

# Улучшение интеграции ClickHouse с внешними базами данных

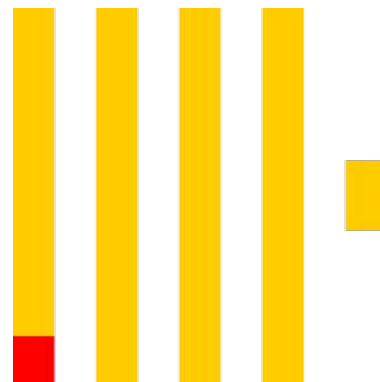
Бобровский Артемий Андреевич,  
студент группы БПМИ165

Научный руководитель:  
Миловидов Алексей Николаевич

Система управления базами данных (СУБД) – совокупность программных и лингвистических средств, которая позволяет пользователям создавать и обновлять базы данных, контролировать доступ к ним.

ClickHouse – это система управления базами данных с открытым исходным кодом, созданная в компании Yandex.

Пользователи ClickHouse – как внутренние (сервисы Яндекса), так и внешние.



# Интеграция с внешними базами данных

Даже внутри одного проекта могут использоваться данные из нескольких СУБД

Особенно актуально для относительно непопулярных СУБД

# Решаемые задачи

# Решаемые задачи

- Поддержка таблиц из MongoDB (read-only)

# Решаемые задачи

- Поддержка таблиц из MongoDB (read-only)

Поддержка запросов вида

```
CREATE TABLE table_name('name' String, 'num' UInt32) ENGINE =  
MONGO('host:port', 'db_name', 'collection_name', 'username', 'password')
```

# Решаемые задачи

- Поддержка таблиц из MongoDB (read-only)
- Поддержка записи в таблицы при помощи ODBC (Open DataBase Connectivity)

# Решаемые задачи

- Поддержка таблиц из MongoDB (read-only)
- Поддержка записи в таблицы при помощи ODBC (Open DataBase Connectivity)

Поддержка запросов вида

*INSERT INTO ODBC(connection\_string, database\_name, table\_name) VALUES (...)*

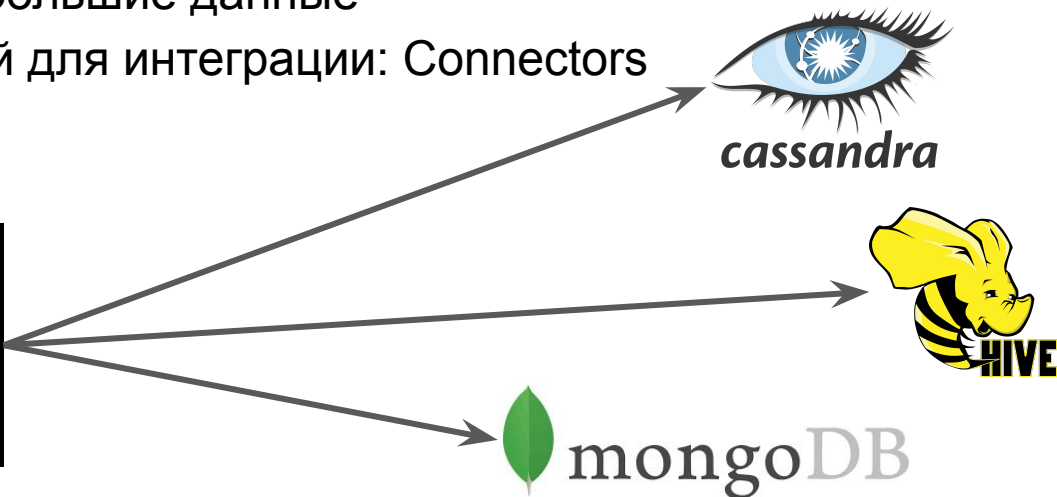


# Существующие решения

# Существующие решения

## PrestoDB

- Разработка Facebook
- Ориентирована на большие данные
- Много возможностей для интеграции: Connectors



# Существующие решения

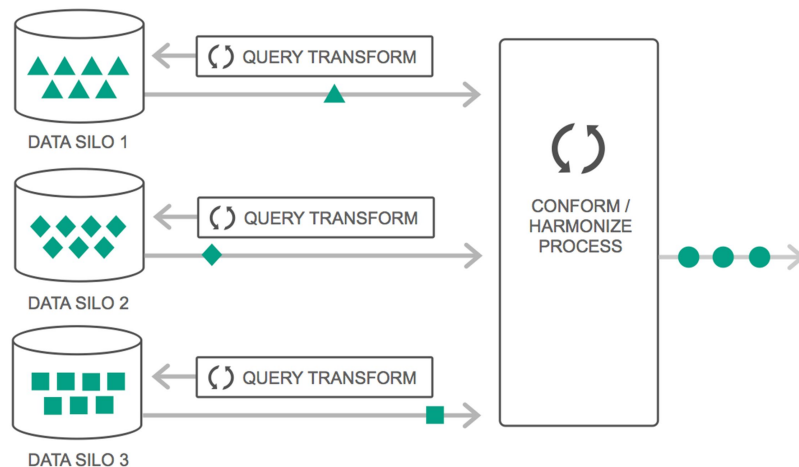
## PostgreSQL

- Foreign data wrappers (FDW)
- CREATE FOREIGN DATA WRAPPER wrapper name [params]
- Более 100 FDW
- Большинство FDW неофициальные

# Существующие решения

## Database Federation

- Дополнительный слой между пользователем и базами данных
- Позволяет обращаться к данным из разных БД, как к одной базе
- Реализация есть в Intel DB2



# Архитектура ClickHouse для интеграции данных

- Существует
- Не содержит специфических решений
- Под контролем у команды ClickHouse

# Архитектура ClickHouse для интеграции данных

- Движки таблиц (IStorage)

*[CREATE TABLE name(...) ENGINE = MONGO(...)]*

- Табличные функции (ITableFunction)

*INSERT INTO ODBC(...) VALUES (...)*

- Потoki данных (IBlockInputStream, IBlockOutputStream)

# Движок таблиц MongoDB

- Создание StorageMongoDB
  - Обработка запроса
- 
1. Аутентификация во внешней базе данных
  2. Подготовка запроса к MongoDBBlockInputStream
  3. Чтение данных при помощи MongoDBBlockInputStream
  4. Получение и обработка ответа от MongoDBBlockInputStream

# Движок таблиц MongoDB

- Создание StorageMongoDB
- Обработка запроса

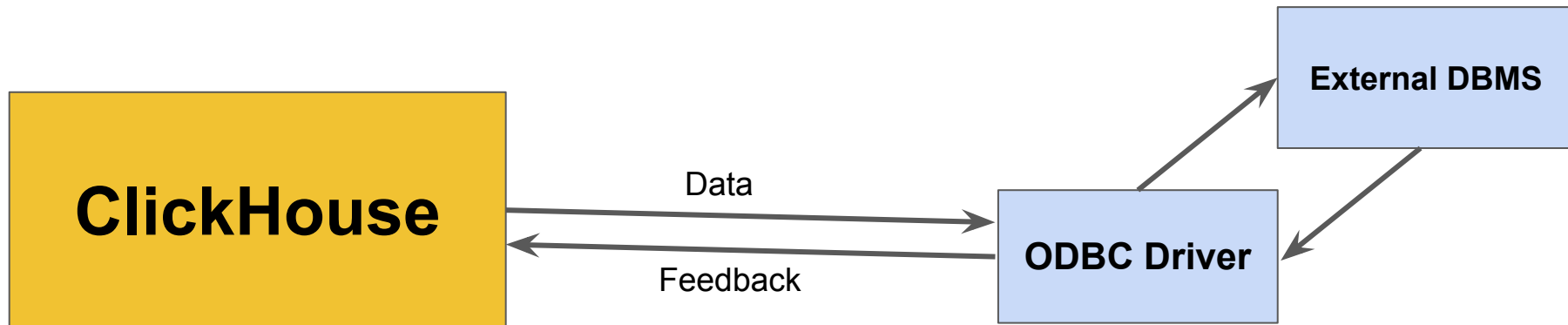
Общение с MongoDB происходит при помощи библиотеки Росо.

Подготовка запроса – в первую очередь, создание образца блока данных

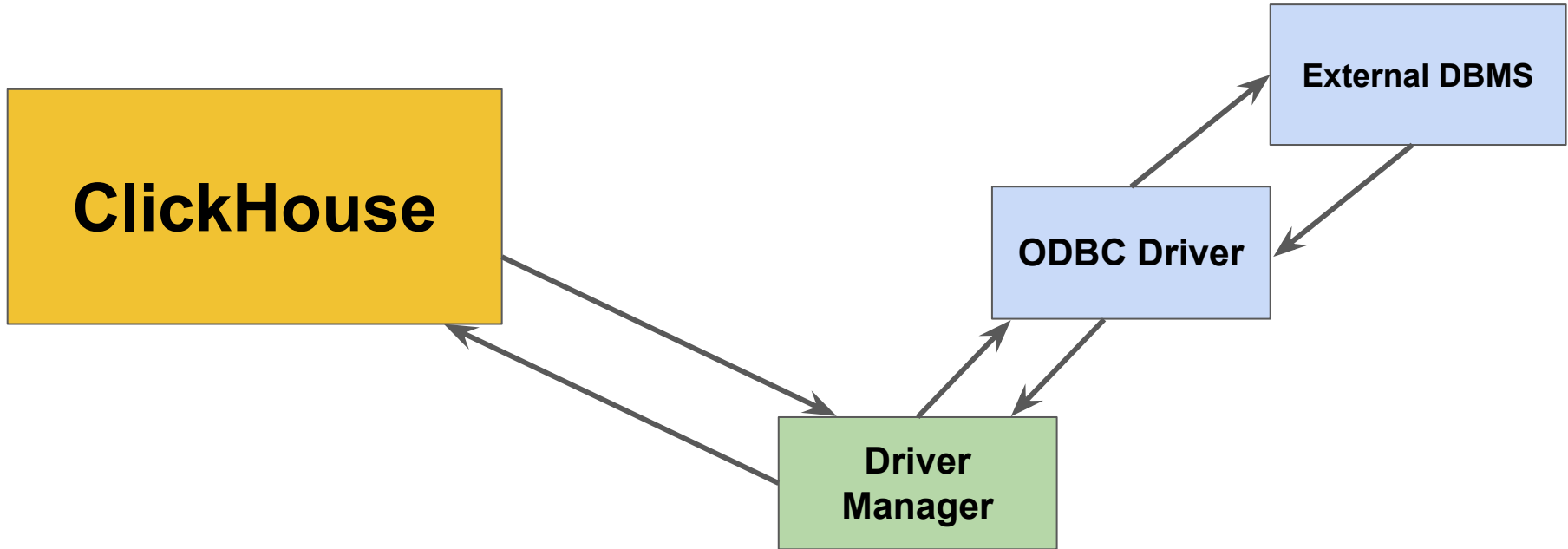
В `BlockInputStream` блок данных записывается в MongoDB



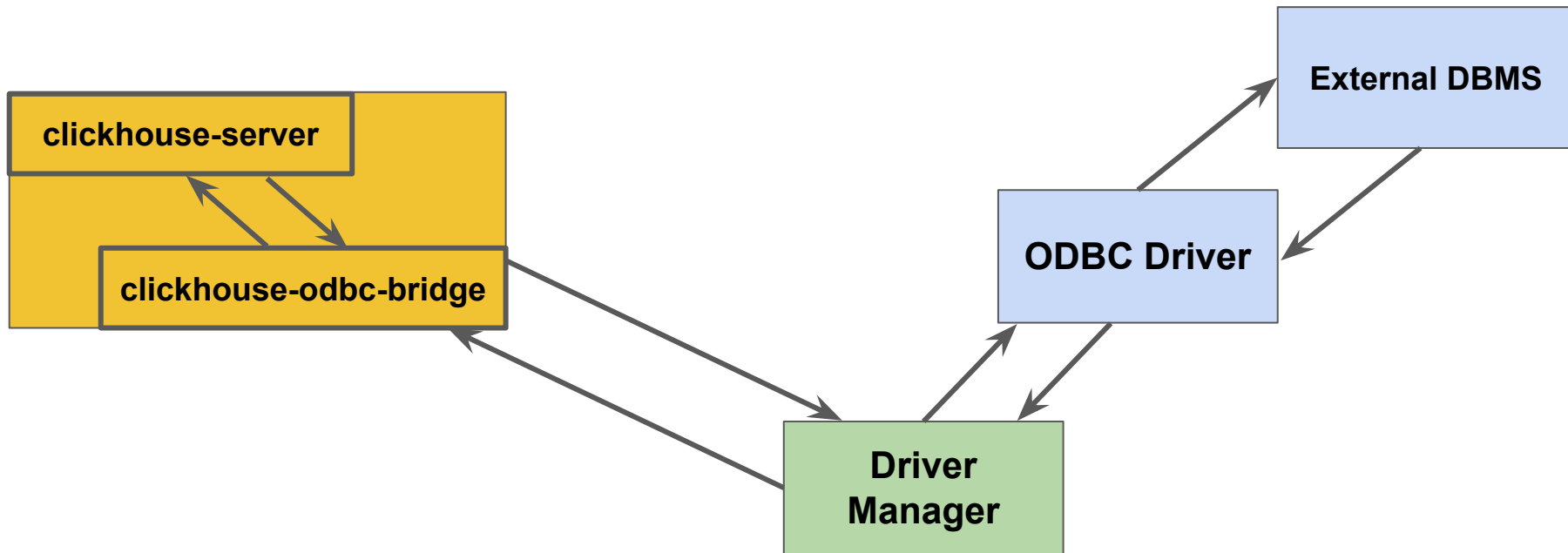
# Запись в табличную функцию ODBC



# Запись в табличную функцию ODBC



# Запись в табличную функцию ODBC



# Запись в табличную функцию ODBC

Имплементация write() у StorageODBC:

1. Подготовка HTTP-запроса к ODBC-bridge, передача блоков данных
2. Получение данных на стороне ODBC-bridge.
3. Сериализация блоков данных для передачи в менеджер ODBC.
4. Формирование запроса к ODBC-менеджеру.
5. Обработка возможных ошибок, ответ серверу ClickHouse.

# Тестирование

- Проверка корректности работы с MongoDB и ODBC
- ODBC: подключение к ClickHouse-таблице через ODBC драйвер
- MongoDB: запуск инсталляции Mongo в Docker-контейнере

# Итоги

- Решены две интеграционные задачи
- Поддержан необходимый функционал
- Pull request'ы в репозиторий: <https://github.com/ClickHouse/ClickHouse>
- Реализация проходит тесты
- Проведено code review командой ClickHouse
- Большая часть функциональности уже добавлена в репозиторий

# ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. ClickHouse documentation. — Yandex, LLC., 2016-2020.
2. R. Sethi M. Traverso, D. Sundstrom et al. Presto: SQL on Everything / D. Sundstrom et al. R. Sethi, M. Traverso. — Facebook, Inc., 2019.
3. Hanada, S. PostgreSQL Documentation. F.31. postgresfdw / S. Hanada. — The PostgreSQL Global Development Group, 1998-2020.
4. L. Haas E. Lin, M. Roth. Data integration through database federation / M. Roth L. Haas, E. Lin. — IBM Systems Journal, Vol. 41, 2002.
5. ODBC Driver for ClickHouse. — <https://github.com/ClickHouse/clickhouse-odbc>, 2020.
6. RFC 2616, 3.6.1, Chunked Transfer Coding. — Network Working Group, 1999.