

Оптимізація сканування файлової системи для APFS (Apple File System)

Виконав:
Студент БП-4
«Інженерія програмного забезпечення»
Левченко А. С.

Науковий керівник:
Франків О. О.

- **Мета:** розробити ефективне рішення для сканування файлової системи APFS, яке дозволить дослідити різні підходи та визначити серед застосованих методів сканування найбільш ефективний, який забезпечить мінімізацію часу обробки та оптимізацію використання системних ресурсів
- **Результат:** Створено прототип для сканування файлової системи APFS. Реалізовані методи протестовано на штучно згенерованих файлових ієрархіях із різною глибиною та структурою. Визначено ефективні підходи, що дозволяють оптимізувати процес сканування залежно від поставленої задачі.

Методи оптимізації сканування

Інструменти для доступу до APFS:

- NSFileManager
- URLResourceKey
- Термінальна команда du

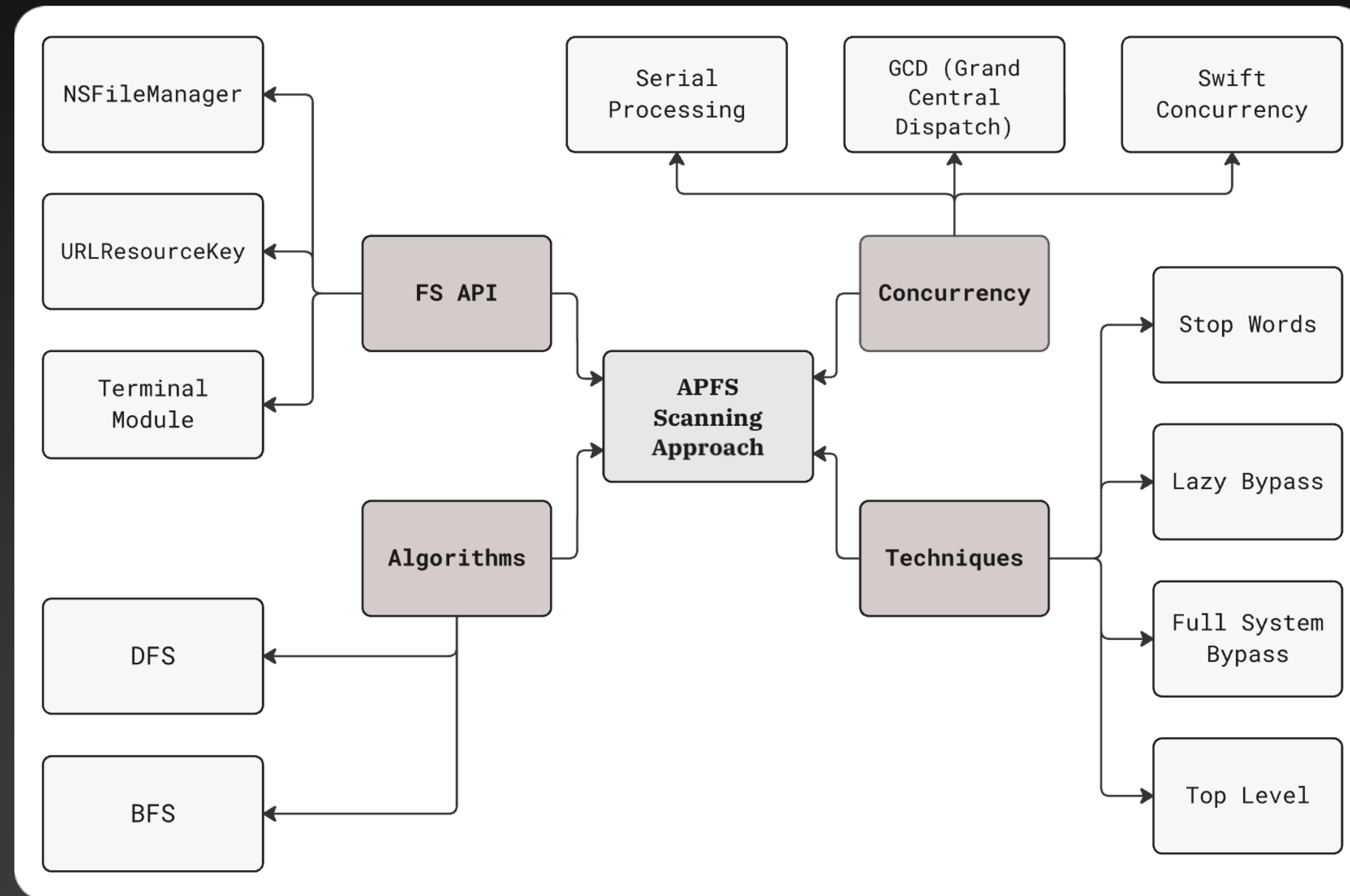
Техніки обходу файлового дерева:

- Верхньорівневий підхід
- Повний обхід
- Інтерактивний обхід
- Фільтрація за стоп-словами

Підходи до обробки файлової ієрархії:

- Послідовна обробка
- Паралельна обробка з використанням Grand Central Dispatch (GCD)
- Паралельна обробка за допомогою Swift Concurrency

Архітектура розробленого рішення



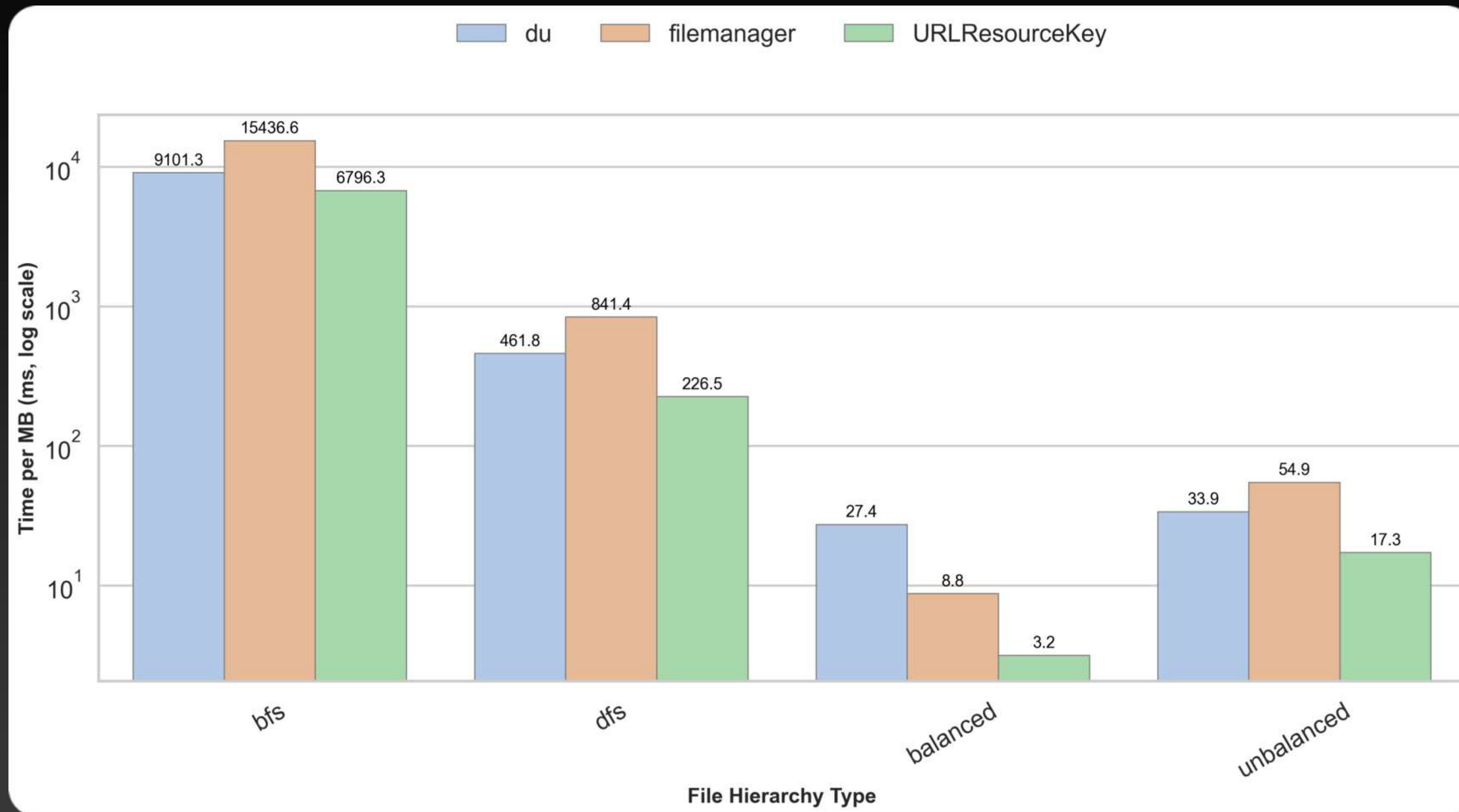
Оцінка розробленого рішення

Було проведено тестування з використанням різних структур файлових ієрархій:

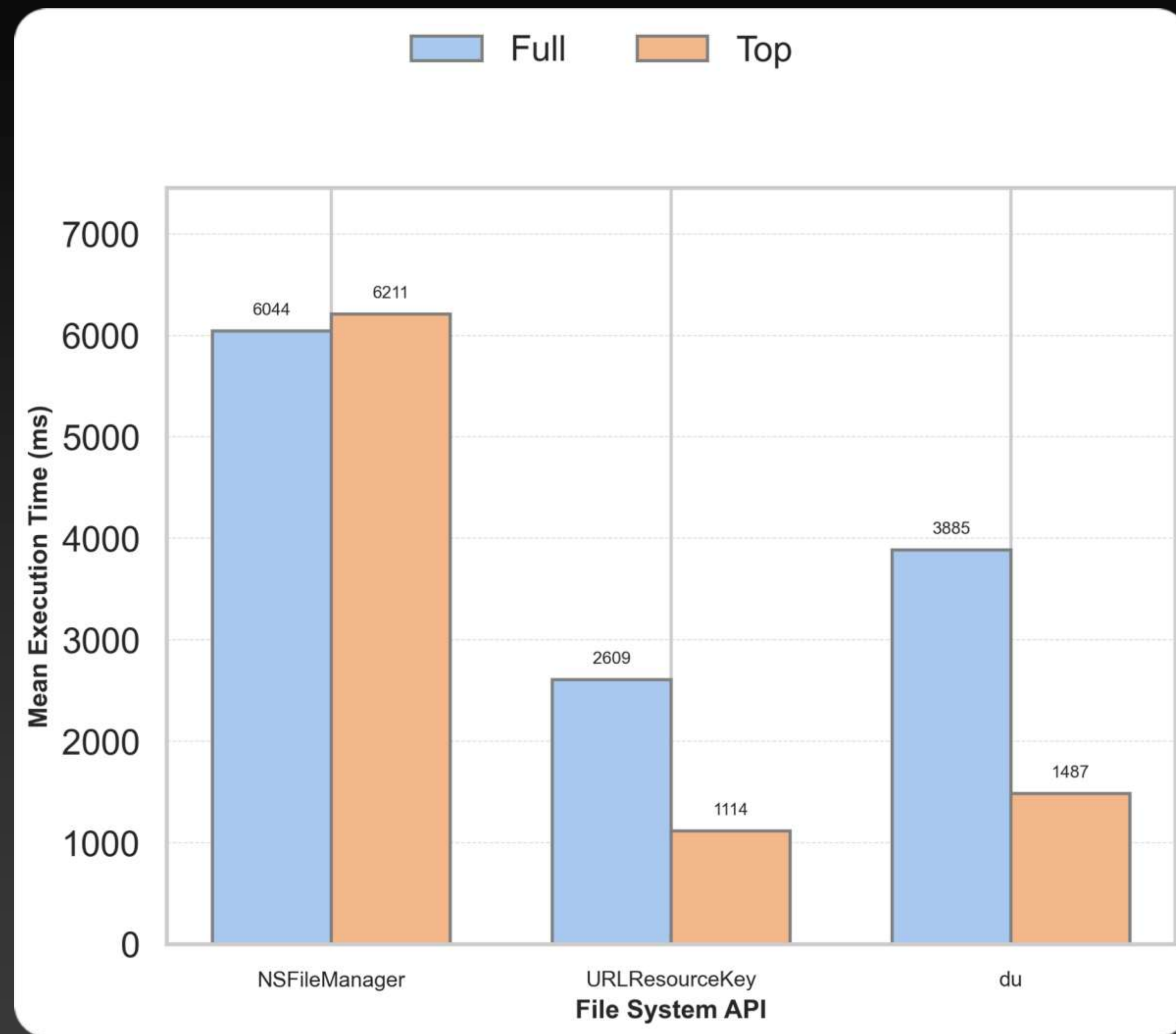
- Breadth-First Structure
- Depth-First Structure
- Balanced Tree Structure
- Unbalanced Tree Structure

Тестове середовище:

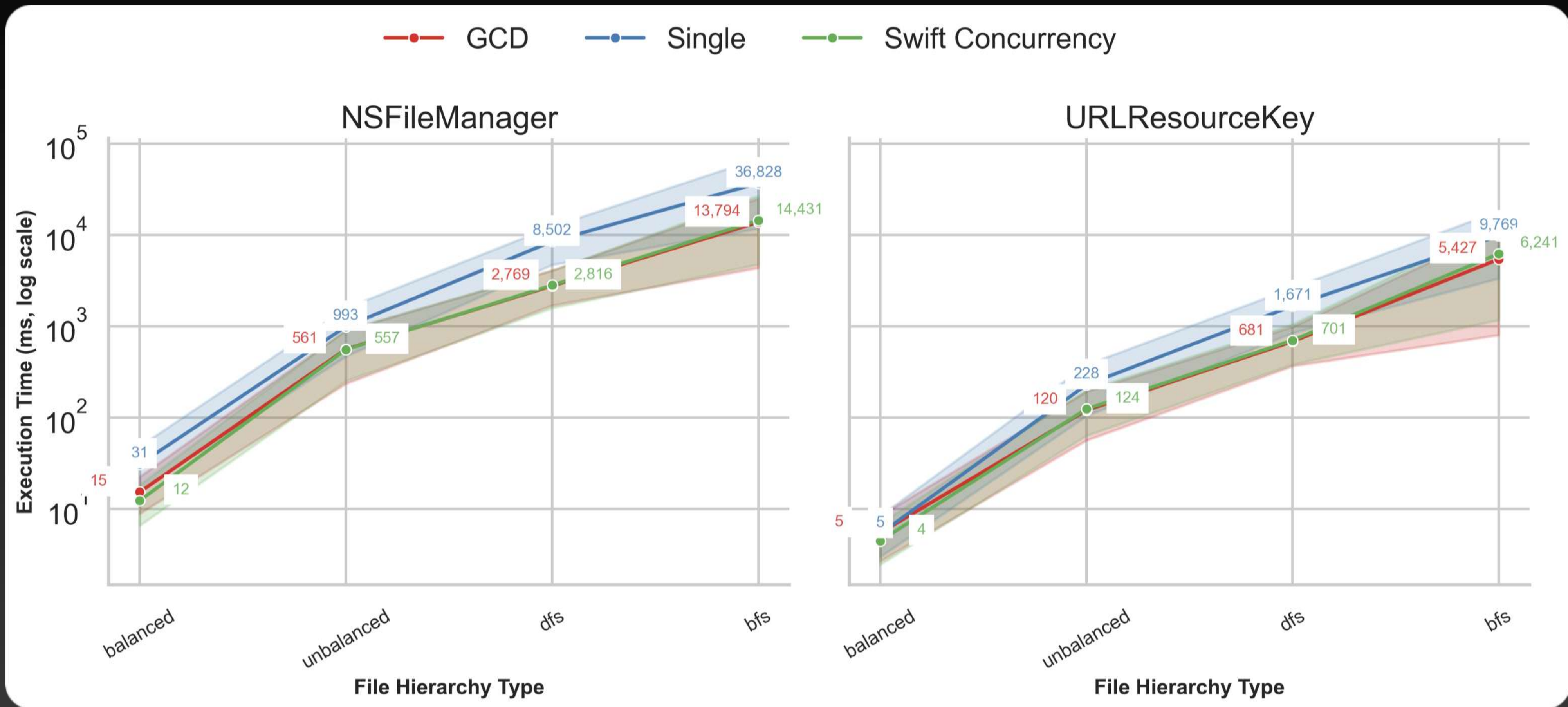
- Модель: MacBook Air
- Чіп: Apple M2 (8-ядерний процесор: 4 ядра продуктивності та 4 ядра ефективності)
- Оперативна пам'ять: 16 GB
- Операційна система: macOS Sequoia 15.4.1



Порівняння інструментів для доступу до APFS



Порівняння повного та верхньорівневого підходу для сканування файлової ієрархії



Порівняння послідовної обробки та паралельної обробки з використанням GCD та Swift Concurrency

File System API	GCD (MB)	Single (MB)	Swift concurrency (MB)
NSFileManager	222.0	226.5	241.1
URLResourceKey	96.4	70.2	113.9
du	59.9	43.5	65.7

Середнє використання RAM методами сканування
APFS

Висновки

- Для оцінки ефективності методів і алгоритмів сканування APFS розроблено модульний інструмент, який забезпечує гнучкий аналіз різних підходів та їх комбінацій
- GCD і Swift Concurrency збільшують швидкість сканування в 2-3 рази порівняно з послідовною обробкою
- Найефективніша комбінація для типових користувацьких файлових структур — це поєднання URLResourceKey і Swift Concurrency.

Дякую за увагу