



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ УКРАИНЫ  
«КИЕВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ  
КАФЕДРА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5  
ПО КУРСУ  
«КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ»

Выполнил:  
студент IV курса  
группы Ю-21  
Журо Георгий Александрович

**Тема:** Изучение работы конвейерных ВС.

**Цель работы:** Анализ функционирования и эффективности конвейерных ВС.

**Задание:**

1. граф вычислительной задачи, вершинам которого соответствуют вычислительные ветви алгоритма;
2. число слоев конвейерного процессора;
3. коэффициенты  $\alpha$  и  $\beta$ ;

Требуется выполнить следующее задание:

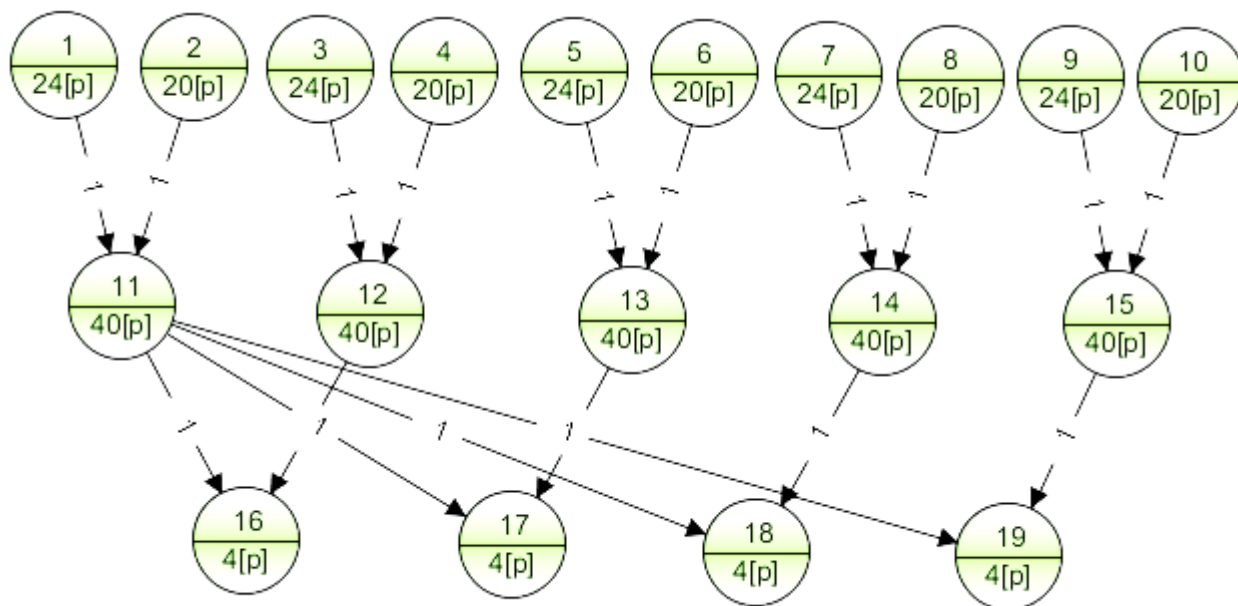
1. выполнить задачу оптимальной потактовой загрузки (задачу планирования вычислений) для рассматриваемых конвейерных ВС. Критерием оптимизации является минимальное время выполнения заданных вычислений на ВС;
2. проверить правильность выполнения задачи планирования на программных моделях рассматриваемых конвейерных ВС;
3. сравнить показатели эффективности работы конвейерных ВС различных типов при «ручном» и автоматическом режимах планирования вычислений;
4. проанализировать эффективность функционирования конвейерных ВС по результатам работы программных моделей.

Табл. 1

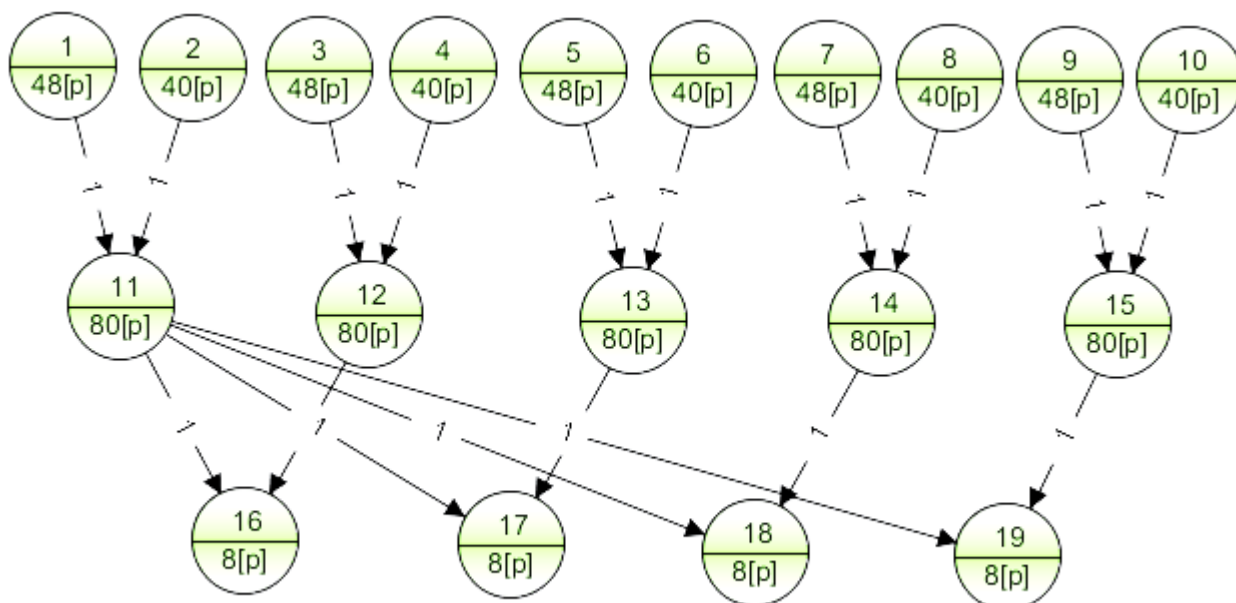
№ вар	Вычислительный алгоритм	Коеф. $\alpha$	Коеф. $\beta$
2	Решение системы линейных уравнений при помощи формул Крамера	3	4

### Выполнение работы:

Ярусно-параллельная форма для 4-х слоев.



Ярусно-параллельная форма для 2-х слоев.



Количество слоёв	2 слоя	4 слоя
Время выполнения	994	582
Коэффициент ускорения	1.76	3.0
Коэффициент эффективности	0.88	0.75

Такты	Слой 1	Слой 2	Слой 3	Слой 4
1	чтение данных	загрузка конвейера	загрузка конвейера	загрузка конвейера
2-25		загрузка конвейера	загрузка конвейера	загрузка конвейера
26-49			загрузка конвейера	загрузка конвейера
50-73				загрузка конвейера
74-97				
98-141				
142-145	ошибка синхронизации		ошибка синхронизации	
146-165				
166-169		ошибка синхронизации		ошибка синхронизации
170-189				
190-193	ошибка синхронизации		ошибка синхронизации	
194-213				
214-217		ошибка синхронизации		ошибка синхронизации
218-237				
238-241	ошибка синхронизации		ошибка синхронизации	
242-441				
442-481	ожидание род. задачи			
482-485				
486-521	ожидание род. задачи			
522-525				
526-561	ожидание род. задачи			
562-565				
566-569	выгрузка конвейера			
570-573	выгрузка конвейера	выгрузка конвейера		
574-577	выгрузка конвейера	выгрузка конвейера	выгрузка конвейера	
578-581	выгрузка конвейера	выгрузка конвейера	выгрузка конвейера	выгрузка конвейера
582	запись	запись	запись	запись

**Выводы:** В выполненной лабораторной работе проводилось изучение работы конвейерных ВС. Целью работы был анализ функционирования и эффективности конвейерных ВС. Преимуществом конвейерных систем является выполнение всех задач одновременно, но на каждом такте выполняются различные части различных задач. Из этого следует вывод что максимальная производительность обеспечивается при наличии максимального заполнения слоёв.

При экспериментах проводилось моделирование алгоритма решения системы линейных уравнений при помощи формул Крамера на 4-х и 2-х слойных конвейерах. Исходя из результатов для конкретно данной задачи время выполнения меньше в случае с 4 слоями.

Коэффициент эффективности в 4-х слойной системе уменьшился до 0.75 в сравнении с 2-х слойной системой с результатом 0.88. Из этого можно сделать вывод что алгоритм не оптимален для выполнения на макроконвейере. Поэтому возникали ошибки синхронизации.