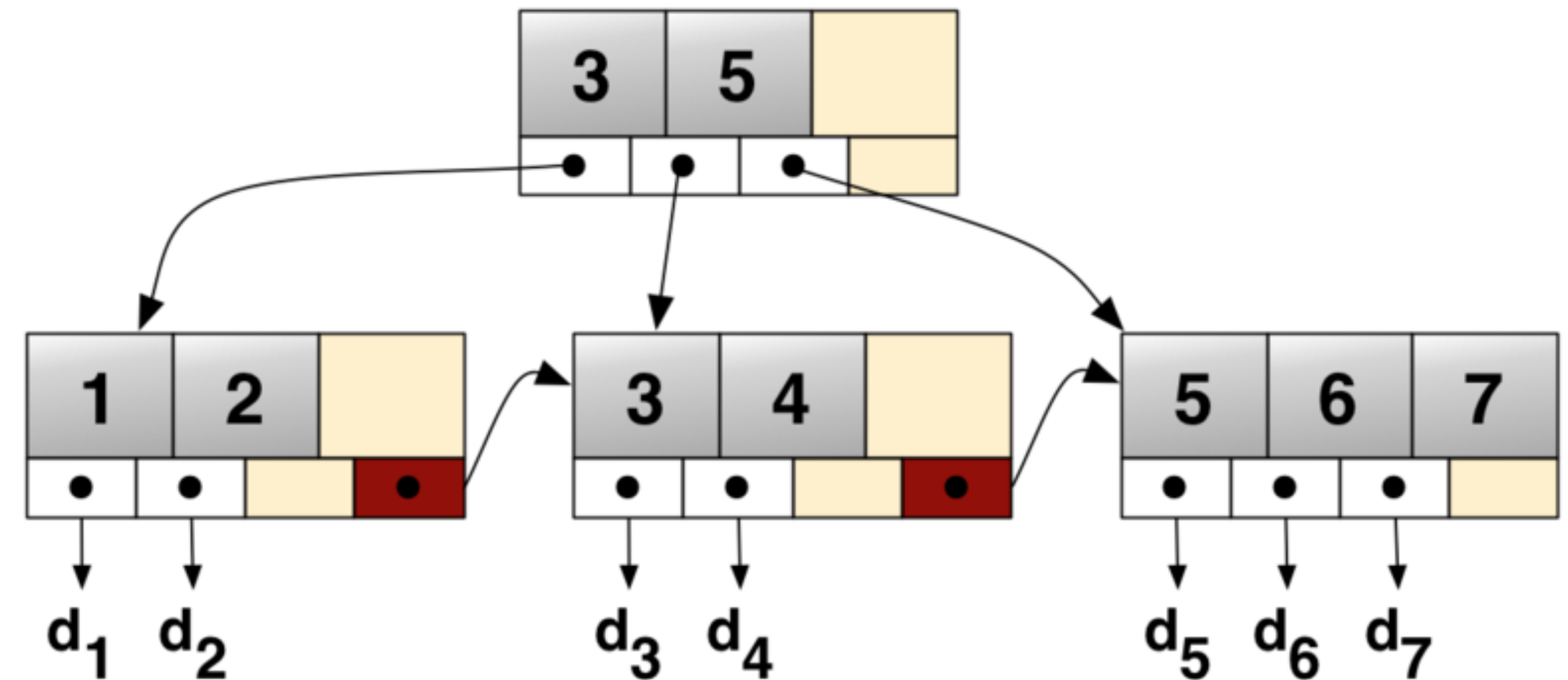


Реализация лог-структурированного хранения данных с использованием B+ дерева

Научный руководитель: Васенина А. И., инженер-исследователь лаборатории технологий программирования инфраструктурных решений СПбГУ

Введение

- Главным критерием в выборе структуры данных являлась скорость последовательного поиска и добавления
- В+ дерево – структура данных, сбалансированное n-арное дерево поиска с переменным количеством потомков в узле, на сновое В-дерева



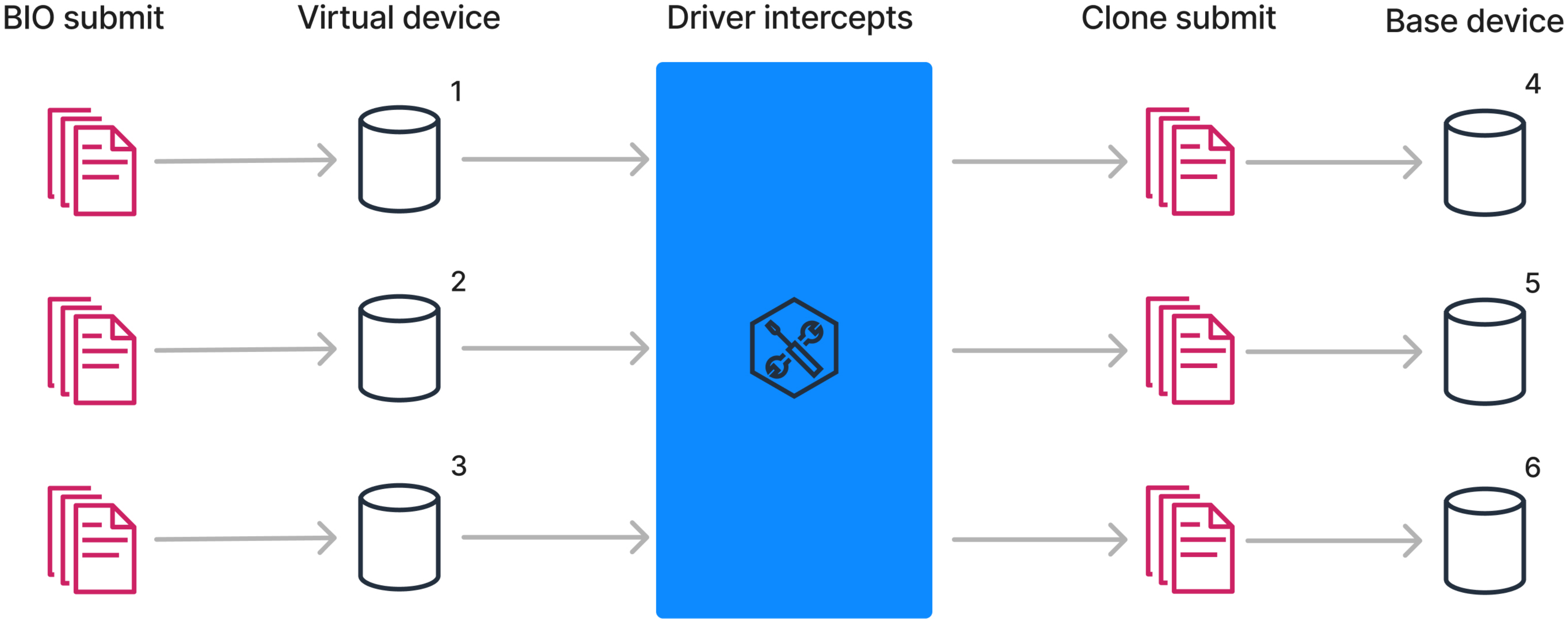
Постановка задачи

Целью работы является реализация драйвера виртуального блочного устройства с поддержкой лог-структурированного хранения данных с помощью B+ дерева

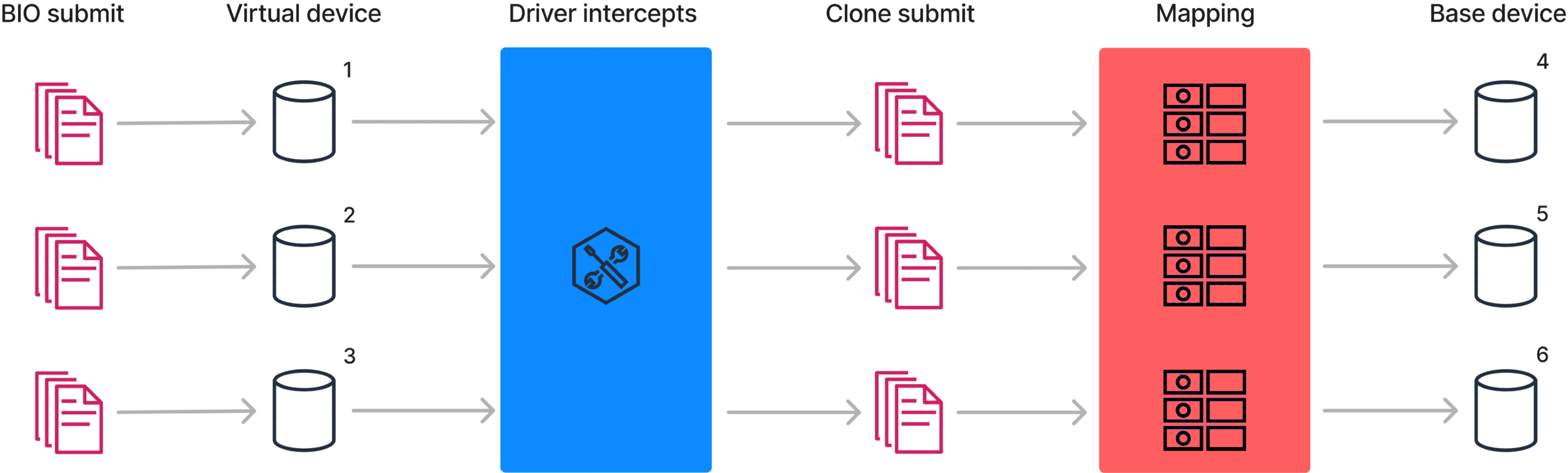
Задачи:

- Реализовать драйвер блочного устройства, поддерживающий переадресацию входящих запросов ввода-вывода на базовое блочное устройство
- Реализовать лог-структурированное хранение с помощью B+ дерева
- Произвести тестирование разработанного драйвера

Модель работы базового драйвера



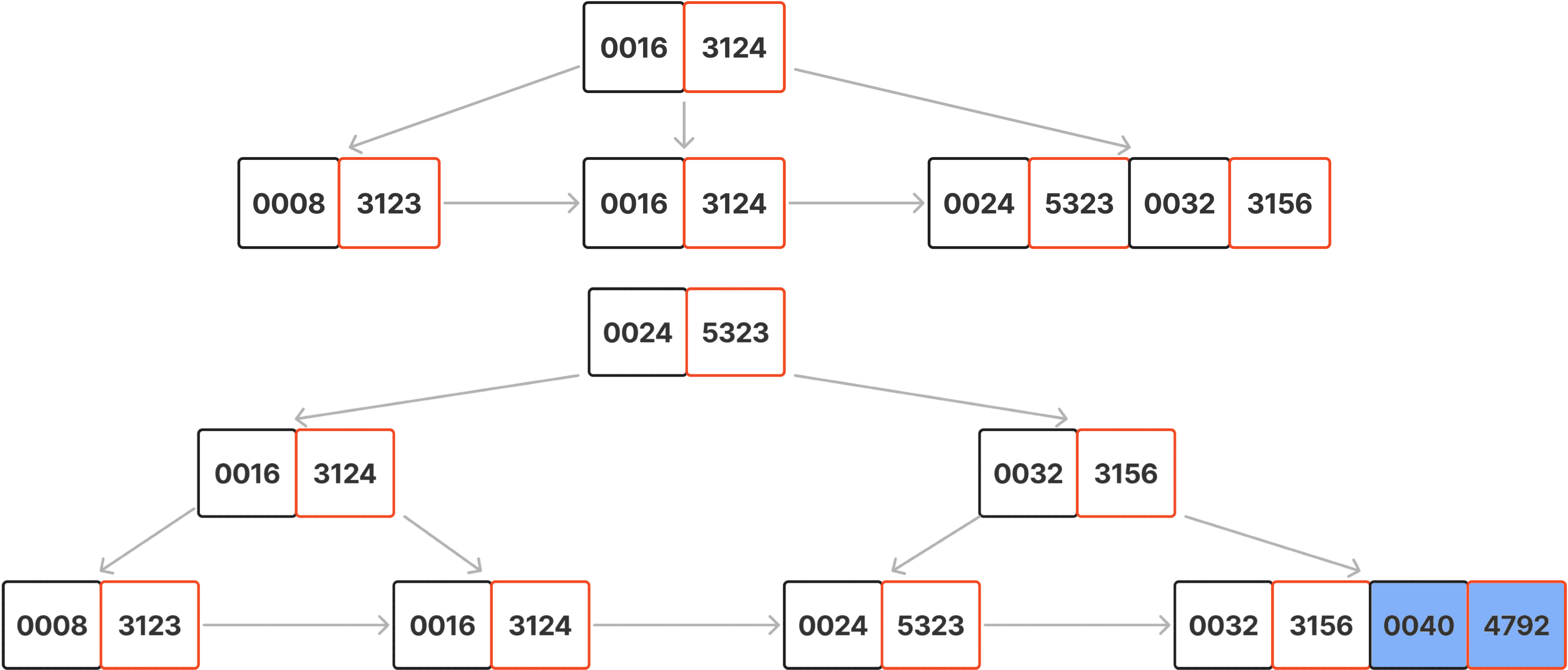
Модель лог-структурированного хранения



Внедрение B+ дерева в процесс перенаправления

- Используя B+ дерево - переадресация перестанет быть линейной
- Память целевого устройства будет заполняться последовательно, по мере поступления bio
- Принято решение хранить в узлах пары ключ-значение, где ключ = адрес на целевом устройстве, значение = исходный адрес
- Из-за хранения нескольких пар ключ-значение в одном узле - ожидается повышение эффективности

Мэппинг адресов



Тестирование

- Используя dd проверяется работоспособность драйвера и корректность выполнения операций записи и чтения
- Флаги ***oflag=direct*** и ***iflag=direct*** позволяют выполнять операции ввода-вывода без кэширования файловой системы. Это обеспечивает более точное измерение производительности и корректности работы драйвера
- После выполнения теста сравнение содержимого файлов ***input*** и ***output*** показывает, что данные были записаны и считаны корректно

Где ***input*** - источник данных, ***output*** - результат чтения после.

Результаты

- Реализован базовый драйвер на основе принципа переадресации входящих запросов ввода-вывода
- Реализовано лог-структурированное хранение данных на основе B+ дерева
- Произведено тестирование реализованного драйвера с использованием утилит командной строки

Ссылка на репозиторий: <https://github.com/qrutyy/ldd/tree/main/blockdev/>