

Техническое решение.

«Создание архитектуры аппаратно-программного комплекса ИС ОУ на основании критериев надежности и минимизации затрат на аппаратное и лицензионное программное обеспечение»

Дата создания: *май 2010*

1. Клиент-серверная архитектура.

Система строится на отказоустойчивом кластере. Кластер обеспечивает работу серверов приложений 1С и серверов СУБД. Кластер серверов приложений реализуется средствами 1С, а кластер СУБД средствами *Veritas HA Solution 5.1*.

1.1. Двухуровневая клиент-серверная архитектура.

Кластер серверов приложений и кластер серверов СУБД размещаются на одном уровне на двух физических серверах. Реализация отказоустойчивости обоих кластеров – независимая. Сервера общаются между собой в общей сети. Гигабитное соединение позволяет иметь достаточный запас по скорости прохождения трафика в обмене с клиентами. Таким образом, сервера могут беспрепятственно общаться между собой. Схема представлена на рисунке 1.

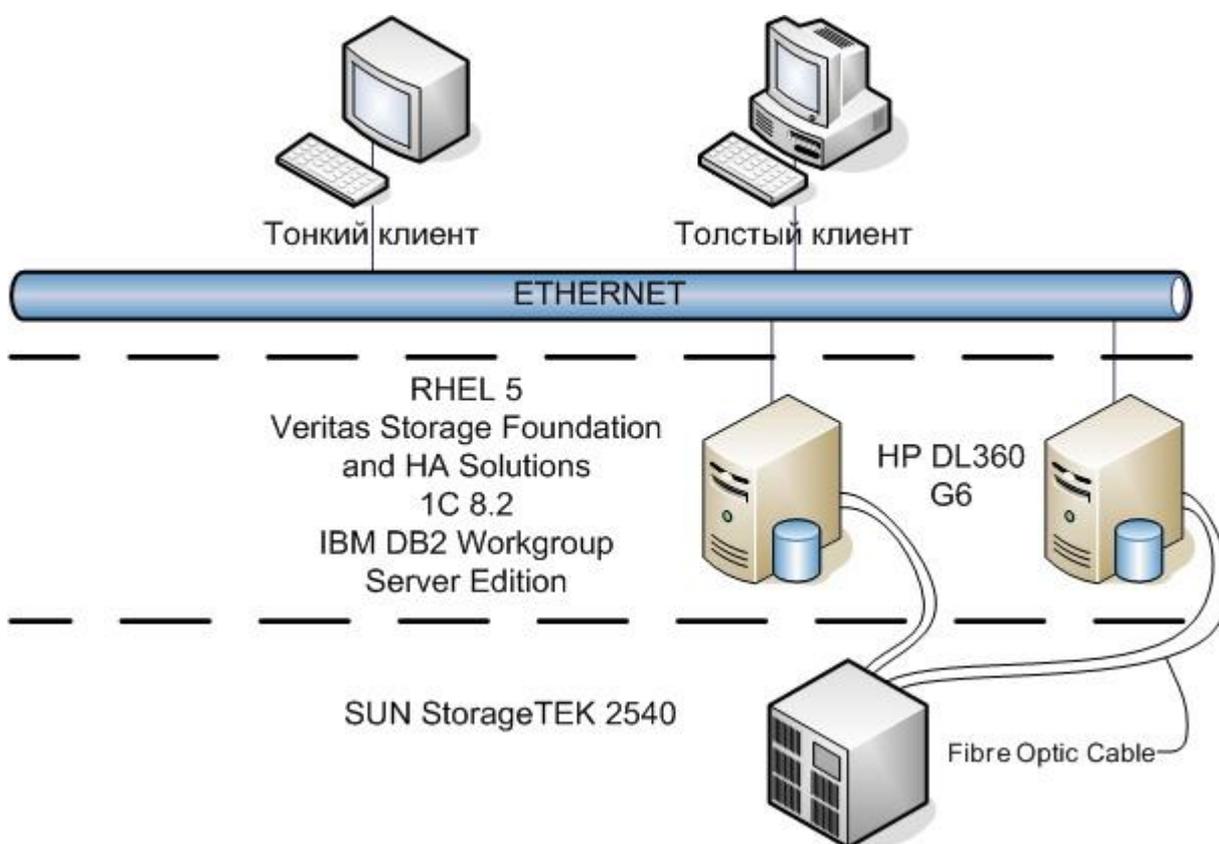


Рис.1.

Применительно к ИС ОУ достоинства архитектуры:

- Два физических сервера, что существенно удешевляет систему;
- Миграции существующей системы ИС ОУ не потребуется, что уменьшает трудозатраты и не требует дополнительного останова.

1.2. Вывод.

Двухуровневая архитектура проектируемой ИС ОУ является достаточной на настоящий момент.

2. Модернизация системы хранения данных высокой надежности.

2.1. Общие данные.

Дисковое пространство хранилища Sun StorageТЕК 2540 будет расширено массивом RAID 5 (681 Гб). Это обеспечит устойчивость к отказу любого одного диска массива с возможностью горячей замены, и это не будет являться критической ситуацией. Гарантийная замена диска будет производиться на условиях, оговоренных в Договоре на поставку. Постгарантийная замена – по договоренности с поставщиком.

В случае нештатной работы какого-либо компонента системы хранения данных, вся система продолжит работать. Уведомление о неисправности индицируется на панели StorageТЕК и дублируется в сообщении администратору.

2.2. Процедура расширения дискового пространства.

- Для обеспечения непрерывной работы хранилища необходимо подключиться к нему по Ethernet.
- Подключить дополнительные диски к хранилищу.
- С использованием ПО *Common Array Manager* настроить новый массив и сделать его доступным по портам Fibre Channel.

2.3. Процедура перехода на новые физические сервера.

- Монтаж резервных контроллеров Fibre Channel на новые сервера 1С, подключение их к Ethernet, установка и отладка на них Red Hat Enterprise Linux 5 и Veritas Storage Foundation and HA Solutions 5.1.
- Подключение новых серверов по имеющимся путям резервирования действующей системы.
- Реализация процедуры ввода в эксплуатацию отказоустойчивого хранилища баз данных, описанной ниже.
- Установка и настройка кластеров 1С и СУБД. Реализация процедуры миграции данных.
- Останов одного из серверов 1С. Восстановление отказоустойчивого кластера Informix по усеченной схеме: один из серверов работает без резервного канала связи с хранилищем.

- Отладка, тестирование и работа пользователей в режиме опытной эксплуатации в 1С и на DB2 на одном сервере.
- По завершении опытной эксплуатации проекта, реализация процедуры миграции данных, последовательный останов серверов Informix с перекоммутацией каналов связи с хранилищем на серверы 1С, восстановление и тестирование кластера 1С.

2.4. Вывод о времени отсутствия доступа к системе ИС ОУ.

Единственный останов существующей системы для полного перехода на новую систему. Миграция данных на СУБД IBM DB2. Останов требуется для достижения целостности данных. Не превышает двух часов.

3. Процедура ввода в эксплуатацию отказоустойчивого хранилища баз данных.

- На серверах установить драйверы для HBA-адаптеров.
- Используя утилиты из набора программ SCSI-target-utils обнаружить все доступные дисковые устройства – targets (цели), представленные на хранилище. Причем, по два экземпляра. Посредством *Dynamic Multipathing (DMP)*, входящий в пакет *Veritas Storage Foundation 5.1* получить дополнительные пути до одной цели, что обеспечивает отказоустойчивость к обрыву кабелей или выходу из строя одного из контроллеров хранилища.
- Посредством *Veritas Volume Manager (VxVM)*, создать новую дисковую группу (том). В данную дисковую группу добавить дисковые устройства, обнаруженные в предыдущем пункте.
- На томе создается необходимое число разделов с файловой системой *Veritas File System*.

4. Система восстановления потерянных данных после сбоя.

Система восстановления данных DB2 строиться по следующему принципу:

- Каждое воскресенье проводится полное резервное копирование базы данных. Данная операция выполняется СУБД IBM DB2. Настройки частоты выполнения полного резервирования и папки, в которую помещаются файлы, передаются в конфигурационном файле DBAutoBackup.xml.
- Каждый день, в течении недели СУБД делает «DELTA BACKUP», т.е. BACKUP данных, которые были изменены со времени последнего полного резервного копирования. Данная операция запускается автоматически ОС по расписанию.

○ Для каждой транзакции (сеанса работы пользователя) ведётся LOG-файл, в который заносятся все изменения, проводимые пользователем. Данная операция выполняется СУБД IBM DB2 автоматически.

Таким образом, полное восстановление базы данных становится возможным при наличии полного воскресного BACKUP'а, дельта BACKUP'а и LOG-файла транзакций.

Файлы BACKUP'а записываются в специально отведённый раздел на дисковом массиве. При необходимости, можно скопировать данные файлы средствами SAMBA и записать их на любой носитель информации необходимого размера.

5. Процедура переключения между серверами.

5.1. Уровень кластера СУБД.

Кластер СУБД обеспечивает отказоустойчивость системы для двух случаев:

1. Выход из строя физического сервера
2. Выход из строя СУБД

Средствами Veritas HA Solution организуется взаимный опрос серверов кластера. Такой опрос производится в рамках соединения серверов в общую сеть. В случае выхода из строя активного сервера кластера не будет получен ответ на запрос от резервного сервера. В этой ситуации произойдет переключение, т.е. будет дана команда на запуск ресурсов кластера на резервном сервере (подключение дисковой группы, запуск СУБД). Подключение дисковой группы в таком случае становится возможным, так как дисковое хранилище поддерживает несколько одновременных соединений. При этом, проблема нарушения целостности данных исключается тем, что реально активное соединение может быть только одно, что обеспечивается средствами Veritas HA Solution.

На случай отказа прикладной части существует агент, который отслеживает работу СУБД и обеспечивает запуск и останов ресурса СУБД. Таким образом, агент СУБД сообщает об ошибке, далее выдается команда кластера на перезапуск СУБД, если перезапуск не восстановил работоспособность, то производится останов ресурсов активного сервера, отключение дисковой группы и запуск ресурсов резервного сервера с подключением к нему дисковой группы.

5.2. Уровень кластера 1С.

Кластер 1С обеспечивает отказоустойчивость системы для случаев:

1. Выход из строя физического сервера
2. Выход из строя самого приложения 1С

5.2.1. Выход из строя физического сервера.

При подключении к активному серверу, клиенту передается список доступных узлов и происходит подключение к необходимому рабочему процессу. При выходе из строя активного сервера, его функции выполняет другой сервер, на котором менеджер был запущен в ждущем режиме, с последующим автоматическим переключением клиентов на новый рабочий сервер.

5.2.2. Выход из строя самого приложения 1С.

В случае отказа менеджера активного сервера 1С, кластер выполняет переключение на сервер, где менеджер находится в ждущем режиме. Благодаря автоматической синхронизации данных, это не отразится на работе клиентских приложений.

5.3. Режимы работы кластерной системы.

5.3.1. Работа системы при нарушении работоспособности кластера СУБД.

При аварийном завершении работы СУБД, произойдет ее запуск на другом узле кластера. Сервер приложений 1С продолжит работать в штатном режиме. Однако, переключение на другой сервер СУБД вызовет задержку в работе клиента, поскольку на время нужное для запуска ресурсов связь с базой данных будет утеряна. При этом клиент получит сообщение о недоступности БД. Данное сообщение будет содержать в себе кнопку для попытки повторного соединения, нажав которую пользователь сможет вернуться к работе, как только сервер СУБД станет активным.

В случае восстановления работоспособности ранее активного сервера обратного переключения на него не произойдет, т.е. он автоматически перейдет в статус резервного. Переключение можно произвести в ручном режиме из консоли управления кластером. Администратор будет проинформирован о нештатной ситуации и о переключении серверов по электронной почте.

При необходимости диагностирования и ремонта узла с неактивным сервером приложений, возможно принудительное перенесение активных служб сервера СУБД на второй узел кластера. Эта операция выполняется вручную из консоли Veritas Cluster Manager.

5.3.2. Работа системы при нарушении работоспособности кластера приложений.

При аварийном завершении работы активного сервера приложений 1С или при выходе из строя активного узла кластера, управление кластером берет на себя резервный узел. Этот процесс происходит независимо от СУБД. У клиентов произойдет откат незавершенных транзакций и автоматическое переключение на работающий узел. Для своевременного уведомления администратора об изменении состояния кластера 1С предусмотрена система оповещения по электронной почте. Для этого создается дополнительная база данных (файловый вариант), которая подключена к рабочему кластеру серверов через СОМ-коннектор. СОМ-коннектор знает все о состоянии кластера, его рабочих процессах, соединениях и пользователях. Имея такую информацию можно программно отслеживать все нештатные ситуации и информировать о них администратора. При получении соответствующего уведомления о переключении, Администратору, до выяснения причины переключения, необходимо вручную переназначить статус активного сервера приложений во избежание повторных переключений. На работу серверов СУБД такой переход не повлияет.

При необходимости диагностирования и ремонта узла с неактивным сервером СУБД, возможно принудительное перенесение активных служб сервера 1С на второй узел кластера. Эта операция выполняется вручную из консоли 1С Server Console.

6. Технические требования к системе.

6.1. Требования к серверам системы.

На основании изложенных данных требуется инсталляция на каждый физический сервер следующего ПО:

- Red Hat Enterprise Linux 5
- 1С Кластер
- Veritas HA Solution 5.1

○ IBM DB2

Данная конфигурация ПО является максимально возможной по предъявляемым требованиям к аппаратной части, поэтому технические требования системы определяются на основании данной конфигурации.

Исходя из этого, можно определить технические требования сервера.

Для удобства требования по каждой позиции сведены в таблицу.

	RHEL 5	1С + IBM DB2 (10-50 пользователей)	Veritas HA Solution 5.1
Процессор	Intel Xeon (двухядерный, 2400-2600 МГц)		
Оперативная память	0,25 Гб	2 Гб	1 Гб
Дисковое пространство	2,5 Гб	0,25 Гб + 0,3 Гб	0,5 Гб

Таким образом, каждый сервер должен обладать следующими минимальными аппаратными возможностями:

Процессор: не ниже Intel Xeon (двухядерный, 2400-2600 МГц)

Оперативная память: не менее 4 Гб

Дисковое пространство: не менее 4 Гб

Рекомендуемые требования:

Процессор: 2 x Intel Xeon (двухядерный, 2400-2600 МГц)

Оперативная память: 8 Гб

6.2. Требования к дисковому хранилищу системы.

Согласно проведенным расчетам, первоначальный размер БД IBM DB2 составит величину примерно равную 5 Гб. Прогнозируемый прирост оценивается в 0,1 Гб в месяц или 1,2 Гб в год. Так же, поскольку планируется размещение на дисковом хранилище еженедельного архива БД, размер которого по прогнозам составит 1,5 Гб, то потребуется дополнительно 81 Гб для резервных копий. Исходя из этих данных, можно определить, что требуемый объем дискового хранилища – 96,8 Гб.

7. Техническая поддержка.

Техническая поддержка программных продуктов используемых для построения системы обеспечивается на основании регламента технической поддержки производителей или их партнеров, согласно приобретаемым лицензиям на такую поддержку. ООО «Азимут-Инжиниринг» обеспечивает поддержку прикладного программного продукта ИС ОУ и кластера 1С в режиме 24x7x365.

Техническая поддержка программных продуктов Red Hat Enterprise Linux и Veritas HA Solution осуществляется поставщиками ПО в соответствии с приобретенными лицензиями и подписками. С подробной информацией и ценами можно ознакомиться по приведенным ниже ссылкам:

<https://www.redhat.com/wapps/store/>

http://support.veritas.com/solutions/TS_Handbook.pdf

8. Спецификация программного обеспечения.

№	Наименование	Уровень	Марка	Кол-во, шт
1.	Операционная система	Сервер приложений	Red Hat Enterprise Linux 5	2
2.	Программный продукт	Сервер приложений	1С:Предприятие 8.2	2
3.	Операционная система	Сервер СУБД	Sun Solaris 5.10	2
4.	СУБД	Сервер СУБД	IBM DB2 Workgroup Server Edition	2
5.	СУБД	Сервер СУБД	IBM Informix 10	2
6.	Кластер	Сервер СУБД	Symantec VERITAS HA Solution 5.1	1
7.	Операционная система	Клиент	MS Windows 2000/XP/Vista/Seven	35
8.	Программный продукт	Клиент	1С:Предприятие 8.2.11	35

8.1. Расчетная стоимость.

8.1.1. Стоимость лицензий 1С.

Стоимость лицензий ведется из расчета 35 рабочих мест и 2 сервера приложения.

№	Наименование товара	Цена, руб	Кол-во, шт	Итого, руб	В т. ч. НДС
1.	1С:Предприятие 8.2.11 + IBM DB2 v9.7. Лицензия на сервер (x86-64)	77500	2	155000	НДС не облагается
2.	1С:Предприятие 8.2.11 + IBM DB2 v9.7 + клиент-сервер на 20 рабочих мест	162400	1	162400	НДС не облагается
3.	1С:Предприятие 8.2.11 + IBM DB2 v9.7 + клиент-сервер на 10 рабочих мест	82600	1	82600	НДС не облагается
4.	1С:Предприятие 8.2.11 + IBM DB2 v9.7 + клиент-сервер на 5 рабочих мест	41800	1	41800	НДС не облагается

8.1.2. Стоимость Red Hat Enterprise Linux.

№	Наименование	Цена, евро	Кол-во, шт	Итого, евро	В т. ч. НДС
1.	Red Hat Enterprise Linux ES Standard Subscription Contract 1 year (x86) (No Physical Media)	639	1	639	115

8.1.3. Стоимость Symantec VERITAS HA Solution 5.1.

№	Наименование	Цена, дол. США	Кол- во	Итого, дол. США	В т. ч. НДС
1.	VRTS STORAGE FOUNDATION STANDARD HA 5.1 S64LNX PER CPU TIER 1 STD LIC EXPRESS BAND S	1994	4	7975	НДС не облагается
2.	VRTS STORAGE FOUNDATION STANDARD HA 5.1 S64LNX PER CPU TIER 1 INITIAL ESSENTIAL 12 MONTHS EXPRESS BAND S	459	4	1834	НДС не облагается