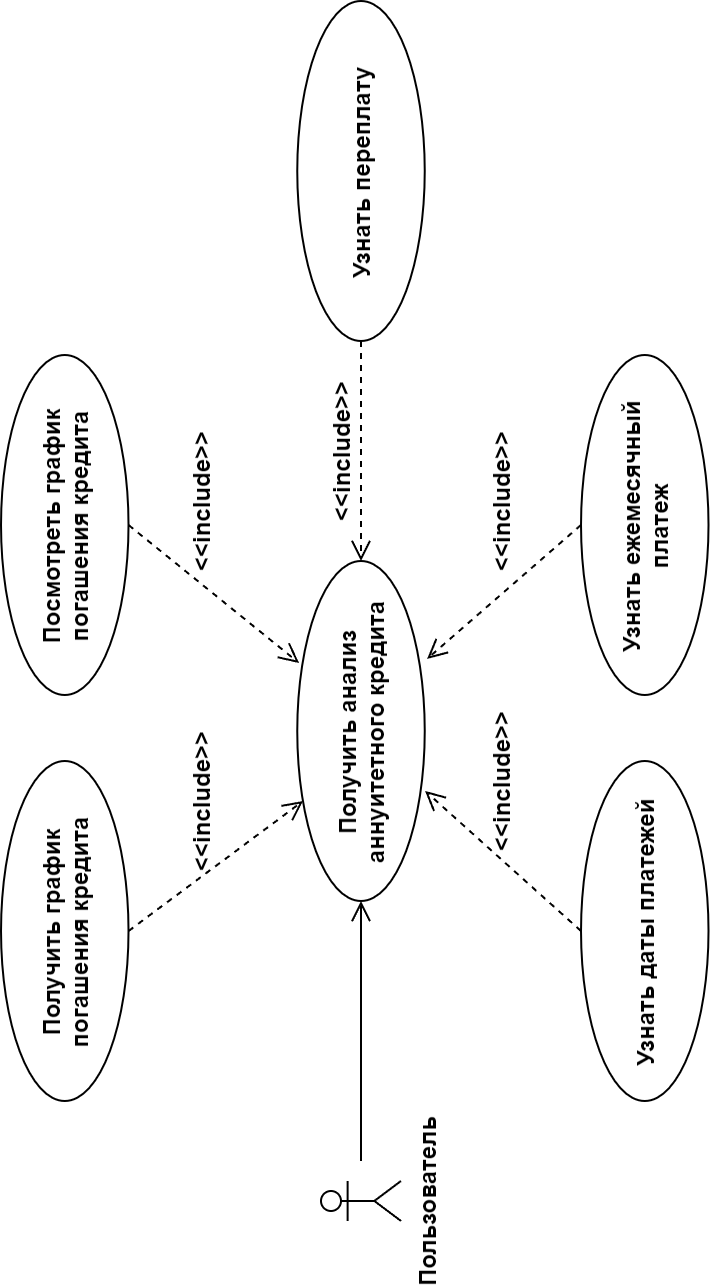
Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное агентство по образованию

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Вятский государственный университет»

Факультет автоматики и вычислительной техники

Кафедра электронных вычислительных машин

**Лабораторная работа №1**

по курсу «Высокопроизводительные вычислительные комплексы»

Вариант 10

Выполнил студент группы ИВТб-41 /Категов А. Д./ Проверил преподаватель /Мельцов В. Ю./

Киров 2024

1 Цели работы

В результате выполнения работы студенты должны:

* знать сравнительные оценки готовности вычислительных систем с различной организацией;
* понимать факторы, определяющие готовность различных вы­числительные систем.
* уметь определять коэффициенты готовности вычислительных систем с различной организацией.

# 2 Задания на лабораторную работу

Список заданий на лабораторную работу:

* в соответствии с номером задания выбрать из таблицы численные значения параметровI, f и h (количество процессоров, блоков памяти и устройств ввода-вывода соответственно), характеризующих задачу, и вероятности безотказной работы P1 процессора, Р2 блока памяти и P3 устройства ввода-вывода.
* составить модели:

1. однопроцессорной вычислительной системы;
2. дуплексной вычислительной системы;
3. триплексной вычислительной системы;
4. двухпроцессорной вычислительной системы с одним резервным блоком памяти и одним резервным устройством ввода-вывода;
5. двухпроцессорной вычислительной системы с двумя резервными блоками памяти и двумя резервными устройствами ввода-вывода;
6. двухпроцессорной вычислительной системы с f резервными блоками памяти и с h резервными устройствами ввода-вывода (состав аппаратуры совпадает с составом дуплексной вычислитель­ной системы, но отличается организацией).

* выполнить вручную расчёт коэффициентов готовности для однопроцессорной, дуплексной, триплексной и первого варианта двухпроцессорной вычислительной системы.
* выполнить сравнительный анализ готовности вычислительных систем с различной организацией.

3 Выполнение лабораторной работы

Задание 1. Расчёт коэффициента готовности модели однопроцессорной вычислительной системы

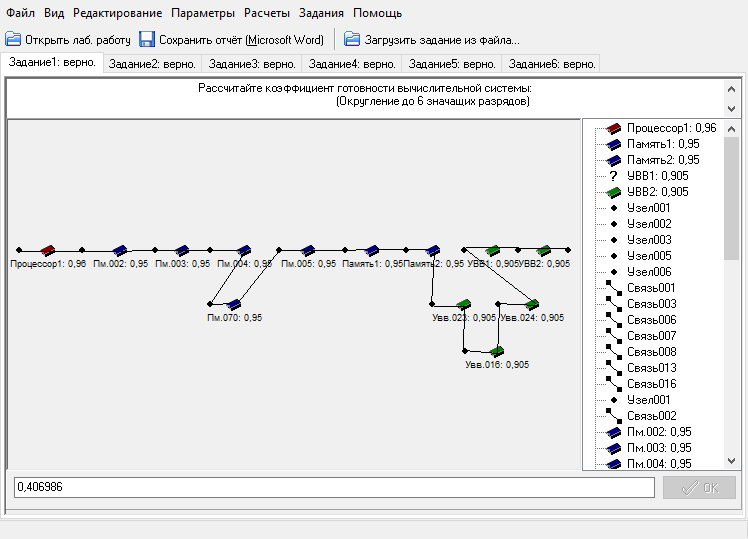


Рисунок 1 — Схема модели однопроцессорной вычислительной системы

Значения вероятностей безотказной работы:

pпр = 0,96

pпм = 0,95

pувв = 0,905

Расчет:

Задание 2. Расчёт коэффициента готовности модели дуплексной вычислительной системы

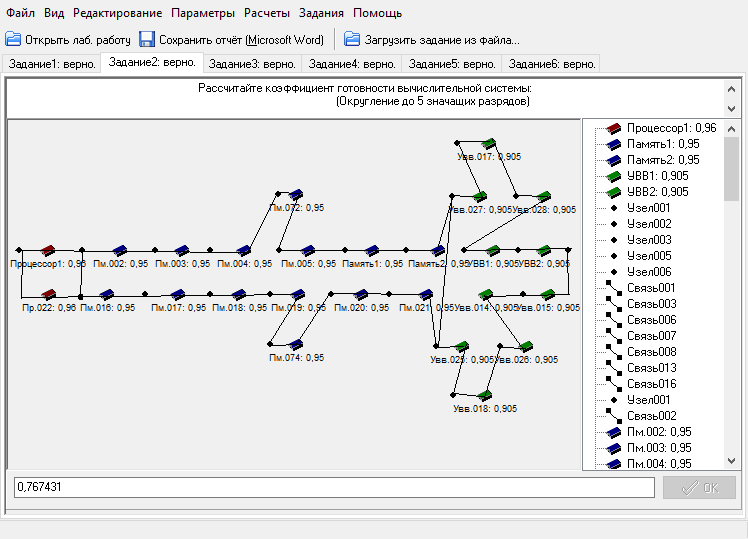


Рисунок 2 — Схема модели дуплексной вычислительной системы

Значения вероятностей безотказной работы:

pпр = 0,96

pпм = 0,95

pувв = 0,905

Расчет:

Задание 3. Расчёт коэффициента готовности модели триплексной вычислительной системы

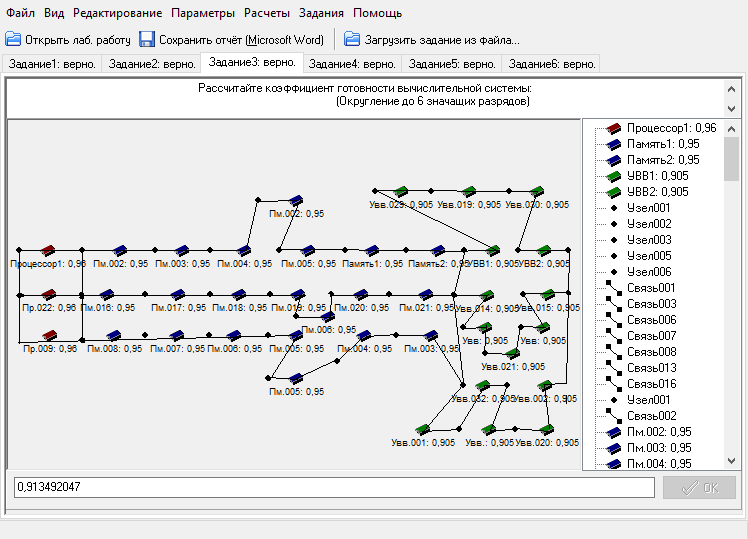


Рисунок 3 — Схема модели триплексной вычислительной системы

Значения вероятностей безотказной работы:

pпр = 0,96

pпм = 0,95

pувв = 0,905

Расчет:

Задание 4. Расчёт коэффициента готовности модели двухпроцессорной вычислительной системы с одним резервным блоком памяти и одним резервным устройством ввода-вывода

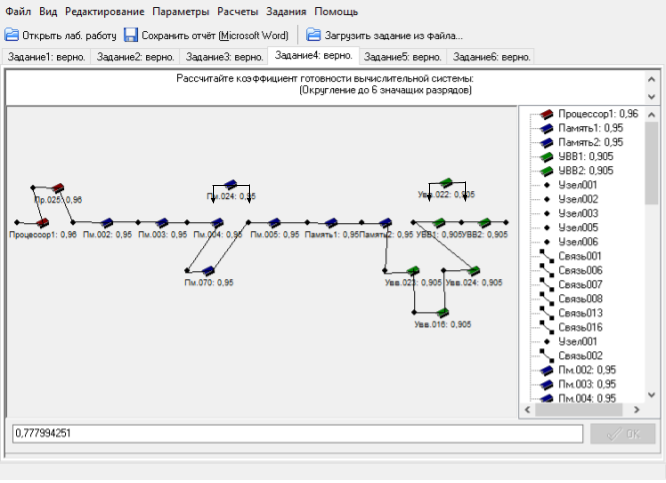


Рисунок 4 — Схема модели двухпроцессорной вычислительной системы с одним резервным блоком памяти и одним резервным устройством ввода-вывода

Значения вероятностей безотказной работы:

pпр = 0,96

pпм = 0,95

pувв = 0,905

Расчетные формулы:

Расчет:

Задание 5. Расчёт коэффициента готовности модели двухпроцессорной вычислительной системы с двумя резервными блоками памяти и двумя резервными устройствами ввода-вывода

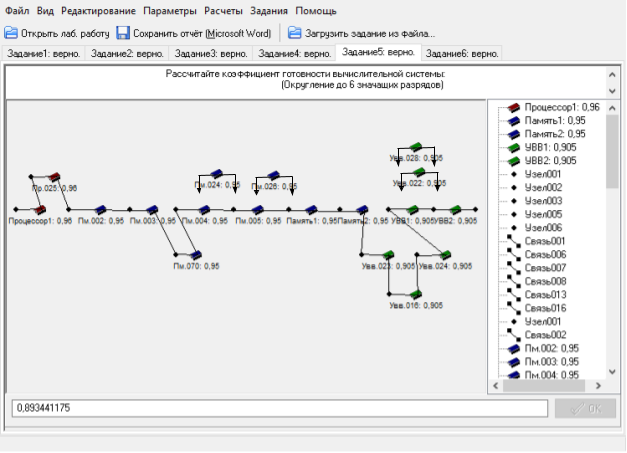


Рисунок 5 — Схема модели двухпроцессорной вычислительной системы с двумя резервными блоками памяти и двумя резервными устройствами ввода-вывода

Значения вероятностей безотказной работы:

pпр = 0,96

pпм = 0,95

pувв = 0,905

Расчетные формулы:

Расчет:

Задание 6. Расчёт коэффициента готовности модели двухпроцессорной вычислительной системы с 8 резервными блоками памяти и 4 резервными устройствами ввода-вывода

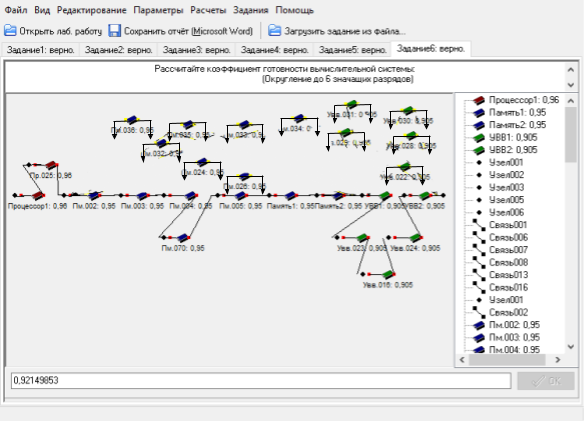


Рисунок 6 — Схема модели двухпроцессорной вычислительной системы с 8 резервными блоками памяти и 4 резервными устройствами ввода-вывода

Значения вероятностей безотказной работы:

pпр = 0,96

pпм = 0,95

pувв = 0,905

Расчетные формулы:

Расчет:

4 Выводы по работе

Результаты расчётов приведены в таблице 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Nпр | pпр | Gпр | Kэффпр | Nпм | pпм | Gпм | Kэффпм | Nувв | pувв | Gувв | Kэффувв | Gвс | Кэффвс |
| 1 | 1 | 0,96 | 0,9600 | 0,9600 | 7 | 0,95 | 0,6983 | 0,0998 | 5 | 0,905 | 0,6071 | 0,1214 | 0,4070 | 0,01163 |
| 2 | 2 | 0,9984 | 0,4992 | 14 | 0,9090 | 0,0649 | 10 | 0,8456 | 0,0846 | 0,7674 | 0,00274 |
| 3 | 3 | 0,9999 | 0,3333 | 21 | 0,9725 | 0,0463 | 15 | 0,9393 | 0,0626 | 0,9135 | 0,00097 |
| 4 | 2 | 0,9600\* | 0,9600\* | 8 | 0,9428 | 0,1178 | 6 | 0,8954 | 0,1492 | 0,8104 | 0,01687 |
| 5 | 2 | 0,9600\* | 0,9600\* | 9 | 0,9916 | 0,1102 | 7 | 0,9776 | 0,1397 | 0,9306 | 0,01478 |
| 6 | 2 | 0,9600\* | 0,9600\* | 14 | 0,9999 | 0,0714 | 10 | 0,9999 | 0,0999 | 0,9598 | 0,00685 |

Таблица 1 — Результаты расчётов

В таблице 1 значения, помеченные «\*», не просчитаны по формуле, вместо них подставлены значения, полученные в задании №1, потому что в вычислительных системах из заданий №4-6 используется два процессора, а не один, и сравнить их эффективность с системами из заданий №1-3 напрямую не представляется возможным.

1. Самой надёжной вычислительной системой из представленных в таблице 1 является система из задания № 6. Высокий коэффициент готовности объясняется большим количеством резервных блоков, чем у ВС 1-5, и возможностью использовать каждый резервный блок по отдельности.
2. Самой эффективной вычислительной системой из представленных является система из задания №4. Несмотря на то, что количество блоков больше среднего, высокий коэффициент эффективности обеспечивается достаточно высокой готовностью каждого блока.
3. Таким образом наиболее эффективная конфигурация вычислительной системы должна состоять из:

* одного процессорного блока без использования резервных блоков. В процессорном модуле не нужно использовать резервирование, так как он обладает высокой готовностью и малым количеством блоков.
* семь основных блоков памяти и один резервный, поскольку коэффициент эффективности модуля памяти наибольший (как в системе из задания №4). Несмотря на большое количество блоков, в модуле ПМ достаточно 1 резервного блока, так как блоки обладают достаточно высокой готовностью для обеспечения наибольшей эффективности.
* пять основных блоков ввода-вывода и один резервный, поскольку коэффициент эффективности модуля ввода-вывода наибольший (как в системе из задания №4). Несмотря на среднюю готовность блоков, в модуле ВВ достаточно одного резервного блока, так как количество блоков в модуле относительно невелико.

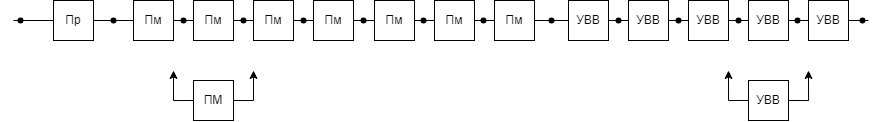


Рисунок 7 — Наиболее эффективная вычислительная система

Эта ВС состоит из самого эффективного ПР модуля, самого эффективного модуля ПМ, самого эффективного модуля ВВ, следовательно, она является самой эффективной.