



В.Е. Гвоздев, Д.В. Блинова, Д.Р. Ахметова, Р.А. Насырова

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ БАЗОВОЙ СТРУКТУРНОЙ КОМПОНЕНТЫ GRID-СИСТЕМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТРАКТОВКИ ПОНЯТИЯ «БЕЗОТКАЗНАЯ РАБОТА СИСТЕМЫ»

(Уфимский государственный авиационный технический университет)

Введение

Под GRID-системами обычно понимают географически распределенную инфраструктуру, охватывающую ресурсы разных типов, доступ к которым можно получить из любой точки, независимо от того, где они реально расположены.

Критически важная роль оценки показателей надежности при многокритериальном анализе эффективности топологических структур и проектировании GRID-систем позволяет выделить в качестве приоритетной задачу развития методов оценки надежности базовых архитектур GRID-систем.

Целью работы является иллюстрация утверждения о том, что в современных сложных информационно-коммуникационных системах, в отличие от технических систем, понятие «безотказная работа системы» носит субъективный характер.

В настоящей работе приводится описание подхода к анализу надежности базовой топологической структуры типа «линейка» на основе известного аппарата последовательно-параллельных логических схем.

1. Линейная топология GRID-системы

В этой топологии все компьютеры сети подключены к одному кабелю, который называется магистралью.

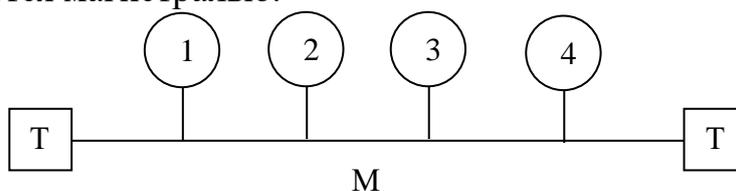


Рис. 1. Линейная топология: Т – терминатор, М – магистраль

Когда передаваемые по кабелю сигналы достигают его концов, они отражаются от них. Возникает наложение сигналов, находящихся в разных фазах, что приводит к их искажению. Поэтому сигналы, которые достигают концов кабеля, необходимо погасить. Для этой цели на концах кабеля устанавливают терминаторы.

В сети с топологией шина данные в виде электрических сигналов передаются всем компьютерам сети, но принимает их только тот компьютер, адрес которого совпадает с адресом получателя. Адрес получателя передается



вместе с данными. В каждый момент времени передачу может вести только один компьютер.

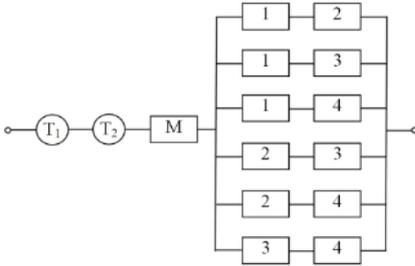
2. Оценивание надежности базовых топологических структур в зависимости от содержания понятия «безотказной работы системы»

Приведенные модели основаны на следующих толкованиях понятия «безотказной работы системы»:

- 1) Система работоспособна, если хотя бы два узла системы могут обмениваться ресурсами.
- 2) Система работоспособна, если два конкретных узла системы могут обмениваться ресурсами.
- 3) Система работоспособна, если все узлы системы могут обмениваться ресурсами.

В соответствии с данными трактовками построены последовательно-параллельные схемы для оценки надежности линейной топологии, состоящей из 4 узлов (всем блокам на приведенных структурно-логических схемах соответствует одно и то же значение вероятности p).

Таблица 1. Структурно-логическая схема и соотношение надежности работы системы для линейной топологии

Понятие безотказной работы системы	Структурно-логическая схема	Соотношение для расчета надежности работы системы
1		$P_{\text{сист}} = p_T^2 * p_M * (1 - (1 - p^2)^6)$
2		$P_{\text{сист}} = p_T^2 * p_M * p^2$
3		$P_{\text{сист}} = p_T^2 * p_M * p^4$

В приведенных соотношениях для расчета надежности работы системы: $P_{\text{сист}}$ - вероятность безотказной работы системы; p_T - вероятность безотказной работы терминатора; p_M - вероятность безотказной работы магистрали; p - вероятность безотказной работы узла системы.



Зависимость $P_{\text{сист}}$ от значения p для трактовок понятия «безотказная работа системы» для линейной топологии GRID-систем приведена на рис. 2.

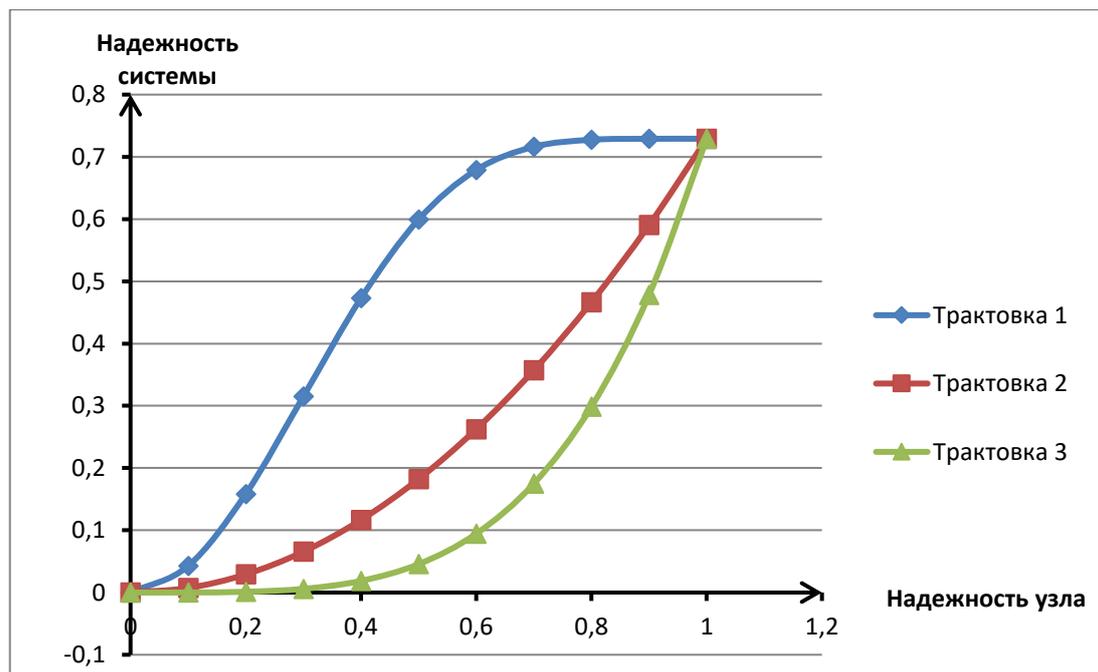


Рис. 2. Зависимость надежности системы от надежности работы элементов

Заключение

В зависимости от трактовки понятия «безотказная работа системы» различаются результаты построения параллельно-последовательных схем, что, в свою очередь, приводит к получению различных расчетных формул оценки надежности БТС и различному влиянию надежности элементов на надежность агрегата.

Благодарности. Поддержана грантом 16-08-00442 Управление функциональной безопасностью аппаратно-программных комплексов в составе сложных технических систем.

Литература

1. Тимофеев А.В. Адаптивное управление и интеллектуальный анализ информационных потоков в компьютерных сетях. – М: "Анатолия". 2016. – 280 с.
2. Липаев В.В. Функциональная безопасность программных средств. – М.: СИНТЕГ. 2004. – 348 с.
3. Капур К., Ламберсон Л. Надежность и проектирование систем. – М.: Мир, 1980. - 604 с.
4. Дружинин Г.В. Надежность автоматизированных систем. – М.: "Энергия". 1977. – 536 с.
5. ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные термины и определения.
6. Черкесов Г.Н. Надежность аппаратно-программных комплексов. Учебное пособие [Текст] / Г.Н. Черкесов. – СПб.: Питер, 2005. – 479 с.