

Файлова система з консольним інтерфейсом CrrFuse

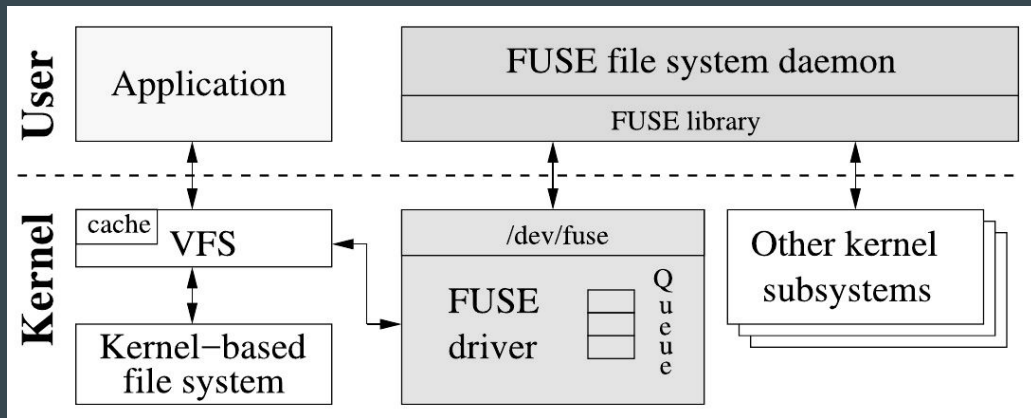


Презентацію підготував
Студент групи ІП-11
Панченко Сергій

Об'єкт та предмет дослідження. Призначення та мета розробки

- **Об'єктом** дослідження є файлові системи.
- **Предметом дослідження** є реалізація файлової системи з консольним інтерфейсом.
- **Призначенням** є обробка та збереження даних на операційних системах сімейства Unix.
- **Метою** є пришвидшення обробки файлів за допомогою кастомізації операцій файлової системи.

Загальні положення

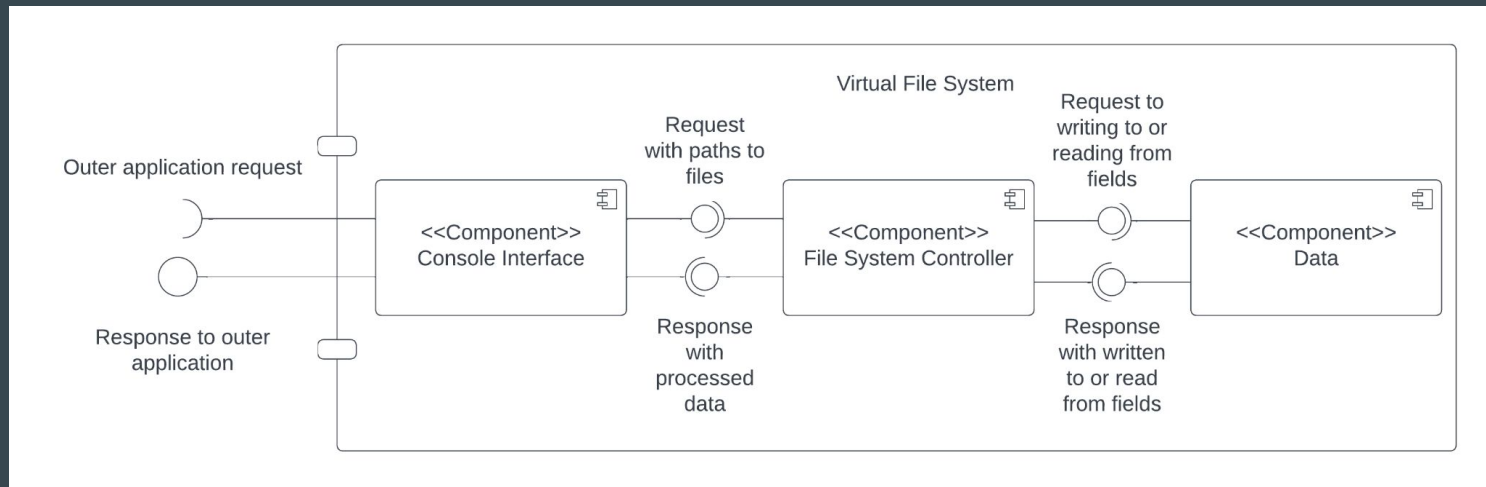


У роботі було реалізовано ВФС(віртуальну файлову систему). ВФС - це програмна або апаратна конструкція, яка надає інтерфейс для роботи з файловою системою; є шаром абстракції який дозволяє звертатися до файлів і папок, незалежно від їхнього розташування чи форматування зберігання.

Аналіз успішних ІТ-проектів

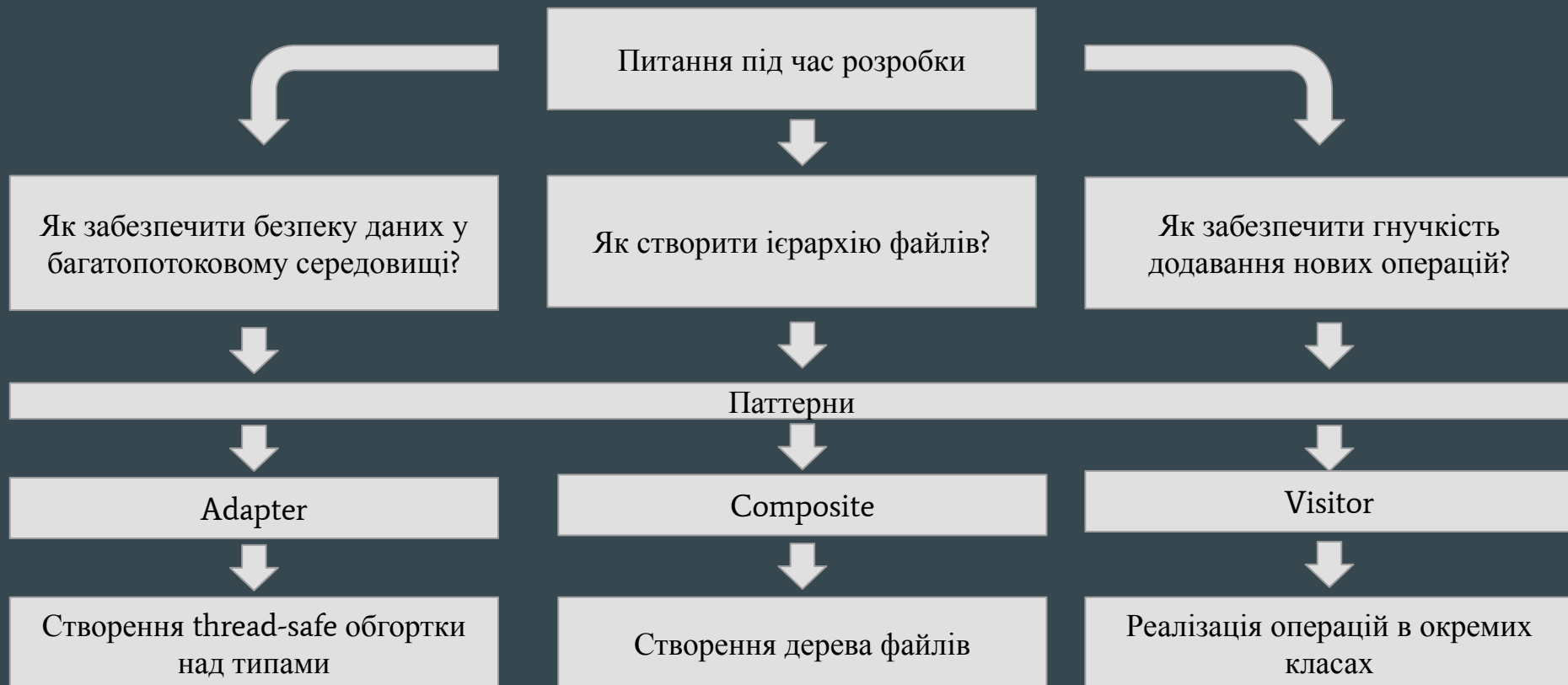
Критерії	FUSE(File System in User Space)	ZFS(Zettabyte File System)	NTFS(New Technology File System)	ext4(Fourth Extended Filesystem)	APFS(Apple File System)
Переваги	Гнучкість створення ВФС	Висока швидкодія, автоматичне виявлення помилок	Безпека журналювання	Висока швидкодія	Висока швидкодія та вбудоване шифрування
Недоліки	Затримки через простір користувача, вимога реалізувати основні операції ФС	Високі вимоги до обладнання та складність налаштування	Специфічність для платформи Windows	Фрагментація пам'яті та обмеженість функціональності	Специфічність для екосистеми Apple

Архітектура ВФС

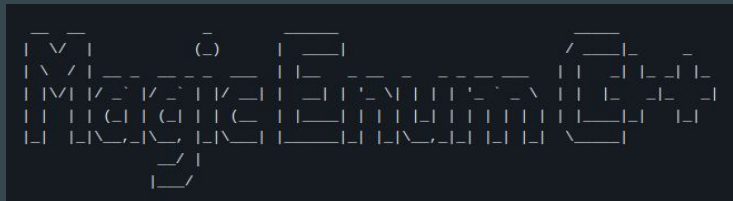


Побудована на основі Model-View-Control (MVC). Моделями є звичайні файли, директорії та soft-посилання. Представленням є консольний інтерфейс. Контролером є ВФС. На рисунку показана UML діаграма компонентів.

Конструювання ВФС



Огляд технологій та бібліотек



Magic Enum

Зручна робота з enum-типами



CLI11

Створення зручних
консольних інтерфейсів



GoogleTest

Тестування
програмного
забезпечення

RwLock

RwLock

Thread-safe обгортка для типів



CLion

Середовище розробки
C++



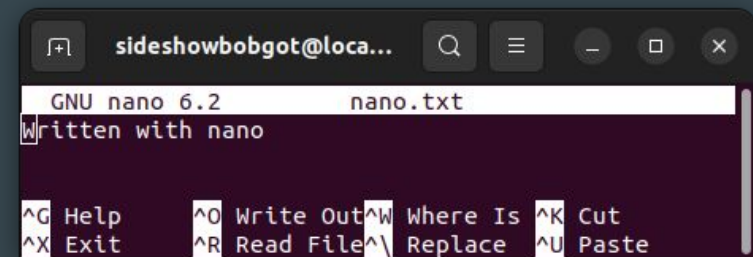
CMake

Система збірки
C++

Файлова система в дії. Підтримка консольних текстових редакторів

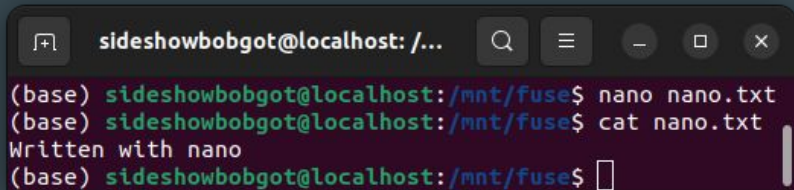
Nano

Vi

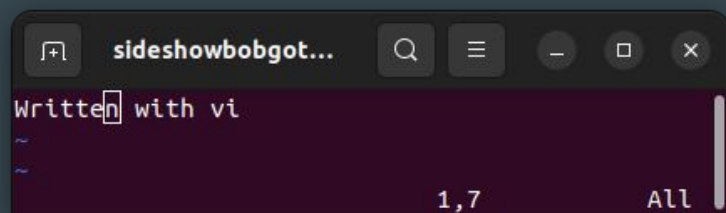


```
GNU nano 6.2 nano.txt
Written with nano

^G Help    ^O Write Out ^W Where Is ^K Cut
^X Exit    ^R Read File ^\ Replace  ^U Paste
```

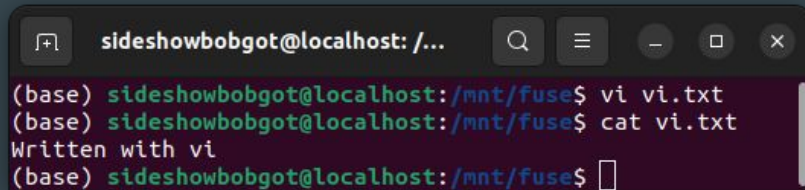


```
(base) sideshowbobgot@localhost: /mnt/fuse$ nano nano.txt
(base) sideshowbobgot@localhost: /mnt/fuse$ cat nano.txt
Written with nano
(base) sideshowbobgot@localhost: /mnt/fuse$
```



```
Written with vi

1,7 All
```



```
(base) sideshowbobgot@localhost: /mnt/fuse$ vi vi.txt
(base) sideshowbobgot@localhost: /mnt/fuse$ cat vi.txt
Written with vi
(base) sideshowbobgot@localhost: /mnt/fuse$
```

Відкриємо відповідні текстові редактори Nano та Vi, впишемо у файли певні повідомлення, потім читаємо файли.

Файлова система в дії. Підтримка скриптів на Python

Реалізуємо скрипт в Python, що створює директорію та файли всередині ВФС. Покажемо відповідні логи ВФС.

```
sideshowbobgot@localhost: ~/university/CppFus...
unique: 2050, success, outsize: 144
unique: 2052, opcode: LOOKUP (1), nodeid: 37, insize: 46, pid: 36919
LOOKUP /kolybaix/yurii
getattr[NULL] /kolybaix/yurii
NODEID: 40
unique: 2052, success, outsize: 144
unique: 2054, opcode: LOOKUP (1), nodeid: 37, insize: 47, pid: 36919
LOOKUP /kolybaix/serhii
getattr[NULL] /kolybaix/serhii
NODEID: 41
unique: 2054, success, outsize: 144
unique: 2056, opcode: LOOKUP (1), nodeid: 37, insize: 46, pid: 36919
LOOKUP /kolybaix/fedir
getattr[NULL] /kolybaix/fedir
NODEID: 42
unique: 2056, success, outsize: 144
unique: 2058, opcode: LOOKUP (1), nodeid: 37, insize: 51, pid: 36919
LOOKUP /kolybaix/kostiantyn
```

```
sideshowbobgot@lo...
GNU nano 6.2 main.py
import os
def main() -> None:
    dir_name = 'kolybaix'
    os.mkdir(dir_name)
    names = [
        'dmytro', 'kyryl', 'yurii',
        'serhii', 'fedir', 'kostiantyn'
    ]
    for name in names:
        os.mknod(dir_name + '/' + name)

if __name__ == '__main__':
    main()

^G Help      ^O Write Out ^W Where Is  ^K Cut
^X Exit      ^R Read File ^_ Replace  ^U Paste
```

```
sideshowbobgot@localhost: /mnt/fuse
(base) sideshowbobgot@localhost:/mnt/fuse$ nano main.py
(base) sideshowbobgot@localhost:/mnt/fuse$ python3 main.py
(base) sideshowbobgot@localhost:/mnt/fuse$ ls -l kolybaix/
total 0
-rw----- 2 sideshowbobgot sideshowbobgot 0 Jan 1 1970 dmytro
-rw----- 2 sideshowbobgot sideshowbobgot 0 Jan 1 1970 fedir
-rw----- 2 sideshowbobgot sideshowbobgot 0 Jan 1 1970 kostiantyn
-rw----- 2 sideshowbobgot sideshowbobgot 0 Jan 1 1970 kyryl
-rw----- 2 sideshowbobgot sideshowbobgot 0 Jan 1 1970 serhii
-rw----- 2 sideshowbobgot sideshowbobgot 0 Jan 1 1970 yurii
(base) sideshowbobgot@localhost:/mnt/fuse$
```

Файлова система в дії. Підтримка стандартних команд Unix

```
sideshowbobgot@localh...  
(base) sideshowbobgot@localhost:/mnt/fuse$ mkdir abc  
(base) sideshowbobgot@localhost:/mnt/fuse$ ls  
abc  
(base) sideshowbobgot@localhost:/mnt/fuse$
```

Mkdir - створення директорії

```
sideshowbobgot@localho...  
(base) sideshowbobgot@localhost:/mnt/fuse$ ls  
abc  abcLink  
(base) sideshowbobgot@localhost:/mnt/fuse$ rm -r abc  
(base) sideshowbobgot@localhost:/mnt/fuse$ ls  
abcLink  
(base) sideshowbobgot@localhost:/mnt/fuse$
```

Rm - видалення файлів

```
sideshowbobgot@localhost: /mnt/fuse  
(base) sideshowbobgot@localhost:/mnt/fuse$ ln -s abc abcLink  
(base) sideshowbobgot@localhost:/mnt/fuse$ ls -l  
total 0  
drwxrwxr-x 2 sideshowbobgot sideshowbobgot 0 Jan  1  1970 abc  
lrwxrwxrwx 2 sideshowbobgot sideshowbobgot 3 Jan  1  1970 abcLink -> abc  
(base) sideshowbobgot@localhost:/mnt/fuse$
```

Ln - створення soft-посилань

```
sideshowbobgot@localhost: /mnt/fuse  
(base) sideshowbobgot@localhost:/mnt/fuse$ find . -name "text"  
./a/text  
./b/text  
./c/text  
./d/text  
(base) sideshowbobgot@localhost:/mnt/fuse$
```

Find - пошук файлів

Файлова система в дії. Швидкий пошук за іменем

```
sideshowbobgot@localhost: ~/university/CppFus...
unique: 86, opcode: SETATTR (4), nodeid: 9, insize: 128, pid: 37925
  unique: 86, error: -38 (Function not implemented), outsize: 16
unique: 88, opcode: SETATTR (4), nodeid: 9, insize: 128, pid: 37925
  unique: 88, error: -38 (Function not implemented), outsize: 16
unique: 90, opcode: RELEASE (18), nodeid: 9, insize: 64, pid: 0
  unique: 90, success, outsize: 16
unique: 92, opcode: LOOKUP (1), nodeid: 1, insize: 44, pid: 36049
LOOKUP /Cpp
getattr[NULL] /Cpp
  unique: 92, error: -2 (No such file or directory), outsize: 16
unique: 94, opcode: LOOKUP (1), nodeid: 1, insize: 52, pid: 36049
LOOKUP /CppFuseFind
getattr[NULL] /CppFuseFind
  unique: 94, error: -2 (No such file or directory), outsize: 16
unique: 96, opcode: GETATTR (3), nodeid: 1, insize: 56, pid: 37951
getattr[NULL] /
  unique: 96, success, outsize: 120
```

```
sideshowbobgot@localhost: /mnt...
(base) sideshowbobgot@localhost:/mnt/fuse$ mkdir a b c d
(base) sideshowbobgot@localhost:/mnt/fuse$ touch a/text
touch: setting times of 'a/text': Function not implemented
(base) sideshowbobgot@localhost:/mnt/fuse$ touch b/text
touch: setting times of 'b/text': Function not implemented
(base) sideshowbobgot@localhost:/mnt/fuse$ touch c/text
touch: setting times of 'c/text': Function not implemented
(base) sideshowbobgot@localhost:/mnt/fuse$ touch d/text
touch: setting times of 'd/text': Function not implemented
(base) sideshowbobgot@localhost:/mnt/fuse$ CppFuseFind text
/a/text
/b/text
/c/text
/d/text
(base) sideshowbobgot@localhost:/mnt/fuse$
```

З допомогою команди CppFuseFind можна виконати швидкий пошук файла за іменем в хеш-таблиці, що зберігається всередині ВФС.

Дякую за увагу!