

**ЕДИНООБРАЗНЫЙ ДОСТУП И ПОДДЕРЖКА СОГЛАСОВАННОСТИ ГРУПП  
ДАННЫХ, ЭЛЕМЕНТЫ КОТОРЫХ ХРАНЯТСЯ НЕЗАВИСИМО**

**Кустарев И.П. (ИТМО)**

**Научный руководитель – Клименков С.В.**

**(ИТМО)**

**Введение.** Информация в современном мире бывает разных видов. Для каждого из них характерны определенные черты, а следовательно для хранения используются разные виды систем хранения: SQL/NoSQL базы данных, объектные хранилища, файловые системы. Часто возникает ситуация, когда нам нужно работать с разными видами данных, как с единым целым, мы сталкиваемся с проблемой их объединения. Ведь если в рамках одного хранилища существуют механизмы, позволяющие объединять данные в группы (такие как внешний/первичный ключ) [1], то между хранилищами разных типов - объединение данных в одну группу - затруднено. Это влечет за собой трудности во время разработки программ, так как программисту необходимо вручную заниматься согласованием данных из различных систем.

Изучение данной проблемы актуально в современном мире. Во-первых, многие разработчики озадачены переходом к использованию облачных сервисов. Для безболезненного перехода, многие используют гибридную облачную инфраструктуру, которая связана с согласованием физически разных хранилищ [2]. Во-вторых, часто звучат предложения по объединению преимуществ различных хранилищ в рамках одного, для использования преимуществ каждого из них [3].

**Основная часть.** Было создано решение на базе стека технологий java, унифицировавшее доступ к данным, хранящимся в разных местах, обеспечившее связь между ними, давшее возможность управлять ими как единым целым.

В первую очередь решение состояло из оркестратора и адаптеров. Оркестратор объединял все потоки данных, группировал их и выдавал пользователю как единое целое. Он являлся общим интерфейсом для манипуляции с данными для программиста. Адаптеры соединяли оркестратор и драйвера (ORM) [4], для доступа к каждому конкретному хранилищу. Можно было использовать уже существовавшие технологии ORM, разработанные, например, в фреймворке Spring. Таким образом в системе у нас существовал один общий оркестратор и адаптеры для каждого вида хранилищ. Полученная архитектура позволяла легко расширять систему и добавлять драйвера для новых систем хранения.

Помимо этого была разработана модель транзакционного журналирования, которая позволила реализовать общие (объединяющие) транзакции для разных видов хранилищ, а также добавила транзакции в те типы хранилищ, где этот функционал отсутствовал (s3-minio, файловая система).

Модель хранения данных задавалась с использованием AOP, что позволило сделать конфигурирование системы прозрачным и наглядным для разработчика. Для этого в архитектуру Spring был встроены дополнительный обработчик аннотаций.

**Выводы.** В результате исследования мы получили готовый продукт, который сделал работу с данными более простой, позволил лучше разделить уровни бизнес-логики и хранения, помог пользователю сосредоточиться на реализации задач, а не на управлении системами хранения.

**Список использованных источников:**

1. Н.В. Шамшина Об особенностях сохранения информации в базах данных // ФМО. 2016. №4 (10). URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/ob-osobennostyah-sohraneniya-informatsii-v-bazah-dannyh> (дата обращения: 06.02.2024).

2. Лукьянчиков Олег Игоревич, Никульчев Евгений Витальевич, Паяин Семен Владимирович, Плужник Евгений Владимирович ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ БАЗ ДАННЫХ В ГИБРИДНОЙ ОБЛАЧНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ НА ОСНОВЕ ОБЪЕКТНО-РЕЛЯЦИОННОГО ОТОБРАЖЕНИЯ // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2014. №4 (28). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proektirovanie-raspredelennyh-baz-dannyh-v-gibridnoy-oblachnoy-infrastrukture-na-osnove-obektno-relyatsionnogo-otobrazheniya> (дата обращения: 05.02.2024).

3. Srdja Bjeladinovic, Zoran Marjanovic, Sladjan Babarogic A proposal of architecture for integration and uniform use of hybrid SQL/NoSQL database components // Journal of Systems and Software. – 2020. –

4. Хабиров Р. А., Арутюнова Н. К. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ORM ТЕХНОЛОГИЙ ENTITY FRAMEWORK И DAPPER //МОЛОДЕЖЬ И НАУКА: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ. – 2023. – С. 396-399.