

## Лекция № 7.

# Представление символьной и графической информации в ЭВМ

# Представление символьной информации

*Символьная информация* представляет собой набор букв, цифр, знаков препинания, математических и других символов. Совокупность всех символов, используемых в ЭВМ, представляет ее *алфавит*.

Каждому символу соответствует свой код. Код символа в памяти ЭВМ хранится в виде двоичного числа.

# Способы кодирования символьной информации

1. Кодирование символов с помощью 8-разрядных кодов (байтов) (код **ASCII** - Американский стандартный код для обмена информацией).

С помощью байта можно закодировать 256 различных символов.

2. В 1988 году компаниями *Apple* и *Xerox* был разработан *Unicode* стандарт на двух байтовые символы.

*Unicode* код позволяет закодировать 65536 символов. В результате были созданы группы символов различных языков.

Символы стандарта *Unicode* называют широкими, а обычные 8-разрядные – узкими.

# Кодирование в ASCII I

Символ	Код <sub>16</sub>	Символ	Код <sub>16</sub>
Пробел	20	@	40
!	21	A	41
“	22	B	42

# Кодирование в *UNICODE*

0000-007F – код ASCII;

0100-017F – европейские латинские;

0400-04FF – кириллица.

# *Кодирование графической информации*

Экран дисплейного монитора представляется как набор отдельных точек -*пикселей* (*pixels elements*). Число пикселей отражается парой чисел, первое из которых показывает количество пикселей в одной строке, а второе - число строк (например, 320 x 200).

Каждому пикселю ставится в соответствие фиксированное количество битов (атрибутов пикселя) в некоторой области памяти, которая называется *видеопамятью*.

Атрибуты пикселя определяют цвет и яркость каждой точки изображения на экране монитора дисплея.

# Монохромное изображение

Если для атрибутов пикселя отводится один бит, то графика является двухцветной, например, черно-белой (нулю соответствует черный цвет пикселя, а единице — белый цвет пикселя).

Если каждый пиксель представляется  $n$  битами, то имеем возможность представить на экране одновременно  $2^n$  оттенков.

В дисплеях с монохромным монитором значение атрибута пикселя управляет яркостью точки на экране.

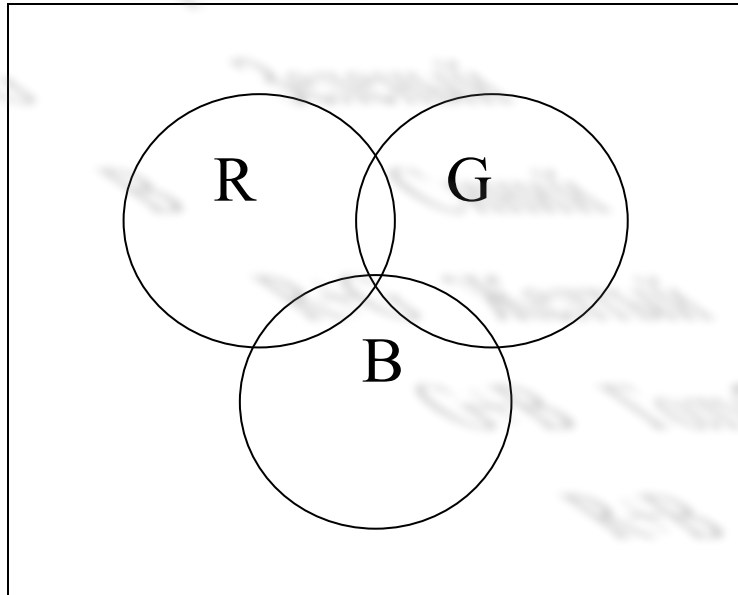
# Цветное изображение

В дисплеях с цветным монитором значение атрибута пикселя управляет интенсивностью трех составляющих, яркостями трех цветовых компонент изображения пикселя.

При этом используется разделение цвета на *RGB* - компоненты — красную, зеленую и синюю.

Если каждая компонента имеет  $N$  градаций, то общее количество цветовых оттенков составляет  $N \times N \times N$ , при этом в число цветовых оттенков включаются белый, черный и градации серого цвета.

# Цветное изображение



R      Красный

G      Зеленый

B      Синий

R+G    Желтый

G+B    Голубой

R+B    Пурпурный

R+G+B    Белый



# Видеопамять

В процессе формирования изображения обеспечивается периодическое считывание видеопамяти и преобразование значений атрибутов пикселей в последовательность сигналов, управляющих яркостью точек, отвечающих за *RGB* – компоненты каждого пикселя монитора.

В видеопамяти может размещаться несколько страниц дисплея. Переход от воспроизведения одной страницы к воспроизведению другой страницы производится практически мгновенно.

# Определение объема видеопамяти

Необходимый объем видеопамяти  $P$  можно определить по формуле:

$$P = m \times n \times b \times s / 8 \text{ (байт)}$$

где  $m$  – количество пикселей в строке экрана;

$n$  – количество строк пикселей;

$b$  – количество двоичных разрядов, используемых для кодирования цвета одного пикселя;

$s$  – количество страниц видеопамяти.

# Представление звуковой информации

Звуковая информация в компьютере представляется двумя способами:

- как набор выборок звукового сигнала (оцифрованный звук);
- как набор команд для синтеза звука с помощью музыкальных инструментов.

# Дискретизация и квантование

Дискретизация – это запоминание значения сигнала через определенные интервалы времени.

Квантование – это выполнение аналого-цифрового преобразования с каждым полученным при дискретизации значением.

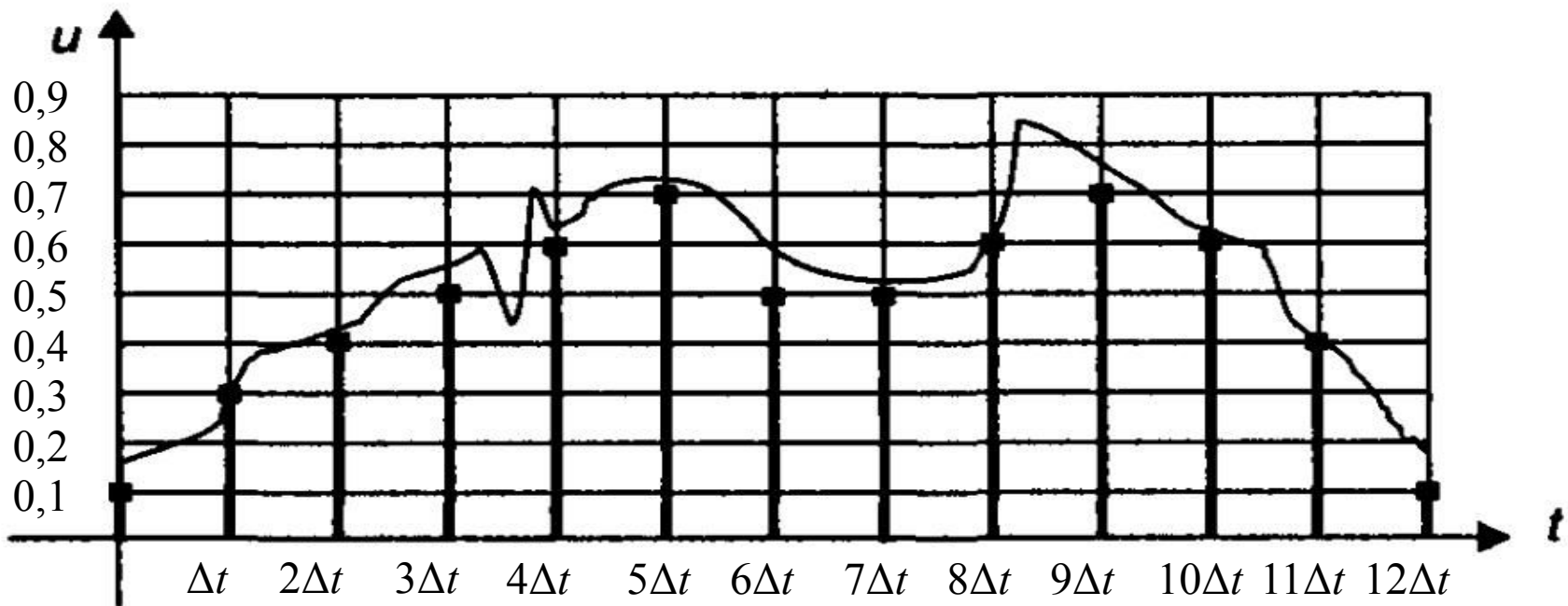


Рис.. Преобразование звукового сигнала в цифровую форму

# Квантование сигнала

$$N = \frac{U}{\Delta U}$$

где  $U$  – величина преобразуемого значения,

$\Delta U$  – наименьшее возможное значение, отличное от нуля  
(величина кванта).

При выполнении преобразования дробная часть значения  $N$   
отбрасывается.

# Пример квантования

Выполнить квантование и дискретизацию сигнала, изображенного на рис.

Интервал дискретизации равен  $\Delta t$ , величина кванта – 0,1 В. Последовательность преобразованных значений записать в файл в двоичной форме.

В результате квантования и дискретизации получается следующая последовательность значений: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 5, ... . Если преобразовать данные значения в 8-разрядные двоичные числа, то в память будет записано:

**00000001000000110000010000000101000001100000011100000101...**

# Объем памяти при хранения звукового сигнала

$$Q = \frac{f \cdot n \cdot k}{8} \cdot t \cdot 60, f = \frac{1}{\Delta t}$$

где  $f$  – частота дискретизации (Гц, 1/с);

$\Delta t$  – интервал дискретизации (с);

$n$  – разрядность квантованных значений в двоичной форме (бит);

$k$  – режим воспроизведения (1 – стерео, 2 – моно);

$t$  – время воспроизведения (мин).

# Пример определения объема памяти

Определить объем данных в звуковом файле, воспроизводимом 10 мин с частотой 22050 выборок в секунду и 8 битовыми значениями выборки по одному (моно) и двум каналам (стерео).



## Определение объема памяти для монозвучания

$$Q = \frac{22050 \cdot 8 \cdot 1}{8} \cdot 10 \cdot 60 =$$

$$= 13230000 \text{ байт} \approx 12.6 \text{ Мб.}$$

## Определение объема памяти для стереозвучания

$$Q = \frac{22050 \cdot 8 \cdot 2}{8} \cdot 10 \cdot 60 =$$

$$= 26460000 \text{ байт} \approx 25.2 \text{ Мб.}$$

# Способ с использованием синтезаторов музыкальных инструментов

Хранится последовательность событий  
(нажатие клавиш музыкантом) вместе  
с синхронизирующей информацией,  
которая обеспечивают требуемое звучание  
инструментов при воспроизведении  
музыкального произведения.

# Хранение видеоинформации

Видеофайл представляет собой последовательность кадров изображения (видеопоток) и звуковых данных (аудиопоток), которые должны воспроизводиться через определенные промежутки времени.

Объем памяти:

$$Q \approx t(R_V S_V + R_A S_A)$$

где  $t$  – время воспроизведения файла (с);

$R_V$  – скорость воспроизведения данных видеопотока (Гц, 1/с);

$S_V$  – размер дискретизованной величины для видеопотока (байт);

$R_A$  – скорость воспроизведения данных аудиопотока (Гц, 1/с);

$S_A$  – размер дискретизованной величины для аудиопотока (байт).

# Пример определения объема видеоинформации

Определим объем видеофайла, содержащего информацию, воспроизводимую 10 мин при значениях  $R_V = 30$  Гц,  $S_V = 20000$  байт,  $R_A = 22050$  Гц,  $S_A = 8$  байт.

$$Q \approx = 465840000 \text{ байтов} \approx 444.3 \text{ Мб.}$$