

Операционные системы  
ИДЗ 4. Отчёт  
Вариант 35  
Работа на 10 баллов

Фролов-Буканов Виктор Дмитриевич БПИ-228

30 мая 2024

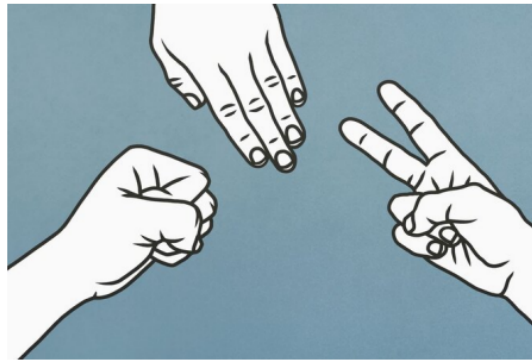
# 1 Условие задачи

35. «Камень, ножницы, бумага» 1 — однокруговая система.

$N$  студентов, изнывающих от скуки на лекции по операционным системам решили организовать однокруговой турнир в игру «Камень, ножницы, бумага». Каждый с каждым при этом играет только один раз. За победу дается два очка, за ничью — одно, за поражение — ноль.

Требуется создать многопроцессное приложение, моделирующее турнир.

*Каждый студент — отдельный процесс. Генерация камня, ножниц и бумаги в каждом процессе формируется случайно.*



## 2 Замечание

Данное ИДЗ отличается от предыдущего лишь использованием другого протокола, так что вся логика работы приложения, логика взаимодействия клиентов с сервером и так далее остаётся той же. Я лишь переписал код с протокола *TCP/IP* на *UDP*

## 3 Работа с командной строкой / запуск программы

Для сборки проекта в задаче каждый критерий написан *Makefile*, поэтому для сборки проекта достаточно выполнить команду *make*, находясь в директории с данным *Makefile*. В программе на 5 баллов, запуск сервера и клиента запускается с передачей ip-адреса, порта и числа студентов, участвующих в турнире. В случае неверного ввода сервер заканчивает свою работу и печатает валидный формат запуска сервера через командную строку:

```
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/5points$ ./server
Usage: ./server <ip_address> <port> <number_of_students>
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/5points$
```

В реализациях на более высокую оценку я убрал возможность запуска сервера и клиентов с передачей ip-адреса и порта через командную строку для более простой отладки приложения. Данные значения я захардкодил в кодах сервера и клиентов (по умолчанию это ip-адрес "127.0.0.1" и порт 8080).

## 4 Схема решения задачи на 4-5 баллов

В начале происходит валидация данных, полученных через командную строку, а также создание сокетов, установка соединений и прочие процедуры инициализации окружения. Далее сервер принимает *total\_students* соединений от клиентов, сохраняя их в массив и потом запускает метод *handle\_clients*, эмулирующий процесс турнира. В данном методе через два цикла *for* заполняется случайно (эмулируя реальные матчи) массив структур *Score*, в котором хранятся результаты каждого игрока (число поражений, побед и ничей). Далее через системный вызов *send* каждому *i*-ому клиенту отправляется *i*-ая структура *Score*, хранящая результаты выступления данного игрока. В клиенте после всех подключений через системный вызов *read* ожидается получение данной структуры, а после получения осуществляется её дальнейший вывод на экран клиента

## 5 Результат работы решения на 4-5 баллов

```
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/5points$ ./server 127.0.0.1 8888 3
Waiting for 3 students to connect...
Student 1 joined the game
Student 2 joined the game
Student 3 joined the game
All students connected. Starting the tournament...
Tournament finished
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/5points$

frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/5points$ ./client 127.0.0.1 8888
Tournament results:
Wins: 2
Losses: 0
Draws: 0
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/5points$
```

```

frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/5points$ ./client 127.0.0.1 8888
Tournament results:
Wins: 0
Losses: 2
Draws: 0
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/5points$

frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/5points$ ./client 127.0.0.1 8888
Tournament results:
Wins: 1
Losses: 1
Draws: 0
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/5points$ █

```

## 6 Схема решения задачи на 6-7 баллов

Аналогична схеме решения на 4-5, за исключение того, что теперь добавился второй клиент (наблюдатель), подключаемый отдельно после всех клиентов. Также, как сказал в прологе, теперь нет опции запуска сервера и клиентов с передачей ip-адреса и порта для более удобной отладки. Теперь в методе *handle\_clients* клиенту-наблюдателю отсылается через системный вызов *send* массив структур *StudentResult*, каждый элемент которого представляет собой пару *student\_id* и *Score*, соответствующий этому *student\_id*. Сам клиент наблюдатель же ожидает (используя системный вызов *recv*), пока в его сокет будет записан данный массив, и потом выводит его содержимое на консоль

## 7 Результат работы решения на 6-7 баллов

```
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/7points$ ./server 3
Waiting for 3 students and one monitor to connect...
Student 1 joined the game
Student 2 joined the game
Student 3 joined the game
Waiting for the monitor to connect...
Monitoring client connected
All clients connected. Starting the tournament...
Tournament finished
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/7points$
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/7points$ ./client
Tournament results:
Wins: 0
Losses: 1
Draws: 1
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/7points$
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/7points$ ./client
Tournament results:
Wins: 1
Losses: 1
Draws: 0
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/7points$
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/7points$ ./client
Tournament results:
Wins: 1
Losses: 0
Draws: 1
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/7points$
```

```
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/7points$ ./monitor
Enter the number of students: 3
Overall tournament results:
Student 0 - Wins: 0, Losses: 1, Draws: 1
Student 1 - Wins: 1, Losses: 1, Draws: 0
Student 2 - Wins: 1, Losses: 0, Draws: 1
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/7points$
```

## 8 Схема решения задачи на 8-10 баллов

Аналогична схеме решения на 6-7 баллов, но теперь мы поддерживаем не одного клиента-наблюдателя, а несколько, записывая сокет каждого в массив при принятии подключения, а в методе *handle\_clients* мы теперь рассылаем не по одному сокету, а сразу по всем сокета-наблюдателям из массива (сигнатура метода *handle\_clients* для этого была немного видоизменена). Критерии на 9-10 баллов также выполняются в данной реализации, так что сдаю одну программу на 8-10 баллов

## 9 Результат работы решения на 8-10 баллов

```
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/10points$ ./server 3 2
Waiting for 3 students to connect...
Student 1 connected.
Student 2 connected.
Student 3 connected.
Waiting for 2 monitors to connect...
Monitor 1 connected.
Monitor 2 connected.
All clients connected. Starting the tournament...
Tournament finished.
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/10points$

frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/10points$ ./client
Tournament results:
Wins: 1
Losses: 0
Draws: 1
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/10points$ █

frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/10points$ ./client
Tournament results:
Wins: 0
Losses: 1
Draws: 1
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/10points$

frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/10points$ ./client
Tournament results:
Wins: 0
Losses: 0
Draws: 2
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/10points$ █
```

```

frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/10points$ ./monitor
Enter the number of students: 3
Overall tournament results:
Student 1 - Wins: 1, Losses: 0, Draws: 1
Student 2 - Wins: 0, Losses: 1, Draws: 1
Student 3 - Wins: 0, Losses: 0, Draws: 2
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/10points$

frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/10points$ ./monitor
Enter the number of students: 3
Overall tournament results:
Student 1 - Wins: 1, Losses: 0, Draws: 1
Student 2 - Wins: 0, Losses: 1, Draws: 1
Student 3 - Wins: 0, Losses: 0, Draws: 2
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/10points$ █

```

## 10 Пример отключения сервера

```

frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/10points$ ./server 3 2
Waiting for 3 students to connect...
Student 1 connected.
Student 2 connected.
Student 3 connected.
Waiting for 2 monitors to connect...
Monitor 1 connected.
^C
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/10points$ █

frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/10points$ ./client
Tournament results:
Wins: 0
Losses: 395049983
Draws: 0
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/10points$ █

```



```
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/10points$ ./client
Tournament results:
Wins: 0
Losses: 395049983
Draws: 0
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/10points$ █

frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/10points$ ./client
Tournament results:
Wins: 0
Losses: 395049983
Draws: 0
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/10points$ █

frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/10points$ ./monitor
Enter the number of students: 3
Overall tournament results:
Student -34313192 - Wins: 32571, Losses: -34261015, Draws: 32571
Student 0 - Wins: 0, Losses: 0, Draws: -256
Student -1 - Wins: -1, Losses: -1, Draws: 16843007
frolovbuk@LAPTOP-K0RFAB50:~/ihws/ihw3/10points$
```