

**Университет машиностроения**  
**Кафедра «Автоматика и процессы управления»**

**Дисциплина**  
**Информационные технологии**  
**1 семестр**

**Тема 1**

**Информация и данные**  
**Информатика и информационные**  
**технологии**

# Зарождение информатики

Внедрение компьютерной техники во все сферы человеческой деятельности послужило толчком к зарождению новой научной и прикладной дисциплины - **информатики**.

Впервые этот термин стал использоваться во Франции в 60-х годах. В англоязычных странах ему соответствует синоним *computer science* (наука о компьютерной технике).

В нашей стране информатика стала определяться как самостоятельная область деятельности с начала 80-х годов, а спустя несколько лет вошла в школьную программу как самостоятельная дисциплина.

## Современное определение

**Информатика** – комплекс научных и технических дисциплин, изучающих информационные процессы и системы в социальной среде, их роль, методы построения, механизм воздействия на человеческую практику, усиление этого воздействия с помощью вычислительной техники.

**ИНФОРМАТИКА** – наука о законах и методах накопления, обработки и передачи информации.

**Информатика (прикладная)** – техническая наука, систематизирующая приемы создания, хранения, обработки и передачи информации средствами вычислительной техники, а также принципы функционирования этих средств и методы управления ими.

**Информационная технология** – это совокупность конкретных технических и программных средств, с помощью которых выполняются разнообразные операции по обработке информации во всех сферах нашей жизни и деятельности.

# Информатика как фундаментальная наука

- Связана со многими науками (математика, лингвистика, философия, теория информации, системотехника, кибернетика...)
- Изучает свойства информации
- Изучает информационные процессы
-

# Информатика как прикладная наука

- Изучение информационных процессов, т.е. передача информации;
- Создание информационных моделей в различных сферах деятельности человека;
- Выработка рекомендаций по технологии проектирования и разработки систем, их производства, функционирования и т.д.

**Термин Информация** в переводе с латинского *informatio* – разъяснение, изложение, осведомленность.

**Информация** – это отражение предметного мира с помощью знаков и сигналов.

Информация – это знание об окружающем мире, которое человек может получить, передать и каким-нибудь образом обработать.

Вся история развития человечества – это развитие методов обработки информации без потерь техническими средствами.

Для прикладных наук **ИНФОРМАЦИЯ** – это абстракция, некоторый условный максимум знаний, который мы можем получить о некотором объекте или явлении.

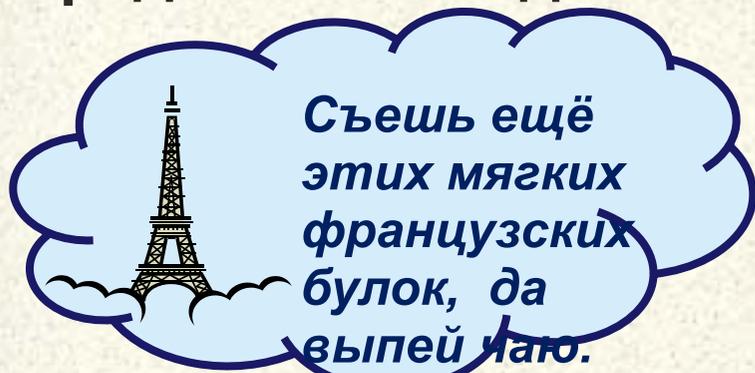
Информация выраженная в сигналах и символах в виде, пригодном для обработки, является **данными**

### **ИНФОРМАЦИЯ СКРЫТА В ДАННЫХ**

(Информация выражается для нас через данные)

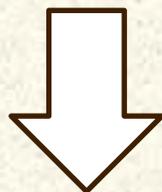
- 1. ДАННЫЕ** - это информация, которую человек может обработать
- 2. ДАННЫЕ** - это информация, которая может быть обработана техническими средствами

# Представление данных в ЭВМ (как состояния системы)



Съешь ещё  
этих мягких  
французских  
булок, да  
выпей чаю.  
1234567890

**Информация**



**Данные**

Съешь ещё этих мягких  
французских булок,  
да выпей чаю.  
1234567890



**Состояние**

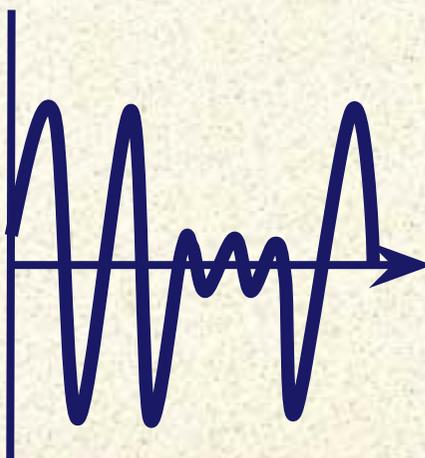
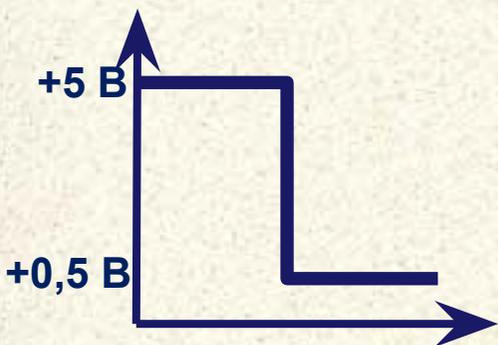
или

**Сигнал**



**Код**

(двоичное представление)



```
00100110 00100011 00110001 00110000
00110101 00110111 00111011 00100110
00100011 00110001 00110000 00111001
00111000 00111011 00100110 00100011
00110001 00110000 00110111 00110111
00111011 00100110 00100011 00110001
00110000 00111001 00110110 00111011
00100110 00100011 00110001 00110001
```

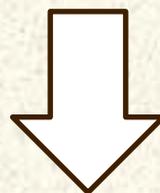
# Кодирование данных



## Binary



Двоичное  
кодирование



Двоичная система



Непозиционная

$n+1$  состояний



Позиционная

$2^n$  состояний

## Хранение и представление данных

**bit**

**2 состояния**

**byte = 8 bit**

**$2^8 = 256$**

**word = 16 bit**

**$2^{16} = 65536$**

**dword = 32 bit**

**$2^{32}$**

**kbyte = 1024 bytes**

**$256 * 2^{10}$**

**Mbyte = 1024 kbytes**

**$256 * 2^{20}$**

**Gbyte = 1024 Mbytes**

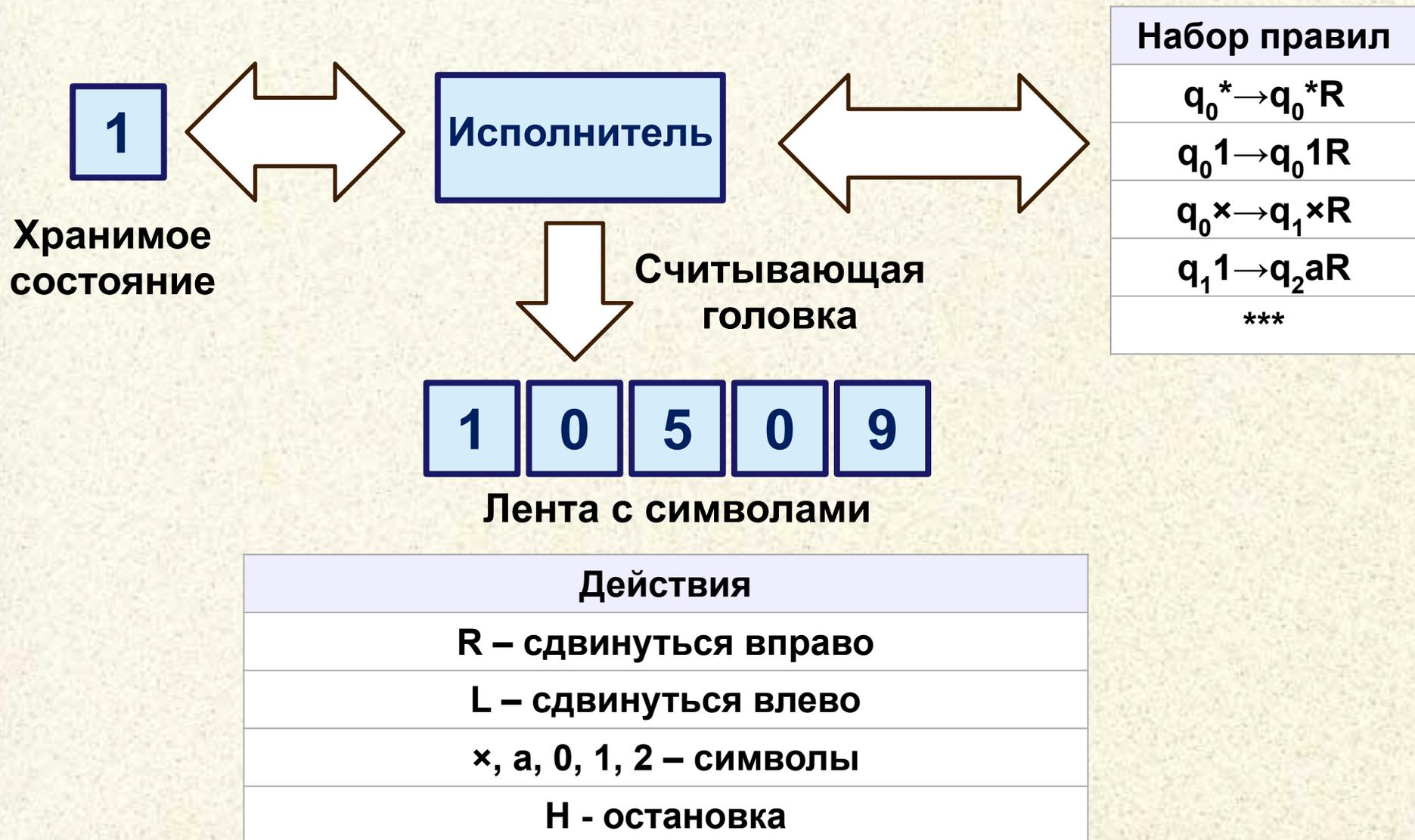
**$256 * 2^{30}$**

**Tbyte = 1024 Gbytes**

**$2^{48}$**

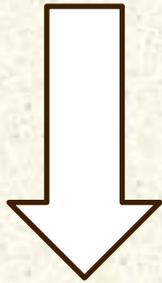
# Согласованная обработка данных – ключ к созданию ЭВМ

## Недетерминированная машина Тьюринга



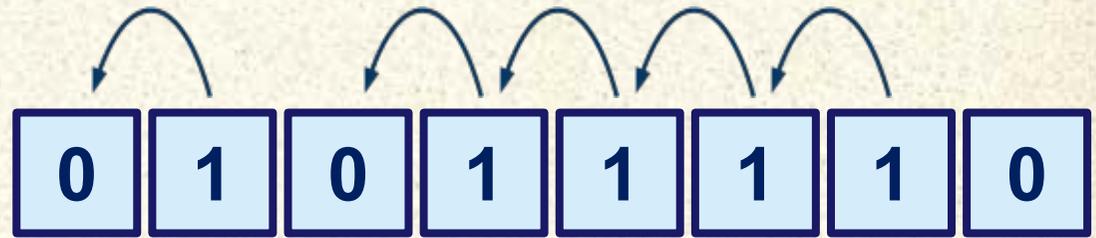
# Согласованная обработка данных – работать с группой ячеек (вектором) одновременно как с целым

Операции с целыми положительными числами



Реализация в АЛУ
Сложение
Вычитание
Умножение
Деление
Сдвиг

+



=

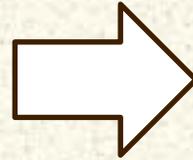


Диапазон значений:

0 ÷ 255

# Технические ухищрения для «нативной» обработки других диапазонов значений

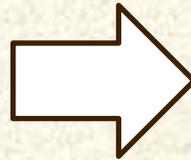
Объединение  
нескольких байтов



Расширение верхней  
границы диапазона

**2 байта** → **0 ÷ 65535**

Различающийся  
смысл ячеек



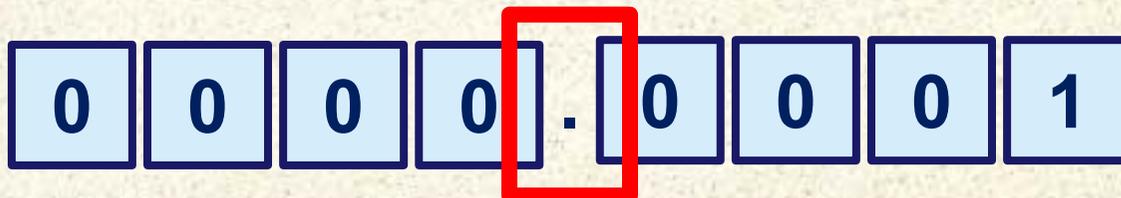
Добавление знака



**-127 ÷ 127**



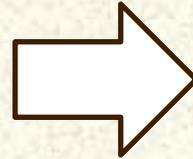
Часть ячеек как дробная часть



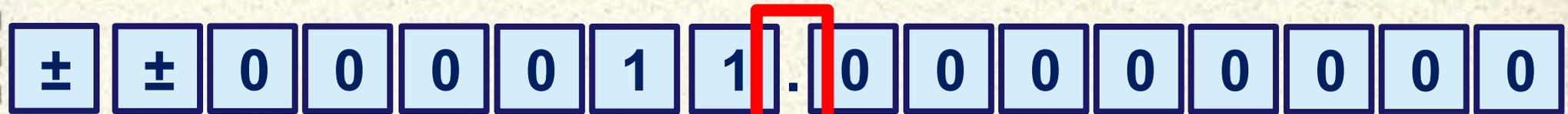
**±15 (15/16)**

# Технические ухищрения для «нативной» обработки других диапазонов значений (продолжение...)

Различающийся  
смысл ячеек



Запись элементов  
вещественного числа



$S_E$  (Знак экспоненты)

Целая часть

Дробная часть

**Sign**  
Знак

**Exponent**  
Порядок

**Fractional**

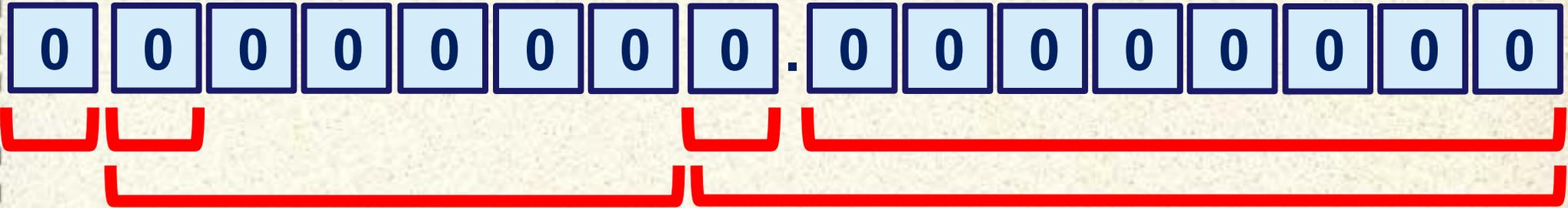
Мантиса (с целой частью)

$$(-1)^S \cdot F \cdot 2^{(-1)^{S_E} \cdot E}$$

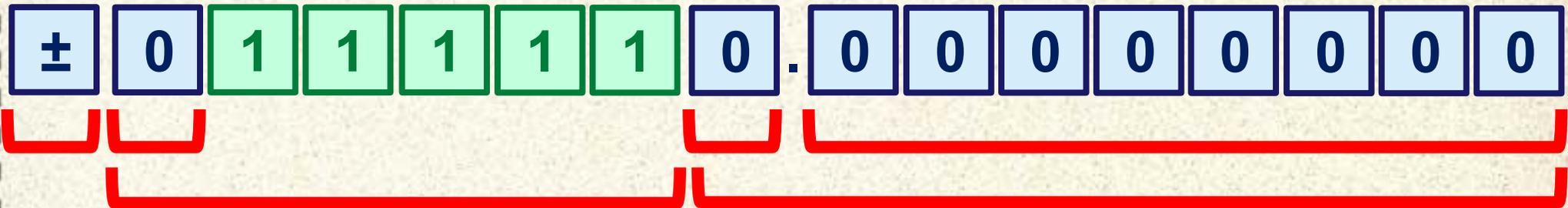
Специальные  
значения...

# Специальные значения

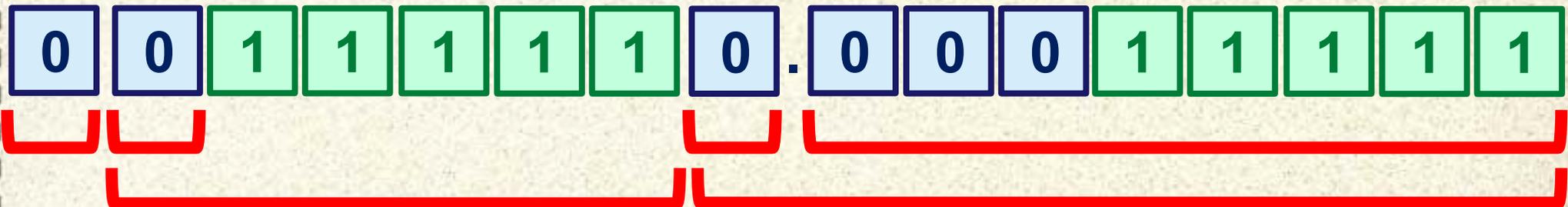
0 (Ноль)



$\pm \infty$  (Бесконечность)



NaN («Не число»)



# Стандарты и технические реализации

## IEEE754-2008 – Standard for Floating-Point Arithmetic

Name	Common name (... precision)	Base	Digits	E min	E max	Notes	Decimal digits	Decimal E max
binary16	Half	2	10+1	-14	+15	storage	3.31	4.51
binary32	Single	2	23+1	-126	+127		7.22	38.23
binary64	Double	2	52+1	-1022	+1023		15.95	307.95
binary128	Quadruple	2	112+1	-16382	+16383		34.02	4931.77
decimal32		10	7	-95	+96	storage	7	96
decimal64		10	16	-383	+384		16	384
decimal128		10	34	-6143	+6144		34	6144

### Реализации IEEE754 и x87 расширение стандарта (80 bit)

Точность	Одинарная	Двойная	Расширенная
Размер (байты)	4	8	10
Число десятичных знаков	7	15	19
Наименьшее значение (>0), denorm	$1,4 \cdot 10^{-45}$	$5,0 \cdot 10^{-324}$	$1,9 \cdot 10^{-4951}$
Наименьшее значение (>0), normal	$1,2 \cdot 10^{-38}$	$2,3 \cdot 10^{-308}$	$3,4 \cdot 10^{-4932}$
Наибольшее значение	$3,4 \times 10^{+38}$	$1,7 \times 10^{+308}$	$1,1 \times 10^{+4932}$
Поля	S-E-F	S-E-F	S-E-I-F
Размеры полей	1-8-23	1-11-52	1-15-1-63

I — целая часть  
 F — дробная часть  
 S — знак  
 E — показатель степени

# Аппаратная поддержка обработки числовых данных

## Арифметическо-логическое устройство (АЛУ)

Блок *процессора*, предназначенный для выполнения арифметических и логических преобразований над данными (*операндами*)

Разрядность операндов называют *размером машинного слова*

### Центральный микропроцессор i8086

Выпуск - 1978 г.  
29000 транзисторов  
Тепловыделение - 1,75 Вт  
98 команд (3800 вариаций)  
19 передачи данных  
38 команд обработки данных  
24 команды перехода  
17 команд управления  
Нет поддержки FPO

### Арифметический сопроцессор i8087

Выпуск - 1980 г.  
45000 транзисторов  
Тепловыделение - 2,4 Вт  
60 команд (шаблон - 11011\*)  
16, 32, 64 bits целые числа  
32, 64, 80 bits FP Data Types

Сейчас:

### **FPU** (*Floating Point Unit*)

Модуль операций с плавающей точкой

# Аппаратная поддержка обработки числовых данных

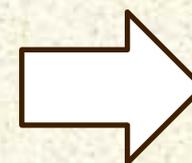
## Дальнейшие направления совершенствования модулей обработки числовых данных

Поддержка новых функций



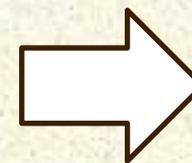
Разложение на множители, фильтрация

Расширение диапазона типов данных



Векторные и комплексные числа

Обработка «технических» данных



Мультимедиа-данные, шифрование

Развитие возможностей за счет добавления **новых блоков** или **специализированных плат**



MMX, 3DNow!, SSE, AVX, AES



GPU, CUDA

Университет машиностроения

Кафедра «Автоматика и процессы управления»

Блок дисциплин

Информатика и информационные технологии

***Спасибо за внимание!!!***

***Контакты:***

***mami.ru/index.php?id=466***

***timid@mami.ru***

***inform437@gmail.com***