



# COMPUTER GRAPHICS

---

## ЗАСОБИ ПРОГРАМУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ

**Технічні засоби комп'ютерної  
графіки.**

**Основні параметри,  
характеристики.**

# Способы задания изображений в CG

## ДВУМЕРНАЯ ГРАФИКА (2D)

- векторная графика (векторные изображения)
- **растровая графика** (растровые изображения)
- фрактальная графика (специальное математическое представление)

## ТРЁХМЕРНАЯ ГРАФИКА (3D)

- **растровые изображения**, полученные в результате рендеринга трехмерных сцен .

# Технические средства СГ

## УСТРОЙСТВА ВЫВОДА

Дисплеи

векторные

**растровые**

Проекторы

Принтеры

алфавитно-цифровые

**«растровые»**

Плоттеры

векторные

**«растровые»**



# Технические средства СГ

## УСТРОЙСТВА ВВОДА

Сканеры

Планшеты графические

Цифровые фотоаппараты

Цифровые видеокамеры

Указывающие устройства

мышь

трекбол

световое перо

джойстик ...



# Технические средства СГ

Изображение оптическое – картина, получаемая в результате прохождения через оптическую систему лучей, распространяющихся от объекта, и воспроизводящая его контуры и детали.

Компьютерное представление изображения:

Функция интенсивности (яркости)- **АНАЛОГОВОЕ**

$$I = g(x, y), \{x \in [x_0, x_1], y \in [y_0, y_1]\}$$

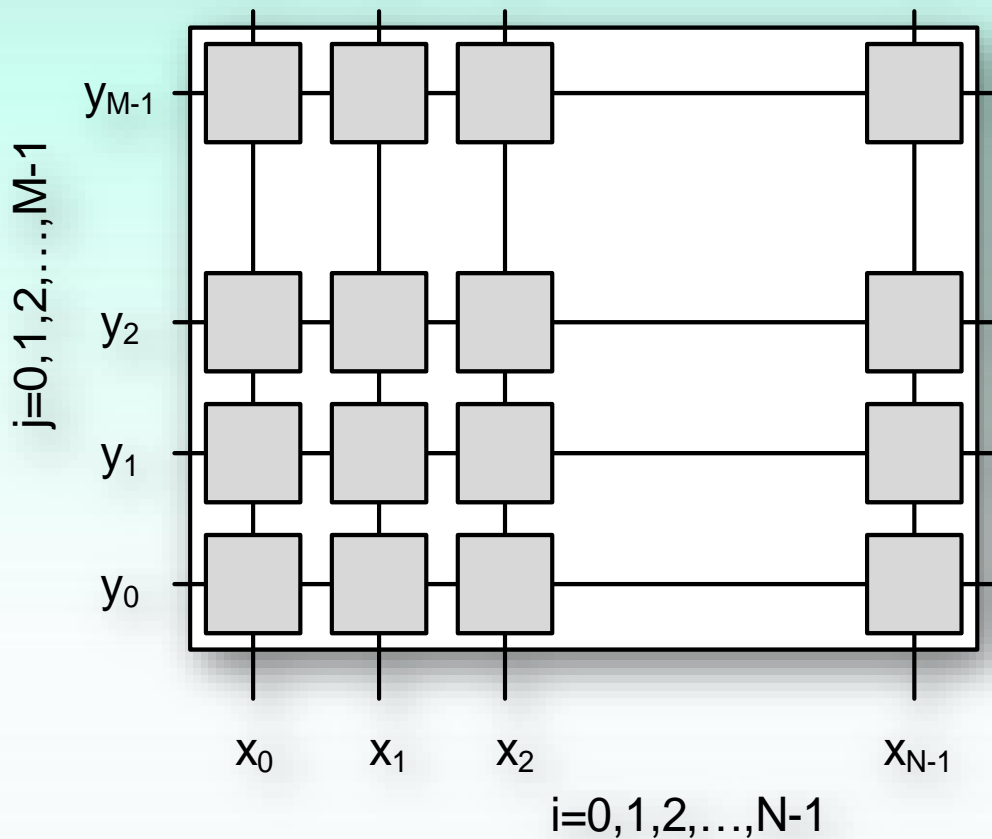
**ДИСКРЕТНАЯ** аппроксимация (растр)

$$I = g(i, j), \{i = \overline{0, N-1}, j = \overline{0, M-1}\}$$

(квантование по геометрическому пространству и по пространству интенсивностей)

# Технические средства СГ

## РАСТР



# Технические средства СГ

## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСТРОВЫХ УСТРОЙСТВ

Размер изображения (в пикселях) - **количество пикселей (точек) по ширине и высоте**

$$N * M$$

Типичные размеры

800 \* 600 px

1024 \* 768 px

1280 \* 800 px

1920 \* 1080 px

Например:  $1920 * 1080 = 2073600 \rightarrow 2$  мегапикселя



# Технические средства СГ

## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСТРОВЫХ УСТРОЙСТВ

Разрешающая способность / Разрешение изображения (англ. resolution) - **количество точек физического растра в единице длины.**

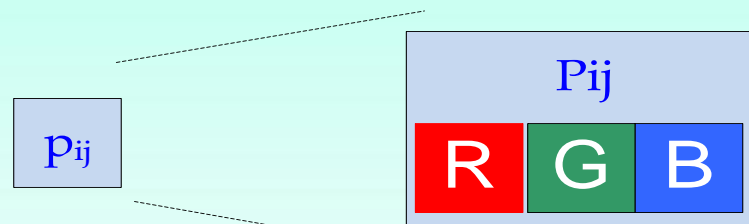
**ppi** - пикселей на дюйм (англ. pixels per inch);

**dpi** - точек на дюйм (англ. dots per inch). Правильно употреблять по отношению к принтерам, хотя широко используется везде вместо **ppi**;

**spi** - проб на дюйм. (англ. samples per inch) Иногда употребляется по отношению к сканерам вместо **dpi**.

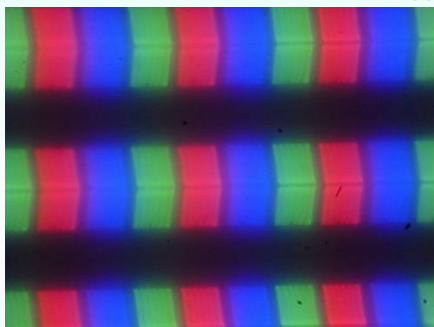
# Технические средства СГ

## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСТРОВЫХ УСТРОЙСТВ

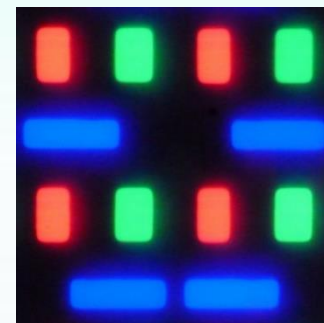


Цветовая модель (цветовая гамма) - это средства описания цветов в определенном диапазоне.

RGB  
CMY  
HSV  
HLS



IPS



Super AMOLED RGB

Типичные структуры матриц экранов

<https://www.ixbt.com/portopc/px-macro.shtml>

# Технические средства СГ

## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСТРОВЫХ УСТРОЙСТВ

**Глубина цвета** (англ. color depth) - количество информации для представления одного цвета  
 $k$  - в bpr - bits per pixel (англ. бит на пиксель).

$k = 3 * \text{кол-во бит на цветовую компоненту.}$

Типичные значения  $k$  :

1 (монохромное изображение), 8, 12, 16, 34, 32

**Количество цветов =  $2^k$**

Типично

- на 1 цветовую компоненту - 8 бит
- Глубина цвета - 24 бита ( $k = 24$  bpr)
- Количество цветов -  $2^{24} = 16777216$  цветов

# Технические средства СГ

## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСТРОВЫХ УСТРОЙСТВ

**Динамический диапазон** (англ. dynamic range) - диапазон уровней яркости для данного устройства (из пленочной фото- и видеосъемки).

Динамический диапазон зависит как от характеристик устройства отображения, так и от способа представления графической информации.

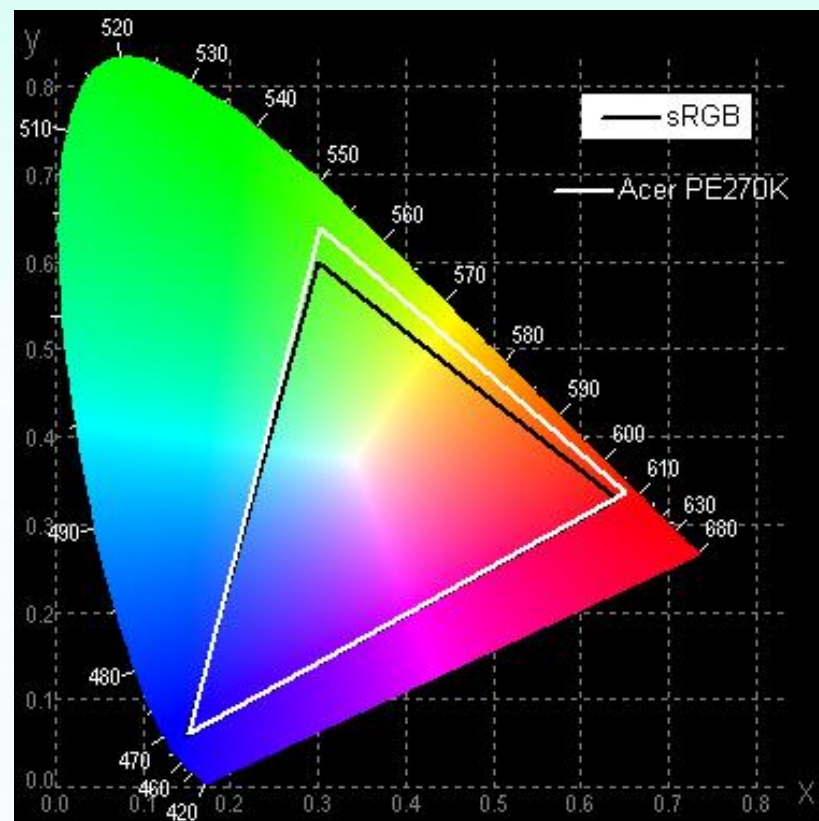
Например. Типичное представление каждого из компонентов цвета в RGB-модели 8 битами дает всего 256 возможных уровней яркости.

# Технические средства СГ

## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСТРОВЫХ УСТРОЙСТВ

### ЦВЕТОВОЙ ОХВАТ

часть доступных  
для восприятия  
человеческим  
зрением цветов,  
которое способно  
воспроизводить  
устройство  
отображения



# Типичный монитор

Диагональ дисплея	<u>27"</u>
Разрешение дисплея	<u>1920 x 1080</u>
Отношение сторон	<u>16:9</u>
Тип матрицы	IPS
Максимальное количество цветов	16.7 млн
Яркость дисплея	250 кд/м <sup>2</sup>
Контрастность дисплея	1000:1
Размер пикселя	0.2745 мм

# Аппаратная поддержка CG

**GPU** (сокр. от graphics processing unit, графический процессор) — это отдельный процессор расположенный на видеокарте, который выполняет обработку 2D или 3D графики.

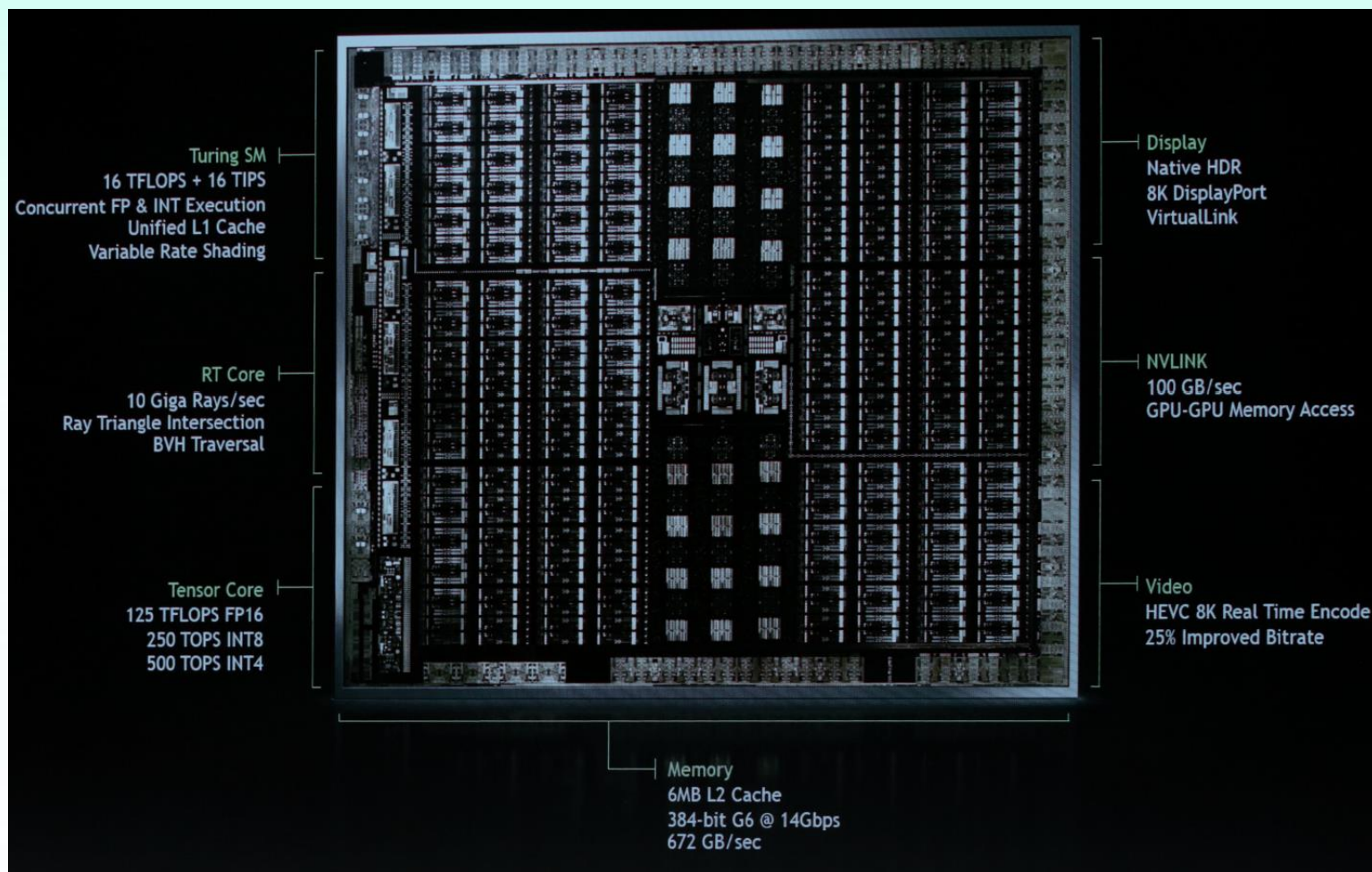
Характеристики видеокарты NVIDIA GeForce 7800 GS

Наименование	GeForce 7800 GS
Ядро	G70
Техпроцесс (мкм)	0.11
Транзисторов (млн)	302
Частота работы ядра	375
Частота работы памяти (DDR)	500 (1000)
Шина и тип памяти	GDĐR3 256 Bit
ПСП (ГБ/с)	32
Пиксельных конвейеров	16
TMU на конвейер	1
Текстур за такт	16
Текстур за проход	16
Вершинных конвейеров	6
Pixel Shaders	3.0
Vertex Shaders	3.0
Fill Rate (Mpix/s)	3000
Fill Rate (Mtex/s)	6000
DirectX	9.0c
Anti-Aliasing (Max)	SS & MS - 8x
Анизотропная фильтрация (Max)	16x
Объем памяти	256
Интерфейс	PCI-E
RAMDAC	2x400



# Аппаратная поддержка CG

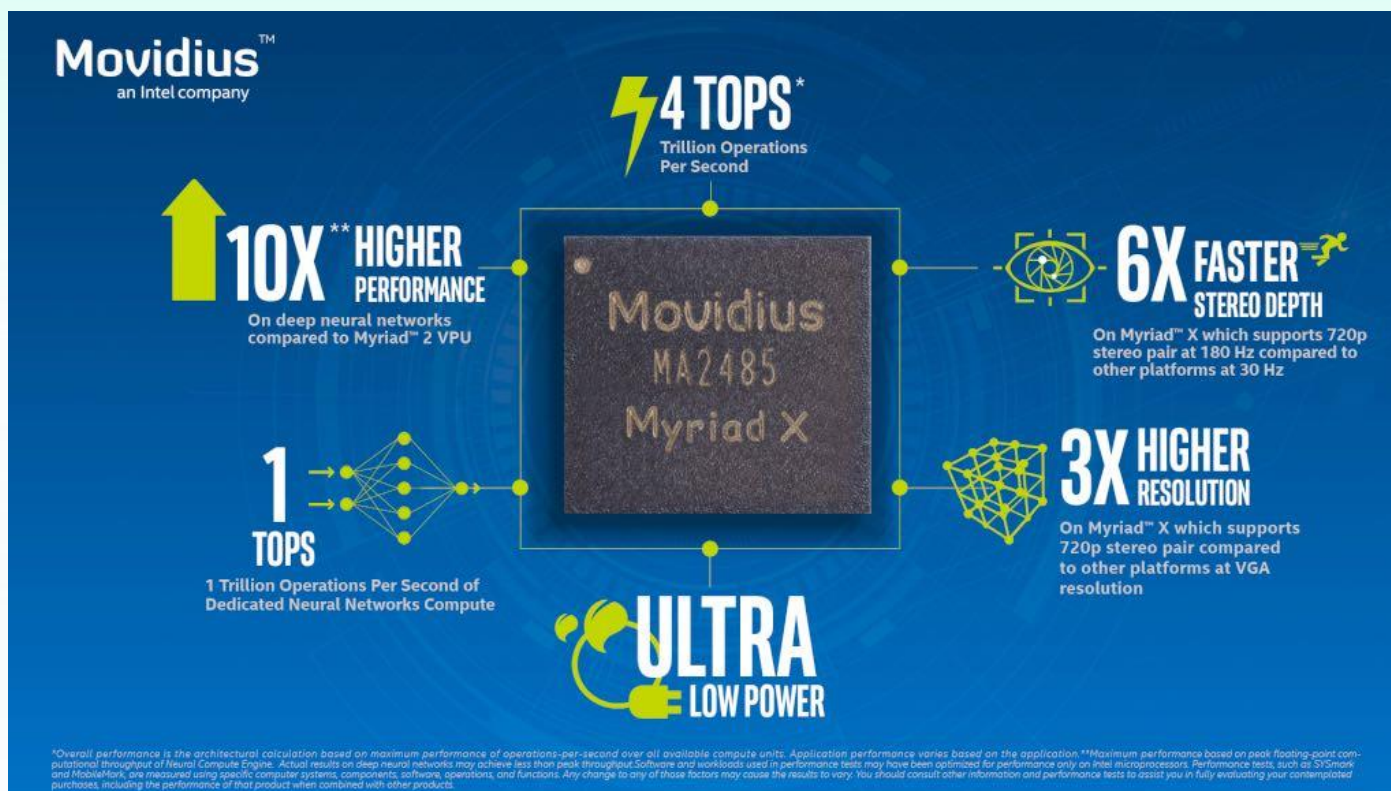
## GPU Nvidia Quadro RTX, архитектура Turing





# Аппаратная поддержка CG

**VPU** (сокр. от visual processing unit, визуальный процессор) — это отдельный процессор расположенный на видеокарте, который выполняет обработку и распознавание изображений.



# Вопросы для изучения

## **ТЕМА: ГРАФІЧНІ ПРИСТРОЇ КГ.**

1. Пристрої введення графічної інформації. Основні типи, їх технічні характеристики.
2. Пристрої виведення графічної інформації. Основні типи, їх технічні характеристики.

**Література:** В.Г.Маценко. Комп'ютерна графіка: навчальний посібник.- Чернівці: Рута, 2009 – 343 с.  
Сторінки 29-35

**END # 1**