

Информатика и ИКТ

10 класс

Преподаватель: Веретельникова
Евгения Леонидовна

Понятие информатики и информации

Информатика (informatics, computer science)- научное направление, изучающее свойства информации и способы ее представления, накопления, автоматической обработки и передачи...

Информация (information) – совокупность знаний, фактов, сведений, представляющих интерес и подлежащих хранению и обработке...

Толковый словарь современной компьютерной лексики

Мир вокруг нас: материя, энергия, информация.

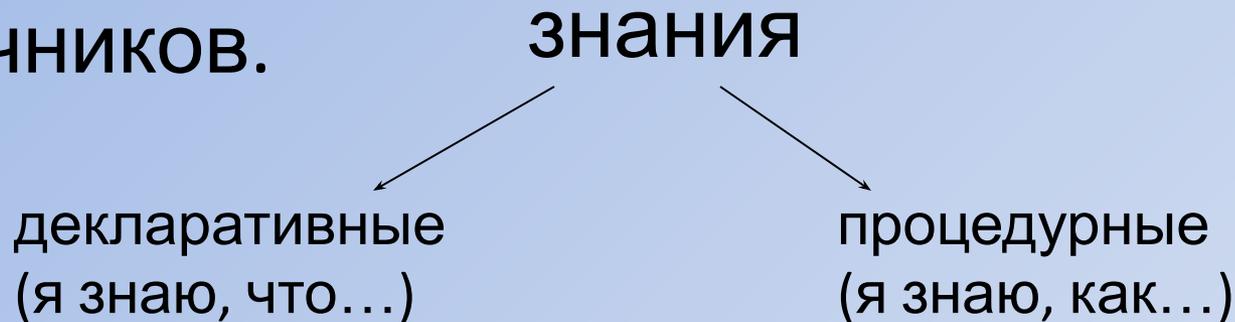
Информатика – это наука, изучающая все аспекты получения, хранения, преобразования, передачи и использования информации.

И. включает: теорию информации, кибернетику, программирование, теорию алгоритмов и др.

Универсальное средство для работы с информацией – ЭВМ (компьютер)

Информация и знания

Информация для человека – это знания, которые он получает из различных источников.



*Сообщение содержит информацию для человека, если содержащиеся там сведения являются **новыми и понятными** и, следовательно, пополняют его знания.*

Примеры неинформативных сообщений:

Человек и информация

Восприятие окружающего мира



Полученная человеком информация в форме зрительных, звуковых и других образов *хранится* в его памяти.

Человеческое мышление можно рассматривать как процессы обработки информации в мозгу человека.

Информационные процессы

Процесс хранения информации

- Внутренняя память
- Внешняя память

Процесс передачи информации

- Каналы передачи И.
- Источник
- приемник

Процесс обработки информации

- Вычисление
- Логические рассуждения
- Исправление ошибок
- Перевод текста
- Кодирование И.
- Сортировка И.
- Поиск И.

Процессы, связанные с получением, хранением, обработкой и передачей информации, называются информационными процессами.

Человек создал *аппаратные* и *программные* средства информатизации.

Информационные и коммуникационные

ТЕХНОЛОГИИ

ИКТ – это совокупность методов, устройств и производственных процессов, используемых обществом для сбора, хранения, обработки и распространения И.

- Текстовый редактор
- Электронные таблицы
- СУБД
- Графический редактор
- Интернет
- Технологии программирования

Понятие «информация»

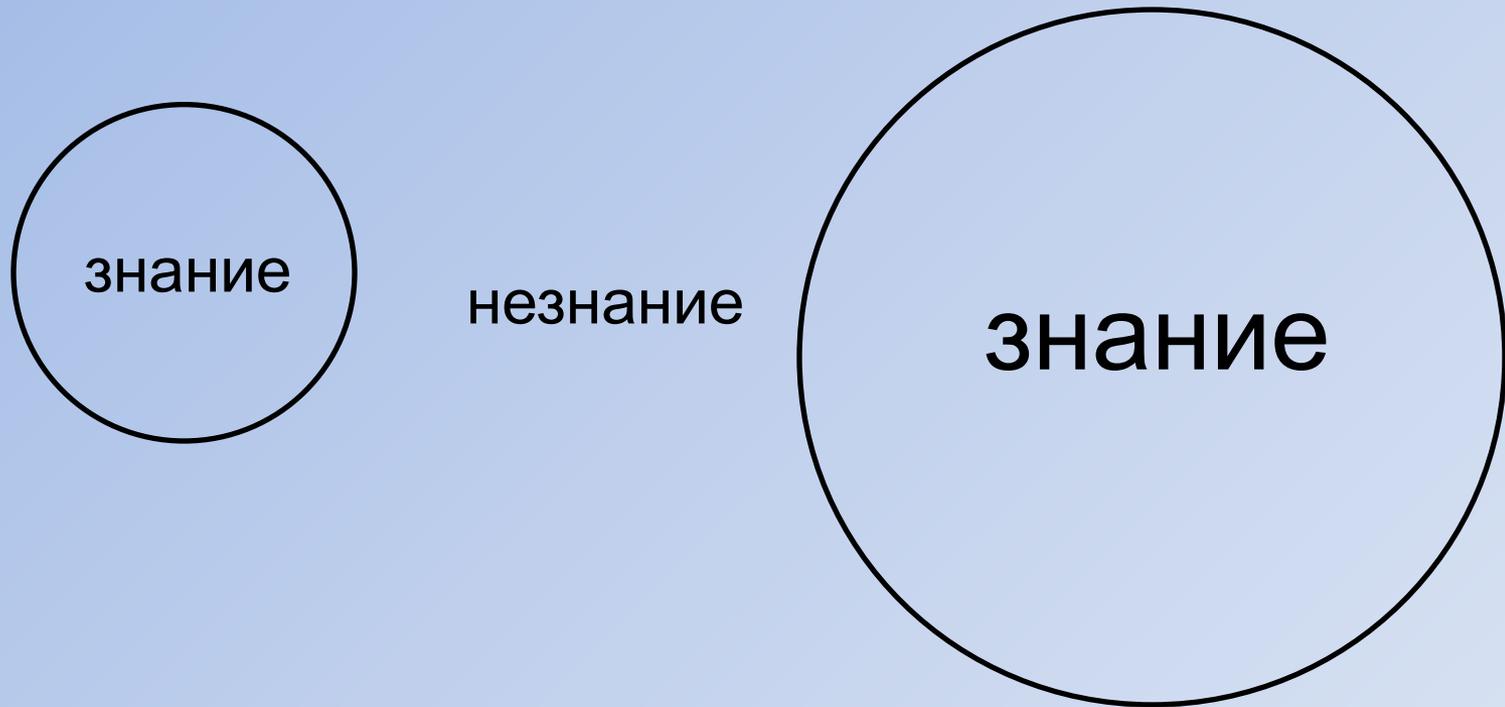
Слово «информация» происходит от латинского слова *informatio* – сведение, разъяснение, ознакомление. Данный термин встречается в физике, биологии, кибернетике и др.

Социально значимые свойства

- Понятность
- Полезность
- Достоверность
- Актуальность
- Полнота
- Точность

И.

Информация и знания

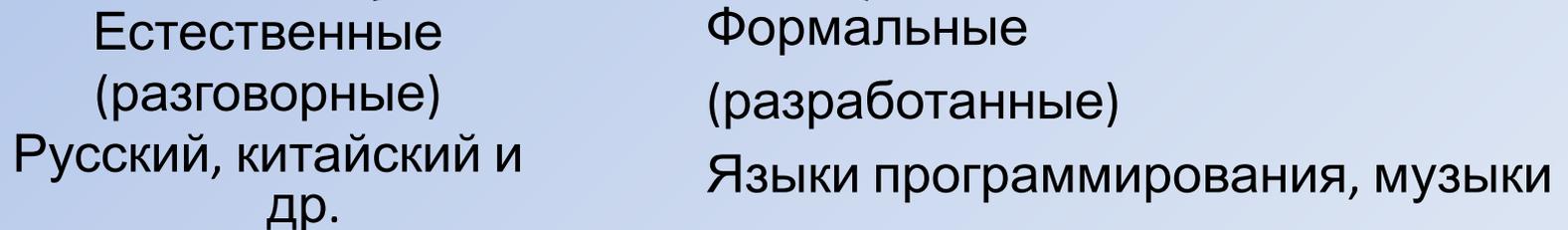


Представление информации (информация и языки)

И. хранится, передается и перерабатывается в символьной (знаковой) форме. Одна и та же И. может быть представлена в разной форме, с помощью различных знаковых систем.

Язык – это определенная знаковая система представления информации.

Каждая знаковая система строится на основе определенного алфавита и правил выполнения операций над знаками.



Задача 1.

Предположим, что на «марсианском» языке выражение «lot do may» означает «кот съел мышь»; «may si» - «серая мышь»; «ro do» - «он съел». Как написать на «марсианском» языке «серый кот»?

Задача 2.

Что может обозначать запись **18 – 15** с точки зрения продавца в магазине, машиниста электропоезда, ученика на уроке математики?

Задача 3.

Что может обозначать запись **141198**?

Кодирование информации

Кодирование И. – процесс формирования определенного представления информации.

В более узком смысле **К.** – это преобразование одной формы представления И. в другую, более удобную для хранения, передачи или обработки.

Обратное преобразование называется **декодированием.**

Способ кодирования зависит от цели (сокращение записи, засекречивание И., удобство обработки и т.п.)

Три способа кодирования текста:

- ✓ Графический – с помощью специальных рисунков и значков
- ✓ Числовой – с помощью чисел
- ✓ Символьный – с помощью символов того же алфавита, что и исходный текст

Задача 1.

Зашифрованная пословица.

Чтобы рубить дрова нужен 14, 2, 3, 2, 7, а чтобы полить огород – 10, 4, 5, 1, 6.

Рыбаки сделали во льду 3, 7, 2, 7, 8, 9, 11 и стали ловить рыбу.

Самый колючий зверь в лесу это 12, 13.

А теперь прочитайте пословицу:

1, 2, 3, 4, 5, 1, 6

7, 8, 9, 10, 11

9, 4, 7, 4, 13, 12, 14?

Задача 2. Шифры замены. Каждая буква алфавита может быть заменена любым числом из соответствующего столбика кодировочной таблицы.

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л	М	Н	О	П	Р
21	37	14	22	01	24	62	73	46	23	12	08	27	53	35	04
40	26	63	47	31	83	88	30	02	91	72	32	77	68	60	44
10	03	71	82	15	70	11	55	90	69	38	61	54	09	84	45

С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я
20	13	59	25	75	43	19	29	06	65	74	48	36	28	16
52	39	07	49	33	85	58	80	50	34	17	56	78	64	41
89	67	93	76	18	51	87	66	81	92	42	79	86	05	57

Какие сообщения закодированы с помощью этой таблицы.

16	55	54	10	69	09	61	89	29	90	49	44	10	08	02	73	21	32	83	54	74
41	55	77	10	23	68	08	20	66	90	76	44	21	61	90	55	21	61	83	54	42
57	30	27	10	91	68	32	20	80	02	49	45	40	32	46	55	40	08	83	27	17

Задача 3. Шифр Цезаря.

Этот шифр реализует следующее преобразование текста: каждая буква исходного текста заменяется идущей после нее с некоторым сдвигом буквой в алфавите, который считается написанным по кругу. Пусть этот сдвиг равен 3. Используя этот шифр, зашифруйте слова:

ИНФОРМАЦИЯ, КОМПЬЮТЕР, ЧЕЛОВЕК.

Задача 4.

Расшифруйте слово: **НУЛТХСЁУГЧЛВ**, закодированное с помощью шифра Цезаря с ключом (величиной сдвига) равным 3.

Задача 5. Шифр Виженера.

Этот шифр представляет собой шифр Цезаря с переменной величиной сдвига. Величину сдвига задают ключевым словом. Например, ключевое слово **ВАЗА** означает следующую последовательность сдвигов букв исходного слова: **3 1 9 1 3 1 9 1** и т.д. Используя в качестве ключевого слово **ВАГОН**, закодируйте слова:

Задача 5.

Слово **НССРХПЛСГХСА** получено с помощью шифра Виженера с ключевым словом **ВАЗА**. Восстановите исходное слово.

Задача 6. Шифр перестановки.

Кодирование осуществляется перестановкой букв в слове по одному и тому же общему правилу. Определите правило перестановки и восстановите слова:

ЛБКО, ЕРАВШН, УМЫЗАК, АШНРРИ, РКДЕТИ

**МОЖНО НАБРАТЬ И ОСТАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ С ЭТОЙ СТРАНИЦЫ
!!!!**

Лекция 2

Измерение информации

Уменьшение неопределенности знаний

- Подход к информации как мере уменьшения неопределенности знаний позволяет количественно измерить информацию, что чрезвычайно важно для информатики.
- Чем больше количество возможных событий, тем больше начальная неопределенность и соответственно тем большее количество информации будет содержать сообщение о результатах опыта.

Единицы измерения количества информации

За единицу количества информации принимается такое количество информации, которое содержит сообщение, уменьшающее неопределенность в два раза. Такая единица названа «**бит**» (от «binary digit»)

1 байт (byte) = 8 бит

1 Кб (килобайт) = 1024 байта

1 Мб (мегабайт) = 1024 Кб

1 Гб (гигабайт) = 1024 Мб

1 Тб (терабайт) = 1024 Гб

1 Пб (петабайт) = 1024 Тб

Содержательный подход

Количество информации, заключенное в сообщении, определяется объемом знаний, который это сообщение несет получающему его человеку.

*Сообщение содержит информацию для человека, если содержащиеся там сведения являются **новыми и понятными** и, следовательно, пополняют его знания.*

При содержательном подходе возможна качественная оценка информации: **полезная, безразличная, важная, вредная ...** Одну и ту же информацию разные люди могут оценить по разному.

Содержательный подход

Сообщение, уменьшающее неопределенность знания человека в два раза, несет для него 1 бит информации.

Пусть в некотором сообщении содержатся сведения о том, что произошло одно из N равновероятных событий (т.е. ни одно из них не имеет преимуществ перед другими). Тогда количество информации, заключенное в этом сообщении, - i битов и число N связаны формулой $2^i = N$

Решением этого показательного уравнения является

Формула Хартли: $i = \log_2 N$

Если N не является степенью двойки, то количество информации становится нецелой величиной и для решения задачи нужны таблицы логарифмов.

Содержательный подход. Примеры.

Пример 1: При бросании монеты сообщение о результате (выпал орел) несет 1 бит информации, поскольку количество возможных вариантов результата равно 2 (орел или решка). Оба эти варианта равновероятны.

Ответ может быть получен из решения уравнения $2^i = 2$, откуда следует: $i = 1$ бит.

Вывод: в любом случае *сообщение об одном событии из двух равновероятных несет 1 бит информации.*

Содержательный подход. Примеры.

Пример 2: В барабане для розыгрыша лотереи находятся 32 шара. Сколько информации содержит сообщение, что первым выпал номер 15?

Решение: Поскольку вытаскивание любого из 32-х шаров равновероятно, то количество информации об одном выпавшем номере находится из уравнения:

$2^i = 32$, следовательно $i=5$ битов. *Очевидно, ответ не зависит от того, какой именно выпал номер.*

Пример 3: При игре в кости бросается кубик. Сколько битов информации получает игрок при каждом броске?

Решение: Выпадение каждой грани кубика равновероятно. Поэтому количество информации от одного результата бросания находится из уравнения $2^i = 6$, тогда $i = \log_2 6$. Из таблицы логарифмов получаем: $i = 2,585$ бита.

Задача 1.

Какой объем информации содержит сообщение, уменьшающее неопределенность в 4 раза?

Задача 2.

Вы подошли к светофору, когда горел желтый свет. После этого загорелся зеленый. Сколько информации вы получили?

Задача 3.

Вы подошли к светофору, когда горел красный свет. После этого загорелся желтый. Сколько информации вы получили?

Задача 4.

Группа школьников пришла в бассейн, в котором 8 дорожек для плавания. Тренер сообщил, что группа будет плавать по дорожке номер 4. Сколько информации получили школьники из этого сообщения?

Задача 5.

В корзине 8 шаров разного цвета. Сколько информации несет сообщение о том, что из корзины достали красный шар?

Задача 6.

В школьной библиотеке 16 стеллажей с книгами, на каждом 8 полок. Библиотекарь сообщил Пете, что нужная ему книга стоит на 5м стеллаже на 3й сверху полке. Какое количество информации библиотекарь передал Пете?

Задача 7.

Сообщение о том, что ваш друг живет на 10м этаже, несет 4бита информации. Сколько этажей в доме?

Задача 8.

В коробке лежат 16 цветных карандашей. Сколько битов (байтов) информации несет сообщение, что взяли красный карандаш?

Алфавитный подход

Алфавитный подход к измерению информации позволяет определить количество информации, заключенной в тексте. Алфавитный подход является **объективным**, т.е. он не зависит от субъекта (человека), воспринимающего текст.

Множество символов, используемых при записи текста, называется **алфавитом**. Полное количество символов в алфавите называется **мощностью алфавита**. Если допустить, что все символы алфавита встречаются в тексте с одинаковой частотой (равновероятно), то количество информации, которое несет каждый символ, вычисляется по формуле:

$$i = \log_2 N,$$

где N – мощность алфавита.

- Пример1: возьмем русский алфавит без буквы ё, тогда количество событий (букв) будет равно 32. Откуда $32=2^I$, $I=5$ битов.

Количество информации, которое содержит сообщение, закодированное с помощью знаковой системы, равно количеству информации, которое несет один знак, умноженное на количество знаков.

$$I = K * i,$$

где i – информационный вес одного символа в используемом алфавите, K – длина текста

- Пример2: Один символ компьютерного алфавита мощностью 256 (2^8) несет в тексте 8 битов информации (1 байт).

Пример.

Книга, набранная на компьютере, содержит 150 страниц, на каждой странице – 40 строк, в каждой строке – 60 символов. Каков объем информации в книге?

Решение:

$$1\text{байт} * 60 * 40 * 150 = 360\ 000\ \text{байт} = 351,5625\ \text{Кбайт} = 0,34332275\ \text{Мбайт}$$

Задача 1.

Алфавит племени Мульти состоит из 8ми букв, какое количество информации несет одна буква алфавита?

Задача 2.

Сообщение, записанное буквами из 64-символьного алфавита, содержит 20 символов. Какой объем информации оно несет?

Задача 3.

Алфавит племени Мульти состоит из 32х букв, а алфавит племени Пульти состоит из 64х букв, вожди племен обменялись письмами. Письмо племени Мульти содержало 80 символов, а Письмо племени Пульти содержало 70 символов. Сравните объемы информации, посланные вождями.

Задача 4.

Алфавит племени Мульти состоит из 32х букв, все слова в племени состоят из 8ми символов, при чем начинаются только с буквы О или А, остальные буквы в словах могут быть любыми. Какое количество

Задача 5.

Словарный запас племени Мульти составляет 256 слов одинаковой длины. Каждая буква алфавита несет 2 бита информации. Какова длина слова этого племени?

Задача 6.

Информационное сообщение объемом 1,5 Кбайт содержит 3072 символа. Сколько символов содержит алфавит, при помощи которого было записано это сообщение?

Задача 7.

Два сообщения содержат одинаковое количество символов. Количество информации в первом тексте в 1,5 раза больше, чем во втором. Сколько символов содержат алфавиты, с помощью которых записаны сообщения, если известно, что число символов в каждом алфавите не больше 10 и на каждый символ приходится целое число битов?

Задача 8.

Два сообщения содержат одинаковое количество информации. Количество символов в первом тексте в 2,5 раза меньше, чем во втором. Сколько символов содержат алфавиты, с помощью которых записаны сообщения, если известно, что размер каждого алфавита не больше 32х символов и на каждый символ приходится целое число битов?

Домашнее

Задача 1. **задание**

Алфавит племени Мульти состоит из 32х букв, все слова в племени состоят из 8ми символов, при чем начинаются только с буквы О или А, или В, или К, остальные буквы в словах могут быть любыми. Какое количество информации несет сообщение, состоящее из 20ти слов?

Задача 2.

Словарный запас племени Мульти составляет 1024 слова из 5ти букв. Какое количество информации несет одна буква из алфавита этого племени?

Задача 3.

Сообщение занимает 3 страницы по 25 строк. В каждой строке записано по 60 символов. Сколько символов в использованном алфавите, если все сообщение содержит 1125 байт?

Количество информации и вероятность

Если N – общее число возможных исходов какого-либо события, а из них интересующее нас событие может произойти K раз, то вероятность этого события K/N .

Вероятность выражается в долях единицы. Вероятность достоверного события равна 1, вероятность невозможного события равна 0.

Качественная связь между вероятностью события и количеством информации в сообщении об этом событии: *чем меньше вероятность некоторого события, тем больше информации содержит сообщение об этом событии.*

Количественная зависимость между вероятностью события (p) и количеством информации (i) в сообщении об этом событии:

$$i = \log_2(1/p), \text{ т.е. } 2^i = 1/p$$

Задача 1.

В корзине лежат 8 черных шаров и 24 белых. Сколько информации несет сообщение о том, что достали черный шар?

Задача 2.

В коробке лежат 64 цветных карандаша. Сообщение о том, что достали белый карандаш, несет 4 бита информации. Сколько белых карандашей было в коробке?

Задача 3.

В классе 30 человек. За контрольную работу по математике получено 6 пятерок, 16 четверок, 8 троек и одна двойка. Какое количество информации в сообщении о том, что Иванов получил четверку?

Задача 4.

Для ремонта школы использовали белую, синюю и коричневую краски. Израсходовали одинаковое количество банок белой и синей краски. Сообщение о том, что закончилась банка белой краски, несет 2 бита информации. Синей краски израсходовали 8 банок. Сколько банок коричневой краски израсходовали на ремонт школы?

Домашнее задание

Задача 1.

В корзине лежат 32 клубка шерсти. Среди них 4 красных. Сколько информации несет сообщение о том, что достали клубок красной шерсти?

Задача 2.

В ящике лежат черные и белые перчатки. Среди них две пары черных. Сообщение о том, что достали пару черных перчаток, несет 2 бита информации. Сколько всего пар перчаток было в ящике?

Задача 3.

В корзине лежат черные и белые шары. Среди них 18 черных. Сообщение о том, что из корзины достали белый шар, несет 2 бита информации. Сколько всего шаров в корзине?