-1 plików. Nawet jeśli każdy plik zajmuje zaledwie 2B pamięci fizycznej, dysk może być jednocześnie pełny i pusty:

- a. Pełny: ponieważ nie można już tworzyć nowych plików czy katalogów z powodu wyczerpania liczby iNodów.

- b. Pusty: można rozszerzyć istniejące pliki, do max pojemności bloku danych.

## Tworzenie dysku wirtualnego:

```
tobiasz@tobiasz-ubuntu:~/Desktop/studia/semestr_3/SOI/lab6$ ./main dysk.bin
Disk not found. Do you want to create a new one? [y/n]
y
Enter the total size of the disk in bytes: 1000000
-----
1. Copy a file from the system disk to the virtual disk
2. Create a directory
3. Delete a directory from the virtual disk
4. Copy a file from the virtual disk to the system disk
5. Display information about the current directory
6. Create a hard link to a file or directory
7. Delete a file from the virtual disk
8. Add N bytes to a file with the specified name
9. Take away N bytes from a file with the specified name.
10. Display disk usage information
11. Change to the selected directory
12. Go to the parent directory
13. EXIT
-----
10
Total disk size: 997823 B
Metadata size: 8639 B
Physical disk usage: 2048 B
Logical disk usage: 2048 B
Physical free space: 987136 B
Logical free space: 987136 B
```

Dysku o takiej nazwie nie było, więc program zapytał użytkownika o podanie wielkości. Jak widać wielkość dysku jest dość przybliżona do podanej tej przez użytkownika. Bloki danych są wypełniane zerami, a następnie zapisywane na plik. Automatycznie tworzony jest również katalog domowy.

```
tobiasz@tobiasz-ubuntu:~/Desktop/studia/semestr_3/SOI/lab6$ ./main dysk.bin
Disk loaded successfully
-----
1. Copy a file from the system disk to the virtual disk
2. Create a directory
3. Delete a directory from the virtual disk
4. Copy a file from the virtual disk to the system disk
5. Display information about the current directory
6. Create a hard link to a file or directory
7. Delete a file from the virtual disk
8. Add N bytes to a file with the specified name
9. Take away N bytes from a file with the specified name.
10. Display disk usage information
11. Change to the selected directory
12. Go to the parent directory
13. EXIT
-----
```

Jeżeli dysk o podanej nazwie istnieje to program wczytuje go.

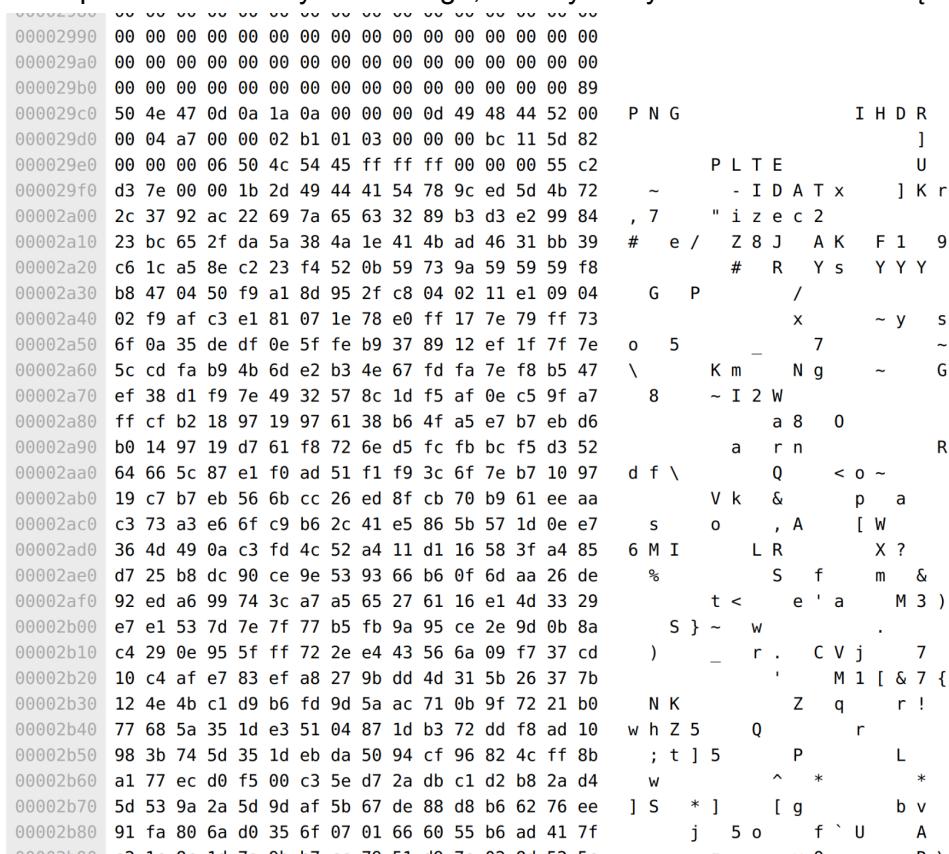
## Testy operacji użytkownika:

1. Kopiowanie pliku z systemu plików na dysk wirtualny.

```
1
Enter the file path: obrazek.png
Enter the file name: paint.png
-----
1. Copy a file from the system disk to the virtual disk
2. Create a directory
3. Delete a directory from the virtual disk
4. Copy a file from the virtual disk to the system disk
5. Display information about the current directory
6. Create a hard link to a file or directory
7. Delete a file from the virtual disk
8. Add N bytes to a file with the specified name
9. Take away N bytes from a file with the specified name.
10. Display disk usage information
11. Change to the selected directory
12. Go to the parent directory
13. EXIT
-----
5
Directory contents:
File Name      File Type     Size in Bytes          Creation Time           Last Modification Time
-----
paint.png       file          7032                  Mon Jan  6 14:10:49 2025  Mon Jan  6 14:10:49 2025
-----
```

Ścieżka do pliku, może być lokalna (tak jak w tym przypadku), albo bezwzględna /home/.....

Jak widać plik został dodany do katalogu, w którym użytkownik aktualnie się znajdował.



The screenshot shows a terminal window with the following content:

```
00002990 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
000029a0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
000029b0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 89
000029c0 50 4e 47 0d 0a 1a 0a 00 00 00 0d 49 48 44 52 00  P N G           I H D R
000029d0 00 04 a7 00 00 02 b1 01 03 00 00 00 bc 11 5d 82          ]
000029e0 00 00 00 05 50 4c 54 45 ff ff 00 00 00 55 c2          P L T E           U
000029f0 d3 7e 00 00 1b 2d 49 44 41 54 78 9c ed 5d 4b 72 ~ - I D A T x ] K r
00002a00 2c 37 92 ac 22 69 7a 65 63 32 89 b3 d3 e2 99 84 , 7 " i z e c 2
00002a10 23 bc 65 2f da 5a 38 4a 1e 41 4b ad 46 31 bb 39 # e / Z 8 J A K F 1 9
00002a20 c6 1c a5 8e c2 23 f4 52 0b 59 73 9a 59 59 59 f8 # R Y s Y Y Y
00002a30 b8 47 04 50 f9 a1 8d 95 2f c8 04 02 11 e1 09 04 G P   /
00002a40 02 f9 af c3 e1 81 07 1e 78 e0 ff 17 7e 79 ff 73 x   ~ y   s
00002a50 6f 0a 35 de df 0e 5f fe b9 37 89 12 ef 1f 7f 7e o 5 _ 7 ~
00002a60 5c cd fa b9 4b 6d e2 b3 4e 67 fd fa 7e f8 b5 47 \ K m N g ~ G
00002a70 ef 38 d1 f9 7e 49 32 57 8c 1d f5 af 0e c5 9f a7 8 ~ I 2 W
00002a80 ff cf b2 18 97 19 97 61 38 b6 4f a5 e7 b7 eb d6 a 8 0
00002a90 b0 14 97 19 d7 61 f8 72 6e d5 fc fb bc f5 d3 52 a r n R
00002aa0 64 66 5c 87 e1 f0 ad 51 f1 f9 3c 6f 7e b7 10 97 d f \ Q < o ~
00002ab0 19 c7 b7 eb 56 6b cc 26 ed 8f cb 70 b9 61 ee aa V k & p a
00002ac0 c3 73 a3 e6 6f c9 b6 2c 41 e5 86 5b 57 1d 0e e7 s o , A [ W
00002ad0 36 4d 49 0a c3 fd 4c 52 a4 11 d1 16 58 3f a4 85 6 M I L R X ?
00002ae0 d7 25 b8 dc 90 ce 9e 53 93 66 b6 0f 6d aa 26 de % S f m &
00002af0 92 ed a6 99 74 3c a7 a5 65 27 61 16 e1 4d 33 29 t < e ' a M 3 )
00002b00 e7 e1 53 7d 7e 7f 77 b5 fb 9a 95 ce 2e 9d 0b 8a S } ~ w .
00002b10 c4 29 0e 95 5f ff 72 2e e4 43 56 6a 09 f7 37 cd ) _ r . C V j 7
00002b20 10 c4 af e7 83 ef a8 27 9b dd 4d 31 5b 26 37 7b ' M 1 [ & 7 {
00002b30 12 4e 4b c1 d9 b6 fd 9d 5a ac 71 0b 9f 72 21 b0 N K Z q r !
00002b40 77 68 5a 35 1d e3 51 04 87 1d b3 72 dd f8 ad 10 w h Z 5 Q r
00002b50 98 3b 74 5d 35 1d eb da 50 94 cf 96 82 4c ff 8b ; t ] 5 P L
00002b60 a1 77 ec d0 f5 00 c3 5e d7 2a db c1 d2 b8 2a d4 w ^ * *
00002b70 5d 53 9a 2a 5d 9d af 5b 67 de 88 d8 b6 62 76 ee ] S * ] [ g b v
00002b80 91 fa 80 6a d0 35 6f 07 01 66 60 55 b6 ad 41 7f j 5 o f ` U A
00002b90 62 1a 8a 1d 7a 0b 57 00 70 f1 d0 7a 02 0d 5d 5c - .. o n
```

Jeżeli czyta się plik binarny dysku, to widać, że zapis pliku .png przeszedł pomyślnie.

## 2. Utworzenie katalogu na dysku wirtualnym

```
Enter the directory name: katalog1
-----
1. Copy a file from the system disk to the virtual disk
2. Create a directory
3. Delete a directory from the virtual disk
4. Copy a file from the virtual disk to the system disk
5. Display information about the current directory
6. Create a hard link to a file or directory
7. Delete a file from the virtual disk
8. Add N bytes to a file with the specified name
9. Take away N bytes from a file with the specified name.
10. Display disk usage information
11. Change to the selected directory
12. Go to the parent directory
13. EXIT
-----
5
Directory contents:
File Name      File Type     Size in Bytes      Creation Time      Last Modification Time
-----
katalog1       directory    2048                  Mon Jan  6 14:50:30 2025  Mon Jan  6 14:50:30 2025
paint.png      file        7032                  Mon Jan  6 14:50:21 2025  Mon Jan  6 14:50:21 2025
-----
```

Do nowo utworzonego katalogu można wejść i również tworzyć tam kolejne pliki czy katalogi.

```
5
Directory contents:
File Name      File Type     Size in Bytes      Creation Time      Last Modification Time
-----
maly_text.txt  file        171                  Mon Jan  6 14:52:43 2025  Mon Jan  6 14:52:43 2025
podkatalog1   directory    2048                 Mon Jan  6 14:52:35 2025  Mon Jan  6 14:52:35 2025
-----
5
Directory contents:
File Name      File Type     Size in Bytes      Creation Time      Last Modification Time
-----
katalog1       directory    4267                 Mon Jan  6 14:50:30 2025  Mon Jan  6 14:52:43 2025
paint.png      file        7032                 Mon Jan  6 14:50:21 2025  Mon Jan  6 14:50:21 2025
-----
Physical size of files in the directory: 9080 B
Physical size of files including subdirectories: 11299 B

Logical size of files in the directory: 10240 B
Logical size of files including subdirectories: 14336 B
```

Po wzroście wielkości katalogu1 widać, że zostały dodane do niego nowe pliki

### 3. Usunięcie katalogu z dysku wirtualnego

```
-----  
J 3  
Enter the directory name: katalog1  
-----  
J 1. Copy a file from the system disk to the virtual disk  
2. Create a directory  
3. Delete a directory from the virtual disk  
4. Copy a file from the virtual disk to the system disk  
5. Display information about the current directory  
6. Create a hard link to a file or directory  
7. Delete a file from the virtual disk  
8. Add N bytes to a file with the specified name  
9. Take away N bytes from a file with the specified name.  
10. Display disk usage information  
11. Change to the selected directory  
12. Go to the parent directory  
13. EXIT  
-----  
J 5  
Directory contents:  
File Name      File Type     Size in Bytes          Creation Time           Last Modification Time  
-----  
paint.png       file          7032                  Mon Jan  6 15:36:39 2025  Mon Jan  6 15:36:39 2025  
-----  
  
Physical size of files in the directory: 7032 B  
Physical size of files including subdirectories: 7032 B  
  
Logical size of files in the directory: 8192 B  
Logical size of files including subdirectories: 8192 B  
  
Physical free space on the disk: 980104 B  
Logical free space on the disk: 978944 B
```

Przed procedurą usunięcia katalogu, struktura dysku była taka sama jak w poprzednim przykładzie. Wybrałem do usunięcia katalog1, z katalogu domowego. W katalogu 1 znajdował się jeden pusty katalog oraz mały plik txt. Usunięcie katalogu działa rekurencyjnie, czyli usuwa najpierw wszelkie pliki i podkatalogi w nim zawarte a potem usuwa sam siebie.

### 4. Kopiowanie pliku z dysku wirtualnego na dysk systemu

Zostanie on omówiony wraz z punktem 8 i 9, ponieważ operacje skracania i wydłużania pliku pozwalają potwierdzić, że operacja kopowania na dysk systemu działa prawidłowo.

### 5. Wyświetlanie katalogu dysku wirtualnego z informacją o rozmiarze (sumie) plików w katalogu, rozmiarze plików w katalogu razem z podkatalogami (suma), oraz ilości wolnej pamięci na dysku wirtualnym

Przywróciłem dysk wirtualny do stanu z pkt 2.

```
-----  
5  
Directory contents:  
File Name      File Type     Size in Bytes          Creation Time           Last Modification Time  
-----  
katalog1        directory    4267                  Mon Jan  6 16:00:08 2025  Mon Jan  6 16:00:56 2025  
paint.png       file          7032                  Mon Jan  6 15:36:39 2025  Mon Jan  6 15:36:39 2025  
-----  
  
Physical size of files in the directory: 9080 B  
Physical size of files including subdirectories: 11299 B  
  
Logical size of files in the directory: 10240 B  
Logical size of files including subdirectories: 14336 B  
  
Physical free space on the disk: 975837 B  
Logical free space on the disk: 972800 B
```

Wielkość fizyczna plików w katalogu wynosi 9080, ponieważ plik paint.png - 7032 B + sam katalog1 bez zawartości 2048B = 9080B.

Wielkość fizyczna plików w katalogu i podkatalogach wynosi 11299 B. Na tą wartość składa się katalog1 w którym jest pusty katalog oraz plik ma 171B, także do katalogu1 (2048B) dodajemy podkatalog1 (2048) + 171B = 4267 B; 4267 B + paint.png (7032) = 11299 B

Wielkość logiczna plików w samym katalogu 10240, ponieważ sam katalog1 wykorzystuje 1 blok danych, a paint.png 4. 5 \* 2048 (Wielkość pojedynczego bloku danych) = 10240.

Aby obliczyć wielkość logiczną również w podkatalogach to do 10240 musimy dodać dodatkowe 2 \* 2048, ponieważ plik maly\_text.txt oraz podkatalog korzystają po jednym bloku danych. Sumując to otrzymujemy 14336 B.

Jak utworzyliśmy dysk to miejsca wolnego na dane mieliśmy: 987136 B, co widać na 2 stronie protokołu, na dole pierwszego zrzutu ekranu. Jak odejmiemy od tego

11299 B lub 14336 B to otrzymamy odpowiednio takie same wyniki jakie są na zrzucie ekranu

## 6. Tworzenie trwałego dowiązania do pliku lub katalogu

```
6
Enter the file path: home/katalog1
Enter the new file name: hardLink_katalog1
-----
1. Copy a file from the system disk to the virtual disk
2. Create a directory
3. Delete a directory from the virtual disk
4. Copy a file from the virtual disk to the system disk
5. Display information about the current directory
6. Create a hard link to a file or directory
7. Delete a file from the virtual disk
8. Add N bytes to a file with the specified name
9. Take away N bytes from a file with the specified name.
10. Display disk usage information
11. Change to the selected directory
12. Go to the parent directory
13. EXIT
-----
5
Directory contents:
File Name      File Type     Size in Bytes          Creation Time           Last Modification Time
-----
hardLink_katalog1directory  4267                      Mon Jan  6 16:00:08 2025  Mon Jan  6 16:00:56 2025
katalog1        directory    4267                      Mon Jan  6 16:00:08 2025  Mon Jan  6 16:00:56 2025
paint.png       file         7032                      Mon Jan  6 15:36:39 2025  Mon Jan  6 15:36:39 2025
-----
```

```
6
Enter the file path: home/paint.png
Enter the new file name: paint_hardlink
-----
1. Copy a file from the system disk to the virtual disk
2. Create a directory
3. Delete a directory from the virtual disk
4. Copy a file from the virtual disk to the system disk
5. Display information about the current directory
6. Create a hard link to a file or directory
7. Delete a file from the virtual disk
8. Add N bytes to a file with the specified name
9. Take away N bytes from a file with the specified name.
10. Display disk usage information
11. Change to the selected directory
12. Go to the parent directory
13. EXIT
-----
5
Directory contents:
File Name      File Type     Size in Bytes          Creation Time           Last Modification Time
-----
hardLink_katalog1directory  4267                      Mon Jan  6 16:00:08 2025  Mon Jan  6 16:00:56 2025
katalog1        directory    4267                      Mon Jan  6 16:00:08 2025  Mon Jan  6 16:00:56 2025
paint.png       file         7032                      Mon Jan  6 15:36:39 2025  Mon Jan  6 15:36:39 2025
paint_hardlinkfile   7032                      Mon Jan  6 15:36:39 2025  Mon Jan  6 15:36:39 2025
-----
```

Jak widać tworzenie hard linków do katalogów i plików działa bez zarzutu. Jak usunie się zawartość hardLink\_katalog1 to po wejściu katalog1 również jest pusty.

7. Usuwanie pliku lub dowiązania z wirtualnego dysku

```
-----  
7  
Enter the file name: paint.png  
-----  
1. Copy a file from the system disk to the virtual disk  
2. Create a directory  
3. Delete a directory from the virtual disk  
4. Copy a file from the virtual disk to the system disk  
5. Display information about the current directory  
6. Create a hard link to a file or directory  
7. Delete a file from the virtual disk  
8. Add N bytes to a file with the specified name  
9. Take away N bytes from a file with the specified name.  
10. Display disk usage information  
11. Change to the selected directory  
12. Go to the parent directory  
13. EXIT  
-----  
5  
Directory contents:  
File Name      File Type     Size in Bytes          Creation Time           Last Modification Time  
-----  
hardLink_katalog1directory  2048                  Mon Jan  6 16:00:08 2025  Mon Jan  6 16:42:31 2025  
katalog1        directory    2048                  Mon Jan  6 16:00:08 2025  Mon Jan  6 16:42:31 2025  
paint_hardlinkfile   7032                 Mon Jan  6 15:36:39 2025  Mon Jan  6 15:36:39 2025  
-----
```

Tutaj usunięto oryginalny plik paint.png z którego robiono hard link do paint\_hardlink. Jak widać usunięcie jego nie spowodowało żadnego błędu.

```
-----  
7  
Enter the file name: paint_hardlink  
-----  
1. Copy a file from the system disk to the virtual disk  
2. Create a directory  
3. Delete a directory from the virtual disk  
4. Copy a file from the virtual disk to the system disk  
5. Display information about the current directory  
6. Create a hard link to a file or directory  
7. Delete a file from the virtual disk  
8. Add N bytes to a file with the specified name  
9. Take away N bytes from a file with the specified name.  
10. Display disk usage information  
11. Change to the selected directory  
12. Go to the parent directory  
13. EXIT  
-----  
5  
Directory contents:  
File Name      File Type     Size in Bytes          Creation Time           Last Modification Time  
-----  
hardLink_katalog1directory  2048                  Mon Jan  6 16:00:08 2025  Mon Jan  6 16:42:31 2025  
katalog1        directory    2048                  Mon Jan  6 16:00:08 2025  Mon Jan  6 16:42:31 2025  
-----
```

Tutaj po usunięciu paint\_hardlink, iNode oraz bloki danych wykorzystywane przez ten plik zostały zwolnione, aczkolwiek zapis jego Bajtów dalej znajduje się na dysku.

8. Dodanie do pliku o zadanej nazwie n bajtów

Usunę wszystkie pozostałe katalogi i przeniosę plik .png na dysk wirtualny. Stan początkowy taki sam jak w pkt 1.

```

8
Enter the file name: paint.png
Enter the number of bytes: 1000
-----
1. Copy a file from the system disk to the virtual disk
2. Create a directory
3. Delete a directory from the virtual disk
4. Copy a file from the virtual disk to the system disk
5. Display information about the current directory
6. Create a hard link to a file or directory
7. Delete a file from the virtual disk
8. Add N bytes to a file with the specified name
9. Take away N bytes from a file with the specified name.
10. Display disk usage information
11. Change to the selected directory
12. Go to the parent directory
13. EXIT
-----
5
Directory contents:
File Name      File Type     Size in Bytes          Creation Time           Last Modification Time
-----
paint.png      file          8032                  Mon Jan  6 16:59:33 2025  Mon Jan  6 16:59:33 2025
-----
Physical size of files in the directory: 8032 B
Physical size of files including subdirectories: 8032 B

Logical size of files in the directory: 8192 B
Logical size of files including subdirectories: 8192 B

Physical free space on the disk: 979104 B
Logical free space on the disk: 978944 B

```

Zwiększenie o 1000 Bajtów zmieniło odpowiednio wielkość fizyczną pliku na 8032 B. Wielkość logiczna została ta sama, ponieważ nie trzeba było wykorzystywać kolejnego bloku danych.

```

8
Enter the file name: paint.png
Enter the number of bytes: 2000
-----
1. Copy a file from the system disk to the virtual disk
2. Create a directory
3. Delete a directory from the virtual disk
4. Copy a file from the virtual disk to the system disk
5. Display information about the current directory
6. Create a hard link to a file or directory
7. Delete a file from the virtual disk
8. Add N bytes to a file with the specified name
9. Take away N bytes from a file with the specified name.
10. Display disk usage information
11. Change to the selected directory
12. Go to the parent directory
13. EXIT
-----
5
Directory contents:
File Name      File Type     Size in Bytes          Creation Time           Last Modification Time
-----
paint.png      file          10032                 Mon Jan  6 16:59:33 2025  Mon Jan  6 16:59:33 2025
-----
Physical size of files in the directory: 10032 B
Physical size of files including subdirectories: 10032 B

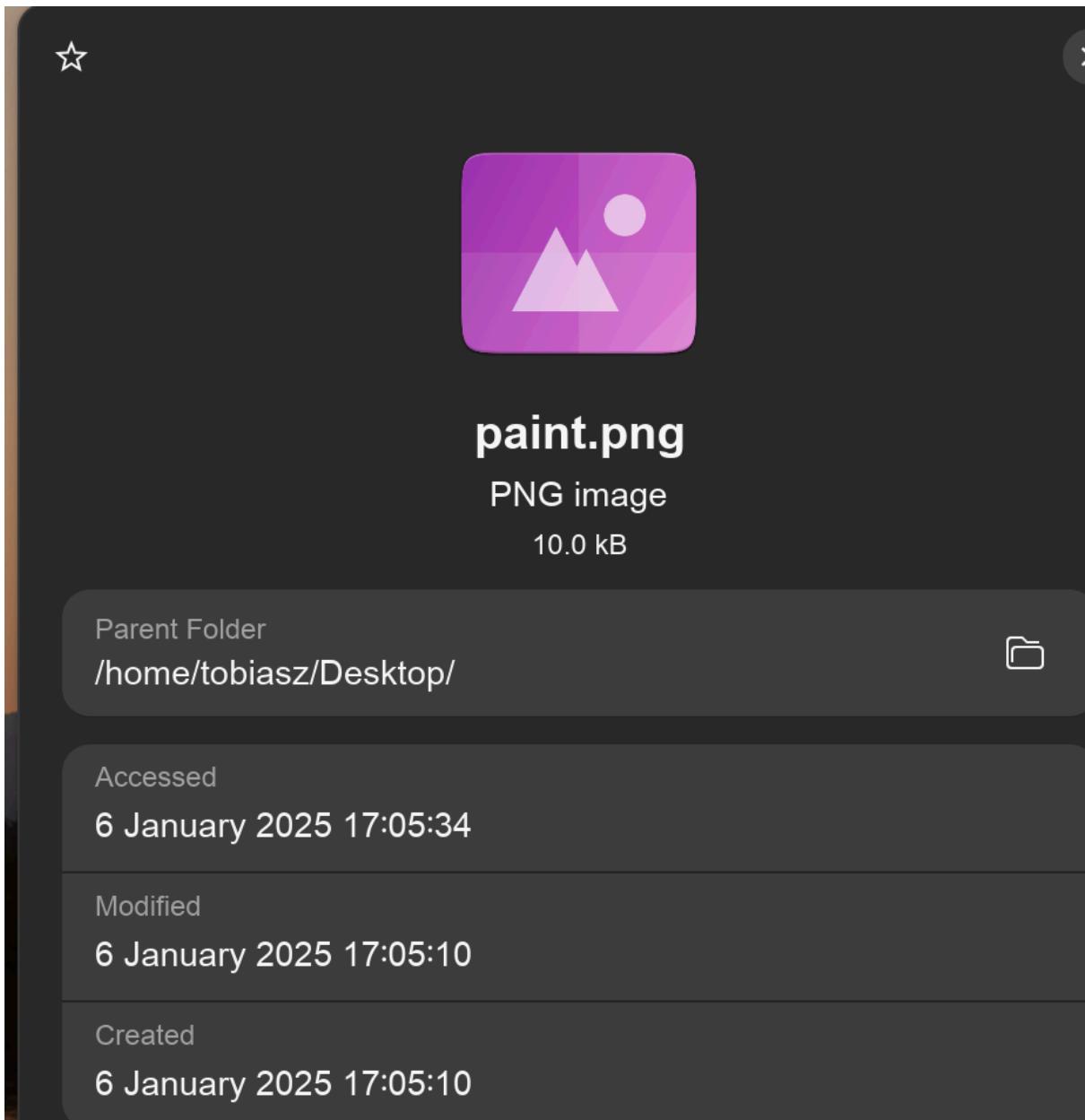
Logical size of files in the directory: 10240 B
Logical size of files including subdirectories: 10240 B

Physical free space on the disk: 977104 B
Logical free space on the disk: 976896 B

```

Zwiększenie pliku o kolejne 2000B spowodowało wzrost wielkości fizycznej jak i logicznej, ponieważ plik potrzebował kolejnego bloku danych.

```
4
Enter the file name: paint.png
Enter destination path: /home/tobiasz/Desktop
```



Plik został przeniesiony na wybrany folder i jak widać na zrzucie ekranu wielkość tego pliku jest taka sama, jak ta widoczna w dysku wirtualnym

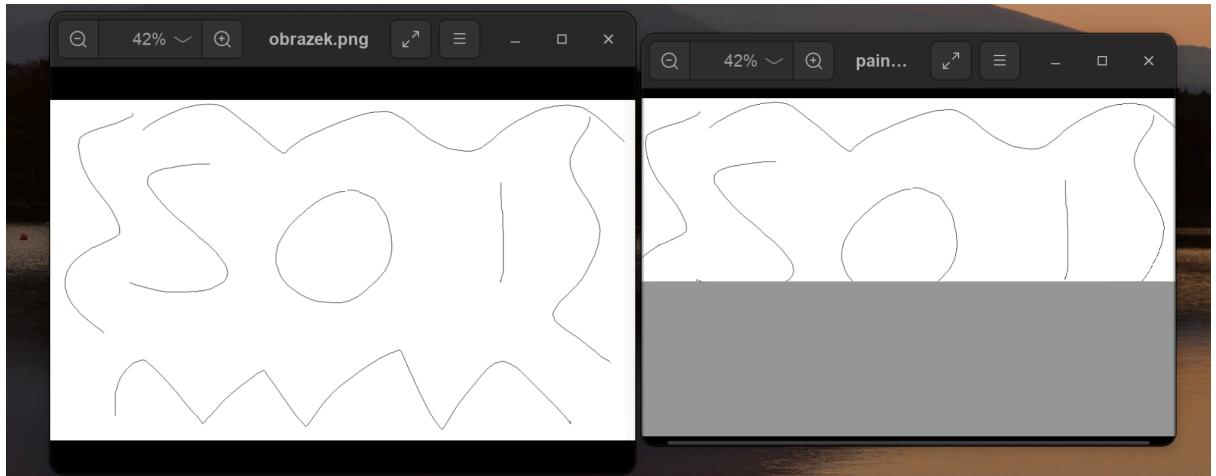
## 9. Skrócenie pliku o zadanej nazwie o n bajtów

```
9
Enter the file name: paint.png
Enter the number of bytes: 6000
-----
1. Copy a file from the system disk to the virtual disk
2. Create a directory
3. Delete a directory from the virtual disk
4. Copy a file from the virtual disk to the system disk
5. Display information about the current directory
6. Create a hard link to a file or directory
7. Delete a file from the virtual disk
8. Add N bytes to a file with the specified name
9. Take away N bytes from a file with the specified name.
10. Display disk usage information
11. Change to the selected directory
12. Go to the parent directory
13. EXIT
-----
5
Directory contents:
File Name      File Type     Size in Bytes       Creation Time           Last Modification Time
-----
paint.png       file          4032                  Mon Jan  6 16:59:33 2025  Mon Jan  6 16:59:33 2025
-----
Physical size of files in the directory: 4032 B
Physical size of files including subdirectories: 4032 B

Logical size of files in the directory: 4096 B
Logical size of files including subdirectories: 4096 B

Physical free space on the disk: 983104 B
Logical free space on the disk: 983040 B
```

Zmniejszenie pliku paint.png o 6000B działa bez zarzutu jak widać na zrzucie ekranu.



Używając operacji kopiowania pliku z dysku wirtualnego na dysk systemowy można zobaczyć efekt skrócenia pliku. Po lewej stronie mamy oryginalny obrazek, który miał 7kB, a po prawie ten zmniejszony, który ma 4kB. Programem, którym otworzyłem ten plik, brakuje pixeli, także uzupełnia je szarym polem.

10. Wyświetlenie informacji o zajętości dysku

```
- - - - -  
10  
Total disk size: 997823 B  
Metadata size: 8639 B  
Physical disk usage: 6080 B  
Logical disk usage: 6144 B  
Physical free space: 983104 B  
Logical free space: 983040 B  
- - - - -
```

Aktualnie na dysku mamy tylko plik paint.png, który waży 4032 B.

Na MetaData składają się: SuperBlok, tablica 100 iNodów oraz 2 Bitmapy. Na pamięć fizycznie wykorzystywaną składa się sam plik paint.png oraz katalog główny, których suma daje nam 6080 B. Pamięć logiczna wykorzystywana to 2 bloki danych od pliki paint.png oraz 1 blok danych od katalogu domowego, co daje nam łącznie 6144. Fizyczna oraz logiczna wolna pamięć to odpowiednio: wielkość dysku - Metadata - używana wielkość fizyczna lub logiczna.

11. Wejście do wybranego katalogu

Ta funkcjonalność i następna była wykorzystywana przy testowaniu poprzednich funkcjonalności. Bez nich dysk wirtualny były tylko jednopoziomowy.