

КОНТРОЛЬ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И КЛАСТЕРОВ

Тахаутдинова К.И. (ИТМО),

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Богатырев В.А.
(ИТМО)

Введение. Надежность и отказоустойчивость систем обработки и хранения данных достигается на основе реконфигурации, проводимой с целью обеспечения устойчивости функционирования при накоплении отказов и изменениям неоднородного трафика. Адаптивная реконфигурация проводится на основе контроля работоспособности и эффективности функционирования может включать необходимость мониторинга распределённой системы. Система контроля и мониторинга направлена на реконфигурацию системы с целью повышения устойчивости и качества функционирования системы, но ее реализация может снижать надежность и замедлять работу системы.

Если не обнаруживать отказы или нарушения защищенности может произойти снижение безопасности систем. Для поддержания устойчивости и безопасности функционирования компьютерных систем необходимо проводить оперативный и тестовый контроль. Эффективность обнаружения нарушений зависит от полноты оперативного контроля и периодичности тестового контроля, который может снизить вероятность опасных состояний и готовность системы из-за ее простоев при тестировании [1].

Контроль вычислительных систем и кластеров является важной задачей, обеспечивающей надежность, отказоустойчивость, производительность, безопасность и эффективность работы этих систем. Выбор системы контроля вычислительных систем и кластеров необходимо осуществлять с учетом конкретных требований системы.

Основная часть. Методы контроля в вычислительных системах необходимы для обеспечения надежности, безопасности и эффективности работы системы. В своей статье [2] Хао Ян описывает следующие отказоустойчивые методологии MASs в компьютерной сфере:

1. Наиболее распространенной методологией при массовом устранении сбоев является репликация агента [3], основная идея которой заключается в том, что при выходе из строя одного агента реплицируется обычный агент для замены этого неисправного.

2. В отсутствие резервных механизмов для неисправных агентов используется методология реорганизации [4], которая перекладывает задачу с неисправного агента на нормальную таким образом, что может быть гарантирована нормальная работа всей системы. Эта проблема переназначения задач также может быть проанализирована на основе теории автоматов в системах с дискретными событиями.

Очевидно, что «избыточность» является ключом к отказоустойчивым методологиям. Исчерпывающий обзор различных отказоустойчивых методов в компьютерной области приведен в [5], который показывает, что технология FTC на основе репликации занимает доминирующее положение.

Особое внимание в статье уделяется случаю реконфигурации сетевой топологии на основе FTCC и предлагаются следующие способы:

1. Реконфигурация топологии при фиксированной топологии;
2. Реконфигурация топологии в рамках коммутационной топологии.

В своем исследовании [6] М. Бланке, М. Старосвецкий, Н. Э. Ву говорят о том, что одним из способов достижения отказоустойчивости является использование схем оперативной диагностики неисправностей.

Контроль вычислительных систем и кластеров является важной областью, которая обеспечивает надежность, безопасность, эффективность и производительность этих систем. Существует множество методов контроля и обеспечения отказоустойчивости, выбор которых зависит от конкретных требований системы. Разработка новых методов контроля и

обеспечения отказоустойчивости, а также совершенствование методов моделирования и оценки надежности FTCSS являются перспективными направлениями развития этой области.

Выводы. Проведен анализ различных методов контроля вычислительных систем и определены недостатки существующих методологий.

Список использованных источников:

1. Богатырев В.А., Винокурова М.С., Петров П.А., Назарова М.Л., Шабakov Р.В. Контроль и безопасность функционирования дублированных компьютерных систем // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2017. Т. 17. № 2. С. 368–372. doi: 10.17586/2226-1494-2017-17-2-368-372

2. H. Yang et al., "Fault-Tolerant Cooperative Control of Multiagent Systems: A Survey of Trends and Methodologies," in IEEE Transactions on Industrial Informatics, vol. 16, no. 1, pp. 4–17, Jan. 2020, doi: 10.1109/TII.2019.2945004. keywords: {Fault tolerance; Fault tolerant systems; Topology; Control systems; Multi-agent systems; Communication networks; Network topology; Agent faults; cooperative control; fault tolerant control (FTC); multiagent systems (MASs); network faults; switched systems},

3. R. Guerraoui and A. Schiper, "Software-based replication for fault tolerance," Computer, vol. 30, no. 4, pp. 68–74, Apr. 1997.

4. S. Mellouli, "A reorganization strategy to build fault-tolerant multi-agent systems," in Advances in Artificial Intelligence (Canadian AI 2007, Lecture Notes in Computer Science), vol. 4509, Z. Kobti and D. Wu, Eds., Berlin, Germany: Springer-Verlag, pp. 61–72, 2007.

5. M. Hasan and M. S. Goraya, "Fault tolerance in cloud computing environment: a systematic survey," Comput. Ind., vol. 99, pp. 156–172, Aug. 2018.

6. M. Blanke, M. Staroswiecki and N. E. Wu, "Concepts and methods in fault-tolerant control," Proceedings of the 2001 American Control Conference. (Cat. No.01CH37148), Arlington, VA, USA, 2001, pp. 2606–2620 vol.4, doi: 10.1109/ACC.2001.946264. keywords: {Fault tolerance; Automatic control; Fault diagnosis; Personnel; Safety; Hazards; Redundancy; Process control; Control systems; Availability}