

ООО "СТЦ"

Отчёт по тестовому заданию на стажировку

Выполнил
Ощепков Артём,
semitro_8@mail.ru

Задание 1

Задача

1.2 Написать реализацию КИХ фильтра, оптимизированную с использованием расширений SIMD процессора x86_64.

Сравнить производительность оптимизированной и неоптимизированной реализации в зависимости от длины импульсной характеристики фильтра.

Решение

Как для начала это дело запустить?

Откройте терминал в директории task1 и выполните следующие команды:

```
$ chmod +x ./present.bash
```

```
$ ./present.bash
```

Скрипт present использует две цели Make-файла: 'without_sse' для сборки фильтра с классической реализацией и 'sse' для сборки с использованием SIMD.

Для ручного запуска следует зайти в директорию src, выполнить команду make и запустить саму программу ./fir

Аннотация

Точка входа содержит несколько юнит-тестов, демонстрирующих результат работы алгоритма на разных наборах данных (dummy-тесты опущены).

Ких-фильтр реализован на Си без использования C++. Работа с SSE-инструкциями осуществлена с помощью инструмента intel intrinsics. Для включения SSE-режима необходимо определить директиву #define USE_SSE.

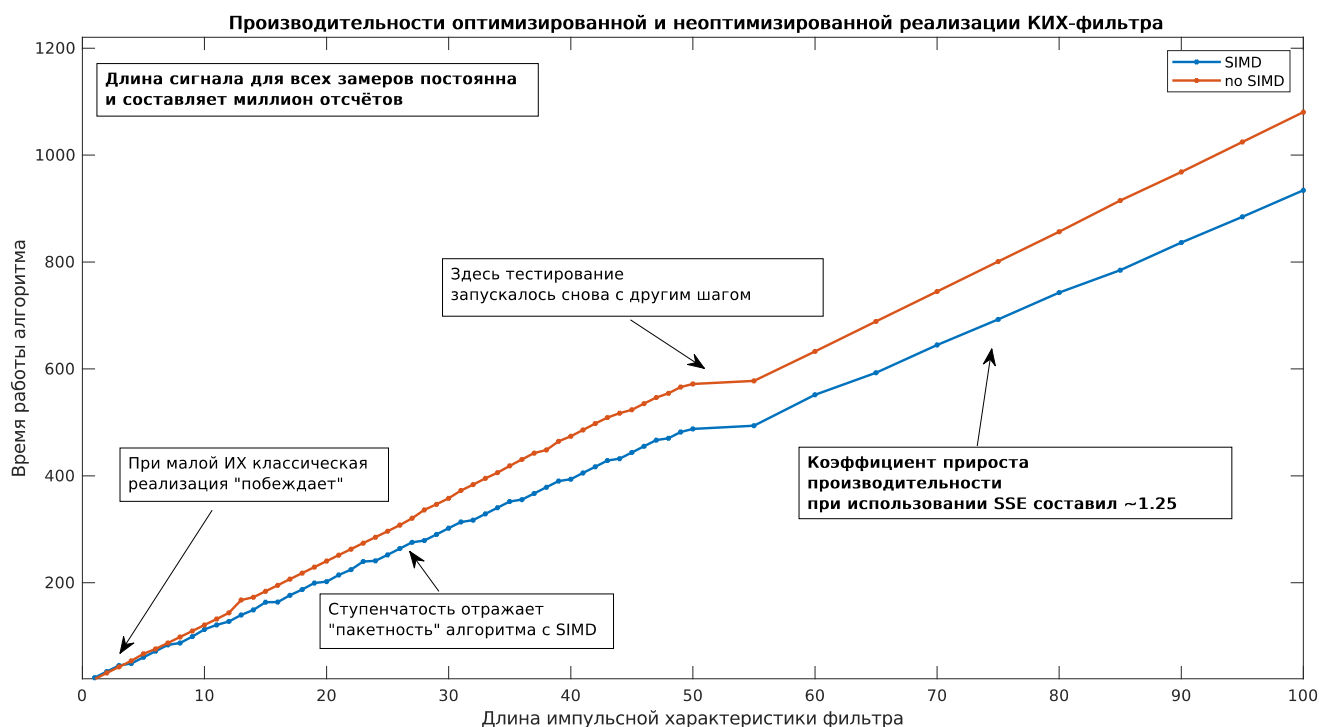
Сравнение производительности SIMD и не-SIMD реализаций

Процедура фильтрации запускалась для сигнала в миллион отсчётов с длиной импульсной характеристики фильтра от 1 до 100. Замер в каждой точке - среднее арифметическое трёх запусков.

Как и ожидалось, использование SIMD дало заметный прирост производительности. Алгоритм фильтрации линеен от длины фильтра при фиксированной продолжительности сигнала в обеих реализациях, но угол наклона прямой отличается (см. график ниже). Коэффициент прироста производительности составил приблизительно 1.25.

Сборка программы осуществлялась компилятором gcc с ключами -Werror -Wall -Wextra -pedantic-errors на x86-машине Intel® Celeron(R) CPU N2830 под управлением Ubuntu 18.10.

График выполнен в MatLab.



Задание 2

Задача

1.4 Необходимо сформировать звуковой стереосигнал для которого направление на источник меняется по окружности относительно наблюдателя. В качестве метода формирования использовать метод Interaural time difference

(https://courses.washington.edu/psy333/lecture_pdfs/Week9_Day2.pdf).

Расстояние между ушами 20.4 см. Скорость звука 340.29 м/с.

Расстояние до источника и скорость движения сделать управляемыми параметрами.

Решение

Запуск

Внимание! Скрипт проигрывает звук!

Откройте терминал в директории task2 и выполните:

```
$ chmod +x ./present.bash && ./present.bash
```

Скомпилированная программа запускается так:

```
$ ./sound 2d расстояние до источника в метрах скорость вращения в рад/с
```

Например, ./sound 2d 1. 3.14

Программа генерирует файл result.wav, который можно открыть любым проигрывателем либо с помощью утилиты aplay. Рекомендую использовать наушники.

Аннотация

Си++ё творение генерирует ноту ля, преобразует её в стереозвук с соответствующим смещением каналов для создания эффекта объёмного звучания. Объёмная Ля записывается в wav-фай с помощью сторонней библиотеки.