

Подготовка к контрольной работе по теме «Информационные процессы в системах»

Хранение информации

№1

ДНК человека (генетический код) можно представить себе как некоторое слово в четырех буквенном алфавите, где каждой буквой помечается звено цепи ДНК, или нуклеотид. Сколько информации (в битах) содержит ДНК человека, содержащий примерно $1,5 \times 10^{23}$ нуклеотидов? Сколько дисков емкостью 4,7 Гбайт необходимо для хранения информации содержащейся на одной ДНК человека?

Дано:

$$N=4$$

$$K=1,5 \times 10^{23}$$

$$V_{\text{диска}}=4,7 \text{ Гбайт}$$

$$V_{\text{ДНК}}(\text{бит}) - ?$$

n – количество дисков для хранения информации содержащейся на одной ДНК человека

Решение:

$N=2^i$, где i – количество бит на один нуклеотид

$$N=4=2^2 \Rightarrow i=2 \text{ бита}$$

$$V_{\text{ДНК}}=i \times K=2 \times 1,5 \times 10^{23}=3 \times 10^{23} \text{ бит}$$

$$n = \frac{V_{\text{ДНК}}}{V_{\text{диска}}} = \frac{3 \times 10^{23}}{4,7 \times 2^{10} \times 2^{10} \times 2^{10} \times 2^3} \approx 7,43 \times 10^{12}$$

$$\text{Ответ: } 3 \times 10^{23}; \approx 7,43 \times 10^{12}$$

Передача информации

№2

Каково время (в минутах) передачи полного объема данных по каналу связи, если известно, что передано 9000 Мбайт данных, причем треть времени передача шла со скоростью 60 Мбит в секунду, а остальное время – со скоростью 90 Мбит в секунду?

Дано:

$$V=9000 \text{ Мбайт}$$

$$v_{1/3t}=60 \text{ Мбит/сек}$$

$$v_{2/3t}=90 \text{ Мбит/сек}$$

$$t(\text{мин}) - ?$$

Решение:

$$V=1/3t \times v_{1/3t} + 2/3t \times v_{2/3t}$$

$$t = \frac{V}{1/3 \times v_{1/3} + 2/3 \times v_{2/3}} = \frac{9000 \times 2^3 \text{ Мбит}}{1/3 \times 60 \text{ Мбит/сек} + 2/3 \times 90 \text{ Мбит/сек}} = 900 \text{ сек} = 15 \text{ мин}$$

Ответ: 15

№3

У Толи есть доступ к сети Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения информации 2^{18} бит в секунду. У Миши нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Толи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью 2^{15} бит в секунду. Миша договорился с Толей, что тот будет скачивать для него данные объемом 11 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Мише по низкоскоростному каналу. Компьютер Толи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 512 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания Толей данных до полного их получения Мишей?



Дано:

$$V=11 \text{ Мбайт}$$

$$v_T=2^{18} \text{ бит/сек}$$

$$v_M=2^{15} \text{ бит/сек}$$

$$V_H=512 \text{ Кбайт}$$

$$t(\text{сек}) - ?$$

Решение:

$$t = \frac{V}{v_M} + \frac{V_H}{v_T} = \frac{11 \times 2^{10} \times 2^{10} \times 2^3 \text{ бит}}{2^{15} \text{ бит/сек}} + \frac{512 \times 2^{10} \times 2^3 \text{ бит}}{2^{18} \text{ бит/сек}} = 11 \times 2^8 \text{ сек} + 2^4 \text{ сек} = 2832 \text{ сек}$$

Ответ: 2832

Обработка информации

№4

Джентльмен пригласил даму в гости, но вместо кода цифрового замка своего подъезда отправил ей такое сообщение: «В последовательности 52186 все четные цифры нужно разделить на 2, а из нечетных вычесть 1. Затем удалить из полученной последовательности первую и последнюю цифры». Определите код цифрового замка.

Исходное сообщение	5	2	1	8	6
		↓		↓	↓
Делим четные числа на 2		1		4	3
	↓		↓		
Вычитаем из нечетных чисел 1	4		0		
Получаем последовательность	4	1	0	4	3
Удаляем первую и последнюю цифры и получаем код замка	↑				↑
		1	0	4	

Ответ: 104

№5

Предлагается некоторая операция над двумя произвольными трехзначными десятичными числами:

- 1) Записывается результат сложения старших разрядов этих чисел.
- 2) К нему дописывается результат значений средних разрядов по такому правилу: если он меньше первой суммы, то полученное число приписывается к первому слева, иначе – справа.
- 3) Итоговое число получают приписыванием справа к числу, полученному после второго шага, сумму значений младших разрядов исходных чисел.

Какое из перечисленных чисел могло быть построено по этому правилу?

- 1) 141819 2) 171418 3) 141802 4) 171814

Решение:

- 1) заметим, что сумма двух однозначных чисел – это число от 0 до 18 включительно
- 2) все предложенные числа шестизначные, поэтому все суммы, из которых составлены числа, должны быть двузначными
- 1) 141819 2) 171418 3) 141802 4) 171814
- 3) поскольку числа 19 быть не может (его не получить суммой двух однозначных чисел), этот вариант не подходит
- 4) из условия (2) следует, что первые два двузначных числа должны быть расположены по возрастанию (неубыванию), поэтому вариант 2 не подходит
- 5) при записи числа 2 ноль впереди не добавляется (в условии про это ничего не сказано), поэтому третий вариант тоже не подходит
- 6) вариант 4 удовлетворяет всем условиям.
- 7) таким образом, ответ: **4**.