

Глухова Л.В.

Информатика

**Лекция №1. Базовые понятия и
определения**

Базовый учебник

Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии : учебник для вузов / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00814-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488708> (дата обращения: 21.09.2022).

Дополнительно

Открытый университет Интуит. **Курс Введение в информатику**

Видео лекция: МФТИ. Информатика 1 лекция.1 курс

<https://www.youtube.com/watch?v=WfyrxZ4JMT4>

Видео лекция: МФТИ. Информатика 2 лекция.1 курс

<https://www.youtube.com/watch?v=KnFrdzG79ak>

Повторение: глава 1

Раздел I

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ: ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ

Глава 1. Информация и кодирование	12
1.1. Информация	12
1.2. Виды, формы представления информации	19
1.3. Системы счисления	22
1.4. Кодирование информации	25
1.5. Измерение информации	33
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	35
Глава 2. Информационное общество. Информационные и комму- никационные технологии	37
2.1. Информационные процессы и информационное общество	37
2.2. Технологии обработки информации	41
2.3. Инструментарий информационных технологий	44
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	52

Информация к усвоению

Понятие информации. Процесс взаимодействия материальных тел и полей сопровождается образованием сигналов, имеющих материальную основу. Так, свет солнца вызывает явление фотосинтеза в растениях, изменение магнитного поля регистрируется на магнитном диске, изменение электрического поля — в полупроводнике флеш-карты. Мы живем в окружении сигналов, которые воспринимаем органами чувств, т.е. тоже регистрируем их. Явление изменения свойств физических тел при взаимодействии с сигналами называется **регистрацией сигналов**. Такие изменения можно наблюдать, измерять или фиксировать разными способами. В результате возникают и регистрируются новые сигналы — данные.

Термин «информация» (*лат. informatio*) означает изложение, разъяснение, осведомление. Первоначально — сведения, передаваемые людьми устным, письменным или другим способом с помощью условных сигналов, технических средств и т.д. Особенность этого термина состоит в том, что он интуитивно понятен каждому человеку, однако общепризнанной строгой научной трактовки до сих пор не имеет.

Таким образом, данные — это зарегистрированные сигналы. Данные несут в себе информацию о событиях, произошедших в материальном мире, так как являются регистрацией сигналов, возникших в результате этих событий, но они не тождественны информации. Для того чтобы данные стали информацией, к ним необходимо применить соответствующие методы воспроизведения и обработки. Например, при чтении обычного текста, чтобы воспринять его как информацию, целесообразно использовать несколько методов:

- *зрительный* метод, чтобы увидеть текст;
- метод *светового освещения*, чтобы рассмотреть текст;
- *языковой* метод для прочтения текста;
- *понятийный* метод, чтобы понять текст.

Только в случае применения этих методов данные, записанные в виде текста в книге, становятся информацией. Разумеется, если книгу не читать, а ощупывать, то возникает уже другая информация. В этих случаях важно, чтобы метод был известен по контексту, т.е. данные, составляющие информацию, имели свойства, однозначно определяющие адекватный (соответствующий) метод получения этой информации.

К определению информации существуют различные подходы, зависящие от конкретной отрасли науки, области применения, авторов. Как правило, определения информации связаны с такими понятиями, как сигнал, знак, отображение, знание, коммуникация, психический раздражитель (стимул к размышлению).

Один из подходов рассматривает *информацию как любое сообщение* отправителя получателю (о событии, состоянии или передача команды), состоящее из сигналов и структуры. **Сигнал** — меняющаяся физическая величина, процесс изменения которой происходит в соответствии со структурой передаваемых данных. Информация, передаваемая сообщением, должна обладать точностью; шум и помехи мешают потоку информации, вызывают непонимание. Пути и процессы, обеспечивающие передачу сообщения от источника информации к ее потребителю, называют **информационными коммуникациями**.

Информация¹ — сведения об объектах и явлениях окружающей среды, которые уменьшают имеющуюся о них степень неопределенности, неполноты знаний и предоставляются получателю либо оцениваются им с целью выполнения действий, осмысления значения на основе обработки и анализа данных.

Данные — сведения, полученные путем измерения, наблюдения, вычисления; представленные в форме, пригодной для постоянного хранения, передачи, обработки. Могут существовать в различной форме: число и текст на бумаге, фотографии и видеозаписи, факты и образы в памяти человека.

С позиций информационных технологий данные — информация, представленная в формализованном виде (цифровая последовательность), пригодном для автоматизированной обработки средствами вычислительной техники. Исходные аналоговые данные от их источника подвергаются цифровому отображению. Для работы компьютера используется особый вид данных и информации — программы, содержащие данные в виде команд обработки других данных.

Структура информатики

Информатика в широком смысле представляет собой единство разнообразных отраслей науки, техники и производства, связанных с переработкой информации.

Информатику в узком смысле можно представить как состоящую из трех взаимосвязанных частей

- **Информатика как отрасль народного хозяйства** состоит из однородной совокупности предприятий разных форм хозяйствования, где занимаются производством компьютерной техники, программных продуктов и разработкой современной технологии переработки информации. Специфика и значение информатики как отрасли производства состоят в том, что от нее во многом зависит рост производительности труда в других отраслях народного хозяйства. В настоящее время около 50% всех рабочих мест в мире поддерживается средствами обработки информации
- **Информатика как фундаментальная наука** занимается разработкой методологии создания информационного обеспечения процессов управления любыми объектами на базе компьютерных информационных систем. В Европе можно выделить следующие основные научные направления в области информатики: разработка сетевой структуры, компьютерно-интегрированные производства, экономическая и медицинская информатика, информатика социального страхования и окружающей среды, профессиональные информационные системы.
- **Информатика — это наука и сфера практической деятельности**, связанная с различными аспектами получения, хранения, обработки, передачи и использования информации.

Нормативно- правовые акты, регламентирующие отношения в сфере информации

- Закон Российской Федерации «О правовой охране программ для электронно-вычислительных машин и баз данных» (1992 г.)
- Указ Президента Российской Федерации «Об основах государственной политики в сфере информатизации» (1994 г., изменения и дополнения — 1995 г.)
- Закон Российской Федерации «Об информации, информатизации и защите информации» (1995 г.)
- Закон Российской Федерации «Об участии в международном информационном обмене» (1996 г.)
- Постановление Правительства Российской Федерации «О сертификации средств защиты информации» (1995 г.)
- Постановление Правительства Российской Федерации «О государственном учете и регистрации баз и банков данных» (1996 г.)
- Постановление Правительства Российской Федерации «О государственном учете и регистрации баз и банков данных» «Об утверждении положения о государственной системе научно-технической информации (1997 г.) и другие

Цели прикладной информатики

Цель информатики, согласно определению, состоит в описании, осмыслении, определении, представлении, обобщении и применении знаний для поиска нового знания с применением средств вычислительной техники (СВТ).

*Подцелью информатики является **описание знаний**.*

*Подцелью информатики является **осмысление знаний***

*Подцелью информатики является **определение понятий***

*Подцелью информатики является **представление знаний***

*Подцелью информатики является **обобщение знаний***

*Подцелью информатики является **применение знаний***

*Подцелью информатики является **автоматическое извлечение нового знания***

Целью информатики является знание о знании, структуре знания, способах представления различных видов знаний, обоснованности и правилах применения знаний.

Точнее цель может быть сформулирована так:

исследование технологий поиска нового знания

Задачи прикладной информатики

Задачи информатики состоят в следующем:

исследование информационных процессов любой природы;
разработка информационной техники и создание новейшей технологии переработки информации на базе полученных результатов исследования информационных процессов;
решение научных и инженерных проблем создания, внедрения и обеспечения эффективного использования компьютерной техники и технологии во всех сферах общественной жизни.

Задачи информатики - это формулировка внешних противоречий, приводящих к использованию методов и средств самой информатики.

Главная прикладная задача информатики - это разработка и внедрение средств автоматизации обработки знаний в системах типа «**наука - техника - производство - распространение - потребление**» с помощью ЭВМ

Семь групп задач информатики

1. **Первая группа задач информатики - описание предметов.** *С точки зрения информатики, все наблюдения человека за предметами, явлениями и процессами реального мира должны завершаться **решением задач описания предметов, явлений или процессов, а также их свойств, характеристик, признаков и отношений между ними.** Что такое описание предметов?*

Под описанием предметов понимается сопоставление вещам последовательностей знаков (символов), отображающих сущность, строение или свойства этих предметов (по возможности с объективных позиций). Аналогично можно рассматривать описание явлений или процессов. Человек мысленно описывает видимое и отображает это в своей памяти. В информатике описания должны выполняться в формах, пригодных для ввода в ЭВМ и дальнейшей обработки. С такими задачами информатика успешно справляется при символьном представлении информации о наблюдениях.

2. **Поиск смысла сообщения - это вторая группа задач информатики.** *С точки зрения информатики, все введенные (научные или ненаучные) сообщения должны подвергаться осмыслению для установления связей между частями сообщений..* Наиболее известные **методы поиска смысла сообщения в информатике состоят в синтаксическом, семантическом, прагматическом анализе**, короче грамматическом анализе. Результатом такого анализа являются сообщения, которые формируются в его процессе и представляют собой средство для решения конкретных заданий использования ЭВМ

3. **Третья группа задач информатики – осмысление сообщений и определение понятий.** *С точки зрения информатики, осмысление сообщений должно завершаться определением понятий, содержащихся в исходном сообщении. В этом состоит содержание следующей группы задач информатики. Определение понятия связано с формированием имени, идеи, определения, термина, суждений, метода, системы и др. атрибутов понятия. **Совокупность атрибутов определяет понятие и решает задачу информатики.***

4. **Четвертая и Пятая группы задач информатики – представление данных и представление знаний.**

С информативной точки зрения наиболее разрешенными или продвинутыми задачами информатики являются *задачи представления данных*, чуть более сложной является *задача представления знаний* (фактов, структурных данных, таблиц, графиков, утверждений и др.). **Кодирование** в символах связано со многими кибернетическими задачами передачи, хранения и обработки сообщений (информации). Другие формы представления связаны с конкретными науками и с дальнейшими задачами решения **проблем исследования знаний.**

6. **Шестая группа задач информатики – обобщение знаний.**

Возникновение абстракций, процессы абстрагирования, связаны с процессами сжатия информации. Здесь *под сжатием информации понимается сведение групп фактов в утверждения о фактах, а групп утверждений - в правила получения новых фактов.* Такое сжатие не сравнимо с информационным сжатием, не связанным со смыслом сведений. *Критерий сохранения и передачи смысла является здесь основным.*

7. Седьмая группа задач информатики - синтез нового знания.

Высшей задачей информатики является *задача синтеза новых данных или нового знания*. Эта задача завершает полный перечень групп и отдельных задач информатики. Не исключаются случаи комбинирования задач различных групп, тогда получаются новые задачи информатики.

Рассмотрим примеры нескольких конкретных задач в информатике для квалификации понятий "задача" и "проблема". Программирование требует творческого подхода к решению следующих задач:

- **выбрать** (например, из таблицы) имя некоторого понятия или идентификатор;
- **определить** понятия или идентификатор;
- **выбрать средства** для представления данных и знаний;
- **собрать данные** для обработки или формирования утверждений;
- **построить формулу** численного или логического вычисления;
- **построить граф переходов** для распознавания пути вычислений;
- **применить правила** преобразования логических формул.

Эти семь конкретных задач возникают при составлении программ или БЗ и БД (база данных) для работы ЭВМ при решении исходных проблем.

С точки зрения информатики, все наблюдения человека за предметами, явлениями и процессами реального мира должны завершаться решением задач описания этих объектов, исследованием полученных описаний или сбором знаний о них. Такие задачи решаются для осуществления ввода данных в широком смысле в память ЭВМ, а также для вывода результатов обработки сообщений (знаний).

Адекватность информации может выражаться в трех формах: синтаксической, семантической и прагматической. *Синтаксическая* форма отражает формально-структурные характеристики и не затрагивает смысловое содержание информации. На синтаксическом уровне учитывается способ представления информации, скорость передачи информации и обработки, размеры кода представления информации. Рассматриваемую с этой синтаксической стороны информацию называют данными, так как при этом не имеет значения ее смысловая сторона.

Семантическая форма отражает смысловое содержание информации. На этом уровне анализируются сведения, предоставляемые информацией, рассматриваются ее смысловые связи. *Прагматический* аспект отражает потребительскую сторону информации, ее соответствие цели управления, которая на основе этой информации реализуется. Он связан с ценностью, полезностью использования информации при выработке потребителем решения для достижения своей цели. С этой точки зрения анализируются потребительские свойства информации.

Свойства информации. При работе с информацией всегда имеются ее источник и потребитель (получатель). Для потребителя всегда очень важны свойства получаемой информации. *Полезная информация* уменьшает степень неопределенности у получателя и пополняет знания. Полезность информации относительна — кому-то полезна, а кому-то бесполезна. Данные становятся полезной информацией, если поступили своевременно, представляют интерес, новизну для решения практических задач. В противном случае данные бесполезны.

Адекватность информации — уровень соответствия создаваемого с помощью информации образа реальному объекту, процессу, явлению. Неадекватная информация может образовываться при создании новой информации на основе неполных или недостоверных данных.

Достоверность информации — свойство отражать реально существующие объекты с необходимой точностью.

Цифровая обработка информации использует фиксированный, строго определенный набор знаков. Цифровые отображения текста, изображений, звука, видео хранятся в памяти компьютера, а также передаются с помощью сигналов между устройствами компьютера, от компьютера к компьютеру (по локальной сети или через глобальную сеть Интернет), от устройства к компьютеру (от модема, со сканера, цифровой фото- и видеокамеры), от компьютера к устройству (принтеру, модему, монитору). Формы представления информации различны: компьютерные программы и документы в цифровых кодах, символах, массивах чисел, записанные на различных носителях данных. Данные даются не в непрерывно меняющихся значениях, а в дискретных, которые можно описать цифрами, например 0 и 1. Вычислительные машины, использующие цифровую форму представления данных, называются цифровыми. В основе работы цифровой ЭВМ лежит двоичная система счисления.

Система счисления — способ представления чисел, опирающийся на некоторое число n знаков, называемых цифрами. Число, равное количеству знаков n , употребляемых для обозначения количества единиц каждого разряда, называется *основанием* системы счисления.

Взаимосвязь систем счисления

Соответствие чисел: десятичные, двоичные, шестнадцатиричные

Десятичное число	Двоичное число	Шестнадцатиричное число	Десятичное число	Двоичное число	Шестнадцатиричное число
0	00000000	0	8	00001000	8
1	00000001	1	9	00001001	9
2	00000010	2	10	00001010	A
3	00000011	3	11	00001011	B
4	00000100	4	12	00001100	C
5	00000101	5	13	00001101	D
6	00000110	6	14	00001110	E
7	00000111	7	15	00001111	F
			16	00010000	10

Выполнение операций в различных системах счисления

Контрольная работа по Информатике

1. вариант

1. Вычислить

Сколько будет? Перевести и проверить (2,10, 16, 8 СС)

Дано:

$$176_8,$$

$$176_{16},$$

$$56_8 + 32_{16},$$

$$532_8 + 2A3_{16}$$

2. Вычислить:

$$11010111_2 + 11101111_2 =$$

$$11010111_2 + EC_{16} = ?$$

3. Сравнить 647 и результат операции $111110111_2 + 11110_2 =$

4. Перевести С19 в 2СС, 8 СС.

В ЭВМ применяются две формы представления чисел:

- *естественная* форма, или форма с фиксированной запятой. В этой форме числа изображаются в виде последовательности цифр с постоянным для всех чисел положением запятой, отделяющей целую часть от дробной, например +00456,78800; +00000,00786; -0786,34287. Эта форма неудобна для вычислений и применяется только как вспомогательная для целых чисел;

- *нормальная* форма, или форма с плавающей точкой. В этой форме число выражается с помощью мантиссы и порядка как $N = \pm M \cdot P^{\pm r}$, где M — мантисса числа ($|M| < 1$), r — порядок числа (целое число), P — основание системы счисления. Приведенные выше числа в нормальной форме будут представлены как $+0,456788 \cdot 10^3$, $+0,786 \cdot 10^{-2}$, $-0,3078634287 \cdot 10^5$.



**Разрядные сетки
с фиксированной и плавающей точкой**

Меры информации: синтаксическая

Измерение информации может рассматриваться как определение ее количества и объема данных. В зависимости от формы адекватности информации эти параметры имеют разную интерпретацию.

Синтаксическая мера информации не выражает смыслового отношения к объекту, и объем данных в сообщении измеряется количеством символов (разрядов) в этом сообщении. В двоичной системе количество разрядов измеряется в битах, в десятичной системе счисления — в дитах. Так, сообщение в десятичной системе счисления в виде числа 57 332 имеет объем данных 5 дит, а сообщение в двоичной системе 01101111 — 8 бит. Количество информации на синтаксическом уровне связано с понятием неопределенности состояния системы (энтропии системы), которое было сформулировано К. Шенноном, и измеряется изменением (уменьшением) неопределенности системы.

- **Содержательный подход к измерению информации.** Сообщение – информативный поток, который в процессе передачи информации поступает к приемнику. Сообщение несет информацию для человека, если содержащиеся в нем сведения являются для него новыми и понятными. Информация - знания человека. сообщение должно быть информативно. Если сообщение не информативно, то количество информации с точки зрения человека = 0. (Пример: вузовский учебник по высшей математике содержит знания, но они не доступны 1-класснику)
- **Алфавитный подход к измерению информации** не связывает кол-во информации с содержанием сообщения. Алфавитный подход - объективный подход к измерению информации. Он удобен при использовании технических средств работы с информацией, т.к. не зависит от содержания сообщения. Кол-во информации зависит от объема текста и мощности алфавита. Ограничений на m мощность алфавита нет, но есть достаточный алфавит мощностью 256 символов. Этот алфавит используется для представления текстов в компьютере. Поскольку $256=2^8$, то 1 символ несет в тексте 8 бит информации.
- **Вероятностный подход к измерения информации.** Все события происходят с различной вероятностью, но зависимость между вероятностью событий и количеством информации, полученной при совершении того или иного события можно выразить формулой которую в 1948 году предложил Шеннон.

Вероятностный подход

Формула Шеннона

I – количество информации

i – событие

N – количество возможных событий

p_i – вероятности отдельных событий

$$I = - \sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i$$

$$x = \log_2 (1/p)$$

Количественная зависимость между вероятностью события p и количеством информации в сообщении о нем x выражается формулой:

В коробке имеется 50 шаров. Из них 40 белых и 10 черных. Количество информации в сообщении о попадании белого шара и черного шара получится:

$$x_b = \log_2 (1/0,8) = \log_2 (1,25) = 0,321928 ; x_q = \log_2 (1/0,2) = \log_2 5 = 2,321928$$

Пример решения задачи

Задача: Какое количество информации будет содержать зрительное сообщение о цвете вынутого шарика, если в непрозрачном мешочке находится

50 белых,

25 красных,

25 синих шариков

Решение

1) всего шаров $50+25+25=100$

2) вероятности шаров

$50/100=1/2$,

$25/100=1/4$,

$25/100=1/4$

3) $I = -(1/2 \log_2 1/2 + 1/4 \log_2 1/4 + 1/4 \log_2 1/4) = -(1/2(0-1) + 1/4(0-2) + 1/4(0-2)) = \underline{1,5 \text{ бит}}$

Измерение информации

Вопрос о количестве информации и методах её измерения не так прост, как кажется на первый взгляд. Если при кодировании текста использовать набор символов **ASCII**, то для представления каждого символа потребуется **8 бит** памяти. Международная система **Unicode** требует для кодирования символа **16 бит** памяти. Т.е. количество информации не может быть оценено как объём памяти, занимаемый файлом на носителе или передаваемый по каналам связи, т.к. зависит это количество не от предмета сообщения, а от формы его записи. Количество информации может быть оценено лишь по его содержанию, по его смысловой ценности. Такой подход к измерению информации был предложен американским инженером **Р. Хартли** в **1928** году, затем в **1948** году обобщён американскими учёными **К. Шенноном** и **У. Уивером**.

Хартли рассматривал процесс получения информации как выбор одного сообщения из множества равновероятных сообщений, а количество информации, содержащееся в выбранном сообщении, определял как двоичный логарифм данного множества.

Формула Хартли: $I = \log_2 N$,

где: **I** – количество информации;

N – множество равновероятных сообщений.

Формула Хартли

Количество информации достигает max значения, если события равновероятны, поэтому количество информации можно рассчитать по формуле

- $$I = \log_2 N = n \log_2 m,$$

Задача2: В корзине лежит 16 шаров разного цвета. Сколько информации несет сообщение, что достали белый шар?

т.к. $N = 16$ шаров, то $I = \log_2 N = \log_2 16 = \underline{4 \text{ бит.}}$

Количество информации (к), необходимой для определения конкретного элемента, есть логарифм по основанию 2 общего количества элементов (N).

Шеннон предложил другую формулу определения количества информации, учитывающую возможную неодинаковую вероятность сообщений.

Формула Шеннона:
$$I = P_1 \log_2 \frac{1}{P_1} + P_2 \log_2 \frac{1}{P_2} + \dots + P_n \log_2 \frac{1}{P_n}$$

где: P_i – вероятность i -го сообщения.

К. Шенноном была введена единица измерения информации – *бит*. За один бит было принято сообщение, уменьшающее информационную неопределённость ровно вдвое.

В компьютере при помощи одного *бита* можно закодировать один двоичный разряд, который может принимать значение **0** или **1**. Как правило, команды компьютеров работают не с отдельными битами, а с восемью битами сразу. Восемь последовательных битов составляют *байт*. В одном байте можно закодировать значение одного символа из **256** возможных ($256 = 2^8$). Более крупными единицами информации являются:

- Килобайт (КВ) = 1024 байт = 2^{10} байт;
- Мегабайт (МВ) = 1024 Кбайт = 2^{20} байт;
- Гигабайт (ГВ) = 1024 Мбайт = 2^{30} байт;
- Терабайт (ТВ) = 1024 Гбайт = 2^{40} байт;
- Петабайт (ПВ) = 1024 Тбайт = 2^{50} байт;
- Эксабайт (ЕВ) = 1024 Пбайт = 2^{60} байт;
- Зеттабайт (ЗВ) = 1024 Эбайт = 2^{70} байт;
- Йоттабайт (ЙВ) = 1024 Збайт = 2^{80} байт.

Решение задач

Задача 2: Какое количество информации содержит сообщение о том, что нужный файл находится на одной из 8 дискет?

Дано: N=8	Решение: $I = \log_2 N$
I=?	$I = \log_2 8 = \log_2 2^3 = 3(\text{бит})$ Ответ: 3 бит

Задача 3: Какое количество информации содержит сообщение о том, что при игре в рулетку шарик выпал в одной из 128 лунок?

Дано: N=128	Решение: $I = \log_2 N$
I=?	$I = \log_2 128 = \log_2 2^7 = 7(\text{бит})$ Ответ: 7 бит

В **неравновероятных** событиях количество информации можно вычислить по формуле:

$$I = \sum_{i=1}^n p_i \cdot \log_2 \frac{1}{p_i}, \text{ где}$$

I – количество информации (бит)
n – количество различных событий
 p_i – вероятность i-го события

Считая что:

$$i = \log_2 \frac{1}{p_i}$$

можно рассчитать количество информации:

$$I = p_1 \cdot i_1 + p_2 \cdot i_2 + \dots + p_n \cdot i_n$$

Задача 4: В корзине находятся грибы: 16 белых, 16 моховиков, 32 подосиновика. Какое количество информации получает хозяйка при извлечении первого гриба?

Дано:

$$k_б=16$$

$$k_м=16$$

$$k_п=32$$

I-?

Решение:

$$I = i_б + i_м + i_п$$

$$i = \log_2 \frac{1}{p_i}$$

$$p = \frac{k}{N}$$

$$N = 16 + 16 + 32 = 64$$

$$p_б = p_м = \frac{16}{64} = \frac{1}{4}$$

$$p_п = \frac{32}{64} = \frac{1}{2}$$

$$i_б = i_м = \log_2 \frac{1}{\frac{1}{4}} = \log_2 4 = \log_2 2^2 = 2 \text{ (бит)}$$

$$i_п = \log_2 \frac{1}{\frac{1}{2}} = \log_2 2 = \log_2 2^1 = 1 \text{ (бит)}$$

$$I = p_б \cdot i_б + p_м \cdot i_м + p_п \cdot i_п$$

$$I = \frac{1}{4} \cdot 2 + \frac{1}{4} \cdot 2 + \frac{1}{2} \cdot 1 = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ (бит)}$$

Ответ: 1,5 бит

Решение задач

Задача 5: В мешке находятся шары 4-х цветов: 20 белых, 20 черных, 40 красных, 80 синих. Определить количество информации, содержащееся в сообщении, что из мешка извлекли первый шар.

Дано:

$$k_б=20$$

$$k_ч=20$$

$$k_к=40$$

$$k_с=80$$

I-?

Решение:

$$I = i_б + i_ч + i_к + i_с$$

$$i = \log_2 \frac{1}{p_i}$$

$$p = \frac{k}{N}$$

$$N = 20 + 20 + 40 + 80 = 160$$

$$p_б = p_ч = \frac{20}{160} = \frac{1}{8}$$

$$p_к = \frac{40}{160} = \frac{1}{4}$$

$$p_с = \frac{80}{160} = \frac{1}{2}$$

$$i_б = i_ч = \log_2 \frac{1}{\frac{1}{8}} = \log_2 8 = \log_2 2^3 = 3 \text{ (бит)}$$

$$i_к = \log_2 \frac{1}{\frac{1}{4}} = \log_2 4 = \log_2 2^2 = 2 \text{ (бит)}$$

$$i_с = \log_2 \frac{1}{\frac{1}{2}} = \log_2 2 = \log_2 2^1 = 1 \text{ (бит)}$$

$$I = p_б \cdot i_б + p_ч \cdot i_ч + p_к \cdot i_к + p_с \cdot i_с$$

$$I = \frac{1}{8} \cdot 3 + \frac{1}{8} \cdot 3 + \frac{1}{4} \cdot 2 + \frac{1}{2} \cdot 1 = \frac{3 + 3 + 4 + 4}{8} = 1,75 \text{ (бит)}$$

Ответ: 1,75 бит

Объемный подход к измерению информации

Объемный подход основан на том, что любое сообщение может быть закодировано конечной последовательностью символов. Чтобы определить количество информации в сообщении, нужно знать информационный вес одного символа. Информационный вес символа зависит от количества символов в используемом алфавите:

$$i = \log_2 N$$

i - информационный вес символа (бит),

N - количество символов в алфавите.

Задача 6: Определить информационный вес слова **СИМВОЛ**, считая что в используемом для сообщения алфавите 32 символа (буква ё не считать)?

Дано:

$N=32$

$n=6$

$I=?$

Решение:

$$I = n \cdot i$$

$$i = \log_2 N$$

$$i = \log_2 32 = \log_2 2^5 = 5 \text{ (бит)}$$

$$I = 6 \cdot 5 = 30 \text{ (бит)}$$

Ответ: 30 бит

Скорость информационного обмена

Скорость передачи информации (скорость информационных процессов) – количество информации, передаваемое в единицу времени.

$$v = \frac{I}{t}, \text{ где}$$

v – скорость передачи информации,

I – количество переданной информации,

t – время, в течении которого она передавалась

Измеряется в бит/с, байт/с, Кбайт/с.

Задача 7: Какова скорость воспроизведения текста чтецом, если 1 страницу (20 строк по 40 символов) он произносит за 30 с (текст набран русскими буквами)?

Дано:
 $N=32$
 $n=20 \cdot 40=800$

I – ?

Решение:

$$N = n \cdot i$$

$$i = \log_2 N$$

$$i = \log_2 32 = \log_2 2^5 = 5 \text{ (бит)}$$

$$I = 800 \cdot 5 = 4000 \text{ (бит)}$$

$$v = \frac{I}{t}$$

$$v = \frac{4000}{30} \approx 133,3 \text{ (бит/с)}$$

Ответ: 133,3 бит/с

3. Найти энтропию дискретной случайной величины X , заданной распределением

X	1	2	3	4	5	6	7	8
p	0.1	0.2	0.1	0.05	0.1	0.05	0.3	0.1

Ответ:

Используем формулу Шеннона:

$$H = -\sum_{i=1}^m P_i \cdot \log P_i$$

Тогда:

$$H = -[0,1 \cdot \log 0,1 + 0,2 \cdot \log 0,2 + 0,1 \cdot \log 0,1 + 0,05 \cdot \log 0,05 + 0,1 \cdot \log 0,01 + 0,05 \cdot \log 0,05 + 0,3 \cdot \log 0,03 + 0,1 \cdot \log 0,01] = 0,547$$

При бросании несимметричной четырехгранной пирамидки вероятности выпадения граней следующие: $p_1=1/2$, $p_2=1/4$, $p_3=1/8$, $p_4=1/8$, тогда количество информации, получаемое после броска, можно рассчитать по формуле:

$$H = -(1/2 \log_2 1/2 + 1/4 \log_2 1/4 + 1/8 \log_2 1/8 + 1/8 \log_2 1/8) = 1/2 + 2/4 + 3/8 + 3/8 = 14/8 = 1,75 \text{ (бит)}.$$

Тестирование. Фрагменты

Вопросы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

1. Как называются данные и сведения, не несущие полезной информации?

Авторство вопроса: Коломиец Андрей Валерьевич

Выберите все правильные ответы (один или несколько)

- потоковый шум
- белый шум
- потоковый мусор
- информационный мусор
- информационный шум

2. Семантическая форма информации отражает:

Авторство вопроса: Коломиец Андрей Валерьевич

Выберите один правильный ответ

- формально-структурные характеристики
- способ представления информации
- потребительскую сторону
- смысловое содержание

3. Как называется явление изменения свойств физических тел при взаимодействии с сигналами?

Авторство вопроса: Коломиец Андрей Валерьевич

Выберите один правильный ответ

- регистрация сигналов
- модуляция сигналов
- наложение сигналов
- группировка сигналов

4. Знак может выглядеть как:

Авторство вопроса: Коломиец Андрей Валерьевич

Выберите один правильный ответ

- графическое изображение
- сочетание символа и изображения
- отдельный символ
- все ответы верны

Результаты тестирования

Результаты теста:
Информация и кодирование

Отлично!

15 из 16 баллов — 94% верных ответов

Информатика и информационные технологии

Гаврилов М. В., Климов В. А.

Глава 1. Информация и кодирование

[Посмотреть подробные результаты](#)

[Пересдать тест](#)

📁 О курсе

Информация
Глоссарий
Дипломы
Вопросы и ответы
Студенты
Рейтинг выпускников
Мнения
Литература
Учебные программы

📁 План занятий

Сдать экзамен
экстерном

Лекция 1

Тест 1

Лекция 2

Тест 2

Лекция 3

Тест 3

Лекция 4

Тест 4

Лекция 5

Тест 5

Лекция 6

Тест 6

Лекция 7

Тест 7

Лекция 8

Тест 8

Лекция 9

Тест 9

📁 Введение в информатику: Тест 1

Очень важно!

Мы искренне надеемся, что Вы намерены пройти тестирование самостоятельно без чьей-л информации в Сети, если это не таблица с отмеченными правильными ответами.

Не используйте кнопку браузера "назад", а также другие способы возврата к предыдущей с

Ваша помощь!

Мы стараемся постоянно совершенствовать наши задания и надеемся, что Вы нам в этом поможете. Пожалуйста, сообщайте нам любую информацию об ошибках в заданиях, в том числе указы

Оценка

Оценка за промежуточные тесты, контрольные, лабораторные, курсовые работы и экзамен инспектором, если предполагается ручная проверка. Если Вы набрали:

- менее 55% - тестирование не пройдено;
- от 55 до 70% - оценка «зачет» (3);
- от 70 до 90% - оценка «хорошо» (4);
- от 90% - оценка «отлично» (5).

Итоговая оценка за курс

Итоговая оценка за курс учитывает результаты сдачи промежуточных тестов, экзамена и доп. заданий. Максимальная расчетная доля контрольных материалов в итоговой оценке:

- Промежуточные тесты - 40%;
- Экзамен - 60%.

При сдаче экзамена экстерном:

- Промежуточные тесты не учитываются;
- Экзамен экстерном - 100%.

Итоговая оценка выставляется в соответствии с суммой набранных процентов за все виды :

В соответствии с [Кодексом чести](#), подтверждаю, что настоящее задание я бу

Продолжить

Отмена

Тестирование начнется, когда Вы нажмете кнопку "Продолжить".

Тест 1 (1-й вопрос из 5)

Задание:

Информатика (в наиболее полном и точном смысле) – это наука, изучающая

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

- Вариант 1 ЭВМ и сети ЭВМ
- Вариант 2 программирование
- Вариант 3 структуру и свойства информации

Ответить

Прокомментировать

Прервать

Тест 1 (2-й вопрос из 5)

Задание:

В основные функции информатики как науки и технологии входит:

(Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

- Вариант 1 построение технологий применения (актуализации) знаний
- Вариант 2 разработка методов исследования информационных процессов
- Вариант 3 только создание алгоритмов

Ответить

Прокомментировать

Прервать

Учитесь и получайте официальные документы БЕСПЛАТНО. Вы можете поддержать наш проект.



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ОТКРЫТЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Добро пожаловать, Людмила Владимировна! (Выйти)

[Сообщить об ошибке >>](#)

Твой путь к знаниям!

Искать

[Я](#) [Учеба](#) [Академии](#) [Учителя](#) [Рейтинг](#) [Вопросы](#) [Магазин](#)

[Сведения об образовательной организации](#)

[Новости](#) [Помощь](#) [О проекте](#)

[Курсы](#) [Школа](#) [Мини-МБА](#) [Профессиональная переподготовка](#) [Повышение квалификации](#) [Сертификации](#)

[В](#) [f](#) [t](#) [g](#)



О курсе

[Информация](#)
[Глоссарий](#)
[Дипломы](#)
[Вопросы и ответы](#)
[Студенты](#)
[Рейтинг выпускников](#)
[Мнения](#)
[Литература](#)
[Учебные программы](#)

План занятий

[Сдать экзамен экстерном](#)
[Лекция 1](#)
[Тест 1](#)
[Лекция 2](#)
[Тест 2](#)

Введение в информатику: Тест 1

Текущая попытка

Номер попытки: 1

Дата: 4 октября 2021

Время: 19:44-19:48

Баллы: 100 из 100

Оценка: отлично (5) [?]

[Посмотрите задания, которые Вы сдавали >>](#)

Вы сейчас можете:

[Принять результаты тестирования](#)

Тестирование считается незавершенным до тех пор, пока Вы не нажмете эту кнопку. После нажатия Вы **не сможете** пересдавать тест.

[Сдать тест повторно](#)

В этом случае результаты предыдущей попытки будут аннулированы.

[Перейти на страницу курса](#)

Результат сдачи второго теста

Учитесь и получайте официальные документы БЕСПЛАТНО. Вы можете поддержать наш проект.



Добро пожаловать, [Людмила Владимировна!](#) (Выйти)

[Сообщить об ошибке >>](#)

[Я](#) [Учеба](#) [Академии](#) [Учителя](#) [Рейтинг](#) [Вопросы](#) [Магазин](#)

[Сведения об образовательной организации](#)

[Курсы](#) [Школа](#) [Мини-МБА](#) [Профессиональная переподготовка](#) [Повышение квалификации](#) [Сертификации](#)



Академии



ЗАЧЕТКА



ДИПЛОМЫ

0 курсе

- [Информация](#)
- [Глоссарий](#)
- [Дипломы](#)
- [Вопросы и ответы](#)
- [Студенты](#)
- [Рейтинг выпускников](#)
- [Мнения](#)
- [Литература](#)
- [Учебные программы](#)

План занятий

- [Сдать экзамен экстерном](#)
- [Лекция 1](#)
- [Тест 1](#)
- [Лекция 2](#)
- [Тест 2](#)

Введение в информатику: Тест 2

Текущая попытка

Номер попытки:	1
Дата:	4 октября 2021
Время:	20:40-20:45
Баллы:	100 из 100
Оценка:	отлично (5) [?]

[Посмотрите задания, которые Вы сдавали >>](#)

Вы сейчас можете:

[Принять результаты тестирования](#)

Тестирование считается незавершенным до тех пор. После нажатия Вы **не сможете** пересдавать тест.

[Сдать тест повторно](#)

В этом случае результаты предыдущей попытки будут

[Перейти на страницу курса](#)

Просмотр результатов тестирования

Задания которые вы сдавали

Задание 1 (Вы ответили верно):

Неверно утверждение:

Это задание Вам: Вам нравится? Нравится 3 студентам

[Прокомментировать >>](#)

Задание 2 (Вы ответили верно):

Семибитовыми комбинациями можно закодировать всего различных символов:

Это задание Вам: Вам нравится? Нравится 1 студенту

[Прокомментировать >>](#)

Задание 3 (Вы ответили верно):

Принцип Кирхгофа:

Это задание Вам: Вам нравится? Нравится 3 студентам

[Прокомментировать >>](#)

Задание 4 (Вы ответили верно):

ЭЦП – это:

Это задание Вам: Вам нравится? Нравится 3 студентам

[Прокомментировать >>](#)

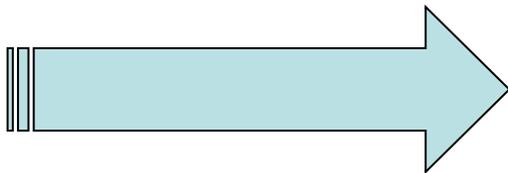
Задание 5 (Вы ответили неверно):

Основной тип средств воздействия на компьютерные сети:

Это задание Вам: Вам нравится? Нравится 1 студенту

[Прокомментировать >>](#)

Оценка-
ХОРОШО



Примеры тестирования

Тест 4 (1-й вопрос из 5)

Задание:

Разность двоичных чисел 111,01 и 10,11 равна двоичному числу:

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

Вариант 1 101,1

Вариант 2 100,1

Вариант 3 10,1

Ответить

Прокомментировать

Прервать

Примеры тестирования

Тест 4 (4-й вопрос из 5)

Задание:

Сумма шестнадцатеричных чисел A5,B и CF,8 равна шестнадцатеричному числу:

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

Вариант 1 175,3

Вариант 2 174,3

Вариант 3 175,4

Ответить

Прокомментировать

Прервать

Тест 4 (5-й вопрос из 5)

Задание:

Разность двоичных чисел 100,101 и 11,011 равна двоичному числу:

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

Вариант 1 10,01

Вариант 2 11,01

Вариант 3 1,01

Ответить

Прокомментировать

Прервать

Пример выполнения задания

1. Имеются два числа (-145) и (+213) в десятичной системе счисления. Выполнить их сложение в двоичном коде, используя разрядную сетку с фиксированной точкой. Ответ записать в формате 2 байта. Результаты проверить.

Ответ:

Задание выполняется за 3 шага.

1. Сначала надо перевести числа из десятичной системы счисления в двоичную систему счисления и записать их в прямом коде в разрядную сетку с фиксированной точкой.

2. Выполнить двоичное поразрядное сложение. Так как имеется отрицательное число, то сложение выполняется в дополнительных кодах. Значит надо из прямого кода числа перевести их в дополнительный код, учитывая правило, что положительное число во всех кодах представляется одинаково.

3. Представить результат и проверить его, т.е. перевести назад в десятичную систему счисления. Формат 2 байта составляет 16 разрядов, где в старшем разряде кодируется знак числа.

$[-145]_{пр.} = 1.00000000010010001$
 $[+213]_{пр.} = 0.00000000011010101$

$[-145]_{доп.} = 1.1111111101101111$
 $+ [+213]_{доп.} = 0.0000000011010101$

 $\leftarrow_1 0.0000000001000100$

Полученный знак переполнения в знаковом разряде отбрасывается и, поскольку результат - положительное число, то его дополнительный код равен и прямому и получилось +68 ($2^6 + 2^2$). Ответ +68.

Пример решения

2. Используя прямой, обратный и дополнительный коды чисел, выполнить операцию сложения двух, заданных в десятичной системе счисления, отрицательных чисел (-97) и (-85).

Ответ представить в разрядной сетке с фиксированной точкой, в формате 2 байта. Результат проверить.

Ответ:

Сначала переводим числа из десятичной системы счисления в двоичную, находим дополнительный код числа, и выполняем операцию сложения.

Полученный в дополнительном коде ответ представляем в прямом коде и переводим обратно, в 10-систему счисления.

[-97]

В прямом коде в формате 2 байта имеет вид

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1

В обратном коде имеет вид

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0

В дополнительном коде имеет вид

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1

[-85]

В прямом коде имеет вид

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1

В обратном коде имеет вид

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0

В дополнительном коде имеет вид

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1

Сложив числа в дополнительном коде, получим в прямом коде число:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0

Представим в десятичную систему счисления суммой степеней 2 в виде: $2^7+2^5+2^4+2^2+2^1$
 $= 182$, с учетом знакового разряда получаем -182 .

Ответ: Сумма двух отрицательных чисел равна (-182) .

Спасибо за внимание!

E-mail: prof.glv@ya.ru