Курс «Информационные сети и телекоммуникации»

Лабораторная работа № 3 «Неблокирующие сокеты»

Цель работы

Освоение работы с сокетами в неблокирующем режиме путем опроса готовности.

Подготовка к лабораторной работе

Завершить выполнение задания ЛР № 2 «Блокирующие потоковые сокеты».

Задание на лабораторную работу

Требуется усовершенствовать программу-сервер ЛР № 2, сделав её асинхронной, то есть способной обслуживать нескольких подключенных клиентов одновременно при помощи неблокирующих сокетов и без применения многопоточности.

1. **Изменить программу-сервер** для работы следующим образом:
   - 1.1. Запросить у пользователя адрес IP и порт, на который ожидается подключение клиентов.
   - 1.2. Создать сокет и выполнить его привязку к заданному адресу.
   - 1.3. Завести список подключенных клиентов (см. указания к выполнению).
   - 1.4. Циклически:
     - 1.4.1. Сформировать списки сокетов, на которых требуется должаться тех или иных событий из п. 1.4.2.
     - 1.4.2. Дождаться наступления одного или нескольких возможных событий:
       - отключения ранее подключенного клиента[1](клиент завершил работу с сервером и закрыл соединение со своей стороны);
       - подключения нового клиента;
       - принять запросы клиентов, от которых они ожидаются;
       - отправить данные клиентам, которым это необходимо.
     - 1.4.3. Принять входящее подключение, напечатать на экране адрес и порт клиента, добавить клиента в список подключенных.
     - 1.4.4. Отправить клиентам все данные, какие будет возможность передать.
     - 1.4.5. Принять все данные, поступившие от клиентов. Каждый целиком принятый запрос обработать, подобно тому, как делалось в ЛР № 2. Отличие: что отправку ответа нужно запланировать, но не начинать до очередной итерации цикла (см. указания к выполнению).

[1] Технически это возможность принять от клиента данные длиной 0.

1.4.6. Корректно (gracefully) завершить соединения с отключившимися клиентомами и удалить их из списка подключенных.

2. **Проверить корректность работы программ** с файлами размером не менее сотен килобайт (например, с изображениями) при одновременном подключении не менее, чем двух клиентов (можно добавить задержку в цикл).

Контрольные вопросы

1. Чем неблокирующий режим работы сокетов отличается от блокирующего?
2. Каковы преимущества и недостатки асинхронного режима работы сокетов, в каких случаях имеет смысл его использовать?
3. Каким образом выполняется перевод сокета в асинхронный режим работы? Возможен ли обратный перевод? Доступен ли асинхронный режим для сокетов, принимающих подключения, и для подключающихся сокетов (клиента)?
4. Что такое множество сокетов (`fd_set`), зачем оно используется и какие средства работы с ним имеются в API сокетов?
5. Как работает и интерпретирует свои параметры функция `select()`?
6. Каковы отличия в обработке ошибок для сокетов в неблокирующем режиме?