

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет информатики и  
радиоэлектроники

Кафедра электронных вычислительных машин

Лабораторная работа № 3  
По дисциплине ОСиСП

«Взаимодействие и синхронизация процессов»

Выполнил:  
студент группы 150501 Черноок А.Ю.

Проверил:  
\_\_\_\_\_ Поденок Л.П.

Минск  
2023

## 1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Синхронизировать процессы с помощью сигналов и обработать сигналы таймера.

Действия родительского процесса:

По нажатию клавиши «+» родительский процесс (Р) должен порождать дочерний процесс (C\_k) и сообщать об этом.

По нажатию клавиши «-» Р должен удалять последний порожденный C\_k, сообщать об этом и о количестве оставшихся.

При вводе символа «l» должен выводить перечень родительских и дочерних процессов.

При вводе символа «k» Р должен удалять все C\_k и сообщать об этом.

При вводе символа «s» Р должен запрещать всем C\_k выводить статистику.

При вводе символа «g» Р должен разрешать всем C\_k выводить статистику.

При вводе символов «s<num>» Р должен запрещать C\_<num> выводить статистику.

При вводе символов «g<num>» Р должен разрешать C\_<num> выводить статистику.

При вводе символов «р<num>» Р должен запрещать всем C\_k вывод и запрашивать C\_<num> вывести свою статистику. По истечению 5 секунд, если не введен символ «g», должен разрешать всем C\_k снова выводить статистику.

По нажатию клавиши «q» Р удаляет все C\_k, сообщает об этом и завершается.

Действия дочернего процесса:

Дочерний процесс во внешнем цикле заводит будильник и входит в вечный цикл, в котором заполняет структуру, содержащую пару переменных типа int, значениями {0, 0} и {1, 1} в режиме чередования.

При получении сигнала от будильника проверяет содержимое структуры, собирает статистику и повторяет тело внешнего цикла.

Через заданное количество повторений внешнего цикла (например, через 101) дочерний процесс, если ему разрешено, выводит свои PPID, PID и 4 числа — количество разных пар, зарегистрированных в момент получения сигнала от будильника.

Вывод должен осуществляться посимвольно.

C\_k запрашивает доступ к stdout у Р и осуществляет вывод после подтверждения. По завершению вывода C\_k сообщает Р об этом.

Следует подобрать интервал времени ожидания и количество повторений внешнего цикла, чтобы статистика была значимой.

Сообщения выводятся в stdout.

Сообщения процессов должны содержать идентифицирующие их данные, чтобы можно было фильтровать вывод утилитой grep.

## 2 АЛГОРИТМ

Алгоритм parent для решения поставленной задачи:

- 1 Инициализация обработчиков сигналов.
- 2 Выбор действия и его исполнение.

Алгоритм child для решения поставленной задачи:

- 1 Инициализация обработчиков сигналов.
- 2 Внешний цикл, в котором заводится будильник, и выход из которого происходит при приеме сигнала от родителя о выходе.
- 3 Внутренний цикл с заполнением структуры значениями {0,0}, {0,1}, {1,0}, {1, 1}, выход из которого происходит при срабатывании будильника.

## 3 ТЕСТ ПРОГРАММЫ

```
[niks0@fedora oslab3]$ ./parent
Options:
+ - add child
- - delete last child
l - show all processes
k - kill all proccess
s - forbid all processes to show statistic
g - allow all processes to show statistic
s<num> - forbid <num> process to show statistic
g<num> - allow <num> process to show statistic
p<num> - get <num> statistic
q - exit
```

You can enter the option to do:

+

Parent created child number 0

You can enter the option to do:

+

Parent created child number 1

You can enter the option to do:

+

Parent created child number 2

You can enter the option to do:

+

Parent created child number 3

You can enter the option to do:

Pid:3918. Ppid:3917. C\_0 combinations\_statistic:  
{0,0} - 1; {0,1} - 3; {1,0} - 7; {1,1} - 6.

Pid:3919. Ppid:3917. C\_1 combinations\_statistic:  
{0,0} - 7; {0,1} - 3; {1,0} - 4; {1,1} - 3.

Pid:3920. Ppid:3917. C\_2 combinations\_statistic:  
{0,0} - 4; {0,1} - 5; {1,0} - 3; {1,1} - 5.

Pid:3921. Ppid:3917. C\_3 combinations\_statistic:  
{0,0} - 4; {0,1} - 4; {1,0} - 5; {1,1} - 4.

s

You can enter the option to do:

l

Num of childs:4

Child[0]\_pid:3918. Output permission status:0

Child[1]\_pid:3919. Output permission status:0

Child[2]\_pid:3920. Output permission status:0

Child[3]\_pid:3921. Output permission status:0

You can enter the option to do:

g1

You can enter the option to do:

Pid:3919. Ppid:3917. C\_1 combinations\_statistic:  
{0,0} - 10; {0,1} - 12; {1,0} - 16; {1,1} - 13.

p3

You can enter the option to do:

Pid:3921. Ppid:3917. C\_3 combinations\_statistic:  
{0,0} - 8; {0,1} - 14; {1,0} - 16; {1,1} - 21.

Pid:3918. Ppid:3917. C\_0 combinations\_statistic:  
{0,0} - 11; {0,1} - 18; {1,0} - 20; {1,1} - 19.

Pid:3919. Ppid:3917. C\_1 combinations\_statistic:  
{0,0} - 12; {0,1} - 17; {1,0} - 18; {1,1} - 21.

Pid:3920. Ppid:3917. C\_2 combinations\_statistic:  
{0,0} - 11; {0,1} - 11; {1,0} - 18; {1,1} - 28.

Pid:3921. Ppid:3917. C\_3 combinations\_statistic:  
{0,0} - 8; {0,1} - 17; {1,0} - 17; {1,1} - 26.

k

Child[0] is killed

```
Child[1] is killed  
Child[2] is killed  
Child[3] is killed
```

You can enter the option to do:

```
q  
[niks0@fedora oslab3]$
```

## **5 ВЫВОДЫ**

В процессе выполнения лабораторной работы была написана программа, что взаимодействует с множеством процессов одновременно, управляет ими и позволяет обеспечить их синхронизацию.