

УДК 621.391

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ СВЯЗЬЮ

Аршинова О.А.

Донецкий национальный технический университет

Вопросы обеспечения необходимых значений показателей качества в телекоммуникационных сетях очень важны.

Измерение потерь по активным волокнам в реальном времени позволяет повысить надежность сети и служит мощным средством повышения информационной безопасности.

Мониторинг и управление потерями является мощным средством повышения надежности сети и позволяет оперативно бороться с попытками несанкционированного доступа к волокну.

В связи с интенсивным внедрением новых технологий, позволяющим операторам сетей связи предоставлять пользователям широкий спектр современных услуг, произошло значительное усовершенствование самих сетей связи. Потребность в большей пропускной способности телекоммуникационных сетей постоянно увеличивается. Удовлетворение этих потребностей требует использования большого числа протоколов и механизмов контроля, а также управления ресурсами телекоммуникационных сетей [1].

С одной стороны, внедрение в сеть множества разнородных подсистем, дополняющих друг друга и существенно улучшающих характеристики сети в целом, привело к созданию высоконадежных систем связи. Возможность постоянного наблюдения за состоянием сети, контроль за работоспособностью ее отдельных элементов и оперативное вмешательство в их работу в случае обнаружения перегрузки сети или сбоя при обслуживании группы вызовов обеспечивает достаточно высокие показатели надежности ее эксплуатации.

С другой стороны анализ эффективности функционирования сложных систем, к которым, безусловно, относится и современная сеть связи, показывает большое число недостатков в управлении сетевыми элементами. Передача служебных сигналов различных протоколов, используемых для управления элементами сети на разных уровнях согласно модели взаимодействия открытых систем OSI, занимает в некоторых сетях до 22% всей их пропускной способности. Также при обнаружении неисправности в одном из элементов сети не предусматривается его автоматическая инициализация/перезагрузка, что приводит к большим задержкам в восстановлении связи [1].

К тому же внутренняя система контроля за элементами сети охватывает только определенный перечень ошибок и неисправностей и не учитывает нарушений нормальной работы, произошедших по вине обслуживающего персонала или вызванных воздействием внешних факторов. Требуется определить какие статистические данные необходимы для определения реальных показателей надежности функционирования сетей связи.

Необходимо применять статистические методы оценки функционирования технологических процессов в сетях связи. Была поставлена задача выявить круг статистических данных (эксплуатационных показателей надежности), с помощью которых можно предоставить расчетные качественные показатели работоспособности всей сети с учетом ее конфигурации, технической оснащенности.

Проведем выбор показателей надежности. В настоящее время развитие цифровой сети повлекло за собой разработку систем управления нового поколения с целью обеспечения комплексного автоматизированного управления первичной и вторичными цифровыми сетями связи и повышение эффективности использования ресурсов.

Невозможно решить проблемы реконфигурации сети, ее оперативного перестроения или регулирования трафика без сбора и анализа статистических данных о функционировании отдельных ее элементов, к которым относится не только коммутационное оборудование, но и системы передачи.

Для обеспечения решения комплекса оперативных задач необходимо хранить массивы статической конфигурационной информации с целью описания сетевых узлов и станций, зонных сетей, всех пунктов управления, а также иметь в своем распоряжении данные, влияющие на функционирование всех составляющих взаимоувязанной сети. Здесь важны все составляющие сложной системы.

В общем виде база данных - это набор однородной, упорядоченной по некоторому критерию информации. Удобнее всего представлять ее в электронном виде.

Необходим быстрый и достоверный учет качества работы сетевых узлов (станций), линий передачи, сооружений, оборудования, аппаратуры. Это позволит быстро получать требуемые данные по запросу для обработки оперативной информации при повреждениях на сети связи.

Имея автоматизированные компьютерные базы данных и программные модули, можно в несколько раз увеличить эффективность работы персонала и тем самым уменьшить такой важный показатель надежности функционирования, как коэффициент простоя сети связи. В настоящее время результаты анализа работы сети связи представляются в виде диаграмм, учитывающих долю обслуженных вызовов и отказов в обслуживании. Причины, по которым был отказ, в основном классифицируются по таким признакам, как неправильный набор номера или неполный набор, фиксирование состояния абонента (заблокирован, занят), отсутствие линейных сигналов.

Однако такой важный параметр, как перегрузка на линии не дает представления о действительной причине перегрузки. Причины могут быть разными, а именно: ошибки сигнализации, логическое отсутствие соединительных путей (блокирование физического канала) или попытка одновременно занять несколько линейных комплектов/каналов при двусторонней линии связи [2].

Для разработки программы обработки статистических данных и составления отчетов о качестве работы внутризоновой первичной сети необходимо определить, какие именно статистические данные подлежат сбору и в каких объемах.

Все исходные параметры надежности функционирования сетей связи в системах управления с точки зрения их статистической оценки разобьем на две группы:

- Интенсивности событий, являющиеся параметрами экспоненциального распределения (например, интенсивности потока отказов, восстановления элементов сети и др.);
- Вероятности событий, вычисляемые как соотношения чисел соответствующих событий, т. е. стандартные ошибки контроля I, II, III рода (соответственно ложный отказ, пропущенный отказ и неработоспособность устройства по вине обслуживающего персонала).

При оценке интенсивности событий выборка может быть как полностью определенной (т. е. такая, в которой все значения случайной величины определены), так и не полностью определенной, в которой известна только часть значений случайной величины, меньшей заданного диапазона [2].

Полностью определенной выборкой характеризуются интенсивности таких событий, число которых ограничено и поддается формальному учету. Это процедуры восстановления, завершения проверки функционирования сети или ее элементов, а также интенсивность периодического контроля за работоспособностью сети.

Не полностью определенной выборкой характеризуется интенсивность отказов оборудования сети или системы сигнализации. При этом можно принять, что интенсивности, характеризующиеся неполной выборкой, оцениваются по результатам плана испытаний, которому подвергаются отдельные участки сети.

Все события, происходящие на сети, регистрируются, как правило, системой контроля и обслуживающим персоналом при прямых наблюдениях. Для определения текущей оценки среднего времени восстановления и средней наработки на отказ можно выделить два типа событий.

Первый состоит в исключении элемента сети из рабочей конфигурации после обнаружения отказа аппаратным или программным способом, после чего только запускается тест поиска неисправности. Здесь необходимо фиксировать момент времени исключения элемента из рабочей конфигурации.

Второй тип событий состоит во включении элемента сети в рабочую конфигурацию. Этому событию предшествует, как правило, или замена отказавшего функционального блока элемента сети, или блокировка канала. Но в том и другом случае необходимы послеремонтный контроль технического состояния восстановленного блока или канала и фиксация времени включения элемента в рабочую конфигурацию.

Для оценки вероятности событий необходимо фиксировать число событий, соответствующее каждому состоянию элемента сети. Эта задача легко выполнима при современных возможностях систем мониторинга сети. С целью реализации предлагаемой методики с их помощью необходимо регистрировать следующие параметры для определенной группы однотипных устройств или элементов сети:

- суммарное время наблюдения;
- суммарное число проведенных периодических проверок;
- число устройств или элементов сети, попавших на восстановление с отказами, обнаруживаемыми разными видами контроля;
- число устройств, попавших на восстановление в работоспособном состоянии по ошибке;
- моменты времени обнаружения отказавшего элемента и включения его в рабочую конфигурацию.

Можно было бы создать математические модели, позволяющие вывести аналитические выражения для определения требуемых показателей. Однако точность математических расчетов зависит прежде всего от достоверности параметров, используемых в формулах расчета. А их достоверность может быть обеспечена только при прямых наблюдениях за функционированием сети в реальном времени и оперативной обработке этой информации.

Литература

- [1] Вегешна, Шринивас. Качество обслуживания в сетях IP / Шринивас Вегешна. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2003. – 368 с.
- [2] Слепов, Н. Н. Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи / Н. Н. Слепов. – М. : Радио и связь, 2000. – 468 с.