

Практика 5. Прикладной уровень (сдать до 26.03.2022)

1. Программирование сокетов.

1. Почта и SMTP (7 баллов)

1. Напишите программу, которая может отправлять электронную почту получателю, адрес которого задается параметром. Адрес отправителя может быть постоянным. Программа должна поддерживать два формата сообщений: **txt** и **html**. Можете использовать существующие библиотеки для работы с почтой. (2 балла)
2. Разработайте простой почтовый клиент, который отправляет текстовые сообщения электронной почты произвольному получателю. Программа должна соединиться с почтовым сервером, используя протокол SMTP, и передать ему сообщение. Не используйте встроенные методы для отправки почты, которые есть в большинстве современных платформ. Вместо этого **реализуйте свое решение на сокетах** с передачей сообщений почтовому серверу. (3 балла)
3. Модифицируйте ваш SMTP-клиент из предыдущего задания так, чтобы теперь он мог отправлять письма с изображениями (бинарными данными). Сделайте скриншот, подтверждающий получение такого почтового сообщения. (2 балла)

2. Удаленный запуск команд (3 балла)

Напишите программу для запуска команд (или приложений) на удаленном хосте с помощью TCP сокетов.

Например, вы можете с клиента дать команду серверу запустить приложение Калькулятор или Paint (на стороне сервера). Или запустить консольное приложение/утилиту с указанными параметрами. Продемонстрируйте работу вашей программы с помощью юнит-тестов или приложите скрин.

3. Широковещательная рассылка через UDP (2 балла)

Реализовать сервер (веб-службу) и клиента с использованием интерфейса Socket API, которая:

- работает по протоколу UDP
- каждую секунду рассылает широковещательно всем клиентам свое текущее время
- клиент службы выводит на консоль сообщаемое ему время

2. Задачи

Задача 1 (2 балла)

Рассмотрим короткую, 10-метровую линию связи, по которой отправитель может передавать данные со скоростью 150 бит/с в обоих направлениях. Предположим, что пакеты, содержащие данные, имеют размер 100000 бит, а пакеты, содержащие только управляющую информацию (например, флаг подтверждения или информацию рукопожатия) – 200 бит. Предположим, что у нас 10 параллельных соединений, и каждому предоставлено 1/10 полосы пропускания канала связи. Также допустим, что используется протокол HTTP, и предположим, что каждый загруженный объект имеет размер 100 Кбит, и что исходный объект содержит 10 ссылок на другие объекты того же отправителя. Будем считать, что скорость распространения сигнала равна скорости света (300×10^6 м/с).

- а. Вычислите общее время, необходимое для получения всех объектов при параллельных непостоянных HTTP-соединениях
- б. Вычислите общее время для постоянных HTTP-соединений. Ожидается ли существенное преимущество по сравнению со случаем непостоянного соединения?

Задача 2 (3 балла)

Рассмотрим раздачу файла размером $F = 15$ Гбит N пирам. Сервер имеет скорость отдачи $u_s = 30$ Мбит/с, а каждый узел имеет скорость загрузки $d_i = 2$ Мбит/с и скорость отдачи u . Для $N = 10, 100$ и 1000 и для $u = 300$ Кбит/с, 700 Кбит/с и 2 Мбит/с подготовьте график минимального времени раздачи для всех сочетаний N и u для вариантов клиент-серверной и одноранговой раздачи.

Задача 3 (3 балла)

Рассмотрим клиент-серверную раздачу файла размером F бит N пирам, при которой сервер способен отдавать одновременно данные множеству пирам – каждому с различной скоростью, но общая скорость отдачи при этом не превышает значения u_s . Схема раздачи непрерывная.

- а. Предположим, что $u_s/N \leq d_{\min}$. При какой схеме общее время раздачи будет составлять NF/u_s ?
- б. Предположим, что $u_s/N \geq d_{\min}$. При какой схеме общее время раздачи будет составлять F/d_{\min} ?
- в. Докажите, что минимальное время раздачи описывается формулой $\max\{NF/u_s, F/d_{\min}\}$.