**Лабораторная работа №2**

**Знакомство с файлами отображенными в память**

**Цель работы:** Получение практических навыков в работе с файлами отображенными в память.

**Постановка задачи для Windows:**

**Проект Lab-02a:**

Разработать проект, состоящий из одного приложения на языке C, которое содержит код, выполняющий следующее:

* создаёт и использует файл, отображенный в память (файл должен быть текстовый);
* создаёт представление на часть файла (должны быть заданы отступ и размер не равные 0, на своё усмотрение) и выводит её содержимое на консоль;
* создаёт представление на часть файла (должны быть заданы отступ и размер не равные 0, на своё усмотрение) и заполняет её нулями (\0), а также **гарантировано** **сохраняет** изменения в файл на диске (проверяется открытием файла после завершения работы программы и инспекцией содержимого);
* обрабатывает нештатные ситуации и корректно управляет ресурсами (т.е. освобождает ненужные ресурсы и т.д.).

С помощью утилиты [Process Explorer](https://learn.microsoft.com/en-us/sysinternals/downloads/process-explorer) найти и изучить информацию о файле отображенном в память.

**Проект Lab-02b:**

Разработать проект который состоит из одного приложения на языке C которое содержит код который выполняет следующее:

* создаёт и использует файл отображенный в память (отображаемый файл должен быть текстовый и размером не менее 512 МиБ. Файл можно сгенерировать [тут](https://testdatahub.com/generate_files)). Объект отображения должен создаваться на весь файл целиком;
* создаёт представление на часть файла размером не менее 128 МиБ и выводит её содержимое на консоль;
* освобождает все ресурсы и завершает свою работу.

С помощью утилиты [Process Explorer](https://learn.microsoft.com/en-us/sysinternals/downloads/process-explorer) найти и изучить информацию о том, в какой момент времени процесс начинает потреблять больше всего физической памяти. (Например, сделайте паузы между этапами с помощью getchar)

Информация: для изучения объёмов памяти убедитесь, что у вас отображаются необходимые столбцы (Меню View -> Select Columns-> Process Memory. Из необходимых: Private Bytes, Shared Commit, Working Set Size, и всё что начинается с WS-).

***Вопрос:*** *Поясните**полученный результат исследования в утилите Process Explorer. Данные были в Private или Shareable памяти?(* скорее всего, будет потреблять больше всего **Private Bytes**, поскольку она выделяет память для работы с данными файла*)*

**Проект Lab-02c:**

Разработать проект который состоит из двух приложений на языке С. **Первое приложение должно**:

* создавать отображение на базе страничного файла с именем «Lab-02»;
* создавать представление размером ровно 64 КиБ с отступом 0;
* в цикле на 10 итераций записывать массив целых чисел размером 640 КиБ (по 64 КиБ на каждой итерации);
* освобождать все ресурсы и завершать свою работу.

**Второе приложение должно**:

* открывать существующее отображение на базе страничного файла с именем «Lab-02»;
* создавать представление размером ровно 64 КиБ с отступом 0;
* в цикле на 10 итераций считывать массив целых чисел размером 640 КиБ (по 64 КиБ на каждой итерации) и выводить на консоль;
* освобождать все ресурсы и завершать свою работу.

Работа приложений в циклах должна быть синхронизирована с использованием «Мьютекса».

С помощью утилиты [Process Explorer](https://learn.microsoft.com/en-us/sysinternals/downloads/process-explorer) найти и изучить информацию об отображеннии на основе страничных файлов. (Например, сделайте паузы между этапами с помощью getchar)

**Постановка задачи для Linux:**

**Проект Lab-02d:**

Разработать проект который состоит из одного приложения на языке C которое содержит код который выполняет следующее:

* создаёт приватное файловое отображение (файл должен быть текстовый) произвольного размера и с произвольным отступом;
* выводит содержимое данного отображения;
* записывает в данное отображение новые данные;
* вызывает функцию выгрузки данных из памяти в файл на носителе;
* завершает свою работу;
* обрабатывает нештатные ситуации и корректно управляет ресурсами (т.е. освобождает ненужные ресурсы и т.д.).

С помощью псевдофайловой системы «/proc» найти и изучить информацию о файле отображенном в память. (ps –a -> cat /proc/idполученное из прошлой команды/maps)

Изучить файл который был отображён в приложении.

***Вопрос:*** *Были ли сохранены новые данные которые были записаны в приложении? (да)*

Заменить приватное отображение на разделяемое и проверить изменился ли результат записи в файл.

**Проект Lab-02e:**

Разработать проект который состоит из двух приложений на языке C и функционально является аналогом приложения Lab-02c. Синхронизация должна быть реализована на «Семафорах».

При использовании CMake должно быть выполнено следующее:

* Сборка должна быть «out-of-source»;
* Для Windows использовать генератор «Visual Studio» (для тех, у кого нет VS проще использовать генератор «[Ninja](https://ninja-build.org/)»), для Linux – «Unix Makefiles», для macOS – «XCode»;
* При сборке проектов должен использоваться clang;
* Все проекты в рамках одной ОС (например Lab-02a, Lab-02b и Lab-02c) должны быть собраны как части одного большого проекта.

**Вопросы для контроля:**

1. Что такое файл отображенный в память?
2. Windows: что такое объект «проекции файла»?
3. Windows: что такое представление отображения?
4. Windows: какие бывают отображения?
5. Windows: какие функции входят в API для управления файлами отображенными в память?
6. Linux: какие бывают отображения и в чём их особенности?
7. Linux: какие функции входят в API для управления файлами отображенными в память?
8. Что такое Copy On Write?

