Векторная обработка данных. Документирование кода. Модульное тестирование.

Никитин Михаил

Срок сдачи: 4 ноября (23:55).

1 Обзор задания

В рамках практикума ко второму заданию по курсу Компьютерная графика Вам предлагается:

1. Использовать векторное расширение процессора SSE для подсчета признаков изображения.
2. Проверить корректность вычисления признаков с использованием векторного расширения процессора и без него.
3. Построить документацию с помощью системы документирования кода Doxygen.

2 Первая часть задания

С использованием векторного расширения процессора SSE реализовать вычисление признаков, используемых для обучения классификатора (HOG). На реализацию накладываются следующие требования:

- при использовании SSE допускается использование только встроенных команд компилятора (SSE intrinsic). **Код не должен содержать ассемблерных вставок!**
- применение фильтров Собеля к изображению и вычисление нормы градиента должно быть реализовано с использованием технологии SSE. **Необходимо использовать матрицы свертки размера 3×3, описанные в википедии**;
- необходимо провести сравнение времени работы функций с использованием SSE и без него (см. пример);
- файл ReadMe должен содержать результаты сравнения и вывод, описывающий почему удалось или не удалось добиться прироста производительности;
- для сравнения производительности потребуется проводить многократное применение функции к данным. При этом необходимо использовать разные данные при разных запусках.

3 Вторая часть задания

С использованием фреймворка googletest Вам необходимо будет провести тестирование функции вычисления модуля градиента, реализованного в рамках первой части задания. На реализацию накладываются следующие требования:

- необходимо сделать второй проект, в main функции которого вызывается только запуск всех тестов (см. здесь *Writing the main() Function*);
- необходимо реализовать тест, вычисляющий модуль градиента в каждом пикселе с использованием SSE и без него и сравнивающий на идентичность полученные результаты;
- для тестирования используйте изображение Lenna

4 Третья часть задания

С использованием утилиты Doxygen сделать документацию к вашему коду:

- документация должна целиком генерироваться автоматически по коду из комментариев к классам, функциям, переменным. Формат документации — CHM, pdf или html;
- необходимо включить страницу с общим описанием архитектуры вашей программы;

- допускается русский или английский язык;
- документация должна быть у каждого класса, метода, параметра вашей программы (**не нужно документировать внешние библиотеки!**);
- документация должна иметь практическое значение (не имеет смысла повторять в комментарии название переменной или метода, укажите лучше смысл использования, для параметров — допустимые значения и т.п.);
- документация должна лежать в подкаталоге doc вашего архива (на одном уровне с bin, src).

5 Материалы для выполнения задания

1. Intel Intrinsics Guide
2. Примеры использования SSE
3. Программная оптимизация оператора Собела с использованием SIMD-расширений процессоров семейства x86
4. Google C++ Testing Framework
5. Обзорная статья Google Testing Framework
6. Быстрый старт с Google Test
7. Краткое руководство по Doxygen
8. Советы по использованию Doxygen