

МОДЕЛЬ АНАЛИЗА НАДЕЖНОСТИ СЕТЕВЫХ СЕРВИСОВ

Телекоммуникационные (компьютерные) сети стали важной частью нашей повседневной жизни. Она тесно связана с нашей жизнью и работой. Бизнес, сфера образования, общественные службы и государственные учреждения – все они ожидают стабильную и надежную сеть. Надежность телекоммуникационных сетей становится все более значимым для представителей сетевых услуг. Пользователи надеются, что сеть всегда будет надежной и они всегда смогут получить доступ в интернет. Таким образом, обеспечение надежности телекоммуникационных сетей и сетевых сервисов становится одной из главных задач для представителей сетевых услуг.

Есть много ученых, которые много исследуют надежность сетей связи. Один из них провел исследование отчета о несчастных случаях (CASREP) с использованием 169 записей CASREP на борту авианосцев и обнаружили что более 50 процентов сбоев в телекоммуникационных сетях вызвано человеческим фактором. Другой ученый отмечают, что отказы оборудования не являются единственной проблемой надежности сетей, и большинство отказов вызвано по программным сбоям. Опираясь на данные исследования был проведен обобщающий анализ проблем, возникающих в компьютерных сетях. Он указывает на то, что программное обеспечение является основным компонентом компьютерных сетей и моделей надежности программного обеспечения и предполагает, что сбои вызваны логическими ошибки в архитектуре программного обеспечения.

Определение надежности сети

Практическое определение надежности – это вероятность того, что услуга будет постоянно доступна в течение заданного времени.

Определение надежности сетевых услуг – это вероятность того, что сетевая услуга будет постоянно доступна в данный момент времени с учетом возможного сбоя оборудования, программной и человеческой ошибки.

Рассмотрим простую сеть с клиентом, сервером и двумя маршрутизаторами. Клиент взаимодействует с сервером. Когда клиент запрашивает веб-страницу с сервера, сервер системы доменных имен (DNS) является частью веб-коммуникаций. DNS-сервер – это оборудование с определенным программным кодом позволяющая получать информацию о домене. DNS-сервер хорошо выполняет свою функцию при нормальной работе оборудования и программного обеспечение. Если мы рассмотрим коэффициенты использования u_i для каждой составляющей (сервиса) сети S_i , мы можем определить надежность системы как:

$$R = \sum_{i=1}^n R_{S_i} u_i, \quad (1)$$

где u_i представляет собой долю успешно выполненных операций сервисом S_i в системе, а R_{S_i} надежность сервиса S_i .

Процесс построения модели надежности сети показан на рисунке 1.

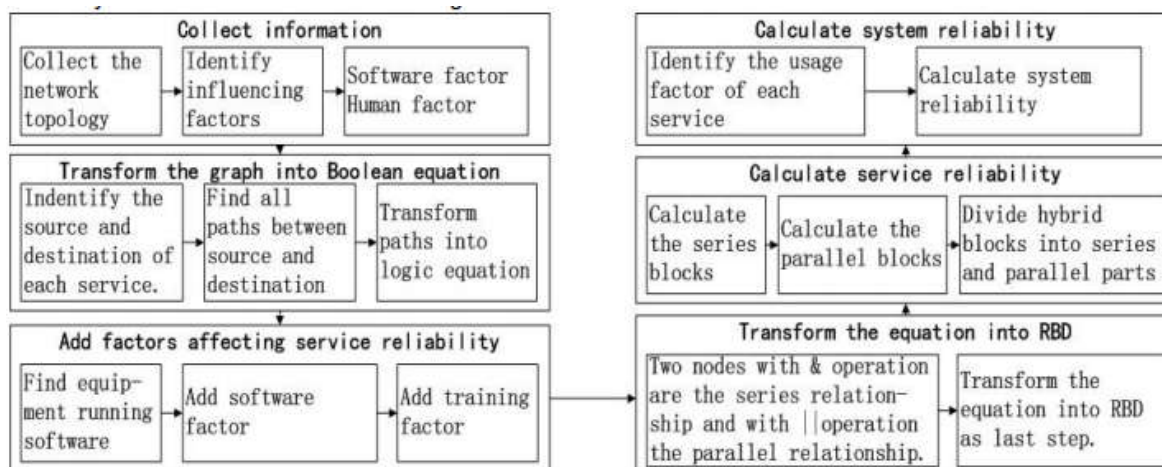


Рисунок 1 – Процесс построения модели надежности сети

Из рисунка 1 видно, что необходимо:

1. Составить график топологии сети системы и надежности оборудования. Определить факторы влияющие на надежность обслуживания, включая программное обеспечение и человеческий фактор. Программные факторы включают дизайн программного обеспечения, управление, конфигурирование и так далее.
2. Сопоставить этапы исполнения запроса в системе с топологией сети. Представьте отдельные этапы выполнения в виде логических операторов И (AND), ИЛИ (OR).
3. Найти оборудование программным обеспечением которого имеет наибольший риск нахождения логических ошибок. Просмотреть логику

программного обеспечения основываясь на логическом представлении функционирования системы, который был разработан в пункте 2.

4. Составить блок-схему надежности исходя из данных о найденных ошибках в пункте 3.

5. Рассчитать надежность сетевых сервисов по формуле:

$$R_{S_i} = \prod_{j=1}^n R_j, \quad (2)$$

где R_j – надежность функционального блока сервиса S_i .

Для вычисления надежности параллельных функциональных блоков в сервисе используется следующая формула:

$$R_{S_i} = 1 - \prod_{j=1}^n (1 - R_j) \quad (3)$$

6. Определить коэффициент использования каждой сервиса системы. А затем вычислите надежность сетевой системы согласно формуле 1. В расчет надежности в этой модели вовлечены не только аппаратные факторы, но также программные и человеческие факторы.

Исходя из вышеописанного, была рассмотрена модель анализа надежности сетевых сервисов. Расчет надежности в которой учитывает, как программные факторы (логические ошибки при написании пода или ошибки архитектуры программного обеспечения), так и человеческий фактор. Что позволяет получить сильно приближенную к реальности оценку надежности системы и ее частей.

Литература:

1. Irena Jurdana, Vinko Tomas, and Renato Ivce, 2011, Availability Model of Optical Communication Network for Ship's Engines Control, Ultra Modern Telecommunications and Control Systems and Workshops (ICUMT), 2011 3rd International Congress, 1-6 с.
2. Jhon B. Bowls and Ventatesh Swaminathan, 1990, Combined Hardware, Software and Usage Model of Network Reliability and Availability, Computers and Communications, 1990. Conference Proceedings Ninth Annual International Phoenix Conference on, 649-654 с.
3. Kuhn, D. Richard, 1997, Sources of Failure in the Public Switched Telephone Network, IEEE Computer, 30(4), 31-36. с
4. Snaith, and Pam, 2010, The Changing Face of Network Management, CA Enterprise Systems Management white paper, October 2007.
5. Tokuno Koichi and Shigeri Yamada, 2008, User-perceived Software Availability Modeling with Reliability Growth, Service Availability-5th International Service Availability Symposium, Tokyo, Japan, May 19-21, 2008, Lecture Notes in Computer Science 5017, 75-89 с.