

Программирование и информационные технологии. Отборочный этап для студентов бакалавриата

4 дек 2022, 16:32:28

старт: 4 дек 2022, 14:17:32

финиш: 4 дек 2022, 17:17:32

до финиша: 00:45:02

начало: 23 ноя 2022, 12:00:00

конец: 4 дек 2022, 23:59:00

длительность: 03:00:00

2. (9)

Многие файловые системы, например, ext3 используют для организации доступа к данным на разделе носителя концепции индексных дескрипторов и многоуровневой адресации блоков данных.

Каждый файл в этой файловой системе представляется индексным дескриптором – структурой данных, хранящейся в специально выделенной области раздела и включающей некоторые метаданные, а также 15 адресов блоков в области данных. Область данных представляет собой линейно адресуемый набор блоков одинакового размера, в нашем случае – 4096 байт каждый.

Первые 12 адресов, хранящиеся в индексном дескрипторе, реализуют **прямую адресацию** – это адреса первых 12 блоков с данными файла.

Если для размещения данных файла не хватит 12 блоков, то адрес 13-го блока, хранящийся в индексном дескрипторе, используется для **косвенной адресации**. Он указывает на блок в области данных, содержимое которого интерпретируется как последовательность из 32-х битных адресов блоков, в которых хранится продолжение данных файла.

В том случае, если для хранения данных файла не хватит блоков, которые адресуются прямыми и косвенными адресами, используется 14-й адрес блока в индексном дескрипторе, подключающий **двойную косвенную адресацию**. Он указывает на блок в области данных, содержимое которого интерпретируется как 32-х битные числа – адреса блоков двойной косвенной адресации, также расположенных в области данных, которые в свою очередь также состоят из 32-х битных чисел – уже адресов блоков данных файла.

Если размер файла требует еще большего количества блоков данных, используется 15-ый адрес блока в индексном дескрипторе, который реализует **тройную косвенную адресацию**. Он указывает на блок в области данных, содержимое которого интерпретируется как 32-х битные числа – адреса блоков двойной косвенной адресации, содержимое которых интерпретируется как 32-х битные числа – адреса блоков косвенной адресации, а их содержимое интерпретируется как 32-х битные числа – адреса блоков данных файла.

Обратим внимание, что единицей хранения всегда является блок. Поэтому даже, если необходимо хранить всего один адрес, который не поместился в предыдущий блок, будет использован целый блок, содержащий этот адрес. При использовании многоуровневой адресации блоков данных все адреса блоков, кроме первых 15 хранятся в блоках в области данных.

Задание

В файловой системе с указанным порядком хранения данных, осуществили две операции чтения файлов. В рамках операции А прочитали один файл, данные которого составляют ровно 16 ГБайт. В рамках операции В прочитали 16 файлов, в каждом из которых ровно по 1 ГБайт данных. Чтение каждого файла включает в себя операцию чтения его индексного дескриптора и операции чтения всех его блоков, как с данными, так и с адресами.

Будем считать, что при доступе к носителю нет конкуренции и каждый блок (независимо от типа) считывается ровно за 1 условную единицу времени. Индексный дескриптор конкретного файла также считывается за 1 условную единицу времени один раз (все считанные адреса кэшируются в памяти). Затраты на обработку данных считаем пренебрежимо малыми по сравнению со скоростью считывания и не учитываем.

Определите, какая операция чтения файлов заняла больше времени и насколько. В ответе укажите сначала одну латинскую букву (А или В) – обозначение той операции чтения файлов, которая заняла меньше времени, а затем через пробел одно целое число – модуль разности между временами выполнения операций А и В в условных единицах времени.

Примечание:

1 ГБайт = 1024 МБайт; 1 МБайт = 1024 КБайт; 1 КБайт = 1024 байт.