Лабораторная работа № 6.

Немецков Михаил, ПМ-31

Задание 1.

Необходимые знания

1. TCP и TCP/IP
2. TCP vs UDP
3. Системный вызов `socket`
4. Системный вызов `bind`
5. Системный вызов `listen`
6. Системный вызов `accept`
7. Системный вызов `recv`
8. Системный вызов `send`
9. Системный вызов `close`
10. Системный вызов `connect`

В предыдущей лабораторной работе вы распаралелливали вычисление факториала по модулю с помощью потоков. В этой работе вы пойдете еще дальше: вы распараллелите эту работу еще и между серверами.

Необходимо закончить `client.c` и `server.c`:

Клиент в качетсве аргументов командной сроки получает `k`, `mod`, `servers`, где `k` это факториал, который необходимо вычислить (`k! % mod`), `servers` это путь до файла, который содержит сервера (`ip:port`), между которыми клиент будет распараллеливать соединения.

Сервер получает от клиента "кусок" своих вычислений и `mod`, в ответ отсылает клиенту результат этих вычислений.

TCP/IP — сетевая модель передачи данных, представленных в цифровом виде. Модель описывает способ передачи данных от источника информации к получателю. В модели предполагается прохождение информации через четыре уровня, каждый из которых описывается правилом (протоколом передачи).

Уровни

Прикладной

Хост-Хост

Межсетевой

Доступ к сети

Наборы правил, решающих задачу по передаче данных, составляют стек протоколов передачи данных, на которых базируется Интернет. Название TCP/IP происходит из двух важнейших протоколов семейства — Transmission Control Protocol (TCP) и Internet Protocol (IP).

TCP – протокол, обеспечивающий сервис, ориентированный на соединение, для пары взаимодействующих процессов, и включающий надежность, контроль трафика и исправление.

IP – это ненадежный, максимально обеспеченный, датаграммный пакетный протокол
Его **функции**

1) Определяет основную единицу передачи данных в интерсети.
2) Выполняет функцию маршрутизации
3) Включает правила ненадежной доставки, которые определяют, как маршрутизаторы должны обрабатывать пакеты, и при каких условиях можно уничтожать пакет
4) IP использует IP-адреса, состоящие из двух частей: адреса сети и адреса узла в сети
5) IP не ожидает от нижележащих протоколов ничего кроме возможности доставки пакетов к адресуемому узлу
6) не добавляет надежности
7) IP-пакеты могут потеряться, поменять порядок следования
8) не исправляет ошибки
9) не выполняет контроль трафика

В архитектуре TCP/IP определены два протокола уровня Хост-Хост

Transmission Control Protocol (TCP)

User Datagram Protocol (UDP)

UDP – ненадежный датаграммный протокол

1) Обеспечивает прикладным программам возможность посылать данные другим программам с минимальными накладными расходами
2) Не добавляет надежности нижележащим уровням
3) Не выполняет контроль трафика
4) Приложения, требующие надежной доставки

потоков данных, должны использовать TCP

IP-адрес представляет собой 32-битное. Обычно адрес разбивают на 4 байта и записывают в виде 4-х чисел от 0 до 255, перечисленных через точку:
192.168.0.1
Для решения задачи маршрутизации адрес узла должен состоять из 2 частей: адрес сети и адрес узла в сети. В IP-адресе адрес сети размещается в старших битах, адрес узла в сети – в младших

Сокет – объект межпроцессного взаимодействия, обеспечивающий прием и передачу данных для процесса.

Создание сокета
int socket(int domain, int type, int protocol);
domain – коммуникационный домен
type – тип сокета
protocol – протокол транспортного уровня, если значение параметра равно 0, используется протокол по умолчанию для данного типа сокета и коммуникационного домена.
Возвращаемое значение – дескриптор сокета.

Домены -абстракции, которые подразумевают конкретную структуру адресации и множество протоколов, которое определяет различные типы сокетов внутри домена.
В Internet домене сокет - это комбинация IP адреса и номера порта, которая однозначно определяет отдельный сетевой процесс во всей глобальной сети Internet.
Функция socket создает конечную точку для коммуникаций и возвращает файловый дескриптор, ссылающийся на сокет, или -1 в случае ошибки. Данный дескриптор используется в дальнейшем для установления связи.

Назначение адреса сокету
int bind(int s, const struct sockaddr *name, int namelen);

s – дескриптор сокета
name – адрес буфера, содержащего адрес сокета. Адрес представляет собой структуру struct sockaddr_in
namelen – длина структуры, содержащей адрес

Системный вызов listen используется сервером, ориентированным на установление связи путем виртуального соединения, для перевода сокета в пассивный режим и установления глубины очереди для соединений.

```
int listen(int sockd, int backlog);
```

Параметр sockd является дескриптором созданного ранее сокета, который должен быть переведен в пассивный режим, т. е. значением, которое вернул системный вызов socket() . Параметр backlog определяет максимальный размер очередей для сокетов, находящихся в состояниях полностью и не полностью установленных соединений.

Системный вызов accept используется сервером, ориентированным на установление связи путем виртуального соединения, для приема полностью установленного соединения.

```
int accept(int sockd,
   struct sockaddr *cliaddr,
   int *clilen);
```

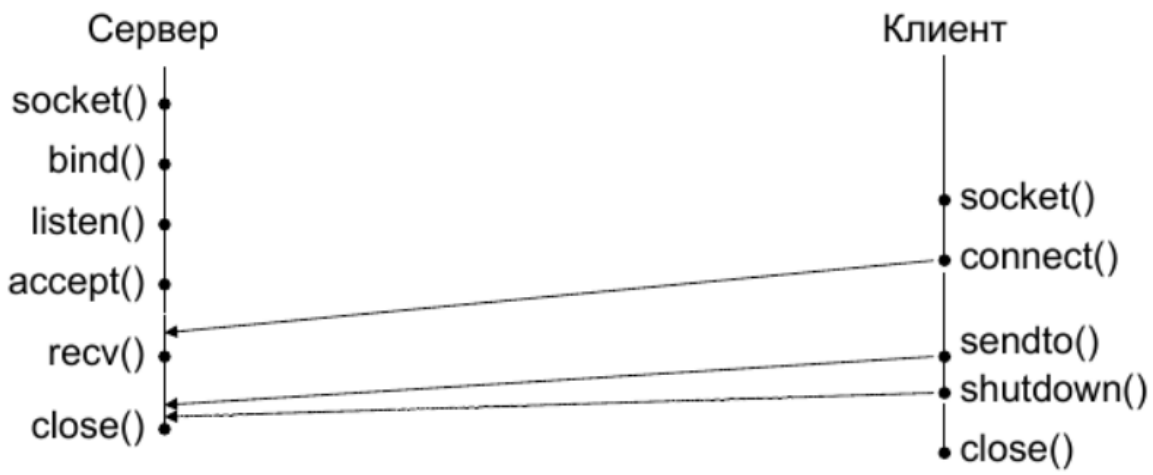
Параметр clilen содержит указатель на целую переменную, которая после возвращения из вызова будет содержать фактическую длину адреса клиента.

Передача/прием
ssize_t recvfrom(int s, void *buffer, size_t length, int flags, struct sockaddr *address, socklen_t *address_len);

Системный вызов send() используются для пересылки сообщений в другой сокет.
Вызов send() можно использовать, только если сокет находится в состоянии соединения (то есть известен получатель).

Закрытие сокета
int close(int s);
s – дескриптор сокета

Системный вызов connect служит для организации связи клиента с сервером.



См. Гитхаб (код программы для распараллеливания)

Результат:

Сервер:

~/lab6/src$ ./server.exe --port 2555 --tnum 4

Server listening at 2555

Receive: 4 10 2

Total: 0

Клиет:

~/lab6/src$ ./client.exe --k 10 --mod 2 --servers servers.txt

answer: 0

Сервер:

~/lab6/src$ ./server.exe --port 2555 --tnum 4

Server listening at 2555

Receive: 4 2 3

Total: 2

Клиет:

~/lab6/src$ ./client.exe --k 2 --mod 3 --servers servers.txt

answer: 2

Задание 2.

Создать makefile для программ клиента и сервера

См.Гитхаб

Задание 3.

Найти дублирующийся код в двух приложениях и вынести его в библиотеку. Добавить изменения в makefile.

На гитхабе теперь все не в одном файле, а в разных. То, что не использовалось в server.c или в client.c вынесли в файлы разные, чтобы одно не мешалшось другому.