**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

|  |  |
| --- | --- |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № дубл. |  |
| Взам. инв. № |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл |  |

Факультет компьютерных наук

Департамент программной инженерии

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **ЗАДАЧА ОБ ОБЕДАЮЩИХ ФИЛОСОФАХ**    **Пояснительная записка**  **ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**  **RU.17701729.04.01-01 81 01-1-ЛУ**  **Исполнитель**  Студент группы БПИ192  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Д.Е. Борисов/  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г. | |
|  |  |

**УТВЕРЖДЕН**

**RU.17701729.04.01-01 81 01-1-ЛУ**

|  |  |
| --- | --- |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № дубл. |  |
| Взам. инв. № |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл |  |

**ЗАДАЧА ОБ ОБЕДАЮЩИХ ФИЛОСОФАХ**

**Пояснительная записка  
RU.17701729.04.01-01 81 01-1-ЛУ  
Листов 7**

СОДЕРЖАНИЕ

[1. ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc58683467)

[1.1 Наименование программы 3](#_Toc58683468)

[1.2 Текст задачи 3](#_Toc58683469)

[2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 4](#_Toc58683470)

[2.1 Описание алгоритма и функционирования программы 4](#_Toc58683471)

[2.2 Организация входных данных 4](#_Toc58683472)

[2.3 Организация выходных данных 5](#_Toc58683473)

[3. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ 6](#_Toc58683474)

[ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 7](#_Toc58683475)

# 1. ВВЕДЕНИЕ

## 1.1 Наименование программы

Наименование программы – «Задача об обедающих философах».

## 1.2 Текст задачи

4. Задача об обедающих философах. Пять философов сидят возле круглого стола. Они проводят жизнь, чередуя приемы пищи и размышления. В центре стола находится большое блюдо спагетти. Спагетти длинные и запутанные, философам тяжело управляться с ними, поэтому каждый из них, чтобы съесть порцию, должен пользоваться двумя вилками. К несчастью, философам дали только пять вилок. Между каждой парой философов лежит одна вилка, поэтому эти высококультурные и предельно вежливые люди договорились, что каждый будет пользоваться только теми вилками, которые лежат рядом с ним (слева и справа). Написать многопоточную программу, моделирующую поведение философов с помощью семафоров. Программа должна избегать фатальной ситуации, в которой все философы голодны, но ни один из них не может взять обе вилки (например, каждый из философов держит по одной вилки и не хочет отдавать ее). Решение должно быть симметричным, то есть все потоки-философы должны выполнять один и тот же код.

# 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

## 2.1 Описание алгоритма и функционирования программы

Каждый поток-философ получает на вход номер философа, которого он представляет. У каждого философа есть три состояния – HUNGRY (хочет взять вилки и приступить к еде), EATING (взял соседние вилки и ест), THINKING (не претендует на вилки рядом и думает) и семафор, требующийся для организации взаимодействия между потоками. Присутствуют две функции – взять вилки и положить вилки, обе функции для того, чтобы выполниться запрашивают доступ к общему мьютексу. Наличие мьютекса обеспечивает такое состояние системы, что только один поток-философ может брать или класть вилки в конкретный момент времени.

Функция взять вилки – блокирует мьютекс, флаг текущего философа устанавливается на HUNGRY, и философ пытается взять вилки (т.е. установить флаг на EATING), это возможно только в том случае, если никто из соседних философов не обедает. В случае успеха флаг текущего философа устанавливается на EATING и семафор увеличивается на единицу. Далее поток освобождает мьютекс и ожидает, что семафор, ассоциированный с ним, примет положительное значение. В случае успешного начала еды, это условие будет выполнено. В противном случае, поток будет ожидать, пока один из его соседей не закончит еду и не уведомит об этом текущий поток (установив флаг EATING и увеличив семафор на единицу, в случае если другой сосед не обедает).

Функция положить вилки – блокирует мьютекс, устанавливает флаг на THINKING и уведомляет соседей о том, что он завершил обед (пытается установить флаг EATING и увеличить семафор на единицу у соседа философа).

Тогда жизненный цикл философа – подумать (поток засыпает), взять вилки, поесть (поток засыпает), положить вилки, повторить все заново.

## 2.2 Организация входных данных

Программа количество секунд на исполнение в качестве единственного входного параметра командной строки.

## 2.3 Организация выходных данных

Выходные данные демонстрируются пользователю в консоли и представляют информацию о действиях потоков-философов.

# 3. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. [Электронный ресурс] // <https://www.cs.colorado.edu/~rhan/CSCI_3753_Spring_2005/CSCI_3753_Spring_2005/Lectures/02_22_05_dp_mon_cv.pdf> Режим доступа свободный (дата обращения: 11.12.20)
2. [Электронный ресурс] // <https://anazimzada2020.medium.com/monitor-in-process-synchronization-dining-philosophers-problem-and-solution-using-monitors-9f15b3b0b006> Режим доступа свободный (дата обращения: 11.12.20)
3. [Электронный ресурс] // <https://en.wikipedia.org/wiki/Dining_philosophers_problem> Режим доступа свободный (дата обращения: 11.12.20)

# ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Изм. | Номера листов (страниц) | | | | Всего листов (страниц) в документе | № документа | Входящий № сопроводительного документа и дата | Подпись | Дата |
| измененных | замененных | новых | аннулированных |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |