

---

# Структура видеоизображения



Будак Владимир Павлович,  
НИУ «МЭИ»  
кафедра светотехники

*T. Nishita* (Fukuyama University)  
*E. Nakamae* (Hiroshima Prefectural University)  
**SIGGRAPH'94**

---

☐: +7 (495) 763-5239

[BudakVP@mpei.ru](mailto:BudakVP@mpei.ru)



# Правила учебы:

- Занятия без перерыва, но равные на **10** минут.
- Во время занятий говорю **только я**, или кто-то отвечает на мой вопрос. Выгону без вопросов и больше не пущу.
- Все продается и все покупается, кроме лаб (хотя в конце года обычно устраивается распродажа), но только на очки.
- ЛР – **10+10**, КП – **100+100**, Зачет – **50**, ТР – **50+50**.
- Остаток определяет оценку за зачет и тем кто дойдет до конца экзамен:  
>**150** – отлично, >**100** – снимаются **1** вопрос, меньше **50** – ничего.
- Не хватает **1** очка – это означает, что не хватает очка и Вы не можете претендовать на этот пункт.
- Откуда берутся очки? Их зарабатывают:
  - ✓ **Задачи** после лекции
  - ✓ **Дополнительные задачи** на лекции
  - ✓ **Дополнительные элементы** в лабораторной работе – приборбасы
  - ✓ По ходу выполнения **КП**
  - ✓ На 1-ой защите КП – распределяются по местам, Первое место = **100**, последнее – ничего
  - ✓ Поощряется любая инициатива, способствующая учебе – **реферат, доклад, ...**



*В добрый час! Очки к сессии считают!*



# Правила оформления домашних заданий 1:

---

[BudakVP@mpei.ru](mailto:BudakVP@mpei.ru) до 24<sup>00</sup> дня лекции

Обязательно тема: *Предмет, задание номер*

Обращение-приветствие: *Уважаемый Владимир Павлович!*

Суть Вашего письма (угадываю содержимое только двух дам)

Подпись – анонимки не рассматриваю и Вам не рекомендую: *С уважением, Орлов В.М.*

Выполненное задание в файле: Фамилия(латинскими)\_№-N, где № - номер задания, N – вариант.

Каждый вариант содержит все решенные задания.

Предыдущий вариант я стираю.

Если решение задачи имеет несколько файлов, то создается директорий с ФамилияИО\_№

Если решение состоит из одного файла, то файл имеет имя Task\_№

Все аналитически решенные задачи объединяются в один файл ФамилияИО\_№.doc

Аналитические преобразования в редакторе формул MathType с текстовыми пояснениями

Обозначения в формулах как в книгах: Times New Roman, переменные – курсив, вектора – полужирный, звездочки умножения не ставить, формулы в обычной записи:  $\sin 2x$

Программы перед отправлением проверяется на работу, чтобы загружалось в Matlab

При выполнении задачи аналитически и программа – очки удваиваются

Решения в MathCAD не принимаются!

---

*Готовое задание архивируется WinRar,  
архив имеет имя Фамилия(латинскими)\_№-N*

# Правила оформления домашних заданий 2:

---

1. В задаче обязательно указываются условия (кратко, без условий не рассматриваются) и очки (без указания очков минимум – 5).
2. Выкладки в программе не нужны, но я должен понимать, откуда взялось число, загадочные константы не рассматриваются.
3. Каждая программа начинается в главной форме или подпрограмме с комментариев:  
% ФИО (С) год  
% Задача № (очки)  
% Условия
4. Для светотехников выполнение в Matlab +5 очков к каждой выполненной задаче.
5. Каждая подпрограмма содержит комментарий цель, входные и выходные переменные.
6. Выравнивание логических структур, отступы по tab.
7. Если нужно, то программа снабжается комментарием по выполнению.

## **Плагат!**

- По ВАК – дословное совпадение абзаца, оператора, формулы, ...
  - Проверяю в один день
  - Пользоваться, чем угодно, кроме сору – paste
  - Первый раз – очки не защитываются, второй раз – больше не играю
- 

*Это игра – сильный мужчина любит игру!*

*Претензии не принимаются: не хочешь – по учебному графику.*

# Кодирование данных



Бит (**B**inary **d**igi**T**) – минимальная единица информации

Бит сброшен (clear) **0** или установлен (set) **1**

Байт (Byte) = **8 бит** – минимальная адресная единица

Слово (Word) = **32 бита** = **4 байта** – операционная единица

Целые числа (Integer – Long):

0	1	0	0	1	0	1	1
7	6	5	4	3	2	1	0

- Старший бит – знаковый
- Инверсия 0 – 1
- +1 к последнему разряду

$$\begin{aligned} B01001011 &= 1 \times b^0 + 1 \times b^1 + 0 \times b^2 + 1 \times b^3 + 0 \times b^4 + 0 \times b^5 \\ &\quad + 1 \times b^6 + 0 \times b^7 = 1 + 2 + 0 + 8 + 0 + 0 + 32 + 0 = D43 \end{aligned}$$

$$D5 = B0101 \rightarrow -D5: B1010 \rightarrow B1011$$

$$\begin{array}{r} B0101 \\ \hline \end{array}$$

$$1B0000$$

*Тем самым выполняется аксиома:  $x + (-x) = 0!$*

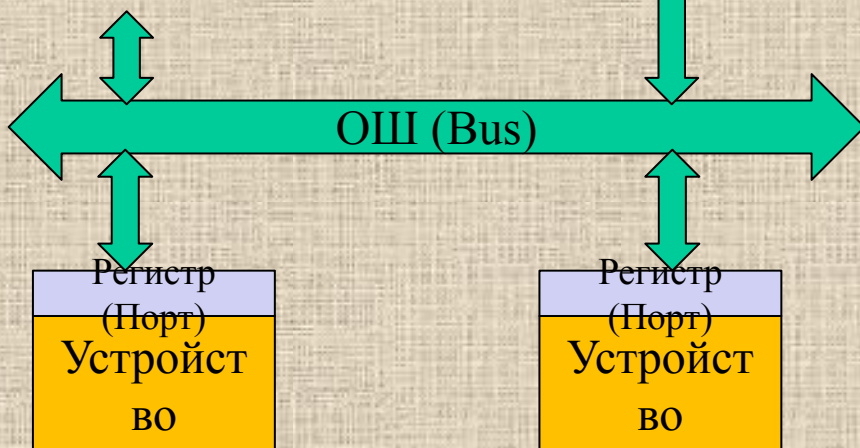


# Выполнение программ

## ОП (RAM)

0011100	0 Адрес
1110011	1
0101010	2
...	...

Содержимое



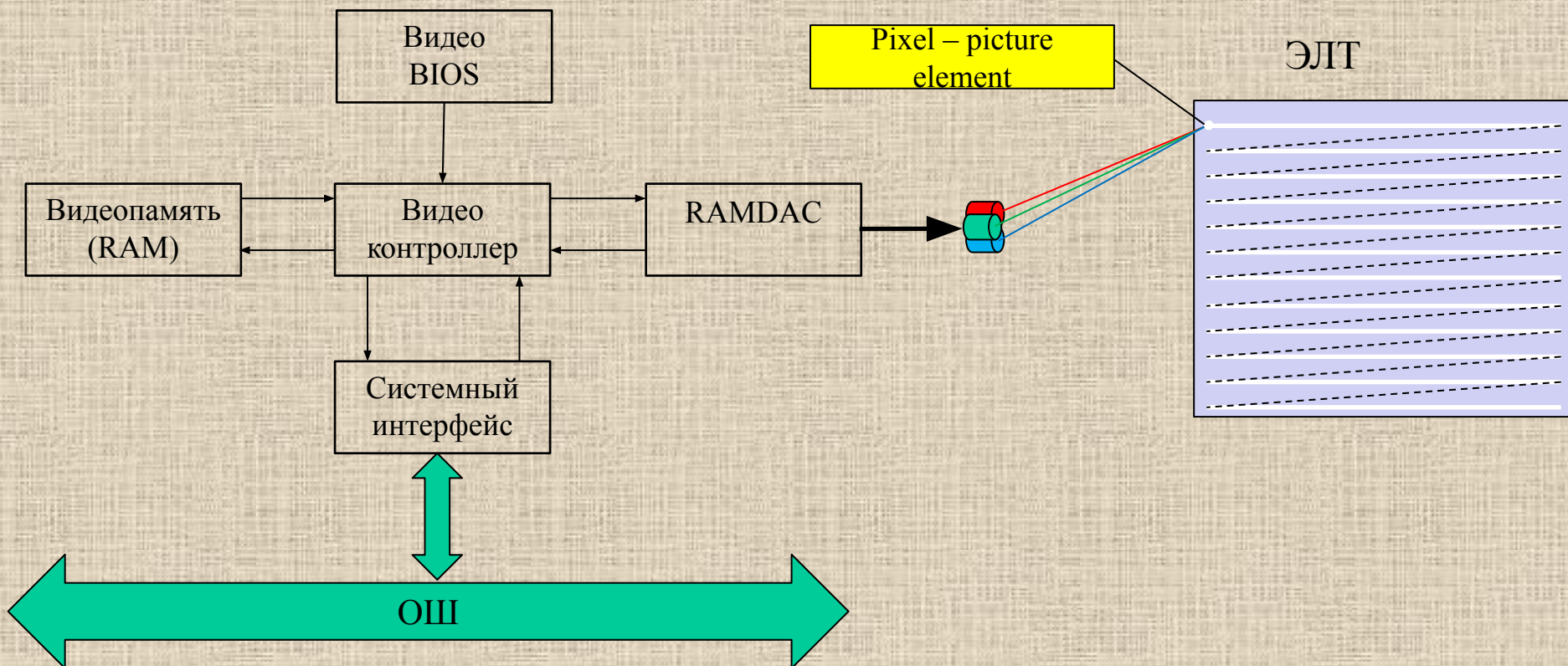
- КОП + Адрес1 + Адрес2 + Адрес3 + Адрес4
- Команды выбираются по порядку
- Команды перехода безусловного – условного
- Операнды выбираются из регистров
- Команды пересылки данных

Задается тактовая частота и выполняются команды  
Устранение конфликтов – прерывания, внутренние и внешние, программные и аппаратные, вектор прерывания, стек

Представление текста  
1 символ = 1 байт – ASCII  
Unicode = 2 байта на символ

*Принцип кодирования информации = дискретизация и нумерация*

# Видеосистема



*Видеосистема позволяет связать область памяти с пикселем экрана: логика обработки изображения - пиксель*

# Видеорежим

---

Видеорежим определяет алгоритм интерпретации памяти в цвет пикселей на экране  
Количество бит на пиксель – (bpp) bit per pixel

## Текстовый режим

Символ – два байта:

1 байт – код ASCII, 2 – его атрибуты: цвет символа и цвет фона, по 4 бита.

Полный экран  $80 \times 25 \times 2 = 4000$ , т.е. 4К в видеобуфере.

Видеобуфер IBM PC микросхема 16К - 4 страницы текстовых экранов.

## Графический режим – *All Point Addressable (APA)*

Monochrome Display Adapter (MDA):  $640 \times 200 \times 2 = 1$  bpp

Color Graphic Adapter (CGA):  $320 \times 200 \times 4 = 2$  bpp

Палитра – palette, сами режимы – *индексные*

Enhanced Graphics Adapter (EGA):  $640 \times 350 \times 16 = 4$  bpp (!)

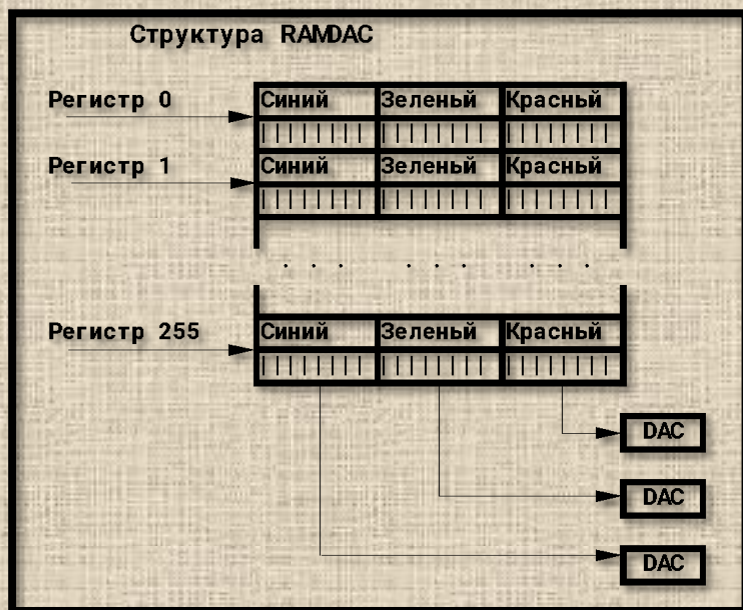
Video Graphics Array (VGA):  $640 \times 480 \times 16 = 4$  bpp (!)  $320 \times 200 \times 256 = 8$  bpp

---

*Дальнейшее развитие сдерживалось архитектурой IBM PC*



# Super VGA



Оперативная память IBM PC

Conventional memory

System memory

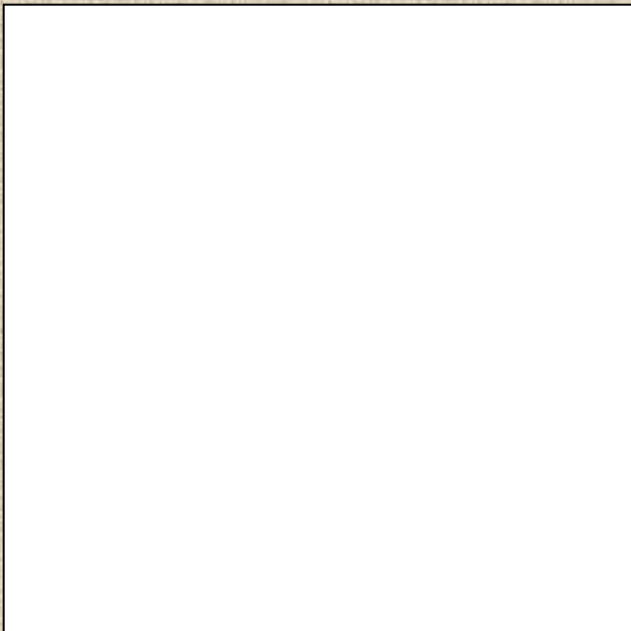
Video memory

Банки памяти

*Решение проблем привело к HiColor15 и HiColor16, SVGA*

# Гамма - коррекция

---



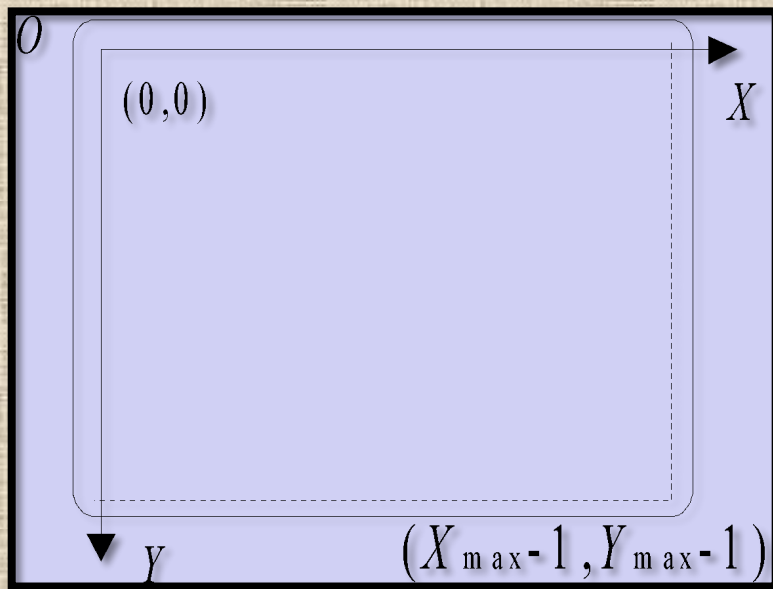
$$C_{\text{экран}} = \left[ (C_{\text{память}})^{\frac{1}{\gamma}} \right]^{\gamma}$$

---

*Необходима линейная зависимость входа с выходом*

# Координаты пикселя в графическом режиме

---



$$PixelByteOffset = \text{INT}((y \cdot X_{\max} + x) \times ibpp, 8)$$

$$PixelBitOffset = 7 - 8 \times (x \bmod PixelPerByte - 1) / PixelPerByte$$

$$PixelPerByte = 8 \times ColorPlane / ibpp$$

$$iOffset = PixelByteOffset \bmod Page$$

$$iPage = \text{INT}(PixelByteOffset, Page)$$

---

*Жду ваших решений через неделю!*