Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Факультет Вычислительной математики и кибернетики
Кафедра суперкомпьютеров и квантовой информатики

Шмитов Никита Олегович

Разработка методов сохранения и обработки хронологии изменения состояний информационных объектов в комплексе “Octoshell”

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Научный руководитель:
к.ф.-м.н., с.н.с. НИВЦ МГУ
Никитенко Д.А.

Москва, 2019

Оглавление

Введение *3*
1. Постановка задачи *5*
2. Обзор существующих решений *6*
2.1 Loggly *7*
2.2 LogEntries *7*
2.3 PaperTrail *7*
3. Описание предлагаемого подхода *7*
4. Программная реализация *9*
5. Апробация *13*
6. Полученные результаты *21*
Список использованных источников *23*

Введение

Для управления и администрирования суперкомпьютерных комплексов была разработана система поддержки работы компьютерных центров «Octoshell», которая была призвана решить проблему неэффективного использования ресурсов при растущих масштабах системы. В рамках данной системы, ориентированной на большое количество пользователей, существует множество часто изменяющихся информационных объектов, что подводит к проблеме отсутствия специального метода для сохранения и обработки изменения их состояний.

Система управления суперкомпьютерным центром «Octoshell»

В рамках единого комплекса программных средств «Octoshell» одновременно существует большое количество разных сущностей, так как данный комплекс разрабатывался для администрирования суперкомпьютерного центра. Среди них можно выделить основные [1].

Основные сущности:

1) *Пользователь.*

   Именно для пользователей существуют высокопроизводительные вычислительные комплексы. Пользователи могут быть участниками одного и более проектов, как и в роли участника, так и в роли руководителя проекта. Помимо этого, пользователь может выступать в роли администратора и/или эксперта.
   Отличие администратора от рядового пользователя заключается в возможности управлять параметрами системы. Могут быть администраторы с ограниченными правами (например, для создания новых пользователей). Также администратор имеет возможность просматривать и изменять данные других сущностей в комплексе «Octoshell».

2) *Проект.*

   Данная сущность направлена на определение деятельности пользователей в рамках одного направления исследований. У каждого участника проекта должна быть указана организации, от имени которой он выступает. Организация руководителя проекта считается ведущей в рамках данного проекта.

3) *Вычислительная система.*

Одной из основных целей администрирований суперкомпьютерного центра является обеспечение пользователей возможностью использования ресурсов ВС. Различным пользователям и проектам могут предоставляться различные приоритеты на ВС.

Помимо механизма приоритетов существует механизм квот, который позволяет ограничить ресурсы для проекта или учетной записи.

Помимо описанных основных сущностей можно выделить еще такие сущности как:

- Организация
- Доступ
- Поручительство
- Тикет
- Отчет

и так далее.

Система Octoshell создана на основе программной платформы Ruby On Rails. На данный момент в комплексе «Octoshell» находится несколько тысяч пользователей, сотни активных проектов и тысячи экземпляров других сущностей, которые могут претерпевать в рамках своего существования множество изменений.

В связи с этим, затрудняется задача администрирования суперкомпьютерного комплекса без специального метода для поиска состояний сущностей и восстановления причинно-следственных связей. В текущей версии комплекса «Octoshell» не предусмотрены средства, позволяющие организовать работу вокруг постоянно-изменяющихся объектов.

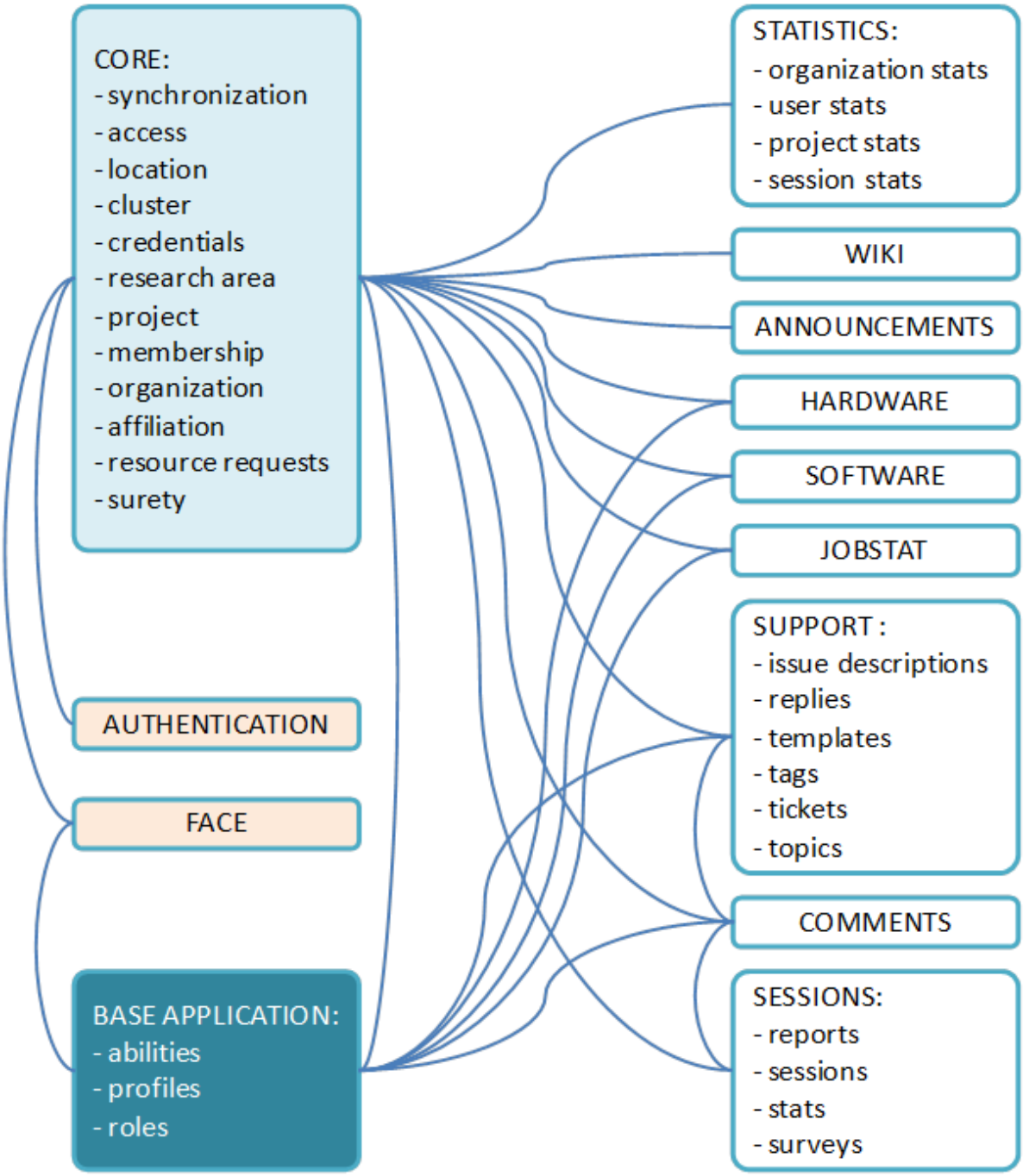

Рис 1.1. Схема сущностей системы управления суперкомпьютерного центра «Octoshell»

1. Постановка задачи

Для решения проблемы, описанной в введении, была поставлена задача разработки метода для исследования хронологии событий. Помимо решения актуальных проблем, разрабатываемый метод должен быть ориентирован на расширение текущего функционала в будущем.

Задача работы состоит из следующих подзадач:

1. Разработать подход к сохранению и обработке хронологии изменения состояний информационных объектов в комплексе “Octoshell”, позволяющий:
   - Исследовать хронологию событий, таких как:
     - Создание объекта
     - Изменение объекта
     - Удаление объекта
   - Исследовать причинно-следственные связи происходящих событий
   - Реализовать поиск объекта по его состоянию на определенный момент времени
2. На основании разработанного метода реализовать программный модуль журналирования для системы Octoshell
3. Расширить действующий функционал поиска в комплексе «Octoshell» на основании вновь добавленных возможностей работы с хронологией событий.

2. Обзор существующих решений

Для того, чтобы разработать инструмент, описанный в пункте **1,** необходимо найти решение подзадачи отслеживания всех событий в системе. Необходимость в разработке такого метода самостоятельно отсутствовала, так как существуют готовые решения, краткий обзор которых представлен ниже. Несмотря на то, что система «Octoshell» реализована на Ruby On Rails, ограничиваться модулями для этой платформы было бы некорректно, так как среди популярных решений есть, удовлетворяющие поставленной задаче варианты, реализованные не на Ruby.

В качестве кандидатов рассматривались наиболее популярные варианты:

1. *Loggly*
2. *LogEntries*
3. *PaperTrail*

2.1 Loggly

Loggly — это облачное хранилище логов, с удобными инструментами аналитики в том числе и бесплатным тарифным планом [2]. В статье на этот сервис отправляются данные об использовании CPU и RAM, которые впоследствии можно анализировать.

Данный вариант не был использован в конечной реализации, так как был выбран более подходящий кандидат. Данное решение будет обосновано в **2.3**.

2.2 LogEntries

LogEntries - это простая в использовании, самостоятельная служба управления журналами [3]. Данный вариант сразу не подошел ввиду его слабой адаптивности.

2.3 PaperTrail

При рассмотрении PaperTrail, было решено выбрать его, а не Loggly (см. 2.1) ввиду того, что Loggly реализован на языке программирования Python, а PaperTrail на языке Ruby. Хоть ранее и говорилось, что платформа реализации не должна являться главным фактором при выборе, в данной ситуация, при сравнении относительно схожих решений, очевидно, что более рационально будет использовать модуль на том же языке, что и комплекс Octoshell (**см введение**).

Учитывая все вышеизложенное, за основу было решено взять PaperTrail ввиду его относительно легкой интеграции и адаптивности.

PaperTrail позволяет отслеживать изменения в модели, посмотреть как она выглядела на любом этапе жизненного цикла, вернуть ее к любой версии или восстановить после уничтожения. Последние два пункта не требуют реализации в рамках поставленной задачи [4].

3. Описание предлагаемого подхода

Условно все события, меняющие состояния объектов в комплексе «Octoshell» можно выделить в 3 группы:

- Создание объекта
- Изменение объекта
- Удаление объекта

Выбранный в **пункте 2** метод позволит вести лог, содержащий информацию о каждом событии, относящемуся к одной из этих групп. Был проведен анализ информационной структуры системы и стало понятно, что с точки зрения реализации комплекса «Octoshell» многие действия, относящиеся к данным группам, можно объединять в цепочки, так как по отдельности они могут не нести никакой информативности для наблюдателя. Будем называть основные операции - макро-операциями, а операции из которых они состоят – подоперациями. Любая макро-операция инициируется некоторым пользователем или системой.

Очевидно, что события необходимо группировать в логические цепочки. После проведения информационного анализа суперкомпьютерного комплекса «Octoshell» (результаты данного анализа более подробно описаны в **пункте 6**) и выявления подобных цепочек, было установлено, что операции не имеют глубокой вложенности (не больше двух), и, что в рамках одной макро-операции все подоперации выполняются всегда строго последовательно. Более того, инициатором любого действия является некоторый пользователь. Даже автоматическое действие, которое выполняется системой, воспринимается PaperTrail'ом как отложенное действие администратора.

На основе вышеизложенного, предлагается следующий метод группировки событий в цепочки:

- Для событий, инициируемых пользователем через web-интерфейс:
    - Использовать логин инициатора для группировки событий в цепочки и время между подоперациями, но данный подход сработает только в рамках одной сессии, поэтому было решено:
    - Использовать ID сессии, чтобы не возникало некорректного объединения в цепочки при нескольких параллельных сессиях у пользователя с одним логином
- Для отложенных событий:
    - Предлагается аналогичный подход, но теперь времени между подоперациями недостаточно для составления корректной цепочки, поэтому предлагается использовать еще один идентификатор (порядковый номер первой операции в цепочке, этот номер

присваивается ей Paper Trail по умолчанию и является порядковым номером записи с данным событием в таблице)

На основании предложенного метода необходимо будет реализовать пользовательский интерфейс для удобной работы с цепочками. Например, механизм фильтрации. При реализации механизма фильтрации необходимо учесть, что некоторые поля в таблице PaperTrail имеют ограниченное количество возможных значений и можно выбирать их из выпадающего списка. Также в поле фильтрации по времени необходимо добавить валидацию, чтобы максимально исключить возможность ввода некорректных данных.

Для расширения текущего функционала предлагается расширить уже существующие механизмы фильтрации в кабинете администратора, добавив возможность фильтровать результаты поиска не только по статусу объекта, но и по промежутку времени в который он имел данное состояние.

4. Программная реализация

После интеграции PaperTrail'a в Octoshell вопрос с отслеживанием всех происходящих в комплексе событий был решен.

Paper Trail позволяет сформировать некоторую таблицу, столбцы которой: *порядковый номер в базе, тип операция, id инициатора, время выполнения, изменение каких объектов произошло.* **(см. 5.1.)**

Данная таблица была выведена в специально созданном разделе 'журнал' в кабинете администратора. На данном этапе она не представляла никакой ценности, так как являлась просто нагромождением событий, произошедших в комплексе. Было необходимо произвести структуризацию информации, выводимой в таблице и настроить удобный поиск.

В процессе преобразования таблица приняла следующий вид:

ID	Тип события	Описание события	Инициатор	Изменения	Время
8	Core::Member	update	admin@octoshell.ru	--- organization_id: - - 1 project_access_state: - invited - engaged updated_at: - 2019-03-28 21:49:12.327716000 Z - 2019-03-28 21:49:12.348572897 Z	2019-03-29 00:49:12 +0300
7	**Core::Member**	**create**	**admin@octoshell.ru**	**--- user_id: - - 2 owner: - false - true project_access_state: - - invited project_id: - - 2 login: - - admin_2 created_at: - - 2019-03-28 21:49:12.327716017 Z updated_at: - - 2019-03-28 21:49:12.327716017 Z id: - - 2**	**2019-03-29 00:49:12 +0300**
6	Core::ProjectCard	create	admin@octoshell.ru	--- name: - - qewqeeq driver: - - eqweqweqwee strategy: - - eqweqw objective: - - qweqwe impact: - - qweqwe usage: - - qeqweq en_name: - - wqeqweqweqw en_driver: - - qweqwe en_strategy: - - eqweqw en_objective: - - wqeqeqw en_impact: - - wqeqwe en_usage: - - qweqweqwe project_id: - - 2 created_at: - - 2019-03-28 21:49:12.298236020 Z updated_at: - - 2019-03-28 21:49:12.298236020 Z id: - - 2	2019-03-29 00:49:12 +0300
5	Core::Project	create	admin@octoshell.ru	--- title: - - qeqwe organization_id: - - 1 kind_id: - - 1 estimated_finish_date: - - 2019-03-28 21:00:00.000000000 Z state: - - pending created_at: - - 2019-03-28 21:49:12.272522539 Z updated_at: - - 2019-03-28 21:49:12.272522539 Z id: - - 2	2019-03-29 00:49:12 +0300

На данном изображении можно видеть столбцы:

1) *ID – идентификатор, который является порядковым номером события.*

2) *Тип события – показывает какой объект изменился (проект, группа, пользователь и т.д.).*

3) *Инициатор – логин пользователя или система (system).*

4) *Изменения – формальное описание изменения.*

5) *Время – время завершения изменения.*

После того как таблица была структурирована подходящим для задачи образом стало понятно, что чтобы ориентироваться в множестве записей необходимо дополнить раздел ‘журнал’ поиском (**см 5.2.)**.

Форма поиска стоит из следующих полей фильтрации:

1) Тип события – позволяет фильтровать результат поиска по колонке тип события. Для данного поля реализована возможность поиска по тэгам (здесь и далее под этим понимается, что возможна фильтрация по нескольким условиям).

2) Описание события – позволяет выбрать из выпадающего списка один из трех вариантов:
   - Update
   - Create
   - Delete

   Реализована возможность поиска по тегам.

3) Инициатор – позволяет фильтровать результат поиска по колонке инициатор. Реализована возможность поиска по тегам.

4) Изменения – позволяет фильтровать результат поиска по колонке изменения.

5) Время – позволяет фильтровать результат по колонке время. Можно задать временной промежуток (дата и время от и до). Автоматически в “время от” подставляется минус 30 дней от текущей даты, а на место времени – 0:00. В “время до” на место даты – сегодняшнее число, а на место времени – 23:59.

6) Группа пользователей - позволяет выбрать из выпадающего списка один из трех вариантов:
   - Администратор
   - Пользователь
   - Система

   Реализована возможность поиска по тегам.

7) Кнопки ‘за неделю’ и ‘ за месяц’ показывают все события за последнюю неделю и месяц соответственно.

После реализации таблицы с описанием всех произошедших событий и надстройкой поиска появляется основная проблема данного подхода, требующая разработки специального метода. События в суперкомпьютерном комплексе «Octoshell» с точки зрения разделения всех событий на события создания, изменения или удаления объекта разбиваются PaperTrail на несколько операций.

Рассмотрим на примере операции создании нового пользователя, которая редуцируется Octoshell’ом на 3 подоперации:

a. Создание строки пользователя в таблице пользователей
b. Создание профиля пользователя
c. Создание пользовательской группы с этим пользователем

Как и говорилось ранее, будем называть основные операции - макро-операциями, а операции из которых они состоят – подоперациями. Любая макро-операция инициируется некоторым пользователем или системой.

Группировки событий в цепочку удалось добиться, благодаря 2-ум параметрам:

1) *Логин инициатора*

2) *ID сессии – используется для того, чтобы не возникало ошибочно сформированных цепочек по причине того, что запущено несколько сессий под одним логином.*

На данном этапе важно заметить, что с точки зрения реализованного любое действие, выполняемое системой, то есть выполняемое автоматически, является отложенным действием администратора. Поэтому механизм группировки потока событий аналогичен и для действий со стороны системы, но с тем отличием, что помимо логина инициатора и id сессии используется еще и встроенный идентификатор действия (порядковый номер) для корректного формирования цепочки.

При инициации любой макро-операции реализованный метод получает логин инициатора и id сессии. Время отклика и выполнения подопераций стандартных макро-операций (*подробнее описаны в пункте 5)* достаточно мало, чтобы данный инициатор не смог в рамках данной сессии инициировать другую макро-операцию. Таким образом, зная id сессии и логин можно безошибочно собрать корректную цепочку событий. В случае с отложенным действием при инициации встроенный идентификатор передается в качестве глобальной переменной далее всем подоперациям, которые произойдут спустя установленное время. Таким образом для каждой отложенной операции у нас будет уникальный id, зная который можно также безошибочно собрать цепочку событий.

После реализации метода, позволяющего безошибочно собирать множество подопераций в макро-операции, были реализованы инструменты для организации работы администраторы с данным функционалом:

1) Последние 10 цепочек отображаются цветом (каждая цепочка своим цветом)

2) При нажатии на любое событие в таблице отобразится цепочка, в которой оно произошло

Имея структурированный журнал и данные о состоянии любого объекта, существующего или существовавшего в суперкомпьютерном комплексе, возможно расширить функционал существующей системы.

Как было замечено ранее, в суперкомпьютерном комплексе одновременно функционирует множество сущностей. Иногда администратору необходимо узнать состояние того или иного объекта на определенный момент времени. До реализации описываемого метода сделать это не представлялось возможным. Теперь многие поисковые формы в кабинете администратора дополнены возможностью поиска объекта с определенным состоянием в некоторый промежуток времени, что значительно облегчает работу администраторам комплекса (**см. рис 5.5 и 5.6**).

Возможна ситуация, когда нам необходимо найти объект некоторые свойства которого имели определенное значение в один момент времени, а некоторые в другой. Для этого также была реализована специальная форма поиска (**см. рис. 5.7**).

Для пользователей иногда тоже бывает необходимо посмотреть историю своих действий, поэтому для них возможно добавить упрощенную версия журнала с отображением исключительно их действий, упрощенной и понятной структуризацией и ограниченным по функционалу поиском.

5. Апробация

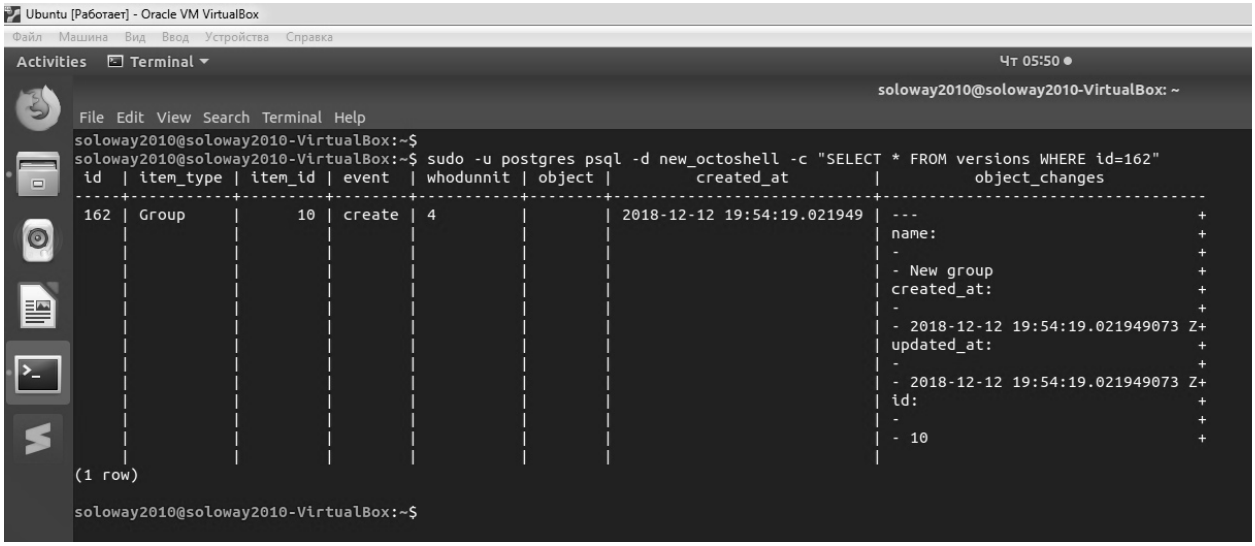

Рис 5.1. Скриншот исходной таблица PaperTrail

Octoshell | Рабочий кабинет | Кабинет администратора | Справка | admin@octoshell.ru | Выход | rus | eng

Пользователи | Проекты | Пакеты | Поддержка | Поручительства | Заявки | Отчёты | Перерегистрации | Организации | Еще

Тип события | **Описание события** | **Инициатор** | **Изменения**

Время от

22.03.2019 | 00:00

Время до

29.03.2019 | 23:59

Группа пользователей

Все

Поиск | За неделю | За месяц

ID	Тип события	Описание события	Инициатор	Изменения	Время
8	Core::Member	update	admin@octoshell.ru	--- organization_id: - - 1 project_access_state: - invited - engaged updated_at: - 2019-03-28 21:49:12.327716000 Z - 2019-03-28 21:49:12.348572897 Z	2019-03-29 00:49:12 +0300
7	**Core::Member**	**create**	**admin@octoshell.ru**	**--- user_id: - - 2 owner: - false - true project_access_state: - - invited project_id: - - 2 login: - - admin_2 created_at: - - 2019-03-28 21:49:12.327716017 Z updated_at: - - 2019-03-28 21:49:12.327716017 Z id: - - 2**	**2019-03-29 00:49:12 +0300**
6	Core::ProjectCard	create	admin@octoshell.ru	--- name: - - qewqeeq driver: - - eqweqweqwee strategy: - - eqweqw objective: - - qweqwe impact: - - qweqwe usage: - - qeqweq en_name: - - wqeqweqweqw en_driver: - - qweqwe en_strategy: - - eqweqw en_objective: - - wqeqeqw en_impact: - - wqeqwe en_usage: - - qweqweqwe project_id: - - 2 created_at: - - 2019-03-28 21:49:12.298236020 Z updated_at: - - 2019-03-28 21:49:12.298236020 Z id: - - 2	2019-03-29 00:49:12 +0300
5	Core::Project	create	admin@octoshell.ru	--- title: - - qeqwe organization_id: - - 1 kind_id: - - 1 estimated_finish_date: - - 2019-03-28 21:00:00.000000000 Z state: - - pending created_at: - - 2019-03-28 21:49:12.272522539 Z updated_at: - - 2019-03-28 21:49:12.272522539 Z id: - - 2	2019-03-29 00:49:12 +0300

Рис. 5.2. Скриншот формы поиска

ID	Тип события	Описание события	Инициатор	Изменения	Время
16	Core::ProjectCard	create	admin@octoshell.ru	--- name: - - qewqeeq driver: - - eqweqweqwee strategy: - - eqweqw objective: - - qweqwe impact: - - qweqwe usage: - - qeqweq en_name: - - wqeqweqweqw en_driver: - - qweqwe en_strategy: - - eqweqw en_objective: - - wqeqeqw en_impact: - - wqeqwe en_usage: - - qweqweqwe project_id: - - 2 created_at: - - 2019-03-28 22:00:30.589963242 Z updated_at: - - 2019-03-28 22:00:30.589963242 Z id: - - 3	2019-03-29 01:00:30 +0300
15	Core::ProjectCard	destroy	admin@octoshell.ru	--- id: - 2 - project_id: - 2 - name: - qewqeeq - en_name: - wqeqweqweqw - driver: - eqweqweqwee - en_driver: - qweqwe - strategy: - eqweqw - en_strategy: - eqweqw - objective: - qweqwe - en_objective: - wqeqeqw - impact: - qweqwe - en_impact: - wqeqwe - usage: - qeqweq - en_usage: - qweqweqwe - created_at: - 2019-03-28 21:49:12.298236000 Z - updated_at: - 2019-03-28 21:49:12.298236000 Z -	2019-03-29 01:00:30 +0300
14	Core::Project	update	admin@octoshell.ru	--- state: - blocked - finished updated_at: - 2019-03-28 21:50:48.722057000 Z - 2019-03-28 22:00:22.819783035 Z	2019-03-29 01:00:22 +0300
13	Core::Project	update	admin@octoshell.ru	--- state: - active - blocked updated_at: - 2019-03-28 21:50:45.155206000 Z - 2019-03-28 21:50:48.722057554 Z	2019-03-29 00:50:48 +0300
12	Core::Project	update	admin@octoshell.ru	--- state: - finished - active updated_at: - 2019-03-28 21:49:15.827082000 Z - 2019-03-28 21:50:45.155206684 Z	2019-03-29 00:50:45 +0300
11	Profile	update	admin@octoshell.ru	--- last_name: - Testerr - Tester	2019-03-29 00:50:10 +0300
10	Profile	update	admin@octoshell.ru	--- last_name: - Tester - Testerr	2019-03-29 00:50:06 +0300
9	Core::Project	update	admin@octoshell.ru	--- state: - pending - finished updated_at: - 2019-03-28 21:49:12.272522000 Z - 2019-03-28 21:49:15.827082636 Z	2019-03-29 00:49:15 +0300
8	Core::Member	update	admin@octoshell.ru	--- organization_id: - - 1 project_access_state: - invited - engaged updated_at: - 2019-03-28 21:49:12.327716000 Z - 2019-03-28 21:49:12.348572897 Z	2019-03-29 00:49:12 +0300
7	Core::Member	create	admin@octoshell.ru	--- user_id: - - 2 owner: - false - true project_access_state: - - invited project_id: - - 2 login: - - admin_2 created_at: - - 2019-03-28 21:49:12.327716017 Z updated_at: - - 2019-03-28 21:49:12.327716017 Z id: - - 2	2019-03-29 00:49:12 +0300
6	Core::ProjectCard	create	admin@octoshell.ru	--- name: - - qewqeeq driver: - - eqweqweqwee strategy: - - eqweqw objective: - - qweqwe impact: - - qweqwe usage: - - qeqweq en_name: - - wqeqweqweqw en_driver: - - qweqwe en_strategy: - - eqweqw en_objective: - - wqeqeqw en_impact: - - wqeqwe en_usage: - - qweqweqwe project_id: - - 2 created_at: - - 2019-03-28 21:49:12.298236020 Z updated_at: - - 2019-03-28 21:49:12.298236020 Z id: - - 2	2019-03-29 00:49:12 +0300
5	Core::Project	create	admin@octoshell.ru	--- title: - - qeqwe organization_id: - - 1 kind_id: - - 1 estimated_finish_date: - - 2019-03-28 21:00:00.000000000 Z state: - - pending created_at: - - 2019-03-28 21:49:12.272522539 Z updated_at: - - 2019-03-28 21:49:12.272522539 Z id: - - 2	2019-03-29 00:49:12 +0300

Рис. 5.3. Скриншот таблицы, демонстрирующий выделение цветом событий в одной цепочке

ID	Тип события	Описание события	Инициатор	Изменения	Время
8	Core::Member	update	admin@octoshell.ru	--- organization_id: - - 1 project_access_state: - invited - engaged updated_at: - 2019-03-28 21:49:12.327716000 Z - 2019-03-28 21:49:12.348572897 Z	2019-03-29 00:49:12 +0300
7	**Core::Member**	**create**	**admin@octoshell.ru**	**--- user_id: - - 2 owner: - false - true project_access_state: - - invited project_id: - - 2 login: - - admin_2 created_at: - - 2019-03-28 21:49:12.327716017 Z updated_at: - - 2019-03-28 21:49:12.327716017 Z id: - - 2**	**2019-03-29 00:49:12 +0300**
6	Core::ProjectCard	create	admin@octoshell.ru	--- name: - - qewqeeq driver: - - eqweqweqwee strategy: - - eqweqw objective: - - qweqwe impact: - - qweqwe usage: - - qeqweq en_name: - - wqeqweqweqw en_driver: - - qweqwe en_strategy: - - eqweqw en_objective: - - wqeqeqw en_impact: - - wqeqwe en_usage: - - qweqweqwe project_id: - - 2 created_at: - - 2019-03-28 21:49:12.298236020 Z updated_at: - - 2019-03-28 21:49:12.298236020 Z id: - - 2	2019-03-29 00:49:12 +0300
5	Core::Project	create	admin@octoshell.ru	--- title: - - qeqwe organization_id: - - 1 kind_id: - - 1 estimated_finish_date: - - 2019-03-28 21:00:00.000000000 Z state: - - pending created_at: - - 2019-03-28 21:49:12.272522539 Z updated_at: - - 2019-03-28 21:49:12.272522539 Z id: - - 2	2019-03-29 00:49:12 +0300

Рис. 5.4. Скриншот таблицы, демонстрирующий раскрытие цепочки по нажатию на любое действие в таблице. Событие, которое было нажато выделяется жирным шрифтом

Пользователи

Пользователь
Выберите значение
Место работы
Выберите значение
Логин
Выберите значение
Группы
×authorized ×

Руководит проектами со статусами
Выберите значение
Участвует в проектах со статусами
Выберите значение
Есть аккаунт на кластере
Выберите значение
Участвовал в перерегистрации
Выберите значение

Имеет отчеты в состоянии
Выберите значение
Имеет опросы в состоянии
Выберите значение
Статус
Выберите значение
Время от: дд . мм . гггг -- : --
Время до: дд . мм . гггг -- : --
Только с доступом на кластеры

Рис. 5.5. Скриншот, демонстрирующий расширенную форму поиска по пользователям с возможностью выбора временного интервала.

Проекты

Наименование
Выберите значение
Руководитель
Выберите значение
Логин
Выберите значение

Организация
Выберите значение
Статус
Выберите значение
Тип
Выберите значение

Создан до
Активирован до
Обновлен до

Создан после
Активирован после
Обновлен после

Время от
04 / 14 / 2019 12 : 00 AM
Время до
04 / 21 / 2019 11 : 59 PM

Показать все записи сразу на одной странице(может быть ДОЛГО)
Найти

Рис. 5.6. Скриншот, демонстрирующий расширенную форму поиска по проектам с возможностью выбора временного интервала.

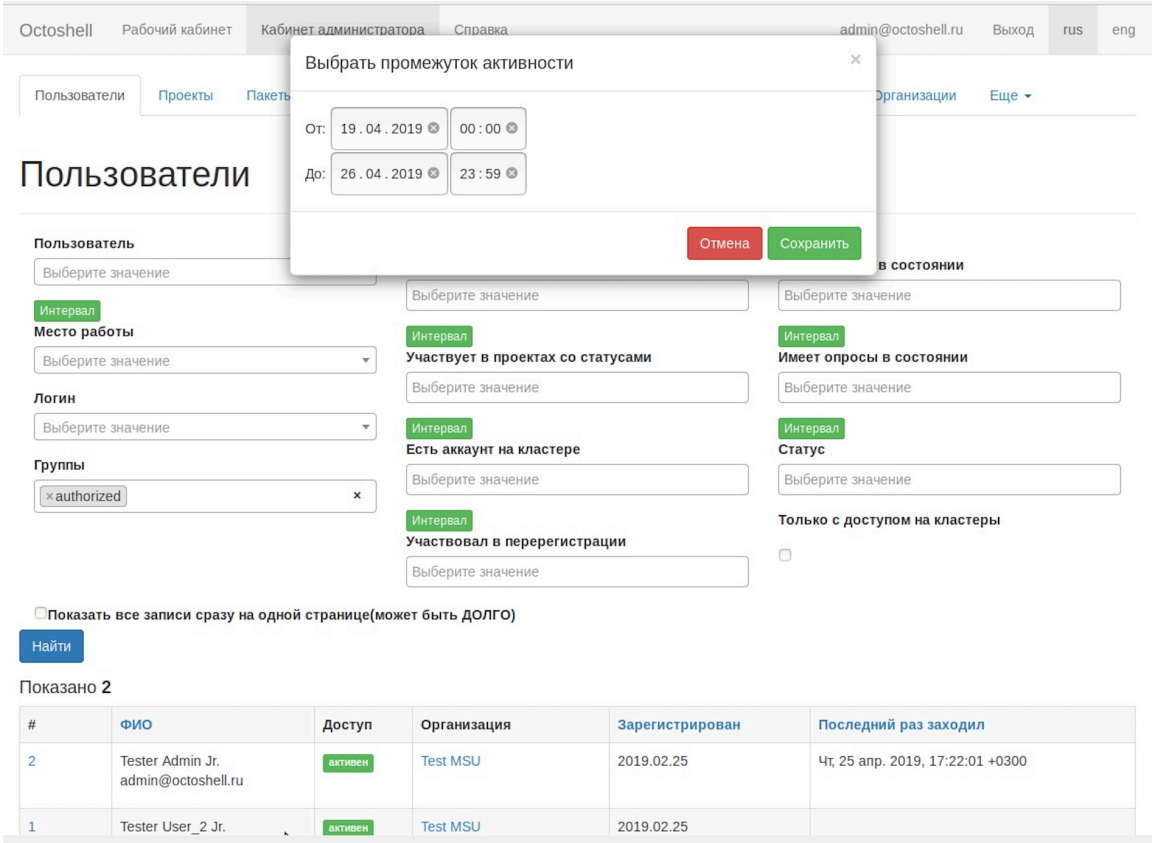

Рис. 5.7. Скриншот, демонстрирующий возможность фильтрации по совокупности состояний отдельных свойств.

В рамках текущей задачи подход апробирован на следующих макро-операциях:

1) Создать новую группу доступа:
    a. Создать группу
    b. Дать возможность управлять:
        i. Аккаунтами
        ii. Тикетами
        iii. Кластерами
        iv. Полями кластеров
        v. Критическими технологиями
        vi. Полномочиями
        vii. Направлениям науки
        viii. Группами
        ix. Организациями

x. Типами организаций
xi. Именами позиций
xii. Проектами
xiii. Запросами
xiv. Заявками
xv. Пользователями
xvi. Страницами
xvii. Исследовательскими областями
xviii. Оповещениями
xix. Отчетами
xx. Уведомлениями
xxi. Сессиями
xxii. Комментариями
xxiii. Пакетами
xxiv. Версиями
xxv. Движком комментариев

c. Дать доступ к:
    i. Истории
    ii. Админу
    iii. Отчетам
d. Дать возможность обозревать проекты
e. Дать возможность подтверждать, не подтверждать, отклонять, закрывать и активировать заявки
f. Дать возможность показывать все страницы

2) Создание нового пользователя:
    a. Создание самого пользователя
    b. Создание профиля пользователя
    c. Создание пользовательской группы с этим пользователем

3) Создать новый проект:
    a. Создать проект
    b. Создать карточку проекта
    c. Добавить создателя проекта, как члена проекта
    d. Сделать создателя проекта владельцем проекта

4) Добавить поручительство
    a. Создать поручительство
    b. Заполнить его
    c. Сделать создателя проекта членом поручительства
    d. Обновить информацию о создателе проекта

5) Слияние организации 1 с организацией 2, как ее подразделение
    a. Создать новое подразделение в организации 2
    b. Удалить все подразделения в организации 1
    c. Удалить организацию 1

6) Создание страны:
    a. Создать объект с новой страной

7) Изменение страны:
    a. Изменить объект страны

8) Удаление страны:
    a. Удалить объект страны

9) Создание города:
    a. Создать объект с новым городом

10) Изменение города:
    a. Изменить объект города

11) Удаление города:
    a. Удалить объект города

12) Создание связи класса и группы:
    a. Создать объекта связи для каждого варианта права группы

13) Изменение связи класса и группы:
    a. Удалить объекта связи с нужным вариантом права группы

14) Создание контекста

a. Создать объект с новым контекстом

15) Изменение контекста:

a. Изменить объект контекста

16) Удаление контекста:

a. Удалить объект контекста

17) Создание связи контекста и группы:

a. Создать объекта связи для каждого варианта права группы: редактирование, чтение, создание

18) Изменение связи контекста и группы:

a. Удалить объекта связи с нужным вариантом права группы

19) Создание вида устройств:

a. Создание объекта с новым видом устройств
b. Создание объекта с новым состоянием устройств

20) Изменение вида устройств:

a. Изменить объект вида устройств

21) Удаление вида устройств:

a. Удалить вид устройств
b. Удалить все состояния вида устройств

22) Создание состояния вида устройств:

a. Создать объект состояния

23) Изменение состояния вида устройств:

a. Изменить объект состояния

24) Создание устройства:

a. Создать объекта устройства
b. Создать новых опций или изменение уже существующих, если указано

25) Изменение устройства:
    a. Изменить объекта устройства

26) Изменение состояние устройства:
    a. Создать объекта состояния устройства с нужным состоянием

27) Создание категории опций:
    a. Создать объект категории опций
    b. Создать объекты со всеми указанными значениями опции

28) Изменение категории опций:
    a. Изменить объект категории опций
    b. Изменить объекты со всеми указанными значениями опции

29) Удаление категории опций:
    a. Удалить объект категории опций
    b. Удалить объекты со всеми указанными значениями опции
    c.

Разработанный метод был протестирован на описанных выше макро-операциях на локальном сервере. После дополнительной проверки и доработки пользовательского интерфейса будет введен в эксплуатацию.

6. Полученные результаты

В рамках работы разработан метод, позволяющий отслеживать любые события в суперкомпьютерном комплексе «Octoshell» и объединять их в цепочки. Для этого был доработан PaperTrails, придуман и реализован метод объединения подопераций в макро-операции с определением инициатора, определены основные участвующие характеристики и реализована работа с ними.

Разработан подход к сохранению и обработке хронологии изменения состояний информационных объектов в комплексе “Octoshell”, позволяющий:

- Исследовать хронологию событий, таких как:
    - Создание объекта
    - Изменение объекта

    - Удаление объекта

- Исследовать причинно-следственные связи происходящих событий

- Реализовать поиск объекта по его состоянию на определенный момент времени

На основании разработанного метода реализован программный модуль журналирования для системы Octoshell

Расширен действующий функционал поиска в комплексе «Octoshell» на основании вновь добавленных возможностей работы с хронологией событий.

Список использованных источников

1. *Никитенко Д. А., Воеводин В. В., Жуматий С. А.* Octoshell: система для администрирования больших суперкомпьютерных комплексов // *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия "Вычислительная математика и информатика"*. — 2016. — Т. 5, № 3. — С. 76–95.

2. Loggly - облачное хранилище логов [Электронный ресурс]. - Электронные данные. – URL: https://www.loggly.com (дата обращения: 14.02.2019).

3. Logentries - служба управления журналами [Электронный ресурс]. - Электронные данные. – URL: https://logentries.com (дата обращения: 16.02. 2019).

4. PaperTrail – система управления логом [Электронный ресурс]. - Электронные данные. – URL: https://papertrailapp.com (дата обращения: 8.03.2019).

5. *Paokin A. V., Nikitenko D. A., Zhumatiy S. A.* Universal entity description method for the octoshell hpc center management system // Параллельные вычислительные технологии - XIII международная конференция, ПаВТ'2019, г. Калининград, 2-4 апреля 2019 г. Короткие статьи и описания плакатов. — Издательский центр ЮУрГУ Челябинск, 2019. — С. 396–401.

6. *Nikitenko D. A., Voevodin V. V., Zhumatiy S. A.* Octoshell: Large supercomputer complex administration system // 1st Russian Conference on Supercomputing Days 2015, RuSCDays 2015; Moscow; Russian Federation; 28 September 2015 through 29 September 2015. — Vol. 1482 of *CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org)*. — 2015. — С. 69–83.

7. *Yulia B., Dmitry N.* Computing cost and accounting challenges for octoshell management system // Proceedings of the 4th Ural Workshop on Parallel, Distributed, and Cloud Computing for Young Scientists. — Vol. 2281 of *CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org)*. — 2018. — С. 146–158.