

Направление «Информационные технологии»

Профили:

«Компьютерное моделирование в космической технике и технологиях» Код: 270

«Информационные системы и компьютерные сети» Код: 271

Время выполнения задания – 180 мин.

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Решите задачи.

1. (25 баллов) По результатам анализа некоторого набора текстов получено следующая статистика встречаемости букв в русском языке.

А - 1407128	Л - 723099	Ц - 91519
Б - 273424	М - 610454	Ч - 264749
В - 788173	Н - 1219282	Ш - 100843
Г - 272734	О - 2017145	Щ - 78603
Д - 522940	П - 519662	Ъ - 7327
Е - 1502016	Р - 897631	Ы - 366437
Ж - 165154	С - 977699	Ь - 293178
З - 298896	Т - 1275553	Э - 80464
И - 1385622	У - 425206	Ю - 128557
Й - 223617	Ф - 66797	Я - 348088
К - 627560	Х - 181655	

Зная статистику распределения, расшифруйте следующую фразу.

**RQOLSQRLH OWITWQAAE SBFHSUDHRRRI OIDE PQHU DQPL PQRSE RQ BSOHPRIH  
OWI-IKJHRLH ICLAOLQJE**

Постарайтесь написать алгоритм или программу расшифровки.

2. (25 баллов) Дано: Медная витая пара, длиной 768 метров. Используемая технология ADSL2 AnnexA. В частотном диапазоне от 34,5 КГц до 43 КГц, от 138 КГц до 172,5 КГц передача данных невозможна из-за сильных постоянных помех. В частотном диапазоне от 621 КГц до 966 КГц есть плавающие помехи, которые снижают среднее значение бит/бод до 8 в этом диапазоне.

Необходимо выяснить, возможно ли одновременно от провайдера к клиенту передать видеопоток 5,5 Мбит/с, голос VoIP 128 Кбит/с, и данные 4 Мбит/с, а от клиента к провайдеру передать голос 128 Кбит/с и данные 1,2 Мбит/с.

Дополнительная информация:

Частотный диапазон Upstream (от клиента к провайдеру) — от 26 до 134 КГц

Частотный диапазон Downstream (от провайдера к клиенту) — от 138 до 1104 КГц

Используемая технология — DMT (разделение всей несущей на отдельные подканалы шириной 4,3125 КГц и внутри каждого подканала используется QAM)

Периодичность отправки данных в каждом подканале DMT – 4 КГц.

Среднее количество бит/бод = 14 (в соответствии со стандартом и практическими применениями).

II. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Выберите и выполните только один из блоков заданий специальной части в соответствии с выбранной вами программой магистерской подготовки.

Блок 1. «Компьютерное моделирование в космической технике и технологиях» Код: 270

Дайте развернутые ответы.

1. (20 баллов) Даны два объекта произвольной формы. При соударении объекты упруго отталкиваются друг от друга. Предложите алгоритм аппроксимации объектов и расчета отталкивающей силы, возникающей при соударении.

2. **(10 баллов)** Что такое Байесовская формула полной вероятности? В каких случаях она применяется?

**Решите задачу.**

Дан произвольный граф, дуги которого помечены буквами алфавита. Дан словарь, содержащий в себе слова, составленные из букв того же алфавита. Путь в графе задает некоторую строку. Напишите алгоритм, который позволяет найти вершину графа, служащую началом для максимального количества слов из словаря.

**Блок 2. «Информационные системы и компьютерные сети»**

**Код: 271**

**Дайте развернутые ответы.**

1. **(15 баллов)** В локальной сети малого предприятия (один сетевой ввод, не более 50 ПК, выделенный UNIX-сервер для управления сетью и сервер баз данных) необходимо обеспечить следующую функциональность:

- доступ в Интернет рабочих станций;
- обмен почтой;
- управление рабочими станциями;
- ограничение доступа к серверу баз данных со стороны внешних пользователей и со стороны некоторых рабочих станций;
- файловый обмен между рабочими станциями и сервером;
- размещение на сервере учебных материалов.

Выберите и обоснуйте (в свободной форме) состав служб, устанавливаемых на выделенном UNIX-сервере.

2. **(10 баллов)** Почему существуют разновидности технологий FastEthernet и GigabitEthernet с передачей по медным жилам на расстояния до 100 метров, а для технологии 10GE такой разновидности нет, при этом на оптических линиях для всех трех технологий можно использовать один и тот же кабель с разными трансиверами?

**Решите задачу.**

*Дано:* Два устройства, расположенные на расстоянии 45 км друг от друга. Каждое устройство имеет стабильный симметричный канал со спутником. Пропускная способность канала от Устройства 1 = 1024 Кбит/с, а от Устройства 2 = 2048 Кбит/с.

*Необходимо* оценить время передачи информации, объемом 15 МБайт от Устройства 2 к Устройству 1 при использовании UDP транспорта.

*Справочная информация:*

Технология канального уровня Ethernet со средним размером кадра 1218 байт

Технология физического уровня вносит 8 бит служебной синхронизации на каждый кадр.

Размер заголовков канального уровня — 18 байт

Размер заголовка сетевого уровня — 24 байта

Размер заголовка транспортного уровня — TCP = 24 байта, UDP = 8 байт

Средний размер пакета IP – 53465 байт

Размер служебной информации на уровнях, выше транспортного, принять равным 0.

Расстояние от любого Устройства до спутника — 35800 км

Скорость распространения сигнала от Устройств до спутника и обратно принять равной скорости света ( $3 \cdot 10^8$  м/с)

Оба Устройства подключены к одному спутнику, метод передачи у спутника — Store\_and\_forward, скорость внутренней шины на спутнике 100Мбит/с с загруженностью менее 30%.

