

МОДЕЛЬ ВЫБОРА СЕРВЕРА РАСПРЕДЕЛЕННОГО ОФИСА С УЧЁТОМ ИНТЕРВАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Д.т.н. Л.И. Нефёдов, к.т.н. А.С. Кононыхин, к.т.н. Д.А. Маркозов, Д.В. Данчук, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

В статье разработана модель выбора сервера распределенного офиса, которая позволяет выбрать эффективное серверное оборудование по заданным критериям в условиях нечеткой информации.

У статті розроблена модель вибору сервера розподіленого офісу, яка дозволяє вибрати ефективне серверне обладнання за заданими критеріями в умовах нечіткої інформації.

The article has developed a model of choosing a server for distributed office, which allows selecting efficient server equipment according to specified criteria in terms of fuzzy information

Ключевые слова: проект, сервер, нечеткая информация, интервальные оценки

Введение

Последнее время многие крупные компании работают в едином информационном поле. Но большинство сотрудников находится не в одном городе и очень часто даже не в одном часовом поясе соответственно необходим централизованный удаленный доступ к информации. Очень часто данная информация является клиентской или финансовой, поэтому необходим контроль доступа к ней и надежность ее сохранности. Наилучшим решением данной проблемы является ее хранение на собственном сервере.

Важной задачей для руководителя или человека принимающего решение по выбору сервера для компании или организации является поиск и нахождение оптимального соотношения между необходимой для конкретной задачи производительностью и ценой.

Анализ литературы

В литературе [1-3] по проектированию компьютерных сетей достаточно много внимания уделяется и выбору серверов для различных задач и проектов

Рассмотрим основные критерии, которые учитывают при выборе серверов [1-2]:

- производительность;
- надежность;
- цена;
- масштабируемость;
- управляемость.

Одним из самых важных критериев является производительность. Она зависит от количества и характеристик процессоров, объема и типа оперативной памяти, производительности дисковой подсистемы.

Так как неисправность или поломка очень часто влечет значительные финансовые потери немаловажным критерием является надежность. В основном надежность серверов оценивается качеством исполнения и долговечностью его элементов. Также при ее оценке

можно учитывать следующие характеристики: замена компонентов без выключения сервера, резервирование, RAID-массивы, оперативная память с автоматической коррекцией ошибок, которые могут возникнуть в результате различных внешних факторов, аппаратные модули и датчики для контроля состояния сервера.

При выборе также важно учитывать развитие организации и количества задач, соответственно понадобится сервер, мощность которого можно наращивать по мере необходимости. Это экономически более выгодно, чем приобретение нового, более производительного сервера. Существует два типа масштабируемости [1-3]: вертикальная и горизонтальная. Вертикальная масштабируемость дает возможность заменять отдельные компоненты системы на более мощные. Горизонтальная масштабируемость подразумевает возможность добавления к системе новых узлов, процессоров и целых серверов для увеличения общей производительности.

Управляемость включает в себя различные функции и модули, облегчающие их обслуживание и управление; дистанционное включение и перезагрузку; диагностику, в том числе и в выключенном состоянии, удаленный мониторинг состояния, системы прогнозирования неполадок.

Рассмотренные критерии являются не только количественными, но также и качественными.

Основная проблема заключается в том, что существующие модели выбора серверного оборудования, учитывают в основном количественные критерии, что делает выбор не всегда эффективным [3-5]. В настоящее время существующие модели не позволяют решать комплексно задачу оценки количественных и качественных критериев одновременно. Поэтому для решения данной задачи предлагается использовать математический аппарат нечетких множеств [6-9].

Цель и постановка задачи

Принимая во внимание такие условия выбора серверного оборудования, целью статьи является повышение эффективности распределенного офиса за счет разработки модели выбора сервера с учётом интервальной информации.

Пусть известно: проекты офиса $P = \{P_\gamma\}$, $\gamma = \overline{1, \gamma'}$, где γ' – количество проектов, для каждого проекта известно множество программных средств со своими требованиями к серверам. Для каждого проекта множество типов и видов серверов $S = \{S_{hq}\}$, $h = \overline{1, h^\gamma}$, $q = \overline{1, q^h}$, где h^γ – количество типов серверов, q^h – количество видов серверов.

Таким образом, необходимо выбрать из множества серверов $S = \{S_{hq}\}$, $h = \overline{1, h^c}$, $q = \overline{1, q^h}$ те, которые обеспечат выполнение всех программных средств для реализации функций проекта и будут отвечать заданным критериям.

Задача состоит в выборе лучшего типа и вида сервера с учетом заданных критериев: надежность сервера, функциональность, стоимость и т.д.

Модель выбора сервера распределенного офиса

Введем переменную $X_{\gamma hq} = \{0;1\}$, где $X_{\gamma hq} = 1$ – если выбран сервер h -ого типа, q -ого вида для γ -го проекта, $X_{\gamma hq} = 0$ – в противном случае.

Частные критерии оптимизации:

– минимальная интенсивность отказов сервера:

$$H_S = \min \sum_{\gamma=1}^{\gamma'} \sum_{h=1}^{c^\gamma} \sum_{q=1}^{v^h} H_{hq} X_{\gamma hq}, \quad (1)$$

где H_{hq} – интервальная оценка интенсивности отказов сервера h -ого типа, q -ого вида;

– максимальное значение наработки на отказ сервера за заданное время:

$$T_S = \max \sum_{\gamma=1}^{\gamma'} \sum_{h=1}^{c^\gamma} \sum_{q=1}^{v^h} T_{hq} X_{\gamma hq}, \quad (2)$$

где T_{hq} – интервальная оценка значения наработки на отказ сервера h -ого типа, q -ого вида;

– минимальное значение коэффициента готовности сервера:

$$A_S = \min \sum_{\gamma=1}^{\gamma'} \sum_{h=1}^{c^\gamma} \sum_{q=1}^{v^h} A_{hq} X_{\gamma hq}, \quad (3)$$

где A_{hq} – интервальная оценка интенсивности отказов сервера h -ого типа, q -ого вида;

– минимальная стоимость сервера

$$C_S = \min \sum_{\gamma=1}^{\gamma'} \sum_{h=1}^{c^\gamma} \sum_{q=1}^{v^h} C_{\gamma hq} X_{\gamma hq}, \quad (4)$$

где $C_{\gamma hq}$ – интервальная оценка стоимости сервера h -ого типа, q -ого вида.

Область допустимых решений определяется ограничениями:

– интенсивность отказов каждого сервера должна быть не более заданной H_S^0 для каждого проекта

$$H_{hq} X_{\gamma hq} \leq H_S^0; \gamma = \overline{1, \gamma'}; h = \overline{1, h^c}; q = \overline{1, q^h}; \quad (5)$$

– значение наработки на отказ сервера за заданное время должно быть не менее заданного T_S^0 для каждого проекта

$$T_{hq} X_{\gamma hq} \geq T_S^0; \gamma = \overline{1, \gamma'}; h = \overline{1, h^c}; q = \overline{1, q^h}; \quad (6)$$

– значение коэффициента готовности сервера должно быть не более заданного A_S^0 для каждого проекта

$$A_{hq} X_{\gamma hq} \leq A_S^0; \gamma = \overline{1, \gamma'}; h = \overline{1, h^c}; q = \overline{1, q^h}; \quad (7)$$

– количество ядер процессора должно быть не менее B_S^0 для каждого проекта

$$B_{hq} X_{\gamma hq} \geq B_S^0; \gamma = \overline{1, \gamma'}; h = \overline{1, h^c}; q = \overline{1, q^h}; \quad (8)$$

– тактовая частота процессора сервера должна быть не менее заданной D_S^0 для каждого проекта

$$D_{hq} X_{\gamma hq} \geq D_S^0; \gamma = \overline{1, \gamma'}; h = \overline{1, h^c}; q = \overline{1, q^h}; \quad (9)$$

– объем оперативной памяти сервера должен быть не менее заданного G_S^0 для каждого проекта

$$G_{hq} X_{\gamma hq} \geq G_S^0; \gamma = \overline{1, \gamma'}; h = \overline{1, h^c}; q = \overline{1, q^h}; \quad (10)$$

– функциональность сервера по каждому проекту должна быть не менее заданной F_S^0

$$F_{\gamma hq} X_{\gamma hq} \geq F_S^0; \gamma = \overline{1, \gamma'}; h = \overline{1, h^c}; q = \overline{1, q^h}; \quad (11)$$

– стоимость серверов для всех проектов должна быть не более C_S^0

$$\sum_{\gamma=1}^{\gamma'} \sum_{h=1}^{c^\gamma} \sum_{q=1}^{v^h} C_{\gamma hq} X_{\gamma hq} \leq C_S^0; \quad (12)$$

– для одного проекта может быть выбран только одного типа и вида сервер

$$\sum_{h=1}^{c^\gamma} \sum_{q=1}^{v^h} X_{\gamma hq} = 1, \gamma = \overline{1, \gamma'} \quad (13)$$

Модель (1) - (13) относится к задачам многокритериального дискретного программирования с булевыми переменными.

Структурная схема хранения данных распределенного офиса на серверах. Как говорилось выше хранение данных — важнейшая задача, решение которой должна обеспечивать ИТ-инфраструктура практически любой компании.

Сохранность и безопасность данных обеспечивается не только выбором наилучших серверов

под задачи компании или проекта, но и архитектурой/Рассмотрим основные из них [1, 10].

Архитектура типа SAS (Server Attached Storage). Архитектура типа SAS (иногда используют термин DAS Direct Attached Storage)) является принципом хранения, в котором устройства хранения являются частью компьютера-хоста, будучи связанными как с дисками, так и непосредственно с отдельным сервером, RAID-массивами или ленточными библиотеками, причем в процессе работы системы, например, архивирования, требуется дополнительное специализированное программное обеспечение. Заметим, что в общем случае производительность SAS зависит от операционной системы и используемой файловой системы, а также от загрузки сервера, обслуживающего систему хранения. Примером принципа хранения данного типа может служить файловый сервер. Однако SAS-архитектура является основой большинства установленных систем хранения в нынешней ИТ-инфраструктуре и все еще достаточно жизнеспособна, так как обладает достаточно низкой стоимостью инсталляции и простой реализацией, по сравнению с сетевой архитектурой хранения [1, 10].

Архитектура типа NAS (Network Attached Storage). Менее дорогая альтернатива сетям хранения данных это NAS-решения. Они представляют собой, по сути, выделенный файл-сервер, и являются менее дорогим, но, в то же время, более простым и достаточно быстрым способом решения задачи отделения процесса доступа к данным от сервера и обеспечения равномерной загрузки локальной внутренней сети, а доступ к данным не зависит от операционной системы и платформы. NAS-сети лучше всего подходят для небольших офисов или отделов предприятий. Системы такого типа достаточно просто администрировать. В то же время, NAS-сети не решают проблему транзита данных между NAS-сервером и серверами приложений (или клиентскими ПК), и такие системы хранения данных обладают низкой масштабируемостью. Кроме того, проблема облегчения загрузки локальной внутренней сети решается с помощью NAS-решений только частично [1, 10].

Архитектура типа SAN (Storage Area Network). По сути, SAN-решение представляет собой дополнительную выделенную сеть, связывающую один или несколько серверов с одной или несколькими системами хранения данных. SAN позволяет любому серверу получить доступ к любому накопителю, не загружая при этом ни другие серверы, ни корпоративную локальную сеть. Кроме того, возможен обмен данными между системами хранения данных без участия серверов. Напомним основы функционирования SAN. Фактически, SAN представляет собой комбинацию аппаратных средств и ПО, позволяющую очень большому числу пользователей хранить информацию в одном месте (с быстрым централизованным доступом) и совместно использовать ее при сохранении высокого быстродействия. В качестве систем хранения могут использоваться RAID-массивы, различные библиотеки (ленточные, магнитооптические и др.), а также JBOD-системы (Just a Bunch of Disks) простые массивы дисков без RAID-возможностей. Данные системы обладают высокой гибкостью, масштабируемостью и отказоустойчивостью [1, 10].

Наиболее подходящая архитектура для нашей системы это архитектура NAS. Она позволяет важные

финансовые данные и персональные данные клиентов хранить на защищенном локальном сервере, а открытые данные для общего доступа дублировать в облачном хранилище. Структурная схема представлена на рисунке 1.

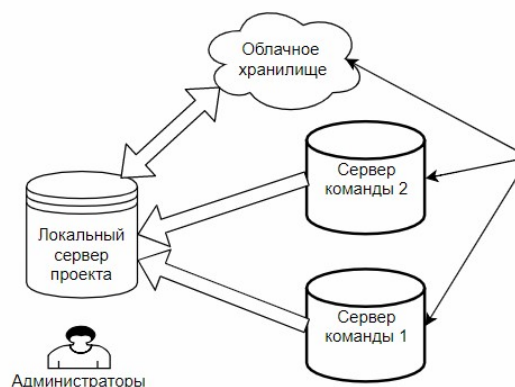


Рис. 1. Структурная схема хранения данных на серверах распределенного офиса

Выводы

Таким образом, в статье разработана модель выбора сервера распределенного офиса, которая в отличие от известных учитывает нечеткую информацию, что позволяет принимать эффективные научно-обоснованные решения. Кроме того представлена структурная схема хранения данных на серверах распределенного офиса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 3-е изд. / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – СПб.: Питер, 2006. – 958 с.
2. Таненбаум Э. Компьютерные сети. 4-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 992 с.
3. Столингс В. Современные компьютерные сети. – СПб.: Питер, 2003. – 783 с.
4. Модели и методы синтеза офисов по управлению программами и проектами: монография / [Л.И. Нефёдов, Ю.А. Петренко, Т.В. Плугина и др.]– Харьков: ХНАДУ, 2010 – 344 с.
5. Нефёдов, Л.И. Модели синтеза организационного обеспечения офисов по управлению программами / Л.И. Нефёдов, Ю.А. Петренко, Т.В. Плугина // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2009. – № 1/6 (37). – С. 31–36.
6. Меняев М. Ф. Информационные технологии управления: Учебное пособие: В 3-х кн.: Книга 3: Системы управления организацией / М.Ф. Меняев. – М.: Омега-Л, 2003. – 464 с.
7. Пантелеев А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. – М.: Высшая школа, 2005. – 544 с.
8. Петров Е.Г. Методи і засоби прийняття рішень у соціально-економічних системах: Навч. Посібник. / Е.Г. Петров, М.В. Новожилова, Ш.В. Гребеннік – Харків: ХДТУБА. – 2002.– 284 с.
9. Овезгельдыев А.О.. Синтез и идентификация моделей многофакторного оценивания и оптимизации / А.О. Овезгельдыев, Э.Г. Петров, К.Э. Петров – К.: Наукова думка, 2002. – 164 с.
10. Фарли, М. Сети хранения данных / М. Фарли. М.: Лори, 2003. - 550 с.