Graphics Processing Unit

Введение

Что такое GPU?

- Это процессор оптимизированный для 2D/3D графики, видео.
- Он позволяет выполнять параллельные вычисления, многопоточный и многопроцессорный, оптимизирован для визуальных вычислений.
- Предназначен для визуального взаимодействия с синтезируемыми объектами в режиме реального времени.
- Он выступает одновременно как массив программируемых графических процессоров и масштабируемой платформы параллельных вычислений..
- Гетерогенная система: сочетает GPU с CPU

Развитие GPU

- 1980’s – Нет GPU. PC использует VGA контроллер
- 1990’s – Расширяются функции VGA контроллера
- 1997 – 3D ускорители:

  Аппаратура для триангуляции и растеризации

  Текстурное картирование

  Заливка
- 2000 – Однокристальные GPU
- 2005 – Массивы параллельных программируемых процессоров
- 2007 – CUDA (Compute Unified Device Architecture)

GPU Graphic Trends

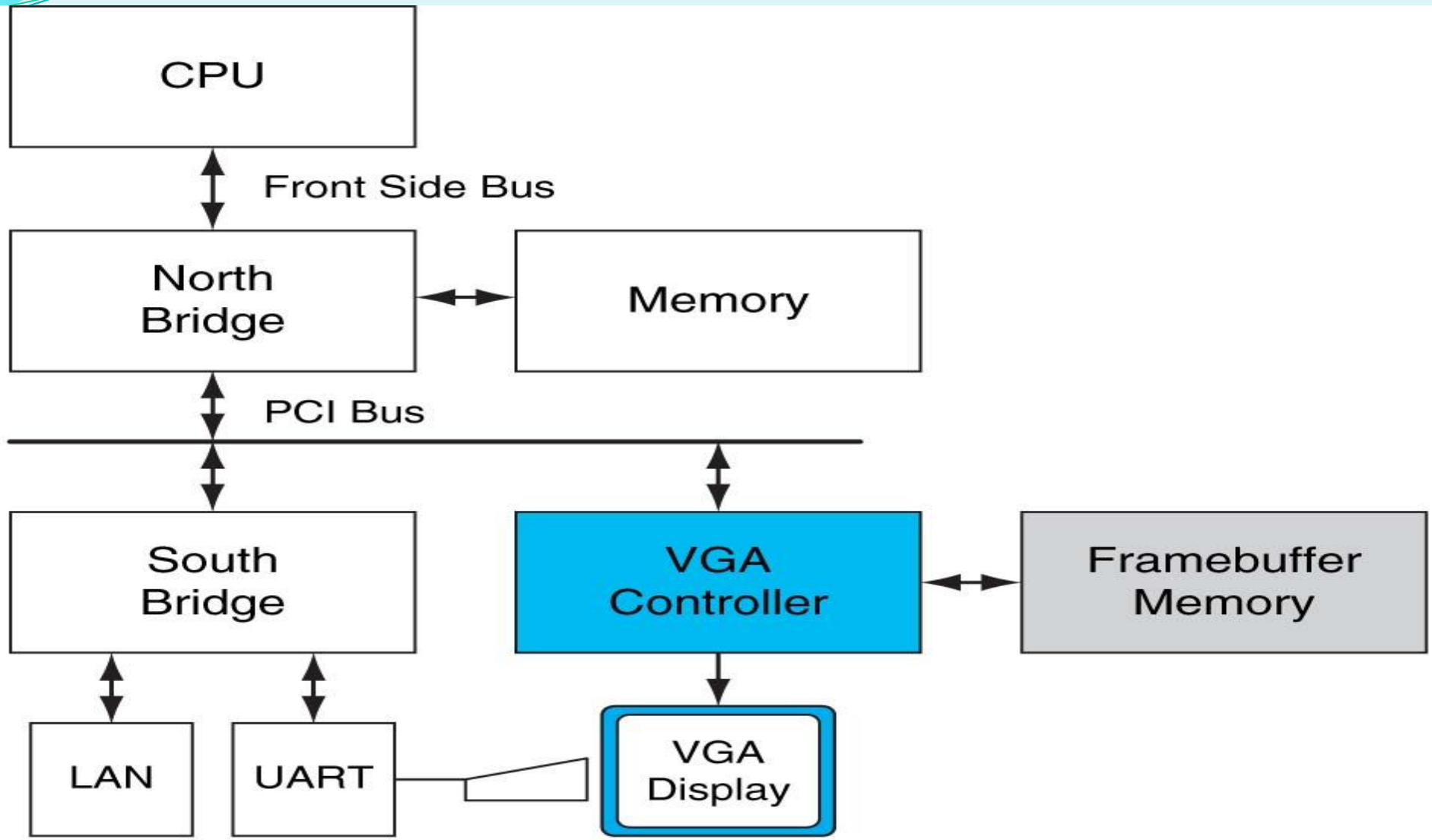
- OpenGL – открытый стандарт для 3D программирования
- DirectX –программируемые интерфейсы мультимедиа Microsoft
- Новые GPU появляются каждые 12 - 18 месяцев
- Новые идеи программирования графики:

  сочетание графических процедур и параллельного программирования
- Гетерогенные системы – CPU + GPU
- GPU развивается в масштабируемых параллельных процессоров
- GPU программирование: GPGPU и CUDA
- GPU унифицированная графика
- GPU системы визуального программирования: OpenGL и DirectX

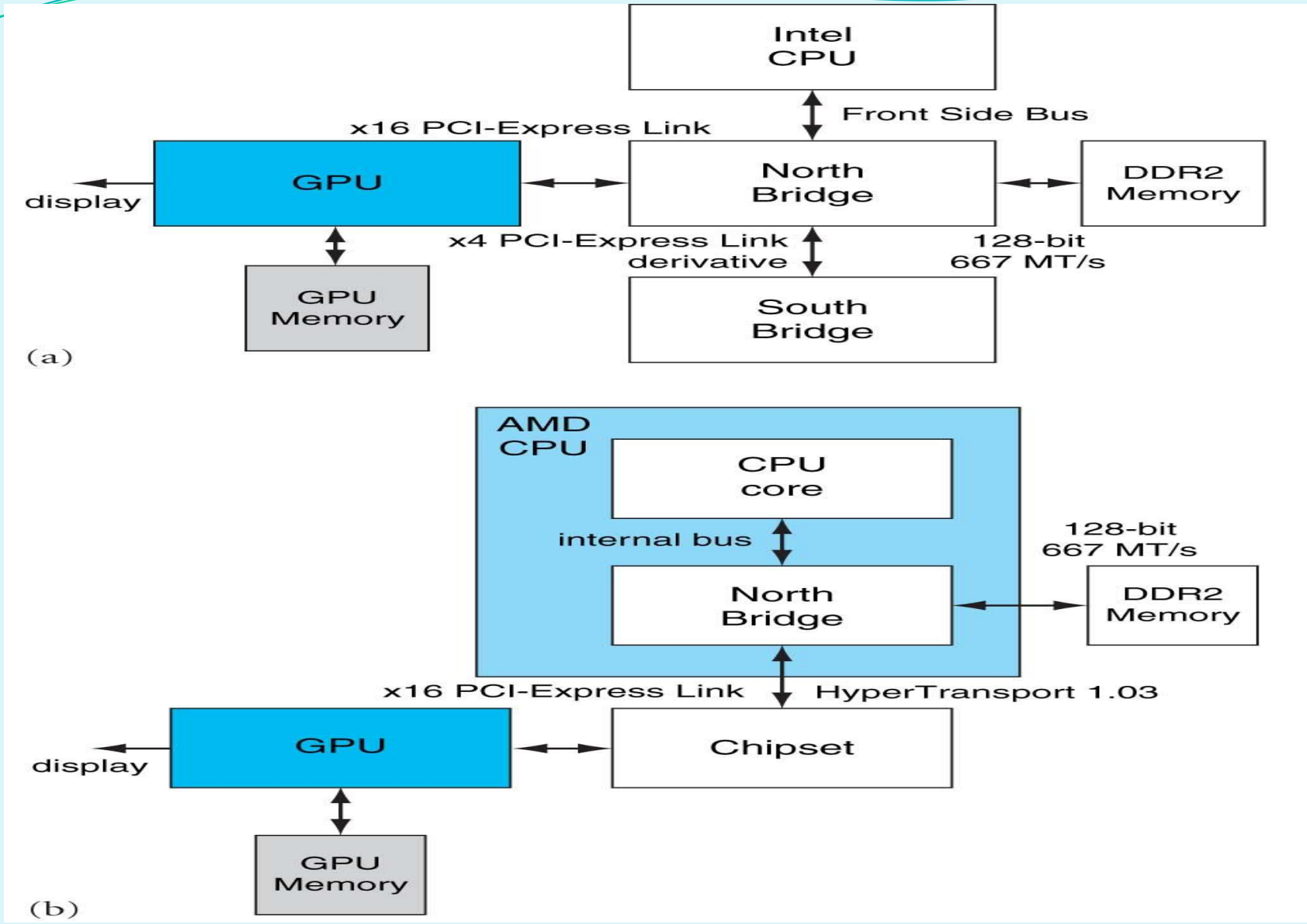
Архитектуры GPU

- Архитектура систем CPU-GPU
  - Архитектура PC
  - современные PC с Intel и AMD CPU
- Логическая структура графического процессора
- Основная архитектура GPU
  - Массив процессоров

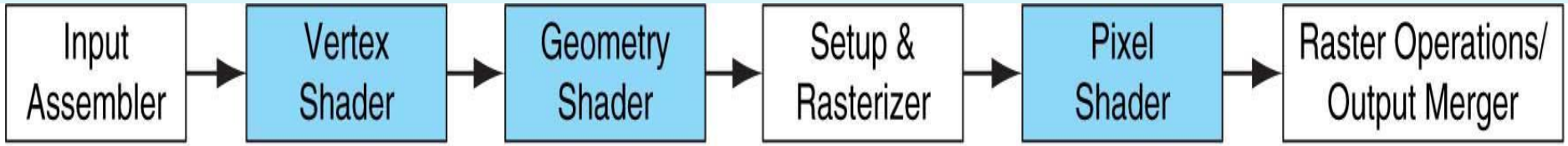
Архитектура PC



Intel и AMD CPU



Графический конвейер



Basic Unified GPU Architecture

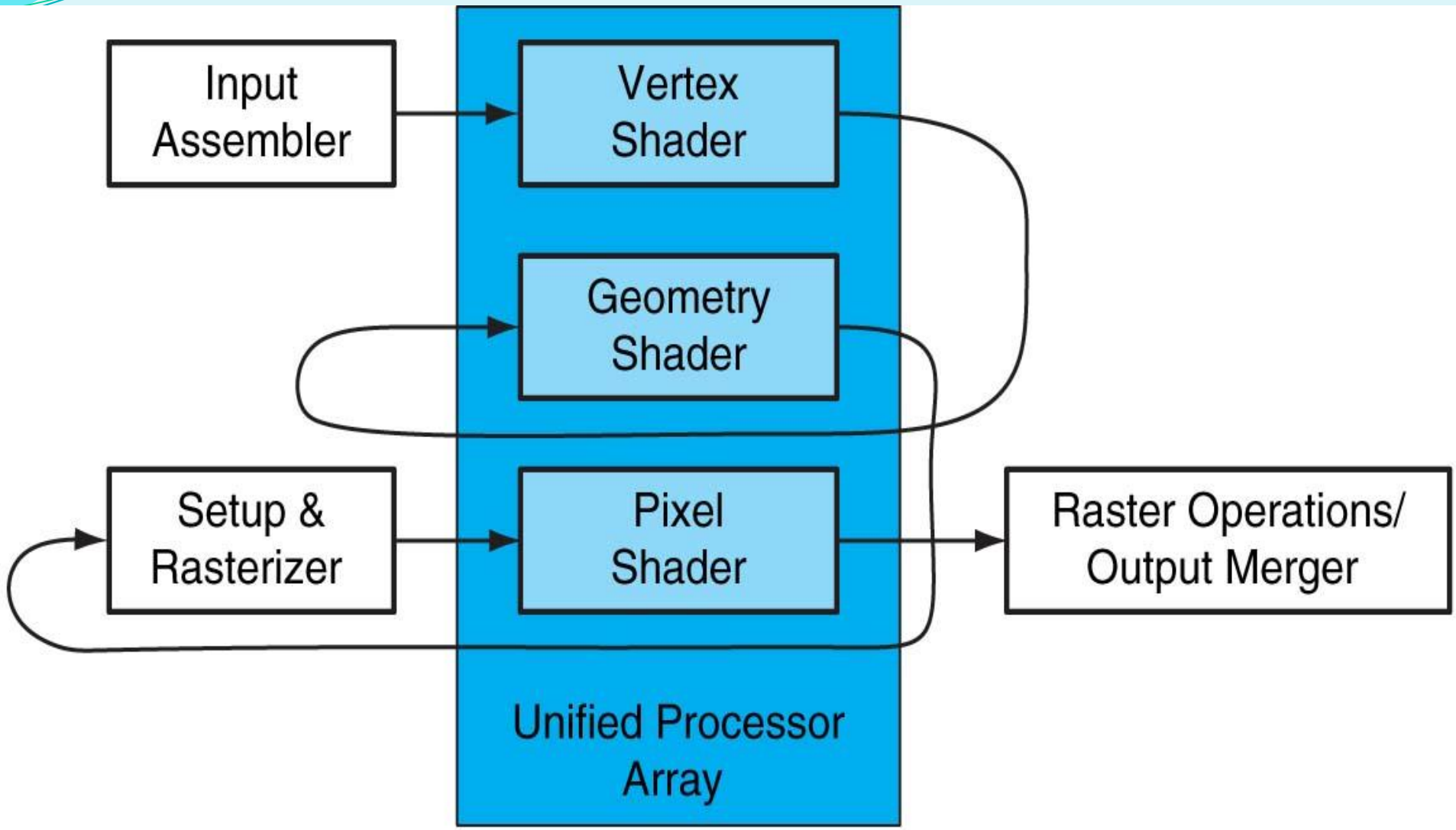
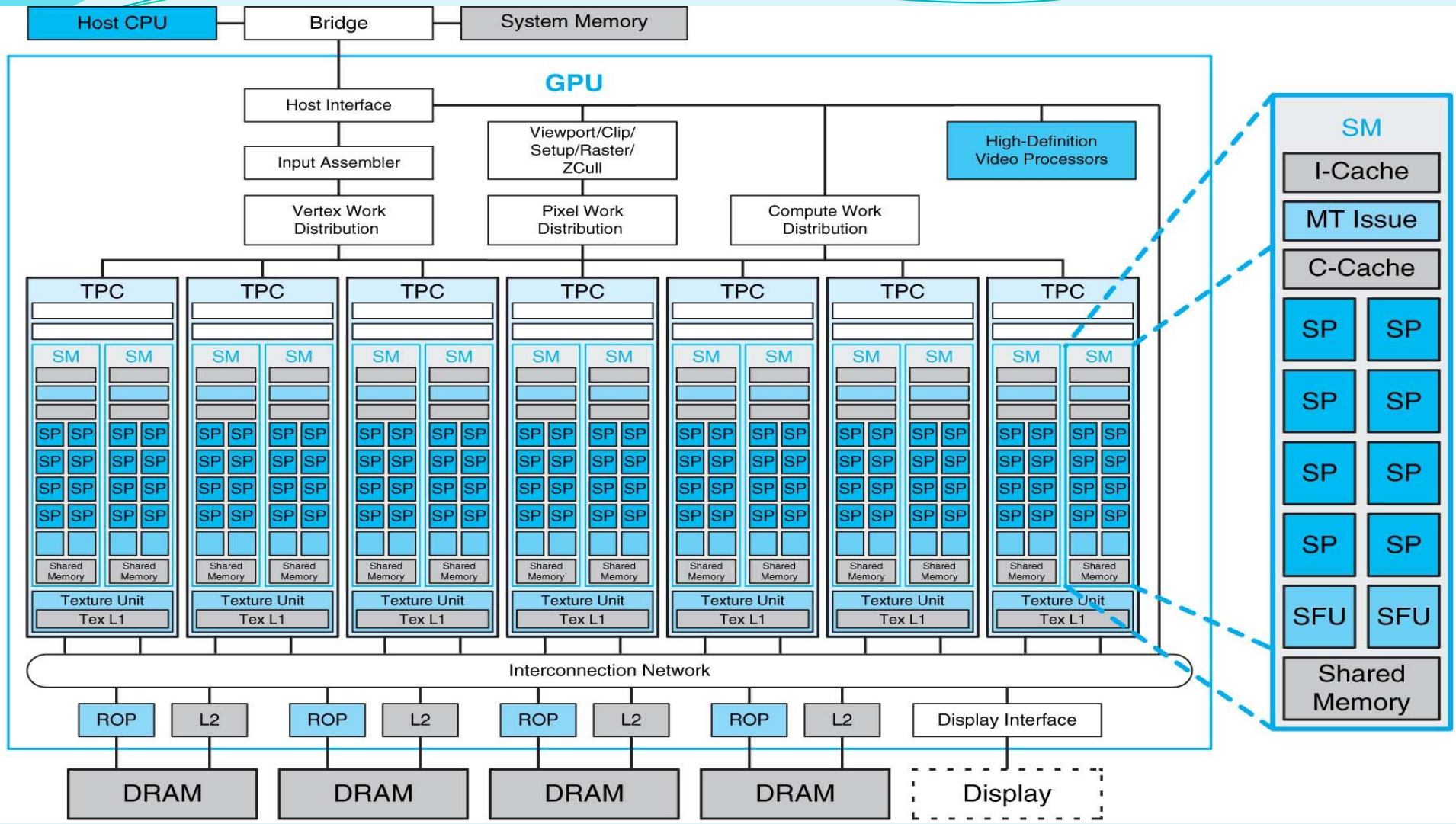


FIGURE A.2.4 Logical pipeline mapped to physical processors. The programmable shader stages execute on the array of unified processors, and the logical graphics pipeline dataflow recirculates through the processors. Copyright © 2009 Elsevier, Inc. All rights reserved.

Processor Array



Сравнение CPU и GPU

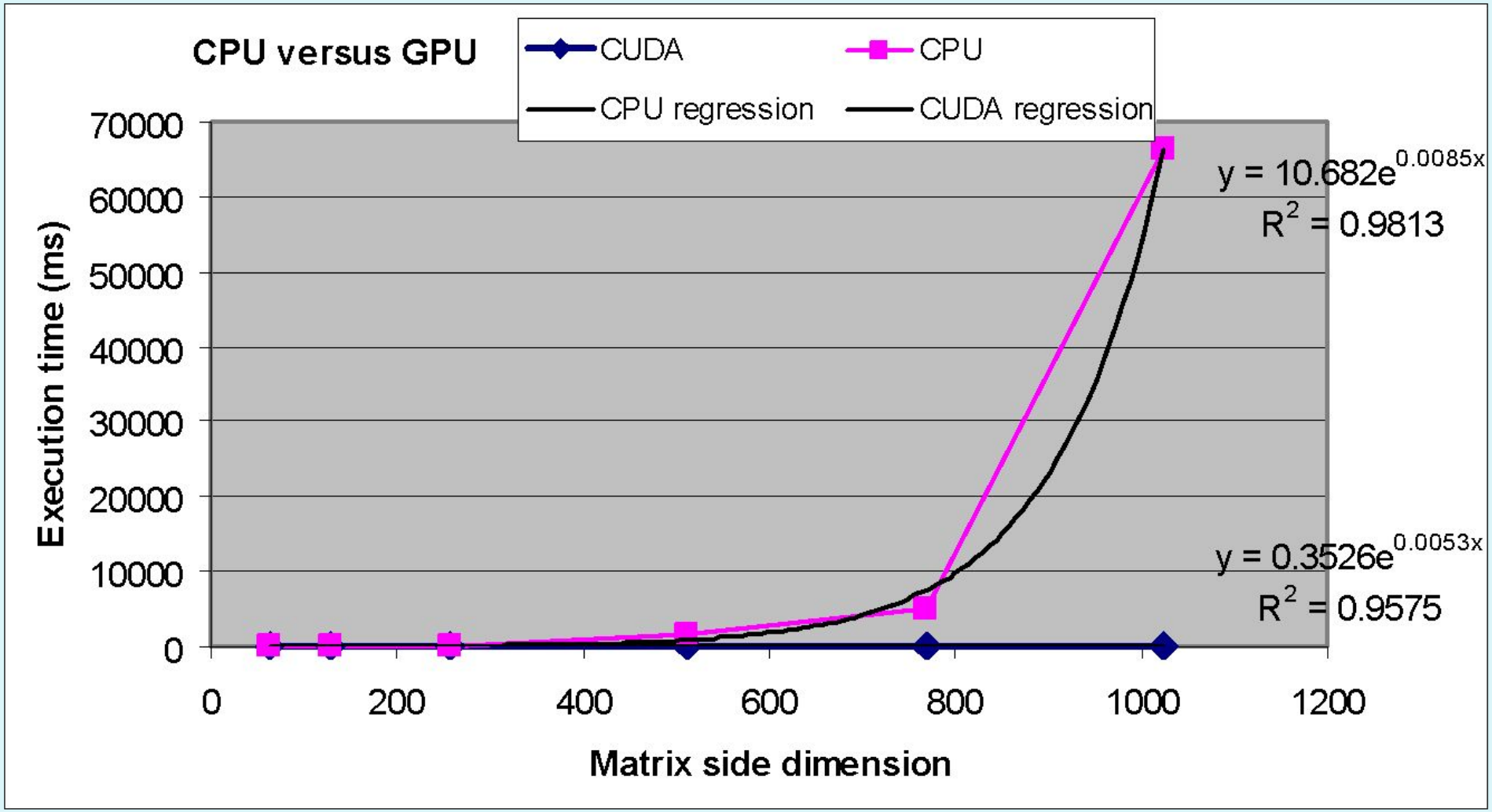
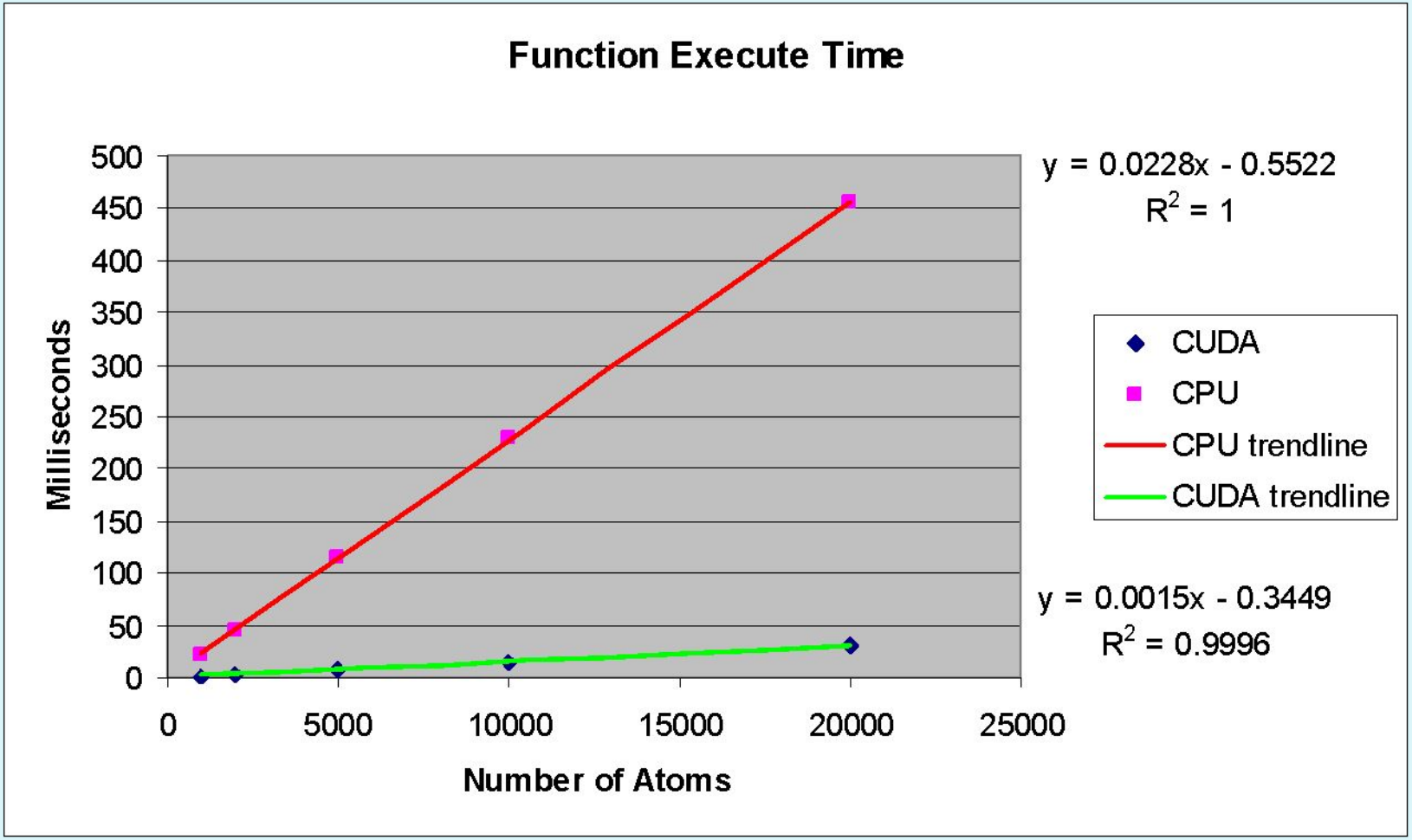
Тест - Матрицы

- Тест перемножения двух матриц.
- Создаются две матрицы заполненные случайными значениями вещественных чисел.
- Тестируются матрицы различной размерности…

Результаты:

Dim\Time	CUDA	CPU
64x64	0.417465 ms	18.0876 ms
128x128	0.41691 ms	18.3007 ms
256x256	2.146367 ms	145.6302 ms
512x512	8.093004 ms	1494.7275 ms
768x768	25.97624 ms	4866.3246 ms
1024x1024	52.42811 ms	66097.1688 ms
2048x2048	407.648 ms	Didn't finish
4096x4096	3.1 seconds	Didn't finish

График производительности:



Результаты теста: