

Бартоломей Мария
Леонидовна

Кафедра ВМ и М – тел. 2391564,
ауд. 108 корпус Г

почта mbartolomey@mail.ru

Информатика и информация

Информатика – это техническая наука, систематизирующая приемы создания, хранения, воспроизведения, обработки и передачи данных средствами вычислительной техники, а также принципы функционирования этих средств и методы управления ими.

Пользовательский интерфейс – методы и средства взаимодействия человека с аппаратными и программными средствами называют.

Основная задача информатики – систематизация приемов и методов работы с аппаратными средствами вычислительной техники.

Данные и информация – основные понятия информатики.

Информация — это сведения, изменяющие наши знания об окружающем мире и понимание его.

Информация — важнейший ресурс управления.

Обладает свойствами материального объекта: информацию можно получить, записать, удалить, передать; информация не может возникнуть из ничего

Абстрактное свойство: при передаче информации из одной системы в другую количество информации в передающей системе не уменьшится, хотя в принимающей системе оно обычно увеличивается.

Свойства информации

- ✓ Объективность и субъективность информации
- ✓ Полнота информации
- ✓ Достоверность информации
- ✓ Адекватность информации
- ✓ Доступность информации
- ✓ Актуальность информации

Формы адекватности информации

Синтаксическая – информация рассматривается с точки зрения формально-структурных характеристик: тип носителя, способ представления, скорость передачи и обработки, формат кодов представления, надежности и точность преобразования и т.д. Информацию, рассматриваемую только с синтаксических позиций, обычно называют данными.

Семантическая – учитывается смысловое содержание информации, учитываются сведения, которые отражает информация.

Прагматическая – анализируются потребительские свойства информации. Прагматический аспект рассмотрения информации связан с ценностью, полезностью информации для выработки управленческого решения

Данные – это зарегистрированные сигналы.

Данные несут в себе **информацию** о произошедших событиях, т.к. они являются регистрацией сигналов, возникших в результате этих событий.

Примеры регистрации данных: механическое перемещение физических тел, изменение электрических, магнитных, оптических характеристик и многое другое.

После регистрации данные хранятся и транспортируются на различных носителях (например, на бумаге CD-R, жестком диске).

Операции с данными

Данные преобразуются из одного вида в другой с помощью **методов**.

основные операции с данными:

- ✓ сбор данных
- ✓ формализация данных
- ✓ фильтрация данных
- ✓ сортировка данных
- ✓ архивация данных
- ✓ защита данных
- ✓ транспортировка данных
- ✓ преобразование данных

Основные структуры данных

Линейная структура или **список** – это простейшая структура данных, отличающаяся тем, что каждый элемент данных однозначно определяется своим порядковым номером (журнал посещаемости студентов).

Табличная структура отличается от списка тем, что элементы данных определяются **адресом ячейки**, который состоит не из одного параметра, как в списках, а из нескольких.

| Планета | Относительная масса | Количество спутников |
|----------|---------------------|----------------------|
| Меркурий | 0,056 | 0 |
| Венера | 0,88 | 0 |
| Земля | 1,0 | 1 |
| Марс | 0,1 | 2 |
| Юпитер | 318 | 16 |

Если все элементы таблицы имеют равную длину, то такую таблицу называют **матрицей**.

Табличные структуры данных (матрицы) – это упорядоченные структуры, в которых адрес элемента определяется номером строки и номером столбца, на пересечении которых находится ячейка, содержащая искомый элемент.

Многомерные таблицы

Например, таблица, с помощью которой может быть организован учет учащихся.

| | |
|--|-----------|
| № факультета | 3 |
| № курса (на факультете) | 2 |
| № специальности (на курсе) | 2 |
| № группы в потоке одной специальности | 1 |
| № учащегося в группе | 19 |

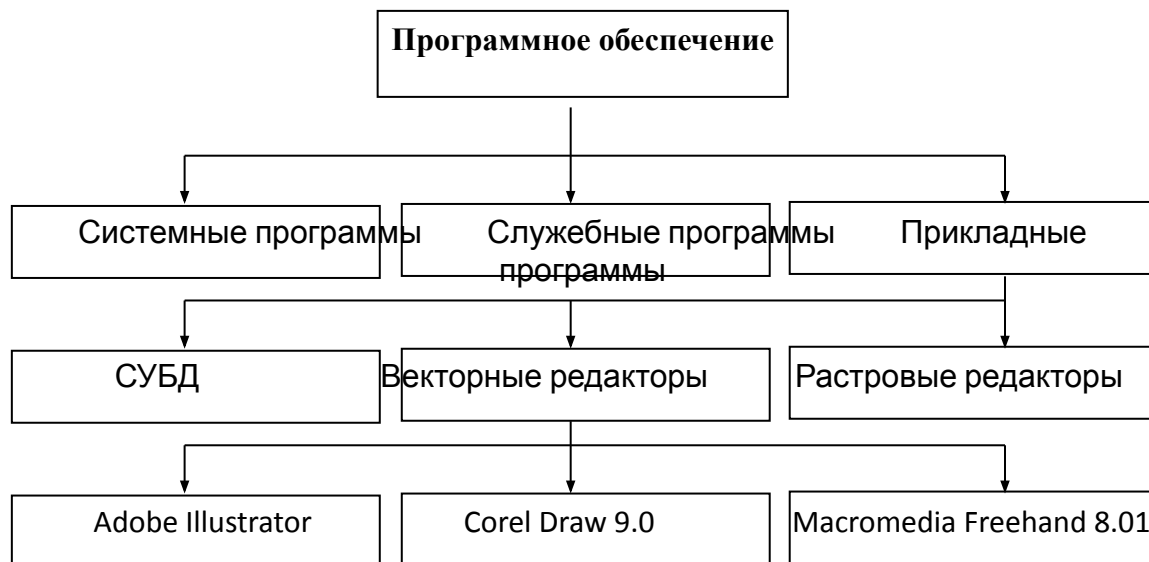
Размерность такой таблицы равна пяти, и для однозначного отыскания данных об учащемся в подобной структуре необходимо знать все пять параметров (координат).

Нерегулярные данные, которые трудно представить в виде списка или таблицы, часто представляют в виде **иерархических структур**. Подобные структуры широко применяются при классификациях.

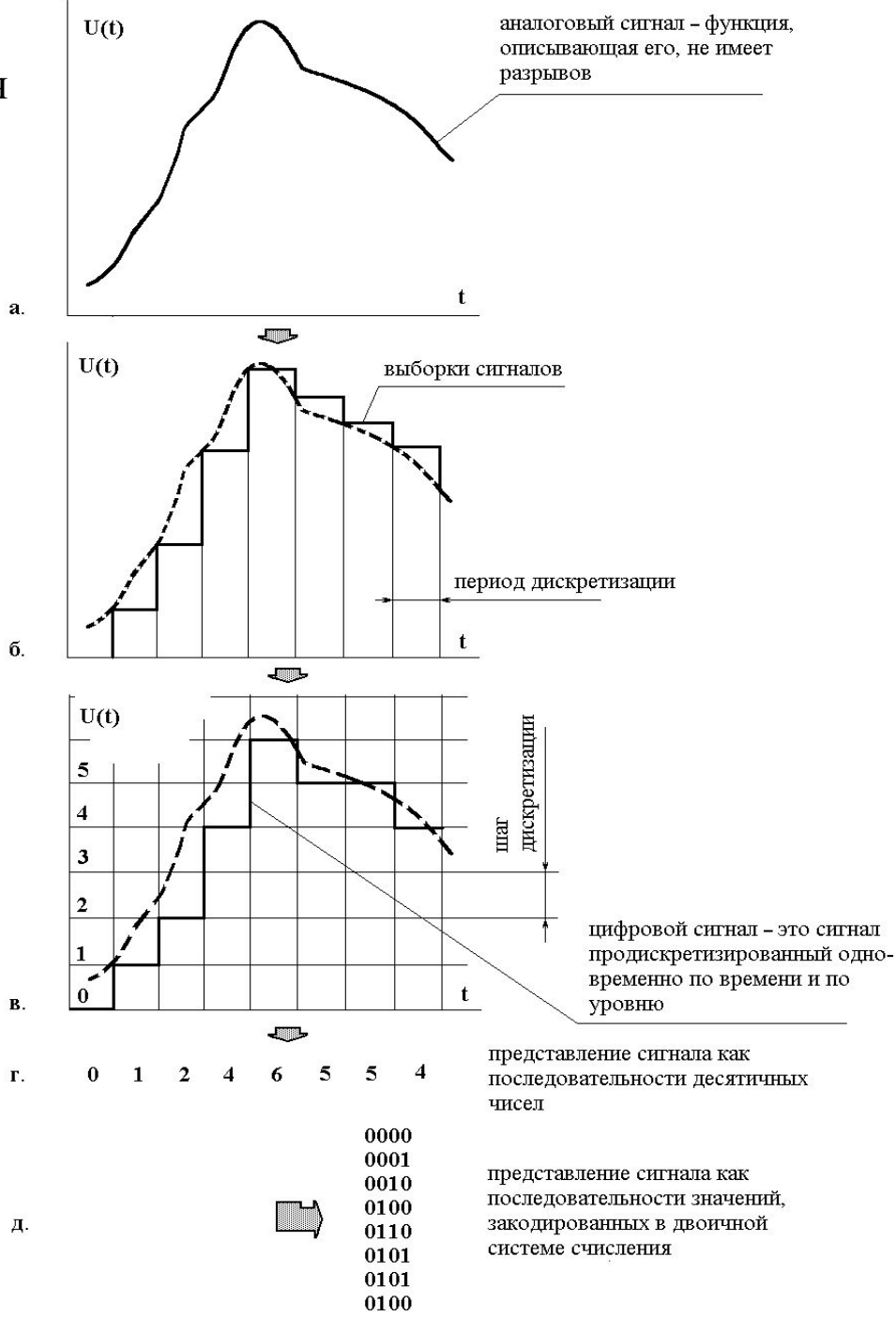
В иерархической структуре адрес каждого элемента определяется путем доступа (маршрутом), ведущим от вершины структуры к данному элементу.

Например, путь доступа к команде, запускающей программу *Калькулятор*

Пуск→Программы→Стандартные→Калькулятор



Этапы преобразования сигналов в коды для ввода в ЭВМ



Кодирование данных

Система кодирования, принятая в вычислительной технике – **двоичное кодирование** (основана на представлении данных последовательностью всего двух знаков: 0 и 1, **двоичных цифр (binary digit), bit** (бит)).

1 бит может выразить два понятия **0** или **1** (да или нет, черное или белое, истина или ложь и т.п.).

2 бита могут выразить четыре различных понятия

00 01 10 11

3 бита могут закодировать восемь различных значений

000 001 010 011 100 101 110 111

Увеличивая на единицу количество разрядов в системе двоичного кодирования, мы увеличиваем в два раза количество значений, которое может быть выражено в данной системе, т.е. общая формула имеет вид:

$$N = 2^m$$

m – разрядность двоичного кодирования, принятая в данной системе

N – количество независимых кодируемых значений

Представление чисел

В общем случае запись любого смешанного числа в системе счисления с основанием P будет представлять собой ряд вида:

$$a_{m-1}P^{m-1} + a_{m-2}P^{m-2} + \dots + a_1P^1 + a_0P^0 + a_{-1}P^{-1} + a_{-2}P^{-2} + \dots + a_{-s}P^{-s}$$

P – основание системы счисления. Значения цифр лежат в пределах от 0 до $P-1$.

- положительные значения индексов - для целой части числа (m разрядов);
- отрицательные значения - для дробной (s разрядов).

Единице каждого разряда приписан определенный вес P^k

Двоичное число 01000001_2 равно 65_{10} . Действительно, $64 \cdot 1 + 1 \cdot 1 = 65$.

| | | | | | | | | |
|-------|-----|----|----|----|---|---|---|---|
| Вес | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| Цифра | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Обратный перевод выполняется значительно проще, если предварительно преобразовать отдельно целую $N_{\text{цел}}$ и дробную $N_{\text{др}}$ части выражения к виду

$$N_{\text{цел}} = (((\dots (a_{m-1} \cdot P + a_{m-2}) \cdot P + \dots + a_2) \cdot P + a_1) \cdot P + a_0);$$

$$N_{\text{др}} = P^{-1} \cdot (a_{-1} + P^{-1} \cdot (a_{-2} + P^{-1} \cdot (a_{-3} + \dots + P^{-1} \cdot (a_{-s+1} + P^{-1} \cdot a_{-s}) \dots))).$$

Представление чисел в разных системах исчисления

Десятичная система исчисления

$$\begin{array}{cccccc} 7 & 2 & 9, & 3 & 2 & 4 \\ 10^2 & 10^1 & 10^0 & 10^{-1} & 10^{-2} & 10^{-3} \end{array} = 7 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 9 \cdot 10^0 + 3 \cdot 10^{-1} + 2 \cdot 10^{-2} + 4 \cdot 10^{-3}$$

весовые коэффициенты

разрядов

Двоичная система исчисления

$$\begin{aligned} 27,625D &= 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} = \\ &= 1 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 0,5 + 0 \cdot 0,25 + 1 \cdot 0,125 = \\ &= (1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1, \quad 1 \quad 0 \quad 1)B. \end{aligned}$$

$$\begin{array}{cccccc} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1, & 1 \\ 2^5 & 2^4 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 & 2^{-1} \end{array} = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} = 53,5D$$

весовые коэффициенты

разрядов

Шестнадцатеричная система исчисления

$$\begin{array}{cccccc} A & B & 9, & C & 2 & F \\ 16^2 & 16^1 & 16^0 & 16^{-1} & 16^{-2} & 16^{-3} \end{array} = 10 \cdot 16^2 + 11 \cdot 16^1 + 9 \cdot 16^0 + 12 \cdot 16^{-1} + 2 \cdot 16^{-2} + 15 \cdot 16^{-3} =$$

весовые коэффициенты

разрядов

A

B

9

C

2

F

$$= 2745,7614745D.$$

Представление чисел в различных системах счисления

| Десятичная форма | Двоичная форма | Шестнадцатеричная форма | Десятичная форма | Двоичная форма | Шестнадцатеричная форма |
|------------------|----------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------------------|
| 0 | 0000 | 0 | 8 | 1000 | 8 |
| 1 | 0001 | 1 | 9 | 1001 | 9 |
| 2 | 0010 | 2 | 10 | 1010 | A |
| 3 | 0011 | 3 | 11 | 1011 | B |
| 4 | 0100 | 4 | 12 | 1100 | C |
| 5 | 0101 | 5 | 13 | 1101 | D |
| 6 | 0110 | 6 | 14 | 1110 | E |
| 7 | 0111 | 7 | 15 | 1111 | F |

Перевод чисел в двоичную систему счисления

Алгоритм перевода целого десятичного числа в двоичное:

- последовательно выполнять деление целого десятичного числа и получаемых целых частных на 2 до тех пор, пока не получится частное, меньшее 2;
- записать полученные остатки в обратной последовательности.

Алгоритм перевода правильной десятичной дроби в двоичную:

- последовательно выполнять умножение десятичной дроби и получаемых дробных частей произведения на 2 до тех пор, пока не получится нулевая дробная часть или не будет достигнута требуемая точность;
- записать полученные целые части произведения в прямой последовательности.

Алгоритм перевода смешанного десятичного числа в двоичное:

- перевести целую часть;
- перевести дробную часть;
- сложить полученные результаты.

Примеры перевода чисел из одной системы счисления в другую

Пример 1. Перевести число 11 из десятичной системы счисления в двоичную систему.

$$\begin{array}{r|l}
 11 & 2 \\
 \hline
 10 & 1 \\
 \hline
 & 1 \\
 \hline
 & 0
 \end{array}
 \left|
 \begin{array}{r|l}
 2 & 2 \\
 \hline
 2 & 1 \\
 \hline
 0 & 0
 \end{array}
 \right|
 \begin{array}{r|l}
 2 & 2 \\
 \hline
 2 & 1 \\
 \hline
 0 & 0
 \end{array}$$

Ответ: $11_{10} = 1011_2$

Пример 3. Перевести число 0,75 из десятичной системы счисления в двоичную систему.

$$\begin{array}{r|l}
 0,75 & 2 \\
 \hline
 & 1 \\
 \hline
 & 1 \\
 \hline
 & 00
 \end{array}$$

Ответ: $0,75_{10} = 0,11_2$

Пример 2. Если десятичное число достаточно большое, то можно применить следующий вид записи:

| | | | | | | | | | |
|----------|-----|-----|----|----|----|----|---|---|---|
| Число | 363 | 181 | 90 | 45 | 22 | 11 | 5 | 2 | 1 |
| Делитель | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Остаток | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |

Ответ: $363_{10} = 101101011_2$

Пример 4. Перевести число 15,25₁₀ из десятичной системы счисления в двоичную систему.

$$\begin{array}{r|l}
 15 & 2 \\
 \hline
 14 & 1 \\
 \hline
 & 1 \\
 \hline
 & 1
 \end{array}
 \left|
 \begin{array}{r|l}
 2 & 2 \\
 \hline
 7 & 1 \\
 \hline
 3 & 1 \\
 \hline
 2 & 1 \\
 \hline
 1 & 1
 \end{array}
 \right|
 \begin{array}{r|l}
 2 & 2 \\
 \hline
 2 & 1 \\
 \hline
 1 & 1
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 0,25 & 2 \\
 \hline
 & 1 \\
 \hline
 & 1 \\
 \hline
 & 00
 \end{array}$$

Ответ: $15,25_{10} = 1111,01_2$