

Сравнение методов коммуникации между процессами в среде Linux

Выполнил: Старовойтов Александр ИУ9-51Б

Руководитель: Цалкович П.А.

23 декабря 2024 г.

Цели и задачи

Цель

Провести сравнительный анализ механизмов межпроцессной коммуникации в Linux.

Задачи

- Изучить методы межпроцессной коммуникации;
- Реализовать библиотеку для их поддержки на C++;
- Реализовать бенчмарки;
- Собрать данные о производительности и проанализировать;

Межпроцессное взаимодействие — это обмен данными между потоками разных процессов, реализованный с помощью механизмов предоставляемых операционной системой.

- **Коммуникационные:** фокусируются на обмене данными между процессами;
- **Синхронизационные:** для синхронизации действий между различными процессами;
- **Сигналы:** могут использоваться как для обмена данными, так и для синхронизации.

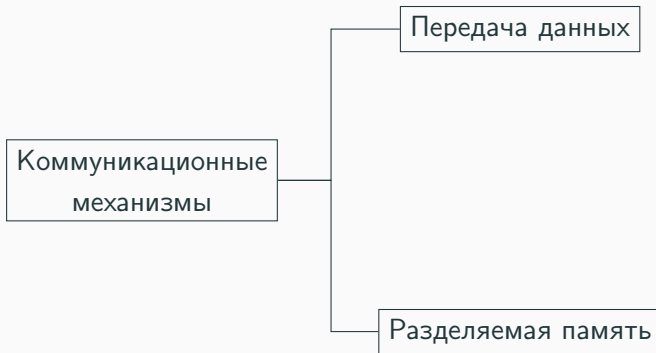


Рис. 1: Классификация коммуникационных механизмов межпроцессного взаимодействия в Linux.

Передача данных



Рис. 2: Классификация методов передачи данных.

Разделяемая память

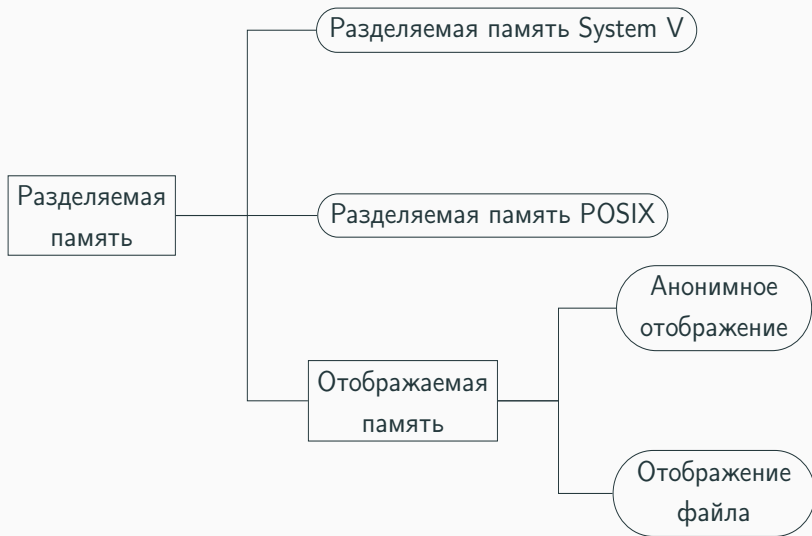


Рис. 3: Классификация разделяемой памяти.

Архитектура библиотеки

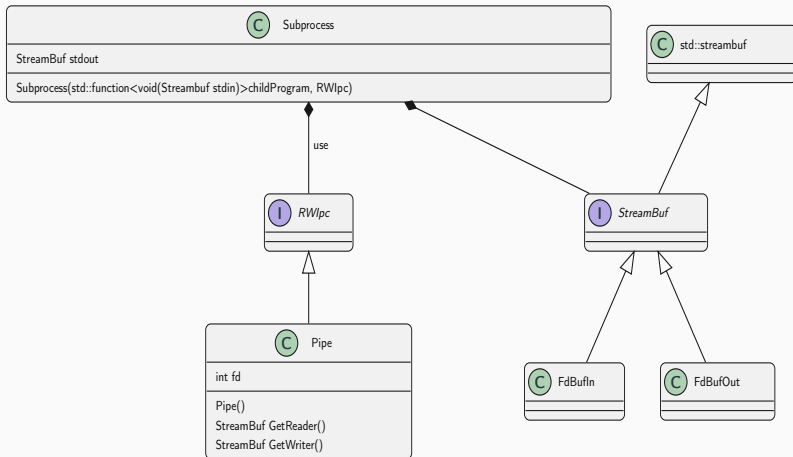


Рис. 4: Диаграмма классов библиотеки.

Для проверки корректности кода было применено:

- Покрытие кода юнит-тестами;
- Санитайзеры;
- Статический анализатор clang-tidy;
- valgrind.

Бенчмарки построены по одному шаблону:

- Однонаправленная передача (от дочернего процесса к родительскому);
- 40'000 байт в одной итерации;
- Настраивается размер сообщения и их количество;
- `fork()` для создания дочернего процесса.

Результаты измерений производительности

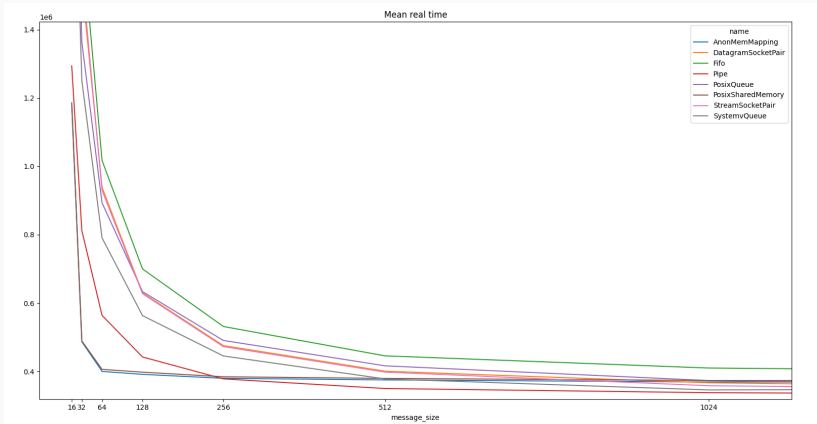


Рис. 5: Сравнительный график производительности средств межпроцессной коммуникации.

Возможные улучшения

- Тестирование и замеры производительности на других реализациях UNIX;
- Расширение интерфейсов для поддержки двунаправленной коммуникации.

В ходе разработки были получены следующие навыки:

- Разработка программ с использованием межпроцессной коммуникации;
- Системное программирование на C++ в среде Linux;
- Реализация бенчмарков;
- Анализ данных о производительности, их представление в виде графиков.