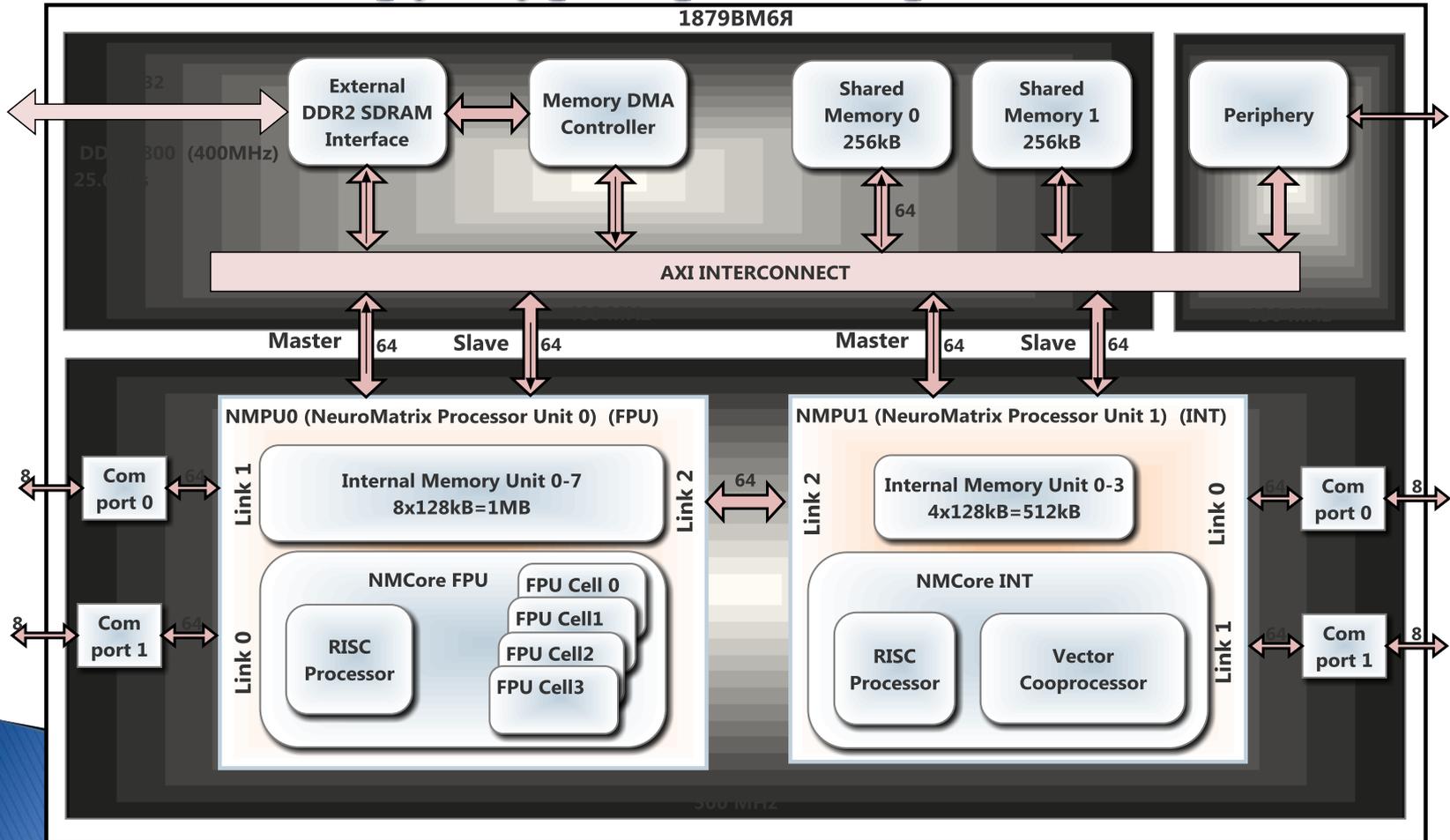


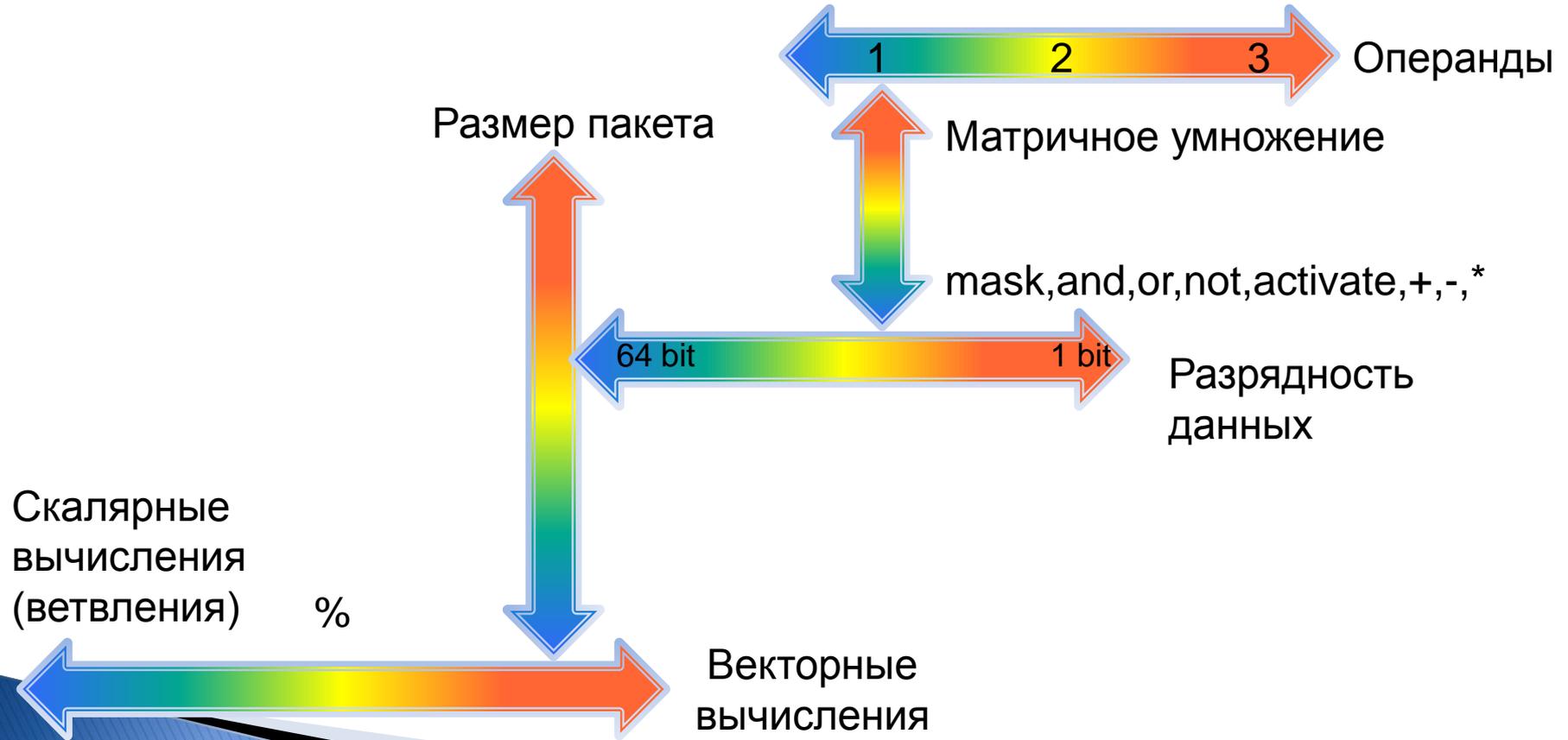


Применение процессора 1879ВМ6Я в задачах видеообработки и рендеринга

Структура процессора 1879ВМ6Я

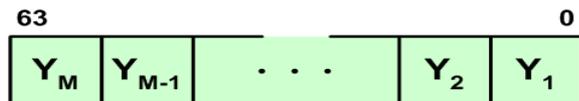


Эффективность вычислений



Базовая операция матрично-векторного сопроцессора

- ▶ Формат вектора упакованных данных:



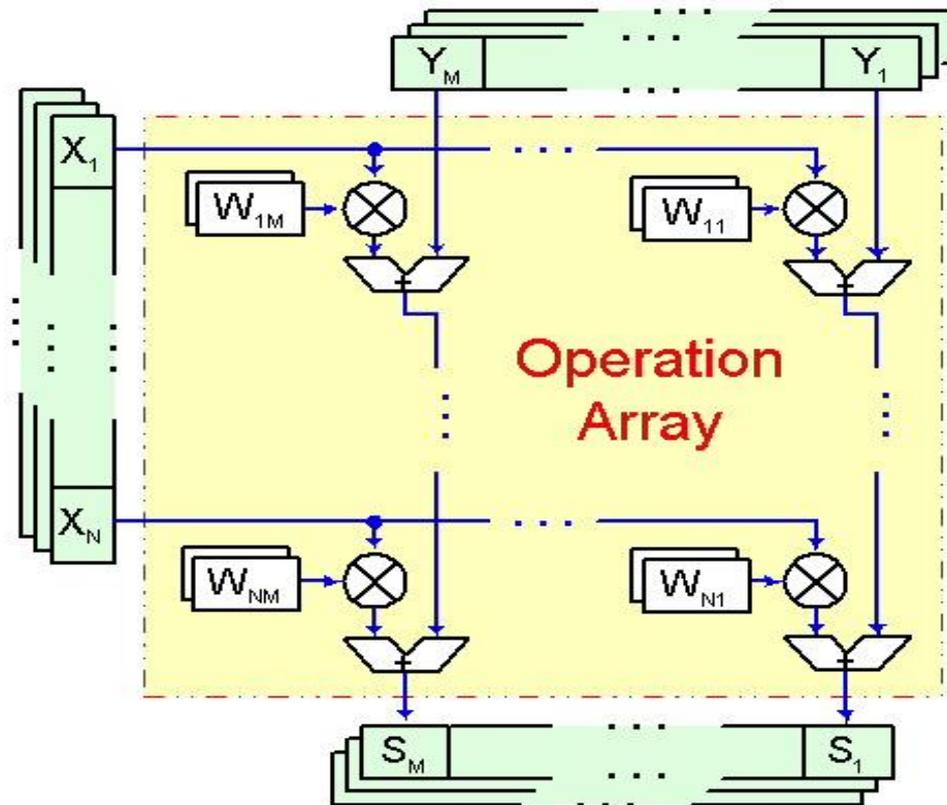
- ▶ Однотактная операция:

$$S_i = Y_i + \sum_{j=1}^N W_{ji} * X_j$$

(i = 1, ..., M)

- ▶ Многотактная операция (одна команда):

$$[S] = [Y] + [W] * [X]$$



Хорошие задачи

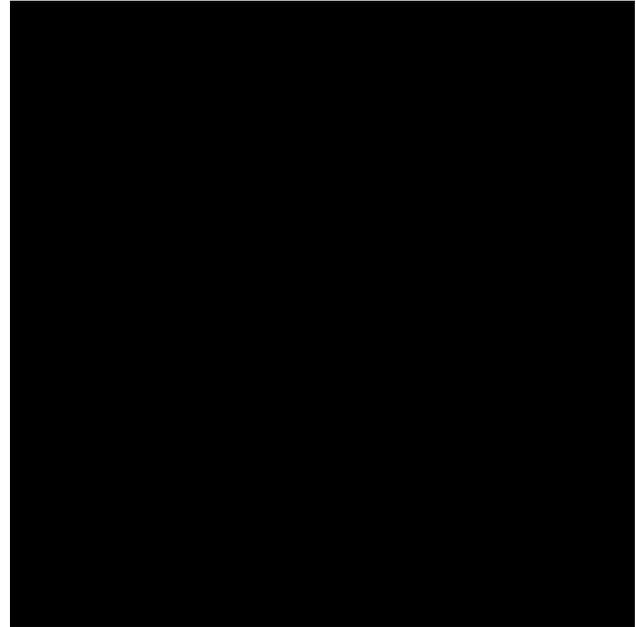
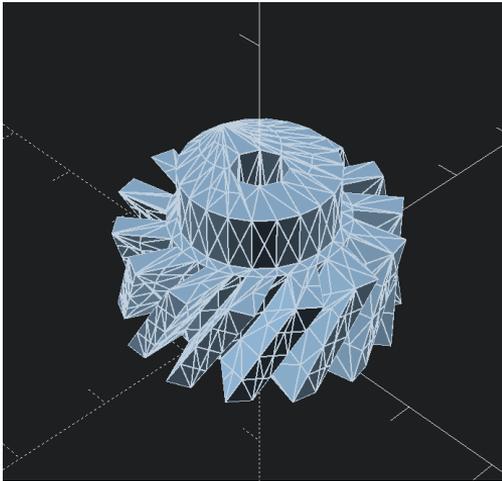
Функция	Тактов/выходной элемент
FFT (int)	20
FFT (fpu)	7
2D DCT 8x8	1.2
Wavelet 128x128 (1 ступень)	1.6
Haddamard 1024	2.2
4xHaddamard 1024	0.54
Median filter 3x3	9
Window filter 5x5	2.5
Sobel filter	2.7
[A] · [B]+[C] (128x128) int32	35
[A] · [B]+[C] (128x128) float	8.5

Нехорошая задача

- ▶ Нецелевая задача для DSP
- ▶ Нерегулярность данных
- ▶ Задействует оба ядра FPU+INT
- ▶ Межпроцессорный обмен
- ▶ Использование готовых мат. библиотек
- ▶ Наглядность , визуализация

Задача 3D визуализации изображения

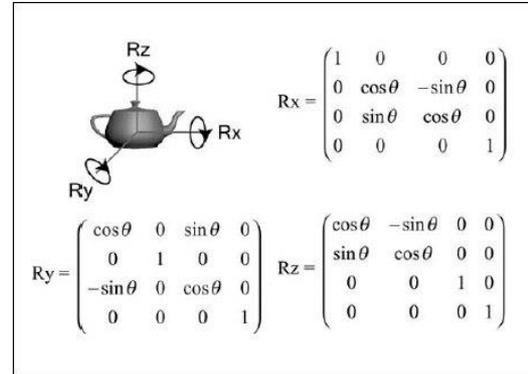
- ▶ Анимация трехмерной модели. Проективное преобразование. Обсчет вершин. [FPU-core]
- ▶ Отображение на экране (рендеринг) [INT-core]



Анимация. Проекция. Затенение

[FPU]

- ▶ Анимационная модель
- ▶ Матрица поворота
- ▶ Сортировка вершин треугольников
- ▶ Вычисление нормалей (векторное произведение)
- ▶ Вычисление освещенности (скалярное произведение)

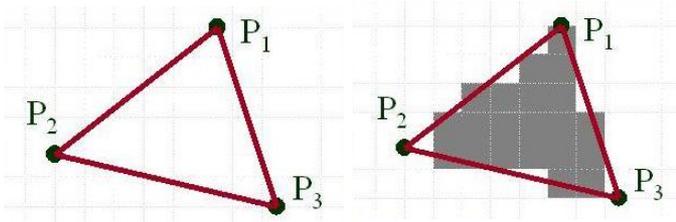


BLAS –Level 1
(Basic Linear Algebra Subprograms)

Рендеринг

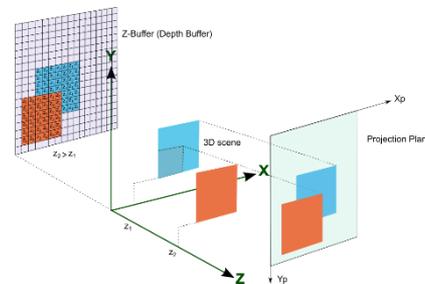
✓ ▶ Растеризация

[INT/ NMPP]



✓ ▶ Z-буферизация

[INT /NMPP]



✓ ▶ Затенение

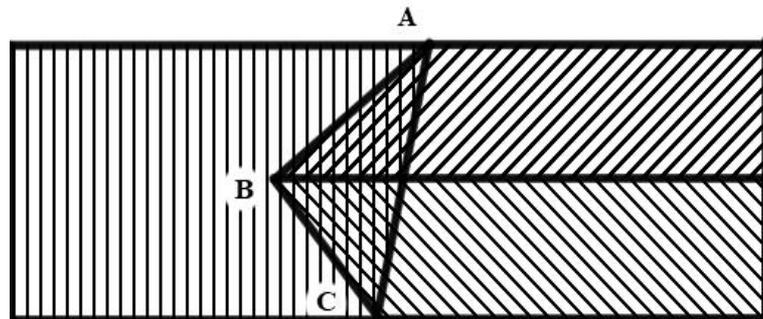
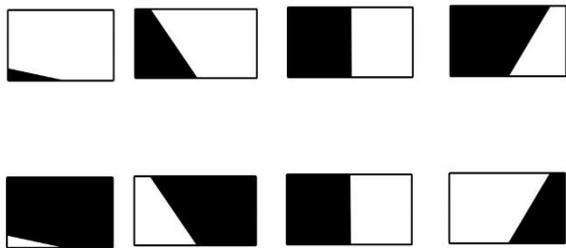
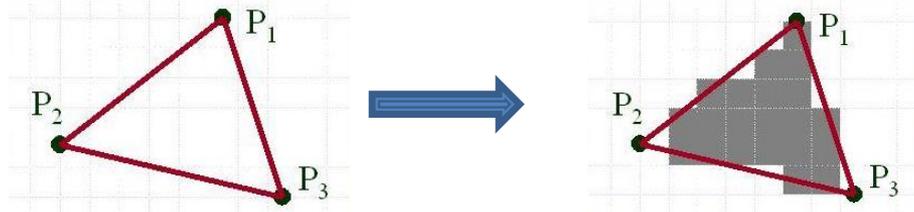
[FPU+INT/ NMPP/BLAS]



▶ Нанесение текстур



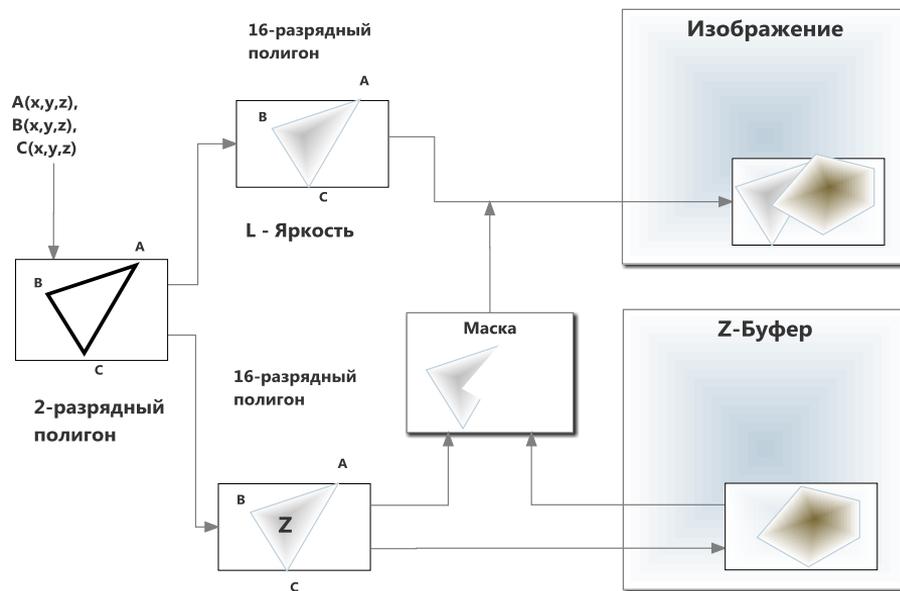
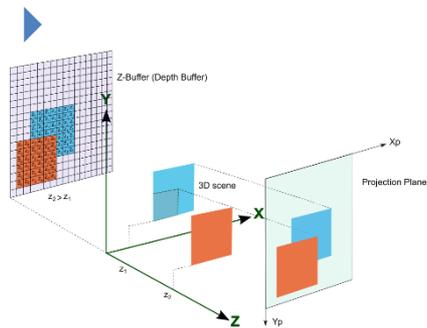
Растреризация



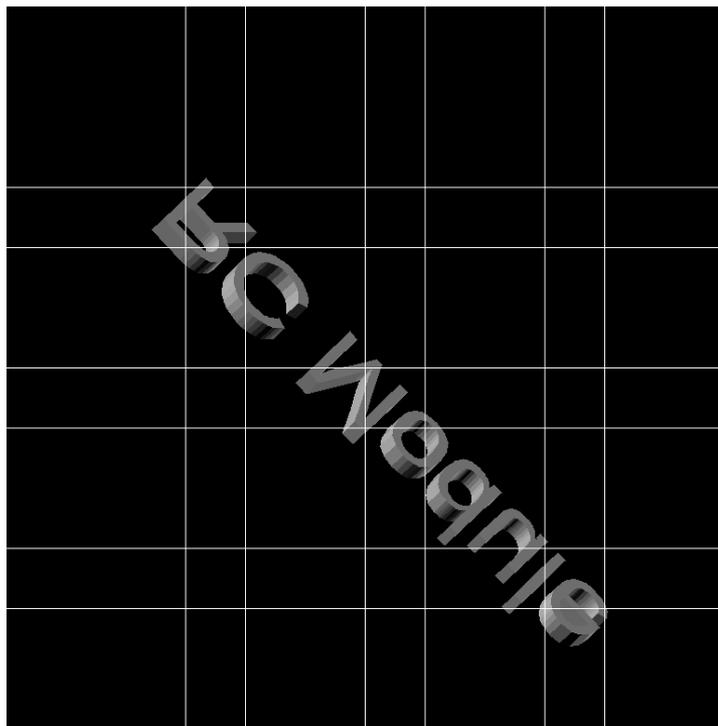
▶ 2-битные паттерны

▶ 2-битный треугольник

Затенение, Z-буферизация



Сегментирование изображения



Производительность

- ▶ Рендеринг треугольника [32x32]
7000 тактов (макс 12 тактов/пиксель)
- ▶ 30FPS модель из 1200 треугольников
(USB:20 -26.fps) [768×768]
- ▶ Пиковая производительность 2-4
такта/пиксель

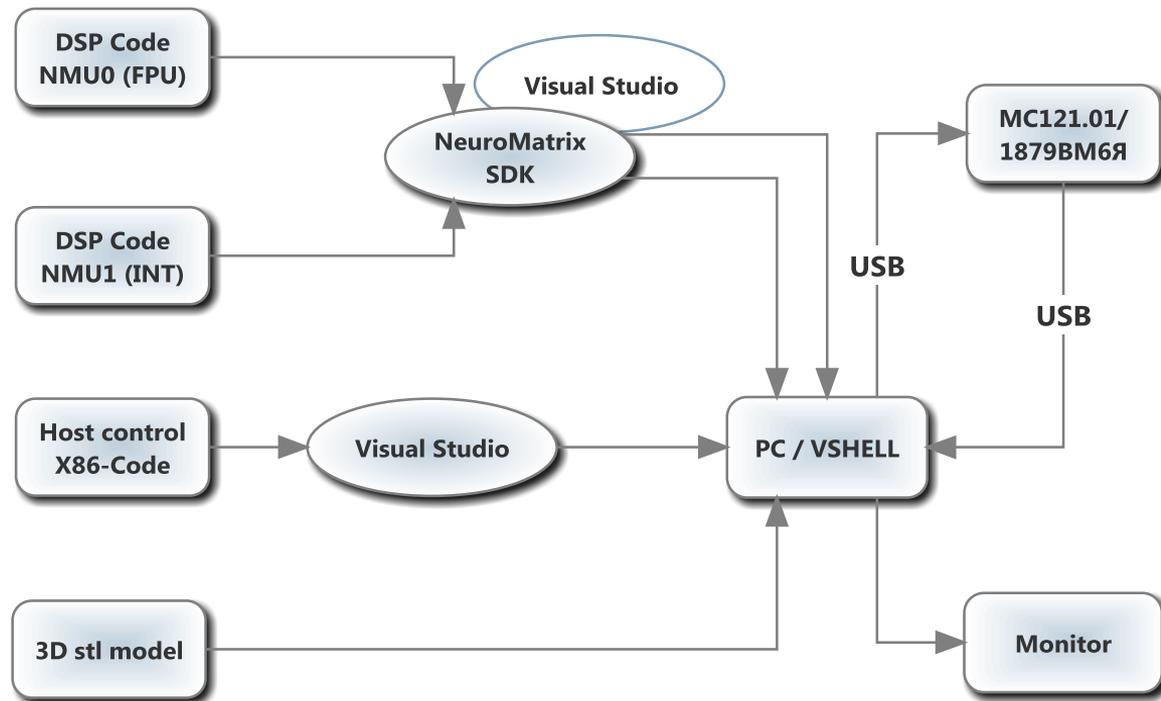
Решенные задачи

- ▶ Использование обоих векторных вычислителей
- ▶ Векторизация неоднородных вычислений
- ▶ Организация межпроцессорного обмена и синхронизации.
- ▶ Работа с данными малой разрядности
- ▶ Сегментирование
- ▶ Работа с многобанковой структурой памяти

Используемые аппаратно-программные средства

- ▶ NeuroMatrix SDK
- ▶ МЦ121.01 на базе 1879ВМ6Я
- ▶ Библиотека загрузки и обмена
- ▶ Библиотека HAL (DMA,LED,SYNC,RING_BUFFER)
- ▶ Кольцевая буферизация
- ▶ Пакетный ПДП
- ▶ NMPP
- ▶ BLAS
- ▶ VSHELL
- ▶ X86-эмуляция (Visual studio)

Рабочий цикл



Выводы

- ▶ Векторизуемость алгоритмов
- ▶ Прогнозируемость производительности
- ▶ Средства разработки DSP приложений
NMSDK, NMPP, BLAS, HAL, VSHELL
- ▶ Поддержка всех модулей и процессоров
- ▶ X86–Моделирование