

Яндекс

Яндекс Облако

# Резервные копии с WAL-G Что там в 2019?

Андрей Бородин  
Владимир Лесков

# В предыдущих сериях

■ Андрей Бородин и Владимир Лесков: Масштабирование реплик PostgreSQL под нагрузкой с точки зрения технологий резервного копирования

› [clck.ru/F8ioz](https://clck.ru/F8ioz)

■ Андрей Бородин: Разгоняем бэкап

› [clck.ru/Ebbte](https://clck.ru/Ebbte)

■ Много серий до 2018

# Экспресс-бэкап



# Грант до 8 тысяч ₽ на тестирование платформы **Яндекс.Облако.**

Стандартный грант — это 4 тысячи ₽.

На стенде **Яндекс.Облака** можно увеличить его на сумму от 1 до 4 тысяч ₽.



< Каталог

**Object Storage**

Сервис



 **Корзины**

## Новая корзина

Имя ?

wal-g-test ×

Макс. размер

50

ГБ ▾

Без ограничения

Доступ к корзине

Ограниченный

Публичный

Создать корзину

< Облако

**x4mmm**

Каталог

🗪 Панель управления

👤 **Сервисные аккаунты**

## Сервисные аккаунты

Имя сервисного аккаунта

wal-g-user



< Каталог

Сервисный аккаунт



🚩 Обзор

## Обзор

+ Создать ключ доступа + Создать авторизованный ключ

Идентификатор.....ajeh3o8r3alstkkc2bfm  
Имя сервисного аккаунта.....wal-g-user  
Дата создания.....02 февраля 2019, в 15:37  
Роли в каталоге.....editor

### Ключи доступа

Идентификатор	Дата создания	
wlRAxxwOPLI3VrGwtYWL	02 февраля 2019, в 21:32	⋮



3. Brotli encoder is now supported

Latest release

v0.1.15

6505ab3

# v0.1.15

Edit

x4m released this on 6 Nov 2018

## Assets 4

wal-g.linux-amd64.lzo.tar.gz 5.32 MB

wal-g.linux-amd64.tar.gz 5.3 MB

Source code (zip)

Source code (tar.gz)

Severe WAL delete error fixed.

Due to incorrect WAL window computation, WAL retention window could be much narrower than oldest backups. LATEST backup would still recovery correctly (including PITR), but older backups could miss necessary WALs for recovery.

The issue was introduced in v0.1.13 (2018-10-27) with commit [8791dfe](#) , version v0.1.12 is not affected.

In future releases delete tests will be covered by integration e2e test, this release includes only unit tests.

Also, this release includes some minor error formatting enhancements.



```
wal-g — -bash — 85x33
~/GoglandProjects/src/github.com/wal-g/wal-g/cmd/wal-g — -bash  ~/project/bin — psql postgres
x4mmm-osx:wal-g x4mmm$
x4mmm-osx:wal-g x4mmm$
x4mmm-osx:wal-g x4mmm$
x4mmm-osx:wal-g x4mmm$ AWS_ENDPOINT=https://storage.yandexcloud.net AWS_ACCESS_KEY_ID
=wIRAxwOPLI3VrGwtYWL AWS_SECRET_ACCESS_KEY=ne[REDACTED]vsXX
WALE_S3_PREFIX=s3://wal-g-test/ ./wal-g backup-list
Path:
name                last_modified        wal_segment_backup_start
base_00000001000000000000000004 2019-02-02T18:39:30Z 00000001000000000000000004
x4mmm-osx:wal-g x4mmm$
x4mmm-osx:wal-g x4mmm$
```



```
x4mmm-osx:wal-g x4mmm$
x4mmm-osx:wal-g x4mmm$ AWS_ENDPOINT=https://storage.yandexcloud.net AWS_ACCESS_KEY_ID
=wIRAxw0PLI3VrGwtYWL AWS_SECRET_ACCESS_KEY=neh7EEYANpqGS5GJEbm0ywhznxcIBukG3IamvsXX
WALE_S3_PREFIX=s3://wal-g-test/ ./wal-g backup-push ~/DemoDb
Path:
INFO: 2019/02/02 21:56:42.509465 Doing full backup.
WARNING: 2019/02/02 21:56:42.526434 It seems your archive_mode is not enabled. This w
ill cause inconsistent backup. Please consider configuring WAL archiving.
INFO: 2019/02/02 21:56:42.740377 Walking ...
INFO: 2019/02/02 21:56:42.742571 Starting part 1 ...
INFO: 2019/02/02 21:56:43.112485 Finished writing part 1.
INFO: 2019/02/02 21:56:48.744337 Starting part 2 ...
INFO: 2019/02/02 21:56:48.761395 /global/pg_control
INFO: 2019/02/02 21:56:48.764006 Finished writing part 2.
INFO: 2019/02/02 21:56:48.878931 Starting part 3 ...
INFO: 2019/02/02 21:56:48.894990 backup_label
INFO: 2019/02/02 21:56:48.895030 tablespace_map
INFO: 2019/02/02 21:56:48.895056 Finished writing part 3.
INFO: 2019/02/02 21:56:49.523658 Uploaded 3 compressed tar Files.
x4mmm-osx:wal-g x4mmm$
```

```
# - Archiving -
```

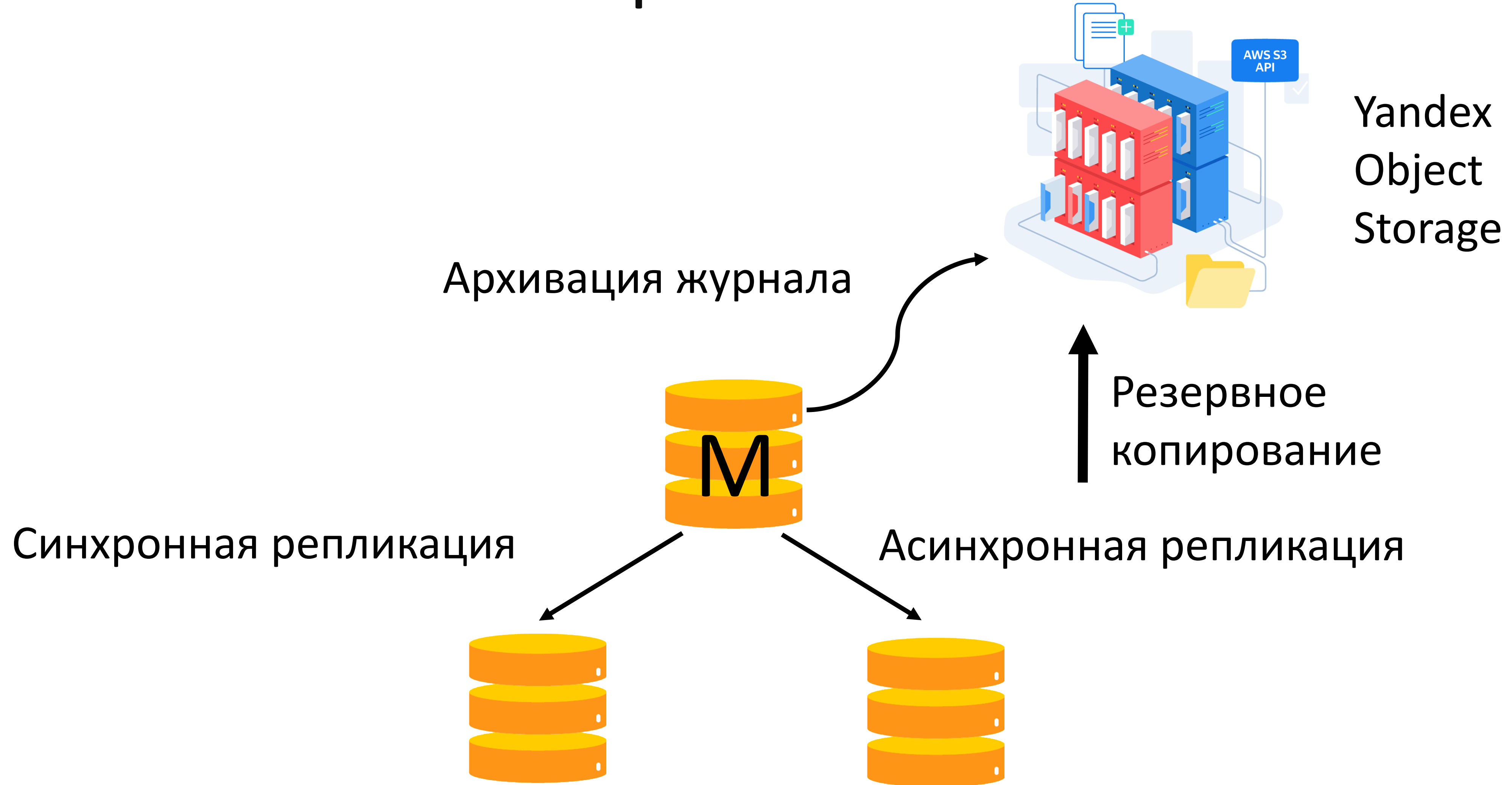
```
archive_mode = on
```

```
archive_command = '/usr/bin/envdir /etc/wal-g/envdir  
/usr/bin/timeout 600 /usr/bin/wal-g wal-push %p'
```

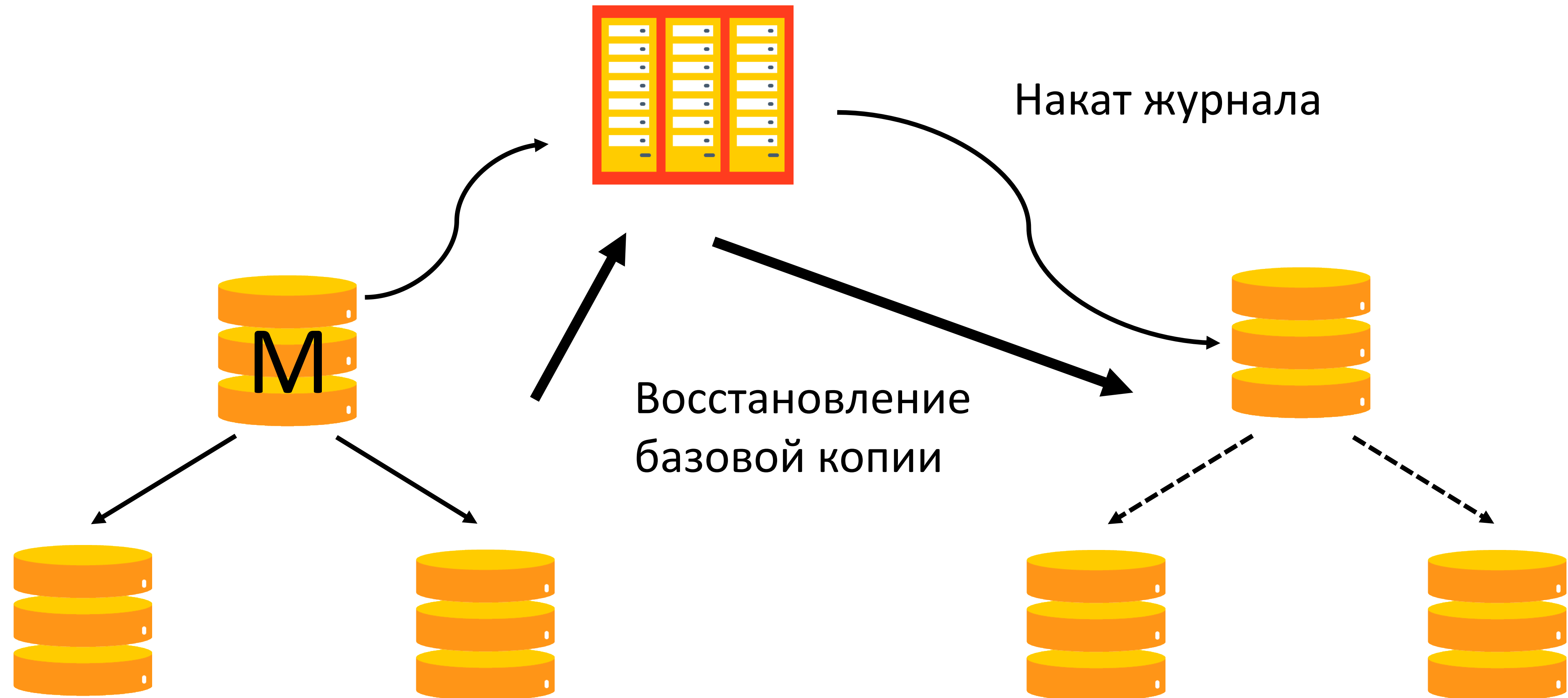
# High Availability кластер



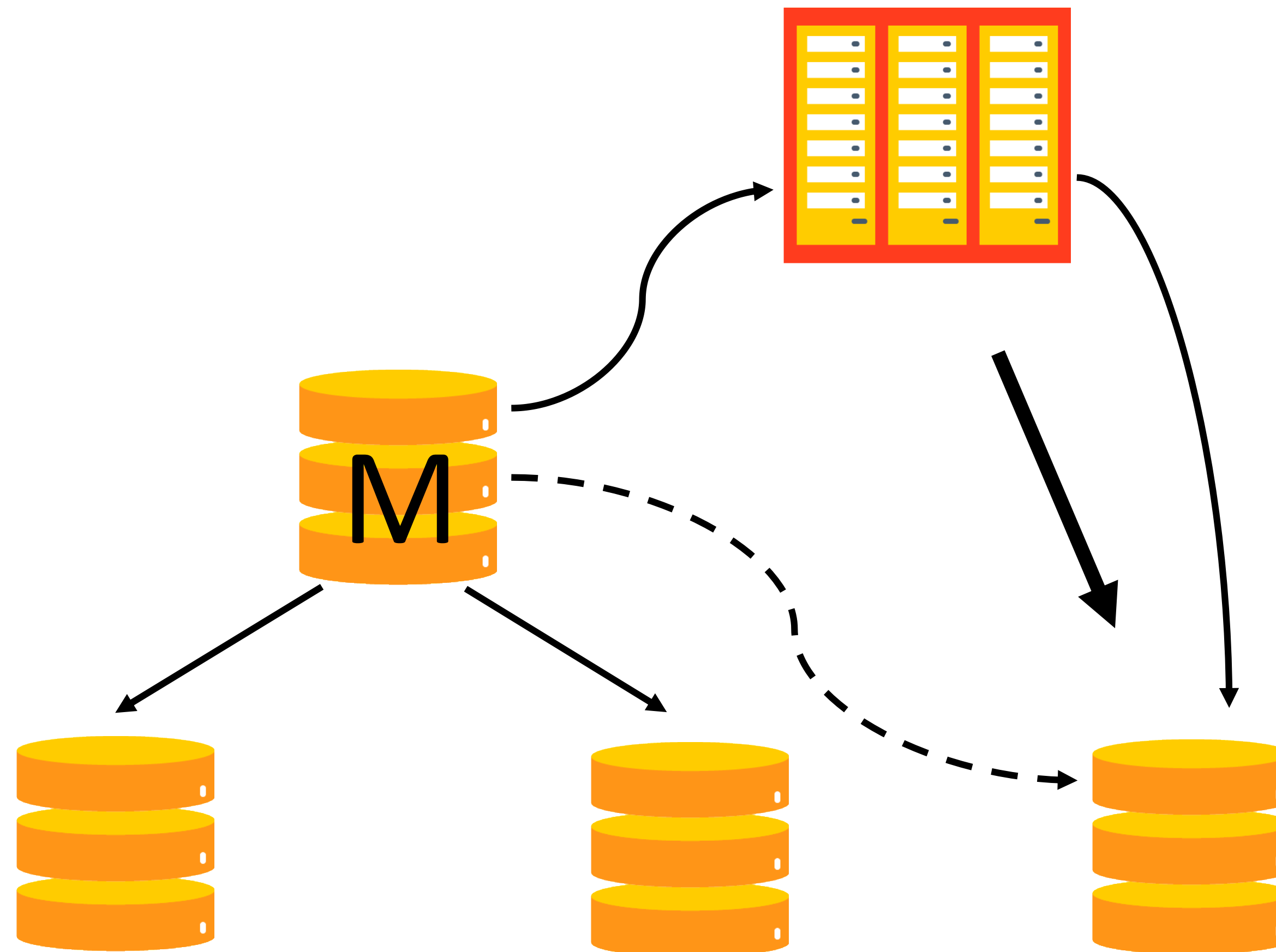
# Топология HA кластера в облаке



# Создание кластера с Point in time recovery

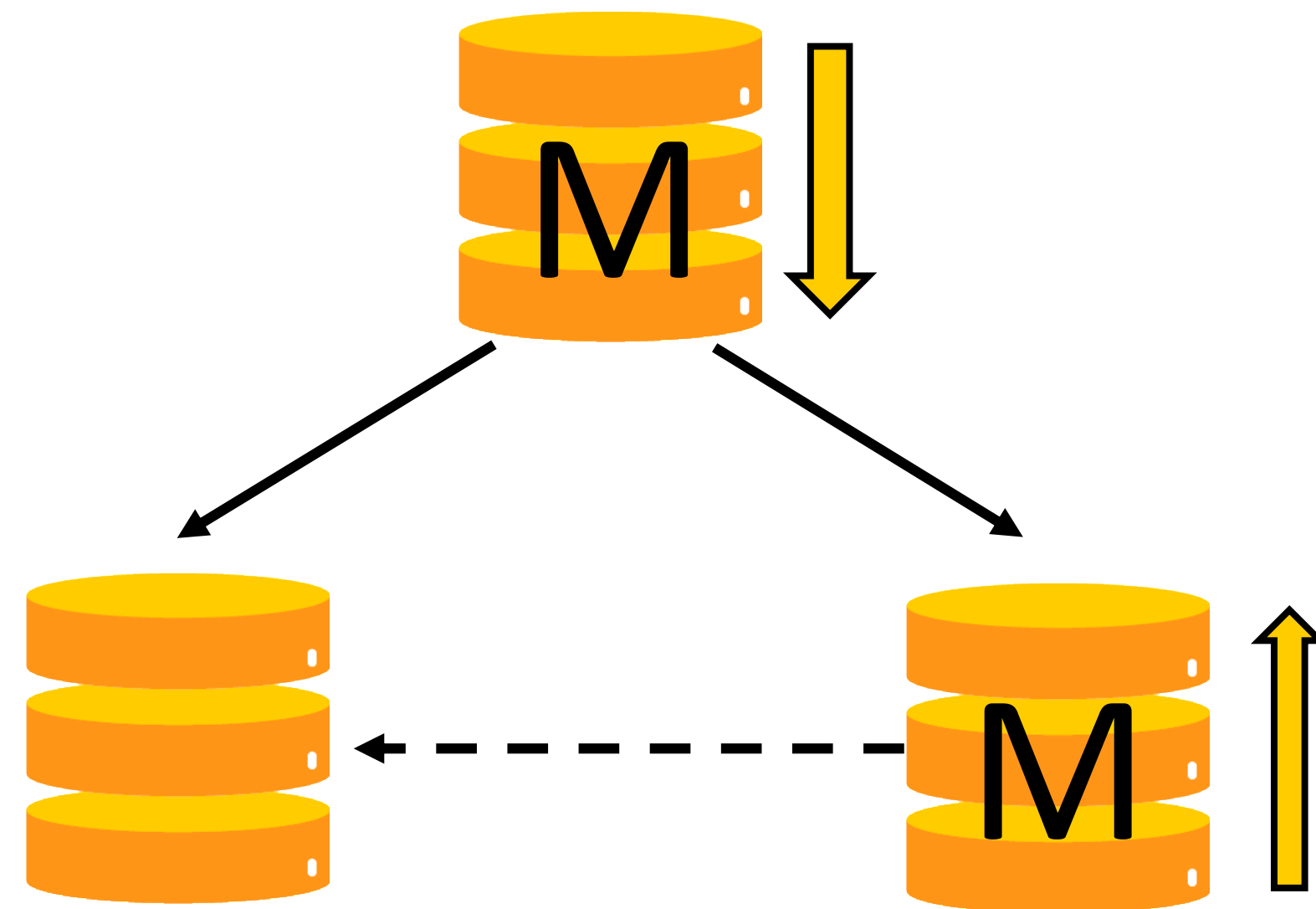


# Добавление нового узла





# Метеор



# Требования к системе резервного копирования

Есть pg\_basebackup в коробке, но хочется

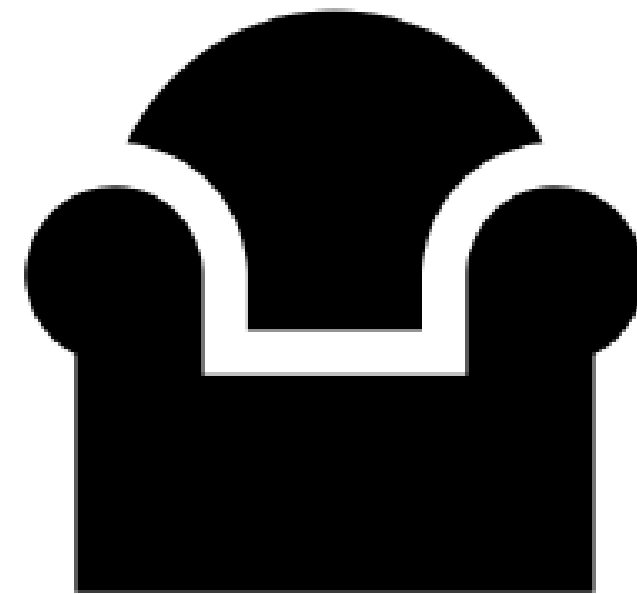
- › Сжатие
- › Параллелизм
- › Шифрование
- › Троттлинг ресурсов
- › Листинг и управление
- › Верификация

# Бэкапов много хороших и разных

pgProBackup



**Barman**  
Backup and recovery  
manager for PostgreSQL

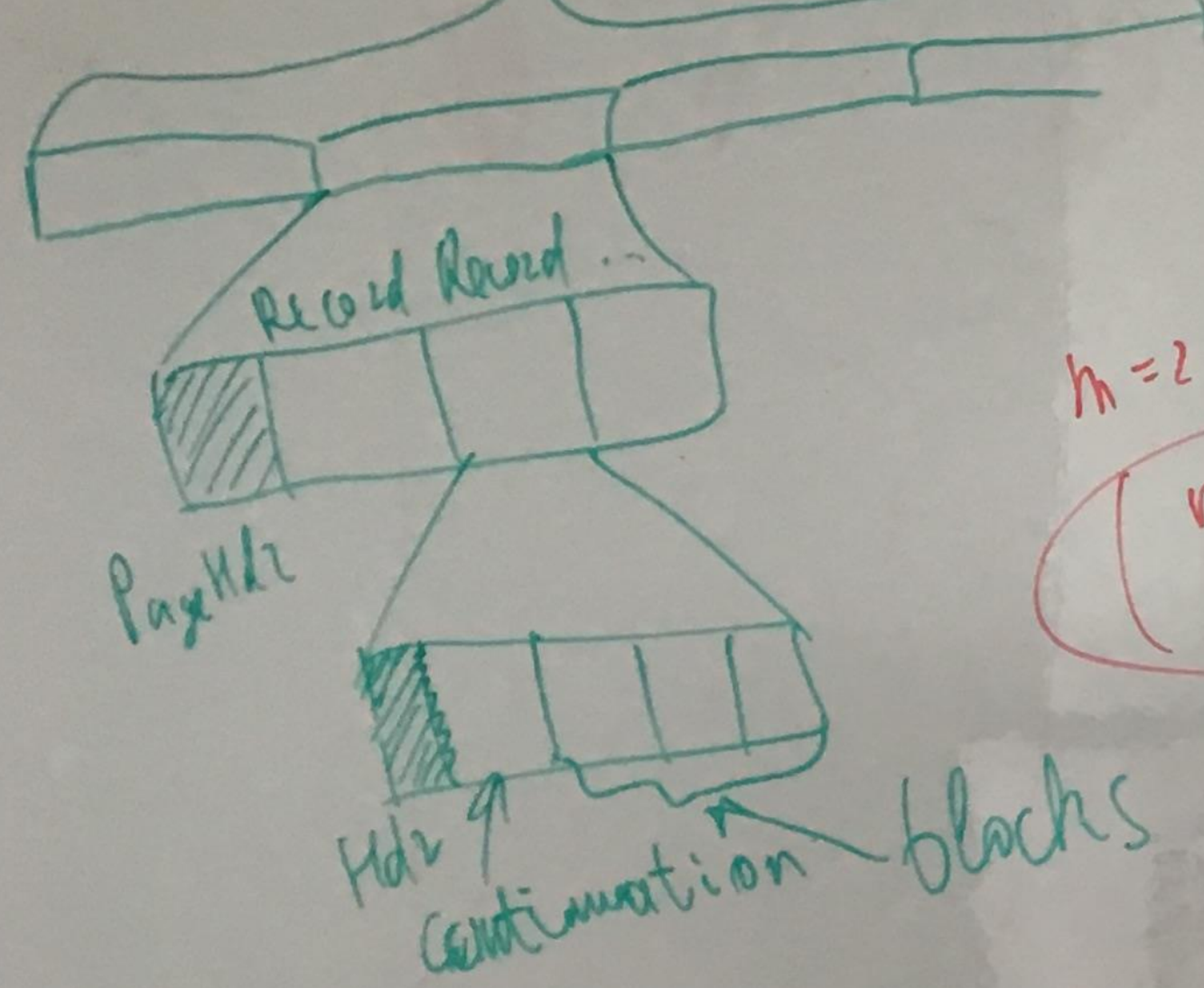


pgBackRest

WAL-G







$m=2$

$\frac{n(n-1)}{2} \cdot e^{-\frac{n-1}{2}}$

$n \cdot \text{worst} \rightarrow \infty$

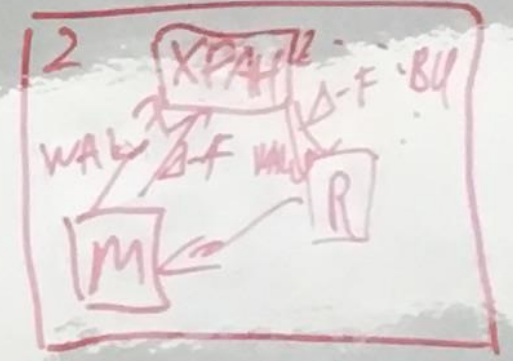
$\binom{n}{m} \geq$

Maintenance | master | replica | failed

wait for zk.

0 WAL- $\Delta$

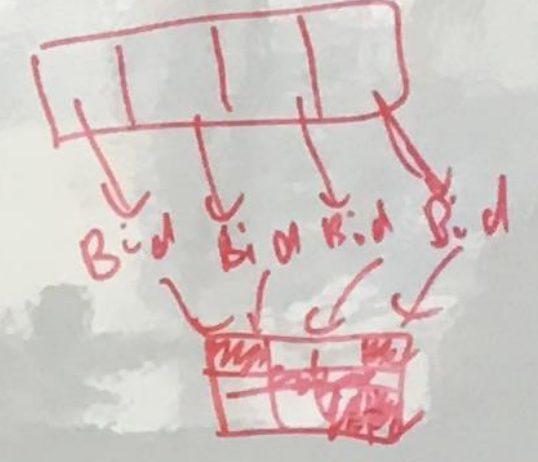
1 IDEA  
WAL  $\rightarrow$   $\Delta$



4 WAL-puzzling

File Node  
 $\downarrow$   
map

6+  $\uparrow$  папуken



M  $\rightarrow$   $\Delta$  F  
M  $\xrightarrow{\Delta F}$  S  
R ? BU  
S  $\xrightarrow{\Delta F}$  R

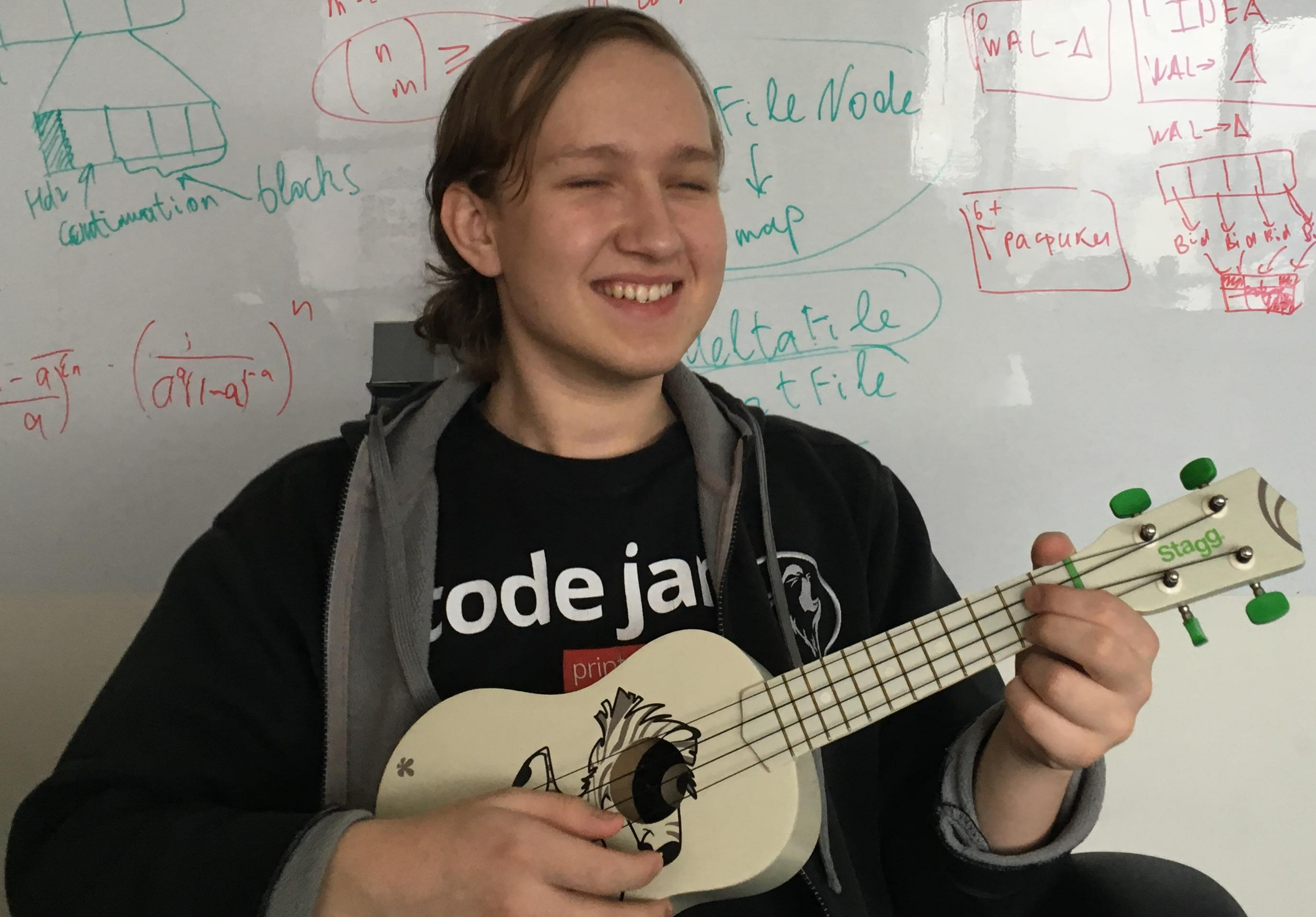
WAL-FORMAT

Pages

Records

$(n-an) \left( \frac{1-a^n}{1-a} \right) - \left( \frac{1-a^{n+1}}{1-a} \right)$

delta file  
at file





# Команды WAL-G

- › WAL-PUSH
- › WAL-FETCH
  
- › BACKUP-PUSH
- › BACKUP-FETCH

# Вообще, WAL-G умеет много всего

- › BACKUP-LIST
- › DELETE
- › Бэкапы с реплик
- › Дельта копии

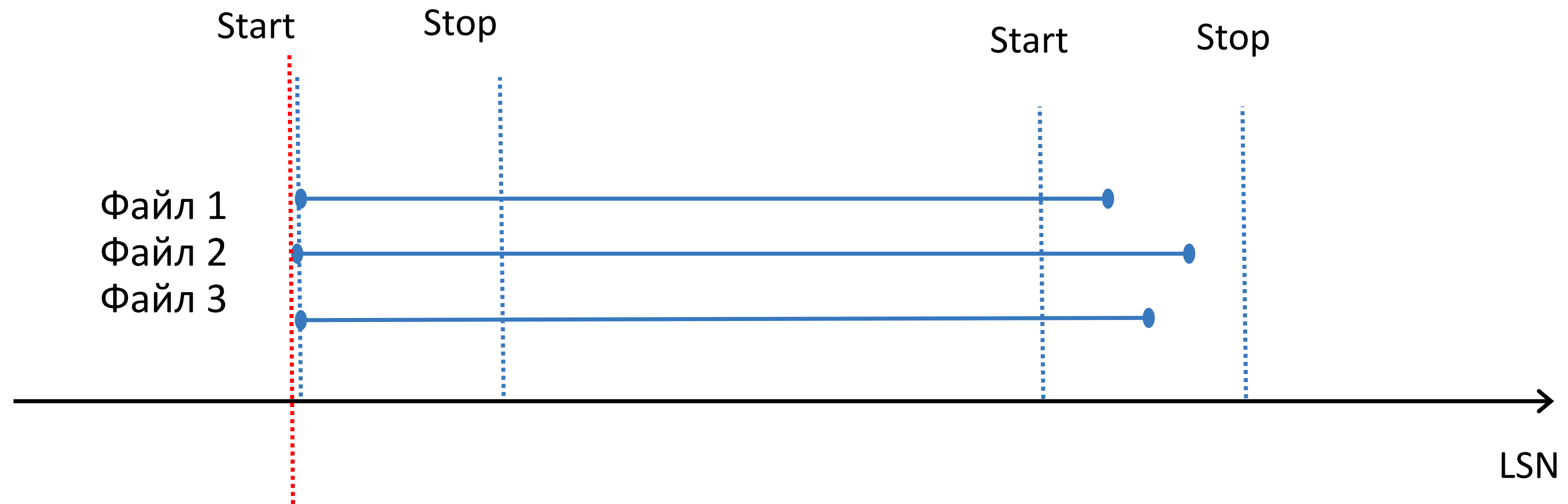
# Дельта-копии



- › На основе ModTime
- › На основе LSN



# LSN-based дельты



Файл 1

	■	
■		

Файл 2

		■
	■	

Файл 3

		■
	■	
■		
		■

# Параллелизм



# Параллелизм восстановления из архива

- › Служебная команда WAL-FETCH

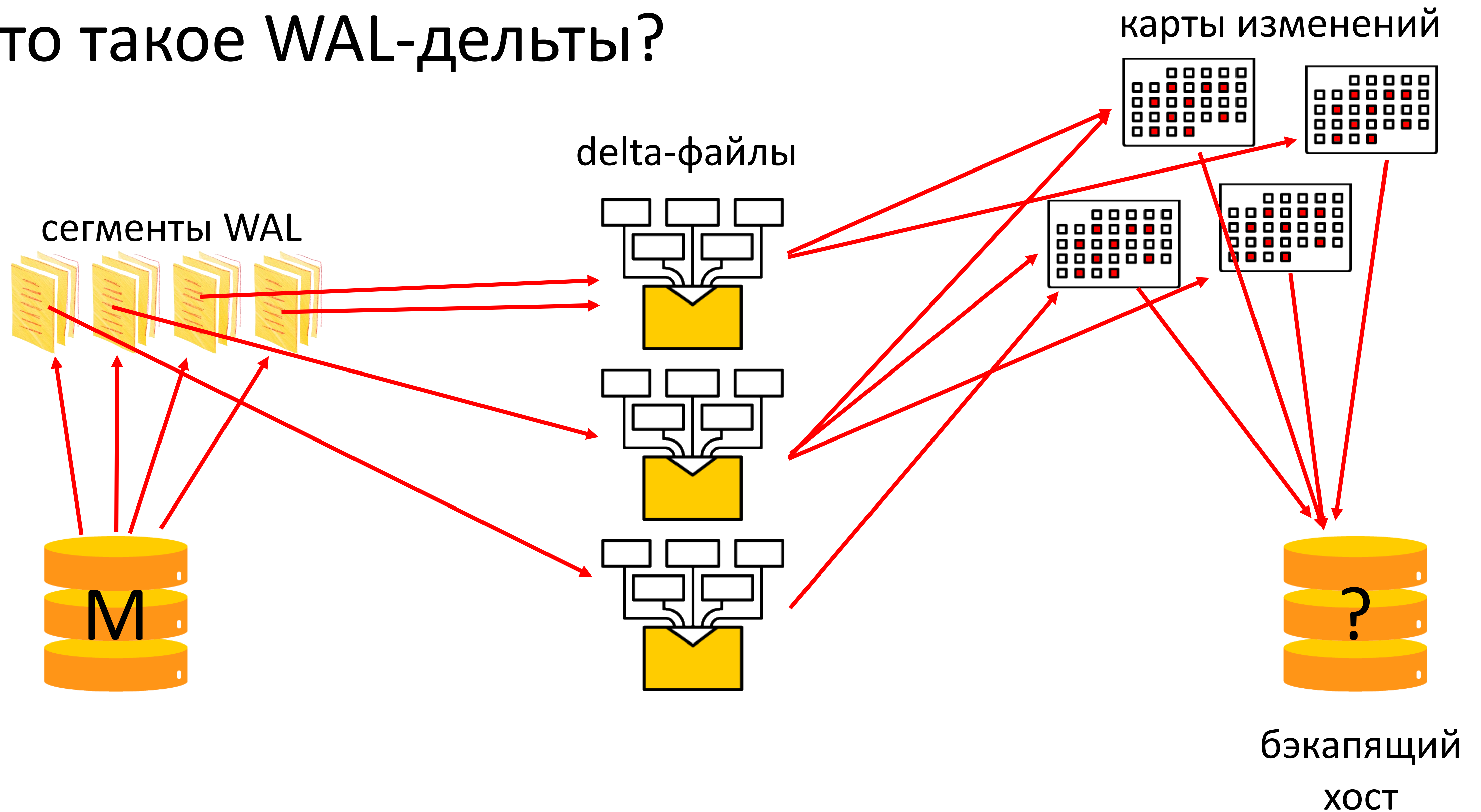
# Параллелизм архивации

- › Проверка `archive_status`

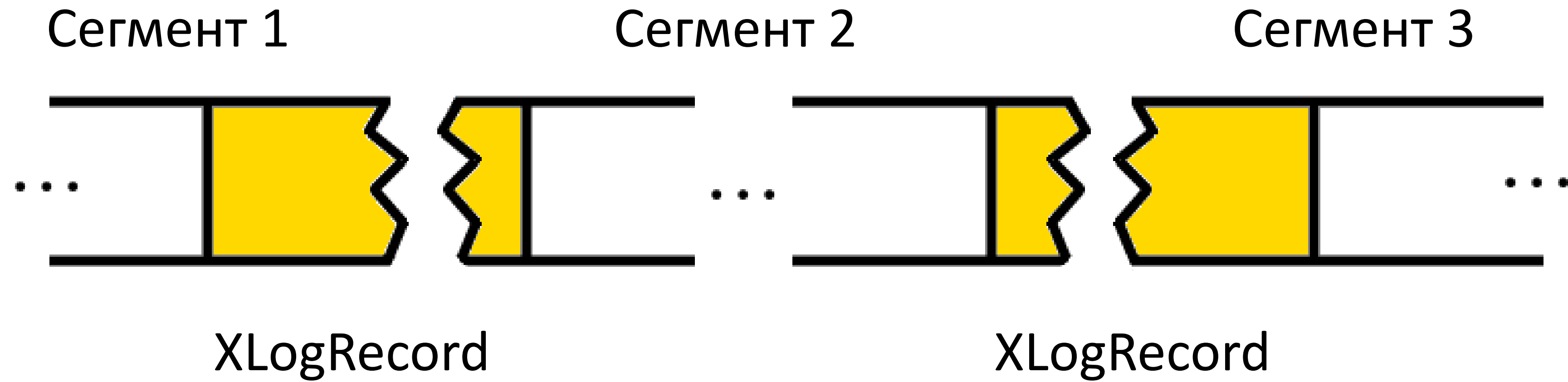
WAL-Delta



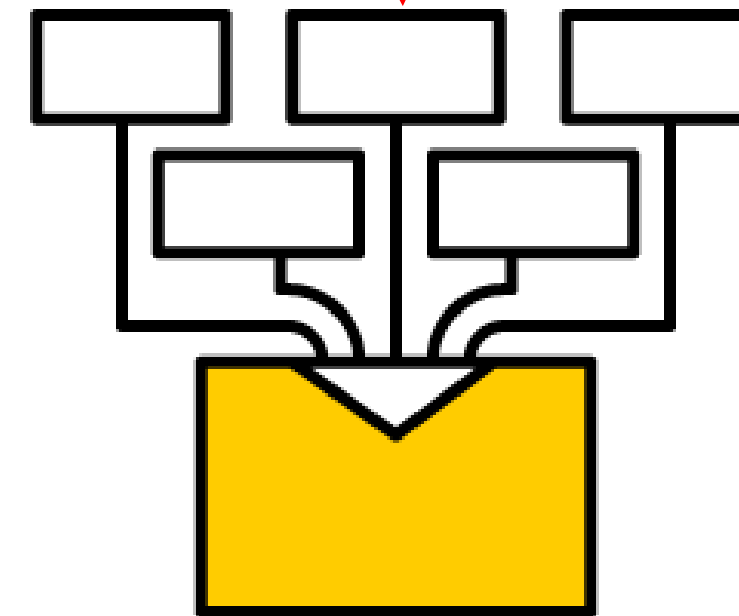
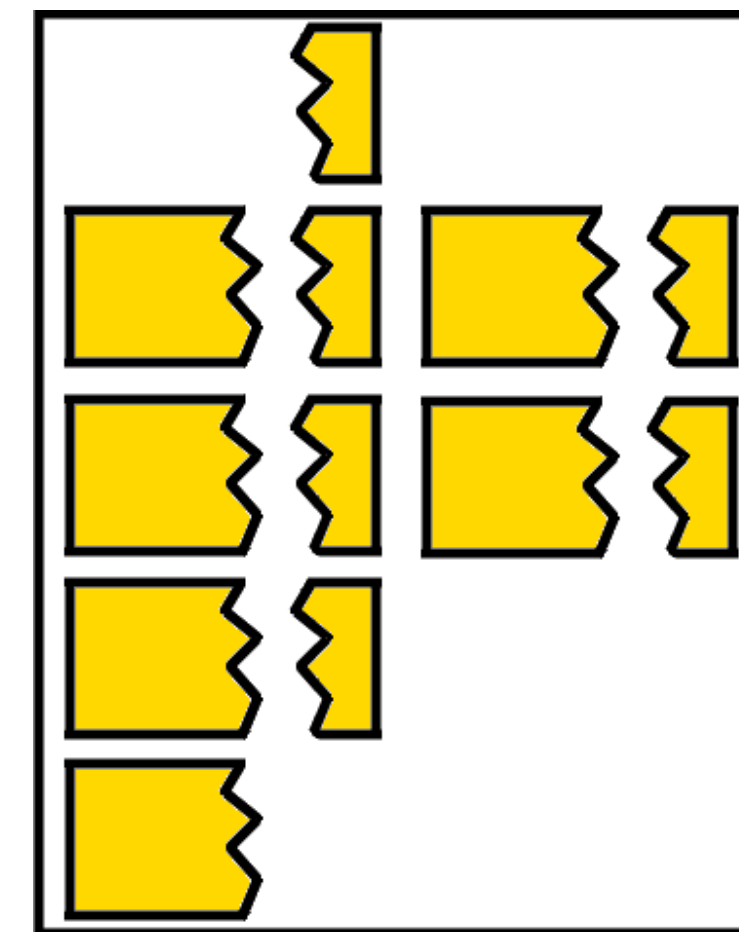
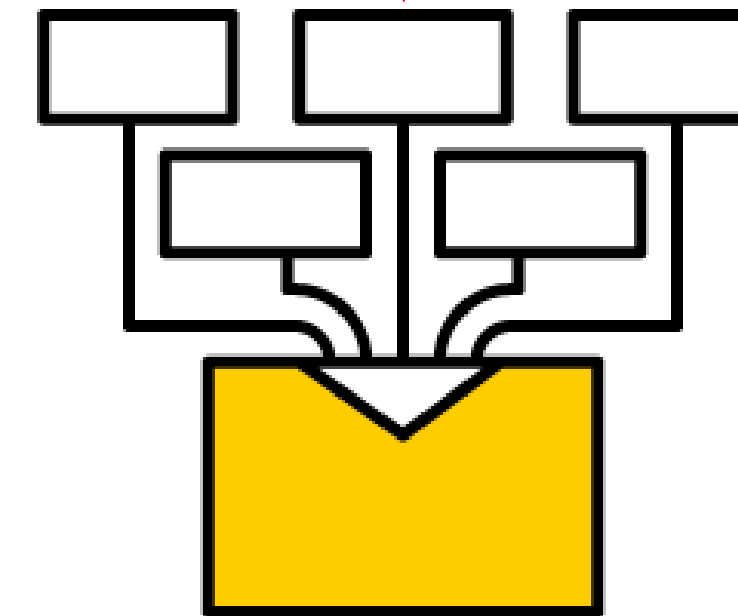
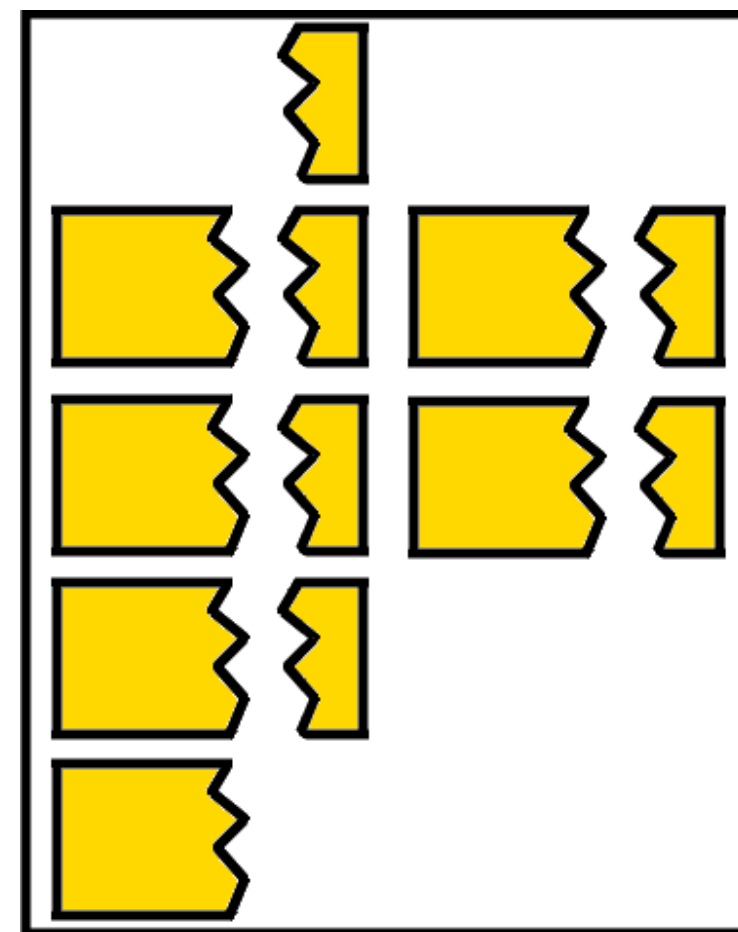
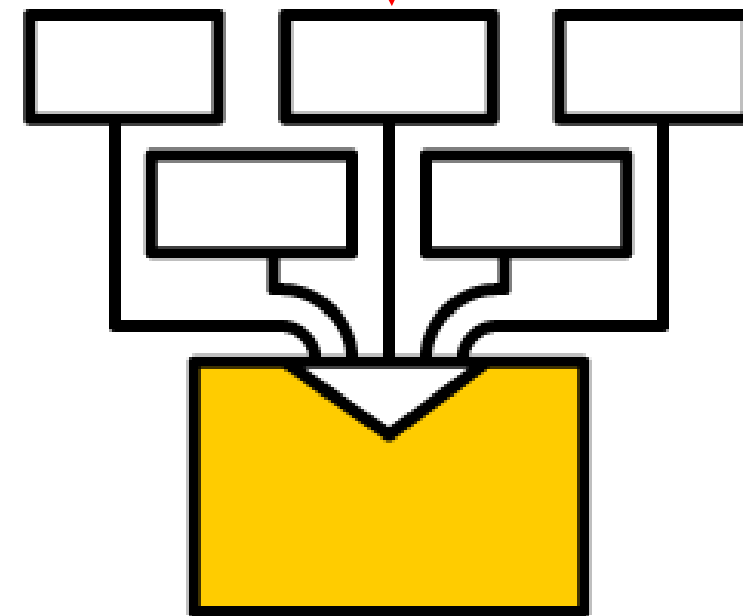
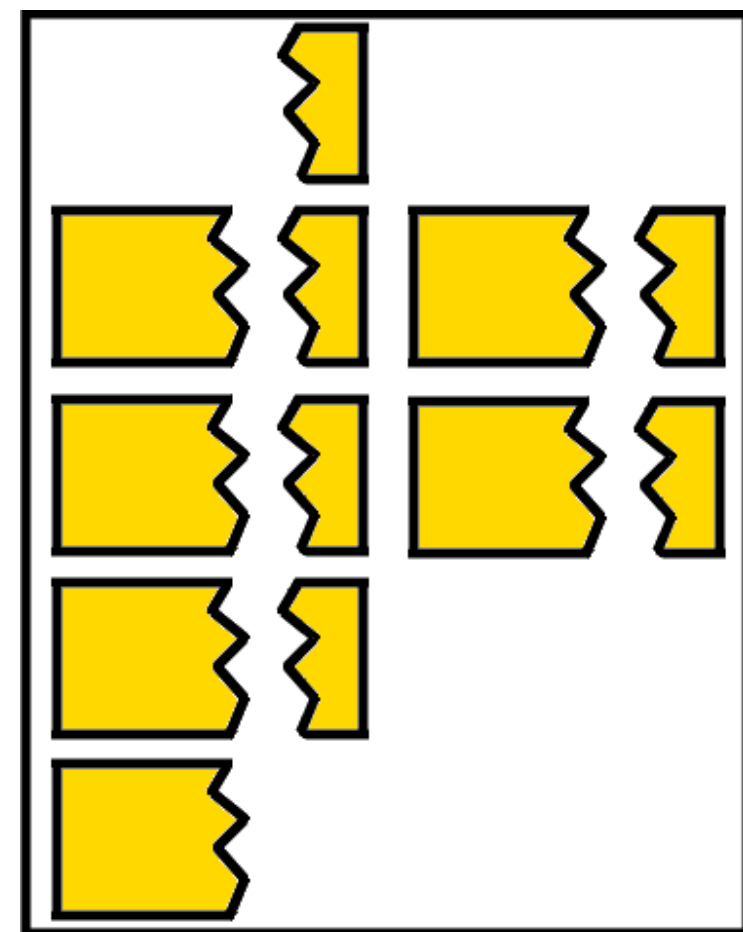
# Что такое WAL-дельты?



# Что мешает нам парсить параллельно




# \_delta\_partial файлы


















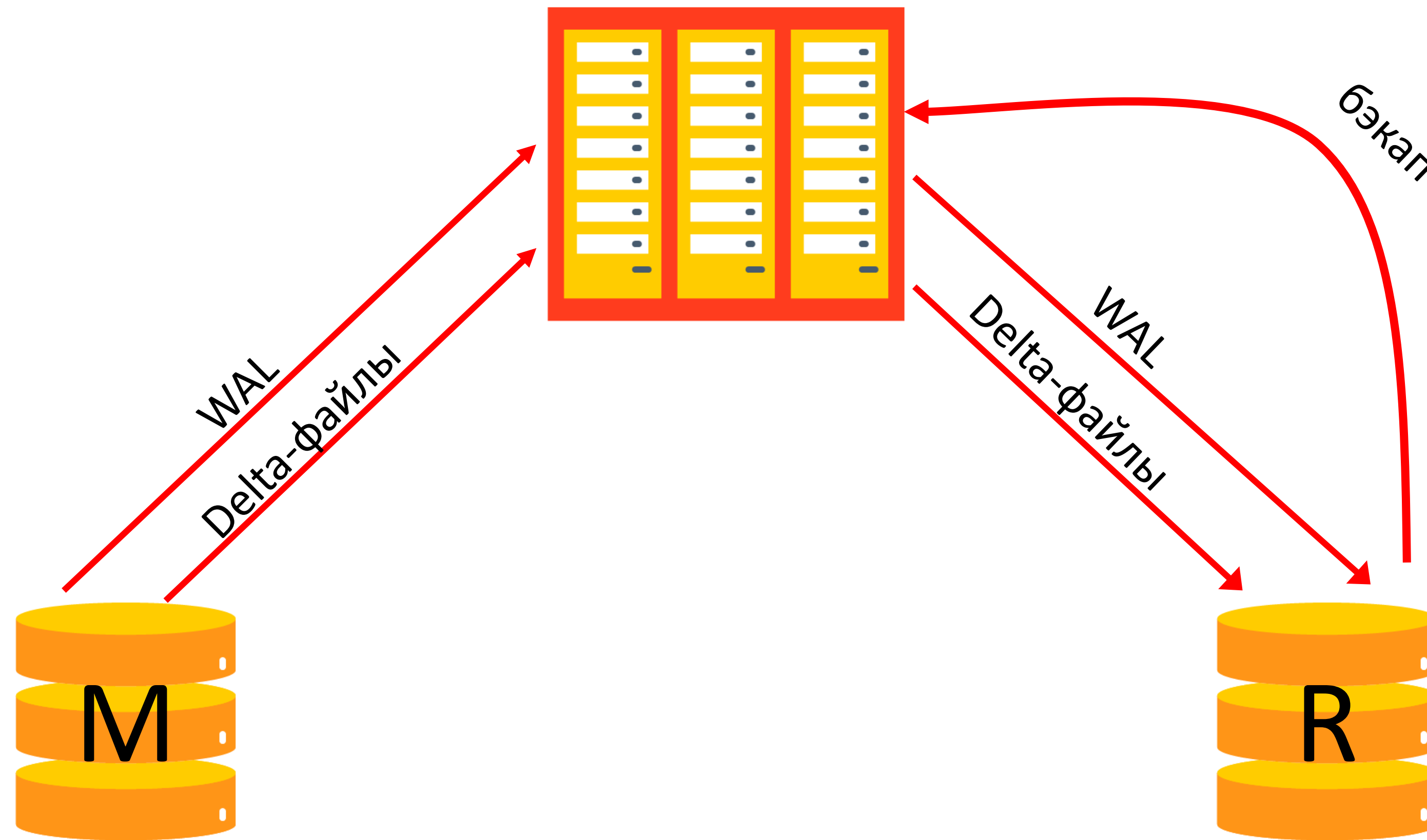
# Библиотека для парсинга WAL'a

Branch: master ▾ wal-g / walparser / Create new file Upload files Find file History

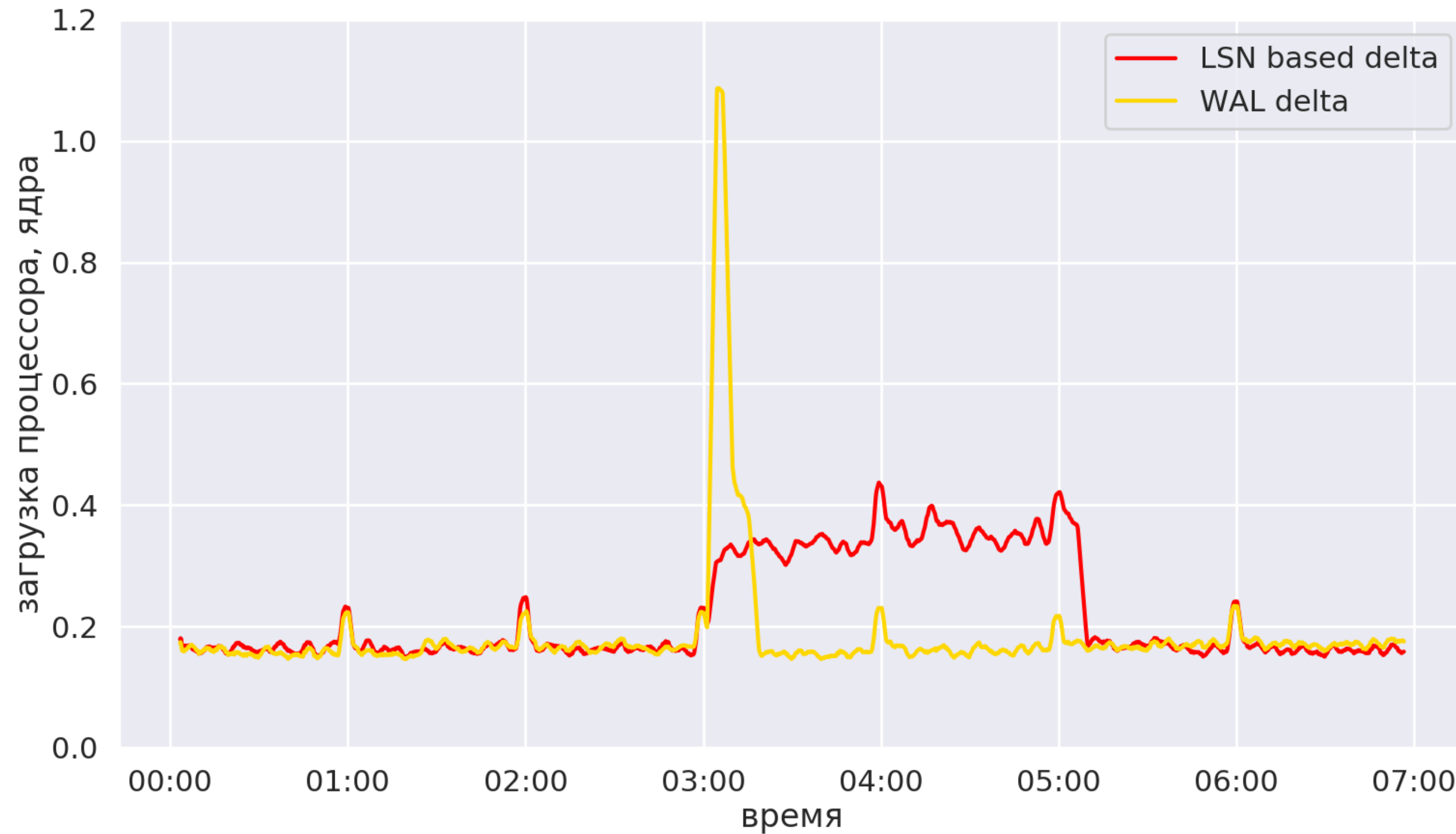
 Tinsane and x4m Major delta-backup refactoring (#117) ... Latest commit 9ff8a82 on Sep 21

..		
 parsingutil	Major delta-backup refactoring (#117)	a month ago
 testdata	Wal delta (#110)	2 months ago
 aligned_reader.go	Wal delta (#110)	2 months ago
 aligned_reader_test.go	Wal delta (#110)	2 months ago
 block_location.go	Wal delta (#110)	2 months ago
 parsing_errors.go	Wal delta (#110)	2 months ago
 read_xlog_page.go	Wal delta (#110)	2 months ago
 read_xlog_page_test.go	Wal delta (#110)	2 months ago
 read_xlog_record.go	Major delta-backup refactoring (#117)	a month ago
 read_xlog_record_test.go	Major delta-backup refactoring (#117)	a month ago
 rel_file_node.go	Wal delta (#110)	2 months ago
 resource_manager_list.go	Wal delta (#110)	2 months ago
 shrinkable_reader.go	Wal delta (#110)	2 months ago

# Круговорот Delta-файлов в экосистеме



# Зачем это всё было нужно?

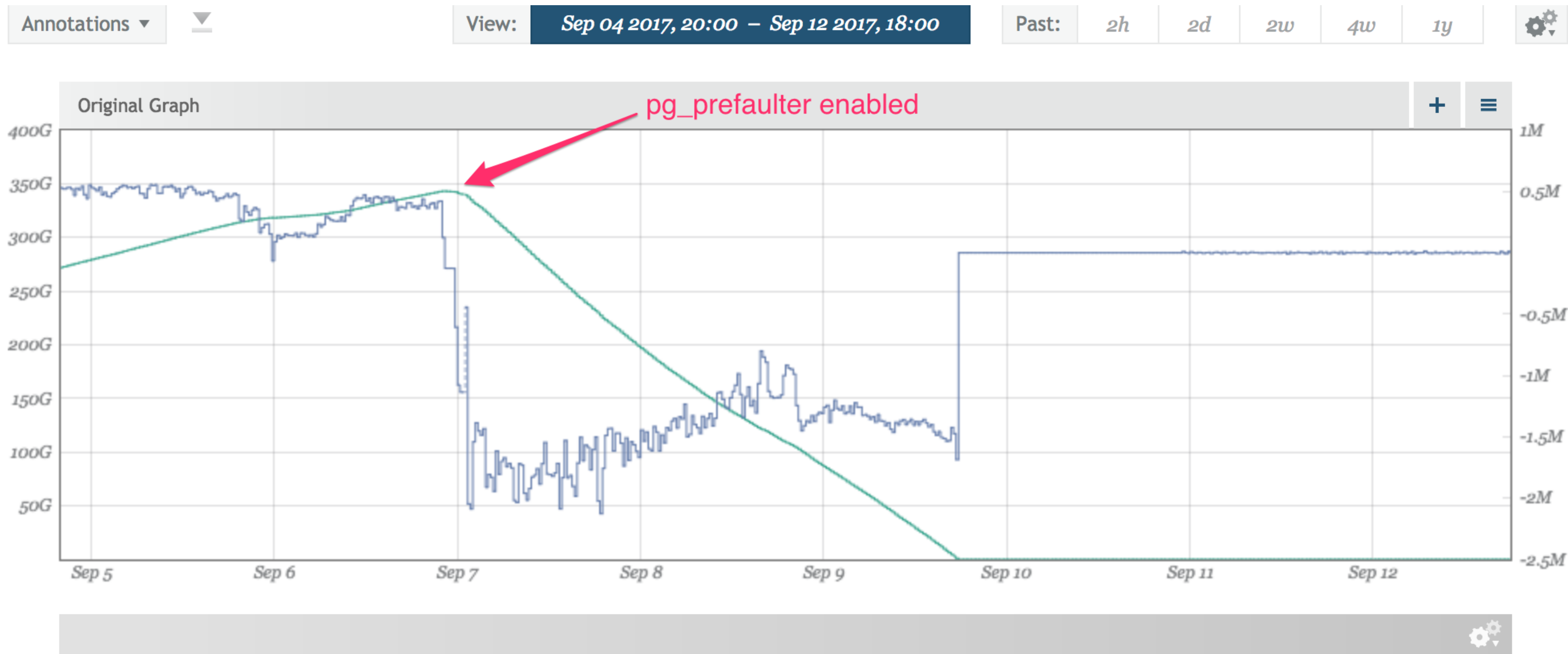


С Delta-файлами можно сделать кое-что ещё

# WAL replay prefault



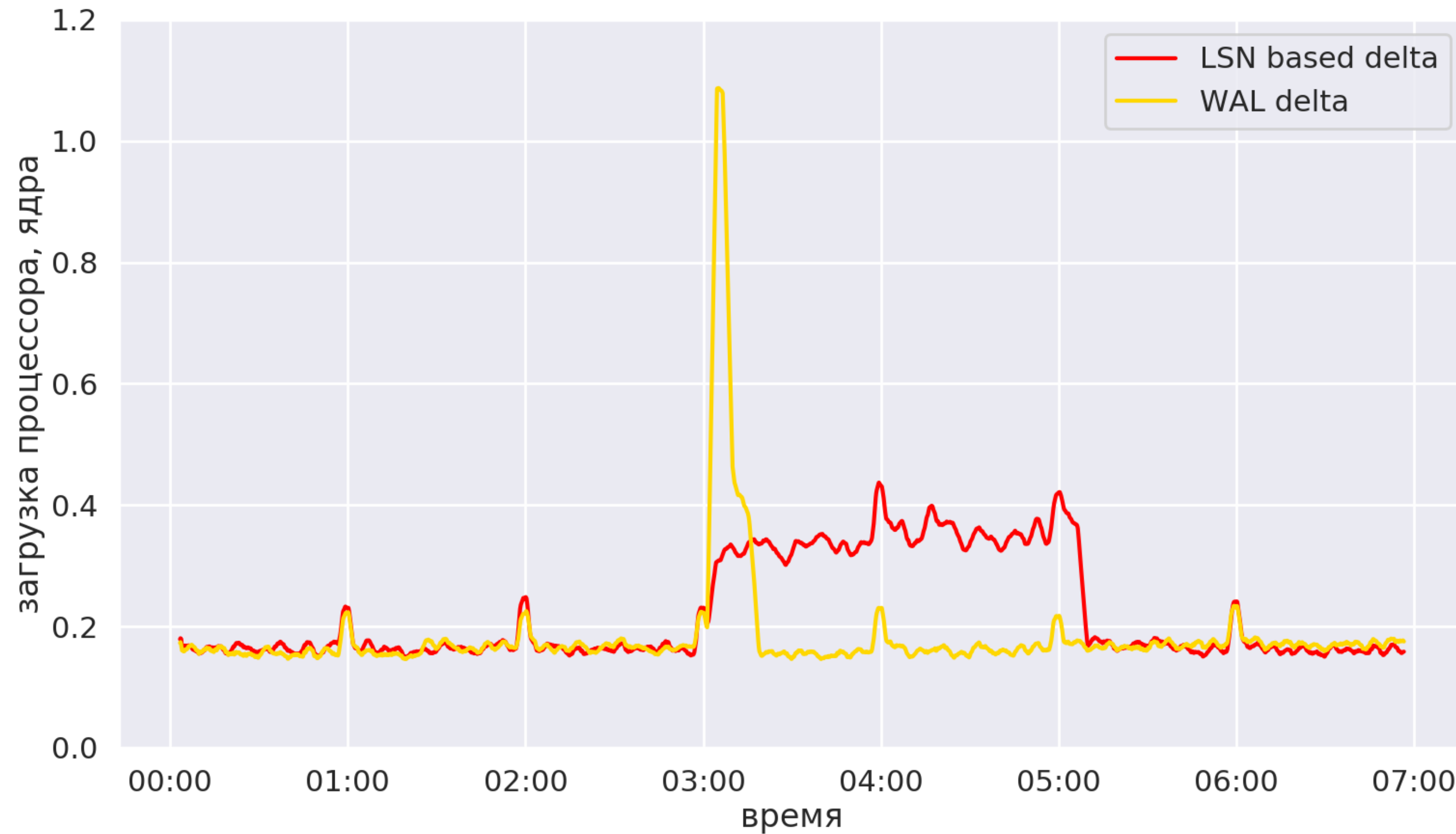
# Встроенная функциональность pg\_prefaulter



Фичи 2019



# Instant WAL-Delta



# Instant WAL-Delta

Суббота	Backup base
Понедельник	Delta backup
Вторник	Delta backup
Среда	Delta backup
Четверг	<b>WAL replay</b>



# Расширяемость



Когда WAL-G вам не  
подходит?



# Когда WAL-G вам не подходит

- › У вас нет синхронной реплики

Можно потерять некоторое количество WAL

# Когда WAL-G вам не подходит

- › У вас нет синхронной реплики

Можно потерять некоторое количество WAL

- › Совместная работа WAL-G и WAL-E недопустима

Крадут WAL-ы друг у друга из-за параллельного wal-push

# Когда WAL-G вам пока не подходит

- › Нет встроенной верификации

# Когда WAL-G вам пока не подходит

- › Нет встроенной верификации
- › Нет хранения отдельного бэкапа без всего WAL для PITR

# Когда WAL-G вам пока не подходит

- › Нет встроенной верификации
- › Нет хранения отдельного бэкапа без всего WAL для PITR
- › Проверки контрольных сумм и валидации PITR

# Когда WAL-G вам пока не подходит

- › Нет встроенной верификации
- › Нет хранения отдельного бэкапа без всего WAL для PITR
- › Проверки контрольных сумм и валидации PITR

Приходите к нам на GSoC!

[https://wiki.postgresql.org/wiki/GSoC\\_2019#WAL-G\\_safety\\_features](https://wiki.postgresql.org/wiki/GSoC_2019#WAL-G_safety_features)



# Много мелких проблем

- › backup-push пустой папки падает
- › WAL-G не умеет offline backup
- › Плохо обрабатывается недостаток места для бекапа
- › Не вся функциональность покрыта интеграционными тестами

# WAL-G у нас



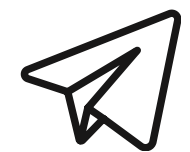
- › Тысячи кластеров
- › Сотни терабайт
  
- › Около сотни TODO

# Андрей Бородин

Жду вопросов 😊



x4mmm@yandex-team.ru



x4mmm