

К.А. Эсаулов¹
В.С. Забузов²
Д.И. Казанцев³

K.A. Esaulov
V.S. Zabuzov
D.I. Kazantsev

**ПОВЫШЕНИЕ ДОСТУПНОСТИ
СЕРВИСОВ ПУТЕМ СОЗДАНИЯ
РЕКОНФИГУРИРУЕМОЙ СИСТЕМЫ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ
ВИРТУАЛИЗАЦИИ**

**IMPROVING AVAILABLE
SERVICES THROUGH THE CREATION
OF RECONFIGURABLE SYSTEMS
USING VIRTUALIZATION**

В статье рассматриваются вопросы повышения доступности сервисов в инфотелекоммуникационных системах. Предложен подход повышения доступности сервисов путем перераспределения ресурсов с использованием технологий виртуализации.

Ключевые слова: доступность сервисов, виртуализация, готовность.

The article examines the increasing availability of services in info-Telecom systems. The approach that improve service availability by reallocating resources using virtualization technologies is proposed.

Keywords: availability of services, virtualization, availability.

Использование информационно-вычислительных систем для решения различных прикладных задач предусматривает предоставление пользователям информационных сервисов. В зависимости от рода деятельности организации набор сервисов и требования к их качеству могут быть различными.

Важнейшим показателем качества информационного сервиса является его доступность. Под доступностью информационного сервиса понимается вероятность получения пользователем сервиса за заданное время. Доступность зависит от таких факторов, как надежность аппаратных и программных средств, производительности вычислительных ресурсов и пропускной способности каналов связи, информационной защищенности системы.

С увеличением количества пользователей

¹ Кандидат технических наук, старший преподаватель Военно-космической академии им. А.Ф. Можайского.

² Кандидат технических наук, старший преподаватель Военно-космической академии им. А.Ф. Можайского.

³ Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского.

информационно-вычислительной системы увеличивается интенсивность поступления в систему задач, а следовательно и интенсивность обращения к информационным сервисам, что может привести к снижению доступности этих сервисов.

Инфраструктура, обеспечивающая работу сервисов, представляет собой оборудование, а также общее и специализированное программное обеспечение. Доступность сервиса будет напрямую зависеть от надежности, отказоустойчивости и защищенности его инфраструктуры. Поэтому для повышения доступности информационного сервиса требуется в первую очередь добиться надежного функционирования аппаратной и программной составляющей.

Повышение характеристик надежности [1] возможно путем применения дублирования аппаратно-программных средств. При использовании облачных технологий и средств виртуализации возможна реализация дублирования как программной, так и аппаратной составляющих без существенного изменения аппаратной инфраструктуры всей информационно-вычислительной системы.

Типовая структура информационно-телекоммуникационной системы (ИТКС) представлена на рис. 1.



Рис. 1. Типовая структура инфотелекоммуникационной системы

При реализации функций серверов баз данных, хранилища информации, почтового сервера или Web-сервера необходимо учитывать ряд требований к аппаратной платформе, что и определяет гетерогенный характер структуры ИТКС. Задачи, решаемые сервером – хранилищем данных, предъявляют высокие требования к объемам внешних запоминающих устройств, в то время как Web-сервер более критичен к производительности процессора и пропускной способности каналов связи. Качество функционирования любого из представленных на рис. 1 серверов определяется количеством обращений пользователей, объемом решаемых задач, состоянием аппаратного и программного обеспечения. В таблицах 1, 2, 3, 4 представлены технические требования к аппаратным платформам серверов.

Таблица 1

Технические требования для функционирования сервера СУБД

№	Наименование требований	Процессор	ОЗУ	HDD	Тип жесткого диска	Сетевой адаптер
1.	Минимальные требования	1 ядро, 1 ГГц	1 Гб	50 Гб	SATA	100 Мб/сек
2.	Рекомендованные требования	4 ядра, 3 ГГц	128 Гб	2x300 Гб (Raid 1)	SCSI, SAS, FC	1000 Мб/сек

Таблица 2

Технические требования для функционирования системы хранения данных

№	Наименование требований	Процессор	ОЗУ	HDD	Тип жесткого диска	Сетевой адаптер
1.	Минимальные требования	1 ядро, 1 ГГц	0,5 Гб	500 Гб	SATA	100 Мб/сек
2.	Рекомендованные требования	4 ядра, 3 ГГц	4–12 Гб	4x4000 Гб, 4x300 Гб, RAID-1, RAID-10)	SCSI, SAS, FC	1/10G Ethernet, FiberChannel, Infiniband

Таблица 3

Технические требования для функционирования почтового сервера

№	Наименование требований	Процессор	ОЗУ	HDD	Тип жесткого диска	Сетевой адаптер
1.	Минимальные требования	1 ГГц	0,5 Гб	40 Гб	SATA	100 Мб/сек
2.	Рекомендованные требования	4 ядра по 3 ГГц	16 Гб	2x300 Гб (Raid 1)	SCSI, SAS, FC	1000 Мб/сек

Таблица 4

Технические требования для функционирования веб-сервера

№	Наименование требований	Процессор	ОЗУ	HDD	Тип жесткого диска	Сетевой адаптер
1.	Минимальные требования	1 ГГц	0,5 Гб	40 Гб	SATA	100 Мб/сек
2.	Рекомендованные требования	4 ядра по 3 ГГц	6–24 Гб	2x300 Гб (Raid 1)	SCSI, SAS, FC	1000 Мб/сек

На одном сервере могут быть размещены несколько виртуальных машин, отвечающих за работу различных сервисов. Тот же набор виртуальных машин может параллельно функционировать и на других серверах (рис. 2). Таким образом, не изменяя аппаратного состава ИТКС, можно добиться дублирования сервисов, повысить их надежность и тем самым повысить доступность.

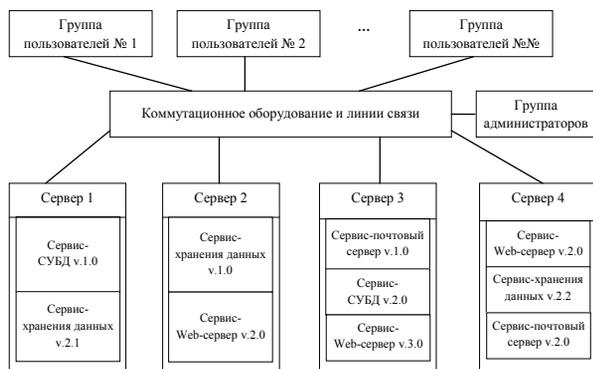


Рис. 2. Пример распределения сервисов с использованием виртуальных машин

Такой подход имеет ряд достоинств и недостатков.

К достоинствам следует отнести:

1. Повышение доступности за счет распараллеливания обращений пользователей, что приводит к снижению загрузки сервиса.
2. Повышения надежности ИТКС в целом за счет применения резервирования сервисов.
3. Улучшение системы технического обслуживания, так как резервирование сервисов позволяет проводить восстановительные мероприятия на сервере и при этом сервис остается доступным для пользователей.
4. Оптимизация использования аппаратных возможностей серверов за счет использования излишков ресурсов.
5. Уменьшение затрат времени администраторов на восстановление после сбоя за счет наличия актуальной копии сервиса на другой виртуальной машине.

Применение виртуальных машин связано с необходимостью решения дополнительных задач администрирования и перераспределения аппаратных ресурсов. Поэтому данный подход кроме перечисленных достоинств имеет ряд недостатков, к которым можно отнести:

1. Снижение производительности ИТКС из-за необходимости обеспечивать работу системы виртуальных машин, синхронизацию данных, перераспределения дискового пространства.
2. Усложнение процесса администрирования

работы ИТКС из-за необходимости настройки виртуальных машин.

3. Повышение стоимости ИТКС из-за необходимости приобретения дополнительного программного обеспечения, а также обучения обслуживающего персонала.

4. Появляются дополнительные риски информационной безопасности [2] обрабатываемой информации из-за использования технологий виртуализации.

Таким образом, общая постановка задачи может быть представлена как распределение ресурсов инфотелекоммуникационной системы между виртуальными машинами, имеющая оптимизационный характер. Основным ограничением является объем аппаратных средств ИТКС. Повышения готовности информационно-вычислительных систем можно добиться двойным резервированием – резервирование большей кратности не даст значительного прироста надежности [3]. Минимальное значение виртуальных машин, обеспечивающих функционирование сервисов, должно быть не менее двух.

Обеспечение заданной доступности сервиса может быть достигнуто за счет распределения вычислений на дополнительно созданные копии виртуальных машин и реконфигурирование технических характеристик виртуальных машин.

Для оценки повышения надежности функционирования ИТКС следует использовать коэффициент готовности. Коэффициент готовности представляет собой отношение времени исправной работы к сумме времени исправной работы и вынужденных простоев системы, взятых за один и тот же календарный срок:

$$K_{Г} = \frac{T_{и}}{T_{и} + T_{п}}$$

где $T_{и} = \sum_{i=1}^m T_{иi}$ – суммарное время исправной работы системы;

$T_{п} = \sum_{i=1}^n T_{пi}$ – суммарное время вынужденного простоя.

Число копий и параметры реконфигурации будут зависеть от востребованности сервиса и информационного ресурса, то есть от количества обращений и времени ожидания запроса.

Исходными данными для принятия решения могут послужить результаты мониторинга состояния сервисов и информационных ресурсов ИТКС.

Кроме того, после определения необходимого числа виртуальных машин необходимо решить задачу перераспределения ресурсов ИТКС с учетом гетерогенности ее характера.

На рис. 3 приведен качественный график, на котором представлена зависимость изменения времени обслуживания запроса от интенсивности их поступления в системы без виртуализации и с виртуализацией.

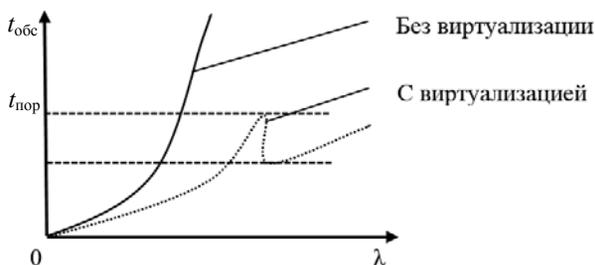


Рис. 3. Качественный график изменения времени обслуживания запроса от интенсивности их поступления в систему

Использование виртуальных машин позволит повысить готовность сервисов ИТКС. Требуемая доступность может быть не всегда достигнута из-за ограничений на количество аппаратных средств ИТКС (ограничение ресурсоемкости аппаратных средств ИТКС). Указанная проблема может быть преодолена за счет приобретения дополнительного оборудования в рамках развития и модернизации информационно-вычислительной системы.

Литература

1. Басыров А.Г., Гончаренко В.А., Забузов В.С., Кремез Г.В, Эсаулов К.А. Повышение устойчивости функционирования бортовых вычислительных систем по результатам космических экспериментов // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. – 2009. – Т. 52. – № 4. – С. 70–74.
2. Захаров И.В., Забузов В.С., Фомин С.И., Эсаулов К.А. Способ априорной оценки возможности идентификации пользователей веб-ресурсов на основе энтропийного подхода // Современные проблемы науки и образования. –

2014. – № 1. – URL: www.science-education.ru/115-12004 (дата обращения: 10.02.2014).

3. Аверьянов А.В., Барановский А.М., Эсаулов К.А. Определение пределов аппаратной избыточности информационно-управляющих систем // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. – 2014. – Т. 57. – № 3. – С. 23–26.

4. Забузов В.С., Казанцев Д.И., Белая Т.И., Швецов А.С. Способ организации контроля качества обслуживания в инфотелекоммуникационной сети на примере ВКА им. А.Ф. Можайского // Научный обозреватель. – 2014. – № 12. – С. 56–57.

5. Лохвицкий В.А. Подход к построению системы автоматизированной интеграции информации в базу данных для её своевременной актуализации / В.А. Лохвицкий, С.В. Калиниченко, А.А. Нечай // Мир современной науки. – 2014. – № 2 (24). – С. 8–12.

6. Нечай А.А. Выявление недеklarированных возможностей аппаратно-программного обеспечения / А.А. Нечай // Экономика и социум. – 2014. – № 1-2 (10). – С. 457–460.

7. Нечай А.А. Специфика проявления уязвимостей в автоматизированных системах управления критически важными объектами / А.А. Нечай, П.Е. Котиков // Современные тенденции в образовании и науке : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции : в 14 ч. – Тамбов, 2014. – С. 96–97.

8. Нечай А.А. Выбор и обоснование показателей эффективности решения задачи распределения объектов по средствам поражения / А.А. Нечай, С.В. Матвеев, В.М. Сафонов // Мир современной науки. – 2014. – № 2 (24). – С. 13–16.

9. Вепрев С.Б. Скрытый метод выявления утечек инсайдерской информации / С.Б. Вепрев, П.И. Гончаров // Вестник Российского нового университета. – 2014. – Вып. 4. – С. 152–155.