

**Лабораторная работа 6
по дисциплине «ООП»**

Выполнила:
Филатова Анастасия
Анатольевна,
студентка группы 6301-
030301D,
институт информатики и
кибернетики;

Самара 2025

Цель работы :

Разработать приложение, формирующее в одном потоке вычислений набор заданий для интегрирования, а во втором потоке – вычисляющее значения интегралов функций.

Задание 1

В классе Functions был реализован метод integrate(), вычисляющий значение интеграла функции методом трапеций. Метод принимает параметры:

function - интегрируемая функция

leftBorder, rightBorder - границы интегрирования

discretizationStep - шаг дискретизации

Задание 2

Был реализован метод nonThread(), выполняющий последовательную обработку заданий:

Создание логарифмической функции со случайным основанием (1-10)

Генерация случайных параметров интегрирования

Вычисление интеграла

Вывод результатов

Задание 3

Реализованы два класса, реализующие интерфейс Runnable:

SimpleGenerator - генерирует задания:

Создает логарифмические функции со случайными параметрами

Помещает задания в объект Task

Выводит сообщения "Source ..."

SimpleIntegrator - решает задания:

Извлекает задания из объекта Task

Вычисляет интегралы

Выводит сообщения "Result ..."

Синхронизация:

Использованы блоки synchronized для доступа к общему объекту Task. Реализованы методы

setTask() - для установки нового задания

getTaskData() - для получения данных задания

markAsSolved() - для отметки задания как решенного

Задание 4

Реализованы два класса, расширяющие Thread:

Generator - поток-генератор

Integrator - поток-интегратор

Семафор:

Создан класс Semaphore, реализующий механизм чтения-записи:

startRead() / endRead() - для операций чтения

startWrite() / endWrite() - для операций записи

Особенности:

Использование семафора вместо synchronized блоков

Корректное прерывание потоков через interrupt()

Ожидание завершения потоков с таймаутом

Вывод :

=== Laboratory Work #6 ===

Multithreaded Integration

1. Testing integration:

Testing $\exp(x)$ on $[0.0, 1.0]$

Theoretical value: 1.718281828459045

Step = 0,10000: result = 1,7197134914, error = 0,0014316629

Step = 0,01000: result = 1,7182961475, error = 0,0000143190

Step = 0,00100: result = 1,7182819716, error = 0,0000001432

Step = 0,00010: result = 1,7182818299, error = 0,0000000014

Required step for $1e-7$ precision: 1.0E-4

Testing error handling:

OK (step=0): Discretization step must be positive (got 0,000000)

OK (left>right): Left border (10,00) must be less than right border (1,00)

OK (log negative): Integration interval $[-10,00, 0,00]$ is outside function domain $[0,00, \text{Infinity}]$

2. Non-threaded version:

Source 1,03 174,79 0,61
Result 1,03 174,79 0,61 345,731007
Source 56,39 136,83 0,74
Result 56,39 136,83 0,74 210,213809
Source 82,08 175,90 0,23
Result 82,08 175,90 0,23 298,193454
Source 66,92 160,05 0,11
Result 66,92 160,05 0,11 1030,779776
Source 39,08 111,92 0,96
Result 39,08 111,92 0,96 192,581617
Source 83,44 187,98 0,11
Result 83,44 187,98 0,11 798,383144
Source 80,75 172,34 0,63
Result 80,75 172,34 0,63 195,677434
Source 33,59 182,52 0,01
Result 33,59 182,52 0,01 770,986699
Source 78,22 172,31 0,14
Result 78,22 172,31 0,14 237,286083
Source 67,71 182,52 0,62
Result 67,71 182,52 0,62 280,392810

3. Simple threaded version:

SimpleGenerator started
SimpleIntegrator started
Source 52,09 134,31 0,07
Result 52,09 134,31 0,07 899,856477
Source 74,12 181,63 0,45
Source 45,54 139,67 0,32
Result 45,54 139,67 0,32 273,637189
Source 67,96 184,02 0,34
Result 67,96 184,02 0,34 601,270221

Source 15,01 172,16 0,09
Source 97,88 172,69 0,99
Result 97,88 172,69 0,99 206,351006
Source 95,19 100,97 0,82
Result 95,19 100,97 0,82 21,989025
Source 39,74 150,13 0,05
Result 39,74 150,13 0,05 262,232077
Source 19,93 175,29 0,04
Result 19,93 175,29 0,04 486,446895
Source 71,37 136,17 0,96
SimpleGenerator finished. Generated: 10
Warning: Integrator thread is still alive
Simple threads finished
Integrator interrupted
SimpleIntegrator finished. Solved tasks: 7
Generated: 10, Solved: 7

4. Complicated threads with semaphore:

Generator (with semaphore) started
Integrator (with semaphore) started
Generator: Source 5,68 127,79 0,16
Integrator: Result 5,68 127,79 0,16 215,466976
Generator: Source 47,62 132,69 0,59
Integrator: Result 47,62 132,69 0,59 186,314832
Generator: Source 29,17 109,25 0,70
Integrator: Result 29,17 109,25 0,70 159,383459
Generator: Source 19,80 189,97 0,40
Integrator: Result 19,80 189,97 0,40 349,725260
Main: Interrupting threads after 200ms
Generator interrupted
Integrator interrupted

Generator finished. Generated tasks: 4

Integrator finished. Solved tasks: 4

Complicated threads finished

Generated: 4, Solved: 4