

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	4
ГЛАВА 1. МАТЕМАТИКА.....	5
1.1. Элементы теории множеств	5
1.1.1. Числовые множества	5
1.1.2. Системы счисления	9
1.1.3. Множество.....	14
1.2. Теория вероятностей.....	17
1.2.1. Случайные события.....	17
1.2.2. Вероятность.....	18
1.2.3. Метод Монте-Карло	19
1.2.4. Элементы комбинаторики	20
1.3. Аксиоматический метод	25
ГЛАВА 2. ИНФОРМАТИКА.....	27
2.1. Аппаратное обеспечение персонального компьютера	30
2.2. Программное обеспечение (ПО) персонального компьютера.....	37
2.2.1. Классификация программного обеспечения.....	37
2.2.2. Программы под Windows.....	39
2.2.3. Word и математика	41
2.2.4. Excel и математика	44
2.2.5. Программы под Linux	47
2.3. Технология решения задач на ЭВМ	51
2.4. Компьютерные сети	63
2.5. Интернет.....	73
2.5.1. Электронная почта.....	73
2.5.2. Эффективный поиск в Интернете	74
2.5.3. Пересылка файлов по FTP	85
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	87
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	88
Приложение 1. Математика. Задачи	88
Приложение 2. Windows. Команды клавиатуры.....	89
Приложение 3. Word. Вопросы для самоконтроля.....	93
Приложение 4. Linux. Программы Ubuntu	96
Приложение 5. Интернет. Инструменты поиска	98
ЛИТЕРАТУРА.....	100

ПРЕДИСЛОВИЕ

По предмету «Математика и информатика» в последние годы появились учебники и пособия центральных издательств [5-8], в том числе и для гуманитарных специальностей. Так, например, нам представляется весьма удачным учебное пособие для педагогических вузов [5]. Однако для них характерно преобладание математического материала: до 70% от общего объема и более. Кроме того, обеспечение учебного процесса такими учебниками проблематично вследствие дороговизны книг компьютерной тематики. Предлагаемый в них материал быстро морально стареет вследствие динамично рассматриваемой области знаний, прежде всего по информатике, что вынуждает готовить новые пособия.

Предлагаемое пособие ориентировано, прежде всего, на студентов гуманитарных специальностей ТГПУ.

Например, для специальности 031000 (Педагогика и психология. Квалификация педагог-психолог) содержание предмета «Математика и информатика» представлено в Государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования так:

«Аксиоматический метод, основные математические структуры, вероятность и статистика, математические модели, алгоритмы и языки программирования, стандартное программное обеспечение профессиональной деятельности»

Как видим, содержание предмета имеет мало ограничений со стороны стандарта, что в значительной мере «развязывает руки» преподавателю в построении курса, но и ко многому обязывает.

При подготовке настоящего пособия учитывался тот факт, что средние школы в настоящее время оснащены современными компьютерами, имеют выход в Интернет. Базовый уровень подготовки студентов в последние годы значительно вырос. Поэтому в пособие вошли материалы, расширяющие и углубляющие знания, полученные в школе. Авторы также учитывали доступность для студентов ТГПУ ранее опубликованных пособий по математике и информатике профессоров ТГПУ С.С. Бондарчука [9] и А.Г. Парфенова [10]

Основные источники информации, использованные в пособии и рекомендуемые студентам, приведены в списке литературы. Многое взято из Интернета, поэтому авторство некоторых фрагментов установить не удалось.

В связи с активным переходом учебных заведений на открытое программное обеспечение настоящее пособие несет в себе черты переходного периода от Windows к Linux. Предполагается дальнейшая переработка пособия с учетом требований времени.

Раздел «Математика» подготовлен И.В. Машковцевым и М.В. Корзик, раздел «Информатика» – В.А. Власовым.

Авторы будут признательны читателям за доброжелательную и конструктивную критику.

ГЛАВА 1. МАТЕМАТИКА

1.1. Элементы теории множеств

1.1.1. Числовые множества

Из школьного курса математики известны натуральные, действительные, рациональные и целые числа.

Натуральные или естественные числа.

Это числа 1, 2, 3, 4, 5 и т. д. Обозначение натуральных чисел: \mathbb{N} .

Зачем понадобились натуральные числа? Отвечать на вопросы: «Сколько?» и «Который?».

Сколько студентов в аудитории? **Который** ряд парт в аудитории содержит больше юношей?

Иногда встречаются ситуации, когда приходится ответить на вопрос: «Сколько человек в аудитории, рост которых больше пяти метров?». Для ответа на этот вопрос математики ввели число ноль, которое обозначается 0 .

Множество натуральных чисел состоит из 1, 2, 3, ... Их невозможно перечислить, так как для любого натурального числа существует большее. Оно бесконечно.

Допустимые действия с натуральными числами:

1) операции сложения и умножения

$$a + b = c$$

$$a \cdot b = c$$

операции обладают свойствами:

Сочетательный закон

$$(a + b) + c = a + (b + c)$$

$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$$

Например,

$$(5 + 2) + 3 = 5 + (2 + 3)$$

$$(4 \cdot 5) \cdot 3 = 4 \cdot (5 \cdot 3)$$

Переместительный закон

$$a + b = b + a$$

$$a \cdot b = b \cdot a$$

Например,

$$4 + 6 = 6 + 4$$

$$2 \cdot 7 = 7 \cdot 2$$

2) операции сравнения

Если $a > b$ то $a = b + n$

Например,

Если $6 > 4$, то $6 = 4 + 2$

Однако, на множестве натуральных чисел уравнение $a + x = b$ не всегда разрешимо. Например, $6 + x = 4$. Также недостаточно натуральных чисел для обозначения температуры воздуха зимой, убытков, обратного движения и т.п.

Поэтому расширяем множество натуральных чисел до множества целых чисел (Рис.1).

Множество целых чисел получается добавлением к натуральным числам противоположных элементов. Эти элементы называются **отрицательные числа** (Рис.2).

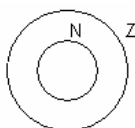


Рис. 1

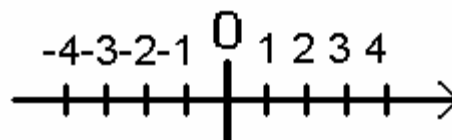


Рис. 2

Целые числа – это числа вида n , $-n$ и 0 , где n – натуральное число.

Обозначение: **Z**.

Справедливо равенство: $a + (-a) = 0$

Например, $4 + (-4) = 0$ и $-3 + (-(-3)) = 0$

Разумеется, над целыми числами можно производить те же операции, что и над натуральными, а так же справедливы сочетательный и переместительный законы.

Сравниваются целые числа следующим образом:

- 1) целое число z больше нуля тогда и только тогда, когда оно натуральное;
- 2) целое число z меньше нуля тогда и только тогда, когда оно противоположное к натуральному;
- 3) любое натуральное число больше противоположного к натуральному.

Или общий случай для сравнения целых чисел:

$z_1 > z_2$ тогда и только тогда, когда $z_1 - z_2 > 0$

Итак, теперь можно складывать (+), вычитать (-) и умножать (\cdot) целые числа. Вам хорошо известна операция деления (\div). Всегда ли можно решить уравнение с помощью целых чисел. $4 \div 7 = ?$ Очевидно, что результатом будет являться число нецелое.

Построим множество рациональных чисел **Q** (Рис.3).

Любое **рациональное число** можно представить в виде частного двух целых чисел, причем второе должно быть отлично от нуля, то есть:

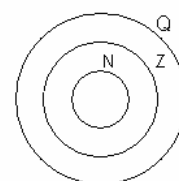


Рис. 3

$q = \frac{z_1}{z_2}$, где $z_1, z_2 \in Z$, причем $z_2 \neq 0$

Примеры:

$-1, -\frac{2}{3}, -\frac{1}{2}, -\frac{1}{4}, 0, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{2}{2}, 1, \dots$

Очевидно, что любое целое число z можно представить в виде дроби $\frac{z}{1}$.

Каждую дробь можно сделать несократимой дробью, в которой наибольший общий делитель числителя и знаменателя будет равен 1. Например, $\frac{6}{4} = \frac{3}{2}$, где $\text{НОД}(2,3) = 1$.

Напомним операции над дробями:

- сложение и вычитание

$$\frac{z_1}{n_1} \pm \frac{z_2}{n_2} = \frac{z_1 \cdot n_2 \pm z_2 \cdot n_1}{n_1 \cdot n_2}$$

- умножение

$$\frac{z_1}{n_1} \cdot \frac{z_2}{n_2} = \frac{z_1 \cdot z_2}{n_1 \cdot n_2}$$

- деление

$$\frac{z_1}{n_1} \div \frac{z_2}{n_2} = \frac{z_1}{n_1} \cdot \frac{n_2}{z_2} = \frac{z_1 \cdot n_2}{n_1 \cdot z_2}$$

Сравнение дробей:

$$\frac{z_1}{n_1} > \frac{z_2}{n_2} \text{ тогда и только тогда, когда } \frac{z_1}{n_1} - \frac{z_2}{n_2} > 0.$$

$$\text{Преобразуем левую часть неравенства: } \frac{z_1}{n_1} - \frac{z_2}{n_2} = \frac{z_1 n_2 - z_2 n_1}{n_1 n_2}.$$

Тогда неравенство выполняется, если $z_1 n_2 - z_2 n_1 > 0$.

Всегда рациональное число представимо в виде бесконечной десятичной *периодической* дроби.

$\begin{array}{r} 4 \\ 3 \overline{) 10} \\ \underline{9} \\ 10 \\ \underline{9} \\ 1 \end{array}$	$\frac{4}{3} = 1\frac{1}{3} = 1,33333... = 1,(3)$
$\begin{array}{r} 9 \\ 10 \overline{) 74} \\ \underline{90} \\ 78 \\ \underline{99} \\ 1 \end{array}$	$\frac{74}{90} = 0,82222... = 0,8(2)$
	$\frac{78}{99} = 0,787878... = 0,(78)$
	$\frac{1}{4} = 0,25000... = 0,25(0)$

Операция извлечения корня была известна еще в Древней Греции, в Пифагорейской школе. Тогда было открыто существование таких отрезков, длина которых не была равна положительному числу.

Теорема

Не существует такого рационального числа, квадрат которого равен двум.

Доказательство.

Пусть $\frac{z}{n}$ – несократимая дробь.

(НОД чисел n и z равен 1)

Тогда $\left(\frac{z}{n}\right)^2 = 2 \Rightarrow z^2 = 2n^2 \Rightarrow z^2$ – чётно

Так как квадрат четного числа есть число четное, то z – чётно (а квадрат нечетного числа есть число нечетное: $(2n+1)^2 = n^2 + 2n + 1$)

То есть z нацело делится на 2 $\Rightarrow z^2$ нацело делится на 4 $\Rightarrow n^2$ нацело делится на 2.

Противоречие: $\frac{z}{n}$ – несократимая дробь.

Что и требовалось доказать.

К рациональным числам (\mathbb{Q}) добавим иррациональные числа, которые можно записать бесконечной десятичной дробью, причем *непериодической*. Таким образом, получим **действительные, или вещественные, числа** (Рис. 4).

Обозначение: \mathbb{R} .

Приведем примеры иррациональных чисел:

$\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt[3]{2}$, π и другие.

$\sqrt{2} = 1,4142135623730950488016887242097\dots$

$\pi = 3,141592653\dots$

Можно запомнить последовательность цифр числа Пи следующим образом:

Это(3) я(1) знаю(4) и(1) помню(5) прекрасно(9):

Пи(2) многие(6) знаки(5) мне(3) лишни(5) напрасны(8).

В школе, в старших классах, рисуя числовую прямую для изображения числового интервала, мы изображали именно множество действительных чисел (\mathbb{R}). На этой прямой нет такой точки, которой бы не нашлось соответствующего ей числа.

Таким образом, на множестве действительных чисел можно производить и арифметические операции, и операции извлечения корней из положительных действительных чисел. Для извлечения корней из отрицательных чисел математики построили множество комплексных чисел (\mathbb{C}).

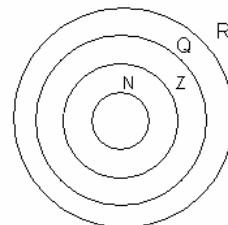


Рис. 4

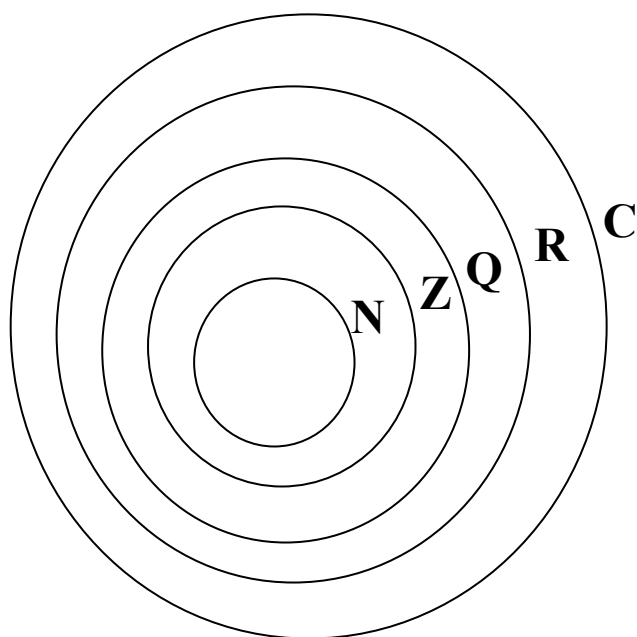


Рис. 5 Диаграмма Эйлера-Венна.

Полученная нами схема соотношения числовых множеств N , Z , Q , R , C называется «кругами Эйлера-Венна».

Вопросы для самоконтроля:

1. Что можно делать с натуральными числами?
2. Приведите примеры целых, но не натуральных чисел.
3. Какое уравнение не имеет корней на множестве целых чисел?
4. Приведите примеры рациональных, но не натуральных чисел.
5. Приведите примеры рациональных, но не целых чисел.
6. Какие операции можно выполнять с рациональными числами?
7. Что значит десятичная периодическая дробь?

1.1.2. Системы счисления

(по материалам [3])

«Все есть число»

Пифагор

В предыдущем параграфе мы говорили о числовых множествах. Теперь рассмотрим способы записи чисел. Числа записываются при помощи *цифр*. Слово «цифра» происходит от арабского «цифр» – пустое место. Вплоть до XVIII века наш нуль назывался «цифрой», а в английском языке до сих пор одно из значений слова «цифра» (cipher) – нуль.

Система счисления (СС) – это совокупность приемов и правил, по которым числа записываются и читаются.

Существуют позиционные и непозиционные системы счисления.

В непозиционных системах счисления **вес** цифры (т. е. тот вклад, который она вносит в значение числа) не зависит от ее позиции в записи числа. Так, в римской системе счисления в числе XXXII (тридцать два) вес цифры X в любой позиции равен просто десяти.

В позиционных системах счисления вес каждой цифры изменяется в зависимости от ее положения (позиции) в последовательности цифр, изображающих число. Например, в числе 757,7 первая семерка означает 7 сотен, вторая – 7 единиц, а третья – 7 десятых долей единицы.

Сама же запись числа 757,7 означает сокращенную запись выражения $700 + 50 + 7 + 0,7 = 7 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0 + 7 \cdot 10^{-1} = 757,7$.

Любая позиционная система счисления характеризуется своим основанием. **Основание позиционной системы счисления** – количество различных цифр, используемых для изображения чисел в данной системе счисления.

За основание системы можно принять любое натуральное число – два, три, четыре и т.д. Следовательно, возможно бесчисленное множество позиционных систем: двоичная, троичная, четверичная и т.д. Запись чисел в каждой из систем счисления с основанием q означает сокращенную запись выражения

$$a_{n-1} q^{n-1} + a_{n-2} q^{n-2} + \dots + a_1 q^1 + a_0 q^0 + a_{-1} q^{-1} + \dots + a_{-m} q^{-m},$$

где a_i – цифры системы счисления; n и m – число целых и дробных разрядов, соответственно.

Например:

$$\begin{array}{lcl} \text{Разряды} & 3 & 2 & 1 & 0 & -1 \\ \text{Число} & 1 & 0 & 1 & 1, & 1_2 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} \\ \text{Разряды} & 2 & 1 & 0 & -1 & -2 \\ \text{Число} & 2 & 7 & 6, & 5 & 2_8 = 2 \cdot 8^2 + 7 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 + 5 \cdot 8^{-1} + 2 \cdot 8^{-2} \end{array}$$

Кроме десятичной широко используются системы с основанием, являющимся целой степенью числа 2, а именно:

- двоичная (используются цифры 0, 1);
- восьмеричная (используются цифры 0, 1, ..., 7);
- шестнадцатеричная (для первых целых чисел от нуля до девяти используются цифры 0, 1, ..., 9, а для следующих чисел – от десяти до пятнадцати – в качестве цифр используются символы A, B, C, D, E, F).

Попробуем разобраться на примере первых двух десятков чисел в этих системах счисления:

Таблица 1

Представление чисел в различных системах счисления

10-я	2-я	8-я	16-я
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2

10-я	2-я	8-я	16-я
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10
17	10001	21	11
18	10010	22	12
19	10011	23	13

Из всех систем счисления особенно проста и поэтому интересна для технической реализации в компьютерах двоичная система счисления.

Компьютеры используют двоичную систему потому, что она имеет ряд преимуществ перед другими системами:

- для ее реализации нужны **технические устройства с двумя устойчивыми состояниями** (есть ток – нет тока, намагничен – не намагничен и т.п.), а не, например, с десятью, – как в десятичной;
- представление информации посредством только двух состояний **надежно и помехоустойчиво**;
- возможно применение **аппарата булевой алгебры** для выполнения логических преобразований информации;
- двоичная арифметика намного проще десятичной.

Недостаток двоичной системы – **быстрый рост числа разрядов**, необходимых для записи чисел.

Двоичная система, удобная для компьютеров, для человека неудобна из-за ее громоздкости и непривычной записи.

Перевод чисел из десятичной системы в двоичную и наоборот выполняет машина. Однако, чтобы профессионально использовать компьютер, следует научиться понимать слово машины. Для этого и разработаны восьмеричная и шестнадцатеричная системы.

Перевод восьмеричных и шестнадцатеричных чисел в двоичную систему очень прост: достаточно каждую цифру заменить эквивалентной ей двоичной триадой (тройкой цифр) или тетрадой (четверкой цифр).

Например,

$$537,1_8 = 101\ 011\ 111,001_2; \quad 1A3,F_{16} = 1\ 1010\ 0011,1111_2$$

$$\begin{array}{ccccccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 5 & 3 & 7 & 1 & & 1 & A & 3 & F \end{array}$$

Чтобы перевести число из *двоичной* системы в *восьмеричную* или *шестнадцатеричную*, его нужно разбить влево и вправо от запятой на триады (для восьмеричной) или тетрады (для шестнадцатеричной) и каждую такую группу заменить соответствующей восьмеричной (шестнадцатеричной) цифрой.

Например,

$$10101001,10111_2 = 10\ 101\ 001,101\ 110_2 = 251,56_8$$

$$\begin{array}{ccccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 2 & 5 & 1 & 5 & 6 \end{array}$$

$$10101001,10111_2 = 1010\ 1001,1011\ 1000_2 = A9,B8_{16}$$

$$\begin{array}{cccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ A & 9 & B & 8 \end{array}$$

Для перевода целого десятичного числа N в систему счисления с основанием q необходимо N разделить с остатком («нацело») на q , записанное в той же десятичной системе. Затем неполное частное, полученное от такого деления, нужно снова разделить с остатком на q , и т.д., пока последнее полученное неполное частное не станет равным нулю. Представлением числа N в новой системе счисления будет последовательность остатков деления, изображенных одной q -ичной цифрой и записанных в порядке, обратном порядку их получения.

Пример:

Переведем число 75 из десятичной системы в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную:

$$\begin{array}{r|l} 75 & 2 \\ \hline 6 & 37 \\ \hline 15 & 18 \\ \hline 14 & 9 \\ \hline 1 & 4 \\ \hline & 2 \\ \hline & 1 \\ \hline & 0 \\ \hline & 2 \\ \hline & 1 \\ \hline & 0 \\ \hline & 2 \\ \hline & 1 \\ \hline & 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 75 & 8 \\ \hline 72 & 9 \\ \hline 3 & 8 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 75 & 16 \\ \hline 64 & 4 \\ \hline (B_{16}) & 11 \end{array}$$

Напоминание: первый остаток 11_{16} в этом примере записывается шестнадцатеричной цифрой B_{16} .

Ответ: $75_{10} = 1\ 001\ 011_2 = 113_8 = 4B_{16}$.

Перевод в десятичную систему числа x , записанного в q -ичной системе счисления ($q=2,8$ или 16) в виде

$$x_q = (a_n a_{n-1} \dots a_0, a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m})_q$$

сводится к вычислению значения многочлена

$$x_{10} = a_n q^n + a_{n-1} q^{n-1} + \dots + a_0 q^0 + a_{-1} q^{-1} + a_{-2} q^{-2} + \dots + a_{-m} q^{-m}$$

средствами десятичной арифметики.

Примеры:

Разряды	3 2 1 0 -1
Число	1 0 1 1, $1_2 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} = 11,5_{10}$
Разряды	2 1 0 -1
Число	2 7 6, $5_8 = 2 \cdot 8^2 + 7 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 + 5 \cdot 8^{-1} = 190,625_{10}$
Разряды	2 1 0
Число	1F3 $_{16} = 1 \cdot 16^2 + 15 \cdot 16^1 + 3 \cdot 16^0 = 499_{16}$

Рассмотрим, к примеру, **тринадцатеричную систему счисления**.

Для этого нам нужно оговорить способы записи чисел, цифры, данной системы счисления. Первые десять чисел позаимствуем у привычной десятичной системы счисления – $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$. Нам нужно еще три цифры. Договоримся, что если двузначные числа 10, 11 и 12 будут стоять в скобках, то будем их воспринимать как цифры. Итак, запишем все тринадцать цифр тринадцатеричной системы счисления: $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, (10), (11), (12)\}$.

Также мы могли обозначить нововведенные цифры латинскими буквами, как у шестнадцатеричной системы счисления $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C\}$. Суть от этого не меняется.

Перевод в нововведенную систему счисления осуществляется следующим образом:

a) $1000_{10} \rightarrow x_{13}$

$$\begin{array}{r|l} 1000 & 13 \\ \hline 91 & 76 \\ \hline 90 & 65 \\ \hline 78 & 11 \\ \hline 12 & \end{array} \quad \begin{array}{l} 13 \\ 5 \end{array}$$

$$1000_{10} = 5(11)(12)_{13}$$

b) $155_{10} \rightarrow x_{13}$

$$\begin{array}{r|l} 175 & 13 \\ \hline 13 & 13 \\ \hline 45 & 13 \\ \hline 39 & 0 \\ \hline 6 & \end{array} \quad \begin{array}{l} 13 \\ 1 \end{array}$$

$$175_{10} = 106_{13}$$

И обратно, в десятичную:

a) $5(11)(12)_{13} \rightarrow x_{10}$

$$\begin{array}{r} 2 \quad 1 \quad 0 \\ 5(11)(12) = 5 \cdot 13^2 + 11 \cdot 13^1 + 12 \cdot 13^0 = \\ = 5 \cdot 169 + 11 \cdot 13 + 12 = \\ = 845 + 143 + 12 = 1000 \end{array}$$

b) $106_{13} \rightarrow x_{10}$

$$\begin{array}{r} 2 \quad 1 \quad 0 \\ 106 = 1 \cdot 13^2 + 0 \cdot 13^1 + 6 \cdot 13^0 = \\ = 169 + 6 = 175 \end{array}$$

$$5(11)(12)_{13} = 1000_{10}$$

$$106_{13} = 175_{10}$$

Рассмотрим сложение и вычитание над числами в тринадцатеричной системе счисления.

$$\begin{array}{r} \text{a)} \quad \begin{array}{r} 9 7 7 \\ + 4 3 7 \\ \hline 1 0 (11) 1 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{b)} \quad \begin{array}{r} 7 (11) 9 \\ + 3 2 3 \\ \hline (11) 0 (12) \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{c)} \quad \begin{array}{r} 5 3 8 \\ - 3 6 (10) \\ \hline 2 9 4 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{d)} \quad \begin{array}{r} 3 (12) 2 \\ - 1 8 4 \\ \hline 2 3 (11) \end{array} \end{array}$$

Вопросы для самоконтроля:

1. Что называют основанием системы счисления?
2. Какое наименьшее количество цифр может быть в системе счисления?
3. Запишите цифры шестеричной системы счисления.
4. Приведите примеры чисел непозиционной системы счисления.
5. При переводе числа из десятичной системы в q -ичную до каких пор нужно делить десятичное число на основание q ?

1.1.3. Множество

«Множество – многое, мыслимое нами как единое»

Кантор

В первом параграфе мы познакомились с числовыми совокупностями или множествами. Можно говорить о других множествах: множество студентов в аудитории, множество мальчиков, множество девочек, множество студентов, достигших семнадцати лет и т.д.

Множество – совокупность объектов или понятий, объединенных общим свойством. Обозначение: $A, B, C, \dots, A_1, A_2, A_3, \dots$ (заглавными латинскими буквами)

Объекты, составляющие множество называются **элементами**.

Обозначение: $a, b, c, \dots, a_1, a_2, a_3, \dots$ (малыми латинскими буквами)

Множество и элемент связаны отношением **принадлежности**. Элемент может либо принадлежать множеству ($x \in A$), либо не принадлежать ($x \notin A$). Знак \in называется **знаком принадлежности**.

Множество задается:

- перечислением
 $A_1 = \{a, b, c\}$
- указанием характеризующего свойства
 $A_2 = \{x \in \mathbb{Z} \mid x > 0\}$

(читать: множество A два состоит из всех x , таких что x больше нуля)

Характеризующее свойство позволяет для каждого элемента установить, принадлежит элемент данному множеству или нет.

Пусть A и B – множества.

Множество B называется **подмножеством** множества A , если каждый элемент множества B является элементом множества A . Обозначение: $B \subset A$.

Знак \subset называется **знаком включения**. Перечеркнутый знак включения говорит о том, что первое множество не является подмножеством второго.

Например, $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z}$, $\mathbb{Z} \subset \mathbb{R}$, $\{2,3,5\} \not\subset \{2,3,7,8\}$.

Подумай! Любое множество является подмножеством самого себя.

Множество, в котором нет ни одного элемента, называется **пустым множеством**. Обозначение: \emptyset .

Подумай! Пустое множество является подмножеством любого множества.

Множества A и B называются **равными**, если они состоят из одних и тех же элементов. Обозначение: $A=B$.

Множество, по отношению к которому в данный момент все остальные множества являются подмножествами называется **универсальным множеством**. Обозначение: U .

Для числовых множеств в школьном курсе математики универсальным множеством является множество действительных чисел (\mathbb{R}).

Операции над множествами

Для наглядного представления операций над множествами воспользуемся кругами Эйлера-Венна.

Пусть A и B – произвольные множества.

Их **пересечением** (Рис. 6) называется множество C , состоящее из всех общих элементов множеств A и B , т.е. $x \in C$ тогда и только тогда, когда $x \in A$ и $x \in B$.

Обозначение: $C = A \cap B$. Знак \cap называется **знаком пересечения множеств**.

Пример.

Пусть A – множество студентов исторического факультета, B – множество студентов второго курса. Тогда, $A \cap B$ – множество студентов второго курса, учащихся на историческом факультете.

Подумай! $A \cap U = A$, $A \cap A = A$

Объединением A и B (Рис. 7) называется **множество C** , состоящее из всех элементов A и всех элементов B .

Обозначение: $C = A \cup B$. Знак \cup называется **знаком объединения множеств**.

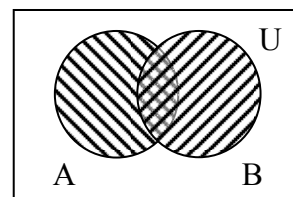


Рис. 6

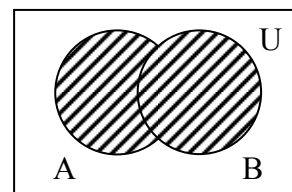


Рис. 7

Разностью A и B (Рис. 8) называется множество C , состоящее из всех элементов, принадлежащих множеству A и не принадлежащих множеству B .

Обозначение: $C = A \setminus B$

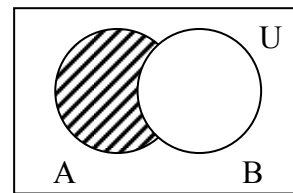


Рис. 8

Разность между универсальным множеством и множеством A называется **дополнением** к множеству A (Рис. 9)

Обозначение: $\bar{A} = U \setminus A$.

Следовательно, $A \cap \bar{A} = \emptyset$; $A \cup \bar{A} = U$.

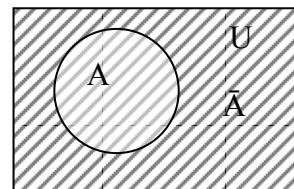


Рис. 9

Задача.

Найти объединение, пересечение, разность, дополнения множеств (Рис. 10).

Дано:

$$A = \{5, 6, 7\},$$

$$B = \{7, 8, 9\},$$

$$4 \notin A,$$

$$4 \notin B$$

Где

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$$

Найти:

$$A \cup B, A \cap B,$$

$$A \setminus B, B \setminus A,$$

$$\bar{A}, \bar{B}$$

Решение

$$A \cup B = \{5, 6, 7, 8, 9\}$$

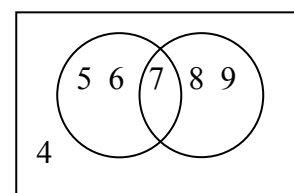
$$A \cap B = \{7\}$$

$$A \setminus B = \{5, 6\}$$

$$B \setminus A = \{8, 9\}$$

$$\bar{A} = \{4, 8, 9\}$$

$$\bar{B} = \{4, 5, 6\}$$



U

Рис. 10

Законы Де Моргана

$$1. \overline{A \cup B} = \bar{A} \cap \bar{B}$$

Дополнение к объединению множеств равно пересечению дополнений множеств A и B .

$$2. \overline{A \cap B} = \bar{A} \cup \bar{B}$$

Дополнение к пересечению множеств равно объединению дополнений множеств A и B .

Вопросы для самоконтроля:

1. Запишите множество четных и нечетных чисел с помощью характеристического свойства.
2. Приведите пример пустого множества на множестве студентов.

Назовите несколько элементов из разностей $\mathbf{Z} \setminus \mathbf{N}$, $\mathbf{Q} \setminus \mathbf{R}$.

3. Пусть $U = \{1, 2, \dots, 9\}$, $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$. Найти X , если известно, что

- a. $X \setminus A = \{6, 7\}$, $A \cap X = \{1, 3, 5\}$;
- b. $A \cup X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $A \setminus X = \{1, 4, 5\}$;
- c. $A \cup X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$, $A \cap X = \{1, 2\}$.

1.2. Теория вероятностей

1.2.1. Случайные события

Во многих играх используют игральный кубик. У кубика 6 граней, на каждой грани отмечено различное количество точек – от 1 до 6. Играющий бросает кубик и смотрит, сколько точек имеется на выпавшей грани (на той грани, которая располагается сверху). Довольно часто точки на грани кубика заменяют соответствующим числом и тогда говорят о выпадении 1, 2 или 6. Бросание кубика можно считать опытом, экспериментом, испытанием, а полученный результат – исходом испытания или элементарным событием. Людям интересно угадывать наступление того или иного события, предсказывать его исход. Какие предсказания они могут сделать, когда бросают игральный кубик? Например, такие:

- 1) событие A – выпадет цифра 1, 2, 3, 4, 5 или 6;
- 2) событие B – выпадет цифра 7, 8 или 9;
- 3) событие C – выпадет цифра 1.

Событие A , предсказанное в первом случае, обязательно наступит. Вообще, событие, которое в данном опыте обязательно наступит, называют **достоверным событием**.

Событие B , предсказанное во втором случае, никогда не наступит, это просто невозможно. Вообще, событие, которое в данном опыте наступить не может, называют **невозможным событием**.

А как вы думаете, событие C , предсказанное в третьем случае, наступит или не наступит? На этот вопрос с полной уверенностью ответить нельзя, поскольку 1 может выпасть, а может и не выпасть. Событие, которое в данном опыте может как наступить, так и не наступить, называют **случайным событием**.

Пример. Все двузначные числа написаны на карточках. Петя случайным образом выбрал одну карточку. Охарактеризуйте как достоверные, невозможные или случайные следующие события:

- a) событие A – на выбранной карточке оказалось простое число;
- б) событие B – на карточке оказалось составное число;
- в) событие C – на карточке оказалось число, не являющееся ни простым, ни составным;
- г) событие D – на карточке оказалось четное или нечетное число.

Решение. События A и B случайные, так как они могут произойти, а могут и не произойти. Событие C невозможно: вспомните определение простого и

составного числа. Событие D достоверно, так как любое двузначное число или чётно, или нечётно.

1.2.2. Вероятность

Думая про наступление достоверного события, вы слов «вероятно» использовать, скорее всего, не будете. Например, если сегодня среда, то завтра четверг, это – достоверное её бытие. Вы в среду не станете говорить: «Вероятно, завтра четверг», вы скажете коротко и ясно: «Завтра четверг». Правда, если вы склонны к красивым фразам, то можете сказать там «Со стопроцентной вероятностью утверждаю, что завтра четверг». Напротив, если сегодня среда, то наступление назавтра пятницы – невозможное событие. Оценивая это событие среду, вы можете сказать так: «Уверен, что завтра не пятница». Или так: «Невероятно, что завтра пятница». Ну а если вы склонны к красивым фразам, то можете сказать так: «Вероятность того, что завтра пятница, равна нулю». Итак, достоверное событие – это событие, наступающее при данных условиях *со стопроцентной вероятностью* (т.е. наступающее в 10 случаях из 10, в 100 случаях из 100 и т. д.). Невозможное событие – это событие, не наступающее при данных условиях никогда, событие *с нулевой вероятностью*.

Но, к сожалению (а может быть, и к счастью), не все жизни так чётко и ясно: это будет всегда (достоверное событие), этого не будет никогда (невозможное событие). Чаще всего мы сталкиваемся именно со случайными событиями, одни из которых более вероятны, другие менее вероятны. Обычно люди используют слова «более вероятно» или «менее вероятно», как говорится, по наитию, опираясь на то, что называют здравым смыслом. Но очень часто такие оценки оказываются недостаточными, поскольку бывает важно знать, *на сколько* процентов вероятно случайное событие, или, *во сколько* раз одно случайное событие вероятнее другого. Иными словами, нужны точные *количественные* характеристики, нужно уметь охарактеризовать вероятность числом.

Первые шаги в этом направлении уже сделаны. Говоря, что вероятность наступления достоверного события характеризуется как *стопроцентная*, а вероятность наступления невозможного события – как *нулевая*. Учитывая, что 100% равно 1, люди договорились о следующем:

- 1) вероятность достоверного события считается равной 1;
- 2) вероятность невозможного события считается равной 0.

А как подсчитать вероятность случайного события? Ведь оно произошло случайно, значит, не подчиняется закономерностям, алгоритмам, формулам. Оказывается, и в мире случайного действуют определенные законы, позволяющие вычислять вероятности. Этим занимается раздел математики, который так и называется – **теория вероятностей**. Из всех моделей, используемых в теории вероятностей, мы ограничимся самой простой.

Классическая вероятностная схема [2]:

Для нахождения вероятности события A при проведении некоторого опыта следует:

- 1) найти число N всех возможных исходов данного опыта;
- 2) принять предположение о равновероятности (равновозможности) всех этих исходов;
- 3) найти количество $N(A)$ тех исходов опыта, в которых наступает событие A ;
- 4) найти частное $\frac{N(A)}{N}$; оно и будет равно вероятности события A .

Принято вероятность события A обозначать: $P(A)$. Объяснение такого обозначения очень простое: слово «вероятность» по-французски – *probabilite*, по-английски – *probability*. В обозначении используется первая буква слова.

Используя это обозначение, вероятность события A по классической схеме можно найти с помощью формулы

$$P(A) = \frac{N(A)}{N}$$

Часто все пункты приведенной классической вероятностной схемы выражают одной довольно длинной фразой.

Классическое определение вероятности:

Вероятностью события A при проведении некоторого испытания называют отношение числа исходов, в результате которых наступает событие A , к общему числу всех равновозможных между собой исходов этого испытания.

1.2.3. Метод Монте-Карло

При решении некоторых вероятностных задач проще провести тысячи повторений эксперимента, чем получить ответ теоретическим путем. Обычно для этой цели используются компьютеры. Ответ получается усреднением полученного множества результатов. Это – **метод Монте-Карло** решения вероятностных задач.

Метод Монте-Карло используется и при решении обычных задач, которые можно свести к функциям. В этом случае случайным образом выбирается аргумент функции, а ответ получается также усреднением.

Пример. Найдём площадь области A внутри сложной кривой. Поместим область A в единичный квадрат E (Рис. 11) и будем «бросать» наугад на него точки. «Наугад» означает, что вероятность попадания точки на участок квадрата площади p равна p . При этом бросании некоторые точки попадут внутрь A , а другие нет. Доля точек, попавших в A , и есть приближение к площади A .

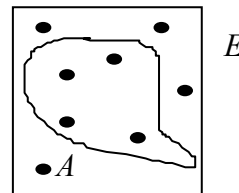


Рис. 11

1.2.4. Элементы комбинаторики

(по материалам [2])

В математике и ее приложениях часто приходится иметь дело с различного рода множествами и их подмножествами: устанавливать связь между элементами каждого из них, определять число множеств или их подмножеств, обладающих определенными свойствами.

Комбинаторика занимается задачами размещения объектов в соответствии со специальными правилами и нахождения числа способов, которыми это размещение может быть сделано. Если способы размещения достаточно простые, то комбинаторика дает ответ на вопрос о количестве возможных размещений. В более сложных задачах ставится вопрос о существовании заданного размещения. Мы будем изучать основные понятия комбинаторики, к которым относятся перестановки, размещения и сочетания.

Правила суммы и произведения. Дерево всевозможных вариантов.

Начнем рассмотрение этого материала с задач:

Задача 1. В магазине есть 5 различных видов коробок конфет и 4 коробки печенья. Сколькими способами можно составить набор, состоящий из коробки конфет и печенья?

Для ответа на эти вопросы обратимся к правилу произведения.

Правило произведения: Пусть x принимает одно из n значений $x \in \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$, y принимает одно из m значений $y \in \{b_1, b_2, \dots, b_m\}$. Тогда для построения упорядоченной пары существует $m \times n$ способов.

Так как всего в таблице $m \times n$ клеточек, ответ очевиден.

Таблица 2

$x \backslash y$	a_1	a_2	a_3	\dots	a_n
b_1	(a_1, b_1)	(a_2, b_1)	(a_3, b_1)	\dots	(a_n, b_1)
b_2	(a_1, b_2)	(a_2, b_2)	(a_3, b_2)	\dots	(a_n, b_2)
b_3	(a_1, b_3)	(a_2, b_3)	(a_3, b_3)	\dots	(a_n, b_3)
\dots	\dots	\dots	\dots	\dots	\dots
b_m	(a_1, b_m)	(a_2, b_m)	(a_3, b_m)	\dots	(a_n, b_m)

Решение (задача 1): Одну коробку конфет можно выбрать 5-ю способами, а печенье – 4-мя. Применяя правило произведения, получим: $4 \cdot 5 = 20$.

Правило произведения для двух независимых испытаний удобно показывать, используя прямоугольники, разбитые на квадратики, или прямоугольные таблицы. Но если проводятся три испытания, то для иллюстрации надо использовать и длину и ширину, и высоту, и на картинке получится прямоугольный параллелепипед, разбитый на кубики. Когда мы имеем дело с четырьмя испытаниями, то для рисунка нам просто не хватит измерений. (Окружающее нас пространство трехмерно).

Оказывается, правило умножения для трех, четырех и т.д. испытаний можно объяснить, не выходя за рамки плоскости, с помощью геометрической модели, которую называют *деревом всевозможных вариантов*. Она, во-первых, наглядна как всякая картинка, и, во-вторых, позволяет все учесть, ничего не упустив.

Рассмотрим **Задачу 2**: Несколько стран в качестве символа своего государства решили использовать флаг в виде трех горизонтальных полос одинаковых по ширине, но разных по цвету: белый, синий, красный. Сколько стран могут использовать такую символику при условии, что у каждой страны свой, отличный от других флаг?

Решение (задача 2):

Будем искать решение с помощью дерева возможных вариантов (Рис 12). Посмотрим на его левую «веточку», идущую от флага, пусть верхняя полоса – белого цвета, тогда средняя полоса может быть либо синей, либо красной, а нижняя соответственно, красной или синей. Получилось два варианта цветов полос флага: белая, синяя, красная и белая, красная, синяя.

Пусть теперь верхняя полоса – синего цвета, это вторая «веточка». Тогда средняя полоса может быть белой или красной, а нижняя – соответственно, красной или белой. Получилось еще два варианта цветов полос: синяя, белая, красная и синяя, красная, белая.

Аналогично рассматривается случай для верхней полосы красного цвета. Получится еще два варианта: красная, белая, синяя и красная, синяя, белая полосы флагов. Всего 6 комбинаций.

ФЛАГ

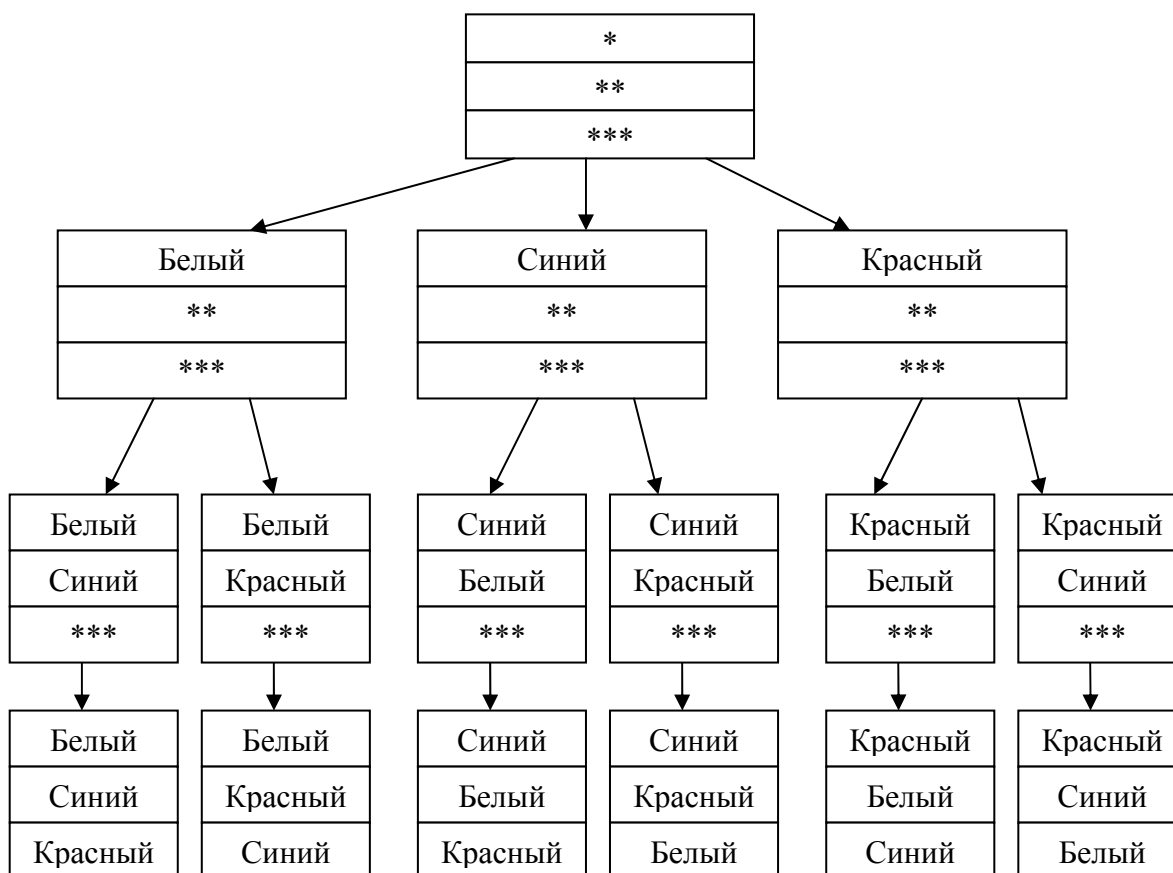


Рис. 12 Дерево возможных вариантов

Рассмотрим **Задачу 3**: На тарелке лежат 5 яблок и 4 апельсина. Сколькими способами можно выбрать один плод?

Для решения этой задачи, обратимся к правилу суммы.

Правило суммы: Если объект A можно выбрать m способами, а объект B – k способами, то выбор «либо A , либо B » можно осуществить $m + k$ способами.

Решение (задача 3): по условию задачи яблоко можно выбрать пятью способами, апельсин – четырьмя. Так как в задаче речь идет о выборе «либо яблоко, либо апельсин», то его, согласно правилу суммы, можно осуществить $5+4=9$ способами.

Размещение, сочетание, перестановка.

Для изучения таких понятий как размещение, сочетание, перестановка нам понадобится познакомиться с таким числом как факториал. Число факториал было введено математиками искусственно, для упрощения выражения.

Произведение первых подряд идущих n натуральных чисел договоримся обозначать через $n!$ (читать: **n -факториал**), т.е.

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (n-2) \cdot (n-1) \cdot n$$

$$0! = 1$$

$$1! = 1$$

$$2! = 1 \cdot 2 = 2$$

$$3!=1\cdot2\cdot3=6$$

$$4!=1\cdot2\cdot3\cdot4=24 \text{ и т.д.}$$

Рассмотрим произвольное n -элементное множество. Пусть $0 \leq k \leq n$, тогда произвольное k -элементное подмножество, в котором важен порядок расположения элементов, называется k -элементным **размещением**. Количество всех k -элементных размещений на n -элементном множестве и обозначается. A_n^k

Теорема: $A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$

Доказательство

Рассмотрим n -элементное множество $A = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_n\}$.

- 1) Берем первый элемент a_1 , для него существует n способов выбора;
- 2) для второго элемента a_2 существует $(n-1)$ способов выбора. По правилу произведения пару (a_1, a_2) можно выбрать способами;
- 3) для третьего элемента a_3 существует $(n-2)$ способа выбора;
 $(a_1, a_2, a_3) \Rightarrow n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot (n-3);$
- 4) для k -того элемента a_k существует $(n-(k-1)) = (n-k+1)$ способа выбора
 $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_k) \Rightarrow n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot \dots \cdot (n-k+1);$
- 5) получим, что упорядоченный набор из k элементов можно выбрать:

$$n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot \dots \cdot (n-k+1) = \frac{n!}{(n-k)!}$$

умножим и разделим произведение на $(n-k) \cdot (n-k-1) \cdot (n-k-2) \cdot \dots \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$ и по определению факториала получим формулу:

$$\frac{n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot \dots \cdot (n-k+1) \cdot (n-k) \cdot (n-k-1) \cdot (n-k-2) \cdot \dots \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{(n-k) \cdot (n-k-1) \cdot (n-k-2) \cdot \dots \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{n!}{(n-k)!}$$

Что и требовалось доказать.

Решение задачи: $A_5^3 = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{120}{2} = 60.$

Если $k=n$, то k -элементное размещение называется **перестановкой** для n -элементного множества. Количество всех перестановок на n -элементном множестве обозначается P_n .

или: Упорядоченную выборку элементов из некоторого множества будем называть **перестановкой**.

Теорема: $P_n = n!$

Без доказательства.

Рассмотрим **Задачу 4**: Имеется пять различных цифр: $\{1, 2, 3, 4, 5\}$. Сколько различных 5-тизначных чисел с помощью них можно построить.

Решение (задача 4):

$$P_n = 5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$$

k -элементных сочетаний на n -элементном множестве обозначается C_n^k .

Теорема: $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

Без доказательства.

Задача 5: «Проказница мартышка, осел, козел и косолапый Мишка затеяли сыграть квартет». Мишке поручили принести со склада 8 каких-нибудь попавшихся под лапы музыкальных инструмента из имеющихся 13 инструментов. Сколько способов выбора есть у Мишки?

Решение (задача 5):

По условию порядок выбора не важен. Значит, нам требуется найти количество всех выборок 8 элементов из 13 данных без учета порядка, т.е. число сочетаний из 13 элементов по 8: $C_{13}^8 = \frac{13!}{8! \times 5!} = 1287$.

Свойства чисел C_n^k

Числа C_n^k обладают целым рядом свойств:

1. Для любых k и n , таких, что $0 \leq k \leq n$, верно равенство $C_n^k = C_n^{n-k}$.

Убедимся в этом: запишем обе формулы $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$ и

$$C_n^{n-k} = \frac{n!}{(n-k)!k!}. \text{ Приравняем значения формул: } \frac{n!}{k!(n-k)!} = \frac{n!}{(n-k)!k!}.$$

Следует отметить, что числители одинаковые, а знаменатели отличаются только порядком записи сомножителей.

2. Для любых k и n , таких, что $0 \leq k \leq n$, верно равенство $C_n^k = C_{n-1}^{k-1} + C_{n-1}^k$.

Это тождество позволяет вычислить значения C_n^k , зная C_{n-1}^k и C_{n-1}^{k-1} .

Иными словами, с помощью этого тождества можно последовательно вычислить C_n^k сначала при $n=0$, затем при $n=1$, при $n=2$ и т.д.

Вычисления удобно записывать в виде треугольной таблицы:

0							1												
1							1		1										
2						1		2			1								
3				1			3			3			1						
4			1		4			6			4				1				
5	1			5			10			10				5				1	

Для получения C_n^k надо сложить числа, находящиеся слева и справа от него в предыдущей строке. Например, значение 10 в шестой строке мы получили, сложив числа 4 и 6 пятой строки. Этот треугольник называют *треугольником Паскаля*. Треугольник Паскаля применяется в вычислении коэффициентов многочлена $(a+b)^n$.

1.3. Аксиоматический метод

Аксиоматический метод – способ построения научной теории, при котором в основу теории кладутся некоторые исходные положения, называемые *аксиомами* теории, а все остальные предложения теории получаются как логические следствия аксиом.

Определение из математической энциклопедии

Аксиоматический метод появился в Древней Греции, а сейчас применяется во всех теоретических науках, прежде всего в математике. Аксиоматический метод построения научной теории заключается в следующем: выделяются основные понятия, формулируются аксиомы теории, а все остальные утверждения выводятся логическим путём, опираясь на них.

Основные понятия выделяются следующим образом. Известно, что одно понятие должно разъясняться с помощью других, которые, в свою очередь, тоже определяются с помощью каких-то известных понятий. Таким образом, мы приходим к элементарным понятиям, которые нельзя определить через другие.

Определение (дефиниция) – установление смысла незнакомого термина с помощью терминов знакомых и уже осмысленных или путем включения в контекст знакомых слов (контекстуальное определение), или явного формулирования равенства, в левую часть которого входит определяемый термин, а в правую – определяющее выражение, содержащее только знакомые термины.

Теорема (греч. theorema, от theoreo – рассматриваю), в математике – предложение (утверждение), устанавливаемое при помощи доказательства (в противоположность аксиоме). Теорема обычно состоит из условия и заключения. Например, в теореме: если в треугольнике один из углов прямой, то два других – острые, после слова «если» стоит условие, а после «то» – заключение.

Эти понятия и называются основными. Когда мы доказываем утверждение, теорему, то опираемся на предпосылки, которые считаются уже доказанными. Но эти предпосылки тоже доказывались, их нужно было обосновать. В конце концов, мы приходим к недоказываемым утверждениям и принимаем их без доказательства. Эти утверждения называются **аксиомами**.

Набор аксиом должен быть таким, чтобы, опираясь на него, можно было доказать дальнейшие утверждения. Выделив основные понятия и сформулировав аксиомы, далее мы выводим теоремы и другие понятия логическим путём.

В III в. до н.э. в Александрии появилась книга Евклида с названием, которое в русском переводе означает «Начала». От латинского названия «Начал» произошёл термин «элементарная геометрия». «Начала» Евклида состоят из 13 книг. 1 – 6 книги посвящены планиметрии, 7 - 10 книги об арифметике и несоизмеримых величинах, которые можно построить с помощью циркуля и линейки. Книги с 11 по 13 были посвящены стереометрии.

«Начала» начинаются с изложения 23 определений и 10 аксиом. Первые пять аксиом – «общие понятия», остальные называются «постулатами».

Пять «общих понятий» Евклида являются принципами измерения длин, углов, площадей, объёмов: «равные одному и тому же равны между собой», «если к равным прибавить равные, суммы равны между собой», «если от равных отнять равные, остатки равны между собой», «совмещающиеся друг с другом равны между собой», «целое больше части».

Первые два постулата определяют действия с помощью идеальной линейки, третий – с помощью идеального циркуля. Четвёртый, «все прямые углы равны между собой», является излишним, так как его можно вывести из остальных аксиом. Последний, пятый постулат гласил: «Если прямая падает на две прямые и образует внутренние односторонние углы в сумме меньше двух прямых, то, при неограниченном продолжении этих двух прямых, они пересекутся с той стороны, где углы меньше двух прямых».

В начале XIX века Н.И.Лобачевским и Я.Больяй (J.Bolyai) была открыта, так называемая, неевклидова геометрия, что явилось толчком к дальнейшему развитию аксиоматического метода. Они установили, что, заменив привычный и, казалось бы, единственно «объективно истинный» 5 постулат Евклида о параллельных его отрицанием, можно развивать чисто логическим путем геометрическую теорию, столь же стройную и богатую содержанием, как и геометрия Евклида. Этот факт заставил математиков XIX века обратить специальное внимание на дедуктивный способ построения математической теорий, что повлекло за собой возникновение новой проблематики, связанной с самим понятием аксиоматического метода, и формальной (аксиоматической) математической теории.

ГЛАВА 2. ИНФОРМАТИКА

Информатика – отрасль знаний, изучающая общие свойства и структуру информации, а также закономерности и принципы ее создания, преобразования, накопления, передачи и использования в различных областях человеческой деятельности.

В конце прошлого столетия популярными в средствах массовой информации, в среде специалистов стали следующие научные термины: информация, информатика, информатизация, информационное общество, информационные технологии, информационное пространство, информационная безопасность, информационная война и другие.

Основными понятиями являются информация и информатика, которые постоянно развиваются. В публикациях встречается четыре содержательных определения понятия **информатика**: наука, область народного хозяйства, сфера человеческой деятельности и технология.

Понятие информатика появилось в середине 60-х годов практически одновременно у нас в стране и во Франции. Утвердился французский вариант толкования информатики (от французского «*informatique*»), обозначающий науку о компьютерах и их применении.

Последующее развитие вычислительной техники и телекоммуникаций, широкое внедрение информационных технологий ускорили развитие информатики, как комплекса научных направлений, изучающих процессы сбора, хранения, передачи, обработки информации.

Формирование исходных теоретических основ и понятий информатики началось еще до появления первых вычислительных машин. Своим развитием информатика обязана ряду наук, в том числе математике, теории связи, экономике, электронике, теории управления, лингвистике и особенно кибернетике.

В математике сформированы концепции построения формального языка, алгоритмов и исчисления в общем смысле. Результаты исследования булевой алгебры, машины Тьюринга, теории графов оказали прямое влияние на развитие общей архитектуры компьютеров. Взаимодействие информатики с математикой никогда не прекращалось и остается очень тесным.

За рубежом сфера теоретических исследований в области информатики определяется потребностями приложений и непосредственно потребностями рынка средств обработки и передачи информации. В последние годы активизировались исследования, связанные с разработкой, внедрением и эксплуатацией информационных компьютерных сетей и мультимедиа (*multimedia*). Исследования касаются вопросов повышения производительности сетей, обработки распределенной информации, защиты информации в сетях, дистанционного обучения и других.

Несмотря на чрезвычайно бурное внедрение информатики в нашу жизнь, пока еще отсутствуют не только строгие общепризнанные определения, но и

структуризация этой науки. Это связано с тем, что не определен основной предмет данной науки – **информация** – и слабо раскрыто содержание главного процесса, совершаемого с участием информации, – информационного взаимодействия.

Сегодня общепризнанным является подход к рассмотрению информатики с позиций трех компонентов: **аппаратные средства** (*hardware*), **программные средства** (*software*) и **методы–модели–алгоритмы** (*brainware*).

Информация является общенаучной категорией, но строгого, устраивающего всех специалистов определения этого понятия до сих пор нет.

Определения, встречающиеся в литературе, можно разбить на четыре группы:

- бытовое (содержательное) понимание информации;
- определение через понятия, использующие формализованные модели реальных объектов и процессов;
- толкование с позиций теории отражения и познания;
- описание существенных свойств через раскрытие связи информации со свойствами материи.

Приведем некоторые из используемых определений понятия информация:

- сведения, о каких-либо ранее неизвестных событиях;
- содержательное описание объекта или явления;
- результат выбора;
- содержание сигнала, сообщения;
- мера разнообразия;
- отраженное разнообразие;
- уменьшаемая неопределенность;
- мера сложности структур, мера организации;
- результат отражения реальности в сознании человека, представленный на его внутреннем языке;
- семантика или прагматика синтаксиса языка представления данных;
- продукт научного познания, средство изучения реальной действительности;
- основное содержание отображения;
- неперенная субстанция живой материи, психики, сознания;
- вечная категория, содержащаяся во всех элементах и системах материального мира, проникающая во все «поры» жизни людей и общества;
- свойства материи, ее атрибут.

В быту под информацией понимают самые разнообразные сведения, сообщения, знания. Жизнь человека неразрывно связана с получением, накоплением и обработкой информации. Информацию мы получаем практически непрерывно: когда читаем, разговариваем, смотрим вокруг. Получаемая информация может быть уже известной, а может быть новой и важной.

Знания человека – это накопленная и систематизированная информация. Развитие промышленного производства принесло огромное количество новых

знаний, и одновременно возникла необходимость часть этих знаний хранить и защищать. Увеличилась потребность в широком обмене информацией между людьми. Информация, подобно веществу и энергии, став предметом производства и распространения, приобрела характер товара. Однако обработка этой информации до середины XX века осуществлялась только человеком.

Появление вычислительных машин в 40-х и их распространение в 50-х годах XX века позволило автоматизировать часть обработки и хранения информации. Современный компьютер в одной системе объединил хранение и обработку информации разных типов. Именно поэтому его появление знаменовало начало новой науки – информатики.

Информатика как наука развивается на стыке математики, естественных, технических и общественных наук. Это обеспечивает междисциплинарность выводов и результатов информатики. По предметам и методам исследования можно выделить самостоятельные направления в информатике: теоретическую, техническую, социальную и биологическую информатику.

Охарактеризуем кратко каждое из этих направлений.

Теоретическая информатика использует методы математики для построения и изучения моделей обработки, передачи и использования информации. В ряде источников к этому направлению относят философские основы информатики.

Техническая информатика изучает принципы и методы функционирования и построения технических средств информатики, а также прикладные основы создания информационных технологий.

Социальная информатика изучает общие закономерности информационного взаимодействия в обществе и особенности построения информационного общества.

Биоинформатика рассматривает общие закономерности и особенности протекания информационных процессов в живых организмах и растениях.

Приведенная структуризация является условной. В зависимости от точки зрения и целей познания действительности можно выделить и другие виды информатики, например экономическую, правовую, информатику неживой природы и другие. Время и потребности развития позволяют более четко определить границы и внутреннюю структуру информатики как науки.

Таким образом, обобщая сказанное, необходимо отметить, что информатика как фундаментальная наука занимается разработкой методологии создания информационного обеспечения процессов управления любыми объектами на базе компьютерных информационных систем.

Современная информатика сформировалась благодаря развитию компьютерной техники, базируется на ней и немыслима без нее.

Одна из главных задач этой науки – выяснение, что такое информационные системы, какое место они занимают, какую должны иметь структуру, как функционируют. Получение обобщенных знаний о любых информационных системах, выявление общих закономерностей их построения

и функционирования являются основной целью фундаментальных исследований в области информатики.

Основными задачами информатики являются:

- исследование информационных процессов любой природы;
- создание новейших технологий переработки информации на основании результатов исследования;
- решение научных и инженерных проблем создания, внедрения и обеспечения эффективного использования компьютерной техники и технологии во всех сферах общественной жизни.

Информатика существует не сама по себе, а является комплексной научно-технической дисциплиной, призванной создавать новые информационные системы и технологии для решения проблем в других областях. Она предоставляет методы и средства исследования, которыми пользуется, другим областям науки и практики.

И поскольку наступивший век признан веком информатизации, то комплекс индустрии информатики станет ведущим в информационном обществе.

2.1. Аппаратное обеспечение персонального компьютера

Почти каждый современный персональный компьютер включает в себя системный блок, монитор, клавиатуру и мышь. Кроме этого, к компьютеру могут быть подключены и другие внешние устройства: принтер, акустическая система, сканер и пр.

Системный блок

Системный блок компьютера является наиболее важной частью персонального компьютера. Внутри системного блока находится ряд устройств, необходимых для функционирования компьютера: процессор, оперативная память, видеоадаптер, материнская плата, жёсткий диск и др.

Корпус

Корпус системного блока - это не только внешняя оболочка. Внутри корпус имеет крепления для установки всех остальных компонент. Кроме того, в состав корпуса входит блок питания.

По форме корпуса делят на Desktop (горизонтальный) и Tower (вертикальный). Как правило, корпус Desktop занимает больше места на поверхности стола, поэтому его обычно ставят под монитор. Корпус типа Tower занимает меньше места, кроме того, его можно поставить и под стол. Корпуса типа Tower делятся по размеру на MiniTower (невысокий), MidiTower (средний) и BigTower (высокий). Чем больше корпус, тем больше различных устройств можно в него поместить, и, следовательно, тем больше возможностей для совершенствования компьютера.

Существует несколько стандартов корпусов. Наиболее популярен сегодня стандарт АТХ, который вытеснил старый стандарт АТ. АТХ-корпуса обладают улучшенной вентиляцией, кроме того, блоки питания АТХ-корпусов могут управляться с помощью самого компьютера. Это позволяет гораздо эффективнее управлять энергопотреблением компьютера.

Корпуса различаются по мощности блока питания. Чем мощнее блок питания, тем больше дополнительных устройств может быть подключено к компьютеру.

Материнская плата

Материнская плата служит для связи всех компонентов компьютера.

На материнской плате находится разъём для процессора и для модулей оперативной памяти (ОЗУ или **RAM** – Random Access Memory), контроллеры дисковых устройств, к которым подключаются дисководы, накопители жёстких дисков и другие устройства внешней памяти. На материнской плате расположены разъёмы для подключения клавиатуры, мыши и других устройств.

При включении компьютера его оперативная память совершенно пуста. Но процессору необходимы инструкции, которые он смог бы выполнять. И даже для того, чтобы загрузить программу с диска, необходимы соответствующие инструкции. Поэтому компьютеру необходимо постоянное запоминающее устройство (ПЗУ или **ROM**- Read-Only Memory), которое может хранить информацию даже при выключенном компьютере и, в тоже время, работать с которым так же просто как с обычной оперативной памятью. Для этого служит специальная микросхема, расположенная на материнской плате. Программы, находящиеся в ПЗУ называют «защитыми», потому что они были внесены туда на этапе изготовления микросхемы. Комплект программ, зашитых в ПЗУ, называют *базовой системой ввода-вывода* (**BIOS** - Basic Input/Output System).

От возможностей материнской платы зависит, какие устройства Вы сможете, а какие не сможете подключить к компьютеру.

Выпускается множество интегрированных материнских плат, т.е. плат, в которые сразу встроены (интегрированы) некоторые устройства. Например, очень часто встречаются материнские платы со встроенным звуковым адаптером и графическим адаптером. Некоторые материнские платы имеют встроенный модем или сетевой адаптер.

Достоинства:

- как правило, стоимость материнской платы со встроенным видеоадаптером или другим устройством обойдётся дешевле, чем приобретать те же устройства по отдельности;
- интегрированные устройства хорошо отлажены и настроены, поэтому система в целом будет работать более стабильно;
- освобождаются слоты расширения, которые можно использовать для других устройств.

Недостатки:

- как правило, интегрированные устройства имеют среднее качество, например, вряд ли вы найдете материнскую плату с самым современным звуковым адаптером, а встроенный модем поддерживает только необходимый минимум функций;
- иногда возникают проблемы при попытке подключить другой (более современный) видеоадаптер или звуковой адаптер. Приобретать или не приобретать материнскую плату с интегрированными устройствами зависит от ваших планов. Если вам необходим наиболее современный компьютер, который вы намериваетесь часто модернизировать в будущем, вам лучше приобрести «чистую» материнскую плату. Если же вы хотите сэкономить и покупаете компьютер «раз и навсегда», то интегрированная материнская плата будет хорошим решением.

Дисковые накопители информации

По принципам функционирования различают следующие виды запоминающих устройств: электронные, магнитные, оптические и смешанные - магнитооптические. Каждый тип устройств организован на основе соответствующей технологии хранения/воспроизведения/записи цифровой информации.

Накопители на гибких магнитных дисках (флоппи-диски) служат для чтения/записи информации на носителе, называемые дискетами или флоппи-дисками. Скорость вращения диска - 360 об/мин. Стандартный объем - 1,44 Мб. Накопители на гибких магнитных дисках постепенно выходят из употребления, в силу низкой надежности и малой емкости.

Накопитель на жестких дисках («винчестер») объединяет в одном корпусе группу дисковых носителей и устройство чтения/записи, а также, нередко, и интерфейсную часть, называемую собственно контроллером жесткого диска.

Характеристики современных жестких дисков:

- емкость - от 20 Гб до терабайта,
- среднее время поиска - от 4 до 12 мс,
- скорость последовательного чтения/записи - 20-40 Мб/сек.

Оптические накопители (<http://dimonxp.boom.ru>)

Одним из наиболее популярных средств хранения больших объемов информации является компакт-диск (CD-ROM). Для хранения звуковой и видеоинформации требуются большие объемы памяти.

Привод CD-ROM достаточно универсален: он может воспроизводить как обычные звуковые (предназначенные для CD-плейров) и видеодиски, так и диски с произвольными данными, например, прикладные программы.

Существуют устройства, которые позволяют осуществлять запись на лазерные диски, такие устройства называют **CD-R Drive** (CD Recordable, записывающее на CD устройство), а сам диск, на который производится запись называется просто CD-R. Однажды записав информацию на такой диск, ее нельзя стереть или изменить.

Помимо однократно записываемых CD-R, существуют и многократно перезаписываемые **CD-RW** (CD ReWritable). При нагревании до определенной температуры отражающие способности слоя восстанавливаются, таким образом запись на такой носитель можно производить многократно.

Емкость дисков CD-R и CD-RW - до 800 Мбайт.

Будущее компакт-дисков - цифровой универсальный диск, так называемый **DVD** (Digital Versatile Disc). Этот стандарт значительно увеличивает объем памяти и, следовательно, количество используемых для компакт-дисков приложений. Диск CD-ROM может содержать максимум 800 Мбайт данных, и хотя это очень большой объем, но его оказывается недостаточно для многих новых приложений, особенно для тех, в которых используется видео.

Вначале DVD расшифровывали как цифровой видеодиск (Digital Video Disc), но позднее переименовали в цифровой универсальный диск (Digital Versatile Disc).

Разновидности DVD:

односторонний/однослойный (Single Side/Single Layer – до 4.7 Гб (DVD-5).

односторонний/двуслойный (Single Side/Dual Layer) - до 8.5 Гб (DVD-9). Этот тип дисков имеет два слоя данных, один из которых полупрозрачный. Оба слоя считываются с одной стороны.

двусторонний/однослойный (Double Side/Single Layer) - до 9.4 Гб (DVD-10) данных (по 4.7 Гб на каждой стороне).

двусторонний/двуслойный (Double Side/Double Layer - до 17 Гб (DVD-17) данных (по 8.5 Гб на каждой стороне).

Устройства DVD отличаются высокой скоростью считывания данных. Стандартная скорость - 1,3 Мбайт/с, что приблизительно эквивалентно накопителю 9x CD-ROM. Время доступа составляет около 100-150 мс. Накопители DVD полностью совместимы с предыдущими стандартами, могут считывать данные с обычных CD-ROM и проигрывать аудиодиски.

Стандарты записи дисков DVD

(<http://cat.dvdmoviez.ru/standarts.php>)

- **DVD-R** (DVD Recordable - записываемый DVD)

Диски DVD-R во многом сходны с CD-R. Их можно записать один раз. Стандарт DVD-R без преувеличения можно считать универсальным для всех DVD-устройств.

- **DVD+R**

В отличие от DVD-R, диски DVD+R позволяют дозапись (мультисессия).

Для многократной перезаписи выбирать следует между DVD-R/RW (иногда называемого DVD минус) и DVD+RW (аналогично называемого DVD плюс). Преимущества и недостатки каждого из вариантов представлены в следующей таблице (<http://www.composter.ru/Environ/wa/>):

	DVD-R/RW	DVD+RW
Достоинства	<ul style="list-style-type: none"> • Приводы выпущены на много раньше DVD+RW; • Лучшая совместимость из-за наличия одноразовых носителей DVD-R; • Низкая стоимость и большая распространенность носителей 	<ul style="list-style-type: none"> • Наивысшая для DVD рекордеров скорость записи DVD дисков; • Поддержка крупными производителями оборудования
Недостатки	<ul style="list-style-type: none"> • Низкая скорость записи на перезаписываемый носитель • Меньшая поддержка со стороны индустрии 	<ul style="list-style-type: none"> • Дорогие и малораспространенные носители; • Меньшая совместимость

Рекомендации.

DVD-R/RW более всего подходят для создания собственных DVD видео дисков и архивации данных, не требующих постоянного обновления. Лучшая совместимость DVD-R даже со старыми DVD плеерами делает видеодиски, записанные на DVD-R, более подходящими для распространения. Невозможность случайного стирания также делает DVD-R диски более привлекательными для тех же целей.

DVD+RW наиболее пригодны для архивирования больших массивов данных в организациях, поскольку позволяют со значительно большей скоростью регулярно сохранять данные на одни и те же носители. Приводы этого формата также вполне подходят частным пользователям, которые имеют современные DVD плееры и не рассчитывают на широкое распространение своих дисков.

О тенденциях...

Наблюдается тенденция к увеличению рыночной доли DVD+RW. Следует ожидать, что скоро DVD±RW полностью вытеснят CD-RW, а сами будут потеснены новыми средствами хранения информации, например, набирающими популярность флэш-картами.

Флэш-память

Флэш-память - особый вид энергонезависимой перезаписываемой полупроводниковой памяти.

Энергонезависимая - не требующая дополнительной энергии для хранения данных (энергия требуется только для записи).

Перезаписываемая - допускающая изменение (перезапись) хранимых в ней данных.

Полупроводниковая (твердотельная) - не содержащая механически движущихся частей (как обычные жёсткие диски или CD), построенная на основе интегральных микросхем.

Компьютерные флэш-диски – миниатюрные брелоки с разъёмом USB.

По существу, флэш-накопители превратились в **универсальное средство хранения и переноса цифровой информации**. И это не случайно: по практичности им просто нет равных. Большой и постоянно растущий объём (более 4 Гб), измеряющийся уже многими гигабайтами; высокое быстродействие и надёжность хранения данных; непревзойденная компактность; неприхотливость к внешней среде и отсутствие подвижных деталей; низкое энергопотребление и, наконец, удобство подключения и использования – вот секреты оглушительного успеха «флэшек» на рынке. Отсюда и массовый выпуск и повсеместная доступность этих высокотехнологичных изделий.

Звуковой адаптер (звуковая карта) предназначен для воспроизведения и записи звука. На звуковом адаптере находятся разъёмы для подключения колонок или наушников, микрофона и синтезатора (или MIDI-клавиатуры). Некоторые звуковые адаптеры имеют разъём для подключения джойстика.

Монитор подключается к компьютеру через **видеоадаптер** (видеокарту). Основная задача видеоадаптера - хранить изображение, которое должно быть отображено на мониторе, и преобразовывать цифровую информацию в аналоговую. Большинство современных видеоадаптеров также позволяют ускорять обработку графической информации.

Современные видеоадаптеры являются, по сути, графическими процессорами, т.е. процессорами, предназначенными специально для работы с трёхмерной графикой. Их производительность при работе с графикой во много раз превышает производительность центрального процессора.

Некоторые видеоадаптеры имеют встроенные TV-вход и TV-выход, таким образом, дополнительные устройства не требуются.

Монитор

По принципу действия различают мониторы (видеомониторы, дисплеи) на основе электронно-лучевой трубки (англ. *CRT – cathode ray tube*) и жидкокристаллические мониторы (англ. *LCD – liquid crystal display*).

Тенденции таковы, что традиционные CRT-мониторы повсеместно вытесняются LCD-мониторами.

LCD-мониторы различаются на подклассы по размеру диагонали экрана - устоявшиеся стандарты -15, 17, 19, 20 и более дюймов.

Основные достоинства LCD-мониторов:

- видимая область 15-дюймового LCD примерно на 0.8-1 дюйм меньше видимой области обычного 17-дюймового монитора.
- полное отсутствие геометрических искажений

- практически отсутствует вредное влияние на комфортность работы частоты регенерации изображения
- габариты, дизайн и эргономика
- отсутствие облучения со стороны электронно-лучевой трубки

К недостаткам следует отнести менее точную цветопередачу.

Устройства ввода

Клавиатура является основным (штатным). По-английски она называется keyboard, т.е. «доска с кнопками». Клавиатура служит как для ввода текстовых данных, так и для управления компьютером.

Клавиши на клавиатуре можно разделить на несколько групп:

Основная (алфавитно-цифровая) клавиатура. Служит для ввода букв, цифр, различных символов и знаков препинания.

Функциональные клавиши (F1...F12). Они имеют специальное назначение, определяемое конкретной программой.

Дополнительная клавиатура. Она расположена справа, включается/отключается клавишей Num Lock и предназначена как для ввода цифр (0 - 9 и разделитель десятичных знаков; горит индикатор Num Lock).

Служебные и управляющие клавиши: Esc, Enter, TabShift, Caps Lock, Ctrl, Alt, Backspace, Insert, Delete, Home, End, PageUp, PageDown, ←, →, ↑, ↓, Scroll Lock, Print Screen, Pause/Break.

Специально для работы с Microsoft Windows 2000/XP на клавиатуре есть две клавиши вызова системного меню с изображением логотипа Windows, и клавиша вызова контекстного меню с изображением пункта меню.

Обычная клавиатура имеет 104 ... 105 клавиш. В продаже есть и 107-клавишные клавиатуры, имеющие кнопки управления энергопитанием компьютера: «Выключить», «Уснуть» и «Разбудить».

Некоторые модели клавиатур имеют ещё больше клавиш, например, клавиши управления воспроизведением музыки.

Команды клавиатуры Windows приведены в Приложении 2 настоящего пособия.

Мышь позволяет значительно облегчить работу с компьютером. В основном все выпускаемые в настоящее время мыши – оптические. Вид разъёма - PS/2, USB. Количество кнопок - три (одна из них – ролика). Возможны дополнительные кнопки. Есть варианты беспроводных «мышей», с прозрачным корпусом и др.

Другие устройства

В среде компьютерных технологий очень часто используется термин *опция*, который произошёл от английского слова option и означает выбор, альтернативы или возможный вариант выбора. Когда говорят, что какая-то возможность является *опциональной*, это означает, что данная возможность может присутствовать, а может и отсутствовать.

Рассмотрим только самые основные из них.

Принтер - это устройство вывода, которое служит для печати текста и графики на бумаге.

Модем – устройство, обеспечивающее связь между компьютерами по телефонной сети и недорогой доступ в Интернет. Для того, чтобы подключить компьютер к телефонной сети, необходим модем. Название произошло от двух слов: модулятор и демодулятор. При передаче сигнала он модулируется (преобразуется из цифрового вида в аналоговый), а при получении демодулируется (преобразовывается из аналогового в цифровой). Чтобы соединить два компьютера по телефонной сети, каждый из них должен иметь модем.

Акустические системы (колонки, наушники, микрофоны и др.) служат для записи и воспроизведения звука.

Сканер - устройство ввода. Сканер позволяет «оцифровать» и загрузить в компьютер информацию, изображённую на бумаге. Сканер можно использовать и для ввода текста, для этого сначала необходимо ввести графическую информацию, а затем обработать её с помощью программы распознавания текста.

Цифровая видеокамера - позволяет передавать видеоизображение в компьютер в реальном масштабе времени.

Графический планшет (дигитайзер) - устройство, предназначенное для ввода художественной графической информации. Как правило, представляет собой планшет и специальное перо. Они обычно используются профессиональными художниками и дизайнерами, так как намного удобнее для рисования, чем мышь.

Игровые устройства - различные джойстики, джойпады, рули и другие устройства, которые предназначены для более удобного управления при игре в аркадные игры и симуляторы автомобилей или самолётов.

Сегодня имеются в продаже такие устройства как **FM-тюнер** и **TV-тюнер**. Первый позволяет принимать радиопередачи полосы FM или УКВ, а второй - телепередачи.

2.2. Программное обеспечение (ПО) персонального компьютера

2.2.1. Классификация программного обеспечения

В первом приближении все программы, работающие на компьютере, можно условно разделить на системное и прикладное программное обеспечение [3].

Системное программное обеспечение

Системное программное обеспечение предназначено для обеспечения эффективности использования ресурсов компьютера при выполнении прикладных программ.

Среди множества системных программ главное место занимают **операционные системы**.

Важными классами системных программ являются также служебные программы вспомогательного назначения – **утилиты** (лат. *utilitas* – польза). Они либо расширяют и дополняют соответствующие возможности операционной системы, либо решают самостоятельные важные задачи. Примеры утилит:

- программы контроля, тестирования и диагностики устройств компьютера;
- программы-драйверы обеспечивают правильную работу подключаемых к компьютеру новых устройств или нестандартное использование имеющихся;
- программы-упаковщики (архиваторы) позволяют записывать информацию на дисках более плотно, а также объединять копии нескольких файлов в один архивный файл;
- антивирусные программы предназначены для предотвращения заражения компьютерными вирусами и ликвидации последствий заражения вирусами;
- программы оптимизации дискового пространства;
- программы восстановления информации, форматирования, защиты данных;
- коммуникационные программы, организующие обмен информацией между компьютерами;
- программы для управления памятью, обеспечивающие более гибкое использование оперативной памяти;
- программы для записи CD/DVD-ROM, CD-R/RW и многие другие.

Часть утилит входит в состав операционной системы, а другая часть функционирует независимо от нее, т.е. автономно.

Прикладное программное обеспечение

Прикладная программа – это любая конкретная программа, способствующая решению какой-либо задачи в пределах данной проблемной области

Прикладные программы могут использоваться либо автономно, то есть решать поставленную задачу без помощи других программ, либо в составе программных комплексов или пакетов.

Пакеты прикладных программ (ППП) – это специальным образом организованные программные комплексы, рассчитанные на общее применение в определенной проблемной области и дополненные соответствующей технической документацией.

В зависимости от характера решаемых задач различают следующие разновидности ППП:

- пакеты для решения типовых инженерных, планово-экономических, общенаучных задач;
- пакеты системных программ;

- пакеты для обеспечения систем автоматизированного проектирования и систем автоматизации научных исследований;
- пакеты педагогических программных средств и другие.

Чтобы пользователь мог применить ППП для решения конкретной задачи, пакет должен обладать средствами настройки (иногда путём введения некоторых дополнений).

Каждый ППП обладает обычно рядом возможностей по методам обработки данных и формам их представления, полноте диагностики, что дает возможность пользователю выбрать подходящий для конкретных условий вариант.

ППП обеспечивают значительное снижение требований к уровню профессиональной подготовки пользователей в области программирования, вплоть до возможности эксплуатации пакета без программиста.

Часто пакеты прикладных программ располагают базами данных для хранения данных и передачи их прикладным программам.

Интегрированные пакеты представляют собой набор нескольких программных продуктов, объединенных в единый удобный инструмент. Наиболее развитые из них включают в себя текстовый редактор, органайзер, электронную таблицу, СУБД, средства поддержки электронной почты, программу создания презентационной графики.

Результаты, полученные отдельными подпрограммами, могут быть объединены в окончательный документ, содержащий табличный, графический и текстовый материал.

Интегрированные пакеты, как правило, содержат некоторое ядро, обеспечивающее возможность тесного взаимодействия между составляющими.

2.2.2. Программы под Windows

Наибольшее распространение среди рядовых пользователей получили программы фирмы Microsoft, прежде всего, операционная система Windows XP и пакет Microsoft Office.

Напомним их особенности.

Операционная система Windows XP

- Построенная на основе Windows 2000, она сочетает в себе **высокую функциональность** с доступностью по ресурсам.
- **Многозадачность**
- **Удобный интерфейс.** Меню Start показывает те приложения, с которыми вы работаете чаще всего. В панели задач все открытые документы группируются по приложениям, в которых они создаются и редактируются.
- **Цифровая фотография**

В Windows XP есть развитые средства поддержки изображений, средства для работы с цифровыми камерами и сканерами. Усовершенствованная папка My Pictures упрощает процесс передачи, просмотра и манипуляции с

изображениями, к тому же Windows XP позволяет отправлять фотографии прямо в онлайн-услугу печати.

- **Ввод изображений от камеры**

Мастер ввода изображений обеспечивает простой способ извлечения фотографий из цифровой камеры. Их можно просматривать до копирования на жесткий диск, отбирая только стоящие снимки.

- **Папка My Pictures**

Папка My Pictures содержит ряд инструментов для просмотра изображений, что исключает потребность в специальном редакторе или вьюере. Один из этих инструментов, filmstrip, позволяет поворачивать и масштабировать изображения.

- **Цифровое аудио**

В составе Windows XP есть Windows Media Player, а записать собственный CD стало проще, чем когда-либо.

- **Windows Media Player**

Windows Media Player можно использовать для воспроизведения DVD, – правда, в системе для этого должен присутствовать DVD-декодер (программный или аппаратный). Можно записывать на CD музыку прямо с плеера.

- **Запись CD и DVD**

Windows XP не нуждается в каком-либо дополнительном ПО для чтения и записи дисков CD и DVD. Правда, WMP не позволяет писать на диски CD-RW с данными, поэтому их нужно предварительно стереть.

- **Цифровое видео**

После подключения цифрового видеокордера Windows XP распознает его и запускает Movie Maker автоматически.

- **Internet Explorer**

Браузер Internet Explorer (IE) содержит множество усовершенствований, главным образом в части инструментальных панелей. К числу сопутствующих функций Windows XP можно отнести усовершенствованный мастер установки домашней сети (для разделения канала доступа к интернету), персональный брандмауэр и усовершенствованный мастер веб-публикации.

- **Персональная панель**

Панель Personal Bar позволяет путешествовать по Интернет, имея перед глазами информацию, для получения которой обычно посещают портал: окно поиска, прогноз погоды, заголовки новостей и, главное, – медиаплеер, чтобы управлять видео и звуком, не открывая отдельного окна.

- **Автоматическое обновление**

В предыдущих версиях Windows можно было проверять наличие обновлений и загружать их, выбирая позицию меню Windows Update. Теперь Windows XP заботится об этом сама, автоматически загружая последние поправки и предупреждая пользователя о готовности их установить.

- **Центр помощи и поддержки**

Все инструменты и вся информация, относящиеся к поддержке, теперь находятся в одном, централизованном месте – Help and Support Center. Сюда можно обращаться не только с просьбой решить проблему, но и за ответами на вопросы типа: «Как скачать фотографии из цифровой камеры», а также за тем, чтобы проверить, какая аппаратура и ПО совместимы с вашей системой.

- **Восстановление системы**

Функция System Restore позволяет вернуться к тому состоянию, когда все работало нормально.

Пакет прикладных программ Microsoft Office

Интегрированный пакет Microsoft Office давно пользуется заслуженной популярностью.

В этот мощный профессиональный пакет вошли такие важные программы, как текстовый редактор *Word*, электронная таблица *Excel*, программа создания презентаций *PowerPoint*, СУБД *Access*, средства разработки публикаций *Publisher*, визуальный графический редактор *Visio*, визуальный WEB-редактор *FrontPage* и другие. Мало того, все части этого пакета составляют единое целое, и даже внешне все программы выглядят единообразно, что облегчает как их освоение, так и ежедневное использование.

Литературы об этом пакете достаточно много. Нетривиальные возможности текстового процессора MS Word изложены в [4]. Здесь показаны дополнительные возможности Word и Excel применительно к математике.

2.2.3. Word и математика

Вычисления в WORD

Калькулятор

Для выполнения основных арифметических действий (* / + - ^) можно вызвать встроенный в Word калькулятор:

Меню **Сервис** → **Настройка** → Закладка: **Команды** → Категория: **Все команды** → Команда: **ToolsCalculate**

Перетащите эту команду на панель инструментов. Появится кнопка «Вычислить значение». Для вычисления надо выделить фрагмент, требующий вычислений, и воспользоваться новой кнопкой. Причем Word «прощает» содержание во фрагменте текста между цифрами, например, можно вычислить: **34 рубля * 7 евро**. Результат отобразится в статусной строке и будет занесен в буфер для последующей вставки в текст, например: **Ctrl+V**.

Вычисления по формулам

Для вычислений по формулам в Word используются поля:

Меню **Вставка** → **Поле** → Категория: **Формулы** → **Формула...** → **Выбор формулы**

Для вычисления арифметического выражения нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+F9**, напечатайте выражение (например: **=234+45**), а затем нажмите клавишу **F9** – программа посчитает и выдаст результат.

Выполнение вычислений в таблицах

Сумма строки или столбца чисел

- 1) Выделите ячейку, в которой будет отображаться сумма.
- 2) В меню **Таблица** выберите команду **Формула**.
- 3) Если выделенная ячейка находится в самом низу столбца чисел, Microsoft Word предлагает формулу **=SUM(ABOVE)**. Если эта формула верна, нажмите кнопку **ОК**.

Если выделенная ячейка находится с правого края строки чисел, Word предлагает формулу **=SUM(LEFT)**. Если эта формула верна, нажмите кнопку **ОК**.

Примечания:

- 1) Если между фигурными скобками видны коды поля, например **{=SUM(LEFT)}**, это значит, что вместо действительной суммы Word отображает коды поля. Для отображения значений, соответствующих этим кодам поля, нажмите клавиши **SHIFT+F9**.
- 2) Если данный столбец или строка содержат пустые ячейки, суммирование всего столбца или строки не производится. Для суммирования всей строки или столбца введите нули во всех пустых ячейках.
- 3) Чтобы быстро просуммировать строку или столбец чисел, выделите ячейку, в которую будет помещаться сумма, а затем нажмите кнопку **Автосумма** на панели инструментов **Таблицы и границы**.

Выполнение других вычислений в таблице

В документ Word можно вставить поле для вычисления по формуле, указания текущего времени или даты, числа страниц в документе и др.: Меню→**Вставка**→**Категория**→<Имя поля>.

Код поля::= {= Формула [Закладка] [# Числовой формат]}

Формула – выражение, содержащее допустимое сочетание чисел, закладок, содержащих числа, полей, значением которых являются числа, операторов и функций. Выражение может ссылаться на содержимое ячеек таблицы и значения, возвращаемые функциями.

- 1) Выделите ячейку, в которую будет помещен результат.
- 2) В меню **Таблица** выберите команду **Формула**.
- 3) В списке **Вставить функцию** выберите функцию. Например, для складывания чисел выберите **SUM**.

Для ссылки на ячейки таблицы введите в формулу адреса этих ячеек в скобках. Например, для суммирования содержимого ячеек **A1** и **B4** введите

формулу =SUM(a1;b4).

В поле Формат числа введите формат для чисел. Например, для отображения чисел в виде процентов выберите 0,00%.

Для вставки поля в таблицу или основной текст документа (Вычисление значения математической формулы.) можно воспользоваться командой **Формула** (меню **Таблица**) или нажать клавиши CTRL+F9.

Примечания:

- 1) Microsoft Word вставляет результат вычисления в выбранную ячейку в виде поля. При изменении значений в ссылках на ячейки результаты вычислений можно обновить, выделив поле и нажав клавишу F9.
- 2) Все вычисления, производимые в таблице Microsoft Word, следует проверять вручную. Для сложных вычислений используйте Microsoft Excel.

При наличии электронной таблицы (например, Microsoft Excel) удобнее внедрить в документ весь лист или его часть, чем использовать поле = (Формула) в таблице.

Примеры

Пример 1

В следующем поле указанное число вычитается из значения, помеченного закладкой «Прибыль». Ключ числового формата добавляет к результату знак денежной единицы.

{ = Прибыль-29897,62 \# "##0,00 р." }

Пример 2

Следующее поле = (Формула) вычисляет полное число страниц в документе, нумерация страниц которого начинается с 47; результат отображается в виде «Стр. 51 из 92».

Стр. { PAGE } из { = (47 - 1) + { NUMPAGES } }

Пример 3

В следующих примерах используется содержимое ячеек таблиц. По умолчанию используется содержимое ячеек таблицы, содержащих поле = (Формула). Для ссылки на другие таблицы следует использовать закладки (см. ниже).

{ = SUM(ABOVE) } (вставленное в ячейку таблицы)

Сумма чисел в ячейке, расположенной над этим полем, и всех расположенных над ней ячеек до начала столбца или первой пустой или содержащей недопустимое значение ячейки.

{ = (Таблица3 C3) }

Содержимое ячейки, находящейся на пересечении третьей строки и третьего столбца таблицы, помеченной закладкой «Таблица3».

{ = MIN(Таблица3 A3:D3) }

Наименьшее из значений, расположенных в первых четырех ячейках первых трех строк таблицы, помеченной закладкой «Таблица3».

Изображение формул

Для изображения Математических формул используют объект **Microsoft Equation**:

Меню **Вставка** → **Объект** → **Создание** → **Тип объекта** → **Microsoft Equation 3.0**.

Или так:

Меню **Сервис** → **Настройка** → Закладка: **Команды** → Категория: **Вставка** → Команда: **Редактор формул**

Эту команду надо перетащить на панель инструментов. Появится соответствующая кнопка для последующего применения при необходимости изобразить формулу.

2.2.4. Excel и математика

Предполагается, что основы работы в Excel освоены учащимися в объеме программы средней школы. Достаточно хорошо они изложены в работе [3]. Здесь приведены подробные сведения по вычислениям в электронных таблицах, что представляет основной интерес для предмета «Математика и информатика».

Основные сведения

Вычисления в таблицах выполняются с помощью формул. Формула может состоять из математических операторов, значений, ссылок на ячейку и имена функций. Результатом выполнения формулы есть некоторое новое значение, содержащееся в ячейке, где находится формула. Формула начинается со знака равенства «=». В формуле могут использоваться арифметические операторы **+** **-** ***** **/**. Порядок вычислений определяется обычными математическими законами.

Примеры формул: **=(A4+B8)*C6**, **=F7*C14+B12**.

Константы – текстовые или числовые значения, которые вводятся в ячейку и не могут изменяться во время вычислений.

Ссылка на ячейку или группу ячеек – способ, которым указывается конкретная ячейка или несколько ячеек. Ссылка на отдельную ячейку – ее координаты. Значение пустой ячейки равно нулю.

Ссылки на ячейки бывают двух типов:

относительные – ячейки обозначаются относительным смещением от ячейки с формулой (например: **F7**).

абсолютные – ячейки обозначаются координатами ячеек в сочетании со знаком **\$** (например: **\$F\$7**).

Комбинация предыдущих типов (например: **F\$7**).

При копировании формул относительные ссылки изменяются на размер перемещения.

Для обращения к группе ячеек используются специальные символы:

: (двоеточие) – формирует обращение к блоку ячеек. Через двоеточие указывается левая верхняя и правая нижняя ячейки блока. Например: **C4:D6** –

обращение к ячейкам **C4, C5, C6, D4, D5, D6.**

; (точка с запятой) – обозначает объединение ячеек. Например, **D2:D4;D6:D8** – обращение к ячейкам **D2, D3, D4, D6, D7, D8.**

Для ввода формулы в ячейку следует ввести знак '=' и формулу для вычисления. После нажатия клавиши **Enter** в ячейке появится результат вычисления. При выделении ячейки, содержащей формулу, формула появляется в строке редактирования.

Функции

Функциями в Microsoft Excel называют объединения нескольких вычислительных операций для решения определенной задачи. Функции в Microsoft Excel представляют собой формулы, которые имеют один или несколько аргументов. В качестве аргументов указываются числовые значения или адреса ячеек.

Например:


=СУММ(A5:A9) – сумма ячеек **A5, A6, A7, A8, A9;**

=СРЗНАЧ(G4:G6) – среднее значение ячеек **G4, G5, G6.**

Функции могут входить одна в другую, например:

=СУММ(F1:F20)ОКРУГЛ(СРЗНАЧ(H4:H8);2);

Для введения функции в ячейку необходимо:

- выделить ячейку для формулы;
- вызывать **Мастер функций** с помощью команды **Функция** меню **Вставка** или кнопки ;
- в диалоговом окне **Мастер функций** (рис.13), выбрать тип функции в поле **Категория**, затем функцию в списке **Функция**;
- щелкнуть кнопку **ОК**;

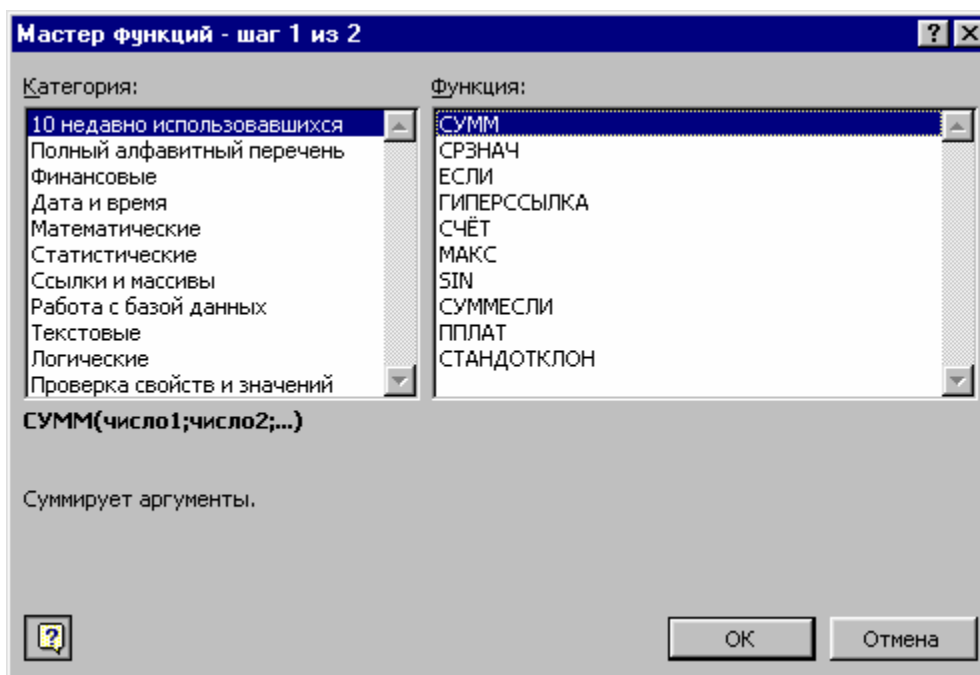





Рис. 13 Мастер функций

- в полях **Число1**, **Число2** и др. следующего окна ввести аргументы функции (числовые значения или ссылки на ячейки);
- чтобы указать аргументы, можно щелкнуть кнопку , находящуюся справа от поля, и выделить мышью ячейки, содержащие аргументы функции; для выхода из этого режима следует щелкнуть кнопку , которая находится под строкой формул;
- щелкнуть **ОК**.
- Вставить в ячейку функцию суммы **СУММ** можно с помощью кнопки .

Массивы формул

Массивы формул удобно использовать для введения однотипных формул и обработки данных в виде таблиц. Например, для вычисления модуля от чисел, размещенных в ячейках **B1, C1, D1, E1**, вместо ввода формул в каждую ячейку можно ввести одну формулу – массив для всех ячеек. Microsoft Excel добавляет вокруг массива формул фигурные скобки { }, по которым его можно отличить.

Для создания массива формул необходимо:

- выделить ячейки, в которых должен находиться массив формул (Рис.14);
- ввести формулу обычным способом, указав в качестве аргументов группу ячеек-аргументов;
- в последнем окне вместо кнопки **ОК** нажать комбинацию клавиш **Ctrl+Shift+Enter**.

Для редактирования массива формул необходимо (рис.14):

- выделить ячейки, в которых находится массив;
- щелкнуть мышью внутри строки редактирования и отредактировать формулу;
- нажать комбинацию клавиш **Ctrl+Shift+Enter**.

E2		= {=ABS(B1:E1)}			
	A	B	C	D	E
1	число	-45,85	3,45	-12,4	-112,5
2	модуль	45,85	3,45	12,4	112,5

Рис. 14 Редактирование массива формул

Сообщения об ошибках

Если формула в ячейке не может быть правильно вычислена, Microsoft Excel выводит в ячейку сообщение об ошибке. Если формула содержит ссылку на ячейку, которая содержит значения ошибки, то вместо этой формулы также будет выводиться сообщение об ошибке. Значение сообщений об ошибках следующее:

– ширина ячейки не позволяет отобразить число в заданном

формате;

#ИМЯ? – Microsoft Excel не смог распознать имя, использованное в формуле;

#ДЕЛ/0! – в формуле делается попытка деления на нуль;

#ЧИСЛО! – нарушены правила задания операторов, принятые в математике;

#Н/Д – такое сообщение может появиться, если в качестве аргумента задана ссылка на пустую ячейку;

#ПУСТО! – неверно указано пересечение двух областей, которые не имеют общих ячеек;

#ССЫЛКА! – в формуле задана ссылка на несуществующую ячейку;

#ЗНАЧ! – использован недопустимый тип аргумента.

2.2.5. Программы под Linux

Лицензионность

В последнее время обострилась борьба с контрафактом – пиратским программным обеспечением. Применение нелицензионного проприетарного ПО преследуется по закону.

Собственническое или проприетарное программное обеспечение (англ. *proprietary software*) – это программное обеспечение, которое имеет ограничения на его использование и копирование, обычно требуемые собственником.

Предотвращение использования, копирования или модификации могут быть достигнуты правовыми или техническими средствами. Технические средства включают в себя выпуск только машинно-читаемых двоичных файлов, и сокрытия читаемого человеком исходного кода.

Правовые средства могут включать в себя лицензирование ПО, копирайт и патенты.

Альтернативой проприетарному ПО является свободно распространяемое ПО, в частности - Linux.

В нашей стране широко распространены нелицензионные продукты фирмы Microsoft, прежде всего, операционная система Windows XP и пакет Microsoft Office. В связи с изменившейся ситуацией перед пользователями компьютеров возникла проблема выбора:

- приобрести лицензионные программы по льготной цене для образовательных учреждений;
- перейти на альтернативное свободно распространяемое ПО.

Достоинства свободно распространяемых ОС:

- низкая цена;
- бесплатные ОС работают на многих аппаратных платформах;
- невысокие требования к вычислительным ресурсам;

- поддержка: хорошие советы по Linux или FreeBSD можно получить значительно проще и быстрее, чем по любой другой операционной системе;
- огромное количество печатной литературы по системе.

Недостатки:

- Следует учитывать, что стоимость ПО составляет не только та сумма, которую потребители платят за носители. Она включает и стоимость обучения, установки, администрирования, обновления и т. д. А в совокупности эти затраты могут значительно превышать стоимость носителя. Курсы подготовки специалистов по Linux и FreeBSD найти очень и очень непросто, причем стоят они немалые деньги. Например, компания RedHat Software за пятидневные курсы взимает плату 2500 долларов на человека!
- К сожалению, свободно распространяемые ОС значительно уступают традиционным Unix по возможностям администрирования, не говоря уже о том, что они исключительно плохо интегрируются в корпоративную среду.
- Немало сторонников Linux и FreeBSD считают доступность исходного кода ядра и ПО чуть ли не решающим преимуществом системы, что не представляется столь уж бесспорным.
- Самый крупный, бросающийся в глаза недостаток свободно распространяемых операционных систем состоит в отсутствии единой концепции разработки программ, в том числе общего стиля и единого интерфейса.
- Серьезная проблема бесплатных операционных систем - отсутствие порядка в документации.
- Один из главных сдерживающих факторов для более широкого распространения Linux – отсутствие унифицированной и продуманной процедуры установки системы.
- Поддержка периферийного оборудования и вообще принципы управления ядром системы в бесплатных ОС реализованы не очень удачно. Добавление какого-либо аппаратного компонента компьютера ведет к необходимости выполнения множества действий: изменения конфигурации, компиляции и установки нового ядра.
- В числе недостатков бесплатных ОС специалисты называют обычно слабую поддержку периферийного оборудования и некорректность работы многих драйверов. Однако положение дел начинает меняться к лучшему.
- Поддержка выполнения программ MS-DOS и особенно Windows во всех UNIX-подобных системах реализована на весьма слабом уровне.
- Очень большой проблемой для российских пользователей остается крайне неэффективная поддержка кириллицы.

Тем не менее, в целом наблюдается тенденция к массовому переходу на программное обеспечение Linux. Поэтому ниже приведен краткий его обзор.

Linux

В 1991 г. финский студент Линусом Торвальдсом (Linus Torvalds), взяв за образец учебный вариант UNIX (под названием Minix), начал разрабатывать «с нуля» принципиально открытое ядро операционной системы, призвав в соавторы всех заинтересованных программистов – профессионалов и любителей. Инициатива оказалась на редкость удачной, и на сегодняшний день разными версиями («сборками», дистрибутивами) операционных систем на основе ядра Linux («Debian GNU/Linux», «Red Hat Linux», «Mandrake Linux» и пр.) пользуются миллионы людей во всех частях света. .

Unix является торговой маркой организации Open Group и представляет собой лицензионный продукт. Более правильно было бы Linux называть Unix-подобной системой. Один из главных сдерживающих факторов для более широкого распространения Linux – отсутствие унифицированной и продуманной процедуры установки системы.

На рынке программного обеспечения для Linux все не так однозначно, как в мире Windows. Существует такое огромное количество дистрибутивов, что новичку порой бывает невероятно трудно определить, какой из них лучше подходит для его нужд.

Обзор дистрибутивов Linux

Дистрибутив Linux – это набор пакетов программного обеспечения, включающий базовые компоненты операционной системы (в том числе, ядро Linux), некоторую совокупность программных приложений и программу инсталляции, которая позволяет установить на компьютер пользователя операционную систему GNU/Linux и набор прикладных программ, необходимых для конкретного применения системы. Аббревиатура GNU открывается рекурсивно - GNU's Not Unix, т.е. то, что принадлежит проекту GNU, не является частью Unix.

Существует уже несколько десятков дистрибутивов Linux'a. Чем отличаются дистрибутивы между собой

В первую очередь - программой установки и начального конфигурирования операционной системы. Причем - одной и той же. Ведь дистрибутив - это ни в коем случае не версия или редакция. Все они содержат одни и те же базовые средства и утилиты. И, по крайней мере, теоретически, сохраняют полную совместимость друг с другом на уровне прикладных программ, по крайней мере - при компиляции их из исходных текстов (хотя на практике возможны некоторые оговорки).

Второе различие - в подборе утилит и прикладных программ по количеству и назначению. Есть дистрибутивы маленькие (вплоть до 1-2

дискет), предназначенные для специальных применений, и универсальные дистрибутивы огромного размера (до 4-6 дисков CD ROM). Подавляющее же большинство дистрибутивов занимает 1-3 CD; одни из них ориентированы преимущественно на серверные применения, другие - на использование в настольных системах.

Базовые средства, утилиты и приложения включены в дистрибутивы в виде откомпилированных программных групп, называемых пакетами.

Дистрибутивы Linux поставляются по большей части в исходных кодах, и практически все программы являются бесплатными.

Комплект приложений всех бесплатных ОС практически идентичен, и нет оснований говорить о преимуществе той или иной операционной системы с точки зрения комплектации прикладными программами.

Каждый дистрибьютор на основе ядра создает свой комплект программ, притом некоторые из них во многом пересекаются и предназначены для решения одних и тех же задач. Искусство дистрибьютора состоит в том, чтобы составленный им комплект программ обеспечивал максимум функциональности и удобств. Поэтому часто дистрибьюторы сами пишут недостающие программы. С этим, кстати, связана самая большая потенциальная опасность для Linux. Дистрибутивы настолько сильно отличаются друг от друга, что об единой системе Linux можно говорить лишь условно.

Дистрибутивы общего назначения

(По материалам газеты «Компьютера+Томск» №12, 2007г. и http://www.linuxcenter.ru/lib/articles/distrib/periodic_table.phtml)

- **Debian GNU/Linux** - дистрибутив, отличающийся тем, что содержит самую большую коллекцию пакетов программного обеспечения (свыше 15000). В его разработке участвует огромное количество независимых разработчиков со всего мира. Debian поддерживает самое большое число аппаратных платформ и славится легкостью обновления программного обеспечения. С другой стороны считается, что установка этого дистрибутива более трудна, чем других. И в дистрибутив включается только строго некоммерческое ПО.
- **Ubuntu Linux**. Дистрибутив, основанный на Debian. Спонсируется фирмой Canonical Ltd. Самый известный наследник Debian. Он и самый популярный по понятным причинам. Во-первых, у него очень удобный интерфейс, он легко настраивается. Во-вторых, он предельно лаконичен и включает только самые необходимые пакеты (он помещается на одном CD). Остальное можно скачать из репозитория – специальных хранилищ для дополнительных программ. В-третьих, под него отлично работает все оборудование (определяет почти все «железо» на стадии установки). Он считается "самым человечным" дистрибутивом. Он также строго придерживается идеологии свободного ПО как и Debian. Сайт в Томске – <http://ubuntu.tomsk.ru>.

- **Mandrake (Mandriva) Linux.** Дистрибутив произошел от Red Hat. Отличный вариант. Идеален для начинающих пользователей, так как содержит большое количество разнообразного ПО – как свободного, так и проприетарного. Его урезанные версии бесплатны, а полная, Powerpack+, стоит 1200 рублей. В Mandriva есть все, что нужно рядовому пользователю – и кодеки для проигрывания музыки/видео, и все необходимые драйвера, и даже эмуляторы Windows типа Wine и даже Cedega (позволяет запускать виндовские игры на Линуксе).
- **Fedora Core** - дистрибутив общего назначения, для рабочих станций, персональных компьютеров и серверов. Разрабатывается сообществом независимых разработчиков при поддержке фирмы Red Hat. Из минусов - полное отсутствие кодеков несвободных форматов, таких как MP3, WMA, AVI, а также отсутствие поддержки файловых систем Windows (FAT32, NTFS).
- **SuSE** - один из самых популярных в Европе дистрибутивов, приобретенный в конце 2003 года фирмой Novell. В его состав входит уникальная утилита конфигурирования YaST, которая служит для установки и обновления пакетов, настройки сети и файервола, выполнения разнообразных административных задач.
- **ALT Linux.** Российский дистрибутив (первоначально - просто русифицированный Mandrake), поддерживающий собственный репозиторий пакетов Sisyphus, и использующий систему управления пакетами APT от Debian.
- **ASP Linux.** Российский дистрибутив, основанный на Red Hat.
- **Linux From Scratch.** Это не дистрибутив, а документ, описывающий как собрать свою собственную операционную систему, основанную на ядре Linux. Некоторые пользователи выбирают Linux from Scratch из-за той гибкости, которую он предоставляет. Gentoo предоставляет тот же самый уровень гибкости, но автоматизирует значительную часть работы.
- **Sorcerer GNU/Linux.** Дистрибутив, компилируемый из исходных кодов (source based).
- **Source Mage.** Source-based дистрибутив, возникший как одна из веток проекта Sorcerer GNU/Linux, но выпускаемая под лицензией GPL.

В Приложении 4 приведен список наиболее востребованных прикладных программ (приложений) дистрибутива Ubuntu.

2.3. Технология решения задач на ЭВМ

Основные этапы

Решение задач с помощью компьютера включает в себя следующие основные этапы, часть из которых осуществляется без участия компьютера.

1) Постановка задачи:

- сбор информации о задаче;

- формулировка условия задачи;
- определение конечных целей решения задачи;
- определение формы выдачи результатов;
- описание данных (их типов, диапазонов величин, структуры и т.п.).

2) Анализ и исследование задачи, модели:

- анализ существующих аналогов;
- анализ технических и программных средств;
- разработка математической модели;
- разработка структур данных.

3) Разработка алгоритма:

- выбор метода проектирования алгоритма;
- выбор формы записи алгоритма (блок-схемы, псевдокод и др.);
- выбор тестов и метода тестирования;
- проектирование алгоритма.

4) Программирование:

- выбор языка программирования;
- уточнение способов организации данных;
- запись алгоритма на выбранном языке программирования.

5) Тестирование и отладка:

- синтаксическая отладка;
- отладка семантики и логической структуры;
- тестовые расчеты и анализ результатов тестирования;
- совершенствование программы.

6) Анализ результатов решения задачи и уточнение в случае необходимости математической модели с повторным выполнением этапов 2-5.

7) Сопровождение программы:

- доработка программы для решения конкретных задач;
- составление документации к решенной задаче, к математической модели, к алгоритму, к программе, к набору тестов, к использованию.

Моделирование

Модели как специфическое средство и форма научного знания известны с давних времен. Достаточно указать на представления Демокрита и Эпикура об атомах, Птолемея о геоцентрической, а Коперника о гелиоцентрической моделях Вселенной. Проследивая историческое развитие научных идей и методов, можно заметить, что модели постоянно создавались и создаются.

Предметом научного изучения модель стала не так давно. Поскольку модель стала осмысливаться как инструмент изучения различных явлений действительности, то ею заинтересовалась отрасль философии, которая носит название гносеологии. Философия рассматривает сущность модели, ее функции в процессе познания.

Расцвет изучения и использования моделей приходится на XX век. Это не случайно. Именно в прошлом веке наука достигла такого уровня развития, когда стали изучать объекты высокой степени абстракции и обобщения, сложные и малодоступные системы. И именно модели и метод моделирования позволяют проводить исследования в ситуациях, когда изучение непосредственно самого объекта невозможно, затруднительно, дорого, слишком длительно во времени и т. п.

Несомненно, что в наступившем веке модели будут играть еще большее значение, как в науке, так и в различных областях практической деятельности. И не в последнюю очередь это связано с дальнейшим развитием и внедрением электронно-вычислительной техники во все области жизни современного общества.

Понятие моделирования сегодня имеет статус общенаучного понятия, имеющего глубокий философский смысл. Моделирование как процесс построения и изучения различных объектов посредством их моделей стало предметом философского познания сравнительно недавно. В философской литературе широко обсуждаются гносеологические и методологические аспекты моделирования. В частности, с точки зрения философии осмысление вопроса о единстве мира осуществляется посредством осознания аналогичности моделей (дифференциальных уравнений, функций и т. д.), относящихся к разным областям мира. С гносеологической точки зрения этот вывод очень важен, так как позволяет обнаружить и понять сущность связей внешне отличающихся явлений.

Моделирование является одним из показателей процесса интеграции в современной науке. Благодаря моделированию возникают более тесные связи между различными науками.

МОДЕЛИ И МОДЕЛИРОВАНИЕ

Под **моделью** в различных областях человеческой деятельности понимают разное. Так, говорят о моделях обуви, одежды, технических сооружений, атома, Вселенной и т. д. Из анализа научной литературы можно заметить, что термин модель употребляется в двух различных значениях:

- некоторой теории,
- описания, отражения некоторой теории.

Слово модель в переводе с латинского (*modus, modulus*) означает мера, образ, способ и т. д.

В математических науках моделью принято обозначать теорию, которая обладает структурным подобием по отношению к другой теории. Две такие теории называются изоморфными, и одна из них выступает как модель другой и наоборот.

В естественных науках, таких, как физика, химия, биология и другие, термин модель употребляется в другом смысле, не для обозначения теории, а для обозначения того, что она описывает. Здесь с термином модель связаны два значения. Во-первых, модель выступает как некоторая идеализация, упрощение

действительности. Например, в физике и химии используют модели атомов различных веществ. Во-вторых, в более узком смысле, термин модель применяют для обозначения физической аналогии, как отношение сходства систем, состоящих из элементов разной физической природы, но обладающих одинаковой структурой. Например, в химии используют кристаллические решетки как модели структуры вещества.

Приведенные объяснения термина модель наиболее широко используются в научной литературе. Существуют и другие толкования модели. В настоящее время из многих определений модели наиболее употребительным является определение В.А. Штоффа, в котором под моделью понимается такая мыслимо представимая или материально реализованная система, которая, отображая или воспроизводя объект исследования, способна замещать его так, что ее изучение дает новую информацию об этом объекте. Из этого определения следует, что *моделирование* – это такой способ исследования, когда изучение реальной системы заменяется изучением ее модели, а затем полученные результаты распространяются на изучаемую систему. Это хорошо прослеживается на примере истории открытия позитрона П. Дираком и нейтрино Э. Ферми.

В 20-х годах XX века, исследуя уравнения квантовой механики, П. Дирак обнаружил решение уравнения, которое характеризовало некоторую гипотетическую элементарную частицу. Через несколько лет была экспериментально обнаружена эта гипотетическая частица, названная впоследствии позитроном. Аналогичным образом Э. Ферми предсказал существование элементарной частицы нейтрино, которая была экспериментально обнаружена через 30 лет.

Моделирование основывается на методе аналогии, который позволяет установить отношения изоморфизма между двумя объектами, каждый из которых может быть абстрактным или реально существующим.

В естественных науках *модель* и *теория* по существу отличаются друг от друга. Под теорией понимается совокупность утверждений об общих законах данной предметной области, а под моделью – либо конкретный образ изучаемого объекта, либо какой-то другой реально существующий объект и сходный с ним в отношении некоторых структурных свойств. Следовательно, модель это то, что описывается данной теорией, – своеобразный предмет данной теории.

Именно такой подход используется в информатике для раскрытия содержания модели. Здесь модель понимается как заместитель изучаемого объекта, сходный с ним в существенных свойствах и структуре. Это специфическая форма познания, качественно отличающаяся от теории, гипотезы, так же как и от чувственного образа.

КЛАССИФИКАЦИЯ НАУЧНЫХ МОДЕЛЕЙ

В основе общепризнанной классификации научных моделей лежит материалистическое понимание модели как средства отображения,

воспроизведения той или иной части действительности с целью ее более глубокого познания.

Отношение между моделью и оригиналом, которое является отношением отражения или воспроизведения, варьируется в зависимости от способа построения модели, т.е. от тех средств, при помощи которых строится модель.

Так, в зависимости от способа построения моделей, от средств, какими производится моделирование изучаемых объектов, все модели могут быть разделены на два класса:

- 1) *материальные* (вещественные, реальные);
- 2) *идеальные* (мысленные, воображаемые).

К первому классу относятся модели, которые существуют объективно и воплощены в материальных предметах, изготовленных из различных материалов (дерева, стекла, металла и др.). Например, деревянные модели судов, металлические модели молекул и т.д. Сюда же относятся и так называемые живые модели, которые отобраны человеком в силу присущих им свойств, позволяющих в упрощенной форме имитировать изучаемый сложный процесс. Например, в опытах физиологи используют специально выведенные породы (или как их называют в биологической науке, линии) крыс: Вистар, Аоки, Ока-мото и др.

Материальные модели, в свою очередь, могут быть разделены на три основные группы:

- 1) *пространственно подобные*,
- 2) *физически подобные*,
- 3) *математически подобные*.

Первая группа представляет собой сооружения, создаваемые для воспроизведения или отображения пространственных свойств или отношений объекта. Отношение этих моделей к объекту характеризуется геометрическим подобием как обязательным условием. К этой группе относятся макеты зданий, пространственные модели кристаллов и молекул. Например, пространственная модель ДНК, построенная Ф. Криком и Д. Уотсоном в 1953 году, представляет собой пространственную спиралевидную конструкцию, составленную из специфически спаренных оснований – аденина, тимина, гуанина и цитозина.

Вторая группа состоит из моделей, созданных для воспроизведения динамики изучаемых процессов, различного рода зависимостей и закономерных связей, структуры и других характеристик изучаемых явлений. Основой модельного отношения здесь является физическое подобие модели и объекта, предполагающее одинаковость или сходство их физической природы и тождественность законов движения. Например, в кораблестроении, прежде чем строить корабль, строят его модель, которую испытывают в бассейне, и по ходовым характеристикам модели определяют довольно точно такие величины, как максимально допустимый крен корабля, его скорость при разных режимах и другие характеристики. В генетике в качестве модели для исследования проблем наследственности используют насекомое дрозофилу, ввиду большой скорости ее размножения.

К третьей группе относятся системы, не обладающие с объектом одной и той же физической природой и не сохраняющие с ним физического и геометрического подобия. Здесь отношением между моделью и реальным объектом выступает аналогия. Эта аналогия может быть структурной и функциональной, что находит свое выражение в наличии одинакового математического формализма, которым описывается поведение этих систем. Поэтому эти модели называются математическими. К ним относятся *аналоговые модели* (например, электрические модели механических, биологических и прочих явлений), структурные, цифровые и различные кибернетические функциональные модели.

Процесс построения математических моделей реально функционирующих систем очень сложен. Построение такой модели оценивается как выдающееся открытие. Так, в 1952 г. англичане Ходжкин А.Л. и Хаксли Э.Ф. построили математическую модель, имитирующую распространение нервного импульса в живом организме. За это достижение они были удостоены Нобелевской премии в 1963 году. Предложенная модель представляет собой систему дифференциальных уравнений, описывающих распространение нервного импульса. При этом оказалось, что модельные расчеты и полученные экспериментальные данные хорошо согласуются. Важность построенной модели для развития науки состояла в том, что, исходя из небольшого количества экспериментальных данных, оказалось возможным объяснить с единой позиции ряд явлений, которые ранее казались независимыми, а также предсказать новые. Вообще ценность модели состоит в том, что она описывает большой круг явлений на основании небольшого количества экспериментальных данных.

Материальные модели неразрывно связаны с идеальными. Последние, прежде чем превратиться в действительность и стать материальными моделями, существуют первоначально в человеческой голове как некоторые теоретические схемы. В этом смысле их можно назвать идеальными. Эти модели могут быть названы идеальными также и потому, что все преобразования в них, все переходы в другое состояние, все преобразования элементов осуществляются мысленно, т. е. в сознании человека. Особенность идеальных моделей состоит в том, что, согласно Ф. Энгельсу, они не обязательно воплощаются в действительность.

Идеальные модели могут быть разделены на три группы:

- 1) образные,**
- 2) знаковые,**
- 3) образно-знаковые.**

Образные модели характеризуются тем, что, во-первых, элементы, из которых конструируются такие модели, представляют собой образы каких-либо реальных, хорошо известных явлений, доступных непосредственному наблюдению, и, во-вторых, некоторые свойства и отношения моделируемых явлений представлены в этих моделях в форме, доступной чувственности. Значит, можно сказать, что образные модели являются наглядными образами

элементов, структуры и поведения объектов. Эти модели часто фиксируются в виде рисунка, чертежа, схемы.

В знаковых моделях элементы, отношения и свойства моделируемых явлений выражены при помощи определенных знаков. Особенность таких моделей – это полное и принципиальное отсутствие сходства между элементами такой знаковой модели и соответствующими элементами объекта, ибо понятие знака не предполагает подобного сходства. Таким образом, в отличие от моделей первого рода знаковая модель не обладает наглядностью в смысле какого бы то ни было сходства ее элементов с элементами объекта. Но знаковым моделям присущи некоторые элементы наглядности. *Например, структурные формулы в химии.*

Образные и знаковые типы моделей образуют два крайних случая. Чаще в идеальных моделях происходит сочетание первого и второго рода. Эти модели занимают промежуточное положение. Мы их называли образно-знаковыми.

Приведенная классификация моделей дает основу для анализа двух основных функций моделей: практической и теоретической.

Практическая функция моделей состоит в том, что они используются в качестве орудия или средства научного эксперимента в его специфической форме, связанной с использованием материальных моделей.

Теоретическая функция моделей реализуется при их использовании в качестве специфического образа действительности, в котором соединяются элементы логического и чувственного, абстрактного и конкретного, общего и единичного, наглядного и не наглядного.

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛЕЙ В РАЗЛИЧНЫХ ПРЕДМЕТНЫХ ОБЛАСТЯХ

Моделирование в различных предметных областях, как мы уже отмечали, процесс сложный и трудоемкий. Один из важнейших вопросов при его осуществлении состоит в выборе наиболее адекватной модели для изучения отдельного объекта, явления, свойства объекта из определенной предметной области. Можно ставить вопрос о целесообразном использовании определенных видов моделей для исследования явлений из той или иной предметной области. При этом нужно иметь в виду, что математические модели признаются сегодня универсальными практически для всех предметных областей. С помощью этих моделей могут быть описаны объекты, принадлежащие практически любой предметной области.

При построении математической модели очень важно хорошо представлять специфику соответствующей предметной области. Только в этом случае возможно выбрать подходящие методы и средства моделирования.

Рассмотрим в качестве примеров подходы, которые используются при построении моделей в таких различных предметных областях, как экономика и естествознание.

При построении математической модели развивающейся *экономической системы* следует учитывать ряд особенностей, которые относятся к самой системе (основные ее компоненты, связи между ними), условиям

(воздействиям, которые на нее оказываются) и результатам ее функционирования (предсказание стабильности работы системы при изменении некоторых условий, вывод о стабильности системы). Учет всех этих особенностей при создании модели и описание их с единых математических позиций (выбор единого математического метода описания) иногда называют *системным подходом*.

При создании математической модели экономической системы необходимо выделить все множество элементов, которое образует эту экономическую систему. Среди этих элементов есть как производственные, так и непроизводственные процессы. Необходимо все это множество элементов представить как единую, взаимосвязанную совокупность.

Кроме того, особенности сферы экономической жизни требуют, чтобы модель включала не только описание экономических процессов (производства, распределения и т. д.), но также и описание экономических механизмов регулирования (рыночных, планового хозяйства и т. п.). При этом из экономической теории следует, что экономические механизмы регулирования лучше описывать в макропоказателях, поскольку они отражают усредненные взаимодействия многих людей.

Макрохарактеристики получают обычно путем усреднения исходного микроописания.

При создании модели необходимо учитывать различные воздействия, которые оказываются на экономическую систему изнутри и извне. Так, все производственные и непроизводственные процессы осуществляются при непосредственном участии людей, которые оказывают влияние на их протекание. При этом важны и квалификация, и уровень образования, и культурные традиции, и многие другие факторы, которые необходимо учитывать.

На макроэкономические процессы существенно влияние государства. Поэтому отражающие это влияние параметры должны быть учтены при построении модели.

Экономическая система испытывает и другие внешние воздействия, в частности воздействия, связанные, например, с сезонными изменениями климатических условий. Желательно в модели описать чувствительность системы к таким внешним воздействиям.

Наконец очень важна оценка построенной модели с точки зрения адекватности отражения ею реальной экономической системы. В связи с этим построенная модель, результаты, которые могут быть получены с помощью ее исследования, должны сравниваться с показателями работы реальной системы. Модель должна в целом отражать основные показатели развивающейся экономической системы.

Такой подход к моделированию экономических систем является довольно общим и позволяет дать описание практически любого типа экономического развития. Однако при моделировании реальных экономических систем возникают существенные трудности как из-за сложности задачи (большой

объем данных, большая скорость изменения экономических параметров, сложность сбора достоверной информации и т. д.), так и из-за отсутствия адекватного математического аппарата.

Естественнаучные системы (физические, химические, биологические и т. д.) в отличие от экономических систем в большей степени исследованы с точки зрения наличия математического аппарата, который может использоваться для построения соответствующих математических моделей. Связано это со знанием фундаментальных закономерностей функционирования этих систем.

При исследовании естественнаучных систем сначала необходимо попытаться выявить *законы сохранения*, присущие исследуемой системе. Например, закон сохранения массы, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса и т. д. Законы сохранения могут быть глобальными (справедливыми практически везде и всегда) и локальными (присущими только исследуемой системе). Подчинение естественнаучной системы одному из выделенных законов и определяет выбор соответствующего математического метода.

Следующий шаг состоит в выражении найденных законов сохранения исследуемой системы в математической форме. Чаще всего это будет система алгебраических или дифференциальных уравнений. Заметим сразу, что, возможно, не все из вас знакомы с понятием дифференциального уравнения. В самом общем смысле дифференциальное уравнение понимается как уравнение, в котором неизвестное стоит под знаком дифференциала (производной).

Дальше начинается работа с построенной моделью. Это ее экспертная оценка. Необходимо попытаться решить найденную систему уравнений аналитически. Если это не удастся, то ее решение осуществляется специальными численными методами с помощью компьютера. Полученные результаты нужно сравнить с экспериментальными данными. Если совпадение расчетных значений с экспериментальными данными удовлетворительное, то созданной моделью можно пользоваться.

Чаще всего, построенные модели для естественнаучных систем используются для предсказания какого-либо свойства данной системы с последующей его проверкой в эксперименте.

Алгоритмизация и программирование

Процесс разработки новых программ для ЭВМ включает в себя:

- 1) постановку задачи
- 2) создание алгоритма ее решения
- 3) реализацию алгоритма на ЭВМ в виде программы
- 4) отладку программы

Рассмотрим поочередно все эти этапы.

1) Постановка задачи состоит в четком формулировании целей работы. Необходимо четко определить, что является исходными данными, что требуется получить в качестве результата, каким должен быть интерфейс

программы (т.е. каким путем будет осуществляться диалог с пользователем) и т.д. Постановка задачи является чрезвычайно важным этапом работы. Многие специалисты считают, что правильная постановка задачи это уже полшага в направлении ее решения.

2) Алгоритм- описание последовательности операций, которые нужно выполнить для решения задачи. Слово «алгоритм» происходит от имени арабского математика Мухаммеда бен Мусы аль-Хорезми, предложившего в IX веке первые алгоритмы решения арифметических задач.

Графическая интерпретация алгоритма называется блок-схемой. В качестве примера рассмотрим блок-схему простого и хорошо всем известного алгоритма перехода улицы через перекресток, оборудованный светофором (Рис. 15).

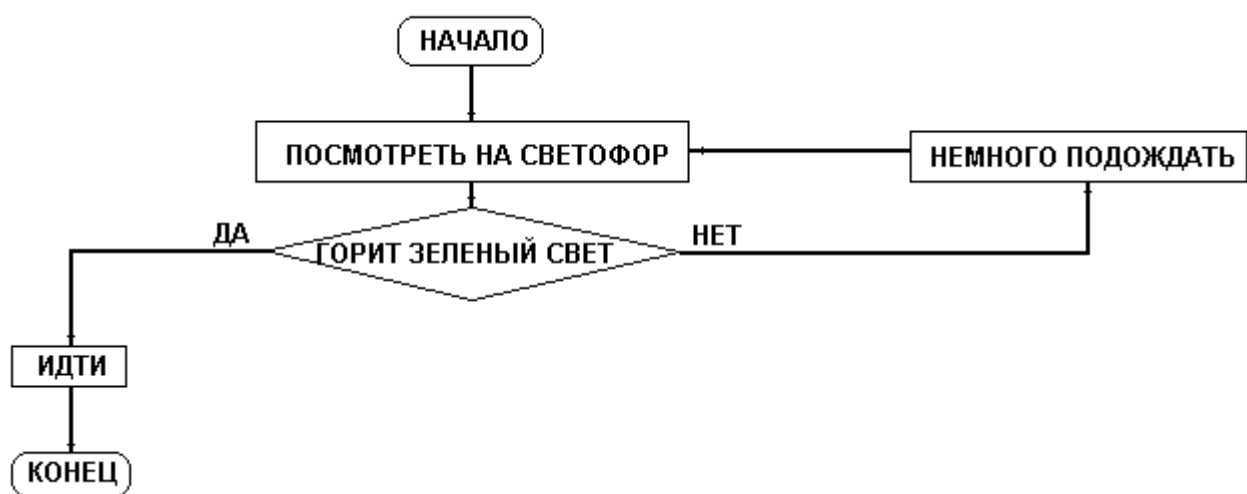


Рис. 15 Блок-схема алгоритма

Разработку алгоритма можно сравнить с прокладыванием трамвайных путей, при котором нужно предусмотреть систему стрелок, разворотов таким образом, чтобы при любых условиях трамваи могли по проложенным путям дойти от исходного пункта маршрута к конечному.

Требования к алгоритмам:

- **отсутствие ошибок.**
- **однозначность, т.е. четкое предписание, что и как делать в каждой конкретной ситуации.** Никаких неоднозначностей («можно сделать так, а можно и так...») быть не должно. Один из пунктов рассмотренного выше алгоритма перехода улицы звучит неоднозначно- «немного подождать». Понятно, что данный алгоритм ориентирован на человека, а человек поймет, что означает слово «немного», правда каждый по-своему. Для компьютера понятия «немного» не существует, поэтому при создании машинно-ориентированных алгоритмов нужно указывать конкретные величины, например «подождать 3 секунды».
- **универсальность, т.е. применимость данного алгоритма к решению любой задачи данного типа.** Это означает, что если Вы пишете

программу для решения квадратного уравнения, использованный в ней алгоритм должен позволить использовать ее для решения любого квадратного уравнения, а если Вы пишете программу для создания мультфильмов, то это нужно делать так, чтобы с ее помощью можно было создавать любые мультфильмы, и т.д. Данное требование-экономическое. Разработка серьезной программы это очень сложный, длительный и трудоемкий процесс, и окупится он только тогда, когда созданная в результате программа будет использоваться многократно. Писать программы, которые будут использоваться только однажды, смысла нет. Исключением могут быть только какие-то особые случаи и обучение программированию.

- **результативность, т.е. отсутствие заикливаний.** Любая программа должна всегда приводить к результату, даже если этим результатом будет аварийное сообщение. Иными словами, рельсы должны быть проложены так, чтобы идущий по ним трамвай в любой ситуации доехал от начала до конца, т.е. необходимо предусмотреть все возможные ситуации. Обратимся снова к рассмотренному выше алгоритму перехода улицы. Очевидно, что если светофор сломан, данный алгоритм не сработает. Иными словами, эта аварийная ситуация в нем не предусмотрена, и в данном случае, результат будет не таким, каким должен быть. Конечно, человек, не дождавшись зеленого сигнала, поймет, что что-то не так и предпримет какие-то действия. Но компьютер ведь думать не умеет, он как трамвай идет по проложенным рельсам! Если рельсы проложены так, что аварийная ситуация не предусмотрена, произойдет заикливание или будут иметь место какие-либо другие непредсказуемые результаты. Тогда, в ряде случаев программы «зависают», или заикливаются, как в рассматриваемой ситуации. Выйти из образовавшегося замкнутого круга можно только принудительным прерыванием работы программы, например, путем перезагрузки компьютера.

3) Следующим шагом после создания алгоритма является написание реализующей его программы. Основная сложность здесь заключается в том, что программа представляет собой набор двоичных кодов - нулей и единиц. Алгоритм же формулируется на естественном человеческом языке- русском, английском, немецком, арабском и т.д. Понятно, что перевести текст на естественном человеческом языке в набор цифр чрезвычайно сложно:

В связи с этим в данный процесс вводится промежуточный этап - разработка текста программы (Рис. 16):



Рис. 16 От алгоритма – к программе

Язык программирования – искусственный язык, являющийся промежуточным при переходе от естественного человеческого языка к машинным двоичным кодам. Языки программирования бывают высокого и низкого уровней. Языки программирования высокого уровня (как видно из схемы) являются более близкими к естественному человеческому языку по сравнению с языками программирования низкого уровня. Создание текста программы на языке программирования выполняется человеком вручную, а перевод текста программы в машинные двоичные коды – трансляция (англ. translation – перевод) выполняется специальными программами-трансляторами.

Программирование на языках высокого уровня, очевидно, проще, чем на языках низкого уровня. Оно не требует глубоких знаний устройства компьютера и поэтому вполне доступно людям, не являющимися специалистами в вычислительной технике. Однако, программы, написанные на языках низкого уровня, как правило, отличаются более высокой скоростью работы, меньшим объемом и более полным использованием ресурсов вычислительной техники.

К языкам высокого уровня относятся: фортран, БЕЙСИК, ПАСКАЛЬ, СИ, АЛГОЛ, АДА, СИ++, DELPHI, JAVA и сотни других.

Старейшим языком программирования высокого уровня является ФОРТРАН (англ. FORmula TRANslation, перевод формул). Он был создан группой программистов американской фирмы IBM под руководством Джона Бекуса в 1957 году. Несколько позже в Европе был разработан язык АЛГОЛ (англ. ALGOrythmic Language, алгоритмический язык). Эти языки послужили основой для других новых языков программирования. Так, язык БЕЙСИК (англ. basic, базовый, или Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code, многоцелевой язык символьных команд для начинающих) был создан Джоном Кемени в США в 1965 году. Он представляет собой упрощенную версию ФОРТРАНА, который оказался сложным для большинства пользователей из-за своей избыточности. Язык АЛГОЛ послужил основой для не менее популярного языка ПАСКАЛЯ, созданного в 1969 году швейцарским математиком Никласом Виртом. ПАСКАЛЬ не сложнее Бейсика, но в него изначально были заложены более широкие возможности. Дальнейшее развитие

язык ПАСКАЛЬ получил в виде системы программирования DELPHI. На Украине в 1965 году на базе АЛГОЛА был создан язык АЛМИР, отличавшийся использованием символики на основе русского, а не английского языка. Этот язык считается первым в мире языком программирования на основе национального языка (Native Language).

Язык СИ, в котором использованы элементы ПАСКАЛЯ, был создан в 1972 году в американской фирме Bell Laboratories под руководством Дениса Ритчи. Название языка СИ связано с тем, что наиболее удачной оказалась его третья версия (СИ- третья буква английского алфавита). СИ считается наиболее эффективным среди языков программирования высокого уровня. С одной стороны он не намного сложнее ПАСКАЛЯ или ФОРТРАНА, но с другой обладает возможностями, присущими языкам программирования низкого уровня. Поэтому СИ иногда называют языком программирования среднего уровня и используют как при написании прикладных программ, так и при разработке системных. Дальнейшим развитием языка СИ стали языки СИ++ и JAVA.

К языкам низкого уровня относятся ассемблер и автокод. Ассемблер, как язык низкого уровня, фактически состоит из набора команд данной машины, записанных в виде сокращений на английском языке. Автокод- вариант ассемблера на основе русского языка.

Программы трансляторы бывают двух типов: Интерпретаторы и компиляторы

Интерпретаторы транслируют текст программы и сразу же выполняют предписанные в нем действия, не создавая .exe-файл. компиляторы транслируют текст программы и создают готовую к исполнению программу в виде .exe-файла, который можно будет после запустить на исполнение.

4) Отладка программы - исправление в ней ошибок и тщательное ее тестирование.

При тестировании программы важно проверить ее работоспособность как можно в большем числе ситуаций, например, при различных вариантах исходных данных. Бывает, что в 1000 случаях программа сработает нормально, а на 1001-й раз обнаружится ошибка. При написании серьезных программных продуктов для более полного их тестирования фирмы-разработчики часто распространяют их пробные версии (бета-версии) среди как можно большего числа пользователей, которые сообщают в фирму об обнаруженных ошибках, что позволяет исправить их в окончательных версиях программных продуктов.

2.4. Компьютерные сети

(по материалам [3])

Организация межкомпьютерной связи

Назовём задачи, которые трудно или невозможно решить без организации информационной связи между различными компьютерами:

- **перенос информации на большие расстояния** (сотни, тысячи километров);
- **совместное использование несколькими компьютерами дорогостоящих аппаратных, программных или информационных ресурсов** – мощного процессора, ёмкого накопителя, высокопроизводительного лазерного принтера, баз данных, программного обеспечения и т.д.;
- **совместная работа над большим проектом**, когда исполнители должны всегда иметь последние (актуальные) копии общих данных во избежание путаницы, и т.д.

Есть три основных способа организации межкомпьютерной связи:

- объединение двух рядом расположенных компьютеров через их коммуникационные порты посредством специального **кабеля**;
- передача данных от одного компьютера к другому посредством **модема** с помощью проводных или спутниковых линий связи;
- объединение компьютеров в **компьютерную сеть**.

Часто при организации связи между двумя компьютерами за **одним компьютером закрепляется роль поставщика ресурсов** (программ, данных и т.д.), а за другим – **роль пользователя этих ресурсов**. В этом случае первый компьютер называется **сервером**, а второй – **клиентом** или рабочей станцией (Рис. 17). Работать можно только на компьютере-клиенте под управлением специального программного обеспечения.

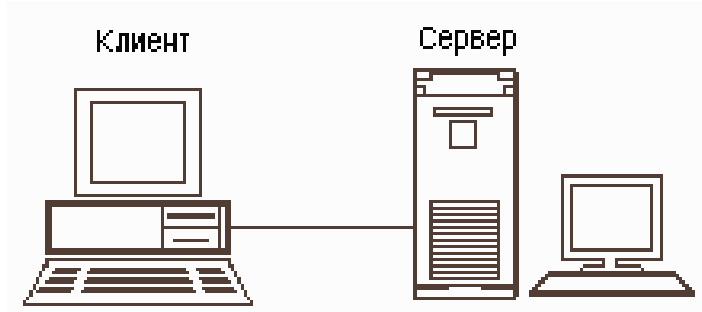


Рис. 17 Связь «Клиент-сервер»

Сервер (англ. serve – обслуживать) – это высокопроизводительный компьютер с большим объёмом внешней памяти, который обеспечивает обслуживание других компьютеров путем управления распределением дорогостоящих ресурсов совместного пользования (программ, данных и периферийного оборудования).

Клиент (иначе, **рабочая станция**) – любой компьютер, имеющий доступ к услугам сервера.

Например, сервером может быть мощный компьютер, на котором размещается центральная база данных, а клиентом – обычный компьютер, программы которого по мере необходимости запрашивают данные с сервера. В некоторых случаях компьютер может быть **одновременно и клиентом, и**

сервером. Это значит, что он может предоставлять свои ресурсы и хранимые данные другим компьютерам и одновременно использовать их ресурсы и данные.

Клиентом также называют **прикладную программу**, которая от имени пользователя **получает услуги сервера**. Соответственно, программное обеспечение, которое позволяет компьютеру **предоставлять услуги** другому компьютеру, называют **сервером** – так же, как и сам компьютер. Для преодоления **несовместимости интерфейсов** отдельных компьютеров вырабатывают специальные стандарты, называемые протоколами коммуникации.

Протокол коммуникации – это согласованный набор конкретных правил обмена информацией между разными устройствами передачи данных. Имеются протоколы для скорости передачи, форматов данных, контроля ошибок и др.

Для работы с сетью необходимо наличие специального **сетевого программного обеспечения**, которое обеспечивает передачу данных в соответствии с заданным протоколом. Протоколы коммуникации предписывают разбить весь объём передаваемых данных на **пакеты** – отдельные блоки фиксированного размера. **нумеруются**, чтобы их затем можно было собрать в правильной последовательности. К данным, содержащимся в пакете, добавляется дополнительная информация примерно такого формата:

Таблица 3

Служебная информация пакета

Адрес получателя	Адрес отправителя	Длина	Данные	Поле контрольной суммы
------------------	-------------------	-------	--------	------------------------

Контрольная сумма данных пакета содержит информацию, необходимую для контроля ошибок. Первый раз она вычисляется передающим компьютером. После того, как пакет будет передан, контрольная сумма повторно вычисляется принимающим компьютером. Если значения не совпадают, это означает, что данные пакета были **повреждены при передаче**. Такой пакет отбрасывается, и автоматически направляется запрос **повторно передать пакет**.

При установлении связи устройства обмениваются сигналами для согласования коммуникационных каналов и протоколов. Этот процесс называется **подтверждением установления связи** (англ. HandShake – рукопожатие).

Компьютерная сеть (англ. Computer NetWork, от net – сеть и work – работа) – совокупность компьютеров, соединенных с помощью каналов связи и средств коммутации в единую систему для обмена сообщениями и доступа пользователей к программным, техническим, информационным и организационным ресурсам сети.

Компьютерную сеть представляют как совокупность **узлов** (компьютеров и сетевого оборудования) и соединяющих их **ветвей** (каналов связи). **Ветвь**

сети – это путь, соединяющий два смежных узла. Различают узлы **оконечные**, расположенные в конце только одной ветви, **промежуточные**, расположенные на концах более чем одной ветви, и **смежные** – такие узлы соединены по крайней мере одним путём, не содержащим никаких других узлов. Компьютеры могут объединяться в сеть разными способами.

Логический и физический способы соединения компьютеров, кабелей и других компонентов, в целом составляющих сеть, называется ее **топологией**. Топология характеризует свойства сетей, не зависящие от их размеров. При этом не учитывается производительность и принцип работы этих объектов, их типы, длины каналов, хотя при проектировании эти факторы очень важны.

СПРАВКА. Топология как математическое понятие:

***Топология** (от греч. *topos* – место и ... логия), раздел математики, изучающий топологические свойства фигур, т. е. свойства, не изменяющиеся при любых деформациях, производимых без разрывов и склеиваний. Примерами топологических свойств фигур являются размерность, число кривых, ограничивающих данную область и т. д. Так, окружность, эллипс, контур квадрата имеют одни и те же топологические свойства, т. к. эти линии могут быть деформированы одна в другую описанным выше образом; в то же время кольцо и круг обладают различными топологическими свойствами: круг ограничен одним контуром, а кольцо – двумя. (Советский энциклопедический словарь. «Советская энциклопедия», 1979).*

Наиболее распространенные виды топологий сетей:

- **Линейная сеть (Рис. 18)**

Содержит только два оконечных узла, любое число промежуточных узлов. Дерево возможных вариантов и имеет только один путь между любыми двумя узлами.



Рис. 18 Линейная сеть

- **Кольцевая сеть (Рис. 19).**

Сеть, в которой к каждому узлу присоединены две и только две ветви.



Рис. 19 Кольцевая сеть

- **Древовидная сеть (Рис. 20)**

Сеть, которая содержит более двух оконечных узлов и по крайней мере два промежуточных узла, и в которой между двумя узлами имеется только один путь.



Рис. 20 Древовидная сеть

- **Звездообразная сеть (Рис. 21)**

Сеть, в которой имеется только один промежуточный узел.



Рис. 21 Звездообразная сеть

- **Ячеистая сеть (Рис. 22).**

Сеть, которая содержит, по крайней мере, два узла, имеющих два или более пути между ними.



Рис. 22 Ячеистая сеть

- **Полносвязанная сеть.**

Сеть, в которой имеется ветвь между любыми двумя узлами. Важнейшая характеристика компьютерной сети – её архитектура.

Архитектура сети – это реализованная структура сети передачи данных, определяющая её топологию, состав устройств и правила их взаимодействия в сети. В рамках архитектуры сети рассматриваются вопросы кодирования информации, её адресации и передачи, управления потоком сообщений, контроля ошибок и анализа работы сети в аварийных ситуациях и при ухудшении характеристик.

Наиболее распространённые архитектуры:

- **Ethernet** (англ. ether – эфир) – широковещательная сеть. Это значит, что все станции сети могут принимать все сообщения. Топология – линейная или звездообразная. Скорость передачи данных 10 или 100 Мбит/сек.
- **Arcnet** (Attached Resource Computer Network – компьютерная сеть соединённых ресурсов) – широковещательная сеть. Физическая топология – дерево. Скорость передачи данных 2,5 Мбит/сек.
- **Token Ring** (эстафетная кольцевая сеть, сеть с передачей маркера) – кольцевая сеть, в которой принцип передачи данных основан на том, что

каждый узел кольца ожидает прибытия некоторой короткой уникальной последовательности битов – маркера – из смежного предыдущего узла. Поступление маркера указывает на то, что можно передавать сообщение из данного узла дальше по ходу потока. Скорость передачи данных 4 или 16 Мбит/сек.

- **FDDI** (Fiber Distributed Data Interface) – сетевая архитектура высокоскоростной передачи данных по оптоволоконным линиям. Скорость передачи – 100 Мбит/сек. Топология – двойное кольцо или смешанная (с включением звездообразных или древовидных подсетей). Максимальное количество станций в сети – 1000. Очень высокая стоимость оборудования.

- **АТМ** (Asynchronous Transfer Mode) – обеспечивает передачу цифровых данных, видеoinформации и голоса по одним и тем же линиям. Скорость передачи до 2,5 Гбит/сек. Линии связи - оптические.

Оборудование для соединений

Для соединений используется специальное оборудование:

- **Сетевые интерфейсные адаптеры** (контроллеры)
- **Сетевые кабели** (**коаксиальные**, состоящие из двух изолированных между собой концентрических проводников, из которых внешний имеет вид трубки; **оптоволоконные**; кабели на **витых парах**, образованные двумя переплетёнными друг с другом проводами, и др.).

- **Коннекторы** (соединители) для подключения кабелей к компьютеру; **разъёмы** для соединения отрезков кабеля.

- **Сетевые интерфейсные адаптеры** для приёма и передачи данных. В соответствии с определённым протоколом управляют доступом к среде передачи данных. Размещаются в системных блоках компьютеров, подключенных к сети. К разъёмам адаптеров подключается сетевой кабель.

- **Трансиверы** повышают уровень качества передачи данных по кабелю, отвечают за приём сигналов из сети и обнаружение конфликтов.

- **Хабы** (концентраторы) и **коммутирующие хабы** (коммутаторы) расширяют топологические, функциональные и скоростные возможности компьютерных сетей. Хаб с набором разнотипных портов позволяет **объединять сегменты сетей с различными кабельными системами**. К порту хаба можно подключать как отдельный узел сети, так и другой хаб или сегмент кабеля.

- **Повторители** (репитеры) усиливают сигналы, передаваемые по кабелю при его большой длине.

Классификация компьютерных сетей

По степени географического распространения сети делятся на локальные, городские, корпоративные, глобальные и др.

Локальная сеть (ЛВС или LAN – Local Area NetWork) – сеть, связывающая ряд компьютеров в зоне, ограниченной пределами одной комнаты, здания или предприятия (Рис. 23).

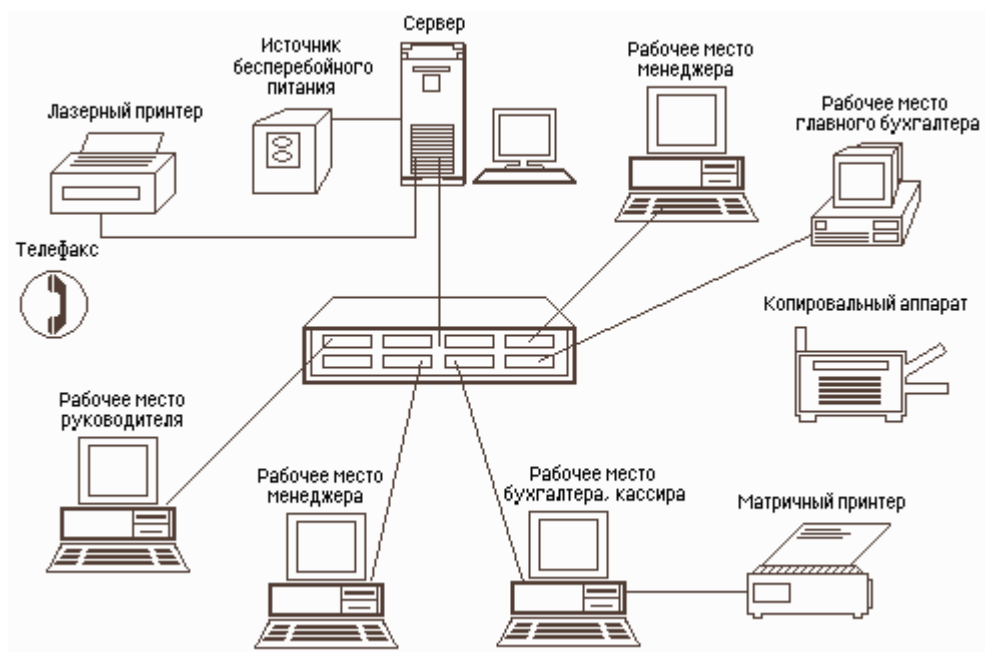


Рис. 23 Небольшая офисная локальная сеть

Глобальная сеть (ГВС или WAN – World Area NetWork) – сеть, соединяющая компьютеры, удалённые географически на большие расстояния друг от друга. Отличается от локальной сети более протяженными коммуникациями (спутниковыми, кабельными и др.). Глобальная сеть объединяет локальные сети (Рис. 24).

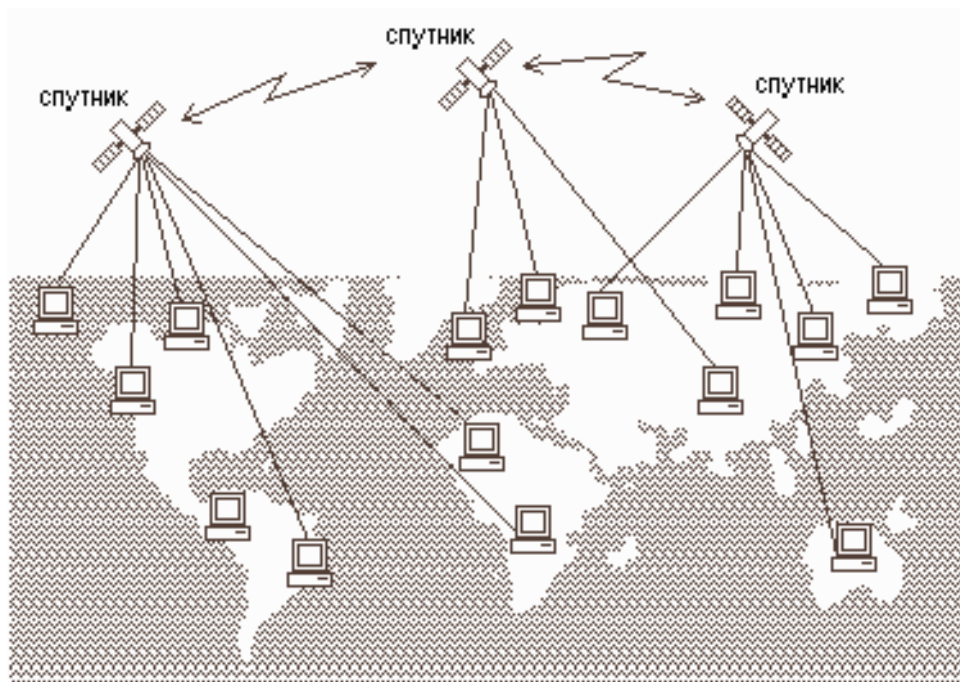


Рис. 24 Глобальная сеть

Городская сеть (MAN – Metropolitan Area NetWork) – сеть, которая обслуживает информационные потребности большого города.

Объединение локальных сетей

Для соединения локальных сетей используются следующие устройства, которые различаются между собой по назначению и возможностям.

Мост (англ. Bridge) – связывает две локальные сети. Передаёт данные между сетями в пакетном виде, не производя в них никаких изменений. Ниже на рисунке показаны три локальные сети, соединённые двумя мостами.

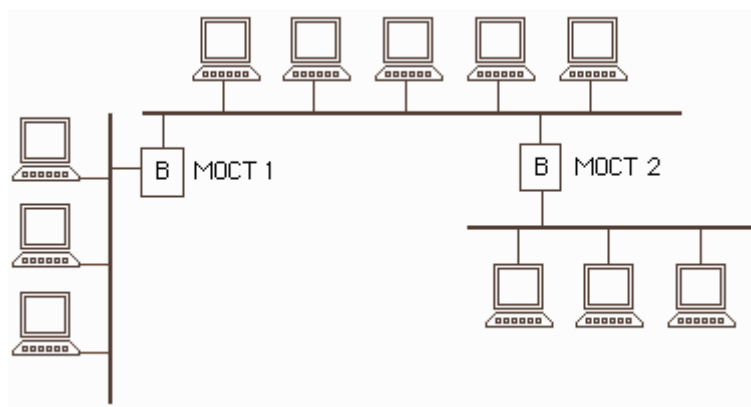


Рис. 25 Соединение локальных сетей посредством мостов

Здесь мосты создали расширенную сеть, которая обеспечивает своим пользователям доступ к прежде недоступным ресурсам. Кроме этого, мосты могут фильтровать пакеты, охраняя всю сеть от локальных потоков данных и пропуская наружу только те данные, которые предназначены для других сегментов сети (рис. 26).

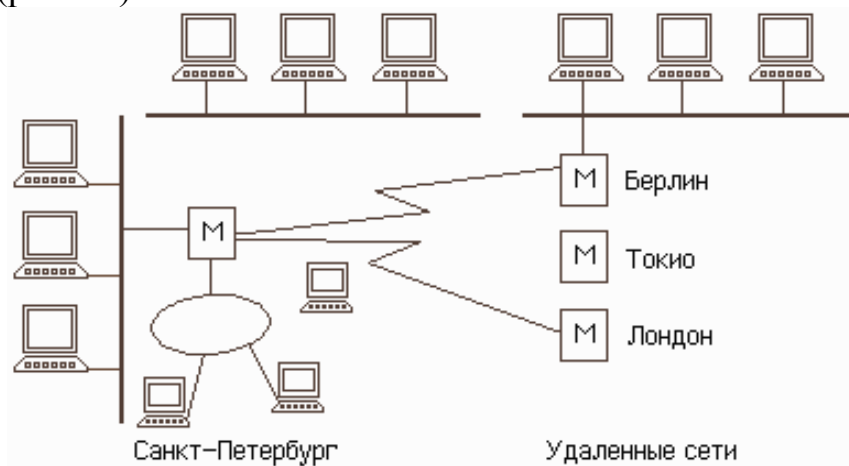


Рис. 26 Вариант применения мостов

Маршрутизатор (англ. Router) объединяет сети с общим протоколом более эффективно, чем мост. Он позволяет, например, расщеплять большие сообщения на более мелкие куски, обеспечивая тем самым взаимодействие локальных сетей с разным размером пакета.

Маршрутизатор может пересылать пакеты на конкретный адрес (мосты только отфильтровывают ненужные пакеты), выбирать лучший путь для

прохождения пакета и многое другое. Чем сложнее и больше сеть, тем больше выгода от использования маршрутизаторов.

Мостовой маршрутизатор (англ. Brouter) – это гибрид моста и маршрутизатора, который сначала пытается выполнить маршрутизацию, где это только возможно, а затем, в случае неудачи, переходит в режим моста.

Шлюз (англ. GateWay), в отличие от моста, применяется в случаях, когда соединяемые сети имеют различные сетевые протоколы. Поступившее в шлюз сообщение от одной сети преобразуется в другое сообщение, соответствующее требованиям следующей сети. Таким образом, шлюзы не просто соединяют сети, а позволяют им работать как единая сеть. С помощью шлюзов также локальные сети подсоединяются к **мэйнфреймам** – универсальным мощным компьютерам.

Беспроводные сети

Беспроводные сети используются там, где прокладка кабелей затруднена, нецелесообразна или просто невозможна. Например, в исторических зданиях, промышленных помещениях с металлическим или железобетонным полом, в офисах, полученных в краткосрочную аренду, на складах, выставках, конференциях и т.п.

В этих случаях сеть реализуется при помощи **сетевых радио-адаптеров**, снабжённых **всенаправленными антеннами** и использующих в качестве среды передачи информации радиоволны. Такая сеть реализуется топологией «**Все-Со-Всеми**» (Рис. 27) и работоспособна при дальности 50–200 м.

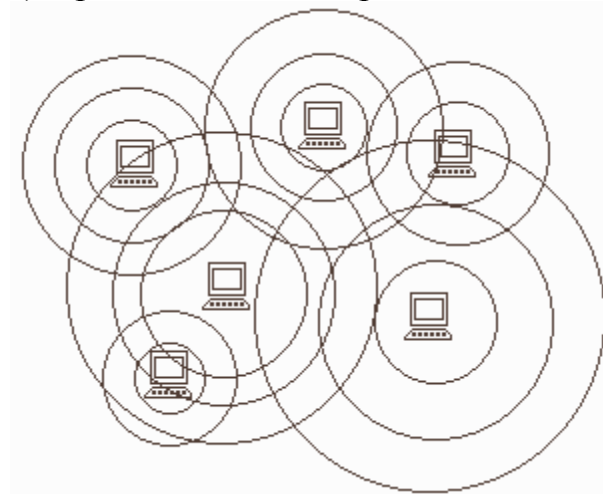


Рис. 27 Топология «Все-Со-Всеми»

Для связи между беспроводной и кабельной частями сети (Рис. 28) используется специальное устройство, называемое **точкой входа** (или **радиомостом**). Можно использовать и обычный компьютер, в котором установлены два сетевых адаптера – **беспроводной и кабельный**.

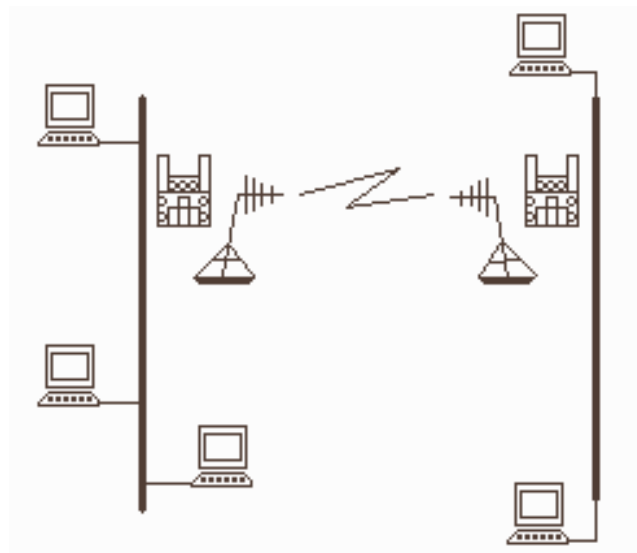


Рис. 28 Топология «точка-точка»

Другой важной областью применения беспроводных сетей является организация связи между удалёнными сегментами локальных сетей при отсутствии инфраструктуры передачи данных (кабельных сетей общего доступа, высококачественных телефонных линий и др.), что типично для нашей страны. В этом случае для наведения беспроводных мостов между двумя удалёнными сегментами используются **радиомосты с антенной направленного типа**.

Если в сеть нужно объединить **несколько сегментов**, то используется топология типа “звезда” (Рис. 29). При этом в **центральном узле** устанавливается **всенаправленная антенна**, а удалённых узлах – **направленные**. Сети звездообразной топологии могут образовывать сети разнообразной конфигурации.

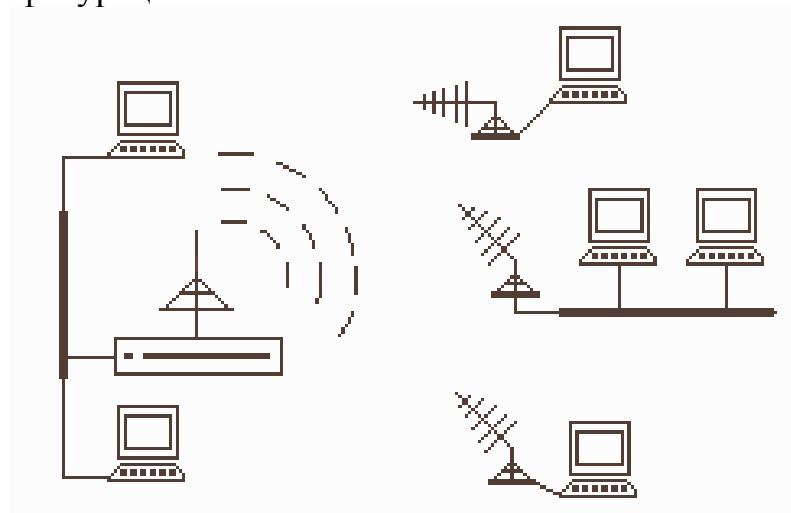


Рис. 29 Топология типа «звезда»

Сетевая магистраль с беспроводным доступом позволяет отказаться от использования медленных модемов.

2.5. Интернет

Интернет - бурно разросшаяся совокупность компьютерных сетей, опутывающих земной шар, связывающих правительственные, военные, образовательные и коммерческие институты, а также отдельных граждан, с широким выбором компьютерных услуг, ресурсов, информации. Комплекс сетевых соглашений и общедоступных инструментов Сети разработан с целью создания одной большой сети, в которой компьютеры, соединенные воедино, взаимодействуют, имея множество различных программных и аппаратных платформ.

При подключении к Интернет пользователь получает доступ к некоторым услугам (сервисам). Наиболее популярные из них: электронная почта (E-mail), всемирная паутина (World Wide Web - WWW), пересылка файлов (FTP).

2.5.1. Электронная почта

Один из наиболее традиционных и распространенных видов сервиса в Интернет - это электронная почта. Абонент регистрируется в сети и получает уникальный адрес.

Почтовые адреса в Интернет имеют форму вида *пользователь@домен*, где «домен» представляет из себя несколько символьных полей, разделенных точками. «Домен» - это имя компьютера в сети, а «пользователь» - имя пользователя на данном компьютере.

Например, электронный адрес может выглядеть так:

Ivanov_VP@tpu.edu.ru

Электронная почта имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционной «бумажной» почтой:

- Письма идут значительно быстрее.
- Доставка обходится дешевле.
- Возможно автоматическое получение уведомления о вручении.
- Письма не теряются и доставляются круглосуточно.

Адрес привязан не к географической точке, а к конкретному человеку.

Электронная почта (E-mail) – популярный ресурс Интернета. С помощью электронной почты в Интернете вы можете послать письмо миллионам людей по всей планете. Существуют шлюзы частных почтовых систем в интернетовский E-mail, что значительно расширяет ее возможности.

Помимо взаимодействия один-один, E-mail может поддерживать списки электронных адресов для рассылки, поэтому человек или организация может послать E-mail всему этому списку адресов людей или организаций. Иногда списки рассылки E-mail имеют элементы, являющиеся указателями на другие списки рассылки, поэтому одно письмо может быть доставлено тысячам людей.

Разновидностью списков рассылки являются дискуссионные группы на основе E-mail. Их участники посылают письмо центральному серверу списка рассылки, и сообщения рассылаются всем другим членам группы. Это позволяет людям, находящимся в разных временных зонах или на разных

континентах, вести интересные дискуссии. При помощи специальных программ люди могут подписаться на список или отписаться от него без помощи человека. Сервера списков рассылки часто предоставляют другие сервисы, такие как получение архивов, дайджестов сообщений, или связанных с сообщениями файлов.

Основными почтовыми протоколами в Интернете являются SMTP (Simple Mail Transport Protocol), POP (Post Office Protocol) и IMAP (Internet Mail Access Protocol). SMTP используется для отправки почты от пользователей к серверам и между серверами для дальнейшей пересылки к получателю. Для приёма почты почтовый клиент должен использовать протоколы POP3 или IMAP.

Существует возможность создания бесплатных личных почтовых ящиков. Условия их регистрации и порядок работы можно узнать на соответствующих сайтах, например:

- <http://www.mail.ru/>
- <http://www.front.ru/>
- <http://www.sibmail.com/>
- <http://www.yandex.ru/>
- <http://www.narod.ru/>

2.5.2. Эффективный поиск в Интернете

Всемирная паутина - это наиболее популярный сервис в Интернет. Через нее можно получить доступ ко всем другим сервисам (ftp, электронная почта и т.д.). Она построена на технологии, в основу которой положено понятие «гипертекста».

Во Всемирной Паутине вся информация, имеющаяся в Интернете, представлена в виде гипертекстовых страниц. Каждая страница имеет свой уникальный URL. Любой ресурс в Интернет можно найти, зная его URL. Для этого достаточно ввести этот URL в окошке браузера (программного продукта для работы с WWW).

URL имеют следующий формат:

наименование_протокола://имя_сервера/путь

Например, URL Всемирной службы радиостанции BBC выглядит следующим образом:

<http://www.bbc.co.uk/worldservice/>

«Наименование протокола» может быть следующим: ftp, telnet, gopher, news, http, mailto. «Имя сервера» - это доменное имя сервера, на котором находится нужный ресурс. «Путь» - полное маршрутное имя нужного файла на сервере.

Полезные советы по оптимизации поиска в WWW

(по материалам КомпьютерПресс 2'2006,
<http://www.compress.ru/Archive/CP/2006/2/8/>)

Где искать, чтобы доверять

Одним из важных навыков поиска информации в Интернете является умение анализировать степень достоверности найденных документов. После того как Интернет стал рекламной площадкой, сотни тысяч людей думают над тем, как привлечь ваше внимание к тому или иному товару. Увы, часто для этого используются недобросовестные приемы. Возможность высказать свое мнение и опубликовать в Сети свою статью имеет как положительный аспект (демократичность представления информации), так и отрицательный, связанный с появлением материалов, не прошедших редактирования. Поэтому даже если в найденном документе есть ключевые слова, по которым вы вели поиск, то ценность его может оказаться сомнительной. Ряд формальных правил помогут сэкономить время и избежать ошибок при отборе документов в Интернете.

Прежде всего следует выяснить, на каких условиях работает ресурс. Если информация находится на корпоративном сайте и представляет собой данные о продуктах компании, то очевидно, что фирма распространяет эти сведения потому, что ей выгодно информировать клиентов о своем товаре. Именно поэтому информация бесплатна. На таком сайте будет приведена наиболее актуальная информация о продуктах данной фирмы. Однако если на том же сайте продукты фирмы сравниваются с товарами конкурентов, то, скорее всего, будут указаны лишь те данные, которые позволяют представить продукты фирмы в благоприятном свете.

Сайт аналитического агентства обычно содержит более объективные данные о сравнении товаров, однако чаще всего такая информация платная. Если на подобном сайте информация выложена бесплатно, то, скорее всего, приведены не все данные. А для получения полной картины информацию придется докупать. Аналогично поступают создатели сайтов по продаже книг. Они выкладывают в Интернете отрывки, обрывающиеся на самом интересном месте, а для получения полного текста нужно купить книгу. Примерно так же выглядят сайты учебных курсов – приводится часть лекции, а для того чтобы получить ее целиком, надо записаться на курсы. При этом очень часто похожую лекцию можно найти бесплатно на сайте, который размещает информацию для привлечения посетителей и окупается за счет рекламы.

Если документ размещен на сайте научного издания или университета, то, скорее всего, он прошел научное редактирование. К сожалению, оперативность обновления информации на институтских и университетских сайтах обычно невелика.

Поэтому не следует недооценивать самопубликации, дающие возможность оперативно представить новости, высказать нерцензируемую точку зрения не только на государственную, но и на корпоративную политику, на качество сервисов, на ту же «рекламность» тех или иных публикаций. Вполне возможно, что информация в частном журнале или на домашней страничке малоизвестного автора куда более актуальна, чем на сайте

университета. Однако, если это частный сайт, важно установить авторство документа, полезно поискать источники, откуда была взята информация.

Как искать, чтобы экономить время

Типичной проблемой при поиске является отвлечение на интересные, но не относящиеся к делу материалы. Сеть велика, и процесс серфинга может быть бесконечным. Важно сфокусироваться на поиске и, насколько это возможно, разделять во времени поиск и чтение.

Переход по страницам в одном окне браузера может быть неэффективным. Для того чтобы вернуться к ранее просмотренной информации, приходится листать страницы, на что уходит лишнее время. Не бойтесь открывать сразу несколько окон браузера. Вместо того чтобы щелкать по ссылкам на полученных страницах, щелкните на ссылке правой клавишей мыши и выберите пункт меню Open in New Window (Открыть в новом окне) или перенесите ссылки мышью во второе окно браузера.

Если вы не можете самостоятельно найти интересующую информацию или у вас не хватает времени на поиски, можно прибегнуть к услугам специальных сервисов – один из них находится по адресу: <http://www.Bestinform.com>.

Где искать, чтобы быстрее находить

Интернете было бы очень трудно находить информацию, если бы не были созданы мощные поисковые инструменты: поисковые машины, каталоги, метапоисковые системы, онлайн-энциклопедии, справочники и другие поисковые сервисы. Как показывает практика, для поиска разного рода информации наиболее эффективными оказываются различные инструменты.

Прежде всего следует сказать, что Web – это не единственное пространство, в котором можно искать документы. Можно искать файлы на FTP-серверах, можно оставлять запросы в группах новостей и т.д. Однако самым массовым источником информации стал Web, и большинство пользователей начинают поиск именно во Всемирной паутине, поэтому в дальнейшем мы рассмотрим именно этот вид поиска.

Отметим, что и в Web-пространстве информацию можно искать в разных источниках и в различном виде – это может быть конкретный документ, тематический ресурс, где могут находиться документы искомого типа, электронная библиотека, энциклопедия, коллекция ссылок, форум и т.д.

Документы можно искать в разных форматах, при этом формат документа имеет определенную связь с его содержанием. Например, если вы хотите найти материал, в котором тезисно изложена суть вопроса, то полезно поискать презентацию (то есть документы в формате *.ppt), если вам нужна техническая статья, то помимо HTML-документов логично поискать файлы с расширением *.pdf или *.doc (в этих материалах будет меньше рекламного и больше технического содержания).

Для каждого типа информации следует выбирать свой инструмент поиска. Если вам нужно ознакомиться с той или иной темой и понять структуру вопроса, то логично начать поиск в каталоге. Если вам требуется конкретный документ, следует обратиться к поисковой машине. Если вы знаете название фирмы или проекта и предполагаете наличие у фирмы (проекта) сайта, то стоит попытаться подобрать его имя. Рассмотрим специфику вышеперечисленных средств поиска.

Индексированные каталоги

Каталоги представляют собой данные, структурированные по темам в виде иерархических структур. Разделы первого уровня определяют наиболее популярные, максимально широкие темы, такие как «спорт», «отдых», «наука», «магазины» и т.д. В каждом таком разделе есть подразделы. Таким образом, пользователь может уточнять интересующую его область, путешествуя по дереву каталога и постепенно сужая область поиска. Например, при поиске информации о ноутбуках цепочка поиска может выглядеть следующим образом: Информационные технологии → Компьютеры → Ноутбуки.

Дойдя до нужного подкаталога, пользователь находит в нем набор ссылок.

Существует огромное количество каталогов, и один из наиболее популярных в Рунете находится по адресу: <http://list.mail.ru/>. Помимо каталогов общего профиля в Сети много специализированных каталогов. Например, по адресу www.kinder.ru можно найти хороший каталог, посвященный детским ресурсам. Если внутри отдельной темы каталога находится большое количество ресурсов, возникает проблема сортировки. Например, в каталоге Яндекса сортировка идет по индексу цитирования – числу ссылок на сайт с других сайтов. Очевидно, что если необходимо найти конкретный документ, то каталог окажется малоэффективным поисковым средством.

Подбор доменного имени

Для того чтобы попасть на сервер компании Microsoft или IBM, вряд ли имеет смысл обращаться к каталогу. Угадать название соответствующего сайта нетрудно: www.microsoft.com и www.ibm.com или www.microsoft.ru и www.ibm.ru – сайты российских представительств этих компаний.

Аналогично если пользователю необходим сайт, посвященный погоде в мире, то логично искать его на сервере www.weather.com. В большинстве случаев поиск сайта с ключевым словом в названии эффективнее, чем поиск документа, в тексте которого это слово используется. Если западная коммерческая компания (или проект) с односложным названием имеет в Сети свой сервер, то ее имя с большой вероятностью укладывается в формат www.name.com, а для Рунета (русской части Сети) – www.name.ru, где name – имя компании или проекта. Подбор адреса можно успешно использовать наряду с другими приемами поиска, поскольку при подобной

системе поиска можно установить соединение с сервером, который не зарегистрирован ни в одной поисковой системе.

Поисковые машины

Поисковая машина состоит из двух частей: так называемого робота (или паука), который обходит серверы Сети и формирует базу данных поискового механизма, и программы, определяющей рейтинг найденных ссылок. База робота в основном формируется им самим (робот сам находит ссылки на новые ресурсы) и в гораздо меньшей степени – владельцами ресурсов, которые регистрируют свои сайты в поисковой машине.

Принцип работы поисковой машины сводится к тому, что она опрашивает свой внутренний каталог (базу данных) по ключевым словам, которые пользователь указывает в поле запроса, и выдает список ссылок, ранжированный по релевантности.

Очевидно, что от умения пользователя правильно задавать запросы зависит успешность поиска.

Общие рекомендации по работе с поисковой машиной

Число документов, полученных в результате поиска, может быть огромно. Поэтому решающее значение для оптимального поиска информации имеет правильный набор ключевых слов.

При планировании поиска полезно вначале выбрать основные понятия, описывающие предмет поиска, затем ключевые слова и подобрать к ним синонимы. Ввод нескольких ключевых слов точнее определяет предмет поиска. Если в результате поиска не было найдено ни одного документа, возможно, вы допустили орфографическую ошибку в написании слова запроса. Проверьте орфографию и повторите поиск. Не пишите большими буквами. Начиная слово с большой буквы, в ряде поисковых систем вы не найдете слов, написанных с маленькой буквы, которые не являются первыми в предложении. Заглавные буквы в запросе рекомендуется использовать только в именах собственных. Если один из найденных документов ближе к искомой теме, чем остальные, нажмите на ссылку «Найти похожие документы» (подобный сервис есть в большинстве поисковых машин).

При поиске имени собственного применяйте режим поиска «Точно по фразе» и кавычки. Ищите не только документы, но и ресурсы.

Большинство поисковых машин позволяют отыскивать картинки по названию файла или подписи. Поиск по картинкам может быть полезен не только при поиске собственно картинок. Иногда поиск документа по картинке позволяет ускорить процесс принятия решения о полезности ссылки, поскольку не нужно читать текст и открывать ссылку – достаточно окинуть взглядом поле выданных по запросу картинок и быстро перейти на нужную ссылку.

Если поисковая машина выдает ссылку на интересующий документ, но документ с указанным вами адресом на сервере отсутствует, это еще не значит, что этот документ нельзя восстановить. Часто поисковая машина хранит копии

индексированных страниц в кэше, поэтому, если найденная вами оригинальная страница уже не существует, вы, тем не менее, можете посмотреть, как выглядела страница на момент ее регистрации. Иногда в ситуации, когда по найденному адресу нужный документ отсутствует, удается найти нужную страницу на искомом сервере путем задания части URL-адреса. Это может помочь в случае переименования документов или вложенных папок на сервере.

Для более точного поиска полезно использовать расширенный поиск и язык запросов. Поскольку разные машины несколько отличаются в плане языка запросов, то этот вопрос мы рассмотрим позже, применительно к конкретным поисковикам. В мире существуют сотни поисковых машин, и для эффективного поиска логично пользоваться самой лучшей.

Какая из поисковых машин лучше?

Чтобы ответить на этот вопрос, обратимся к исследованию компании Nielsen NetRatings (<http://www.netratings.com/>), согласно которому популярность поисковиков в мире в конце 2005 года распределилась следующим образом: в 47,7% случаев пользователи обращались к Google, в 21,8% – к Yahoo! и в 11,3% – к MSN. Однако их лидерство условно – аналитики свидетельствуют, что даже постоянные пользователи Google не всегда удовлетворены результатами поиска, 58% из них регулярно прибегают к помощи Yahoo Search и MSN Search, а 71% тех, кто ищет при помощи Yahoo!, посещают Google или MSN Search. Аналогично 70% пользователей, предпочитающих MSN, пользуются дополнительно одной-двумя другими поисковыми системами.

Для оценки популярности отечественных поисковых систем можно обратиться к исследованию специалистов агентства «Артон Консалтинг», проведенному в 2005 году. Анализ популярности поисковых систем осуществлялся на базе 110 тыс. обращений на исследуемые сайты риелторских агентств и автосалонов. Согласно результатам исследования первые два места в списке популярных поисковых систем занимают Яндекс и Рамблер, причем перевес в пользу Яндекса составляет 3:1. MSN опережает Aport, а Google занимает третье место. Таким образом, интернациональные поисковики составляют конкуренцию российским поисковикам только второго эшелона.

Учитывая, что Google является наиболее популярной международной поисковой системой, а Яндекс предпочитает большинство пользователей Рунета, остановимся на сервисах этих ресурсов несколько более подробно.

Google и его поисковые сервисы

Поисковая система Google декларирует самый большой объем базы данных – более 8 млрд. документов. Google первой из поисковых машин начала индексацию документов в форматах PDF, PS, DOC, XLS, PPT, RTF и WP5. В последнее время Google расширила число не-HTML-файлов до 12 форматов, включив основные форматы Microsoft Office. Сейчас Google обеспечивает

интерфейс на многих языках мира (более 100 языков), в том числе и на русском.

Фирменная кнопка Google – «I'm Feeling Lucky», или, в русской версии, «Мне повезет», отправляет пользователя на единственную страничку, которую Google выбрала на ваш запрос. Однако в этом случае других результатов поиска он не увидит. Кнопка «Мне повезет» помогает сэкономить время и действительно полезна, если вы уверены в том, что система легко может дать однозначный прогнозируемый вариант.

Google позволяет осуществлять поиск в различных источниках информации: во Всемирной паутине, в каталоге, в дискуссионных группах, а также искать картинки.

Возможен также *расширенный поиск*, который позволяет разыскивать документ на разных языках и в различных форматах (PDF, DOC, XLS и т.д.), показывать страницы, измененные в течение определенного времени, и учитывать ряд других параметров.

Работая с Google, полезно знать несколько операторов, которые упрощают поиск. Например, для того чтобы получить толкование слова или сочетания слов, достаточно перед незнакомым термином (через пробел) напечатать «define».

Так, задав запрос «define Интернет», вы получите специальную ссылку, предоставляющую всевозможные толкования термина «Интернет» в Сети

Слово «site», сопровождаемое двоеточием, позволяет ограничить поиск конкретным сайтом. Например, запрос «сеть site:www.hownetworks.boom.ru» позволяет найти документ со словом «сеть» на конкретном сайте.

По запросу типа link:siteURL вы получите страницы, которые ссылаются на данный URL.

Например, запрос «link:www.compress.ru» выдаст список ссылок страниц, которые ссылаются на сайт www.compress.ru, а запрос «link:www.google.com» даст список страниц, которые ссылаются на стартовую страничку Google.

Если вы включите оператор «intitle:» в ваш запрос, то Google ограничит результаты документами, содержащими данные слова в заголовке. Например, «intitle:google search» вернет документы, которые имеют слово «google» в заголовках, и слово «search» в любом месте документа.

Если вы начнете запрос с оператора «allinurl:», Google ограничит результаты ссылками, которые будут содержать слова запроса в url. Например, «allinurl: google search» выдаст только те документы, которые имеют слова «google» и «search» в url.

Пока поиск в блогах доступен в Google только на английском языке, сервис находится по адресу: www.google.com/blogsearch. Сервис имеет режим «Advanced Search», позволяющий указать язык, на котором будет произведен поиск, время, когда написан документ, и ряд других параметров.

Яндекс и его поисковые сервисы

Яндекс – популярнейшая в России поисковая система, функционирующая с осени 1997 года. Поиск Яндекса позволяет искать по Рунету документы на русском, украинском, белорусском, английском, немецком и французском языках с учетом морфологии (Если вам необходимо искать без морфологии, можно заставить Яндекс не учитывать формы слов из запроса при поиске. Например, запрос !иванов найдет только страницы с упоминанием этой фамилии, а не города Иваново) русского и английского языков и близости слов в предложении.

Помимо Web-страниц в формате HTML, Яндекс индексирует документы в форматах PDF (Adobe Acrobat), RTF (Rich Text Format), DOC (Microsoft Word), XLS (Microsoft Excel), PPT (Microsoft Power Point), SWF (Macromedia Flash), а также многие блоги и форумы.

Яндекс позволяет задать запрос по любому из источников информации («Каталог», «Новости», «Товары», «Адреса», «Словари», «Картинки»).

Для каждого документа выдается ссылка на ресурс и ссылка [Показать найденные слова] – переход на подсвеченный документ, где контекст запроса выделен стрелочками, которые обеспечивают переход по выделенным словам.

Также возможны поиск похожего документа и, если найденный сайт описан в каталоге, переход в рубрику каталога. В конце списка ссылок выдается «Колдунщик запросов», в котором даются советы и предложения по уточнению запроса пользователя.

При точном соответствии запросу система выводит результат поиска в новостных лентах информационных агентств, результат поиска в энциклопедических статьях или в базе товарных предложений магазинов.

Очень удобно реализована служба изображений. «Яндекс.Картинки», которая автоматически собирает картинки в стандартных графических форматах (JPEG, GIF и PNG). Материалом для текстового поиска служат:

- подписи к картинкам и ссылки на них;
- тексты коротких документов, обрамляющих одиночную картинку;
- имена файлов и скриптов, в том числе с учетом транслитерации и упрощенного подстрочного перевода.

При поиске существует возможность задать желательный размер картинки.

Картинки группируются по площади:

- «Мелочь» – до 1000 квадратных пикселей;
- «Маленькие» – от 1000 до 10 000 квадратных пикселей;
- «Средние» – от 10 000 до 100 000 квадратных пикселей;
- «Большие» – от 100 000 до 1000 000 квадратных пикселей;
- «Огромные» – свыше 1 000 000 квадратных пикселей.

Из базы «Яндекс.Картинки» исключаются баннеры и одинаковые изображения. В результатах поиска выдается не более одной картинки от одного сайта, остальные доступны по ссылке «Еще с сайта».

Как и в Google, в Яндексе есть служба расширенного поиска. Она позволяет задать словарный фильтр, то есть указать, какие слова обязательно

должны встретиться в документе, каких быть не должно, а какие – желательны. Поле «Все формы» или «Точная форма» указывает Яндексу, надо ли учитывать при запросе все словоформы. «Точная форма» обычно требуется только для поиска цитат. Зоной поиска слова может быть как текст документа (слова находятся в одном предложении или во всем документе), так и его заголовок, аннотация, ссылка (подпись URL) или адрес (сам URL). Вариант «Во фразе» означает необходимость искать слова в том порядке, в котором они введены. Вы можете задать несколько слов через запятую. Здесь же можно обозначить ограничение выдачи документов по дате, задать запрос только по страницам указанного сайта или поддиректории, найти ресурсы, которые ссылаются на некоторый Web-сайт, найти документы, содержащие картинку с определенным названием или подписью.

Несмотря на то что расширенный поиск предлагает массу возможностей, более точный запрос можно сделать с помощью языка запросов.

Метапоисковые системы

Количество документов увеличивается быстрее, чем поисковые системы успевают их проиндексировать. Велика вероятность того, что нужный пользователю документ не попал в один поисковик, но проиндексирован другой поисковой системой. Поэтому существуют приложения, позволяющие передавать запрос пользователя сразу в несколько поисковых систем, – так называемые метапоисковые системы. Метапоисковые системы являются разновидностью поисковых инструментов, не имеющих собственных поисковых роботов и индексных файлов и основанных на рассылке и обработке запросов сразу в несколько поисковых систем и на суммировании результатов.

Метапоисковая система имеет те же преимущества перед поисковой системой, что и поиск в нескольких справочниках перед поиском в одном. Однако это не означает, что метапоиском следует пользоваться во всех случаях. Если документов по теме много, то метапоиск не нужен и, возможно, даже вреден, поскольку смешивает разные логики ранжирования. Часто метапоисковые средства не в состоянии корректно обработать запрос для различных поисковых систем и правильно совместить результаты, полученные разными системами. Но если документов по теме мало, то метапоиск может быть полезен именно благодаря тому, что объединяет большое число поисковиков.

Примеры онлайн-метапоисковых систем: <http://www.metabot.ru/>, <http://www.dogpile.com/>, <http://www.webcrawler.com>.

Следует отметить, что существуют онлайн-сервисы метапоиска по отдельным товарам. Например, на сайте www.booksearch.ru можно осуществить метапоиск по двенадцати наиболее популярным книжным Интернет-магазинам. Это позволяет найти редкие книги, которые есть не во всех магазинах.

Метапоисковая система может быть выполнена не только как онлайн-сервис, но и как отдельная программа. В качестве примера метапоисковой системы можно привести программу «ДИСКо Искатель» (разработка фирмы

«ДИСКО» (www.disco.ru). Главной ее особенностью является возможность запоминать как параметры поиска, так и его результаты и впоследствии использовать их.

Онлайновые энциклопедии и справочники

Начать поиск толкования термина, конечно, можно и со страниц поисковой машины. Выше мы описали функцию поиска толкований на Google, а крупный энциклопедический ресурс «Яндекс. Энциклопедии» находится по адресу <http://encycl.yandex.ru> (14 энциклопедий, в том числе статьи из «Большой советской энциклопедии» и «Энциклопедии Брокгауза и Ефрона»). Однако полезно знать и некоторые другие ресурсы. В первую очередь следует обратить внимание на сетевую энциклопедию Wikipedia (www.wikipedia.com), которую может редактировать любой желающий. «Википедия» – свободно распространяемая энциклопедия на всех языках. Она отличается не только большим объемом и быстротой пополнения, но и составом авторов – это неоплачиваемые добровольцы, редактирующие «Википедию» посредством Интернета. Проект Wikipedia предлагает каждому пользователю написать для огромного справочника ту статью, в которой он считает себя специалистом. Казалось бы, неорганизованная в единый коллектив масса пользователей не может создать сложную упорядоченную структуру, однако рост объема и популярности Wikipedia говорит об обратном. В энциклопедии более 500 тыс. статей только на английском языке и сотни тысяч на других языках. Сервис разрешает свободное распространение материалов «Википедии», в том числе использование их на других Web-сайтах, при условии, что создатель сайта не имеет права ставить на взятые из «Википедии» материалы свой копирайт, и ссылается на статью-источник в «Википедии». Существует «Википедия» и на русском языке – она расположена по адресу: <http://ru.wikipedia.org>.

После большого успеха «Википедии» началась разработка сайтов, работающих на тех же принципах, но дополняющих «Википедию» другого рода справочными и учебными сведениями. Это следующие ресурсы:

- «Викиучебник» – для написания учебников и руководств;
- «Викицитатник» – сборник цитат и пословиц;
- «Викисловарь» – все виды словарей на всех языках;
- «Викисклад» – для всех видов иллюстраций для других Вики-сайтов;
- «Викиновости» – открытое новостное издание и др.

Особенно актуальным является поиск толкований терминов по информационным технологиям, которые развиваются так быстро, что уследить за появлением новых терминов очень сложно. Увы, большинство словарей из данной категории – англоязычные. Наиболее популярным и самым объемным из них является англоязычный FOLDOC (Free On-line Dictionary Of Computing – <http://wombat.doc.ic.ac.uk/foldoc/index.html>), содержащий более 13 тыс. терминов. Следует рекомендовать еще как минимум два онлайновых словаря – Webopedia и WhatIs.com.

Ресурс Webopedia (www.pcwebopaedia.com) содержит не только словарь, но и ряд специализированных сервисов – например «Кто есть кто в компьютерных технологиях», «Сравнительная таблица микропроцессоров», «История развития компьютерных технологий» и др.

WhatIs.com (<http://whatis.com/index.htm>) – толковый энциклопедический словарь по информационным технологиям, в первую очередь по терминам, связанным с ПК и Интернетом. Все статьи в нем взаимосвязаны и содержат около 12 тыс. гипертекстовых ссылок.

Часто бывает необходимо получить толкование аббревиатур – их появилось так много, что порой найти толкование удастся только при использовании специализированного сервиса. Для поиска значений аббревиатур полезно обратиться на сервер аббревиатур <http://www.ucc.ie/cgi-bin/uncgi/acronym>.

Обычно на одну и ту же аббревиатуру система выдает пять, а то и десять толкований, так что выбрать нужное приходится по смыслу.

Рекомендации

Вместо заключения дадим основные рекомендации по поиску в Интернете:

1. Используйте различные инструменты для поиска информации разного профиля. Поиск в каталоге дает представление о структуре вопроса, поисковая система позволяет найти конкретный документ, подбор доменного имени помогает отыскать сервер фирмы, даже если она не индексируется ни одной поисковой системой.
2. Осуществляя поиск в поисковой машине, избегайте общих слов. Чем уникальнее ключевое слово, по которому осуществляется поиск, тем больше шансов найти именно то, что нужно.
3. Ищите больше чем по одному слову. Сократить объем ссылок можно, определив несколько ключевых слов. Используйте синонимы.
4. Избегайте написания ключевого слова с прописной буквы. В ряде поисковых систем прописные буквы позволяют искать имена собственные.
5. Используйте функцию «Найти похожие документы». Если один из найденных документов ближе к искомой теме, чем остальные, нажмите на ссылку «Найти похожие документы».
6. Пользуйтесь языком запросов – он поможет сделать запрос более точным.
7. Применяйте расширенный запрос. Во многих поисковых системах есть форма расширенного запроса, в которой можно использовать основные механизмы сужения поиска (не запоминая семантики языка запросов).
8. Попробуйте прибегнуть к метапоисковой системе, если по теме найдено мало документов.

В Приложении 5 приведены адреса популярных Инструментов поиска в Интернет. Более полный обзор поисковых систем - в [11]

2.5.3. Пересылка файлов по FTP

Общие сведения о протоколе FTP

Термин FTP используется для обозначения протокола передачи файлов (File Transfer Protocol). Протокол FTP используется для обеспечения доступности файлов и папок путем их пересылки через Интернет. В некоторых случаях может потребоваться получение разрешения на вход в систему и доступ к файлам от сетевого администратора компьютера. Но часто можно воспользоваться протоколом FTP для доступа к определенным сетям и серверам без наличия учетной записи или, используя формальный пароль для данного компьютера. Такие «анонимные» FTP-серверы могут содержать огромные объемы данных, которые общедоступны с помощью протокола FTP.

Адрес в Интернете (URL-адрес) выглядит у FTP-сервера несколько иначе, чем URL-адрес обычной веб-страницы. Например, корпорация Майкрософт имеет «анонимный» FTP-сервер с адресом `ftp://ftp.microsoft.com`, с которого можно выполнить загрузку различных файлов – от исправлений для продуктов, обновленных драйверов и служебных программ, и до статей базы знаний корпорации Майкрософт (Microsoft Knowledge Base) и другой документации.

Объем доступа к файлам и папкам на FTP-серверах зависит от того, осуществляется ли доступ через прокси-сервер CERN или непосредственно, а также от типа разрешения для FTP-сервера, имеющегося у пользователя.

Доступ к FTP-узлу через CERN-совместимый прокси-сервер

Доступ через прокси-сервер CERN ограничен возможностью просмотра и загрузки файлов. Этот тип прокси-сервера не позволяет выполнить переименование файлов, загрузку файлов на сервер и удаление файлов и папок, как это может быть сделано при использовании других типов прокси-серверов.

Для доступа к FTP-узлам через CERN-совместимый прокси-сервер

1. Введите в адресной строке адрес в Интернете (URL-адрес) того FTP-узла, к которому требуется подключиться.

Например: **`ftp://ftp.microsoft.com/`**

Если для доступа к узлу требуется имя пользователя и пароль, необходимо включить эти сведения в адресную строку.

Например: **`ftp://имя_пользователя:пароль@ftp.microsoft.com/`**

2. Чтобы загрузить файл или папку, щелкните правой кнопкой мыши объект на странице и выберите команду **Копировать в папку**.

Примечание.

Если система использует прокси-сервер CERN, пользователи могут выполнять только загрузку и просмотр файлов. Выясните у администратора, существует ли возможность обхода прокси-сервера или использования прокси-сервера FTP с полным набором служб.

Непосредственный доступ к FTP-узлам

Если используется непосредственный доступ к FTP-узлам, с файлами и папками на FTP-серверах можно работать точно так же, как это делается на компьютере пользователя. Можно производить просмотр, загрузку, выгрузку, переименование, а также удаление файлов и папок. Если от FTP-сервера требуется наличие разрешения на выполнение каких-либо из этих действий, будет выдан запрос на ввод имени пользователя и пароля

Чтобы организовать прямой доступ к FTP-узлам

1. Введите в адресной строке адрес в Интернете (URL-адрес) того FTP-узла, к которому требуется подключиться.

Например: **ftp://ftp.microsoft.com/**

2. Выполните одно или несколько действий из следующего списка.

- Чтобы загрузить файл или папку, щелкните правой кнопкой мыши объект на странице и выберите команду **Копировать в папку**.
- Чтобы войти на этот FTP-узел в качестве другого пользователя, откройте меню **Файл** и выберите команду **Войти как**.
- Чтобы выполнить переименование или удаление элементов в папке FTP-узла или поместить (выгрузить) новые элементы на этот узел, можно воспользоваться теми же самыми командами и операциями, которые применяются в проводнике Windows или в окне «Мой компьютер».

Примечания:

1. На некоторых FTP-узлах имеется возможность только просмотра или загрузки файлов. Производить переименование, удаление и загрузку новых файлов могут только владельцы этого узла.

2. На многих FTP-узлах выполняется автоматический вход в систему в качестве анонимного пользователя с возможностью просмотра или загрузки файлов. Чтобы выполнять переименование, удаление или выгрузку файлов, может потребоваться войти в систему с использованием специального имени пользователя и пароля. Кроме того, для разных областей одного и того же узла могут требоваться различные сведения для входа в систему.

3. Нельзя перемещать файлы в рамках одного узла или между FTP-узлами. Можно переместить файлы с FTP-узла во временное расположение на компьютере или на сетевом диске, а затем произвести их выгрузку на другой FTP-узел или в другую папку исходного узла.

4. Некоторые программы поддерживают открытие и сохранение файлов с FTP-серверов путем ввода FTP-адреса в диалоговом окне «Открытие файла» или «Сохранение файла».

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1) Аксиоматический метод в научном познании.
- 2) Основные и составные математические структуры
- 3) Моделирование, алгоритмы, программы.
- 4) Архитектура компьютера
- 5) Кодирование информации в ЭВМ.
- 6) Виды памяти ЭВМ. Внешние устройства.
- 7) Принцип организации дисковой памяти. Жесткие и лазерные диски.
- 8) Виды информации. Ее свойства.
- 9) Системы счисления.
- 10) Перевод из одной системы счисления в другую.
- 11) Двоичная арифметика.
- 12) Единицы измерения информации.
- 13) Математическая логика.
- 14) Операторы отношения. Логические выражения.
- 15) Программное обеспечение ЭВМ. Классификация.
- 16) Операционные системы. Интерфейс Windows.
- 17) Файловая система.
- 18) Стандартные программы Windows. Калькулятор, Paint, Notepad.
- 19) Файловые менеджеры: Far, Total Commander и др.
- 20) Программное обеспечение ЭВМ для работы с текстами.
- 21) Антивирусные программы.
- 22) Программы - архиваторы.
- 23) Изображение формул в редакторе Word.
- 24) Вычисления в текстовом процессоре Word.
- 25) Табличный процессор Excel. Работа с формулами.
- 26) Табличный процессор Excel. Работа с функциями.
- 27) Табличный процессор Excel. Работа с диаграммами.
- 28) Классификация информационных систем.
- 29) Система управления базой данных Access. Объекты.
- 30) Вычисления в запросах Access.
- 31) Конфигурация компьютерных сетей.
- 32) Интернет. Основные ресурсы.
- 33) Программное обеспечение для работы с Интернет.
- 34) Протоколы Интернет HTTP, TCP/IP, FTP, POP, SMTP.
- 35) Интернет. Электронная почта. Принципы работы.
- 36) World Wide Web (WWW). Браузеры. Поиск информации.
- 37) Поиск информации в Интернет. Поисковые машины. Язык запросов.
- 38) Лицензионность программного обеспечения.
- 39) Сопоставление операционных систем Windows и Linux..
- 40) Дистрибутивы Linux.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Математика. Задачи

Задача 1. «Магический квадрат».

Составьте «магический квадрат» 3-го порядка, т. е. таблицу 3 x 3 с цифрами от 1 до 9, причем сумма трех цифр на любой прямой (три горизонтали, три вертикали и две диагонали) должна быть одной и той же.

Решение:

7	2	6
3	4	8
5	9	1

Задача 2.

Заполните все клетки шахматной доски, расставляя натуральные числа ходами «лошади», т.е. одна клетка вперед и две клетки вправо(влево) или две клетки вперед и одна клетка вправо(влево).

Например, от «единицы» возможны следующие шаги к «двойке»:

			1				
	2				2		
		2		2			

Решение:

50	35	26	11	24	37	14	63
27	10	51	36	13	62	39	22
34	49	12	25	38	23	64	15
9	28	33	52	61	61	21	40
48	53	8	29	20	41	60	1
7	32	55	46	57	4	17	42
54	47	30	5	44	19	2	59
31	6	45	56	3	58	43	18

Задача 3.

В одном городе были трехзначные велосипедные номера. Но велосипедисты попросили, чтобы в этих номерах не встречались цифры 0 и 8, потому что первая из них похожа на вытянутое колесо, ну, а что значит для

велосипедиста восьмерка колеса, знает каждый. Хватит ли им номеров, если в этом городе велосипеды имеют 710 человек?

Чтобы решить эту задачу, будем составлять номера следующим образом. Сначала выберем цифру сотен. Так как цифры 0 и 8 запретны, то остается 8 различных возможностей, а именно 1,2,3,4,5,6,7,9. Столько же возможностей и для выбора цифры десятков, и для выбора цифры единиц. А тогда по правилу произведения получаем, что общее число велосипедных номеров, которые можно было выдать в этом городе, равно $8 \cdot 8 \cdot 8$, т. е 512. Так что на всех обладателей велосипедов номеров не хватило. Поэтому пришлось велосипедистам смягчить свои пожелания. Они согласились на цифру 0. После этого число номеров стало равно $9 \cdot 9 \cdot 9$, то есть 729, и их хватило на всех.

Задача 4.

Собрание из 80 человек выбирает председателя, секретаря и трех членов редакционной комиссии. Сколькими способами это можно сделать?

Решение (по правилу произведения). $80 \cdot 79 = 6320$ способов выбора секретаря и председателя. Займемся выбором трех членов редакционной комиссии, из оставшихся 78 человек, (порядок не важен) \Rightarrow

$C_{78}^3 = \frac{78!}{3!(78-3)!} = \frac{76 \cdot 77 \cdot 78}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 76076$, так как испытание A и B предполагаются независимыми, остается лишь применить правило умножения: $6320 \cdot 76076 = 480800320$ способов.

Задача 5.

Вычислите:

- 1) $C_{17}^2, C_{100}^2, C_5^3, C_8^4$
- 2) $C_{27}^2 - C_{26}^2, C_5^{11} + C_{11}^6$

Задача 6.

В комнате студенческого общежития живут трое студентов. У них есть 4 чашки, 5 блюдец и 6 чайных ложек (все чашки, блюда, ложки отличаются друг от друга). Сколькими способами они могут накрыть стол для чаепития (каждый получает одну чашку, одну ложку и одно блюдо) ($A_4^3 A_5^3 A_6^3 = 172800$)

Задача 7.

Сколькими способами можно выбрать три различные краски из имеющихся пяти? ($C_5^3 = 10$)

Задача 8. Имеется пять различных кусков материи. Сколько различных 3-цветных флагов можно сшить? ($A_5^3 = 10$)

Приложение 2. Windows. Команды клавиатуры

(действует во всех версиях Windows)

Клавиша+щелчок для объектов оболочки:

- **Shift+щелчок правой кнопкой** открывает контекстное меню, содержащее дополнительные пункты (например, Open with).
- **Shift+двойной щелчок** выполняет альтернативную команду (обычно

второй пункт в контекстном меню).

- ***Alt+двойной щелчок*** открывает окно свойств объекта.
- **Клавишные команды:**
- ***Shift+Del*** немедленно удаляет объект без помещения его в Корзину.
- ***F10*** активирует строку меню.
- ***Shift+F10*** открывает контекстное меню выделенного объекта. Нажатие этих клавиш эквивалентно правому щелчку мышью на объекте.
- ***Ctrl+Esc*** открывает меню Пуск.
- ***Ctrl+Esc, Esc*** делает текущим выделенным объектом кнопку Пуск. После этого можно нажать клавишу Tab, затем Вправо, сделав активным объектом Панель Задач.

Сочетание:

- ***Shift+F10*** открывает контекстное меню кнопки Пуск.
- ***Alt+Tab*** делает активным другое выполняющееся приложение (обычно бывшее активным непосредственно перед текущим). Для переключения на другие приложения клавиша ***Tab*** нажимается несколько раз при удержании ***Alt***. При удержании еще и ***Shift*** - переключение в списке задач будет производиться в обратном направлении.
- ***Alt+Space*** открывает управляющее меню активного окна.
- ***Alt+минус*** открывает управляющее меню дочернего окна документа (в программах, которые могут открывать несколько документов одновременно).
- ***Ctrl+Tab*** вызывает переход в дочернее окно следующего документа (если в программе открыто сразу несколько документов).
- ***Alt+<подчеркнутая буква в меню>*** открывает соответствующее меню (иногда требуется предварительное переключение раскладки клавиатуры).
- ***Alt+F4*** закрывает текущее окно.
- ***Ctrl+F4*** закрывает дочернее окно документа (в программах, которые могут открывать несколько документов одновременно).
- ***Alt+F6*** выполняет переход в следующее окно, открытое текущей программой.
- ***Alt+Enter*** открывает окна Свойств выделенных объектов.

Другие операции в окнах Проводника:

- ***F4*** раскрывает список адреса, если панель адреса выведена на экран.
- ***F5*** обновляет текущее окно.
- ***F6*** делает активной другую панель Проводника.
- ***Ctrl+Z*** отменяет последнюю команду.
- ***Ctrl+A*** выделяет все объекты в текущем окне. BackSpace выполняет переход в родительскую папку.
- ***Shift+щелчок*** на кнопке Заккрыть (крестик) закрывает текущую и все родительские папки.

Управление древовидной структурой объектов в Проводнике:

- на цифровой клавиатуре разворачивает все папки, вложенные в текущую.
- + на цифровой клавиатуре разворачивает выделенную папку.
- - на цифровой клавиатуре сворачивает выделенную папку.
- **Стрелка Вправо** разворачивает листинг текущей папки, если она свернута. Если развернута, то вызывает переход на следующую папку в дереве (первую дочернюю, если такая имеется).
- **Стрелка Влево** сворачивает текущую папку, если она развернута. Если свернута - вызывает переход на родительскую папку.

Сочетания с клавишей Windows:

- **Win+Pause/Break** открывает окно панели управления Система-Свойства (то же самое при двойном щелчке по иконке Мой Компьютер, удерживая клавишу Alt).
- **Win+R** открывает окно Запуск программы (Run).
- **Win+M** сворачивает все открытые на данный момент окна, кроме диалоговых.
- **Win+D** сворачивает все открытые на данный момент окна, включая диалоговые.
- **Win+Shift+M** отменяет свертывание окон.
- **Win+F1** открывает справочную систему Windows.
- **Win+E** открывает окно Проводника.
- **Win+F** открывает окно для поиска файлов.
- **Ctrl+Win+F** открывает окно для поиска компьютера.
- **Win+Tab** выполняет переключение между кнопками на панели задач

Диалоговые окна:

- **Tab** делает активным следующий управляющий элемент.
- **Shift+Tab** делает активным предыдущий управляющий элемент.
- **Ctrl+Tab/Ctrl+Shift+Tab** открывает следующую/предыдущую вкладку.
- **Пробел** - если выделена кнопка, то нажатие Пробела эквивалентно щелчку на ней. А если выделен флажок проверки - он устанавливается/снимается.
- **Enter** эквивалентна щелчку на выделенной кнопке (обведенной пунктирной рамкой).
- **Esc** эквивалентна щелчку на кнопке **Cancel**.

Shift:

Удерживайте клавишу **Shift** нажатой, чтобы:

- во время загрузки Windows пропустить обработку папки «Автозагрузка»;
- при вставке компакт-диска отменить выполнение процедуры автозапуска (CD-проигрывателя, если это аудиодиск, программы

AutoRun, если это диск с данными).

Чтобы скопировать файл, во время перетаскивания удерживайте нажатой клавишу ***Ctrl***.

Чтобы переместить файл, во время перетаскивания удерживайте нажатой клавишу ***Shift***.

Чтобы создать ярлык, во время перетаскивания удерживайте нажатыми клавиши ***Ctrl+Shift***.

Сочетания клавиш для Специальных Возможностей (действуют, если эти режимы включены):

- Пятикратное нажатие клавиши ***Shift*** включает/выключает режим «залипания» клавиш.
- Удержание клавиши ***Shift*** нажатой в течение восьми секунд включает/выключает режим фильтрации ввода.
- Удержание клавиши ***Num Lock*** нажатой в течение восьми секунд включает/выключает режим озвучивания Lock-кнопок.
- ***Левая_Alt+Левая_Shift+Num Lock*** включает/выключает режим управления указателем мыши с клавиатуры.
- ***Левая_Alt+Левая_Shift+PrintScreen*** включает/выключает режим высокой контрастности.

Приложение 3. Word. Вопросы для самоконтроля

Подготовительная работа

1. Что понимается под параметрами страницы?
2. Как выбрать размер листа?
3. Какие соотношения между размерами полей необходимо соблюдать и почему?
4. Как установить параметры страницы?
5. Для чего задается функция автопереноса?
6. Как задать функцию автопереноса?

Основные правила ввода текста

1. В каком случае при вводе текста следует нажимать клавишу <Enter>?
2. Как ставятся пробелы около знаков препинания?
3. В каких случаях используется знак «неразрывный дефис»?
4. В каких случаях используется знак «неразрывный пробел»?
5. Как поставить знак «длинное тире»?
6. Какая существует разница при вводе знаков «дефис» и «тире»?
7. Какие правила существуют при заключении фрагментов текста в кавычки и скобки?
8. Какие символы используются для печати римских цифр?

Редактирование текста

1. Что понимается под термином «редактирование текста»?
2. Какие основные способы редактирования текста предлагает Word?
3. Как установить режим автоматической проверки орфографии при вводе?
4. Как исправляются ошибки при установленном режиме автоматической проверки орфографии?
5. Чем отличается режим проверки пунктуации и стиля от режима проверки орфографии?
6. Для чего используется кнопка Настройка в разделе Грамматика диалогового окна Параметры?
7. Для чего используют функцию автопереноса?
8. Как задать функцию автопереноса?
9. Для чего используется знак «мягкого переноса»?
10. Как устанавливается знак «мягкого переноса»?
11. Как удалить фрагмент текста?
12. Как переместить фрагмент текста?

Форматирование текста

1. Что называется форматированием текста? Какие основные способы форматирования текста существуют в среде Word?
2. Что такое формат шрифта?

3. Как практически можно изменить параметры шрифта?
4. Что такое абзац? Какие параметры абзаца вы можете назвать?
5. В чем состоит суть процесса форматирования абзаца?
6. Как выполняется прямое форматирование абзаца?
7. Что такое стиль? В чем смысл стилового форматирования?
8. Чем отличается стиловое форматирование от прямого?
9. В каких случаях выгодно применять стиловое форматирование?
10. Как создать стиль? Как изменить стиль?

Оформление заголовков и подзаголовков

1. Перечислите основные правила оформления заголовков.
2. Какие существуют основные способы расположения заголовков?
3. Как оформить заголовок, который состоит из нескольких предложений?
4. На каком расстоянии должен находиться заголовок от основного текста?
5. Может ли заголовок располагаться в конце страницы?
6. Как должны располагаться заголовок и подзаголовок?
7. Объясните технологию оформления заголовка.

Создание колонтитулов

1. Что такое колонтитул?
2. Какие бывают колонтитулы?
3. Для чего в печатное издание вставляют колонтитулы?
4. На каких страницах не ставятся колонтитулы?
5. Могут ли в одном издании встречаться разные колонтитулы?
6. В чем разница оформления колонтитулов в случае односторонней и двухсторонней печати?
7. Каким может быть содержание колонтитулов?
8. Какой инструмент используется для вставки колонтитулов?
9. Какие специальные функции могут быть помещены в колонтитул?
10. Как вставить в колонтитул функцию автоматической нумерации страницы?
11. Как называется номер страницы, вынесенный в колонтитул?
12. Объясните технологию вставки колонтитула.
13. Как вставить разные колонтитулы для четной и нечетной страниц?

Работа с иллюстрациями

1. Какие изображения можно вставить в документ?
2. В чем разница между рисунками точечными и типа метафайл?
3. Можно ли выполнить рисунок непосредственно в среде Word?
4. Объясните технологию вставки рисунка в документ.
5. Для чего нужен кадр? Как вставить рисунок в кадр?
6. В чем преимущество вставки рисунка в документ с помощью инструмента Microsoft Clip Gallery?

7. Как избежать увеличения размера документа при вставке рисунка из файла?
8. Как изменить размеры рисунка с помощью мыши?
9. При изменении размеров рисунка с помощью мыши была нажата и удерживалась клавиша <Shift>. Что произошло?
10. С помощью какого инструмента можно изменить размер рисунка? Как это сделать?
11. Сформулируйте основные правила размещения графики на странице.

Макетирование страниц

1. Что означают слова «сверстать страницу»?
2. Какая верстка называется многоколоночной?
3. Какие требования предъявляются к колонкам?
4. Объясните технологию многоколоночной верстки.
5. Объясните технологию многоколоночной верстки с общим заголовком на все или несколько колонок.
6. Что такое буквица?
7. Как оформить буквицу?

Оформление титульного листа

1. Что такое титульный лист и что на нем размещается?
2. Чем различаются титульные листы журнала и книги?
3. Какие специальные объекты могут быть использованы в оформлении титульного листа?
4. Какие функции выполняет объект WordArt?
5. Объясните технологию оформления фигурного шрифта.
6. Какими способами можно поместить рисунок на титульный лист?
7. Объясните технологию вставки рисунка как фона.
8. Как вы считаете, в среде какого текстового процессора титульный лист получается интереснее и почему?

Подготовка к печати

1. Для чего служит режим предварительного просмотра?
2. Какая команда используется для распечатки документа?
3. Какие установки можно выполнить в диалоговом окне Печать?
4. Какими способами можно распечатать несколько копий документа?
5. Для чего нужна кнопка Свойства?

Приложение 4. Linux. Программы Ubuntu

Название	Назначение
Стандартные	
GNOME Commander	Двухпанельный менеджер файлов
Калькулятор	Калькулятор
Менеджер архивов	Программа создания и изменения архивов
Обозреватель файлов	Просмотр файловой системы в менеджере файлов
Редактор меню Alacarte	Добавить, изменить, удалить пункты меню
Словарь	Поиск слов в онлайн-словаре
Снимок экрана	Делает снимок рабочего стола (*.png)
Таблица символов	Программа для вставки специальных символов в документы
Текстовый редактор	Редактор текстовых файлов
Терминал	Использовать командную строку
Офис	
OpenOffice.org 2.1 Writer	Создание и редактирование текста и рисунков в документах, отчетах или веб-страницах. Аналог Microsoft Word.
OpenOffice.org 2.1 Calc	Выполнение вычислений, анализ информации и управление листами в электронных таблицах с помощью Calc. Аналог Microsoft Excel
OpenOffice.org 2.1 Impress	Создание и редактирование презентаций для слайдшоу, встреч и веб-страниц. Аналог Microsoft PowerPoint
OpenOffice.org 2.1 Base	Управление базами данных, создание запросов и отчетов для слежения и управления вашей информацией при помощи Base. Аналог Microsoft Access.
OpenOffice.org 2.1 Draw	Создание и редактирование рисунков, блок-схем и логотипов. Аналог CorelDraw
OpenOffice.org 2.1 Math	Создание и редактирование научных формул и уравнений
Scribus	Подготовка публикаций
Управление проектами Planner	Управление проектами
Электронная таблица Gnumeric	Электронная таблица для среды GNOME
Evolution	Почтовый клиент и ежедневник
Программирование	
Quanta Plus	Среда web-разработки. Аналог Home Site
Screem HTML/XML Editor	Редактор web-сайтов

Название	Назначение
Образовательные	
KBruch	Практические упражнения с дробями
Keduca KEduca-Editor	Программы для тестирования и контроля знаний
KmPlot	Построение графиков функций
KTouch	Клавиатурный тренажер
KTurtle	Обучение программированию на языке ЛОГО
Kverbos KVocTrain	Обучение иностранным языкам
Рисуй вместе с Tux!	Программа рисования для детей
Аудио и видео	
amaroK	Плеер
Beep Media Player	Аналог WinAmp
K3b	Программа записи на CD
Xfmedia	Media Player
Видеопроигрыватель totem	Мультимедийный проигрыватель
Графика	
Dia - Редактор диаграмм	Редактор диаграмм
GNU Paint	Аналог Paint
GQview	Программа просмотра рисунков
Inkscape Vector Illustrator	Создавание и изменение изображения в SVG
XaoS	Генератор фрактальных изображений
Программа для сканирования изображений xsane	Программа для работы со сканером. Может быть использована в качестве копировального аппарата, факса, и др.
Просмотрщик изображений gThumb	Просмотр изображений и ведение альбомов
Редактор 3D-моделей Blender	Создание и редактирование трёхмерных моделей и анимаций
Редактор изображений GIMP 2.2	Создание и редактирование изображений или фотографий. Аналог PhotoShop

Приложение 5. Интернет. Инструменты поиска

Каталоги

Название	Адрес
[МЕТКА.RU] - готовые www-решения	http://catalog.metka.ru/
Апорт-Каталог - Список рубрик	http://catalog.aport.ru/rus/thememap.aspx
www.aport.ru	http://www.aport.ru/
Каталог@MAIL.RU	http://list.mail.ru/index.html
Refer.Ru - Уже всё найдено	http://www.refer.ru/
Яндекс.Каталог	http://yaca.yandex.ru/
KINDER.RU - Интернет для детей	http://www.kinder.ru/
Yahoo!	http://www.kinder.ru/

Поисковые системы

Название	Адрес
Google	http://www.google.ru/
Google. Группы Google	http://groups.google.ru/
http--- www.ru-	http://www.ru/index_r.htm
Lycos	http://www.lycos.com/
Mail.List.ru	http://mail.list.ru/
Rambler Lite: поисковая система	http://www.r0.ru/
Rambler информационно-поисковая система	http://www.rambler.ru/
Rambler: все службы	http://www.rambler.ru/all.shtml
Rambler-Помощь	http://help.rambler.ru/
Turtilla Lite	http://www.turtilla.ru/
Turtle >> Информационно-поисковая система	http://www.turtle.ru/
Yahoo! по-русски	http://ru.yahoo.com/
Апорт Лайт	http://www.au.ru/
Апорт: поисковая система	http://www.aport.ru/
Яндекс облеченный	http://www.ya.ru/
Яндекс основной	http://yandex.ru/
Яндекс Поиск по блогам	http://blogs.yandex.ru/
Яндекс. Все службы Яндекса	http://yandex.ru/all_services.html
Яндекс. История	http://company.yandex.ru/history/

Энциклопедии

Название	Адрес
Энциклопедии, словари и справочники	http://www.download.ru/russian/programs/62_0.htm
Яндекс.Словари	http://encycl.yandex.ru/
Заглавная страница – Википедия	http://ru.wikipedia.org/wiki/

Метапоиск

Название	Адрес
gogle.ru самый удобный поиск все поисковые системы на одной странице	http://www.gogle.ru/

xRambler.ru - search everywhere, искать всюду (Одновременный поиск в 15 поисковых системах: Rambler, Яндекс, Апорт, Fair.ru, List.ru, AltaVista, Yahoo, Google, Excite, Webcrawler).	http://www.xrambler.ru/
MetaBot.ru - Мощнейшая российская мета-поисковая система!	http://www.metabot.ru/
NIGMA - интеллектуальная поисковая система	http://www.nigma.ru/
Dogpile Web Search Home Page	http://www.dogpile.com/
WebCrawler Web Search	http://www.webcrawler.com/
Поиск книг в магазинах - BookSearch	http://www.booksearch.ru/

Картинки

Название	Адрес
Яндекс.Картинки	http://images.yandex.ru/
Поиск картинок Google	http://www.google.ru/imghp
Picsearch - поисковая система изображений	http://www.picsearch.ru/
Каталог изображений - Picsearch	http://www.picsearch.ru/image-dir.html
Welcome to Flickr - Photo Sharing	http://www.flickr.com/
Поиск@MAIL.RU :	http://www.go.mail.ru/search_images
Yahoo! Поиск картинок	http://ru.search.yahoo.com/images
Ask.com - Image Search	http://www.ask.com/#subject:img pg:1

ЛИТЕРАТУРА

1. Мациевский С.В. Математическая культура: Учебное пособие/ Калининград: 2001. 72 с.
2. Мордкович А.Г., Семенов П.В. События. Вероятности. Статистическая обработка данных: Доп. параграфы к курсу алгебры 7 – 9 кл. общеобразовательных учреждений. – 3-е изд. – 2005. 112 с.:ил.
3. Шауцукова Л.З. Информатика Тверь, 2004. 420 с.
4. Власов В.А. Практикум по текстовому редактору MS Word: Учебное пособие. Томск, 2004. 80 с.
5. Математика и информатика: Учебное пособие для студентов педагогических вузов / Н.Л. Стефанова, В.Д. Будаев, Е.Ю. Яшина и др.; Под ред. В.Д. Будаева, Н.Л. Стефановой.– М.:, 2004.– 349 с.: ил.
6. Козлов. В.Н. Математика и информатика. – (Серия «Учебное пособие») СПб.:, 2004. – 266 с.: ил. –
7. Турецкий В.Я. Математика и информатика. – 3-е изд., испр. и доп. – (Серия «Высшее образование»), М.:, 2002. – 560 с.
8. Филимонова. Е.В., Тер-Симонян. Н.А. Математика и информатика: Учебное пособие. – М.:, 2002, 384 с.
9. Бондарчук. С.С. Математика и информатика. – [Эл. пособие]: http://www.tspu.edu.ru/parfenov/mat_inf.mht
10. Парфенов А.Г. Методические материалы по информатике – [Эл. ресурс]: <http://old.tspu.edu.ru/?page=parfenov>
11. Поиск в сети INTERNET. Обзор поисковых систем. – [Эл. ресурс]: <http://works.fio.ru/Yamal/r6/Search/index.htm>
12. Стояновский А. Учебник FTP. – [Эл. ресурс]: http://www.citforum.ru/internet/ftp_tut/main_a.shtml