Конференция
«Системы хранения данных: максимум возможностей»
(22 марта 2011 г., Челябинск)

Организация систем хранения данных на базе вычислительных кластеров

М.Л. Цымблер, Л.Б. Соколинский
Южно-Уральский государственный университет (Челябинск)

Содержание

- Вычислительные мощности Лаборатории суперкомпьютерного моделирования (ЛСМ)
  - СКИФ Урал
  - СКИФ Аврора
- Проекты ЛСМ, с хранением и обработкой данных сверхбольших объемов
  - PargreSQL
  - MedMining
  - Energo
  - VideoStorm

Динамика развития суперкомпьютерных мощностей в ЮУрГУ

Вычислительный кластер
Infinity
Пиковая производительность
333 Gflops
2004 г.

Intel Xeon64
DP 3,2 ГГц

Вычислительный кластер
СКИФ Урал
Пиковая производительность
16 Teraflops
2008 г.

Intel Xeon E5472
3 ГГц

Суперкомпьютер
СКИФ-Аврора ЮУрГУ
Пиковая производительность
24 Teraflops
2010 г.

Intel Xeon x5570
2,93 ГГц

Суперкомпьютер
СКИФ-Аврора ЮУрГУ
Пиковая производительность
117.6 Teraflops
2010 г.

Intel Xeon x5680
3,33 ГГц

Кластер СКИФ Урал

- Число вычислительных узлов/процессоров/ядер: **166/332/1328**
- Тип процессора: **Intel Xeon E5472 (4 ядра по 3.0 GHz)**
- Коммуникационные сети:
  - Системная: **InfiniBand (20 Gbit/s, макс. задержка 2 μs)**
  - Управляющая: **Gigabit Ethernet**
  - Сервисная: **СКИФServNet**
- Оперативная память: **1.33 TB**
- Дисковая память: **49.29 TB**
- Параллельная система хранения данных: **T-Platforms ReadyStorage – 20TB**

Суперкомпьютер СКИФ Аврора

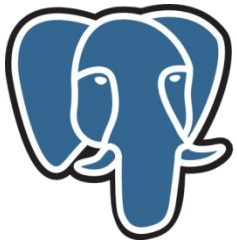
- **4** планируемое место в рейтинге СНГ TOP50
- **70** планируемое место в рейтинге TOP500
- **117,64** TFlops
- **8832** вычислительных ядер
- Коммуникационные сети:
  - Трехмерный тор: **60** Гбит/сек
  - InfiniBand QDR: **40** Гбит/сек
  - Сети мониторинга: **3** шт.
- Оперативная память: **8.8** Тбайт
- Дисковая память: **108** Тбайт

Параллельная система хранения

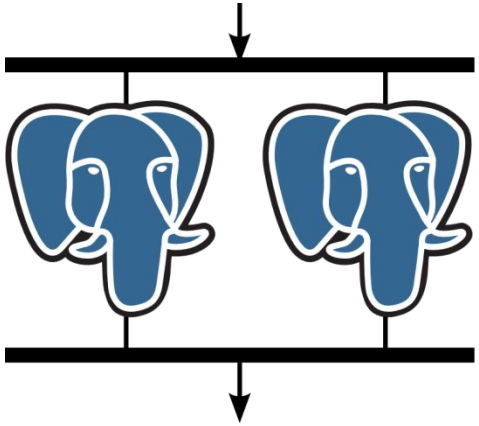
- Panasas ActiveStorage 5100 20Тб
  - Производительное хранилище данных с архитектурой NAS, разработанное специально для кластеров
  - Пропускная способность более 60 Гбит/сек
  - Параллельный доступ к данным всех узлов кластера
  - Рост объема системы не усложняет управляемость

Проект PargreSQL

- Внедрение параллелизма в свободную последовательную СУБД PostreSQL



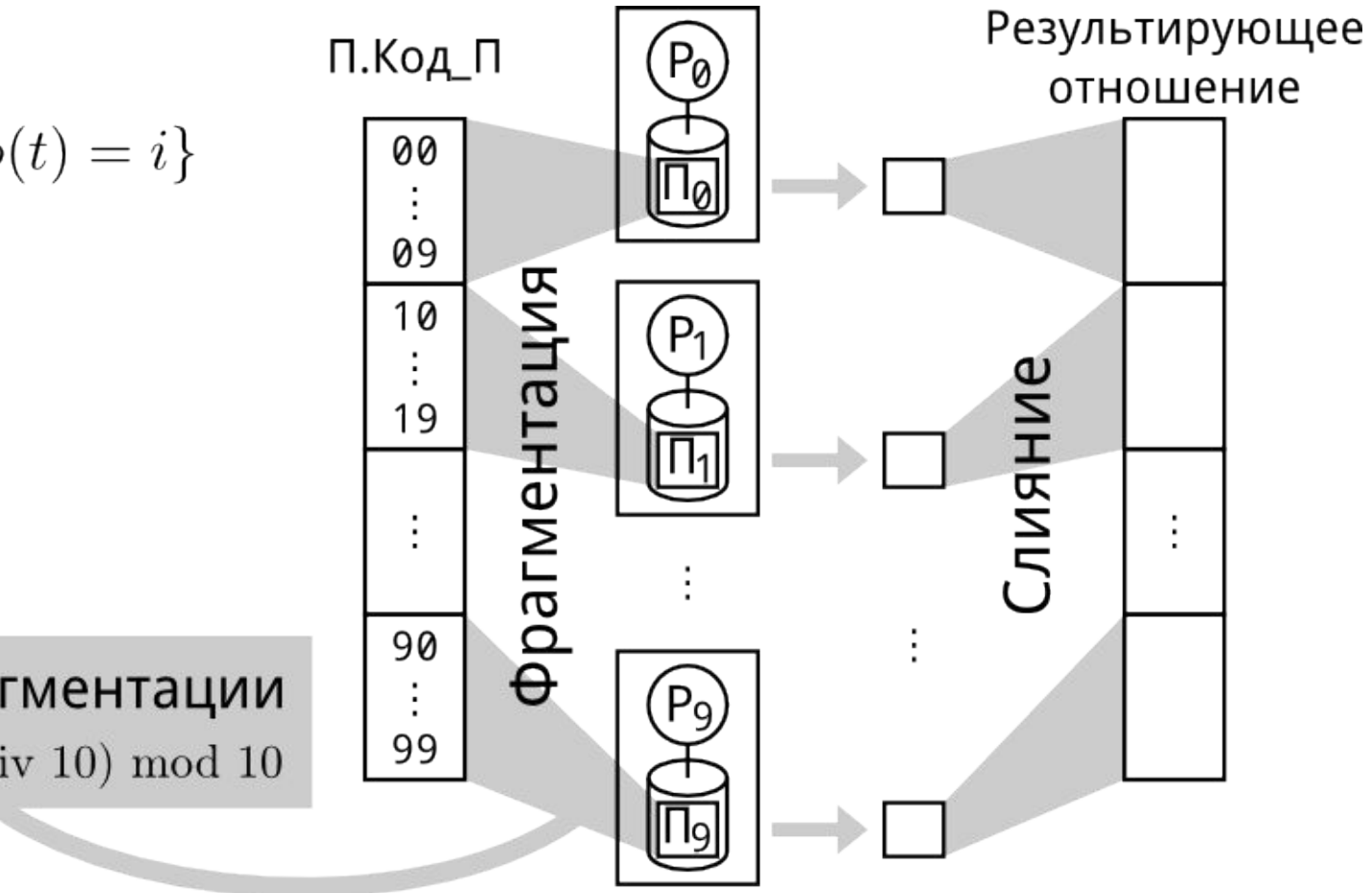
PostgreSQL



PargreSQL

Фрагментный параллелизм

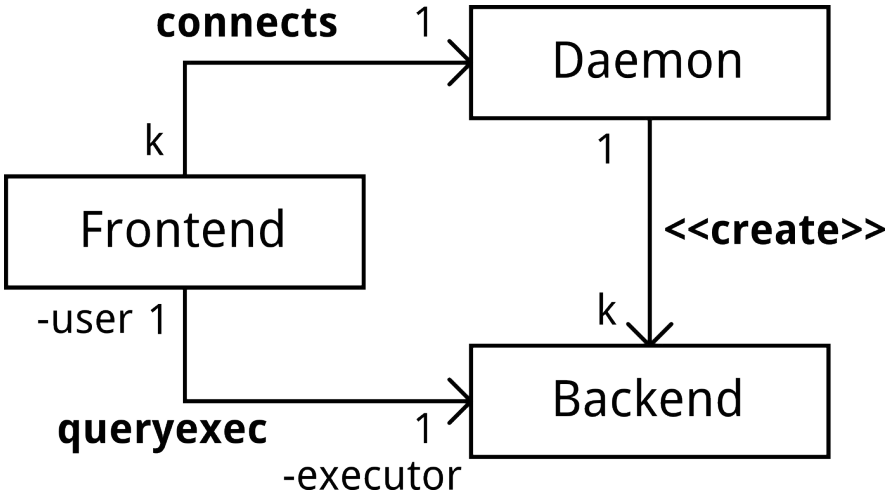
$$\Pi_i = \{t | t \in \Pi, \phi(t) = i\}$$
$$i = 0, \ldots, 9$$

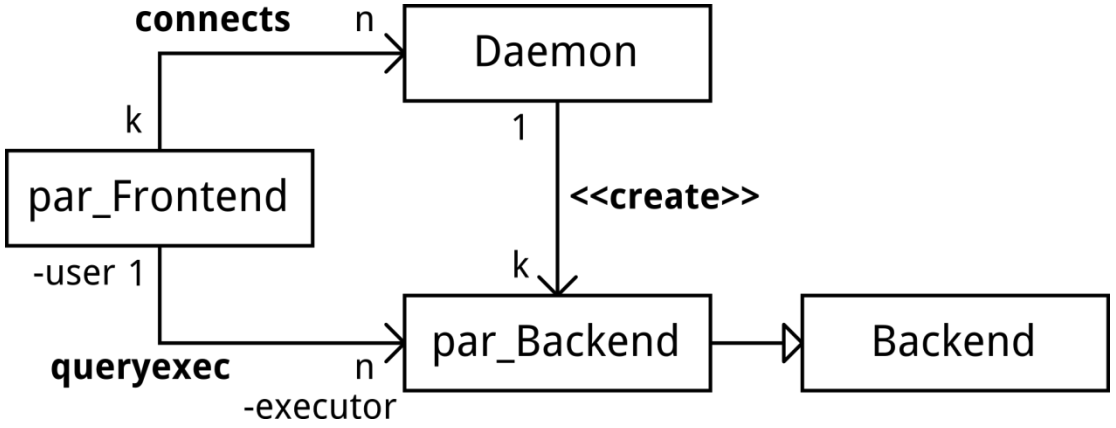


Функция фрагментации

$$\phi(t) = (t.\text{Код_П div } 10) \bmod 10$$

PostgreSQL vs PargeSQL





Проект MedMining

- Параллельная система сбора, накопления и анализа данных по эффективному использованию ресурсов человека при предельных физических нагрузках
- Аппаратно-программный комплекс Oxycon Mobile
  - Более 40 различных показателей функционирования организма человека в режиме реального времени с дискретизацией до 1 сек.
  - Прирост базы данных исследований: 1 Гб в день

Проект Energo

- Создание автоматизированного ситуационного центра энергоэффективности
  - Прирост базы данных показателей: 1 Гб в месяц
- Мониторинг и оптимизация потребления энергоресурсов объектов ЖКХ ЮУрГУ на основе оперативного и интеллектуального анализа данных об энергопотреблении

Проект VideoStorm

- Разработка параллельной системы управления видеоархивом телеканала ЮУрГУ-ТВ
  - Хранение сырого, монтированного и сжатого видео
  - Прирост объема видеоархива: 30 Тб в год
- Эффективное хранение и обработка видео
  - сжатие видео
  - автоматическое разбиение на сцены
  - высокая готовность данных

Спасибо за внимание

- Вопросы?
  - Михаил Леонидович Цымблер
    - доцент кафедры системного программирования ЮУрГУ, к.ф.-м.н.
    - mzym@susu.ru