

Московский Авиационный Институт  
(Национальный Исследовательский Университет)  
Факультет информационных технологий и прикладной математики  
Кафедра вычислительной математики и программирования

**Лабораторная работа № 6-8 по курсу**  
**«Операционные системы»**

Студент: Чирикова П. С.

Группа: М8О-201Б-21

Вариант: 11

Преподаватель Миронов Евгений Сергеевич

Оценка: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

Подпись: \_\_\_\_\_

Москва, 2022

## Содержание

1. Репозиторий
2. Постановка задачи
3. Общие сведения о программе
4. Общий метод и алгоритм решения
5. Исходный код
6. Демонстрация работы программы
7. Выводы

## Постановка задачи

### Цель работы

Целью является приобретение практических навыков в:

1. Управлении серверами сообщений (№6)
2. Применение отложенных вычислений (№7)
3. Интеграция программных систем друг с другом (№8)

### Задание

Реализовать распределенную систему по асинхронной обработке запросов. В данной распределенной системе должно существовать 2 вида узлов: «управляющий» и «вычислительный». Необходимо объединить данные узлы в соответствии с той топологией, которая определена вариантом. Связь между узлами необходимо осуществить при помощи технологии очередей сообщений. Также в данной системе необходимо предусмотреть проверку доступности узлов в соответствии с вариантом. При убийстве («kill -9») любого вычислительного узла система должна пытаться максимально сохранять свою работоспособность, а именно все дочерние узлы убитого узла могут стать недоступными, но родительские узлы должны сохранить свою работоспособность.

Управляющий узел отвечает за ввод команд от пользователя и отправку этих команд на вычислительные узлы. Список основных поддерживаемых команд:

### Создание нового вычислительного узла

Формат команды: create id [parent]

id – целочисленный идентификатор нового вычислительного узла

parent – целочисленный идентификатор родительского узла. Если топологией не предусмотрено введение данного параметра, то его необходимо игнорировать (если его ввели)

Формат вывода:

«Ok: pid», где pid – идентификатор процесса для созданного вычислительного узла  
«Error: Already exists» - вычислительный узел с таким идентификатором уже существует  
«Error: Parent not found» - нет такого родительского узла с таким идентификатором  
«Error: Parent is unavailable» - родительский узел существует, но по каким-то причинам с ним не удается связаться  
«Error: [Custom error]» - любая другая обрабатываемая ошибка

Пример:

```
> create 10 5
```

Ok: 3128

Примечания: создание нового управляющего узла осуществляется пользователем программы при помощи запуска исполняемого файла. Id и pid — это разные идентификаторы.

### **Удаление существующего вычислительного узла**

Формат команды: remove id

id – целочисленный идентификатор удаляемого вычислительного узла

Формат вывода:

«Ok» - успешное удаление

«Error: Not found» - вычислительный узел с таким идентификатором не найден

«Error: Node is unavailable» - по каким-то причинам не удается связаться с вычислительным узлом

«Error: [Custom error]» - любая другая обрабатываемая ошибка

Пример:

```
> remove 10
```

Ok

Примечание: при удалении узла из топологии его процесс должен быть завершен и работоспособность вычислительной сети не должна быть нарушена.

### **Исполнение команды на вычислительном узле**

Формат команды: exec id [params]

id – целочисленный идентификатор вычислительного узла, на который отправляется команда

Формат вывода:

«Ok:id: [result]», где result – результат выполненной команды

«Error:id: Not found» - вычислительный узел с таким идентификатором не найден

«Error:id: Node is unavailable» - по каким-то причинам не удается связаться с вычислительным узлом

«Error:id: [Custom error]» - любая другая обрабатываемая ошибка

Пример:

Можно найти в описании конкретной команды, определенной вариантом задания.

Примечание: выполнение команд должно быть асинхронным. Т.е. пока выполняется команда на одном из вычислительных узлов, то можно отправить следующую команду на другой

вычислительный узел.

## Общие сведения о программе

Вариант 1, 4, 2

Вся библиотека zmq.hpp

## Общие сведения о программе

- **dlopen** динамически открывает нужную нам библиотеку.
- **dlsym** ищет нам нужную функцию

## Общий метод и алгоритм решения

Каждый узлы общаются только с соседями через очередь сообщений zmq. Структура – список с одним управляющим узлом. Каждый узел – отдельный процесс.

## Исходный код

## В репозитории

## Демонстрация работы программы

```
create 1 -1
OK: 2349
ping 1
OK: 1
create 2 1
OK: 2355
create 3 -1
OK: 2361
ping 2
OK: 1
ping 3
OK: 1
ping 4
Error: Not found
exec 2
aboba
abobus
OK
back 2
OK: 2355 : -1
create 4 2
OK: 2367
ping 4
OK: 1
```

## Выводы

Создание процессов в виде списка значительно ускоряет работу сервера, тк каждый узел – есть отдельный сервер. Zero MQ дает нам возможность при подключенном интернете создавать связи между родительским и дочерними процессами.