



PICODATA

Picodata Grid

Константин Осипов, Технический Директор

24.05.2023

Константин Осипов



- Активный участник международного сообщества открытых СУБД (MySQL, ScyllaDB)
- Основной автор Tarantool
- Со-основатель компании “Пикодата”

Затрагиваемые темы



- Кратко о компании, продуктах и сервисах
- Класс решений In-Memory Data Grid (IMDG)
- Общее представление Picodata Grid (PDG) и архитектура
- Границы и типовые варианты применения в разных сферах деятельности
- Picodata в деталях

О компании “Пикодата”



- Пикодата – разработчик собственных продуктов на базе платформы **Tarantool**, который оказывает сервисные услуги для компаний, использующих данную технологию
- Основными стратегическими направлениями развития компании является интеграция решений Tarantool в крупные проекты АДС-Холдинг, а также развитие собственной линейки продуктов



Пикодата в цифрах

- Компания начала свою деятельность в 2019 году
- Ключевыми группами клиентов являются корпоративные заказчики и органы государственной власти
- Технологический стек:
- Общая численность сотрудников компании составляет более 30 человек



Ключевые направления деятельности

- Развитие открытого ядра СУБД, экосистемы, документации
- Разработка коммерческой версии СУБД и коммерческих модулей
- Техническая поддержка открытого и закрытого ПО
- Консалтинг, обучение

Picodata Grid

Класс решений In- Memory Data Grid (IMDG)



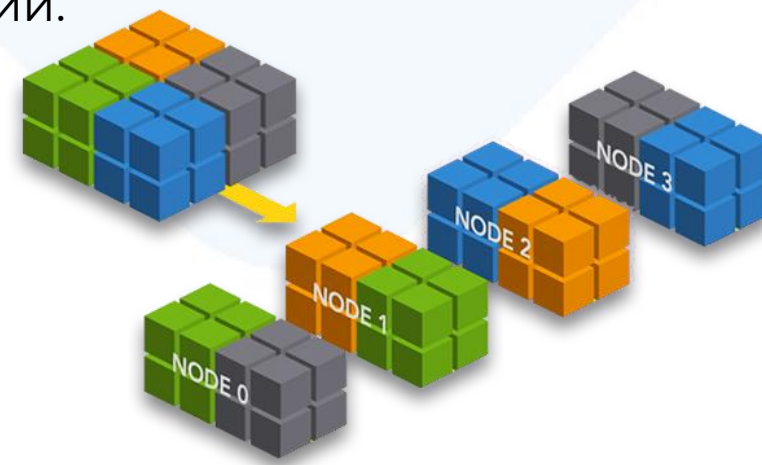
PICODATA

Что такое IMDG?

In-Memory Database Grid (IMDG) – класс программных продуктов, которые позволяют создавать распределенные базы и серверы приложений для обработки данных в памяти.

Ключевые преимущества IMDG:

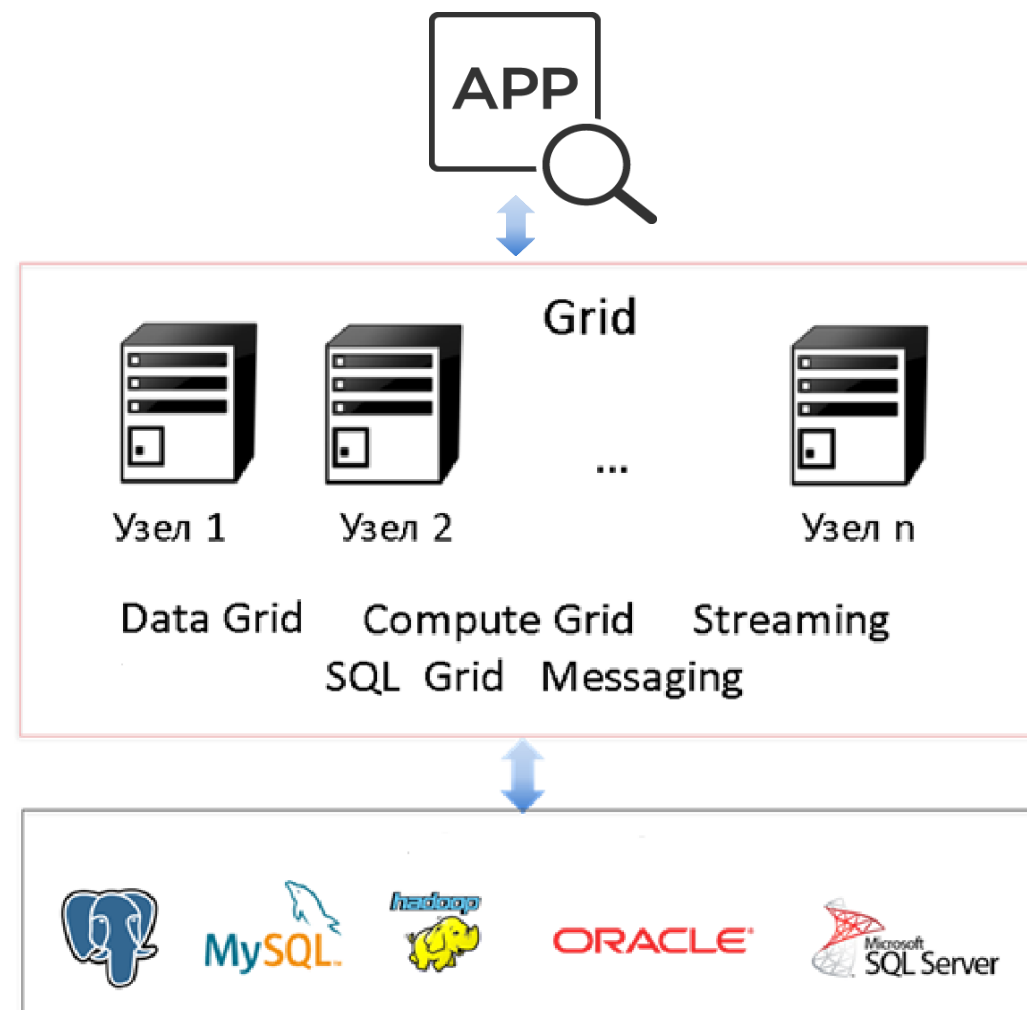
- Высокая скорость доступа к данным посредством хранения их в оперативной памяти
- Горизонтальное масштабирование данных и вычислений.
- Надежность
- Гибкость
- Безопасность
- Интеграция с другими системами



Как это работает?



- Data Grid - хранение данных
- Compute Grid – вычисления над данными
- Streaming – потоковая загрузка данных
- SQL Grid – поддержка ANSI SQL 99



Picodata Grid

Picodata Grid (PDG) и архитектура



PICODATA



Picodata - открытое ПО для Grid вычислений

Picodata Grid - лицензируемая шина данных для предприятий

SmartStart - программа тренировок и стартовый пакет поддержки

- Создаваемые продукты реализуют высокие требования к масштабированию (больше 1000 узлов кластера) и надёжности.
- Решения интегрированы с решениями компаний Аренадата и Скала - ArenadataDB, Arenadata Streaming, ПАК Скала.



Сервисы

Администрирование/Devops

Решения под ключ

Поддержка 24x7

- Компания с момента основания специализируется на эксплуатации IMDG решений;
- Сотрудники прошли обучение по обслуживанию открытых и проприетарных продуктов на базе Tarantool;
- Суммарный опыт работы с технологией более 30 лет

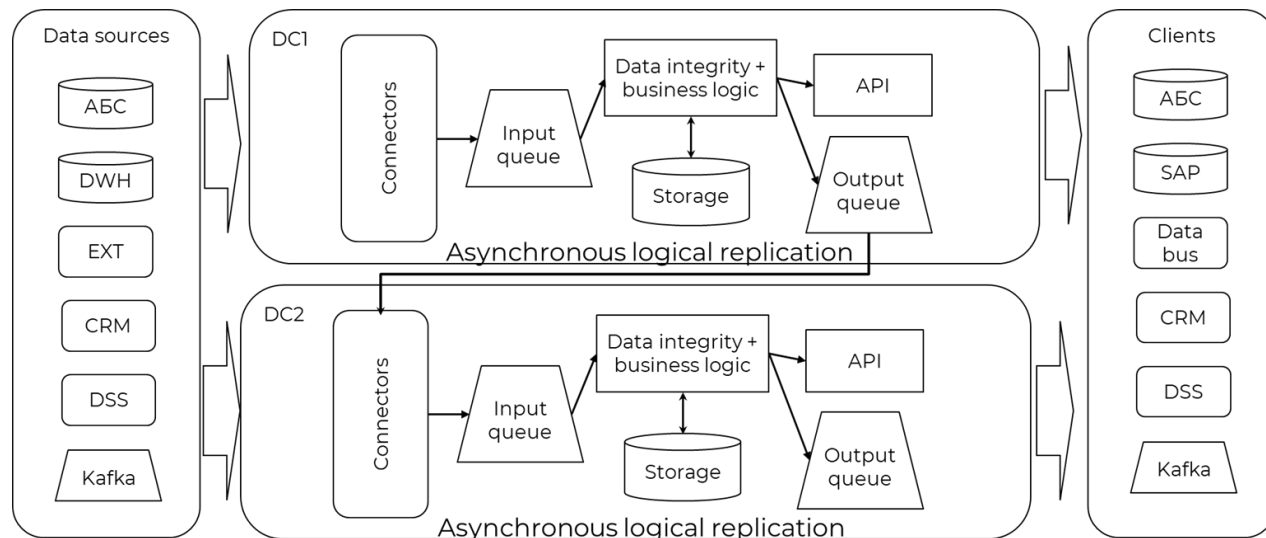
Picodata Grid. Характеристики



Picodata Grid (PDG) – решение класса In-Memory Data Grid (IMDG)

- Кластер серверов приложений и базы данных в памяти
- Высокая скорость доступа к данным (хранение и обработка в оперативной памяти)
- От 10 000 обращений к данным в секунду.
- Объем обрабатываемых данных – до сотен терабайт.
- Горизонтальное масштабирование данных и вычислений.
- Отказоустойчивость и катастрофоустойчивость (HA и DR).
- Полностью российское программное обеспечение на базе продуктов с открытым исходным кодом (Open source).
- Регистрация в Реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.

Архитектура решения



- Коннекторы. Взаимодействие с внешними системами.
- Входящая очередь. Транспорт с гарантированной доставкой данных.
- Бизнес-логика. Проверка входящих данных, обработка и сохранение в хранилище.
- Хранилище. Кластер БД Picodata в памяти.
- Выходящая очередь. Запись данных в очередь для сторонних систем.
- API. Встроенный прикладной программный интерфейс.

Отказоустойчивость (HA и DR)



High Availability (HA)

- Работа серверов в кластере
- Репликация данных между узлами кластера
- Набор инструментов для резервного копирования

Disaster Recovery (DR)

- Поддержка работы с территориально распределенными ЦОДами
- Режим работы Active-Active и Active-Passive
- Встроенный инструмент репликации с гарантированной доставкой данных



Picodata Grid

Границы и области применения



PICODATA

Применение PDG

Где стоит применять?

Области применения:

- Системы с большими потоками данных в реальном времени
- В случае, когда классическим базам данных не хватает скорости
- Требования по обработке данных «на лету»
- Распределенное хранение и обработка данных
- Масштабирование при увеличении вычислительной нагрузки или объемов обрабатываемых данных
- Повышенные требования к отказоустойчивости и безопасности



Кому не стоит применять:

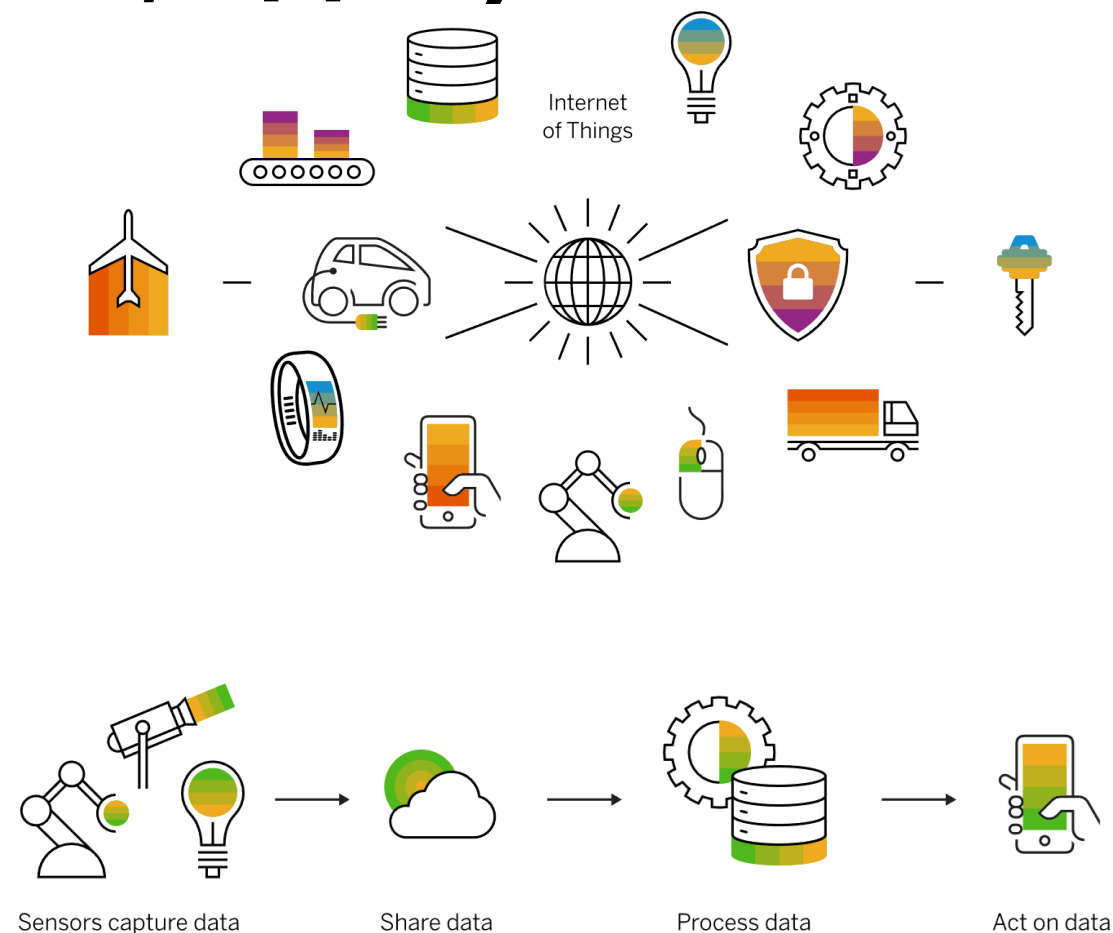
- Если классическая СУБД справляется с обрабатываемыми данными
- Объемы данных невелики и нет требований к realtime обработке
- Не стоит применять как основной источник данных для BI

Применение PDG

Промышленность (IIoT, БДРВ)



- “Цифровой двойник” производства
- Сбор, хранение и обработка данных с устройств в реальном времени
- Мониторинг состояния ресурсов
- Аналитика профилактического обслуживания и прогнозирование отказов оборудования
- Обработка, анализ и поддержка принятия решений
- Хранение и обработка НСИ
- Интеграция учетных систем и баз данных



PDG для Группы «Газпром»



- Интеграция с производственными и аналитическими системами Группы «Газпром».
- Работа с телеметрией на производстве для выявления отклонений в режиме реального времени, а также прогнозирование отказов и планирование ремонта оборудования (ТОИР).
- Унификация работы с производственными данными.
- Хранение истории с необходимой глубиной.
- Обеспечение отказоустойчивости и катастрофоустойчивости.
- Соответствие программам цифровизации и импортозамещения.
- Поддержка решения на территории РФ как вендором, так и партнерами.



Применение PDG: Финансовый сектор



- Формирование витрин данных по банковским продуктам и данным о клиентах
- Расчет сложных комиссий в режиме реального времени
- Интеграция данных по котировкам с торговых площадок
- Системы безопасности и предотвращение мошенничества
- Расчет персональных ставок по страховым договорам в режиме self-service
- Ускорение работы служб поддержки



Применение PDG: Телеком-компании



- Единый профиль клиента, ускорение MDM
- Объединение данных из биллинговых систем, CRM
- Противодействие схемам легализации доходов
- Реализация услуги «доверительный платеж»
- Ускорение работы служб поддержки



Применение PDG: Ритейл и e-commerce



- Персонализация предложений, подбор потенциально интересных товаров на основе выбора товаров и истории покупок
- Единый профиль клиента, ускорение MDM
- Ускорение и поддержка систем многофакторного анализа спроса
- Информационная поддержка систем формирования ассортимента и акций на товары
- Реализация программ лояльности



Picodata Grid

Picodata Grid в деталях



PICODATA

Открытое ПО



Продукт Picodata построен на базе ПО с открытым исходным кодом (Open Source).

Такой подход позволяет:

- Избавить потенциального заказчика от vendor-lock in
- Ускорить процесс разработки программного обеспечения
- Привлечь сообщество пользователей продукта для решения архитектурных вопросов и вопросов разработки
- Увеличить покрытие тестирования и контроля кода за счет сообщества.

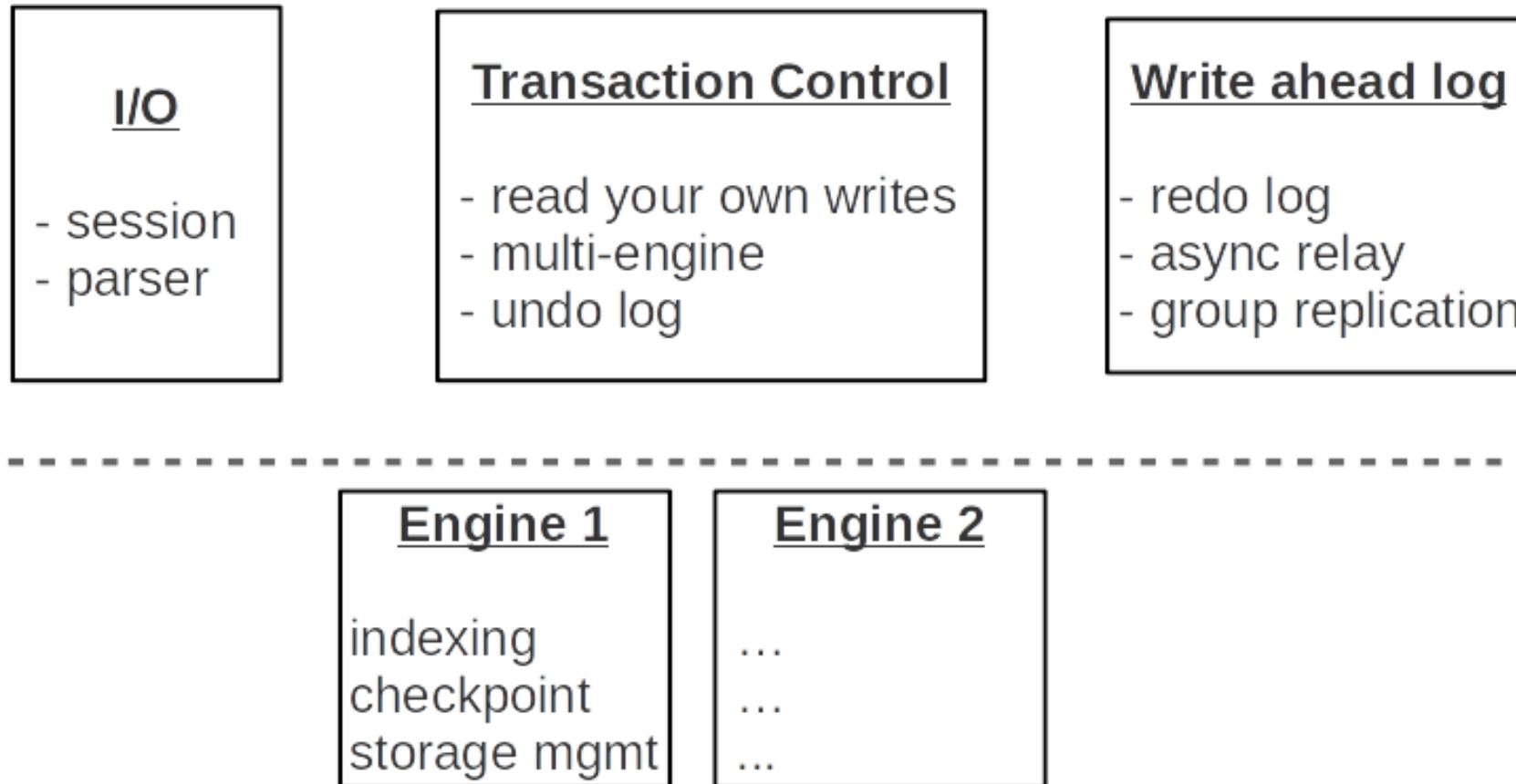
Возможности Picodata



Picodata - решение класса in-memory data grid

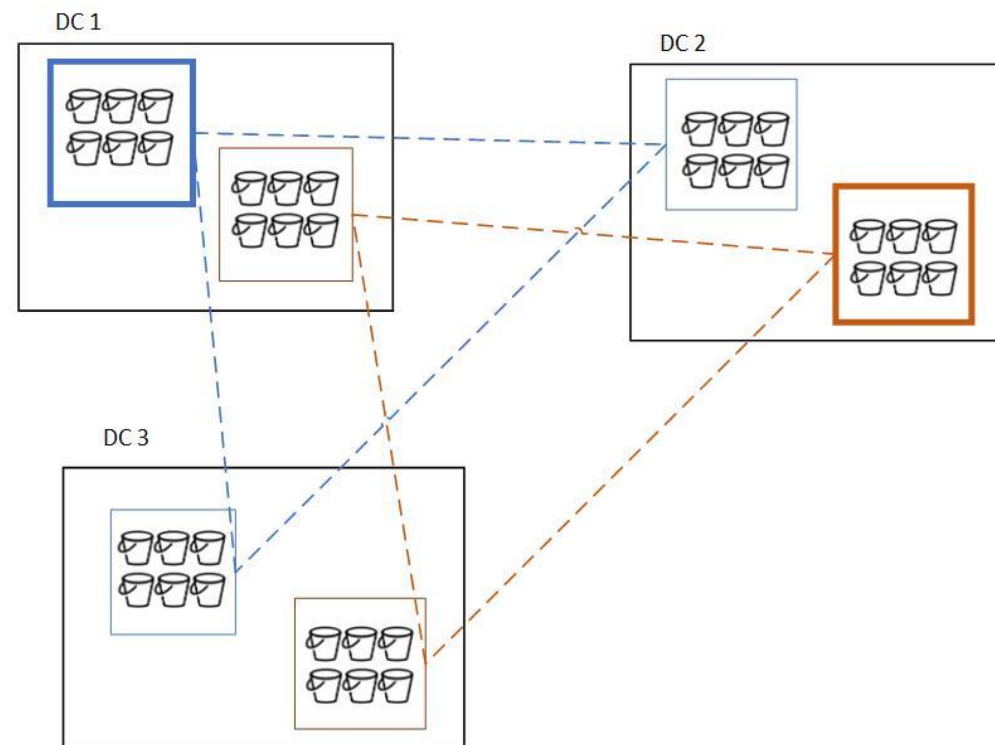
- Транзакционная распределённая СУБД в памяти
- Доступность 99.99%
- Линейное горизонтальное масштабирование
- Кластерный SQL
- Платформа для вычислений на языке программирования Rust

Масштабирование на 1 ядре

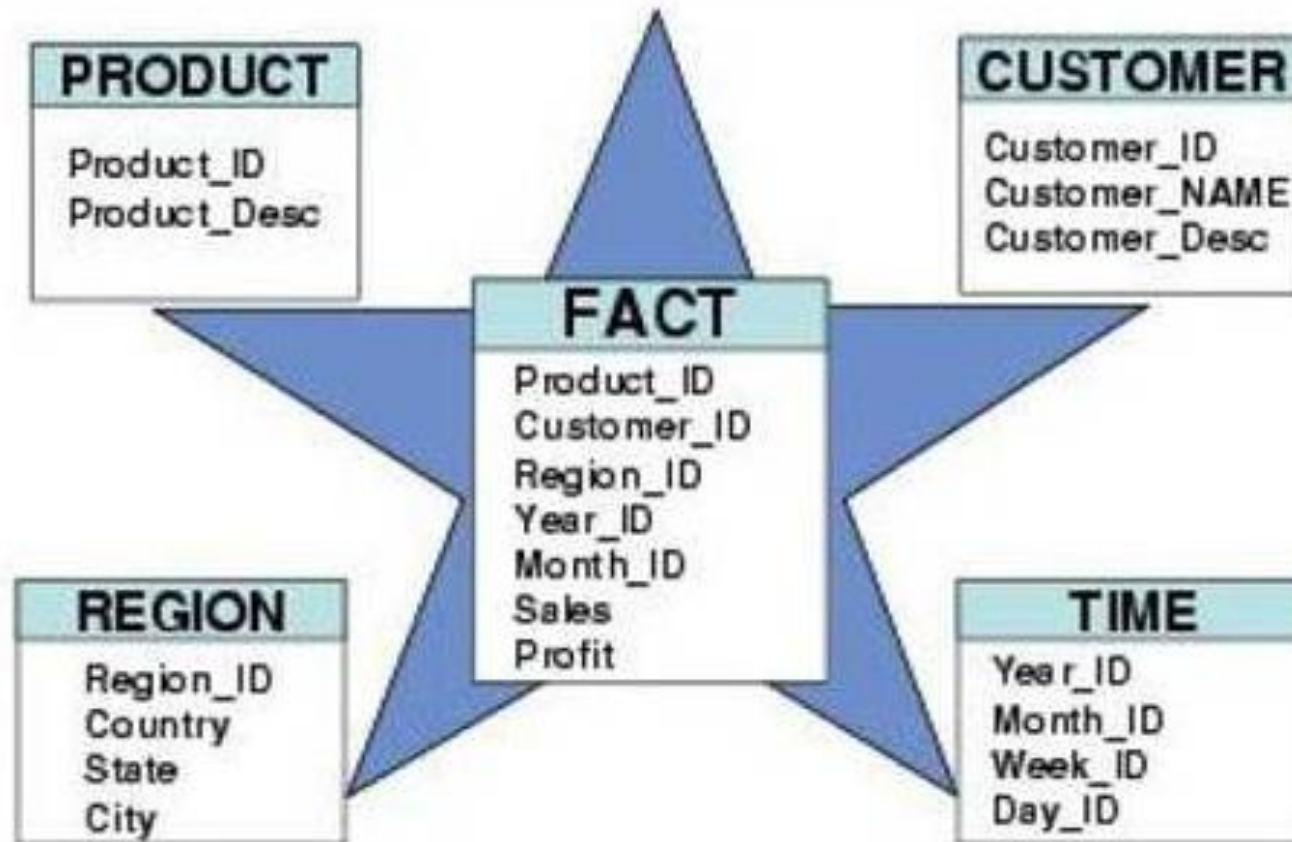


Общая архитектура кластера

- 1 компьютер содержит по 1 процессу БД на каждое ядро
- Каждый процесс имеет независимую реплику (или реплики)
- Реплики одного процесса образуют replica set - единицу физического масштабирования кластера
- Внутри каждого инстанса работает логическое шардирование на основе buckets



Модель шардирования



Какой подход выбрать: интеграция данных или шина данных?



Шины данных позволяют организовать обмен данными **последовательно**: запрос из источника, обработка результата получателем.

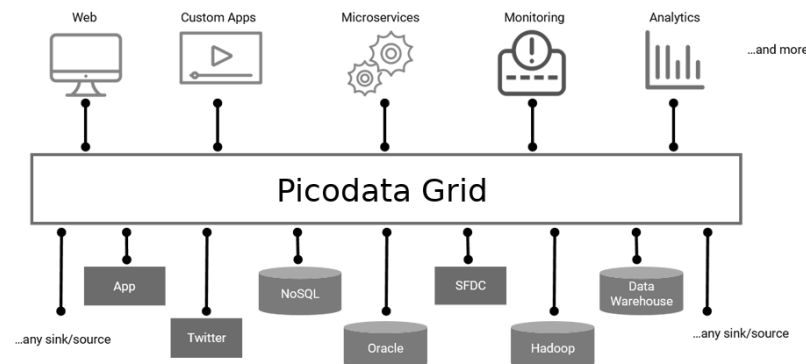
Picodata предоставляет доступ ко всем данным из источников **сразу**: объединение и предобработка происходит внутри СУБД

Шина данных предоставляет лишь канал обмена, оставляя клиентам задачу **управления изменениями** модели данных

Picodata реализует **единую версионизируемую модель данных**: клиенты не требуют доработки при изменении источника.

Шина данных **перегружает** источники данных, так как клиенты обмениваются **событиями**, например запросами на чтение. Это требует **расширения** legacy систем.

Picodata разгружает источники данных, так как самостоятельно обрабатывает запросы на чтение. Это позволяет **мигрировать** с legacy систем.



Ключевые преимущества **Picodata**:

- история изменений
- ACID транзакции
- SQL и GraphQL
- принятие решений в реальном времени

Архитектура решения: версионирование данных

Используется SCD Type 4

Основная таблица:

ID	Version	Name	Email
7608145e	1641992300	Nick	nick@gmail.com
ede41fba	1642424320	Jess	js@gmail.com

Историческая таблица:

ID	Version	Name	Email
ede41fba	1642251653	Jess	jess@ya.ru

Primary key:
Version + id

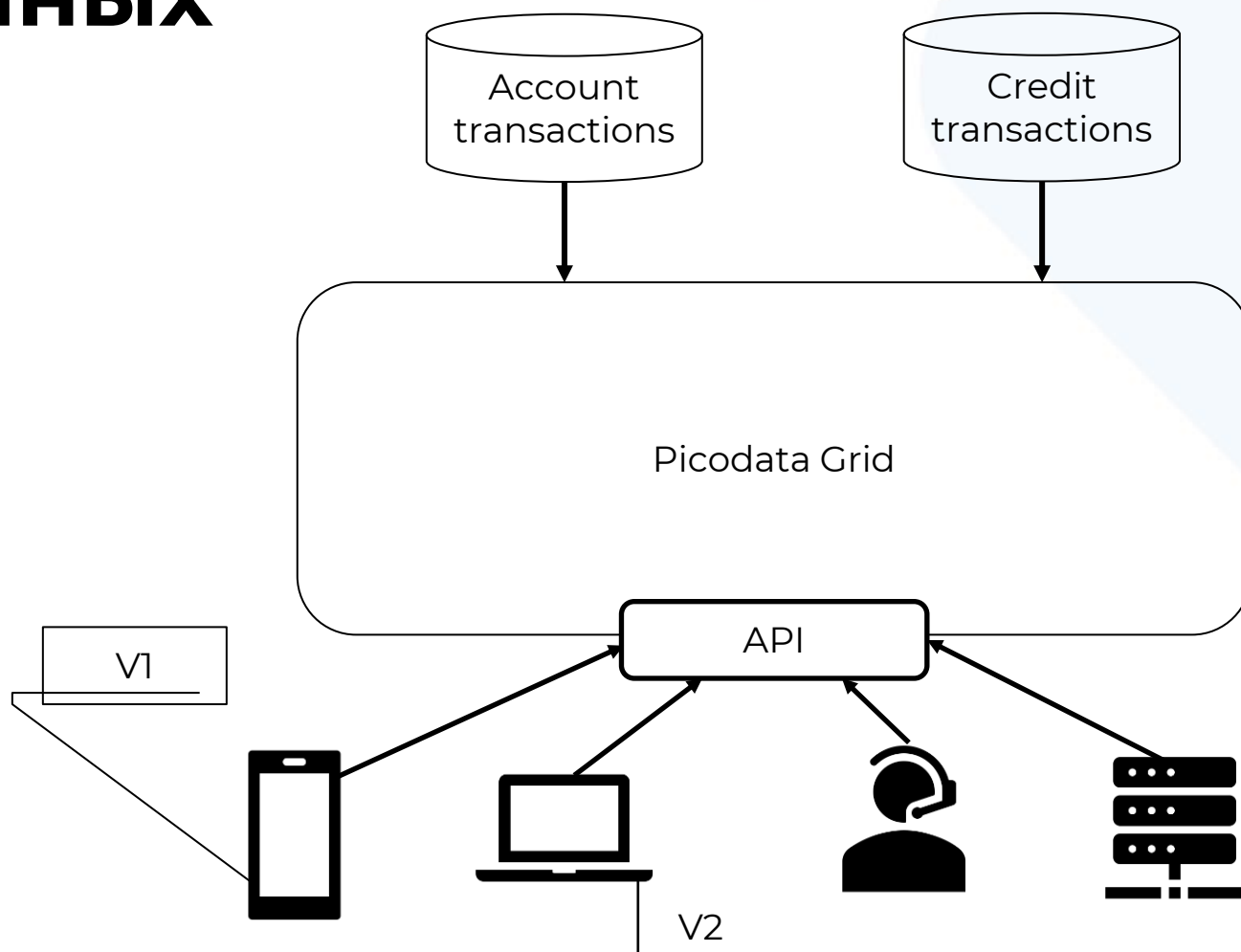
Плюсы:

- Полная история
- Быстрый поиск по актуальным данным
- Возможно хранение только изменённых данных. (PDG хранит весь объект)
- Возможность хранить историю в холодном хранилище

Минусы:

- Обновление требует записи в две таблицы
- Существует избыточность данных

Архитектура решения: версионирование схемы данных



V1

Name	Type
Id	Number
External_id	Number

V2

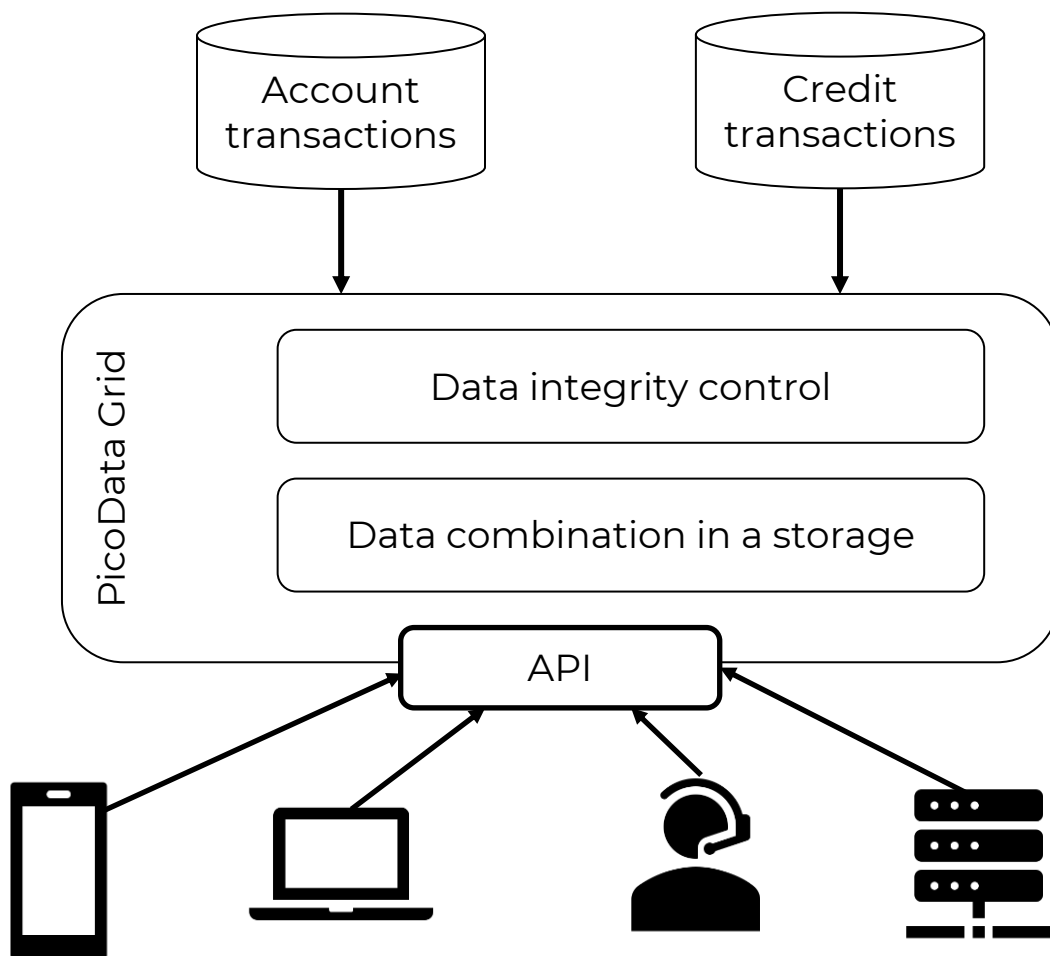
Name	Type
Id	Number
External_id	String
Name	String

Зачем использовать PDG?



- Снижение ТТМ
- Унификация доступа к данным
- Шина данных предприятия

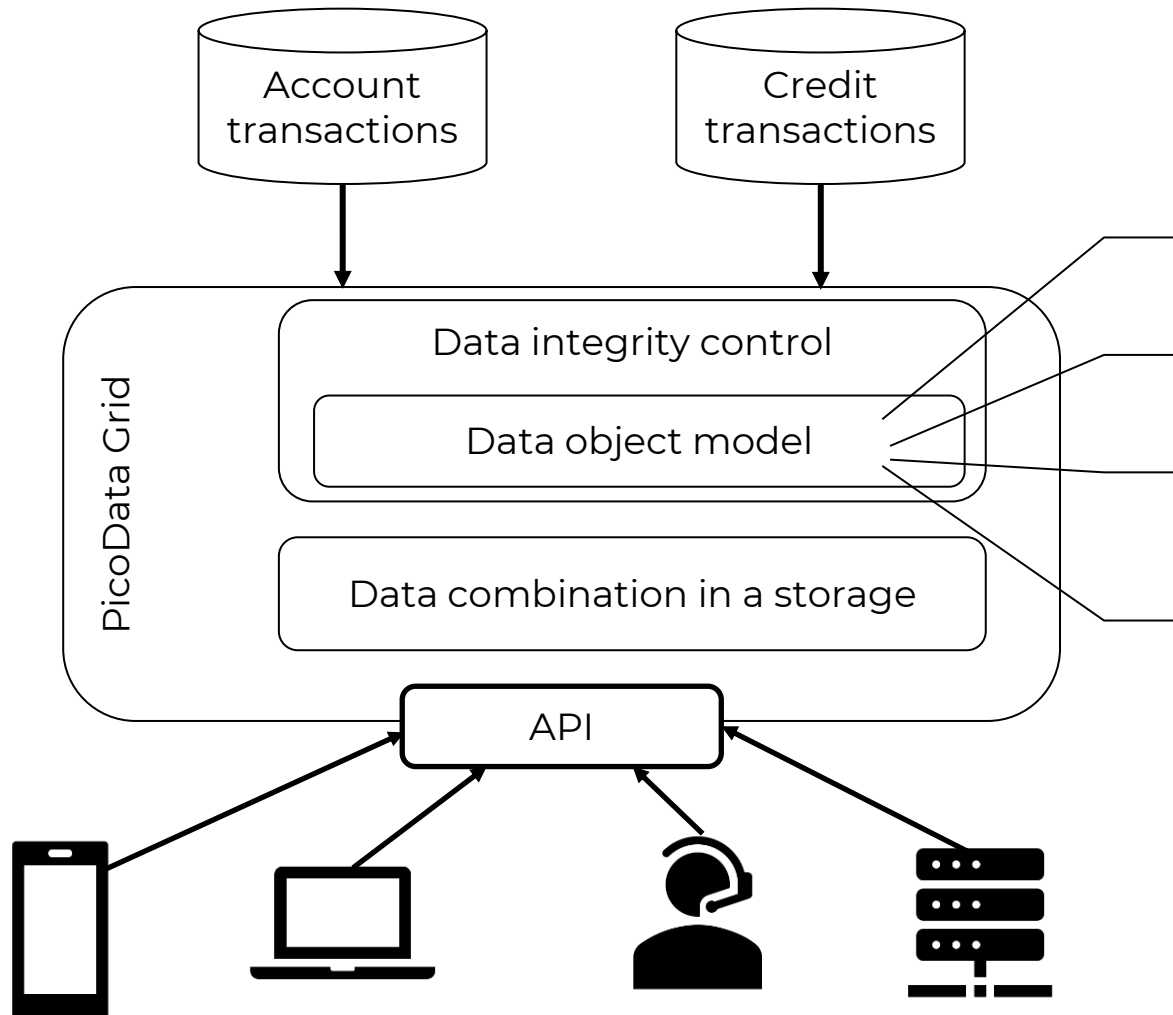
Снижение ТТМ через использование PDG



Три шага:

1. Опишите модели данных
2. Опишите логику обработки данных
3. Запустите

Шаг 1: Опишите модель данных



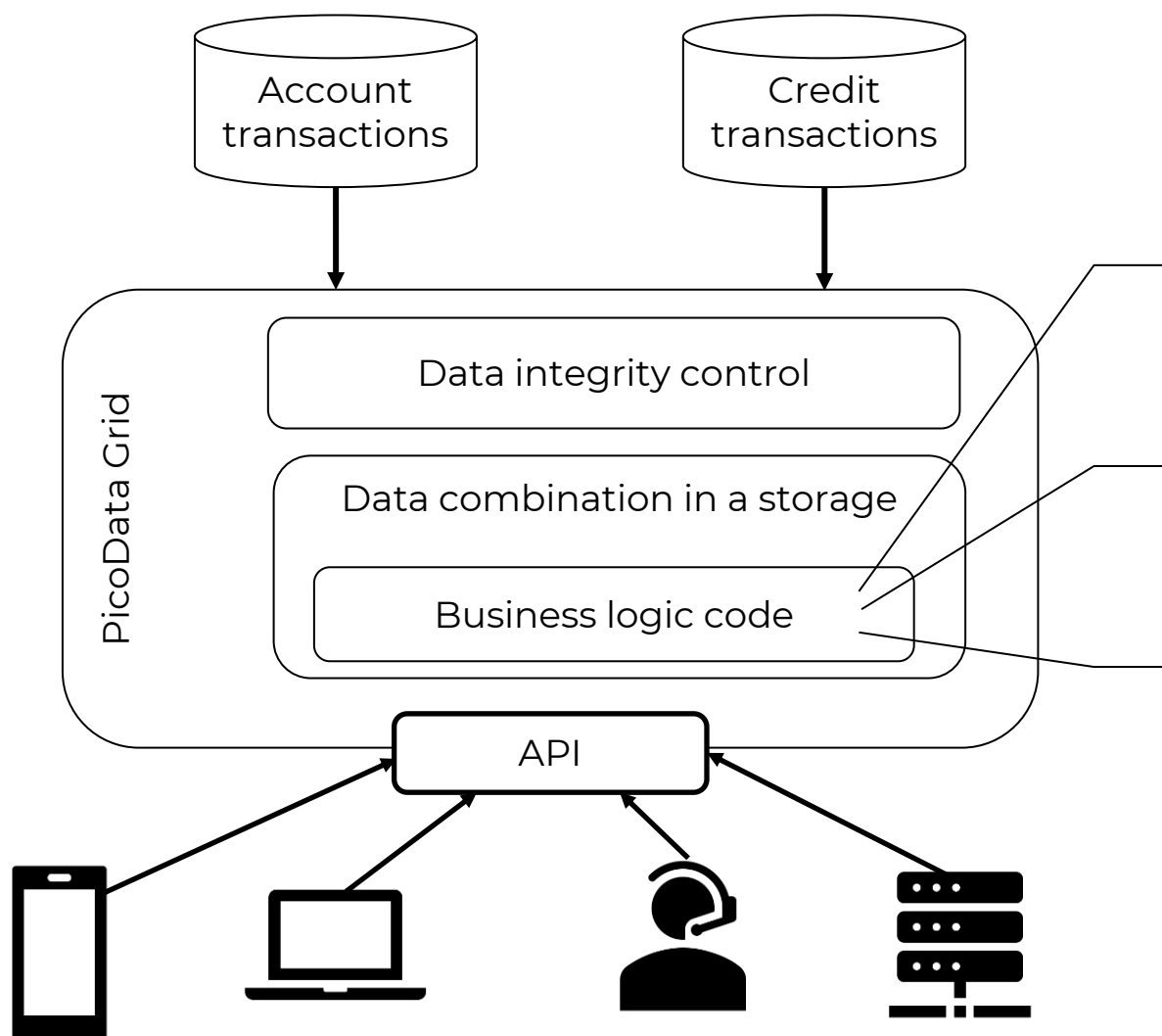
Описывает поля и связи (реляции) данных

Версионирование схемы данных

Avro-schema как язык описания модели

Автоматические проверки схемы данных на соответствие версионированию и уже хранящимся данным

Шаг 2: логика обработки данных



Описание того, как агрегировать данные из разных источников. Как пример: золотая запись.

Бизнес-логика описывается на lua. В планах интеграция JavaScript.

API для доступа к данным генерируется автоматически.

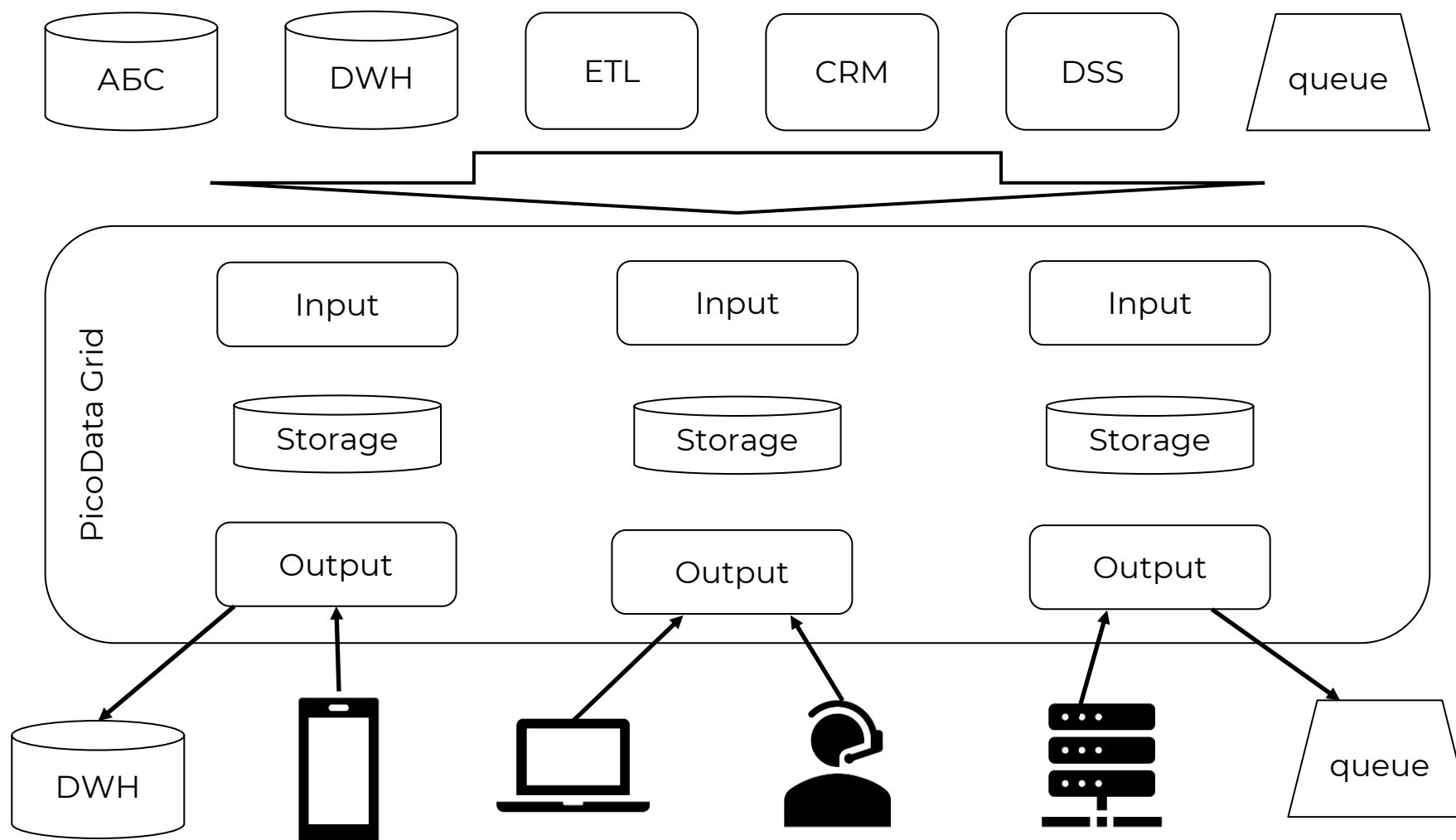
Шаг 3: внедрение



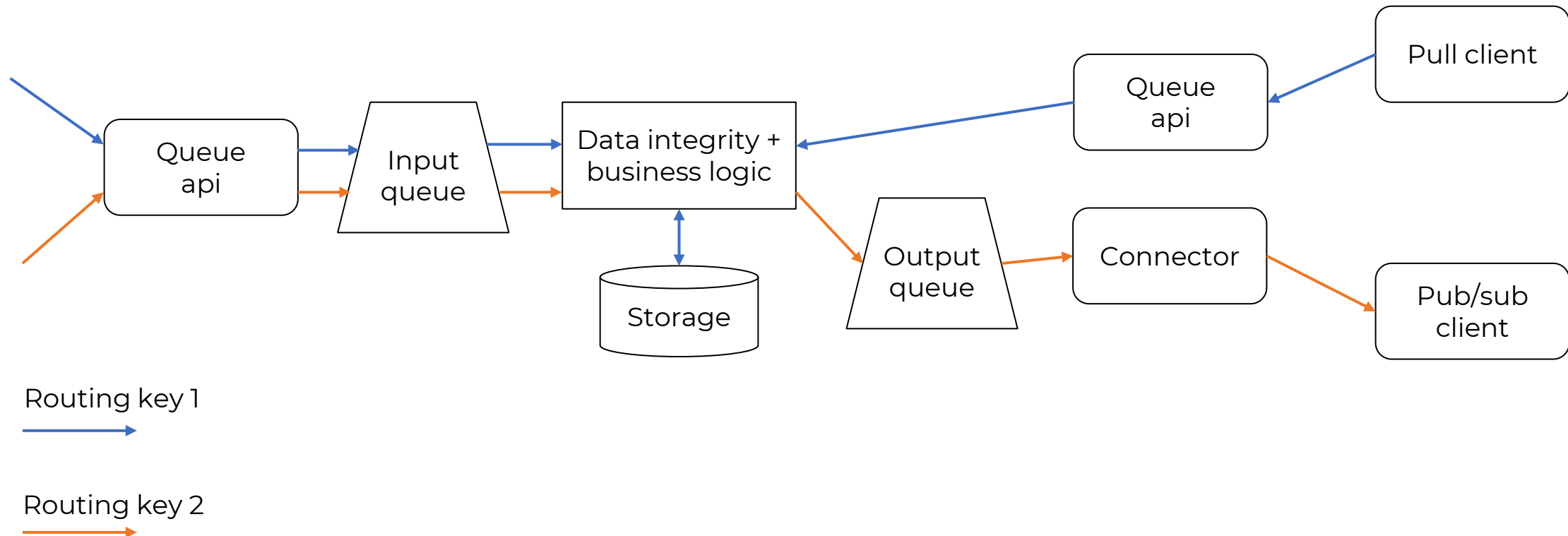
- Простая настройка кластера
- Вся система может работать в одном инстансе
- Запускается в контейнерах, может быть задеплоено в k8s
- Разрабатывается с заботой об эксплуатации:
 - Observability
 - Blue/green deployment
 - Iaas(ansible)

/v1/GTD/name.surname
/v1/UnifiedProfile/

Унификация доступа к данным



Шина данных предприятия



Picodata vs Tarantool/TDCG



- Новый менеджер кластера на основе Raft
 - простота, надёжность
 - kubernetes-ready
 - управление схемой данных кластера
- Rust API для создания высоконадежных приложений
- Кластерный SQL с поддержкой JOIN и подзапросов

New SQL



**The Rust
Programming
Language**



kubernetes

Спасибо!