

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)

Кафедра математического обеспечения и применения ЭВМ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №5
по дисциплине «Анализ, моделирование и оптимизация систем»
Тема: Структурная оптимизация многопроцессорной системы
обработки данных.

Студент гр. 1310

Комаров Д.Е.

Преподаватель

Мандрикова Б.С.

Санкт-Петербург

2025

Цель работы

Целью работы является освоение навыков распределения нагрузки в многопроцессорной вычислительной системе.

Для достижения поставленной цели требуется решить следующие задачи:

- 1) определить основные характеристики модели;
- 2) провести анализ загрузки многопроцессорной системы.

Постановка задачи

В ходе выполнения лабораторной работы необходимо:

- 1) определить оптимальное число процессов $K_{\text{пр}}$ для МПСОД;
- 2) построить график загрузки каждого процессора, чтобы достигнуть значения $T_{\text{кр}}$.

Выполнение работы

Модель, описывающая информационные связи между задачами X_i , $i=1, m$, где m – количество задач, задана в виде группы в ярусно-параллельной форме и представлена на рисунке 1.

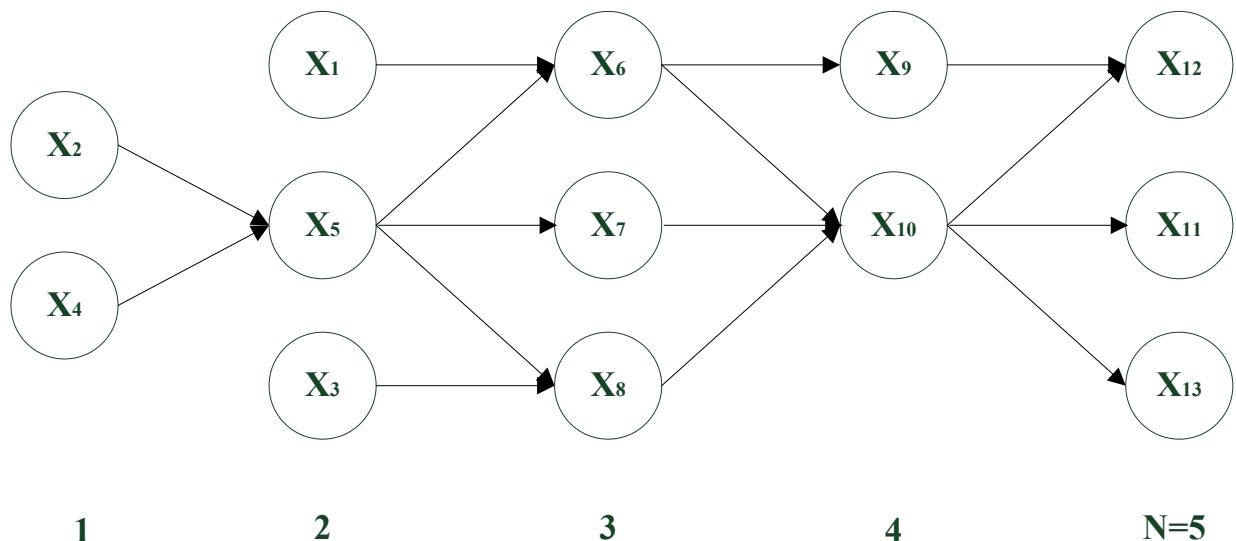


Рисунок 1 – Модель, описывающая информационные связи между задачами
Время, необходимое на выполнение каждой задачи представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Время выполнения задач

Задача	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃
Время (y.e.)	10	30	50	20	10	40	10	50	30	20	10	40	20

Рассчитаем минимальное время завершения каждой задачи. Результат представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Минимальное время завершения выполнения задач

Задача	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃
Время (y.e.)	10	30	50	20	40	80	50	100	110	120	130	160	140

Из таблицы 2 можно сделать вывод, что критическим путем является X₃->X₈->X₁₀->X₁₂. Критическое время T_{kp}=160.

Рассчитаем время выполнения на одном процессоре по формуле

$$T_o = 10 + 30 + 50 + 20 + 10 +$$

$$40 + 10 + 50 + 30 + 20 + 10 + 40 + 20 = 340$$

Определим количество процессоров, необходимое для выполнения задач в многопроцессорной системе по формуле

$$K_{kp} = \frac{T_o}{T_{kp}} = \frac{340}{160} = 2.13.$$

Следовательно, путем округления в большую сторону, получим 3 процессора.

Построим график загрузки каждого процессора. Данный график представлен в таблице 3.

Таблица 3 – График загрузки процессоров

Время	Доступные задачи	Процессор 1	Процессор 2	Процессор 3
0-10	X ₁ (10), X ₂ (30), X ₃ (50), X ₄ (20)	X ₂	X ₃	X ₄
10-20	X ₁ (10)			
20-30	X ₁ (10)			X ₁

Продолжение таблицы 3

30-40	X ₅ (10)	X ₅	X ₃	-
40-50	X ₆ (40), X ₇ (10)	X ₆		X ₇
50-60	X ₈ (50), X ₉ (30),	X ₈	X ₉	-
60-70				-
70-80				-
80-90			-	-
90-100			-	-
100-110	X ₁₀ (20)	X ₁₀	-	-
110-120			-	-
120-130	X ₁₁ (10), X ₁₂ (40), X ₁₃ (20),	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃
130-140		-		-
140-150		-		-
150-160		-		-

Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы был изучен алгоритм структурной оптимизации многопроцессорной системы обработки данных. Была проанализирована модель информационных связей между задачами. На основании проведенного анализа было найдено критическое время выполнения и количество процессоров, оптимальное для данной системы. После чего был построен график загрузки процессоров, при котором время выполнения равно критическому.

