

Software Engineering Conference Russia
October 2017, St. Petersburg



Умный «фейс-контроль»: алгоритмы машинного обучения для эффективного кэширования данных на SSD

Лазарева Светлана, руководитель исследовательской
лаборатории, Raidix

О КОМПАНИИ

«Рэйдикс» — ведущий российский разработчик высокопроизводительных систем хранения данных.

Уникальные алгоритмы помехоустойчивого кодирования составляют ключевые преимущества создаваемого продукта.

Системы хранения данных и машинное обучение

- **Настройка параметров хранения на лету**

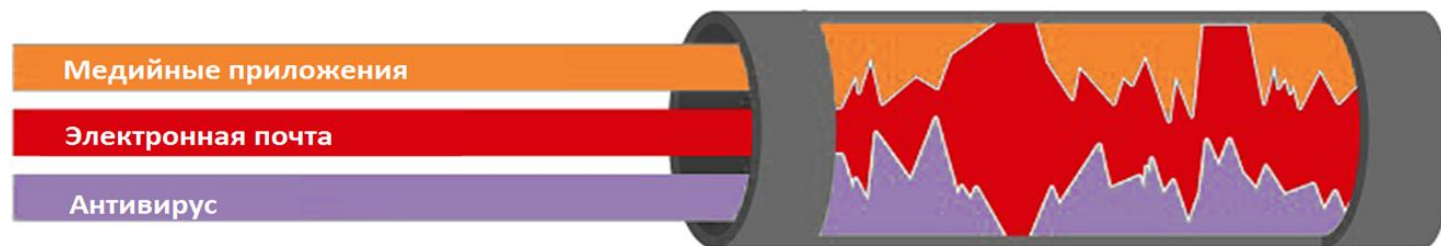


Предиктивная аналитика

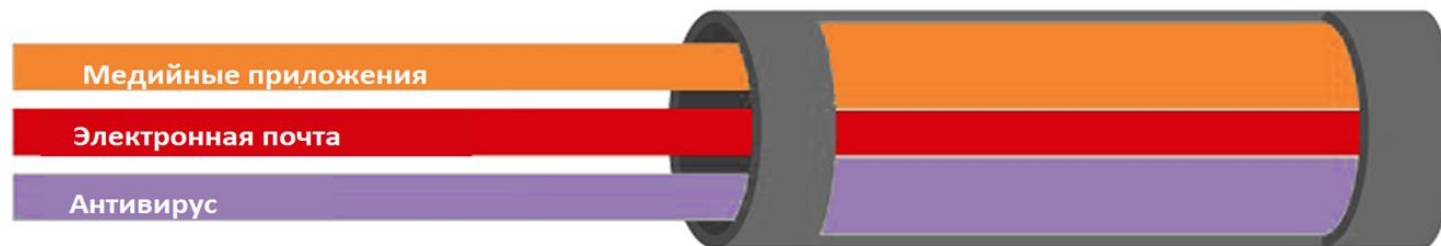


QoS- качество обслуживания

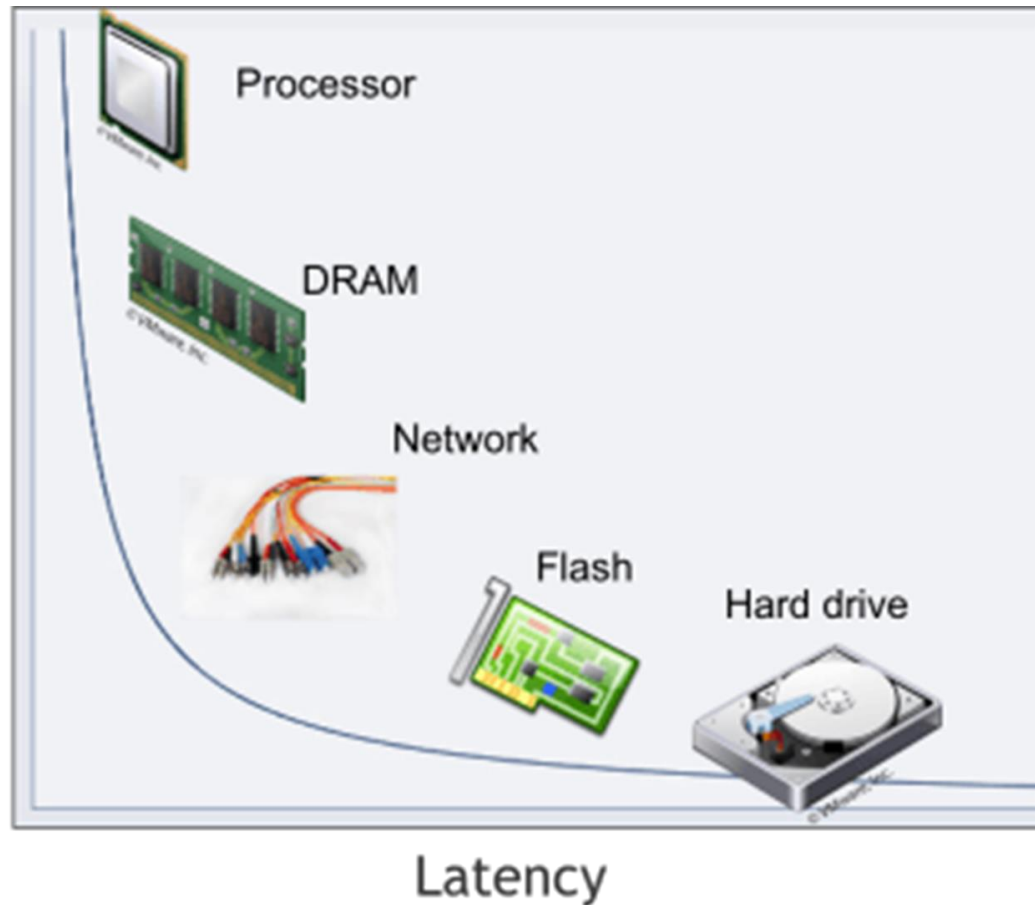
Использование полосы пропускания без QoS



Использование полосы пропускания с QoS (Схематично)



Алгоритм упреждающего чтения. Гибридная система хранения

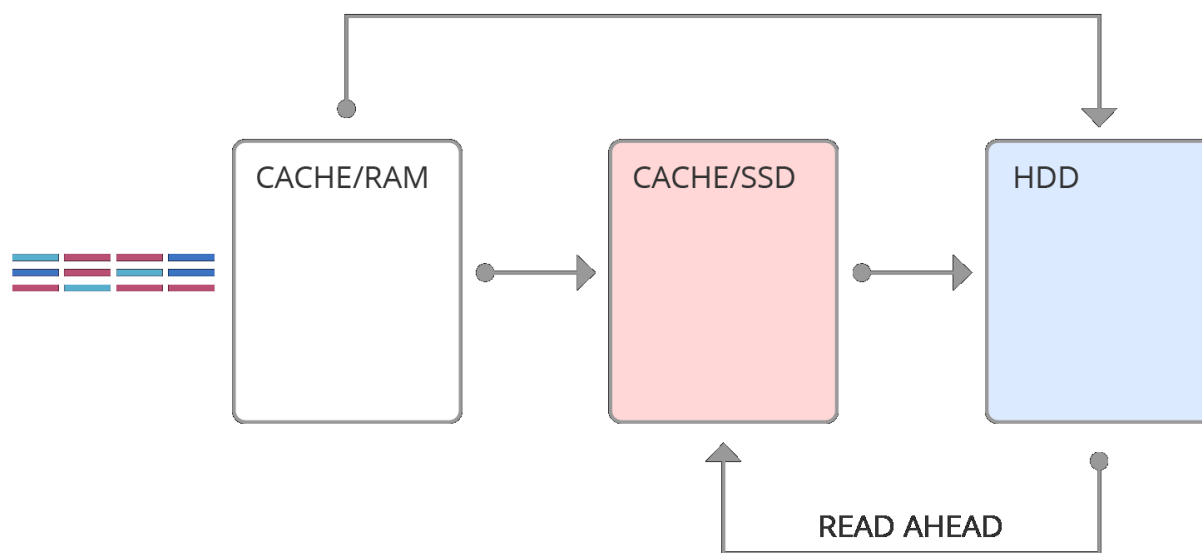


SSD кэш – умная техника заполнения

С помощью алгоритмов машинного обучения пытаемся определить надо ли кэшировать траффик.



Эффективное кэширование

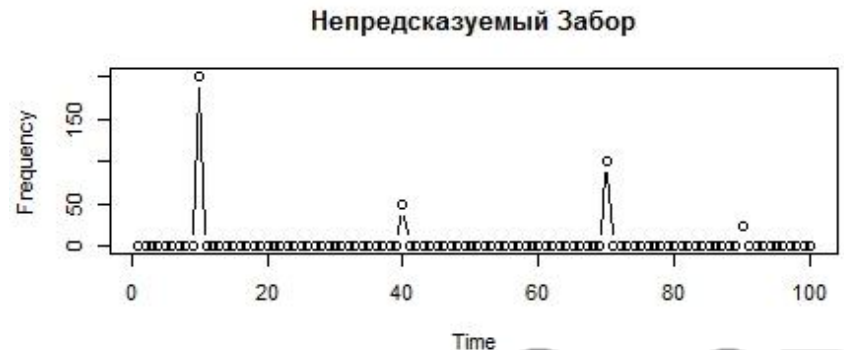
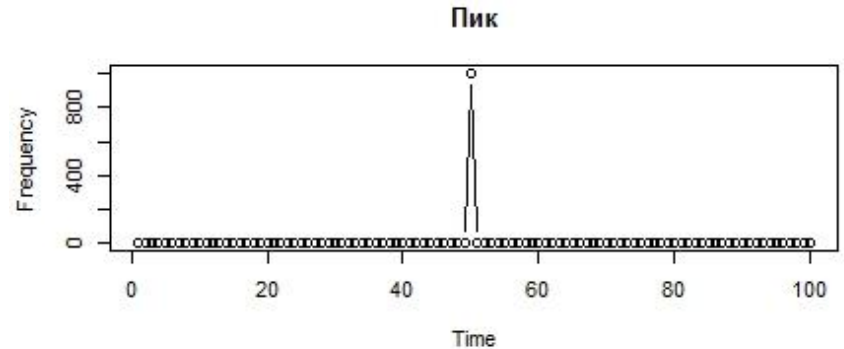


Гипотеза

- Истории запросов описывают типичную нагрузку к СХД по крайней мере за какой-то ограниченный промежуток времени
- Нагрузка СХД сохраняет какую-то внутреннюю структуру, которая определяет то, какие блоки и с какой частотой запрашиваются

Характерные частотные паттерны.

Периодичность
Скрытые
закономерности
Зависимости между
адресами



Архитектура

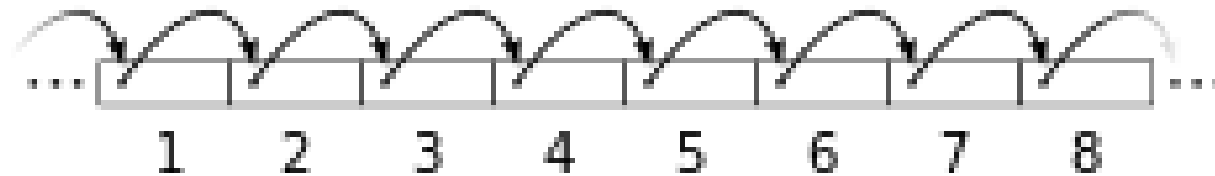


Данные

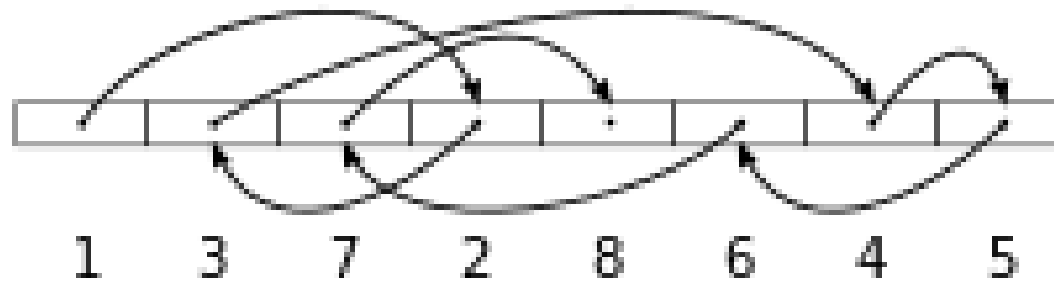
- Время поступления запроса
- Логический адрес
- Размер запроса
- Тип запроса (запись или чтение)

Анализатор

Последовательный доступ



Произвольный доступ



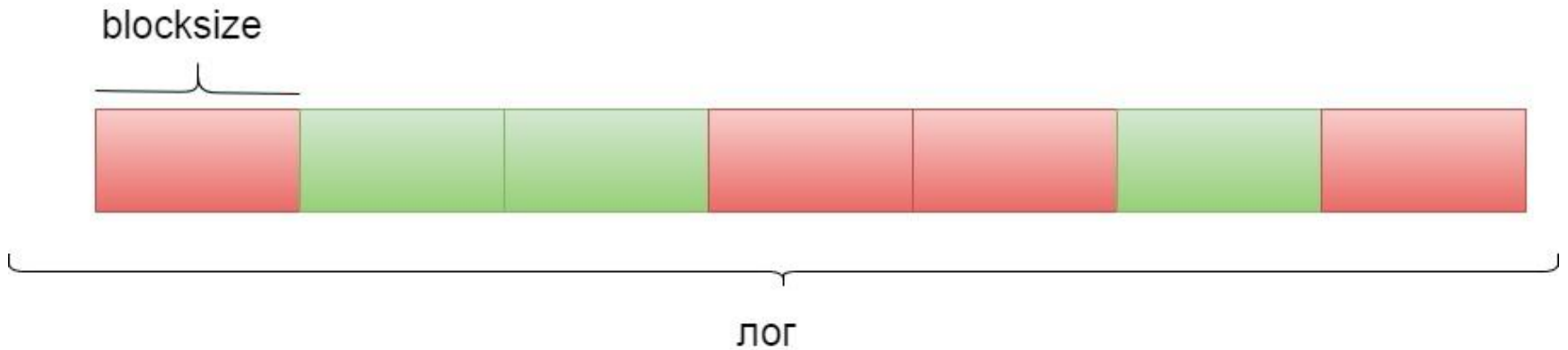
Фейс- контроль для SSD-кэша



Метрика

$$WE = \frac{\text{число кэш/попаданий}}{\text{число записей в кэш}}$$

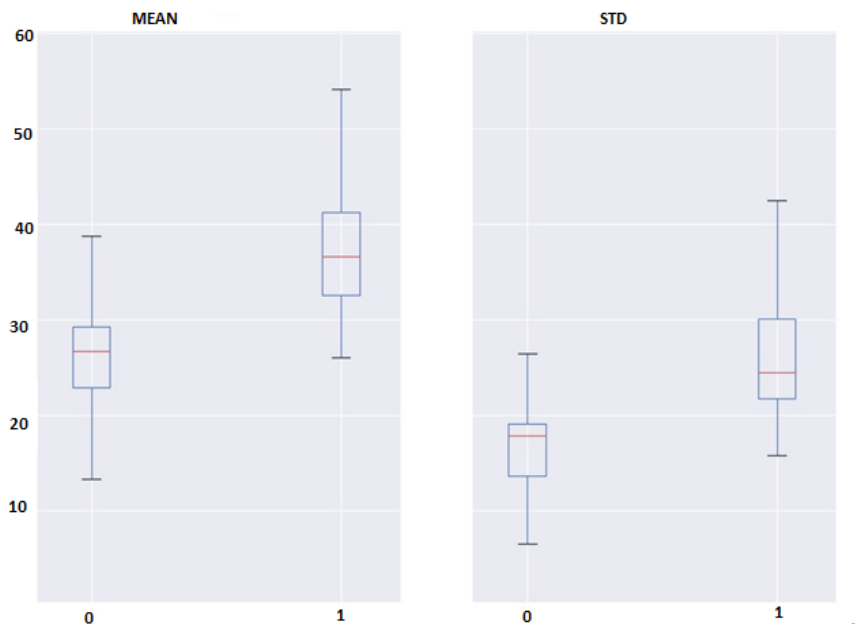
Разбивка лога на блоки



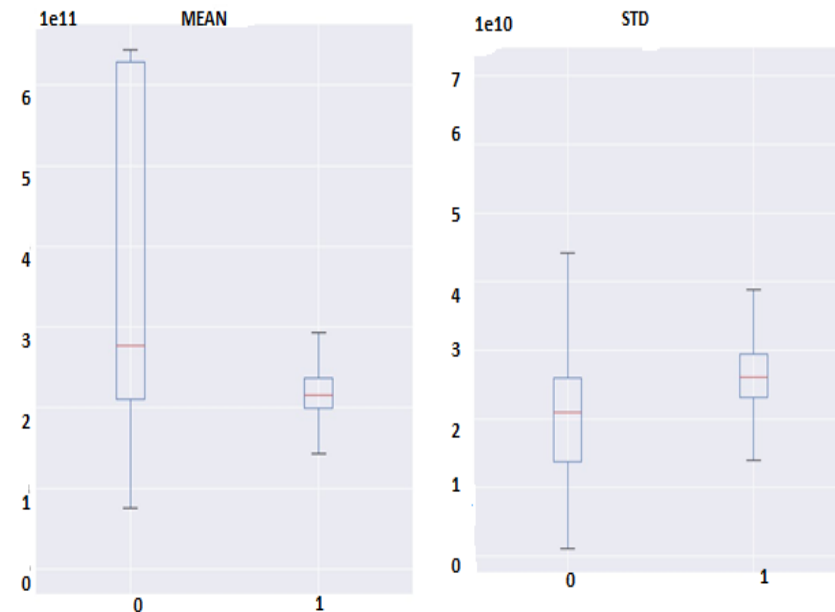
Атрибуты. Только для запросов случайного чтения

- Время
- Логический адрес
- Размер

Различия для классов между средними и стандартными отклонениями признака count_lba



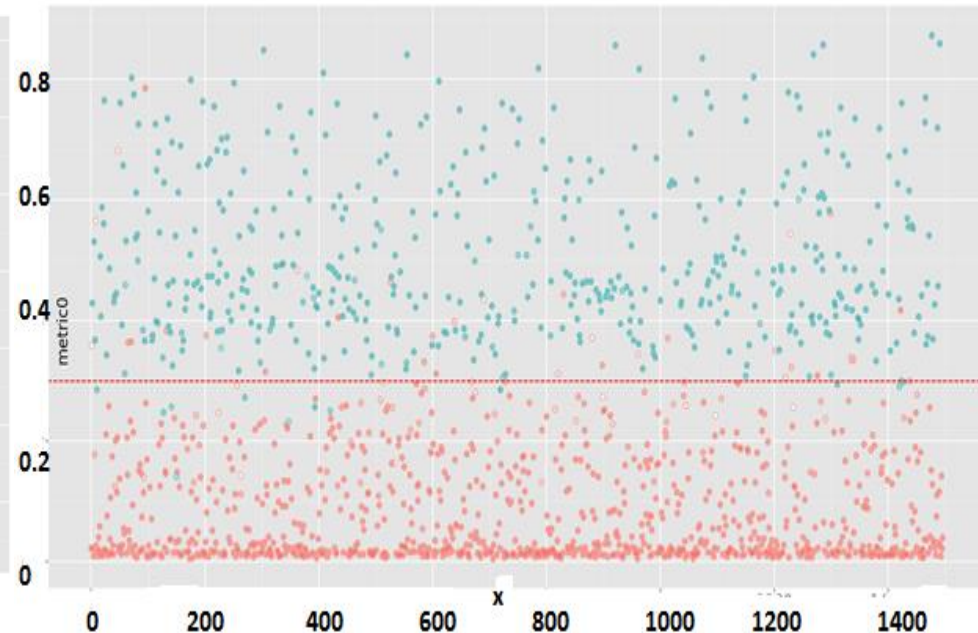
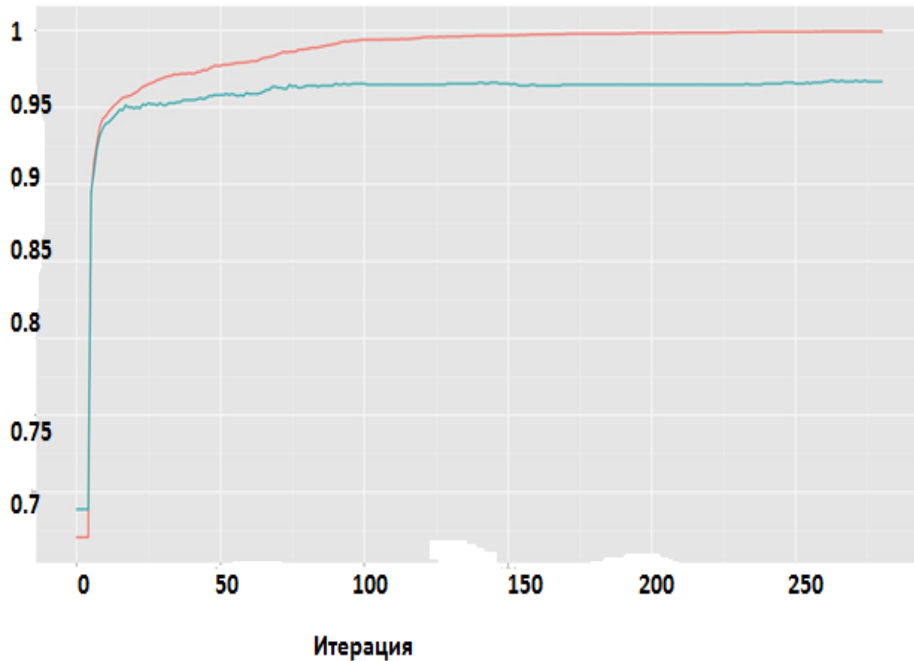
Различия для классов между средними и стандартными отклонениями признака lba_interdiffs



XGBoost

Изменение точности классификации на протяжении обучения. Красный — тренировочная выборка, зеленый — тестовая

Прогноз модели на случайной тестовой выборке. Цветом обозначен прогноз модели: красный — плохо кэшируемый блок, зеленый — хорошо кэшируемый



Сравнение различных реализаций SSD-кэша

	LRU	LRFU	LARC	Фейс-контроль+LRFU
RAM hits	37	37	37	36.4
RRC hits	8.9	8	8.2	8
HDD hits	123.4	124.3	124.1	124.9
SSD writes	10.8	12.1	3.1	1.8
WE	0.8	0.66	2.64	4.44



Спасибо за внимание!

www.raidix.ru
request@raidix.com

