

Operating System. IHW 2

[Operating Systems](#)

Александр Васюков | БПИ235

Вариант 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.

Решение претендует на 9 баллов.

Программы можно найти на Github по ссылке: https://github.com/vasyukov1/HSE-FCS-SE-2-year/tree/main/Operating%20Systems/Homeworks/IHW_2

Решение

На 4-5 баллов

Каждый студент представлен отдельным дочерним процессом.

Родительский процесс:

- Инициализирует разделяемую память и семафоры.
- Создает N дочерних процессов.
- Проводит турнир: запускает пары игроков.
- Собирает и выводит результаты.

Взаимодействие через:

- POSIX shared memory (`shm_open` , `mmap` , `shm_unlink`).
- POSIX именованные семафоры (`sem_open` , `sem_post` , `sem_wait` , `sem_close` , `sem_unlink`).

Обработка сигналов: В родительском и дочерних процессах обрабатывается `SIGINT` , вызывается `cleanup()` :

- Закрытие и удаление всех семафоров.
- Удаление сегмента общей памяти.

Результат:

```
alexvasyukov@Alexanders-MacBook-Air for_4-5 % make
cc main.c -o rps -pthread
alexvasyukov@Alexanders-MacBook-Air for_4-5 % ./rps 4
Match 0 vs 1: Scissors vs Paper
Match 0 vs 2: Paper vs Rock
Match 0 vs 3: Rock vs Scissors
Match 1 vs 2: Rock vs Scissors
Match 1 vs 3: Scissors vs Paper
Match 2 vs 3: Paper vs Rock

Final Scores:
Player 0: 6 points
Player 1: 4 points
Player 2: 2 points
Player 3: 0 points
Cleaning up...
```

На 6-7 баллов

Вместо именованных POSIX-семафоров используются неименованные (`sem_init`, `sem_wait`, `sem_post`).

Разделяемая память — через `shm_open` (POSIX).

Все семафоры и данные хранятся внутри общей памяти, доступной всем процессам.

Вызовы `sem_destroy` и `munmap` обеспечивают корректное завершение

Результат

```
alexvasyukov@Alexanders-MacBook-Air for_6-7 % ./rps_v2 4
Match 0 vs 1: Paper vs Rock
Match 0 vs 2: Paper vs Scissors
Match 0 vs 3: Paper vs Rock
Match 1 vs 2: Rock vs Scissors
Match 1 vs 3: Rock vs Rock
Match 2 vs 3: Scissors vs Rock

Final Scores:
Player 0: 4 points
Player 1: 3 points
Player 2: 2 points
Player 3: 3 points
Cleaning up...
```

На 8 баллов

Структура:

```
for_8/  
├─ common.h  
├─ init.c  
├─ student.c  
├─ controller.c  
└─ Makefile
```

Приложение разделено на независимо запускаемые процессы.

Используются System V shared memory (shmget , shmat).

Семафоры — System V (semget , semop).

Процессы запускаются независимо (например: ./student).

Есть удаление сегментов памяти и семафоров по завершению (IPC_RMID).

Процессы взаимодействуют без общего родителя.

Ход игры полностью сохраняется, работает синхронизация .

Запуск:

0. Запустить Makefile.

1. Сначала надо инициализировать программу - запустить ./init .
2. После этого запустить каждого студента в новом терминале в формате ./student <id> <n> , где id - номер студента (начиная с 0), n - количество всех студентов.
3. Чтобы провести турнир, получить результаты и очистить всё, надо запустить контролёр ./controller <n> , где n - количество студентов.

Результат

```
alexvasyukov@Alexanders-MacBook-Air for_8 % ./student 0 4  
Student 0 played Rock vs Rock (student 1)  
Student 0 played Paper vs Paper (student 2)  
Student 0 played Rock vs Paper (student 3)  
alexvasyukov@Alexanders-MacBook-Air for_8 %  
alexvasyukov@Alexanders-MacBook-Air for_8 % ./student 1 4  
Student 1 played Rock vs Rock (student 0)  
Student 1 played Scissors vs Rock (student 2)  
Student 1 played Paper vs Paper (student 3)  
alexvasyukov@Alexanders-MacBook-Air for_8 %  
alexvasyukov@Alexanders-MacBook-Air for_8 % ./student 2 4  
Student 2 played Paper vs Paper (student 0)  
Student 2 played Rock vs Scissors (student 1)  
Student 2 played Paper vs Rock (student 3)  
alexvasyukov@Alexande
```

```
alexvasyukov@Alexanders-MacBook-Air for_8 % ./student 3 4  
Student 3 played Paper vs Rock (student 0)  
Student 3 played Paper vs Paper (student 1)  
Student 3 played Rock vs Paper (student 2)
```

```
alexvasyukov@Alexanders-MacBook-Air for_8 % ./controller 4  
Waiting for results...  
Final scores:  
Player 0: 2 points  
Player 1: 2 points  
Player 2: 5 points  
Player 3: 3 points  
alexvasyukov@Alexande  
alexvasyukov@Alexanders-MacBook-Air for_8 %
```

На 9 баллов

Процессы-игроки: каждый студент запускается как отдельный процесс (`./student <id>` `<n>`).

Очередь сообщений: используется для обмена ходами между процессами.

Используется механизм обмена — System V message queues (`msgget` , `msgsnd` , `msgrcv`).

Семафоры System V: обеспечивают синхронизацию доступа к очереди сообщений.

Результат

<pre>alexvasyukov@Alexanders-MacBook-Air for_9 % ./student 0 3 Игрок 0 (Бумага) vs Игрок 1 (Камень): Победа Игрок 0 (Камень) vs Игрок 2 (Ножницы): Победа Игрок 0 финальный счёт: 4 очков alexvasyukov@Alexanders-MacBook-Air for_9 %</pre>	<pre>alexvasyukov@Alexanders-MacBook-Air for_9 % ./student 1 3 Игрок 1 (Камень) vs Игрок 0 (Бумага): Поражение Игрок 1 (Камень) vs Игрок 2 (Камень): Ничья Игрок 1 финальный счёт: 1 очков alexvasyukov@Alexanders-MacBook-Air for_9 %</pre>	<pre>alexvasyukov@Alexanders-MacBook-Air for_9 % ./student 2 3 Игрок 2 (Ножницы) vs Игрок 0 (Камень): Поражение Игрок 2 (Камень) vs Игрок 1 (Камень): Ничья Игрок 2 финальный счёт: 1 очков alexvasyukov@Alexanders-MacBook-Air for_9 %</pre>
---	--	---