

Кодирование

Информатика
8 класс

8 октября 2012 г.

Информация

- Информация окружает человека повсюду.
- Живущий в информационном обществе индивид постоянно занимается поиском, обработкой, хранением и анализом информации.
- Информация, доводимая до общества, должна быть *достоверной* и *актуальной*, в противном случае недостоверная информация вводит членов общества в заблуждение.
- Перед наукой стоит задача в поиске *полной* и *точной* информации.

Классификация информации

Визуальная



Тактильная



Органолептическая (запах и вкус)



Аудиальная



Машинно-выдаваемая и воспринимаемая

L:\ARTICLE\hacker\ASM-1.TEXW.COM											
Utilities		Object		Block		Setup		hello	Start:187D	Size:555,040	Stack
AX 0000	CK 00FF	DS:SI	187D:0100	CS:IP	187D:0100	BP 0000	ODITSZAPC				-08 0000
BX 0000	DX 187D	ES:DI	187D:FFFE	SS:SP	187D:FFFE	FL 7202	001000000				-06 0000
187D:0100	48			DEC	AX						-04 0000
187D:0101	45			INC	BP						-02 0000
187D:0102	4C			DEC	SP						+00 0000
187D:0103	4C			DEC	SP						+02 20CD
187D:0104	4F			DEC	DI						+04 9FFF
187D:0105	2C 57			SUB	AL,57						+06 9A00
187D:0107	4F			DEC	DI						+08 FEF0
187D:0108	52			PUSH	DX						+0A F01D
187D:0109	4C			DEC	SP						+0C BD6D
187D:010A	44			INC	SP						+0E 05DC
187D:0100	48 45 4C 4C 4F 2C 57 4F	52 4C 44 21 24 90 90 90	HELLO, WORLD!\$PPP								
187D:0110	90 90 90 90 90 90 90 90	90 90 90 90 90 90 90 90	PPPPPPPPPPPPPPPPPPPP								
187D:0120	90 90 90 90 90 90 90 90	90 90 90 90 90 90 90 90	PPPPPPPPPPPPPPPPPPPP								
187D:0130	90 90 90 90 90 90 90 90	90 90 90 90 90 90 90 90	PPPPPPPPPPPPPPPPPPPP								
187D:0140	90 90 90 90 90 90 90 90	90 90 90 90 90 90 90 90	PPPPPPPPPPPPPPPPPPPP								
187D:0150	90 90 90 90 90 90 90 90	90 90 90 90 90 90 90 90	PPPPPPPPPPPPPPPPPPPP								
187D:0160	90 90 90 90 90 90 90 90	90 90 90 90 90 90 90 90	PPPPPPPPPPPPPPPPPPPP								
187D:0170	90 90 90 90 90 90 90 90	90 90 90 90 90 90 90 90	PPPPPPPPPPPPPPPPPPPP								
187D:0180	90 90 90 90 90 90 90 90	90 90 90 90 90 90 90 90	PPPPPPPPPPPPPPPPPPPP								
F1AnimItr F2AnimSt F3aDelay F4Link F5UserSc F6 F7Replac F8 F9Update F10											

Передача информации



- КУ — кодирующее устройство,
- ДУ — декодирующее устройство.

Алфавит

Алфавит

Непересекающийся набор символов

Старославянский алфавит

Азъ	Буки	Вѣди	Глаголь	Добро	Есть	Живѣте	Зѣло	Земал	Иже	І
А а	Б б	В в	Г г	Д д	Е е	Ж ж	З з	З з	И и ѥ	І і
Како	Люди	Мыслѣте	Нашѣ	Онъ	Покой	Рци	Слово	Твердо		
К к	Л л	М м	Н н	О о	П п	Р р	С с	Т т		
Укъ	Фертъ	Хѣръ	Цы	Червь	Ша	Ща	Ерь	Еры	Ерь	
У у	Ф ф	Х х	Ц ц	Ч ч	Ш ш	Щ щ	З з	Ы ы	Ь ь	
Ять	Ю	Я	Мал. юстѣ	Отъ	Өлта	Ижпца	Кси	Пси		
Ѣ Ѣ	Ю ю	Ѧ Ѧ	Ѧ Ѧ	Ѧ Ѧ	Ѧ Ѧ	Ѧ Ѧ	Ѧ Ѧ	Ѧ Ѧ		

Греческий алфавит

Α α Β β Γ γ Δ δ Ε ε Ζ ζ Η η Θ θ Ι ι Κ κ Λ λ Μ μ

άλφα	βήτα	γάμα	δέλτα	έψιλον	ζήτα	ήτα	θήτα	ιώτα	κάπα	λάμδα	μι
alfa	vita	gama	thelta	epsilon	zita	ita	thita	yiota	kapa	lamtha	mi
a	b	g, y	d	ē	z	ē	th	i	k	l	m
[a]	[v]	[ɣ, ɟ]	[ð]	[e]	[z]	[i]	[θ]	[i]	[k, c]	[l, ʎ]	[m]

Ν ν Ξ ξ Ο ο Π π Ρ ρ Σ σ ς Τ τ Υ υ Φ φ Χ χ Ψ ψ Ω ω

νι	ξι	όμικρον	πι	ρο	σίγμα	ταυ	ύψιλον	φι	χι	ψι	ωμέγα
ni	xi	omikron	pi	ro	sigma	taf	ipsilon	fi	hi	psi	omega
n	ks, x	o	p	r, rh	s	t	u, y	ph	kh, ch	ps	ō
[n]	[ks]	[o]	[p]	[r]	[s, z]	[t]	[i]	[f]	[χ, ɟ]	[ps]	[o]

Произвольный алфавит

:) :(:| :D :P

Алфавит может состоять из любых символов!

Мощность алфавита

- Наборы символов из алфавита называются **словами**.
- Пример слов: *мама* (русский алфавит), *μαμα* (греческий), *:):(:):)* (произвольный).
- *Мощность алфавита* — количество символов в алфавите.
- Мощность русского алфавита — 33 символа.
- Мощность английского алфавита — 26 символов.

Единицы измерения информации

Для измерения информации
есть специальные единицы.

Единицы измерения

Величина	Перевод	Байты
----------	---------	-------

Единицы измерения

Величина	Перевод	Байты
1 байт	8 бит	2^3 бит

Единицы измерения

Величина	Перевод	Байты
1 байт	8 бит	2^3 бит
1 Кбайт	1024 байта	2^{10} байт

Единицы измерения

Величина	Перевод	Байты
1 байт	8 бит	2^3 бит
1 Кбайт	1024 байта	2^{10} байт
1 Мбайт	1024 Кбайт	2^{20} байт

Единицы измерения

Величина	Перевод	Байты
1 байт	8 бит	2^3 бит
1 Кбайт	1024 байта	2^{10} байт
1 Мбайт	1024 Кбайт	2^{20} байт
1 Гбайт	1024 Мбайт	2^{30} байт

Единицы измерения

Величина	Перевод	Байты
1 байт	8 бит	2^3 бит
1 Кбайт	1024 байта	2^{10} байт
1 Мбайт	1024 Кбайт	2^{20} байт
1 Гбайт	1024 Мбайт	2^{30} байт
1 Тбайт	1024 Гбайт	2^{40} байт

Бит — минимальная единица информации

Бит

- Кодирование двух равновероятных состояний системы — один бит.
- Например, количество информации, получаемое от ответа “Да” или “Нет” на какой-либо вопрос, равно 1 биту.
- Результат бросания монетки (орёл, решка) также содержит 1 бит информации.
- Для кодирования большего числа состояний нужно больше бит.
- Если у нас есть 2 бита, то мы можем закодировать 4 символа: для каждого из двух состояний первого бита есть два состояния второго бита.
- А если 3? Для каждого из 2 состояний первого бита есть два состояния второго. Для каждой из 4 пар первых двух бит есть две комбинации 3-го. Итого: $4 * 2 = 8$ символов.

Количество символов

Бит	Комбинаций	Число
1	2^1	2
2	2^2	4
3	2^3	8
4	2^4	16
5	2^5	32
6	2^6	64
7	2^7	128
8	2^8	256
9	2^9	512
10	2^{10}	1024

Русский алфавит

- Рассмотрим, сколько бит будет занимать один символ русского алфавита.
- В русском алфавите — 33 символа.
- Посмотрим в таблицу, сколько бит нам хватит. 5 бит не хватает, так как 5 бит кодирует только 32 символа, а нам надо 33. Значит, берём 6 бит. Они кодируют 64 символа, поэтому этого хватит даже с лихвой.
- Ответ: 1 символ русского алфавита занимает 6 бит.

Задачи

- Сколько бит занимает один символ английского алфавита?
- Сколько бит занимает один символ алфавита, состоящего из цифр?
- Сколько бит будет занимать слово “мама” в русском алфавите? А предложение “There is no spoon” в английском алфавите?

Решение

- В английском алфавите — 26 символов (27 с учётом пробела). Для кодирования одного из них достаточно 5 бит (которые дают аж 32 символа, а у нас и того меньше. 4 не подойдёт, так как 4 бита кодируют только 16 комбинаций).
- Итого, 1 символ кодируется 5 битами.
- Посчитаем (с учётом пробелов) количество символов в предложении “There is no spoon”: 17 символов.
- Составляем пропорцию: 1 символ — 5 бит, 17 символов — x .
- $x = 5 \cdot 17 = 85$ бит.

Перевод единиц измерения

- **Задача.** У Васи имеется доступ к Интернету со скоростью скачивания 2^{25} бит/с. Сколько он сможет скачать Мбайт за 10 секунд?
- **Решение.** Прежде всего, переведём бит/с в Мбайт/с. Для этого воспользуемся таблицей перевода:
 $1 \text{ Мбайт} = 2^{23} \text{ бит.}$
- $\frac{2^{25}}{2^{23}} = 2^{25-23} = 2^2 = 4 \text{ Мбайта.}$
- Итого, скорость Васи составляет 4 Мбайт/с.
- Значит, за 10с Вася скачает $4 \cdot 10 = 40 \text{ Мбайт информации.}$
- **Ответ:** 40 Мбайт.

Задачи

- У Пети имеется доступ к Интернету со скоростью 2^{28} бит/с. Сколько информации он скачает за 5 секунд?
- Вася хочет скачать фильм объёмом 4 Гбайта. Скорость соединения Васи с Интернетом составляет 2^{28} бит/с. Посчитайте, сколько времени потребуется Васе, чтобы скачать фильм.
- Маша скачивает программу из Интернета, которая занимает 128 Мбайт. Скорость соединения Маши с Интернетом составляет 2^8 Кбайт/с. Сколько времени потребуется Маше, чтобы скачать всю программу.

Решение

- Решим задачу с Машей.
- Переведём размер программы и скорость Интернета Маши в биты для простого сравнения.
- Программа: $128 \text{ Мбайт} = 128 \cdot 2^{23} \text{ бит}$.
- Скорость: $2^8 \text{ Кбайт/с} = 2^8 \cdot 2^{13} \text{ бит/с} = 2^{21} \text{ бит/с}$.
- Разделим: $\frac{128 \cdot 2^{23}}{2^{21}} = 128 \cdot 2^{23-21} = 128 \cdot 2^2 = 512 \text{ с}$.
- **Ответ:** Маше потребуется 512 секунд для скачки программы.

Как запомнить перевод величин

- Следует всегда помнить, что все соотношения (кроме байта и бита) между соседними величинами равны 1024 (или 2^{10}). Для байта и бита это число равно 8 (2^3).
- Зная это, очень легко перевести Мбайты в биты.
- $1 \text{ Мбайт} = 2^{10} \text{ Кбайт} = 2^{10} \cdot 2^{10} \text{ байт} = 2^{20} \text{ байт} = 2^{20} \cdot 2^3 \text{ бит} = 2^{23} \text{ бит}$.