

Мясоедов А.А.

студент

Воронежский государственный лесотехнический университет

имени Г. Ф. Морозова

Россия, Воронеж

РЕАЛИЗАЦИЯ МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСИСТЕНТНОЙ МАШИНОЙ СОСТОЯНИЙ С ПОМОЩЬЮ KOTLIN EXPOSED

Аннотация: В данной работе рассмотрены основные аспекты реализации машины состояний для сущностей с персистентным хранилищем.

Статья посвящена проблемам использования Kotlin DSL и фреймворка Exposed для создания машины состояний и взаимодействия с её хранилищем.

Ключевые слова: машина состояний, конечный автомат, переход, Exposed, персистентность.

Myasoedov A.A.

student

Voronezh State Forest Engineering University named after G. F. Morozov

Russia, Voronezh

IMPLEMENTATION OF A PERSISTENT STATE MACHINE MANAGEMENT MODULE USING KOTLIN EXPOSED

Abstract: This paper discusses the main aspects of implementing a state machine for entities with persistent storage. The article is devoted to the problems of using Kotlin DSL and the Exposed framework to create a state machine and interact with its storage. Keywords: state machine, finite state machine, transition, Exposed, persistence.

В современной мире в информационных системах есть критически важная задача — управление состоянием данных. Это особенно важно в процессах, где требуется отслеживать жизненный цикл объектов,

например документов. Машина состояний позволяет формализовать переходы между состояниями, обеспечивая предсказуемость и надежность системы. Однако в реальных приложениях состояния должны сохраняться между сеансами работы, что требует их персистентности.

Целью данной работы является создание модуля для управления персистентной машиной состояний. Для реализации был выбран язык программирования Kotlin [1] и фреймворк для работы с базами данных Exposed, так как они имеют отличную совместимость с JVM экосистемой и Exposed упрощает взаимодействие с SQL-базами данных, предоставляя DSL для запросов.

Перед разработкой был проведён анализ существующих решений:

- Akka Persistence. Мощное решение, которое отлично подходит для распределённых систем и задач, требующих масштабирования, но в то же время имеет высокий порог вхождения и сложность эксплуатации;
- Camunda [2]. Camunda это платформа для автоматизации бизнес-процессов (BPM, Business Process Management) и управления workflow с открытым исходным кодом. Она позволяет проектировать, выполнять, мониторить и оптимизировать бизнес-процессы с помощью BPMN 2.0. К минусам данного решения можно отнести сложность настройки и избыточность функциональности;
- Самописные реализации на основе Event Sourcing. Данные решения часто требуют больших трудозатрат и плохо переиспользуемы.

Было решено реализовать модуль машины состояний на Kotlin Exposed [3], который соответствует следующим требованиям:

- Поддержка транзакционности;
- Легковесность и простота интеграции.

На рисунке 1 представлена диаграмма развертывания модуля.

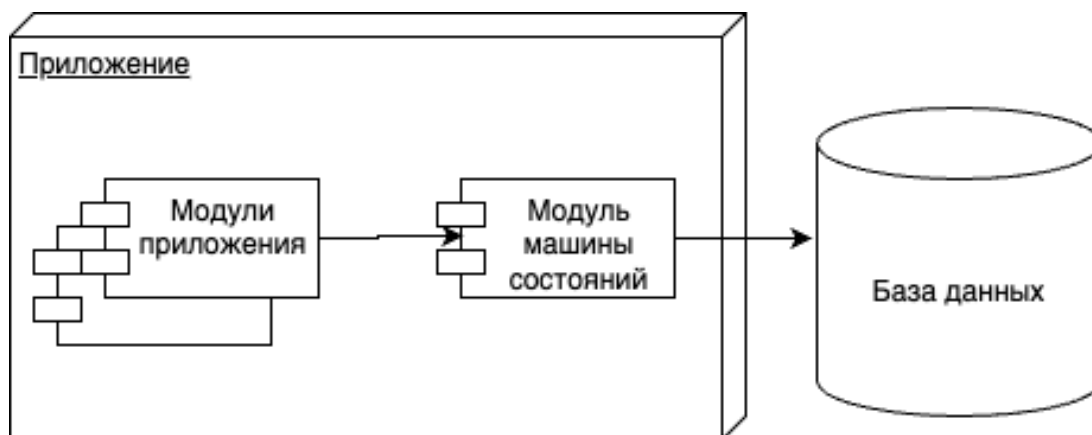


Рис. 1 – Диаграмма развёртывания модуля машины состояний.

Модуль состоит из ядра, содержащего логику управления переходами и компонентов для работы с базой данных. На рисунке 2 представлена er-диаграмма сущностей модуля.

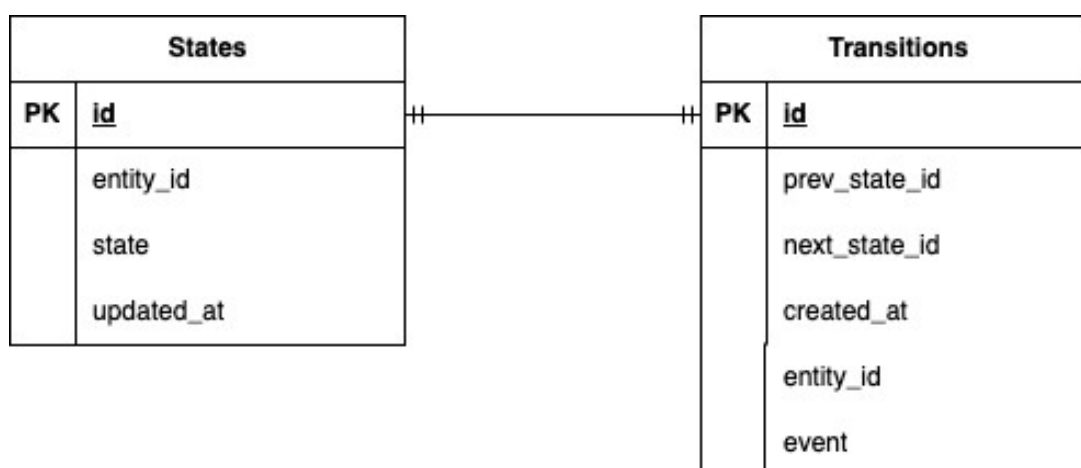


Рис. 2 – ER-диаграмма сущностей машины состояний.

В таблице States содержится история статусов сущностей: идентификатор записи, идентификатор сущности, имя статуса, время перехода в этот статус. В таблице Transitions содержится информация о переходах между статусами, можно рассматривать её как аудит лог. В данной таблице содержатся следующие колонки: идентификатор записи, идентификаторы предыдущего и нового статусов, идентификатор сущности, к которой относится переход, название события перехода и время перехода.

Разработанный модуль может использоваться в информационных системах, где требуется персистентное управление состояниями объектов. В будущем возможно расширение функциональности с помощью добавления асинхронных операций.

Использованные источники:

1. Get started with Kotlin [Электронный ресурс]// kotlinlang.org - URL: <https://kotlinlang.org/docs/getting-started.html> (дата обращения: 8.05.2025)
2. Camunda: тестируем модели процессов [Электронный ресурс]// habr.com - URL: <https://habr.com/ru/companies/simbirsoft/articles/657697/> (дата обращения: 8.05.2025)
3. Get started with Exposed [Электронный ресурс]// www.jetbrains.com - URL: <https://www.jetbrains.com/help/exposed/getting-started-with-exposed.html> (дата обращения: 8.05.2025)