Отчет о нагрузочном тестировании OpenBPM Engine

01.08.2025

Цель тестирования

Нагрузочное тестирование движка бизнес-процессов OpenBPM Engine проводилось для определения границ его производительности при синхронном запуске экземпляров бизнес-процесса посредством обращения к REST API движка.

Методика тестирования

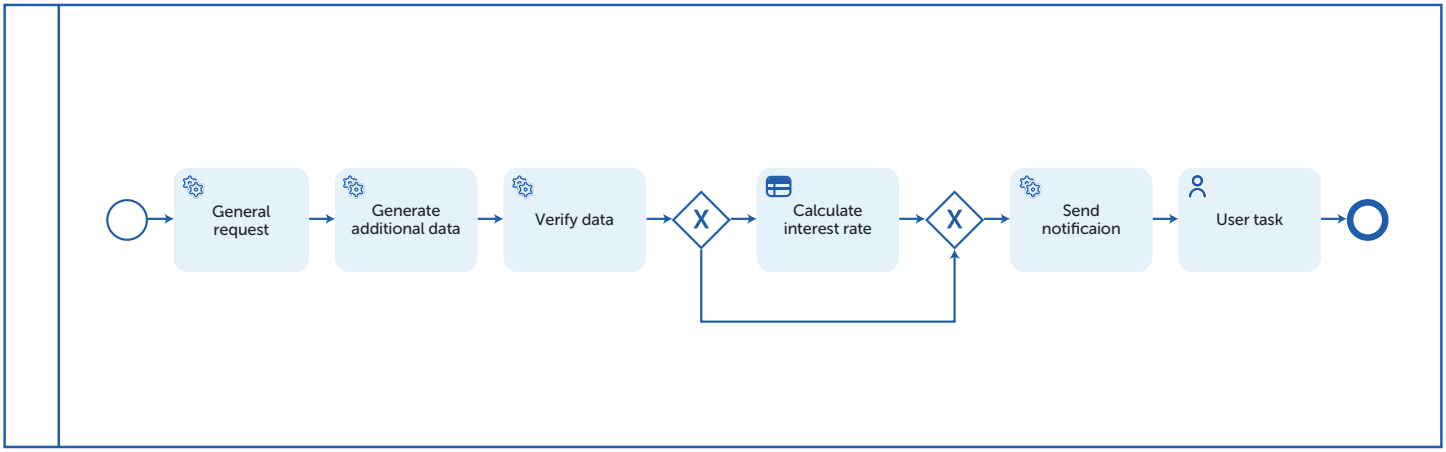
При тестировании реализуется выполнение типового набора задач, обрабатываемых BPM-движками при исполнении бизнес-процессов, и моделируется ситуация высокой интенсивности поступления заявок, инициирующих старт новых экземпляров процессов. В результате количество экземпляров бизнес-процессов в ходе тестирования постоянно увеличивается.

При нагрузочном тестировании использовалась стандартная (дистрибутивная) конфигурация движка OpenBPM Engine, стандартная (дистрибутивная) конфигурация ядра СУБД PostgreSQL, стандартная (дистрибутивная) конфигурация гипервизора и операционной системы.

При нагрузочном тестировании производился интенсивный запуск экземпляров демонстрационного бизнес-процесса через обращения к REST API OpenBPM Engine. При этом определялось предельное значение интенсивности, при котором на запросы к web-серверу были получены ответы об успешной обработке. Такая методика нагрузочного тестирования позволяет определить как возможное количество одновременно исполняемых экземпляров процесса, так и допустимое количество пользователей или сервисов, одновременно инициирующих запуск новых процессов.

Характеристики тестовых процессов

Для нагрузочного тестирования использовался процесс расчета и акцепта процентной ставки по кредиту. Демонстрационный процесс включает 5 сервисных задач, 2 шлюза и 1 пользовательскую задачу, также используется логика принятия решений на основе таблиц DMN. Перед окончанием процесс переходит на пользовательскую задачу, и таким образом в ходе всего тестирования экземпляры процессов не завершаются. Диаграмма процесса представлена на рисунке ниже.



Характеристики тестового стенда

Нагрузочное тестирование проводилось на виртуальном стенде под управлением операционной системы Ubuntu 22, количество CPU - 4, объем оперативной памяти – 16 GB, объем дискового пространства - 100 GB, размер файла подкачки (swap) - 3 Gb.

OpenBPM Engine запускался в режиме Embedded в SpringBoot приложении с подключением с помощью Spring Starter.

Характеристики серверного оборудования виртуализации: 40 x Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2640 v4 @ 2.40GHz (2 Sockets), Kernel Version: Linux 6.5.13-1-pve, ОЗУ DDR, частота 2400 MHz

Для обеспечения работы REST API использовался Apache Tomcat, для хранения данных о выполняемых процессах — СУБД PostgreSQL 15 в docker-контейнере. Логика выполнения сервисных задач бизнес-процесса была реализована классами на Java. Для генерации данных была использована библиотека Datafaker 2.4.2.

В результате тестирования было установлено, что OpenBPM Engine при запуске процессов через REST API движка стабильно обрабатывает до 20 TPS (запусков новых экземпляров процессов в секунду) практически на любом числе одновременно исполняемых экземпляров процессов.

Также OpenBPM Engine стабильно обрабатывает до 220 TPS вплоть до 200 000 одновременно исполняемых экземпляров процессов. Однако, были выявлены единичные задержки старта новых экземпляров процесса, определяемые по времени получения ответа web-сервера, при этом экземпляр процесса запускался корректно.

При росте нагрузки, т.е. при продолжении запуска новых экземпляров процессов сверх 200 000 уже исполняемых, и увеличении числа одновременно исполняемых экземпляров процессов в 10 раз, до 2 000 000, движок OpenBPM Engine способен стабильно обрабатывать до 190 TPS.

Снижение TPS происходит за счет необходимости перезапросов к REST API, так как возникают единичные коллизии. При этом ошибки при старте новых экземпляров процессов не влияют на исполнение уже запущенных экземпляров, и повторный запрос к REST API на запуск процесса отрабатывает корректно.

В таблице ниже приведены сводные показатели, зафиксированные в ходе нагрузочных испытаний, при стандартной конфигурации движка, ядра СУБД и ОС.

Нагрузка OpenBPM Engine, одновременно исполняемые экземпляры процессов	Эффективная интенсивность запуска новых экземпляров процессов в секунду	Максимальные зафиксированные единичные задержки при старте нового экземпляра процесса, секунд	Процент ошибок при обращении к REST API для старта новых экземпляров процессов
10 000	220	4	0
50 000	220	14	0
200 000	220	26	0
500 000	200	136	0,0014
2 000 000	190	984	0,0067

Выводы

OpenBPM Engine без каких-либо специальных дополнительных настроек может решать все стандартные задачи по исполнению бизнес-процессов, когда интенсивность запуска новых экземпляров процессов находится в пределах нескольких десятков в секунду, даже при развертывании движка на виртуальных серверах.

OpenBPM Engine демонстрирует высокую производительность и 100% надежность работы при решении задач исполнения бизнес-процессов, когда поток сообщений на старт нового экземпляра процесса не превышает 200 в секунду, а общее количество одновременно исполняемых процессов не превышает 200 000.

С кратным увеличением количества одновременно запущенных процессов (до 2 000 000) наблюдается некоторое, в пределах 15%, снижение максимально допустимой интенсивности запуска новых процессов, и требуются специальные меры по оптимизации всего комплекса используемого программного обеспечения.

Безотказная работа при высоких нагрузках требует дополнительной настройки конфигурации движка и мер оптимизации на уровне операционной системы и параметров СУБД. Рекомендации по проведению таких настроек приведены в технической документации.