

УДК 004.09

## АДАПТАЦИЯ JAVA В УСЛОВИЯ БЕССЕРВЕРНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

**Ибрагимов Э.Х.** (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

**Научный руководитель – программист факультета ИТиП, Аксенов В.Е.**  
(федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

**Аннотация.** Данный проект нацелен на разработку среды исполнения для serverless приложений на языке программирования Java.

**Введение.** В программировании под сервера уже давно существует немало проблем, с которыми приходится сталкиваться. Это такие проблемы, как сложность инфраструктуры, которая заслоняет собой работу над бизнес-задачами, или, например, неэффективное расходование вычислительных ресурсов, когда мощности простаивают в период неактивного использования приложения конечными пользователями. Кроме того, нельзя не упомянуть проблему невозможности тонкого масштабирования приложения, когда нельзя физически выделить каждой компоненте составного приложения разное количество ресурсов, в зависимости от потребления трафика оными. В совокупности эти проблемы требуют соответствующих мер по их решению, и решения есть, но далеко не самые эффективные, и далеко не для каждой проблемы. В связи с этим рождается идея кардинально сменить подход и уйти от серверного программирования в пользу бессерверного. На этом поле конкурируют такие провайдеры облачных услуг, как AWS, Google Cloud, Yandex Cloud, Microsoft Azure и другие, у всех различается подход к созданию условий для написания бессерверных приложений, а также набор языков программирования, на которых эти приложения можно писать. Что касается Java, то среди вышеуказанного списка все провайдеры предоставляют возможность писать приложения на этом языке программирования, однако и здесь есть весомые различия. Цель работы – создать среду исполнения для serverless приложений на Java, внедрить в облачный сервис Yandex Cloud Functions и показать преимущества данной реализации перед конкурентами.

**Основная часть.** Перед разработкой среды исполнения были проанализированы популярные фреймворки, тонкости, с которыми приходится сталкиваться при работе с ними, а также сложности, которые могут возникнуть в бессерверных сценариях. По итогу было принято решение поддерживать развертывание приложений из файлов с исходным кодом, из Maven проектов, или из собранного пользователем jar-архива. Кроме того, на уровне среды исполнения было решено поддерживать возможность писать автономные Servlet приложения, а также Spring Boot. Рассмотрев решения конкурентов, выяснилось, что модель развертывания приложений у них похожа и состоит в том, чтобы импортировать нужный набор библиотек и в таком виде загружать приложение. Этот подход упрощает локальную отладку, однако может усложнить разработку, поэтому нами выбрана модель, при которой пользователь работает только со своим кодом, ничего не импортирует извне, и загружает проект в первоначальном виде, ничего не меняя в его исходном коде. Такой подход максимально упрощает взаимодействие пользователя с платформой, что особенно актуально для людей, только знакомящихся с облачными технологиями, однако может потенциально создать проблемы на этапе локальной отладки приложений.

Также разительно отличаются и подходы, применяющиеся в инфраструктуре, на которой основана среда исполнения. В частности, конкуренты используют для запуска пользовательского кода контейнеры, тогда как в Yandex Cloud Functions – виртуальные машины. Это позволяет добиться большего числа гарантий безопасности для пользовательских приложений.

Наконец, что касается производительности, то и здесь конкуренты немного отстают. Для языка Java у них можно заметить проигрыш порядка 10-15%. Для достижения таких результатов была использована масса оптимизаций как кода среды исполнения, так и времени старта JVM.

**Выводы.** Созданная среда исполнения позволила без лишних усилий создавать и разворачивать бессерверные приложения на языке Java с использованием систем сборки и фреймворков.

Ибрагимов Э.Х. (автор)

Подпись

Аксенов В.Е. (научный руководитель)

Подпись