



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА  
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**

**Факультет информатики  
Кафедра программных систем**

**А.В. Баландин**

## **Лабораторная работа**

**Работа с именованной памятью и  
службой реального времени**

**Методические указания**

**Самара  
2023**

## Оглавление

ЦЕЛЬ РАБОТЫ .....	3
ЗАДАНИЕ.....	3
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ.....	4
ПОРЯДОК ОТЧЁТА .....	4
ЛИТЕРАТУРА.....	4
ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЯ .....	5
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	9

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ

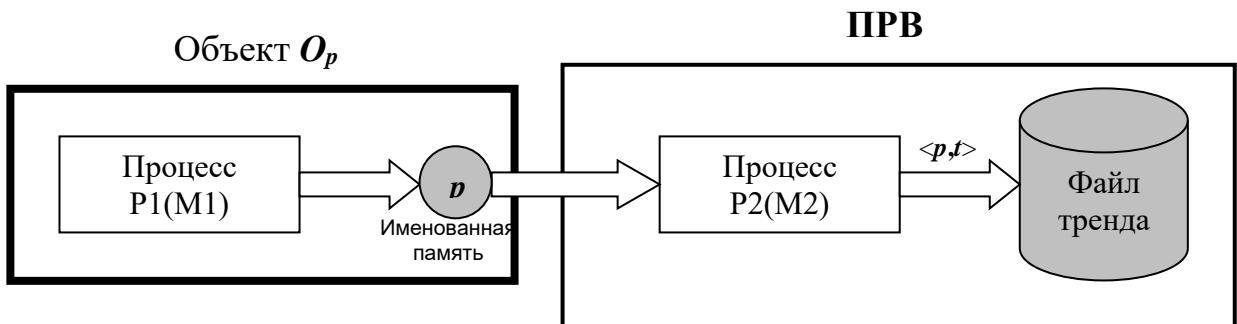
Освоение функций ОСРВ для работы с именованной памятью и синхронизации нитей с реальным временем.

## ЗАДАНИЕ

Разработать приложение реального времени (ПРВ), осуществляющее мониторинг состояния абстрактного физического объекта  $O_p$ ,  $p$  – изменяющийся во времени параметр объекта. Мониторинг объекта  $O_p$  осуществляется на относительном интервале времени  $t \in [0, T]$ . За 0 принимается момент начала штатной работы ПРВ после её загрузки в вычислительную среду. В процессе мониторинга ПРВ формирует на внешнем носителе файл тренда параметра  $p$ . Непосредственно в момент времени  $T$  программная система должна завершить свою работу.

Изменение параметра  $p$  во времени моделируется функцией  $p=F(t)$ , где  $t \in [0, T]$  - момент времени получения текущего значения параметра  $p$ , выраженный в секундах.

Объект  $O_p$  в программной системе моделируется процессом P1(M1). Программный модуль M1 реализует вычисление функции  $p=F(t)$  и размещение полученного текущего значения параметра  $p$  в именованную память, предварительно созданную при загрузке ПРВ (порядок создания именованной памяти определяется в варианте задания).



ПРВ, осуществляющее мониторинг, реализуется в программной системе в виде процесса P2(M2), запускаемого на базе модуля M2 (порядок запуска процессов P1 и P2 определяется в варианте задания):

Процесс P1, начиная с  $t=0$ , периодически с заданной частотой обновляет текущее значение параметра  $p$  в именованной памяти.

Процесс P2, начиная с момента времени  $t=0$ , периодически с заданным периодом  $\Delta t$  считывает из именованной памяти текущее значение параметра  $p$  и формирует датированное значение в виде пары -  $\langle p, t \rangle$ . Результаты периодического считывания значений параметра  $p$  и соответствующей метки времени  $t$  используются процессом P2 для занесения в текстовый файл (тренд параметра  $p$ ) символьной строки, в которой символьное представление значения параметра  $p$  и соответствующего момента времени  $t$  разделяются знаком табуляции \t формата, а вся строка завершается управляющим символом \n:

" $\langle p \rangle \backslash t \langle t \rangle \backslash n$ "

Процессы Р1 и Р2 должны быть синхронизированы по моменту времени  $t=0$ . (процесс Р2 должен получить первое значение параметра  $p$  в момент  $t=0$ ). Метод синхронизации выбрать самостоятельно.

При наступлении момента  $t=T$  работа программной системы должна *немедленно* завершиться (все процессы терминируются).

Результаты работы ПРВ представить в виде графика тренда параметра  $p(t)$ , например, загрузив содержимое полученного файла с трендом в MS EXCEL.

## **ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ**

При выполнении лабораторной работы обязательно использовать указанную в варианте задания последовательность запуска процессов (нитей) и создания именованной памяти.

Для синхронизации ПРВ с реальным временем можно использовать вспомогательные нити.

## **ПОРЯДОК ОТЧЁТА**

Отчёт по лабораторной работе включает в себя:

1. Проверка теоретических знаний по средствам запуска процессов (нитей) и синхронизации нитей с реальным временем.
2. Демонстрация разработанной программной системы на компьютере.
3. Представление оформленного отчета.

Отчет представляется в печатной форме на бумаге формата А4 через один интервал размер 12pt. По структуре отчет должен содержать:

- стандартно оформленный титульный лист,
- текст задания в соответствии с заданным вариантом,
- исходные тексты программных модулей с подробным комментарием,
- график тренда параметра.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Баландин А.В. Программирование параллельных процессов в ОСРВ QNX Neutrino [Электронный документ формата DOC]. Учебное пособие. - Самар. ун-т. Самара, 2023. 9 с.
2. Баландин А.В. Программирование нитей в ОСРВ QNX Neutrino [Электронный документ формата DOC]. Учебное пособие - Самар. ун-т. Самара, 2023. 9 с.

## ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЯ

Номер варианта	Порядок загрузки и запуска программной системы	Вид функции $F(t)$	Единица временной шкалы $1t$ (сек)	Единица временной шкалы $\Delta t$ (сек)	Значение $T$ (сек)
1.	Процессы Р1 и Р2 запускаются «вручную» независимо друг от друга. Именованную память создает процесс Р1.	$F(t) = \frac{\sin(ax + e^x)}{\sqrt{ax^2 + 3}}$ $a = 2,7$	0.03, уведомление сигналом	0.1, уведомление импульсом	27
2.	Процессы Р1 и Р2 запускаются «вручную» независимо друг от друга. Именованную память создает процесс Р1.	$F(t) = \frac{\sqrt{at}}{1.2 + at\sqrt{t}}$ $a = 3,5$	0.03, уведомление импульсом	0.1, уведомление сигналом	27
3.	Процессы Р1 и Р2 программно запускаются стартовым процессом Р0, запускаемым «вручную». Именованную память создает процесс Р0.	$F(t) = \sin(0.5t) + 3\cos^2(0.7t^2 + 1)$	0.02, уведомление сигналом	0.1, уведомление импульсом	33
4.	Процессы Р1 и Р2 программно запускаются стартовым процессом Р0, запускаемым «вручную». Именованную память создает процесс Р0.	$F(t) = \frac{1 + 3.9(t + 2.3)}{3 + \cos(3.9t)}$	0.02, уведомление импульсом	0.1, уведомление сигналом	33
5.	Процесс Р1 запускается «вручную» и запускает процесс Р2. Именованную память создает процесс Р1.	$F(t) = 7t\sqrt{1+16\ln t}$	0.05, уведомление сигналом	0.1, уведомление импульсом	41
6.	Процесс Р1 запускается «вручную» и запускает процесс Р2. Именованную память создает процесс Р1.	$F(t) = \frac{b \cos(t)}{1 + a^2 \sin^3(t)},$ $a = 0.57; b = 9$	0.05, уведомление импульсом	0.1, уведомление сигналом	41
7.	Процесс Р2 запускается «вручную» и запускает процесс Р1. Именованную память создает процесс Р2.	$F(t) = a\left(\frac{b}{t} - \frac{\ln(at)}{b^2}\right),$ $a = 1.5; b = 4.8$	0.05, уведомление сигналом	0.2, уведомление импульсом	57
8.	Процесс Р2 запускается «вручную» и запускает процесс Р1. Именованную память создает процесс Р2.	$F(t) = \sqrt{1 + at + b \cos(t)}$ $a = 4.2; b = 1.5$	0.05, уведомление импульсом	0.2, уведомление сигналом	57

9.	Процесс P1 запускается стартовым процессом P0, который запускается «вручную». Процесс P1 запускает процесс P2. Именованную память создает процесс P0.	$F(t) = at(1 + ae^{-t})$ $a = 3,5$	0.03, уведомление сигналом	0.2, уведомление импульсом	83
10.	Процесс P1 запускается стартовым процессом P0, который запускается «вручную». Процесс P1 запускает процесс P2. Именованную память создает процесс P0.	$F(t) = b \ln(at^2) + b \ln^2(t)$ $a = 4,3; b = 5,4$	0.03, уведомление импульсом	0.2, уведомление сигналом	83
11.	Процесс P2 запускается стартовым процессом P0, который запускается «вручную». Процесс P2 запускает процесс P1. Именованную память создает процесс P0.	$F(t) = \frac{\ln(at^2 + b)}{at + 1}$ $a = 1,4; b = 2,5$	0.08, уведомление сигналом	0.2, уведомление импульсом	99
12.	Процесс P2 запускается стартовым процессом P0, который запускается «вручную». Процесс P2 запускает процесс P1. Именованную память создает процесс P0.	$F(t) = \frac{\cos(at^2)}{1 + \tg^3(bt)}$ $a = 2,1; b = 0,3$	0.08, уведомление импульсом	0.2, уведомление сигналом	99
13.	Процессы P1 и P2 запускаются «вручную» независимо друг от друга. Именованную память создает процесс P2.	$F(t) = \ln(t^2 + 2t + 10)$	0.09, уведомление сигналом	0.3, уведомление импульсом	101
14.	Процессы P1 и P2 запускаются «вручную» независимо друг от друга. Именованную память создает процесс P2.	$F(t) = \sqrt{\frac{at}{b + \cos^2(t)}}$ $a = 1,9; b = 1,1$	0.09, уведомление импульсом	0.3, уведомление сигналом	101
15.	Процессы P1 и P2 запускаются «вручную» независимо друг от друга. Именованную память создает процесс P1.	$F(t) = \sqrt{\frac{\ln(a^2 t)}{t + a}} + \cos^2(at)$ $a = 5,3$	0.05, уведомление сигналом	0.3, уведомление импульсом	101
16.	Процессы P1 и P2 программно запускаются стартовым процессом P0, запускаемым «вручную». Именованную память создает процесс P1.	$F(t) = \frac{bt^2}{e^{at} + t}$ $a = 1,9; b = 1,1$	0.05, уведомление импульсом	0.3, уведомление сигналом	107
17.	Процессы P1 и P2 программно запускаются стартовым процессом P0, запускаемым «вручную». Именованную память создает процесс P2.	$F(t) = \ln\left(t + \sqrt{b \sin^2(bt) + 1}\right)$ $b = 5,7$	0.17, уведомление сигналом	0.3, уведомление импульсом	107
18.	Процессы P1 и P2 программно запускаются стартовым процессом P0, запускаемым «вручную». Именованную память создает процесс P2.	$F(t) = \left(1 - e^{-at}\right) \ln\left(\frac{at^2 - 1}{at^2 + 2}\right)$ $a = 3,8$	0.17, уведомление импульсом	0.3, уведомление сигналом	107

19.	Процесс P1 запускается «вручную» и запускает процесс P2. Именованную память создает процесс P2.	$F(t) = \sqrt{(1+at)\ln(a+t)}$ $a = 5,3$	0.12, уведомление сигналом	0.4, уведомление импульсом	107
20.	Процесс P1 запускается «вручную» и запускает процесс P2. Именованную память создает процесс P2.	$F(t) = \frac{t^2 + \cos(at)}{\sqrt{at} + e^t}$ $a = 4,5$	0.12, уведомление импульсом	0.4, уведомление сигналом	107
21.	Процесс P1 запускается стартовым процессом P0, который запускается «вручную». Процесс P1 запускает процесс P2. Именованную память создает процесс P0.	$F(t) = \frac{3\sin(at)}{\sqrt{t^2 + 2}}$ $a = 4,5$	0.09, уведомление сигналом	0.4, уведомление импульсом	107
22.	Процесс P1 запускается стартовым процессом P0, который запускается «вручную». Процесс P1 запускает процесс P2. Именованную память создает процесс P0.	$F(t) = \frac{\sqrt{\ln(t) + t}}{2 + at}$ $a = 2,8$	0.09, уведомление импульсом	0.4, уведомление сигналом	107
23.	Процесс P2 запускается стартовым процессом P0, который запускается «вручную». Процесс P2 запускает процесс P1. Именованную память создает процесс P0.	$F(t) = \frac{\cos\left(\frac{b}{1+t^2}\right)}{\ln(t+4)}$ $b = 0,71$	0.18, уведомление сигналом	0.4, уведомление импульсом	107
24.	Процесс P2 запускается стартовым процессом P0, который запускается «вручную». Процесс P2 запускает процесс P1. Именованную память создает процесс P0.	$F(t) = \sin\left(\frac{1}{\sqrt{at^2 + 2}}\right) + e^t$ $a = 3,9$	0.18, уведомление импульсом	0.4, уведомление сигналом	107
25.	Процесс P1 запускается стартовым процессом P0, который запускается «вручную». Процесс P1 запускает процесс P2. Именованную память создает процесс P1.	$F(t) = \frac{\ln(at+5)}{\sqrt{t+2} + e^t}$ $a = 2,4$	0.16, уведомление сигналом	0.5, уведомление импульсом	107
26.	Процесс P1 запускается стартовым процессом P0, который запускается «вручную». Процесс P1 запускает процесс P2. Именованную память создает процесс P1.	$F(t) = \sqrt{\frac{bt+1}{a+\cos^2(bt)}}$ $a = 4,1; b = 4,7$	0.16, уведомление импульсом	0.5, уведомление сигналом	107
27.	Процесс P2 запускается стартовым процессом P0, который запускается «вручную». Процесс P2 запускает процесс P1. Именованную память создает процесс P2.	$F(t) = \frac{a^2 \sin(t^2)}{1+a \sin^2(t)}$ $a = 1,92$	0.08, уведомление сигналом	0.5, уведомление импульсом	107
28.	Процесс P2 запускается стартовым процессом P0, который запускается «вручную». Процесс P2 запускает процесс P1. Именованную память создает процесс P2.	$F(t) = \frac{1}{\sin(at)+2} + \ln(t)$ $a = 1,8$	0.08, уведомление импульсом	0.5, уведомление сигналом	107

29.	Процесс P1 запускается стартовым процессом P0, который запускается «вручную». Процесс P1 запускает процесс P2. Именованную память создает процесс P2.	$F(t) = at^2(1 + e^{-bt})$ $a = 0,8;$ $b = 4,2$	0.22, уведомление сигналом	0.5, уведомление импульсом	107
30.	Процесс P2 запускается стартовым процессом P0, который запускается «вручную». Процесс P2 запускает процесс P1. Именованную память создает процесс P1.	$F(t) = \frac{e^{2t} - e^{bt}}{t^6(1 + \sqrt{t})}$ $b = 0,37$	0.18, уведомление импульсом	0.6, уведомление сигналом	107

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА  
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**

**ИНСТИТУТ ИНФОРМАТИКИ И КИБЕРНЕТИКИ  
Кафедра программных систем**

**Дисциплина  
Технологии промышленного программирования**

**ОТЧЁТ  
по лабораторной работе**

**Работа с именованной памятью и  
службой реального времени**

Вариант №\_\_\_\_\_

Студент: Фамилия И.О.

Группа: Номер

Преподаватель: Фамилия И.О.

Самара 20\_\_\_\_