БУ ВО Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

«Сургутский государственный университет»

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра информатики и вычислительной техники

Очное отделение

**ОТЧЁТ**

**Лабораторная работа**

**Количество информации**

**Выполнил:**

Климкин С. В.

**Проверила:**

Назина Н. Б

Сургут 2021

**1**) Предположим, что в русском алфавите из 32 букв (а, б, в, г, д, (е, ё), ж, з, и, и, к, л, м, н, о, п, р, с, т, у, ф, х, ц, ч, ш, щ, ы, (ь, ъ), э, ю, я, пробел) все буквы равновероятны, т.е. употребляются в текстах с одинаковой частотой. Подсчитать количество информации в битах на одну букву*.*

**Решение:**

Так как вероятность из условия одинакова – используем формулу Хартли.

x=log232=5

Ответ: 5 бит

**2**) Данные о действительных вероятностях (частотах) использования букв русского алфавита приведены в Таблице 1 (буквы расположены в порядке убывания частот).

**Решение:**

Так как вероятность отдельных событий не одинакова – используем формулу Шеннона.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| буква | вероятность | буква | вероятность | буква | вероятность | буква | вероятность |
| пробел | 0,145 | р | 0,041 | я | 0,019 | х | 0,009 |
| о | 0,095 | в | 0,039 | ы | 0,016 | ж | 0,008 |
| е,ё | 0,074 | л | 0,036 | з | 0,015 | ю | 0,007 |
| а | 0,064 | к | 0,029 | ь,ъ | 0,015 | ш | 0,006 |
| и | 0,064 | м | 0,026 | б | 0,015 | ц | 0,004 |
| т | 0,056 | д | 0,026 | г | 0,014 | щ | 0,003 |
| н | 0,056 | п | 0,024 | ч | 0,013 | э | 0,003 |
| с | 0,047 | у | 0,021 | й | 0,01 | ф | 0,002 |

**3**) Подсчитать количество информации, приходящейся на один символ, в следующем тексте экономического содержания:

*Организационно-правовые формы предприятий в своей основе определяют форму их собственности, то есть, кому принадлежит предприятие, его основные фонды, оборотные средства, материальные и денежные ресурсы. В зависимости от формы собственности в России в настоящее время различают три основные формы предпринимательской деятельности: частную, коллективную и контрактную.*

**Решение:**

Так как вероятность отдельных событий не одинакова – используем формулу Шеннона.

Найдём общее кол-во символов в тексте: 367.

Найдём вероятность, с которой встречается каждый символ. Для этого разделим количество этого символа в тексте на общее кол-во символов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| буква | вероятность | буква | вероятность | буква | вероятность | буква | вероятность |
| пробел | 0,117 | р | 0,065 | я | 0,016 | х | 0,003 |
| о | 0,095 | в | 0,044 | ы | 0,030 | ж | 0,005 |
| е,ё | 0,084 | л | 0,022 | з | 0,008 | ю | 0,014 |
| а | 0,038 | к | 0,016 | ь,ъ | 0,011 | ш | 0,000 |
| и | 0,068 | м | 0,025 | б | 0,008 | ц | 0,003 |
| т | 0,068 | д | 0,025 | г | 0,005 | щ | 0,003 |
| н | 0,068 | п | 0,025 | ч | 0,005 | э | 0,000 |
| с | 0,063 | у | 0,016 | й | 0,008 | ф | 0,014 |

**4**) Подсчитать количество информации, приходящейся на один символ, в следующем тексте технического содержания:

*Общая технологическая схема изготовления сплавного транзистора напоминает схему изготовления диода, за исключением того, что в полупроводниковую пластинку производят вплавление двух навесок примесей с двух сторон. Вырезанные из монокристалла германия или кремния пластинки шлифуют и травят до необходимой толщины.*

**Решение:**

Так как вероятность отдельных событий не одинакова – используем формулу Шеннона.

Найдём общее кол-во символов в тексте: 314.

Найдём вероятность, с которой встречается каждый символ. Для этого разделим количество этого символа в тексте на общее кол-во символов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| буква | вероятность | буква | вероятность | буква | вероятность | буква | вероятность |
| пробел | 0,118 | р | 0,035 | я | 0,025 | х | 0,019 |
| о | 0,099 | в | 0,045 | ы | 0,010 | ж | 0,000 |
| е,ё | 0,061 | л | 0,048 | з | 0,022 | ю | 0,010 |
| а | 0,061 | к | 0,025 | ь,ъ | 0,000 | ш | 0,003 |
| и | 0,086 | м | 0,029 | б | 0,006 | ц | 0,000 |
| т | 0,054 | д | 0,025 | г | 0,019 | щ | 0,006 |
| н | 0,067 | п | 0,029 | ч | 0,010 | э | 0,000 |
| с | 0,041 | у | 0,022 | й | 0,006 | ф | 0,003 |

**5**) Подсчитать количество информации, приходящейся на один символ, в следующем тексте исторического содержания:

С конца пятнадцатого столетия в судьбах Восточной Европы совершается переворот глубокого исторического значения. На сцену истории Европы выступает новая крупная политическая сила – Московское государство. Объединив под своей властью всю северо-восточную Русь, Москва напряженно работает над закреплением добытых политических результатов и во внутренних, и во внешних отношениях.

**Решение:**

Так как вероятность отдельных событий не одинакова – используем формулу Шеннона.

Найдём общее кол-во символов в тексте: 378.

Найдём вероятность, с которой встречается каждый символ. Для этого разделим количество этого символа в тексте на общее кол-во символов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| буква | вероятность | буква | вероятность | буква | вероятность | буква | вероятность |
| пробел | 0,125 | р | 0,044 | я | 0,025 | х | 0,016 |
| о | 0,114 | в | 0,060 | ы | 0,014 | ж | 0,003 |
| е,ё | 0,074 | л | 0,022 | з | 0,008 | ю | 0,008 |
| а | 0,057 | к | 0,027 | ь,ъ | 0,014 | ш | 0,008 |
| и | 0,057 | м | 0,008 | б | 0,014 | ц | 0,008 |
| т | 0,063 | д | 0,019 | г | 0,014 | щ | 0,000 |
| н | 0,063 | п | 0,030 | ч | 0,016 | э | 0,000 |
| с | 0,068 | у | 0,027 | й | 0,005 | ф | 0,000 |

**6**) Подсчитать количество информации, приходящейся на один символ, в следующем тексте естественнонаучного содержания:

*Новые данные о физиологической потребности организма человека в пищевых веществах и энергии, а также выяснение закономерностей ассимиляции пищи в условиях нарушенного болезнью обмена веществ на всех этапах метаболического конвейера позволили максимально сбалансировать химический состав диет и их энергетическую ценность.*

**Решение:**

Так как вероятность отдельных событий не одинакова – используем формулу Шеннона.

Найдём общее кол-во символов в тексте: 321.

Найдём вероятность, с которой встречается каждый символ. Для этого разделим количество этого символа в тексте на общее кол-во символов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| буква | | вероятность | | буква | | вероятность | | буква | | вероятность | | буква | вероятность |
| пробел | | 0,118 | | р | | 0,025 | | я | | 0,009 | | х | 0,022 |
| о | | 0,084 | | в | | 0,050 | | ы | | 0,012 | | ж | 0,003 |
| и | | 0,090 | | м | | 0,025 | | б | | 0,016 | | ц | 0,006 |
| т | | 0,040 | | д | | 0,006 | | г | | 0,019 | | щ | 0,012 |
| н | | 0,069 | | п | | 0,016 | | ч | | 0,016 | | э | 0,009 |
| е,ё | | 0,097 | | л | | 0,031 | | з | | 0,016 | | ю | 0,006 |
| а | | 0,069 | | к | | 0,028 | | ь,ъ | | 0,012 | | ш | 0,003 |
| с | | 0,059 | | у | | 0,009 | | й | | 0,012 | | ф | 0,003 |
|  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |  |
|  |  | |  | |  | |  | |  | |
|  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |  |

**7**) Подсчитать количество информации, приходящейся на один символ, в следующем художественно-литературном тексте:

*С любопытством стал я рассматривать сборище. Пугачев на первом месте сидел, облокотись на стол и подпирая черную бороду своим широким кулаком. Черты лица его, правильные и довольно приятные, не изъявляли ничего свирепого. Все обходились между собою как товарищи и не оказывали никакого особенного предпочтения своему предводителю.*

**Решение:**

Так как вероятность отдельных событий не одинакова – используем формулу Шеннона.

Найдём общее кол-во символов в тексте: 330.

Найдём вероятность, с которой встречается каждый символ. Для этого разделим количество этого символа в тексте на общее кол-во символов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| буква | вероятность | буква | вероятность | буква | вероятность | буква | вероятность |
| пробел | 0,136 | р | 0,045 | я | 0,021 | х | 0,003 |
| о | 0,109 | в | 0,042 | ы | 0,015 | ж | 0,003 |
| е,ё | 0,070 | л | 0,042 | з | 0,006 | ю | 0,012 |
| а | 0,048 | к | 0,027 | ь,ъ | 0,018 | ш | 0,003 |
| и | 0,076 | м | 0,027 | б | 0,021 | ц | 0,003 |
| т | 0,039 | д | 0,027 | г | 0,018 | щ | 0,006 |
| н | 0,039 | п | 0,033 | ч | 0,015 | э | 0,000 |
| с | 0,052 | у | 0,018 | й | 0,000 | ф | 0,000 |

Ответ:

**8**) На железнодорожной станции колея разделяется на шестнадцать путей.

* 1. На одном из путей стоит поезд. Подсчитать количество информации от сообщения, что следующий, прибывший на станцию состав, столкнулся с первым.
  2. На четных путях стоят поезда. Подсчитать количество информации от сообщения, что следующий, прибывший на станцию состав, попал в столкновение.
  3. На крайних путях стоят поезда. Определить частную и полную информацию от сообщения, что следующий, прибывший на станцию состав, попал в столкновение.

**Решение:**

a) Для решения будем использовать формулу Хартли:

b) Для решения будем использовать Формулу Шенона:

c) Чтобы найти частную информацию сообщения будем использовать формулу:

Чтобы найти полную информацию сообщения используем формулу:

**9**) Информационное сообщение объемом 1,5 К байта содержит 3072 символа. Сколько символов содержит алфавит, при помощи которого было записано это сообщение?

**Решение:**

Переведём в биты: 1,5\*1024\*8=12288 бит

Получим вес одного символа: 12288/3072=4 бит

По формуле Хартли: найдём мощность алфавита

**Ответ:** 16 – мощность алфавита

**10**) Выяснить сколько бит несет каждое двухзначное число (отвлекаясь от его конкретного числового значения).

**Решение:**

Используем формулу Хартли:

**11**) 10. В коробке 12 шариков – 3 белых, 4 красных, 5 черных. Определить полную (среднюю) информацию для сообщения об извлечении шарика какого-либо цвета. Найти частную информацию для сообщений об извлечении шариков каждого цвета.

**Решение:**

Найдём вероятность каждого из событий:

Так как события не равновероятные, используем формулу Шеннона для нахождения кол-ва информации (x) для каждой буквы:

Находим частную информацию: