

А.И. Кучеров

УО «Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины», Гомель, Беларусь

НАДЕЖНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Введение

Сегодня, в условиях постоянного поиска, направленного на улучшение производственных процессов, и быстрого развития вычислительной техники и прикладного программного обеспечения, сложность информационных или вычислительных (или информационно-вычислительных) систем резко возрастает.

Однако технологии и методологии построения, а также администрирования и поддержки распределенных вычислительных систем объединяющих внутри себя множество локальных вычислительных систем, практически не рассматриваются и не обсуждаются. Довольно часто это приводит к тому, что в качестве технологий создания распределенных вычислительных систем разработчики выбирают те, которые изначально на это не рассчитаны.

В связи с этим актуальной задачей стало, как построение, так и эффективное, надежное и качественное управление функционированием распределенных вычислительных систем различного назначения.

Можно отметить, что наравне с термином распределенные вычислительные системы имеют хождение следующие термины: сложные информационные системы, корпоративные информационные системы, распределенные информационные системы, сложные вычислительные системы, локальная или распределенная вычислительная сеть и т. д. Будем считать их идентичными, так как все они обозначают один и тот же класс распределенных вычислительных систем, но имеют отличия по свойствам. Различные названия подчеркивают различные аспекты применения или определения свойства распределенных вычислительных систем.

Таким образом, система информационная или вычислительная зависит от взгляда. Тем более что в современных архитектурах в составе компонентов, из которых конструируется сама система, сливаются данные, вычислительные процедуры (их программы), протоколы доступа и взаимодействия. Поэтому их нельзя разделить. Отсюда вытекает, что название информационные или вычислительные системы одно и то же.

1. Признаки распределенных вычислительных систем

Для всех современных типов распределенных вычислительных систем присуща сложность. Поэтому, прежде, чем начать анализ распределенных вычислительных систем необходимо определить, характер сложности данного класса вычислительных систем.

Также следует отметить, что еще не выработаны единые признаки сложности функционирования распределенных вычислительных систем. В работе для оценки сложности распределенных вычислительных систем применяется следующие признаки сложности:

- Гетерогенность (разнородность технологий, т. к. ни одна технология не решит проблем предприятия, поэтому разработчики вынуждены использовать разные технологии и интегрировать их).

- Разноплатформенность (операционные системы, архитектура вычислительной аппаратуры).

- Интегрированность различных технологий.

- Распределенность.

- Параллельность.

- Реальность масштаба времени.

- Разномасштабность охвата бизнес-процессов, деятельности субъектов экономики, государства.

- Многофункциональность компонентов распределенной вычислительной системы и ее самой.

2. Определение распределенной вычислительной системы

Опираясь на приведенные признаки сложности, можно дать следующее определение распределенной вычислительной системы.

Вычислительная система относится к классу распределенных вычислительных систем, если для ее признаков выполняются следующие условия:

$$(K_L > 2) \& (TP_V = p \& r) \& (K_S > 2) \& (G > 2) \& (TP_C = [lVc]), \quad (1)$$

где K_L – количество локальных вычислительных систем; TP_V – тип выполнения вычислительных процессов; K_S – количество серверов; p – распределенный; r – параллельный; G – количество рабочих станции; TP_C – тип рабочей станции; l – толстый клиент; c – тонкий клиент.

Современный уровень развития общества естественным образом вывел индустрию информационных и вычислительных технологий на одно из ведущих (стратегических) направлений, в котором сосредоточиваются огромные интеллектуальные и финансовые ресурсы. Информация и инструменты управления информацией (программные продукты различного

функционального назначения) приобрели статус информационно-вычислительных ресурсов.

Информационные ресурсы концентрируются в рамках вычислительных систем или распределенных вычислительных систем (т. е. информационных систем). Объединение ресурсов на основе информационно-коммуникационного взаимодействия информационных систем выводит их на уровень корпоративных информационных ресурсов. При этом важным является разнообразие хранения и представления в различных компонентах системы.

Главным назначением вычислительных систем или информационных систем является информационно-вычислительная логистика, предназначенная для поддержания деятельности бизнеса и общества. Но успешное решение этой проблемы в распределенных вычислительных системах (или распределенных информационных системах) связано с эффективностью доставки, транспортировки и передачи информационно-вычислительных сервисов внутри системы.

Поэтому для достижения корректности функционирования сложных систем в целом следует согласованность их функционирования по рядам аспектов, в частности, обеспечить единство информационного и вычислительного пространства во всем пространстве функционирования распределенных вычислительных системах, которые имеют следующие особенности.

Для решения данной проблемы в масштабе государства или объединения, корпорации, предприятия были созданы стандарты на взаимодействие между собой как вычислительных (или информационных) систем, так и их отдельных приложений в рамках распределенных вычислительных систем.

3. Показатели надежности

Под показателями надежности подразумеваются вероятности перехода системы в состояния останова и аварии, а также интенсивности этих переходов.

Вначале рассмотрим показатели надежности, относящиеся к переходам в состояние останова. Останов распределенной вычислительной системы наступит, если в состояние останова перейдут все клиенты или все порты концентратора, к которым подключены клиенты, сервер или порт концентратора, к которому он подключен.

Вероятность того, что на интервале $[0, t]$ произойдет останов, можно записать следующим образом:

$$P_{ок}(t) = 1 - M(\bar{P}_{ок1}(t) \bar{P}_{ок2}(t) \bar{P}_{ок3}(t) \bar{P}_{ок}(t)), \quad (2)$$

где $P_{ок1}(t)$ – вероятность останова всех клиентов к моменту времени t ; $P_{ок2}(t)$ – вероятность останова всех портов концентратора, к которым подключены клиенты, к моменту времени t ; $P_{ок3}(t)$ – вероятность останова порта концентрато-

ра, к которому подключен сервер, к моменту времени t ; $P_{oc}(t)$ – вероятность останова сервера к моменту времени t .

Теперь рассмотрим показатели надежности, относящиеся к переходам системы в состояние аварии.

Авария произойдет, если в аварийное состояние перейдет хотя бы один клиент, порт концентратора или сервер. Подсистема переходит в аварийное состояние, если после скрытого отказа системы безопасности происходит отказ контролируемых ею подсистем.

Вероятность того, что на интервале $[0, t]$ произойдет авария, можно записать следующим образом:

$$P_{ак}(t) = 1 - M(\bar{P}_{ак}(t) P_{ак2}(t) P_{ac}(t)), \quad (3)$$

где $P_{ак1}(t)$ – вероятность аварии одного из клиентов к моменту времени t ; $P_{ак2}(t)$ – вероятность аварии одного из портов концентратора к моменту времени t ; $P_{ac}(t)$ – вероятность аварии сервера к моменту времени t .

Заключение

Таким образом, были получены выражения для вычисления вероятности аварии и интенсивности аварий распределенной вычислительной системы на интервале времени $[0, t]$. То, что показатели надежности были получены без каких-либо предположений о числе клиентов в системе и о законах распределения наработок на отказ, позволяет говорить о точности результатов. Анализ распределенных вычислительных систем, которые моделируются как набор сервисов, предоставляемых сервером клиентским процессам, является важной задачей. Сбор и хранение данных – дорогостоящие процедуры, поскольку часто данные стоят больше, чем распределенная вычислительная система, на которой они обрабатываются. Предлагаемые процедуры надежностного анализа распределенных вычислительных систем позволяют уже на этапе проектирования предотвратить излишнее дублирование данных (для предотвращения их потери вследствие ненадежности системы) и избежать дополнительных усилий и финансовых затрат.

Литература

1. Кучеров, А.И. Инициализация начального состояния компьютера для реализации экспериментов по надежности узла локальной вычислительной сети / А.И. Кучеров, А.В. Воруев, В.Д. Левчук // Известия Гомельского государственного университета имени Ф.Скорины. – 2015. – № 6(93). – С. 64–69.

2. Ускенбаева, Р.К. Аппаратная и программная интеллектуализация систем и сетей обработки информатизации. / Р.К. Ускенбаева // Труды Международ-

ной конференции «Молодые ученые – 10-летию независимости Казахстана». – Алматы: КазНТУ. – 2001. – Ч. 2. – С. 300–304.

3. Юнусов, Р.В. Оценка надежности программного обеспечения клиент-сервер на примере комплексной системы управления предприятием «Галактика» / Р.В. Юнусов // Вестник НИИ СУВПТ. – 2001. – Вып. 7. – С. 107–112.

4. Юнусов, Р.В. Анализ надежности аппаратно-программного информационно-управляющего комплекса / Р.В. Юнусов // Вестник НИИ СУВПТ. – 2003. – Вып. 11. – С. 103–106.

5. Ковалев, И.В. Анализ архитектурной надежности программного обеспечения информационно-управляющих систем / И.В. Ковалев, Р.Ю. Царев, О.И. Завьялова // Приборы. – 2010. – № 11. – С. 24–26.

6. Царев, Р.Ю. Оценка транзакционной надежности современных систем управления и обработки информации / Р.Ю. Царев, А.В. Штарик, Е.Н. Штарик, О.И. Завьялова // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2012. – № 6. – С. 29–32.

7. Модель анализа надежности распределенных вычислительных систем / Р.Ю. Царев [и др.] // Вестник СибГАУ. – 2013. – № 1(47). – С. 86–91.

Mihaela Luca, Adrian Ciobanu

Institute of Computer Science, Romanian Academy, Iași, Romania

IMAGE PROCESSING AND FEATURE EXTRACTION IN AUTOMATIC MEDICAL DIAGNOSIS

Abstract

The paper contains a brief overview on our previous research developed in the field of automatic medical diagnosis, strengthening on the recent work, in progress. We are shortly describing more of our medical diagnosis approaches [1–4]: audiometric expert system, hearing impairment fuzzy prediction for professional diseases, bone scintigraphy automatic diagnosis, pulmonary scintigraphy automatic evaluation, thyroid scintigrams analysis, early non-invasive breast cancer detection, fuzzy rule-based support system for haematological diseases classification, and we strengthen on our most recent research, the colonoscopy pre-processing and analysis. Colonoscopy is a time consuming procedure, needing intensive attention and expert assistance. Automatically selecting the risk relevant frames is important both for physicians and for computer assisted learning [5], [6]. From a colonoscopy video we extracted a number of frames, to decrease the computing complexity in order to analyse the abnormal aspects and risk regions. In order to prepare the colonoscopy