МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«**Вятский государственный университет**»

**(«ВятГУ»)**

Факультет автоматики и вычислительной техники

Кафедра электронных вычислительных машин

Отчет по лабораторной работе №1

по дисциплине «Высокопроизводительные вычислительные комплексы»

Выполнил студент группы ИВТ-42 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Щесняк Д. С./

Проверил старший преподаватель кафедры ЭВМ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Вожегов Д.В./

Киров 2017

1. Задание 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 работыP1 процессора, Р2 блока памяти иP3устройства 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 с точ­ностью в 2 значащие цифры для однопроцессорной, дуплексной, триплексной и первого варианта двухпроцессорной вычислительной системы.
* выполнить сравнительный анализ готовности вычислительных систем с различной организацией.

1. Выполнение лабораторной работы

Схема модели однопроцессорной ВС представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Однопроцессорная ВС

Расчетные фомулы:

Подстановка значений:

Схема дуплексной вычислительной системы представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Дуплексная вычислительная система

Расчетные формулы:

Подстановка значений:

Схема триплексной модели представлена на рисунке 3.



Рисунок 3 – Триплексная модель вычислительной системы

Расчетные формулы:

Подстановка значений:

Схема однопроцессорной вычислительной системы с одним дополнительным блоком памяти и устройством ввода-вывода представлена на рисунке 4.



Рисунок 4 – ВС с дополнительными блоками памяти и устройством ввода-вывода

Расчетные формулы:

Подстановка значений:

Схема вычислительной схемы с двумя дополнительными блоками памяти и двумя дополнительными устройствами ввода-вывода представлена на рисунке 5.



Рисунок 5 – ВС с 2 дополнительными блоками памяти и устройствами ввода-вывода

Расчетные формулы:

Подстановка значений:

Вычислительная система с 4 дополнительными блоками памяти и 6 дополнительными блоками ввода-вывода представлена на рисунке 6.



Рисунок 6 – ВС с 4 дополнительными блоками памяти и 6 дополнительными блоками ввода-вывода

Расчетные формулы:

Подстановка значений:

1. Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы были изучен теоретический материал по однопроцессорным и многопроцессорным вычислительным системам. Для увеличения надежности вычислительных систем используются методы добавления дополнительных блоков, которые при неисправности одного из блоков моментально заменяют его.

В лабораторной работе рассматривалось 6 конфигураций вычислительных систем, данные которых приведены в таблице 1.

Таблица 1. Характеристики вычислительных систем

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Nпр | Pпр.бл | Gпр | Kэффпр | Nпм | Pпм.бл | Gпм | Kэффпм | Nвв | Pвв.бл | Gвв | Kэффвв | Gвс | Кэфвс |
| 1 | 1 | 0.985 |  |  | 4 | 0.96 | 0.8493 | 0.2123 | 6 | 0.865 | 0.4189 | 0.0698 | 0.3504 | 0.0146 |
| 2 | 2 |  |  | 8 | 0.9773 | 0.1222 | 12 | 0.6623 | 0.0552 | 0.6471 | 0.0034 |
| 3 | 3 |  |  | 12 | 0.9966 | 0.083 | 18 | 0.8038 | 0.0447 | 0.8010 | 0.0012 |
| 4 | 2 |  |  | 5 | 0.9852 | 0.197 | 7 | 0.7582 | 0.1083 | 0.7248 | 0.021 |
| 5 | 2 |  |  | 6 | 0.9988 | 0.1665 | 8 | 0.9185 | 0.1148 | 0.8901 | 0.0188 |
| 6 | 2 |  |  | 8 | 0.9999 | 0.125 | 12 | 0.9997 | 0.0833 | 0.9699 | 0.0103 |

Наиболее надежной оказалась система под номером 6, из-за большого количества резервных блоков и большой длине связки. Если бы в конфигурациях 2 и 3 было бы не 4 необходимых блока памяти и 6 устройств ввода вывода, а меньше, то, возможно, эти конфигурация оказались бы надежнее 6-й.

Наиболее эффективной оказалась 4-я конфигурация, так как дополнительный блок позволяет заменить любой блок, вышедший из строя, в отличие от дуплексной и триплексной системы.

Из результатов таблицы 1 можно сделать несколько выводов о построении наиболее эффективной конфигурации:

* Так как надежность процессорного блока высокая, то необходимости в добавлении дополнительного процессорного блока нет.
* Добавление дополнительного блока памяти к 4-м обязательным увеличит надежность, но в тоже время значительно уменьшит эффективность, это видно на примере 4-й конфигурации.
* 6 устройств ввода-вывода имеют низкую готовность и добавление 2-х дополнительных блоков значительно увеличит как готовность так и эффективность, это видно на примере 5-й конфигурации. Возможно добавление 3-го блока так же увеличит эффективность.

Таким образом наиболее эффективная конфигурация должна состоять из 2, а возможно из 3-х, дополнительных блоков ввода вывода. Расчеты наиболее эффективной конфигурации представлены в таблице 2.

Таблица 2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Nпр | Pпр.бл | Gпр | Kэффпр | Nпм | Pпм.бл | Gпм | Kэффпм | Nвв | Pвв.бл | Gвв | Kэффвв | Gвс | Кэфвс |
| 1 | 1 | 0.985 |  |  | 4 | 0.96 | 0.8493 | 0.2123 | 8 | 0.865 | 0.9185 | 0.1148 | 0.7684 | 0.024 |
| 2 | 1 |  |  | 4 | 0.8493 | 0.2123 | 9 | 0.9762 | 0.1085 | 0.8167 | 0.0227 |