

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

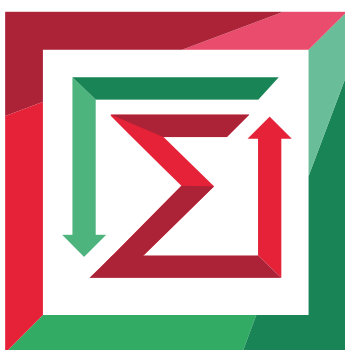
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



**НГТУ
НЭТИ**

Кафедра теоретической и прикладной информатики

Лабораторная работа № 6
по дисциплине «Проектирование Систем Реального Времени»
Алгоритмы планирования СРВ



ФАКУЛЬТЕТ:	ПМИ
Группа:	ПМИМ-01
СТУДЕНТЫ:	Ершов П. К. Гриценко И. Г.
БРИГАДА:	7
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ:	Кобылянский В. Г.

Новосибирск
2021

1. Цель работы

Целью работы является изучение алгоритмов планировщика задач для систем реального времени.

2. Задание на лабораторную

1) в ручном режиме:

- рассчитать коэффициент использования процессора для заданной группы задач;
- построить временную диаграмму выполнения заданной группы задач (период планирования от 0 до 50 мс);
- из построенной диаграммы определить время простоя и коэффициент использования процессора;
- сравнить расчетный и реальный коэффициенты использования процессора;
- описать, на каких тактах происходило вытеснение задач;
- при возникновении ситуации «deadlock» указать момент времени, когда эта ситуация произошла;

2) запустить эмулятор планировщика MultiPlanner и построить временную диаграмму выполнения заданной группы задач, сверить полученные в п.1 результаты с программой;

3) изменить исходные данные задач таким образом, чтобы заданная группа задач стала не планируемой для алгоритма RMS, построить новую временную диаграмму в программе MultiPlanner, прокомментировать полученные результаты.

4) сравнить временные диаграммы алгоритмов RMS и EDF для измененных данных.

Вариант:

№ варианта	Исходные данные	
7		
	С, мс	Т, мс
	1	8
	3	12
	3	20
	3	16

3. Ход работы.

3.1. Рассчитать коэффициент использования процессора для заданной группы задач

Задача	Время выполнения C , мс	Период задачи T , мс	$U(n)$
Z_1	1	8	0,125
Z_2	3	12	0,25
Z_3	3	20	0,15
Z_4	3	16	0,1875
Суммарный коэффициент использования процессора			0,7125

3.2. Построить временную диаграмму выполнения заданной группы задач (период планирования от 0 до 50 мс)

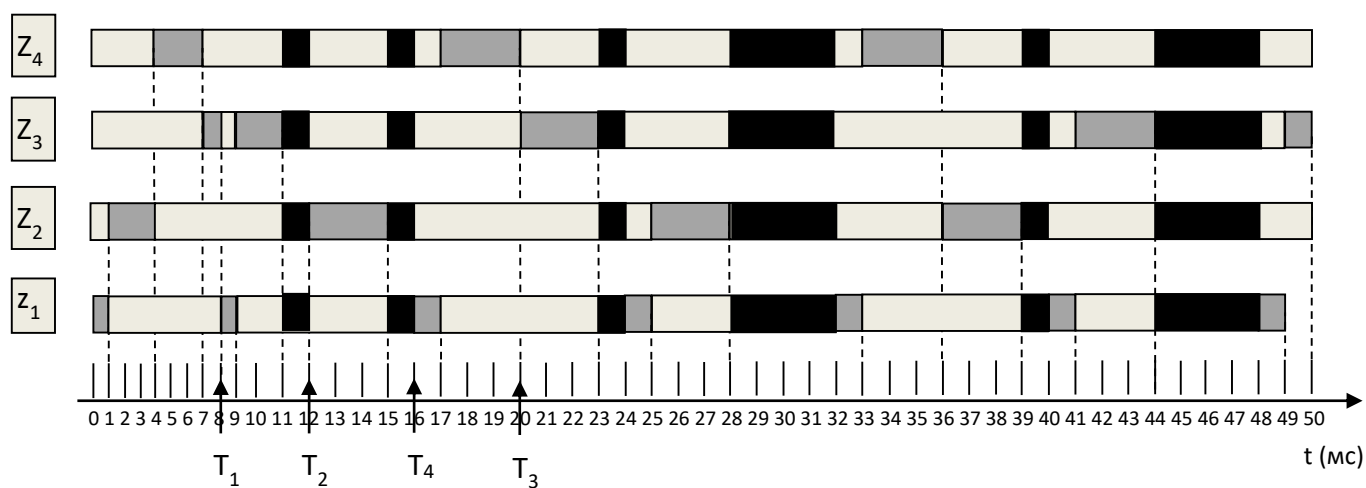


Рисунок 1. Временная диаграмма для алгоритма RMS

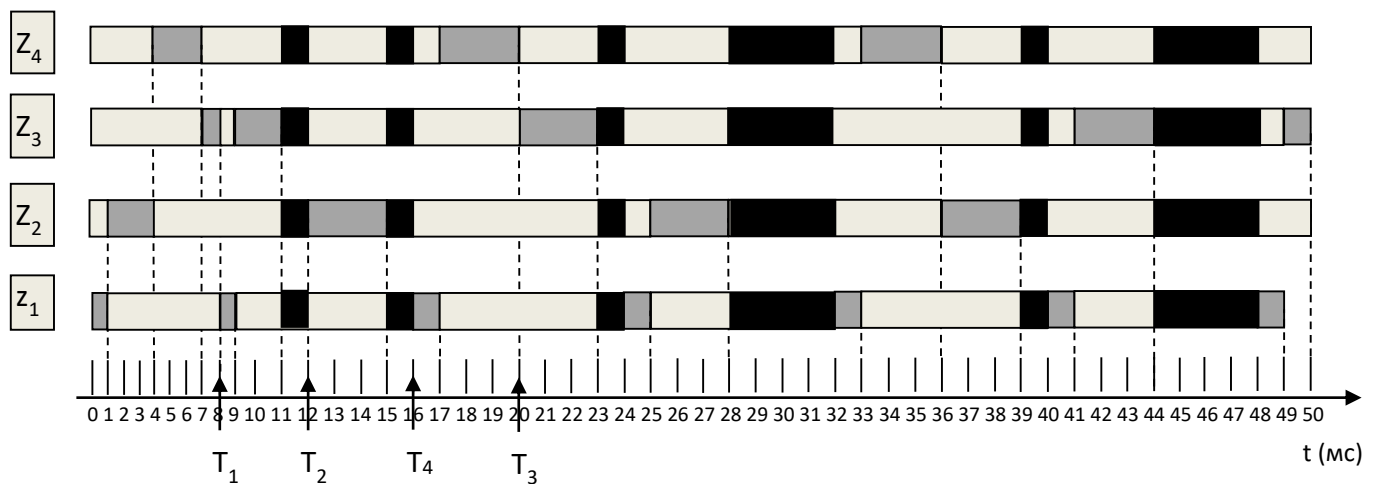


Рисунок 2. Временная диаграмма для алгоритма EDF

3.3. Из построенной диаграммы определить время простоя и коэффициент использования процессора

Исходя из диаграмм, процессор работает в течение 38 мс из 50 отведённых (время простоя составило 12 секунд), что составляет 76%. Таким образом, коэффициент использования процессора равен 0,76.

3.4. Сравнить расчетный и реальный коэффициенты использования процессора

Как оказалось, реальный коэффициент использования процессора превысил расчётный ($0,7125 < 0,76$). Однако, он всё ещё укладывается в верхнюю границу $U(n)$ для 4 задач (0,756), следовательно задачи удовлетворяют временным ограничениям.

3.5. Описать, на каких тактах происходило вытеснение задач

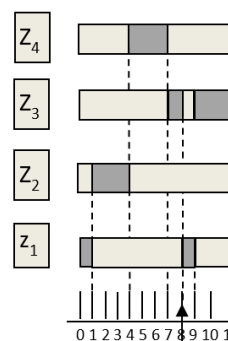


Рисунок 3. Вытеснение задачи Z_3
Вытеснение задачи произошло на 8 такте.

3.6. Запустить эмулятор планировщика MultiPlanner и построить временную диаграмму выполнения заданной группы задач, сверить полученные в п.3.2. результаты с программой

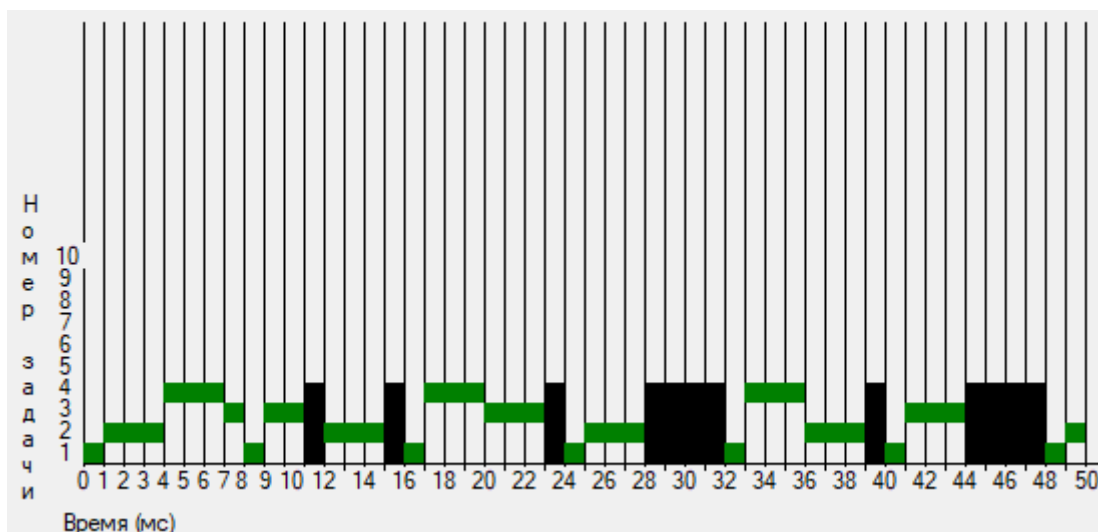


Рисунок 4. Временная диаграмма MultiPlanner для алгоритма RMS

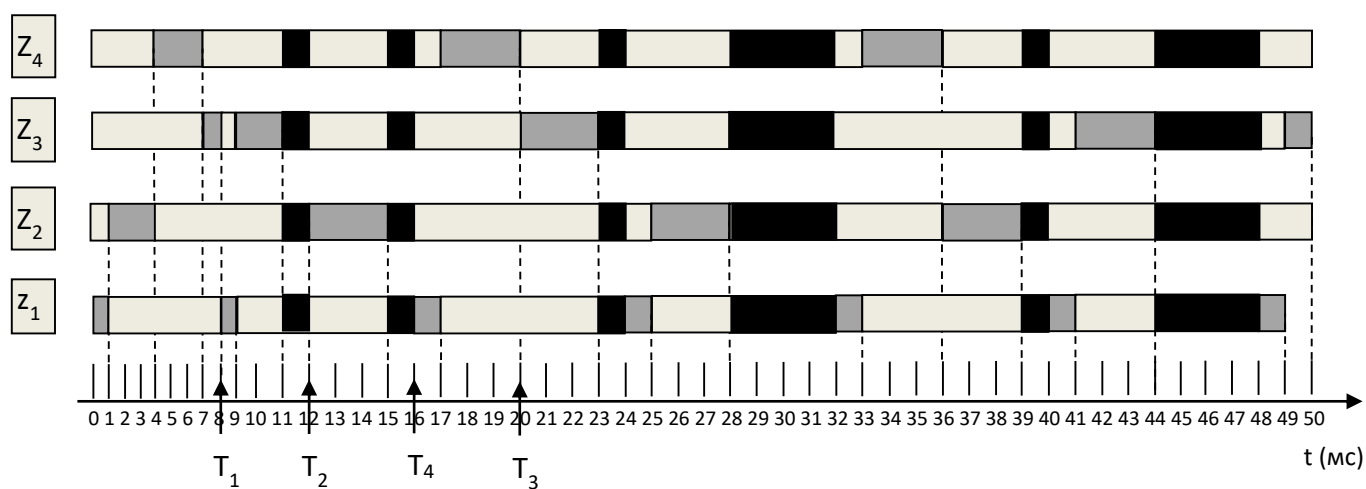


Рисунок 5. Временная диаграмма для алгоритма RMS, полученная вручную

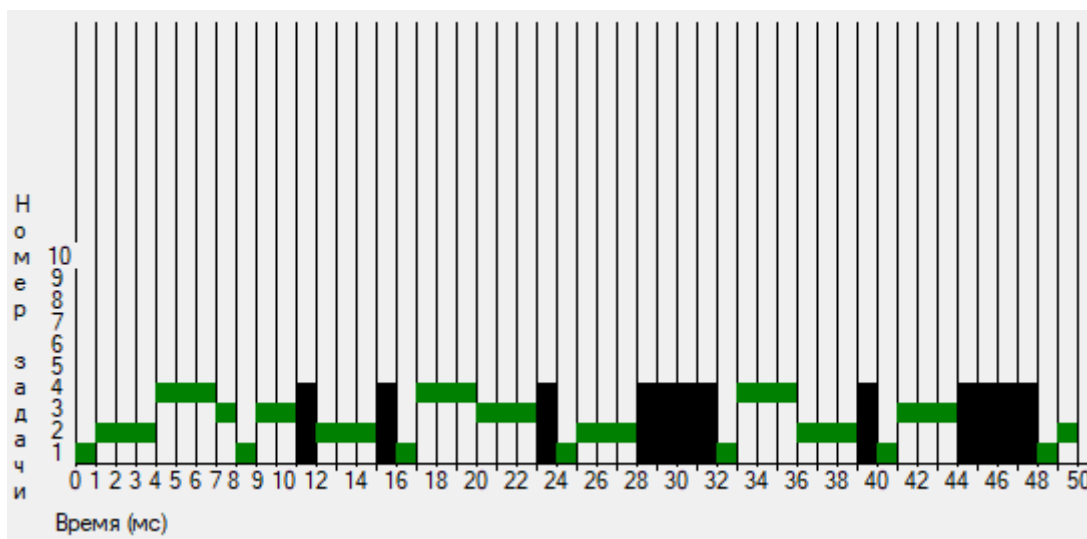


Рисунок 6. Временная диаграмма MultiPlanner для алгоритма EDF

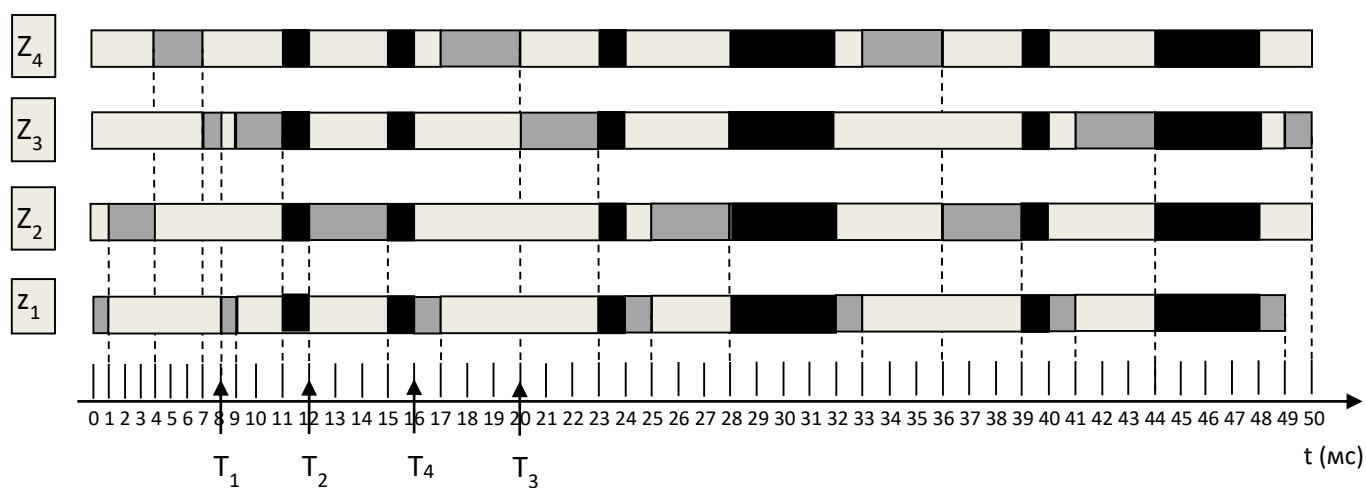


Рисунок 7. Временная диаграмма для алгоритма EDF, полученная вручную

Как можно видеть, результаты расчётов вручную совпадают с результатами работы эмулятора планировщика MultiPlanner.

3.7. Изменить исходные данные задач таким образом, чтобы заданная группа задач стала не планируемой для алгоритма RMS, построить новую временную диаграмму в программе MultiPlanner, прокомментировать полученные результаты

Для выполнения задания изменим период одной из задач так, чтобы в определённый момент одной из задач не хватило времени выполниться за свой период.

Задача	Время выполнения C, мс	Период задачи T, мс	U(n)
Z ₁	1	3	0,333
Z ₂	3	12	0,25
Z ₃	3	20	0,15
Z ₄	3	16	0,1875
Суммарный коэффициент использования процессора			0,92083

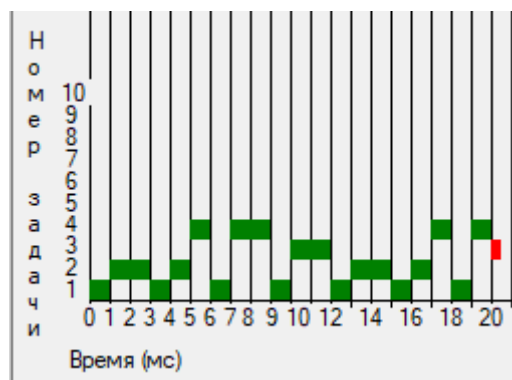


Рисунок 8. Deadlock. Моделирование прервано

В силу того, что суммарный коэффициент использования процессора превысил верхнюю границу для 4 задач ($0,92083 > 0,757$) определение планируемости группы нарушено, что привело к тому, что задача Z₃ не успела выполниться за указанный период. Это вызвало deadlock.

3.8. Сравнить временные диаграммы алгоритмов RMS и EDF для измененных данных

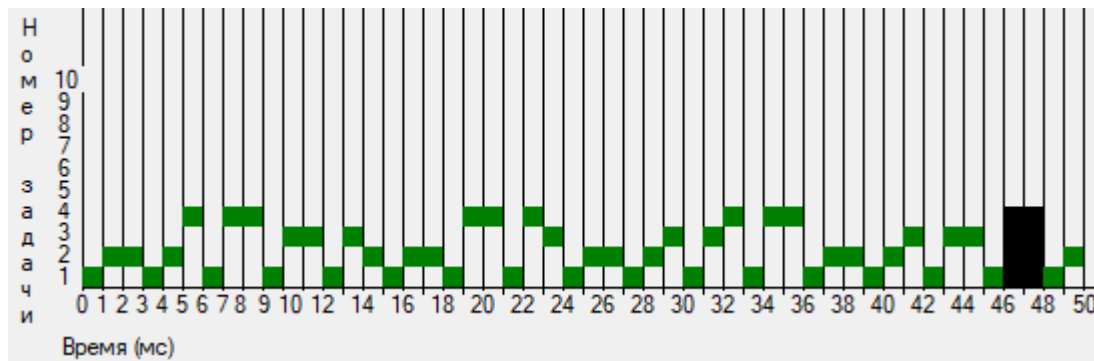


Рисунок 9. Временная диаграмма MultiPlanner для алгоритма EDF для новых данных

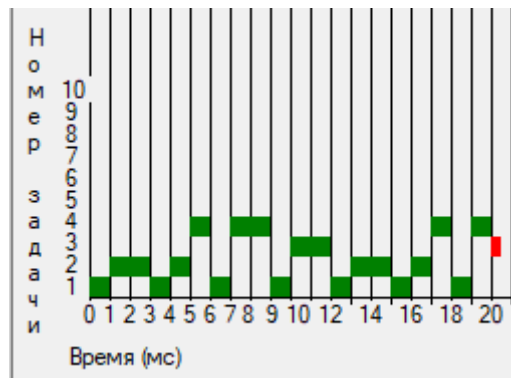


Рисунок 10. Временная диаграмма MultiPlanner для алгоритма RMS для новых данных

Как видно из рисунков 9 и 10, EDF не попал в ситуацию deadlock-а по причине того, что EDF учитывает приоритет в зависимости от крайнего срока выполнения задачи.