**Информация. Информационные процессы. Информационные технологии.**

Последняя четверть ХХ века характеризуется интенсификацией производственной деятельности (увеличения производительности), научной и управленческой деятельности. А это в свою очередь требует обработки большого количества информации.

Вещество, энергия и информация – важнейшие сущности нашего мира.

Вещество – это все, что вокруг нас.

Энергия приводит наш мир в движение (энергия химических реакций, энергия солнечных лучей, электрическая и механическая энергии и т.д.).

Информация – третья важнейшая сущность нашего мира.

В основе этого определения, даваемого философами, понятие нарушенного однообразия, т.е. информация не то, что заключается в книге или докладе, а то новое, что получено нами из них.

В бытовом смысле под информацией обычно понимают те сведения, которые человек получает из окружающей природы и общества с помощью органов чувств. Наблюдая за природой, общаясь с другими людьми, читая газеты и книги, просматривая телепередачи, мы получаем информацию. Биолог отнесет к информации те данные, которые человек не получал с помощью органов чувств и не создавал в своем уме, а хранит в себе с момента рождения и до смерти. Это генетический код, благодаря которому дети так похожи на родителей.

В информатике – науке, изучающей методы представления, накопления, передачи и обработки информации с помощью ЭВМ – информацию определяют следующим образом.

Информация – совокупность сведений, циркулирующих в природе, обществе, а также в созданных человеком системах. Т.о. информацию собирают, хранят, передают, обрабатывают и используют. Для этих целей используются разработанные информационные технологии, (т.е. системы методов и способов сбора, накопления, хранения, поиска, обработки и выдачи информации).

Корни информатики лежат в другой науке – кибернетике. Понятие "кибернетика" впервые появилось в начале Х!Х века, и было предложено французским физиком Ампером, предположившим, что должна существовать наука, изучающая искусство управления. Эту несуществующую науку Ампер назвал кибернетикой от греческого слова кибернетикос (искусный в управлении). В 1948 году американский математик Норберт Винер возродил термин "кибернетика" и определил ее как науку об управлении в живой природе и в технических системах.

Человечество за тысячелетия своего существования накопило огромное количество информации. Мозг человека не в состоянии хранить такой объем ее и без искажения передавать. Поэтому для хранения использовались природные средства: рисунки на стенах пещер, скалах. Носители информации непрерывно совершенствовались, появились: пергамент, папирус, береста, бумага, фотопленка, перфорационные носители, магнитные, оптические носители.

Информационные потоки растут лавинообразно. Особенно это характерно для промышленности, управления и науки. Появление средств обработки информации привели к понятию информационные ресурсы.

Информационные ресурсы – информация, используемая на производстве, в технике, управлении обществом, специально организованная и обрабатываемая на ЭВМ.

Информационные ресурсы в объеме страны – национальные информационные ресурсы.

Информационные ресурсы страны определяют ее научно-технический прогресс, научный потенциал, экономическую и стратегическую мощь. В этом смысле говорят об информатизации общества.

Информатизация общества – повсеместное внедрение комплекса мер, направленных на обеспечение полного и своевременного использования достоверной информации и зависит от степени освоения и развития новых информационных технологий.

Формы и виды представления информации.

Информацию можно классифицировать разными способами, и разные науки делают это по-разному. Каждая наука вводит свою систему классификации.

В информатике рассматривают две формы представления информации:

* аналоговую (непрерывную) -температура тела, мелодия, извлекаемая на скрипке, когда смычок не отрывается от струн и не останавливается, движение автомобиля;
* дискретную (прерывистую) – времена года, точка и тире в азбуке Морзе.

Все многообразие окружающей нас информации можно сгруппировать по различным признакам.

|  |  |
| --- | --- |
| ВИДЫ ИНФОРМАЦИИ | ПОДВИДЫ ИНФОРМАЦИИ |
| Массовая | Общественно-политическая |
| Научно-популярная |
| Специальная | Научная |
| Техническая |
| Экономическая |
| Управленческая |
| Личная |  |

На данной таблице показано деление информации, создаваемой и используемой человеком, на виды и подвиды по общественному назначению.

По признаку "область возникновения" информация делится на:

* элементарную – отражает процессы и явления неодушевленной природы;
* биологическую – отражает процессы растительного и животного мира;
* социальную – отражает процессы человеческого общества.

По способу передачи и восприятия различают информацию:

* визуальную – передается видимыми образами и символами;
* аудиальную – передается звуками;
* тактильную – передается ощущениями;
* органо-лептическую – передается запахами и вкусом;
* машинную – выдаваемую и воспринимаемую средствами вычислительной техники.

Человек так устроен, что воспринимает информацию с помощью органов чувств и эта информация принимается, хранится и обрабатывается как аналоговая. Многие устройства, созданные человеком, тоже работают с аналоговой информацией, например, телевизор, телефон, проигрыватель пластинок.

К цифровым устройствам относятся персональный компьютер, работающий с информацией, представленной в цифровой (дискретной) форме.

Информацию, создаваемую и используемую человеком, по общественному назначению делят на:

* массовую (общественно-политическая, научно-популярная и т.д.):
* специальную (научная, техническая, экономическая, управленческая и т.д.)
* личная.

Информация циркулирует в конкретных информационных системах, т.е. в системах, где между объектами доминируют информационные связи (например, а)работник, б)учреждение, в)система продажи билетов).

Роль компьютеров в этих системах огромна. Они выполняют почти все операции.

Свойства информации.

Информация имеет определенные свойства:

* полезность (относительно конкретной информационной системы);
* полнота (мечта историка – иметь полную информацию о минувших эпохах, но историческая информация никогда не бывает полной, и полнота уменьшается по мере удаленности от нас исторической эпохи);
* достоверность – она уменьшается с уменьшением полноты;
* новизна – с течением времени информация стареет, например, быстро стареет газетная информация, поэтому работа газетных издательств должна быть более оперативной;
* ценность – самая ценная информация – достаточно полезная, полная, достоверная и новая.

Алфавитный способ представления информации.

Информацию записывают с помощью символов. Конечное множество символов (букв) для записи информации составляет алфавит. Из букв составляются слова, из слов – словосочетания и предложения.

В информатике понятие алфавита расширяется. Можно рассматривать алфавит арифметики, телеграфный алфавит, алфавиты, состоящие из специально придуманных значков.

Примеры:

А={0,1,2,…9,<,>,=,+,-,\*,(,),} – алфавит арифметики

Т={.,--} – телеграфный алфавит

B={I,V,X,L,C,M} – алфавит римской нумерации

R={А,Б,В,Г,..,Э,Ю,Я} – русский алфавит

L={A,B,C,D,…x,y,z} – латинский алфавит

N={^,I,\*} – придуманный алфавит

M={0,1} – машинный алфавит.

Словом называется упорядоченная последовательность конечного числа букв определенного алфавита.

(4+3)\*19 – слово в алфавите А

-.--.. – слово в алфавите Т

01101 – слово в алфавите М

^^I\*^ - слово в алфавите N.

Информацию, представленную в одном алфавите, можно перевести в другой алфавит. Процесс преобразования информации из одной формы в другую называется кодированием.

Машинная информация, например, представляется в двоичном коде или в алфавите М. Обмен информацией осуществляется с помощью сигналов: звуковых, световых и т.д. В ЭВМ – это электрические сигналы.

**Представление целых чисел в компьютере.**

Целые числа являются простейшими числовыми данными, с которыми оперирует ЭВМ. Для целых чисел существуют два представления: беззнаковое (только для неотрицательных целых чисел) и со знаком. Очевидно, что отрицательные числа можно представлять только в знаковом виде. Целые числа в компьютере хранятся в **формате с фиксированной запятой**.

**Представление целых чисел в беззнаковых целых типах.**

Для беззнакового представления все разряды ячейки отводятся под представление самого числа. Например, в байте (8 бит) можно представить беззнаковые числа от 0 до 255. Поэтому, если известно, что числовая величина является неотрицательной, то выгоднее рассматривать её как беззнаковую.

**Представление целых чисел в знаковых целых типах.**  
Для представления со знаком самый старший (левый) бит отводится под знак числа, остальные разряды - под само число. Если число положительное, то в знаковый разряд помещается 0, если отрицательное - 1. Например, в байте можно представить знаковые числа от -128 до 127.

**Прямой код числа.**

Представление числа в привычной форме "знак"-"величина", при которой старший разряд ячейки отводится под знак, а остальные - под запись числа в двоичной системе, называется **прямым кодом** двоичного числа. Например, прямой код двоичных чисел 1001 и -1001 для 8-разрядной ячейки равен 00001001 и 10001001 соответственно.  
Положительные числа в ЭВМ всегда представляются с помощью прямого кода. Прямой код числа полностью совпадает с записью самого числа в ячейке машины. Прямой код отрицательного числа отличается от прямого кода соответствующего положительного числа лишь содержимым знакового разряда. Но отрицательные целые числа не представляются в ЭВМ с помощью прямого кода, для их представления используется так называемый **дополнительный код**.

**Дополнительный код числа.**

**Дополнительный код** положительного числа равен прямому коду этого числа. Дополнительный код отрицательного числа m равен 2k-|m|, где k - количество разрядов в ячейке.  
Как уже было сказано, при представлении неотрицательных чисел в беззнаковом формате все разряды ячейки отводятся под само число. Например, запись числа 243=11110011 в одном байте при беззнаковом представлении будет выглядеть следующим образом:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |

При представлении целых чисел со знаком старший (левый) разряд отводится под знак числа, и под собственно число остаётся на один разряд меньше. Поэтому, если приведённое выше состояние ячейки рассматривать как запись целого числа со знаком, то для компьютера в этой ячейке записано число -13 (243+13=256=28).  
Но если это же отрицательное число записать в ячейку из 16-ти разрядов, то содержимое ячейки будет следующим:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |

Знаковый разряд  
Возникает вопрос: с какой целью отрицательные числа записываются в виде дополнительного кода и как получить дополнительный код отрицательного числа?  
**Дополнительный код используется** для упрощения выполнения арифметических операций. Если бы вычислительная машина работала с прямыми кодами положительных и отрицательных чисел, то при выполнении арифметических операций следовало бы выполнять ряд дополнительных действий. Например, при сложении нужно было бы проверять знаки обоих операндов и определять знак результата. Если знаки одинаковые, то вычисляется сумма операндов и ей присваивается тот же знак. Если знаки разные, то из большего по абсолютной величине числа вычитается меньшее и результату присваивается знак большего числа. То есть при таком представлении чисел (в виде только прямого кода) операция сложения реализуется через достаточно сложный алгоритм. Если же отрицательные числа представлять в виде дополнительного кода, то операция сложения, в том числе и разного знака, сводится к из поразрядному сложению.Для компьютерного представления целых чисел обычно используется один, два или четыре байта, то есть ячейка памяти будет состоять из восьми, шестнадцати или тридцати двух разрядов соответственно.

**Алгоритм получения дополнительного кода отрицательного числа.**

Для получения дополнительного k-разрядного кода отрицательного числа необходимо

1. модуль отрицательного числа представить прямым кодом в k двоичных разрядах;
2. значение всех бит инвертировать:все нули заменить на единицы, а единицы на нули(таким образом, получается k-разрядный обратный код исходного числа);
3. к полученному обратному коду прибавить единицу.

Пример:  
Получим 8-разрядный дополнительный код числа -52:

00110100 - число |-52|=52 в прямом коде

11001011 - число -52 в обратном коде

11001100 - число -52 в дополнительном коде

Можно заметить, что представление целого числа не очень удобно изображать в двоичной системе, поэтому часто используют шестнадцатеричное представление:

1100 1100

С С

**Представление вещественных чисел в компьютере.**

Для представления вещественных чисел в современных компьютерах принят способ представления **с плавающей запятой**. Этот способ представления опирается на нормализованную (экспоненциальную) запись действительных чисел.  
Как и для целых чисел, при представлении действительных чисел в компьютере чаще всего используется двоичная система, следовательно, предварительно десятичное число должно быть переведено двоичную систему.

**Нормализованная запись числа.**

**Нормализованная запись** отличного от нуля действительного числа - это запись вида a= m\*Pq, где q - целое число (положительное, отрицательное или ноль), а m - правильная P-ичная дробь, у которой первая цифра после запятой не равна нулю, то есть . При этом m называется **мантиссой** числа, q - **порядком** числа.  
  
Примеры:



1. 3,1415926 = 0, 31415926 \* 101;
2. 1000=0,1 \* 104;
3. **0,123456789 = 0,123456789 \* 100;**
4. 0,00001078 = 0,1078 \* 8-4; (порядок записан в 10-й системе)
5. 1000,00012 = 0, 100000012 \* 24.

Так как число ноль не может быть записано в нормализованной форме в том виде, в каком она была определена, то считаем, что нормализованная запись нуля в 10-й системе будет такой:  
0 = 0,0 \* 100.  
  
**Нормализованная экспоненциальная запись** числа - это запись вида a= m\*Pq, где q - целое число (положительное, отрицательное или ноль), а m - P-ичная дробь, у которой целая часть состоит из одной цифры. При этом (m-целая часть) называется **мантиссой** числа, q - **порядком** числа.

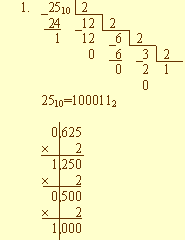


**Представление чисел с плавающей запятой.**  
При представлении чисел с плавающей запятой часть разрядов ячейки отводится для записи порядка числа, остальные разряды - для записи мантиссы. По одному разряду в каждой группе отводится для изображения знака порядка и знака мантиссы. Для того, чтобы не хранить знак порядка, был придуман так называемый **смещённый порядок**, который рассчитывается по формуле 2a-1+ИП, где a - количество разрядов, отводимых под порядок.  
  
Пример:  
Если истинный порядок равен -5, тогда смещённый порядок для 4-байтового числа будет равен 127-5=122.

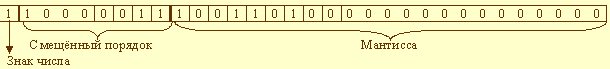
**Алгоритм представления числа с плавающей запятой.**

1. Перевести число из p-ичной системы счисления в двоичную;
2. представить двоичное число в нормализованной экспоненциальной форме;
3. рассчитать смещённый порядок числа;
4. разместить знак, порядок и мантиссу в соответствующие разряды сетки.

Пример:  
Представить число -25,625 в машинном виде с использованием 4 байтового представления (где 1 бит отводится под знак числа, 8 бит - под смещённый порядок, остальные биты - под мантиссу).



2510=1000112  
0,62510=0,1012  
-25,62510= -100011,1012  
2. -100011,1012 = -1,000111012 \* 24  
3. СП=127+4=131  
4.



Можно заметить, что представление действительного числа не очень удобно изображать в двоичной системе, поэтому часто используют шестнадцатеричное представление:



Окончательный ответ: C1CD0000.

.