

ВОЕННО-КОСМИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ ИМЕНИ А.Ф. МОЖАЙСКОГО

Кафедра информационно-вычислительных систем и сетей

УТВЕРЖДАЮ

Начальник 24 кафедры

ПОЛКОВНИК

А. Басыров

« ____ » _____ 20 ____ года

Автор: старший преподаватель 24 кафедры,
кандидат технических наук, доцент В.Тимофеев

**Тема1. Основные понятия, показатели и методы обеспечения
надежности АС**

Лекция № 4

Резервирование как способ обеспечения надежности АС

по дисциплине

Надежность автоматизированных систем

Обсуждено и одобрено на заседании 24 кафедры
« ____ » _____ 20 ____ года протокол № ____

Санкт - Петербург

Цель занятия: ознакомить слушателей с резервированием как способом обеспечения надежности АС.

СОДЕРЖАНИЕ СЗАНЯТИЯ И ВРЕМЯ

Введение	5 мин.
1. Классификация методов резервирования	20 мин.
2. Содержание методов резервирования	60 мин.
Заключение	5 мин.

Введение

Резервирование – это одно из основных средств обеспечения заданного уровня надежности (особенно безотказности) объекта при недостаточно надежных элементах.

Резервированием называется применение дополнительных средств и (или) возможностей с целью сохранения работоспособного состояния объекта при отказе одного или нескольких его элементов.

Резервирование — это метод повышения надежности объекта путем введения избыточности.

Избыточность — это дополнительные средства и (или) возможности сверх минимально необходимых для выполнения объектом заданных функций.

1. Классификация методов резервирования



2. Содержание методов резервирования

ВИДЫ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ

Структурное резервирование (аппаратурное, элементное, схемное), предусматривает применение резервных элементов структуры объекта.

Основной элемент — элемент структуры объекта, необходимый для выполнения объектом требуемых функций при отсутствии отказов его элементов.

Резервный элемент — элемент объекта, предназначенный для выполнения функций основного элемента, в случае отказа последнего.

Временное резервирование связано с использованием резервов времени. Предполагается, что на выполнение объектом необходимой работы отводится время, заведомо большее минимально необходимого.

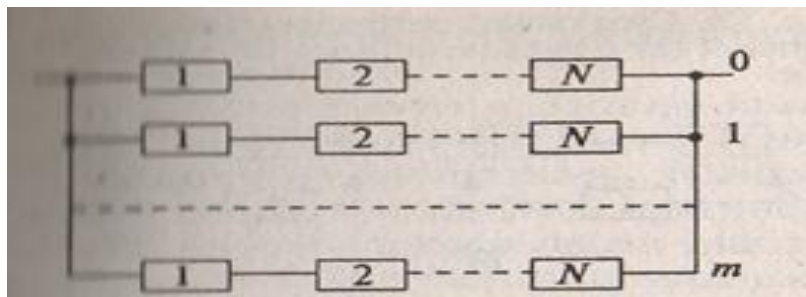
Информационное резервирование — это резервирование с применением избыточности информации. Например, многократная передача одного и того же сообщения по каналу связи. Избыток информации позволяет в той или иной мере компенсировать искажения передаваемой информации или устранять их.

Функциональное резервирование — резервирование, при котором заданная функция может выполняться различными способами и техническими средствами. Например, функция передачи информации в АСУ может выполняться с использованием радиоканалов, телеграфа, телефона и других средств связи.

Нагрузочное резервирование — это резервирование с применением нагрузочных резервов. Заключается в обеспечении оптимальных запасов способности элементов выдерживать действующие на них нагрузки.

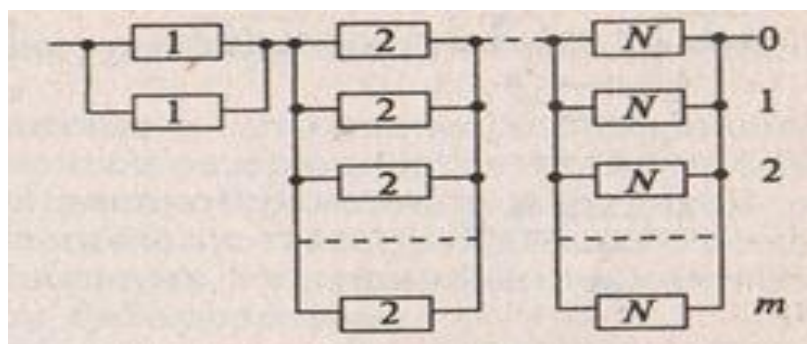
СПОСОБЫ СОЕДИНЕНИЯ

Общее — резервируется система в целом.



Общее резервирование с постоянно включенным резервом

Раздельное — резервируются отдельные элементы системы или их группы.



Раздельное резервирование с постоянно включенным резервом

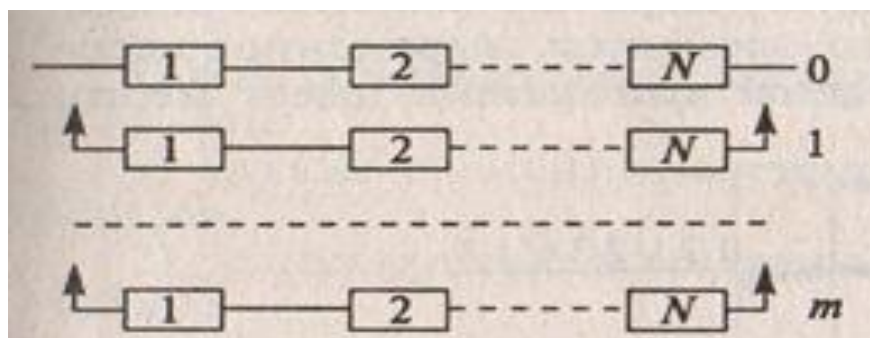
Смешанное – сочетание различных способов соединения в одной и той же системе.

СПОСОБЫ ВКЛЮЧЕНИЯ РЕЗЕРВА

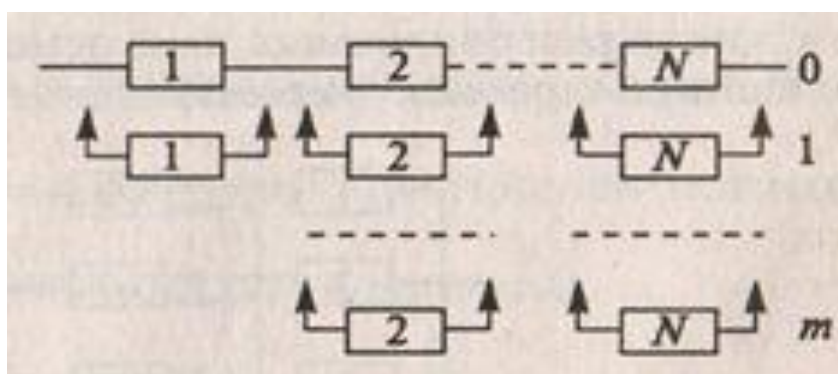
Постоянное резервирование - это резервирование без перестройки структуры объекта при возникновении отказа его элемента.

Динамическое резервирование — это резервирование с перестройкой структуры объекта при возникновении отказа его элемента.

Резервирование замещением — это динамическое резервирование, при котором функции основного элемента передаются резервному только после отказа основного элемента.

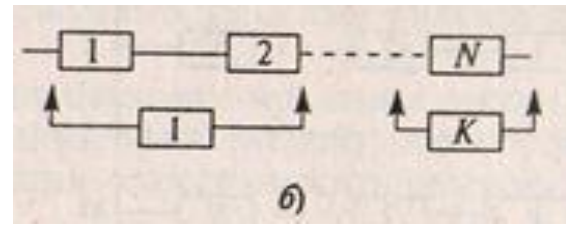
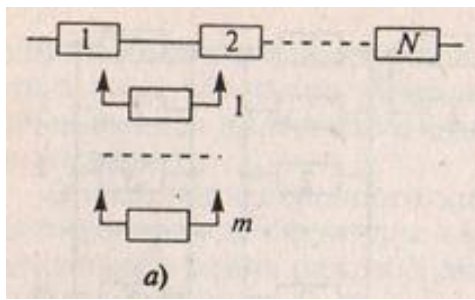


Общее резервирование с включением резерва замещением



Раздельное резервирование с включением резерва замещением

Преимущества)

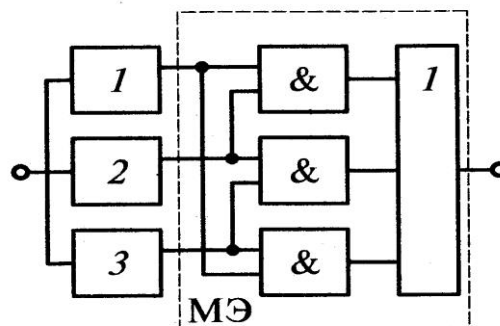


Скольльзящее резервирование однородными (а) и неоднородными (б) элементами

Мажоритарное резервирование — способ основанный на применении мажоритарного элемента, который выполняет операцию «голосования» т.е. принятия окончательного решения по принципу большинства.

При совпадении значений выходных параметров $k-l$ устройств, если допустим одновременный отказ l устройств, а k и l связаны между собой формулой $k = 2l + 1$, изделие в целом считают исправным.

На практике наибольшее распространение получил МЭ, для которого $l = 1$, а $k = 3$ (два из трех).



КРАТНОСТЬ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ

Кратность резерва — это отношение числа резервных элементов объекта к числу резервируемых ими основных элементов, выраженное несокращенной дробью.

Резервирование с целой кратностью имеет место, когда один основной элемент резервируется одним или более резервными элементами.

Резервирование с дробной кратностью — это такое резервирование, когда два и более однотипных элементов резервируются одним и более резервными элементами (например, когда число основных элементов превышает число резервных).

Резервирование, кратность которого равна единице, называется дублированием.

РЕЖИМЫ РАБОТЫ РЕЗЕРВА

Нагруженный резерв — это резерв, который содержит один или несколько резервных элементов, находящихся в режиме основного элемента.

При этом принимается, что элементы нагруженного резерва имеют тот же уровень надежности, что и основные элементы объекта.

Облегченный резерв — это резерв, который содержит один или несколько резервных элементов, находящихся в менее нагруженном режиме, чем основной.

Элементы облегченного резерва обладают, как правило, более высоким уровнем надежности, чем основные элементы.

Ненагруженный резерв — это резерв, который содержит один или несколько резервных элементов, находящихся в ненагруженном режиме до начала выполнения ими функций основного элемента.

Для элементов ненагруженного резерва условно полагают, что они никогда не отказывают и не достигают предельного состояния.

ВОССТАНАВЛИВАЕМОСТЬ РЕЗЕРВА

Резервирование с восстановлением — резервирование, при котором работоспособность любого одного или нескольких резервных элементов в случае возникновения отказов подлежит восстановлению.

Резервирование без восстановления — резервирование, при котором работоспособность любого одного или нескольких резервных элементов в случае возникновения отказов не подлежит восстановлению.

Восстанавливаемость резерва обеспечивается при наличии контроля работоспособности элементов. При наличии резервирования это особенно важно, так как в этом случае число скрытых отказов может быть больше, чем при отсутствии резервирования. В идеальном варианте отказ любого элемента объекта обнаруживается без задержки, а отказавший элемент незамедлительно заменяется или ремонтируется.

Заключение

Таким образом, сегодня были рассмотрены методы резервирования как способ обеспечения надежности АС.

Задание на самостоятельную работу:

- 1) Отработать учебный материал по конспекту лекций.
- 2) Изучить материал рекомендуемой литературы.

(воинское звание, подпись, инициал имени, фамилия автора)

« ____ » _____ 20__ г.