

# Обеспечение оперативного контроля и эффективной автономной работы суперкомпьютерного комплекса МГУ

С.И. Соболев, А.С. Антонов, К.С. Стефанов, С.А. Жуматий, Вад.В. Воеводин,  
П.А. Швец, Д.А. Никитенко, А.А. Даугель-Дауге

Параллельные вычислительные технологии (ПаВТ)  
Екатеринбург, 2 апреля, 2015

# Суперкомпьютерный комплекс

## Подсистемы

- Охлаждение
- Питание
- Узлы доступа
- Вычислительные узлы
- Служебные узлы
- Сетевая инфраструктура
- Система хранения данных
- Системное ПО
- Пользовательское ПО

# Суперкомпьютерный комплекс Сбои

- ♦ Угроза оборудованию
- ♦ Выход оборудование из строя
- ♦ Проблемы с доступом к ресурсам
- ♦ Проблемы в определённых сценариях работы
- ♦ Снижение эффективности

# Суперкомпьютерный комплекс Мониторинг сбоев

- ♦ Различный доступ к информации о сбоях
  - ♦ Различные системы и методы мониторинга
  - ♦ Самописные скрипты
- ♦ Различные виды информирования
  - ♦ Только логи
  - ♦ Реагирование
  - ♦ Отсутствие информирования
- ♦ Усложнённый поиск реальной причины сбоя
  - ♦ Одна проблема может вызвать множество других

# Octotron

Система оперативного контроля за состоянием сложных вычислительных систем.

Работа системы:

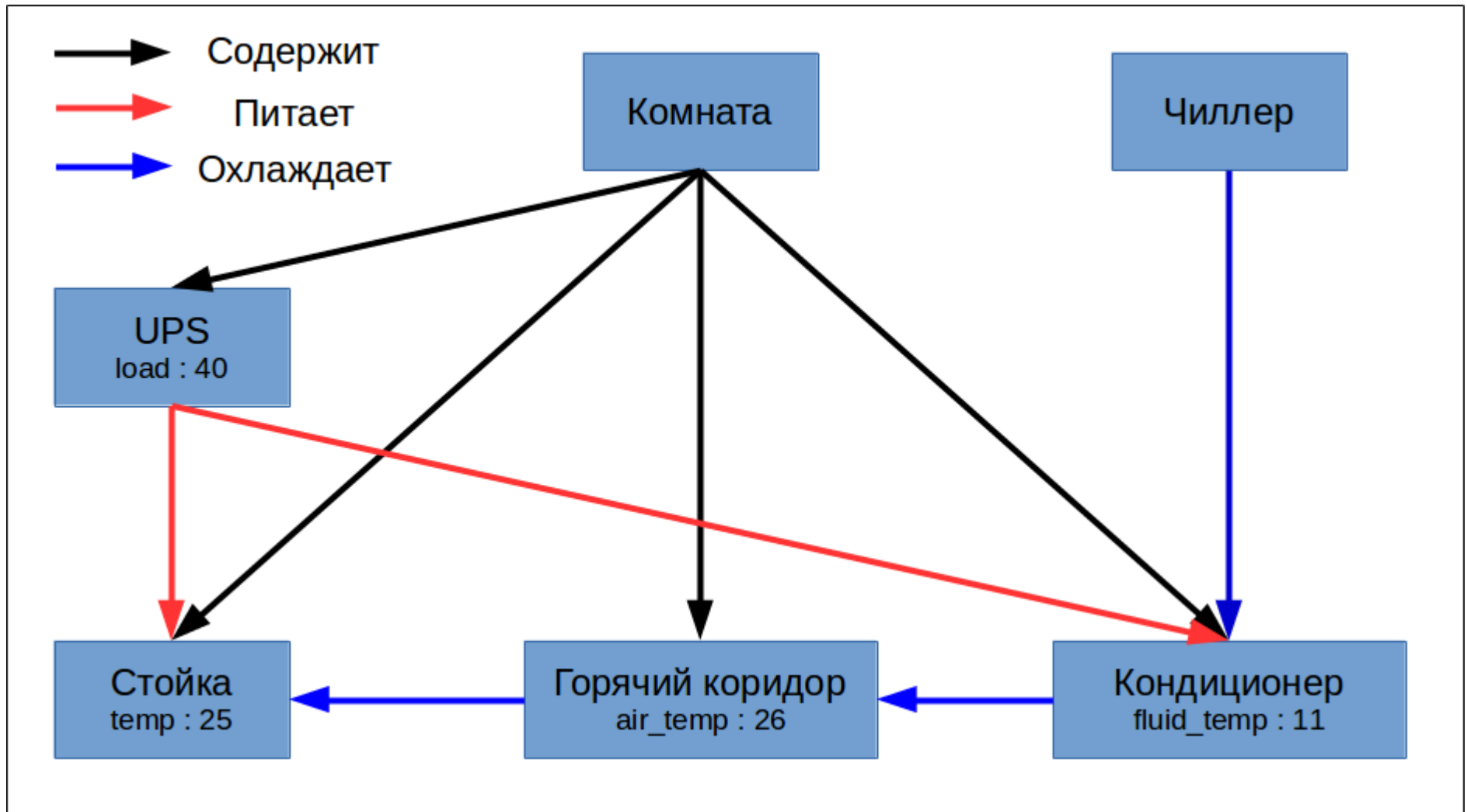
- Создание модели по формальному описанию
- Наполнение модели данными
- Контроль и реагирование за состоянием модели

Преимущества единой системы:

- Все знания о системе в одном месте
- Контроль отдельных систем и их композиции
- Унифицированное реагирование и информирование

# Octotron

## Пример модели



# Суперкомпьютерный комплекс в цифрах

	Чебышев	Ломоносов
вычислительные узлы	650	5600
стойки с оборудованием	22	121

	Чебышев	Ломоносов
объекты	10К	65К
связи	25К	187К
атрибуты	205К	1773К

Данные модели описывают большинство компонент суперкомпьютера, включая вычислительное, сетевое и инфраструктурное оборудование, ПО, а также связи - «содержит», «питает», «охлаждает», «eth», «ib» и несколько малоиспользуемых

# Получение данных

Отсутствие привязки к конкретной системе мониторинга

- Фиксированный формат импорта данных
- Пассивный режим
- Проверка поступления данных





# Источники данных (1)

- ♦ Системы мониторинга
  - ♦ Nmon
  - ♦ Collectd
    - ♦ Датчики ОС
    - ♦ S.M.A.R.T.
    - ♦ Память
    - ♦ Сетевые интерфейсы
    - ♦ Сетевые карты
- ♦ Стандартные протоколы и утилиты
  - ♦ SNMP (EMS, ИБП, eth маршрутизаторы, кондиционеры)
  - ♦ SNMP Traps (EMS, ИБП)
  - ♦ Мониторинг СХД (Lustre, Panasas)
  - ♦ Мониторинг Infiniband
  - ♦ Modbus (чиллеры, пожаротушение, ИБП)

# Источники данных (2)

- ♦ Логи
  - ♦ FLEXIm (лицензии на ПО)
  - ♦ СУПЗ (состояние очередей)
- ♦ Скрипты
  - ♦ Проверки доступности (ping, ssh test, число пользователей)
  - ♦ Проверки работоспособности (IB task test)

# Агрегирующие атрибуты

- ♦ Число/процент узлов с отказами HDD / Memory / IB / Eth
- ♦ Число/процент узлов с отказами HDD / Memory / IB / Eth по очередям
- ♦ Число датчиков в горячем коридоре, сообщающих о перегреве
- ♦ Число узлов с распределением loadavg по интервалам
- ♦ Суммарная потребляемая мощность по данным ИБП
- ♦ ...

Готовится реализация «ситуационного экрана» о состоянии суперкомпьютера на основе этих данных.

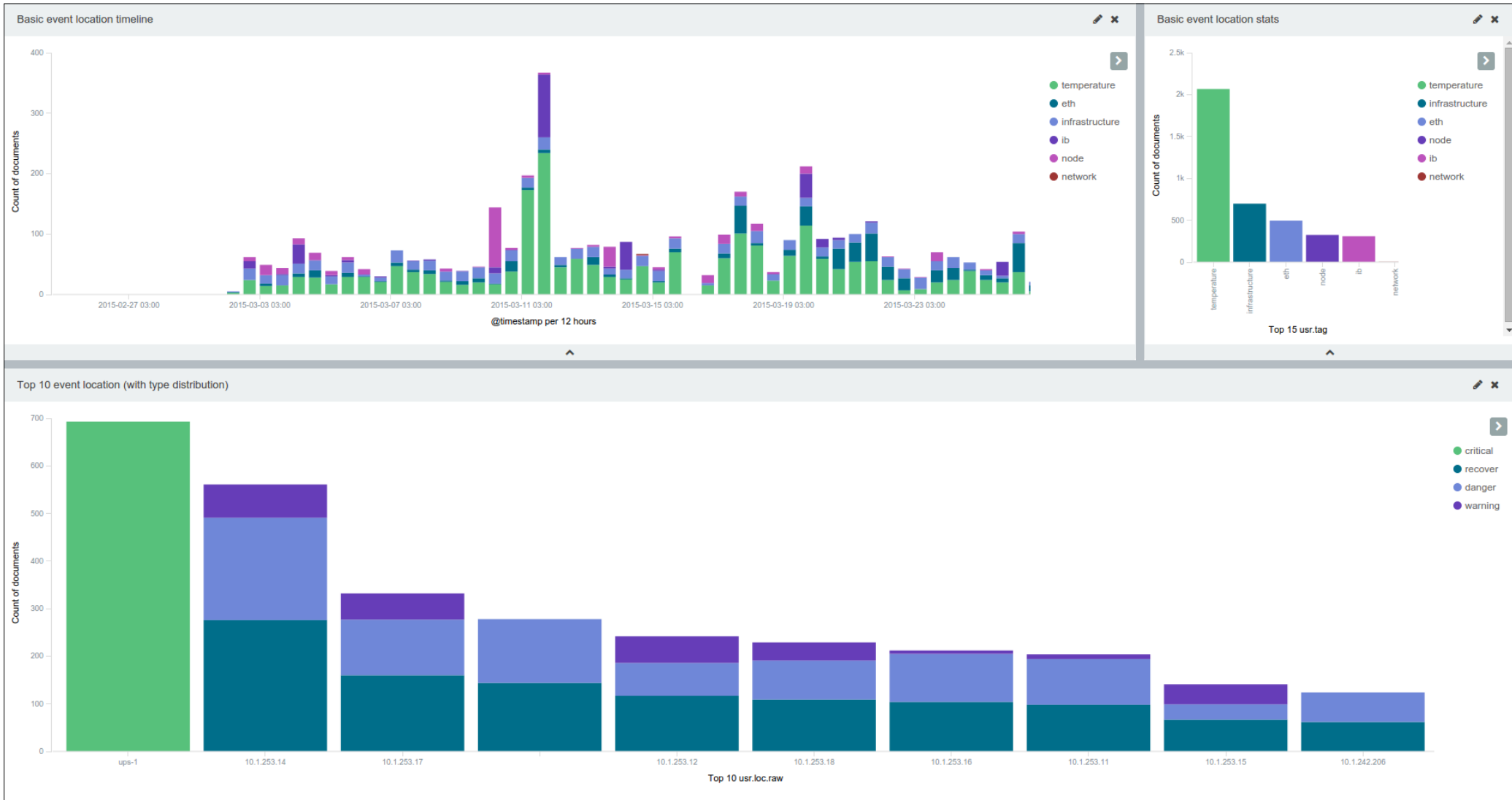
# Регулярные ситуации

- ♦ Превышение «разумных» LoadAvg
- ♦ Нагревающиеся процессоры (предупреждение)
- ♦ Отключение узлов, IB/Eth портов
- ♦ Низкая загрузка специализированных очередей ближе к утру

# Реагирование

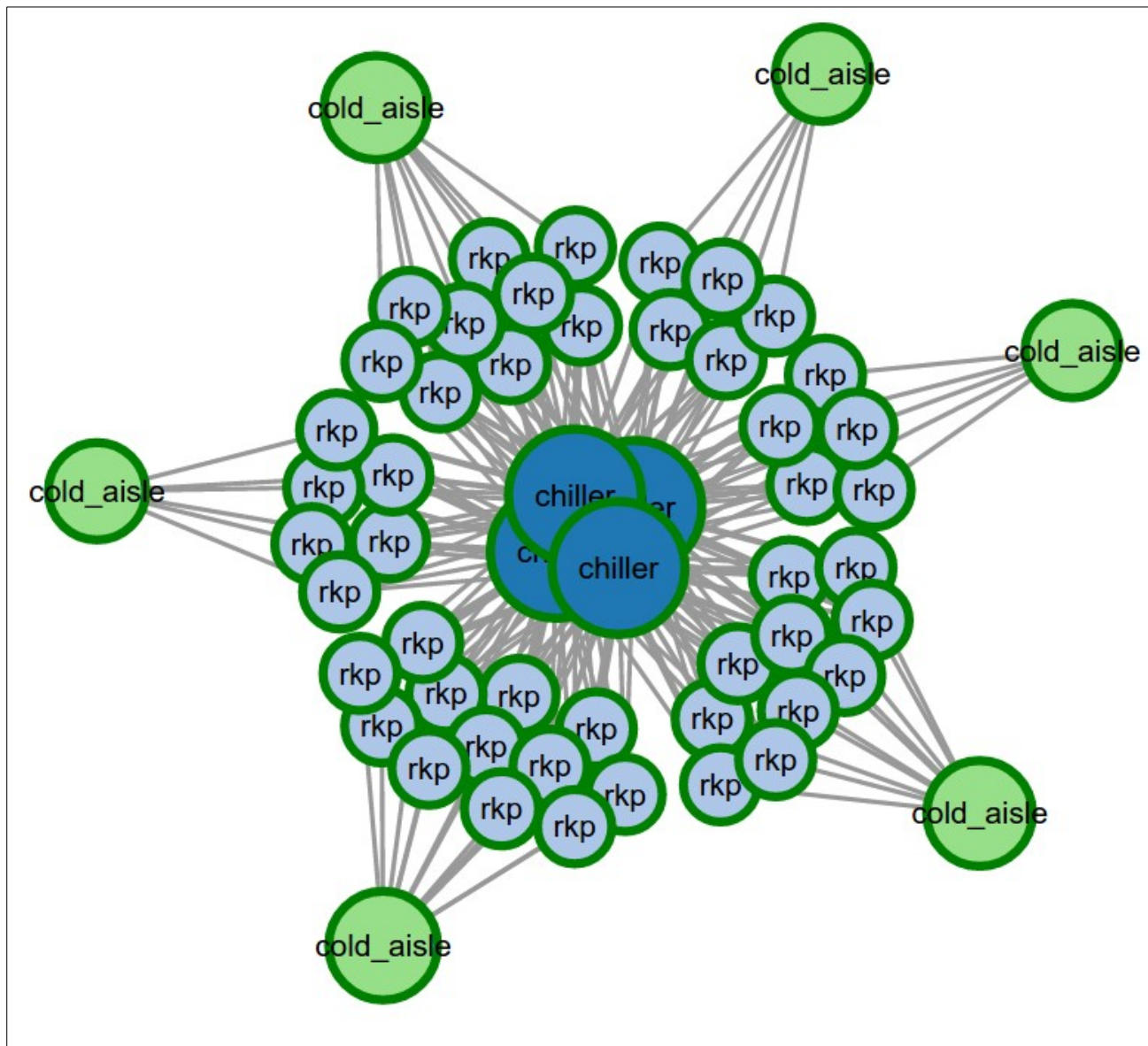
- ♦ Логирование (формат Json)
- ♦ Уведомления
  - ♦ Email
  - ♦ SMS
- ♦ Вызов пользовательских скриптов
  - ♦ Отключение оборудования
  - ♦ Вывод узлов из счётного поля

# Logstash + elasticsearch + kibana





# Визуализация модели







Спасибо за внимание

ИСХОДНЫЙ КОД: [github.com/srcc-msu/octotron](https://github.com/srcc-msu/octotron)