Утвержден

17404049.4251801.433.И11.2-ЛУ

Проект «Развитие системы государственной статистики - 2»

Заем № 4867-RU

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ СБОРА, ОБРАБОТКИ, ХРАНЕНИЯ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ (ЕССО), НАПРАВЛЕННАЯ НА ЦЕНТРАЛИЗАЦИЮ ОБРАБОТКИ ПЕРВИЧНЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

ЦСОД

План восстановления работоспособности системы после сбоев

17404049.4251801.433.И11.2

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Аннотация

Настоящий документ представляет собой план восстановления работоспособности после сбоев компонентов Централизованной системы обработки данных Федеральной службы государственной статистики (далее – Система, ЦСОД) 17404049.4251801.433.

Документ включает в себя сведения о восстановлении работоспособности при выходе из строя отдельных компонентов ЦСОД и выходе из строя основного центра обработки данных целиком.

Проектирование ЦСОД выполняется Поставщиком в рамках услуг по Контракту № ST2/1/B.7.11 от 25.12.2014 г. «Модернизация Единой системы сбора, обработки, хранения и представления статистической информации (ЕССО), направленная на централизацию обработки первичных статистических данных» (далее - Контракт), заключенного между Фондом «Бюро экономического анализа» и Поставщиком.

Версия «2.0» от «06.11.2015» учитывает изменения по результатам доработки по замечаниям, выявленным в ходе проведения опытной эксплуатации и предварительных испытаний.

Содержание

1 Введение 4

2 Восстановление работоспособности после сбоев компонентов при сохранении основного ЦОД 5

2.1 Восстановление компонентов подсистемы «платформа обработки» 5

2.1.1 Восстановление работоспособности ЦСОД после сбоя СУБД Oracle 5

2.1.2 Восстановление работоспособности ЦСОД после сбоя Hadoop 6

2.1.3 Восстановление работоспособности ЦСОД после сбоя Cassandra 6

2.1.4 Восстановление работоспособности ЦСОД после сбоя Spark 7

2.1.5 Восстановление работоспособности ЦСОД после сбоя Solr 7

2.1.6 Восстановление работоспособности ЦСОД после сбоя Tomcat 7

2.1.7 Восстановление работоспособности ЦСОД после сбоя PostgreSQL 8

3 Восстановление работоспособности после утраты основного ЦОД 9

3.1 Запуск резервных экземпляров СУБД Oracle 9

3.2 Активация резервного экземпляра СУБД PostgreSQL 9

3.3 Запуск резервных экземпляров серверов приложений Tomcat 10

1 Введение

Централизованная система обработки данных проектируется с учетом возможности размещения на серверах, расположенных в двух центрах обработки данных (ЦОД), объединенных каналом связи.

Один из центров обработки данных — основной — используется для обеспечения работы системы в штатном режиме.

Второй ЦСОД — резервный — используется для обеспечения работы системы в случае аварии, в результате которой основной ЦОД становится полностью неработоспособным.

Компоненты ЦСОД в основном ЦОД дублируются так, чтобы выход из строя любого из них мог быть отработан на уровне компонента, без необходимости полного переключения на резервный ЦОД.

Комплекс ЦСОД также может использоваться в конфигурации с одним центром обработки данных.

В таком случае защиту обеспечивает дублирование компонентов, защита от риска утраты ЦОД целиком не обеспечивается.

Раздел 3 применим только для конфигурации с использованием дополнительного ЦОД.

2 Восстановление работоспособности после сбоев компонентов при сохранении основного ЦОД

2.1 Восстановление компонентов подсистемы «платформа обработки»

2.1.1 Восстановление работоспособности ЦСОД после сбоя СУБД Oracle

СУБД Oracle выполняют роль обработчиков информации, выполняющих процессы обработки, реализованные на языке PL/SQL.

Отказ обработчика может привести к остановке запущенных на нем процессов обработки и потере хранящейся на нем информации.

Информация, находящаяся на обработчиках, загружается из подсистемы версионного хранения и формируется в ходе работы процессов обработки.

Информация их подсистемы версионного хранения может быть загружена заново.

Информация, сформированная незавершенными процессами, может быть получена повторным запуском процесса обработки при сохранении параметров и исходных данных.

Таким образом, восстановление информации не требуется.

Подсистема «платформа обработки» имеет заданный в конфигурации список СУБД-обработчиков.

При выборе обработчика для запуска нового процесса подсистема «платформа обработки» исключает из рассмотрения недоступные экземпляры.

Таким образом, единственное, что требуется сделать при отказе СУБД-обработчика — заново запустить процессы, работавшие на ней, в подсистеме администрирования (при этом платформа обработки выберет обработчик из числа доступных).

2.1.2 Восстановление работоспособности ЦСОД после сбоя Hadoop

Hadoop выполняет роль обработчика процессов, реализованных с применением подхода Map/Reduce.

В ЦСОД используется Hadoop, входящий в платформу Datastax.

Эта версия Hadoop базируется на файловой системе CFS (Cassandra File System), не имеющей единой точки отказа.

Подобная одноранговая конфигурация позволяет сохранять работоспособность при отказе любой из нод кластера.

В случае отказа ноды секции задания, которые исполнялись на ней, автоматически перезапускаются на оставшихся доступными нодах.

Дополнительных действий со стороны администратора при отказе ноды Hadoop не требуется.

2.1.3 Восстановление работоспособности ЦСОД после сбоя Cassandra

Кластер Cassandra располагается на нескольких серверах и записывает как минимум две копии каждого блока на два разных сервера.

Таким образом, при выходе из строя любого из серверов для сохранения работоспособности кластера не требуется никаких дополнительных действий, драйвер доступа автоматически выбирает доступный сервер.

В случае, если данные сбойного сервера повреждены, при вводе его в строй следует воспользоваться командой nodetool repair для его восстановления на основе уцелевших реплик блоков.

В случае, если сервер Cassandra вышел из строя целиком и не подлежит восстановлению, на подменном сервере, установленном вместо него, следует выполнить следующие действия.

1) Развернуть на новом сервере ПО Cassandra.
2) Задать параметры конфигурации, аналогичные другим серверам.
3) Задать параметр auto_bootstrap в значение true.

4) Стартовать новую ноду кластера с параметром replace_address, равным адресу замещаемой ноды, для чего указать в файле /usr/share/cassandra/cassandra-env.sh:

```
JVM_OPTS="$JVM_OPTS -Dcassandra.replace_address=адрес заменяемой ноды
```

5) По окончании инициализации ноды убрать заданный на предыдущем шаге параметр replace_address.

6) Если для замененной ноды использовался другой IP-адреса, через 72 часа после окончания инициализации убрать IP-адрес сбойной ноды из файлов cassandra-topology.properties и cassandra-rackdc.properties.

2.1.4 Восстановление работоспособности ЦСОД после сбоя Spark

Кластер Spark располагается на нескольких серверах и не хранит уникальных данных.

При выходе из строя любого из узлов кластера никаких дополнительных действий для сохранения работоспособности не требуется, драйвер доступа автоматически выбирает доступный сервер.

Действия при утрате данных и полной утрате сервера аналогичны действиям для кластера Cassandra, описанным в п. 2.1.3.

2.1.5 Восстановление работоспособности ЦСОД после сбоя Solr

Кластер Solr располагается на нескольких серверах, использует внешнее распределение запросов и не хранит уникальных данных.

При выходе из строя любого из узлов кластера никаких дополнительных действий для сохранения работоспособности не требуется, балансировщик нагрузки автоматически выбирает доступный сервер.

Действия при утрате данных и полной утрате сервера аналогичны действиям для кластера Cassandra, описанным в п. 2.1.3.

2.1.6 Восстановление работоспособности ЦСОД после сбоя Tomcat

Кластер Tomcat располагается на нескольких серверах и использует внешнее распределение запросов.

При выходе из строя любого из узлов кластера никаких дополнительных действий для сохранения работоспособности не требуется.

Для восстановления сбойной ноды следует повторно выполнить ее развертывание.

2.1.7 Восстановление работоспособности ЦСОД после сбоя PostgreSQL

При выходе из строя основного сервера PostgreSQL подсистема обработки ЦСОД не сможет продолжать работу.

Для восстановления следует выполнить следующие действия.

1) Выполнить активацию резервного сервера, описанную в п. 3.2.

2) Перенастроить серверы подсистемы обработки на использование резервного сервера PostgreSQL.

3) Перезапустить серверы подсистемы обработки.

3 Восстановление работоспособности после утраты основного ЦОД

При утрате основного ЦОД для активации экземпляра ЦСОД в резервном центре обработки данных необходимо выполнить следующие действия.

1) Запустить резервные экземпляры СУБД-обработчиков.

2) Активировать резервную СУБД PostgreSQL методом, описанным в п. 3.2.

3) Запустить резервные экземпляры серверов приложений Tomcat.

Резервные экземпляры Cassandra, Hadoop, Solar и Spark находятся в активном состоянии, постоянно принимая реплицируемые данные, и не требуют активации.

3.1 Запуск резервных экземпляров СУБД Oracle

Запуск резервных экземпляров СУБД Oracle выполняется на каждом из резервных серверов СУБД-обработчиков следующим набором команд от имени пользователя — владельца инсталляции.

```
# export ORACLE_SID = <имя экземпляра>
# export ORACLE_HOME = <путь к домашнему каталогу ПО Oracle>
# sqlplus /nolog
SQL> startup
```

3.2 Активация резервного экземпляра СУБД PostgreSQL

Активация резервного экземпляра СУБД PostgreSQL, находящегося в режиме получения и применения изменений, выполняется на резервном сервере СУБД PostgreSQL от имени пользователя — владельца инсталляции следующей командой.

```
# pg_ctl promote
```

3.3 Запуск резервных экземпляров серверов приложений Tomcat

Резервные экземпляры серверов приложений Tomcat запускаются на каждом из резервных серверов приложений от имени пользователя — владельца инсталляции следующей командой.

```
# /usr/share/tomcat8/bin/startup.sh
```