

# Архитектура ECS в программном обеспечении беспилотных аппаратов

УДК 004.057

**С.В. ШЕВЕЛЕВ, доцент НИУ МГСУ кандидат технических наук, Я.Д. ФИЛЬКОВ, аспирант МТУСИ**

## Архитектура ECS в программном обеспечении беспилотных аппаратов *ECS Architecture in Unmanned Vehicle Software.*

В статье исследуется возможность применения архитектуры ECS (Entity-Component-System) в программном обеспечении беспилотных аппаратов.

ECS — это подход к проектированию программного кода, основанный на разделении логики, используемой при создании игр, на отдельные сущности (Entities), их компоненты (Components) и системы (Systems).

Рассматриваются преимущества и возможности применения данной архитектуры в беспилотных аппаратах, таких как автономные автомобили, дроны и роботы. Описываются особенности разработки и интеграции компонентов и систем ECS в программное обеспечение беспилотных аппаратов, приводятся конкретные примеры применения ECS в этой области.

Полученные результаты показывают высокий потенциал архитектуры ECS в повышении гибкости, модульности и масштабируемости программного обеспечения для беспилотных аппаратов, что способствует развитию данной отрасли.

*The article explores the possibility of using the ECS (Entity-Component-System) architecture in unmanned vehicle software.*

*ECS is an approach to the design of software code based on the separation of the logic used in the creation of games into separate entities, their components and systems.*

*The benefits and possibilities of using this architecture in unmanned vehicles such as autonomous cars, drones and robots. It delves into the intricacies of developing and integration of ECS components and systems into the software of unmanned vehicles are described, as well as specific examples of ECS applications in this area are considered.*

*The results obtained show the high potential of the ECS architecture in increasing the flexibility, modularity and scalability of software for unmanned vehicles, contributing to the advancement of this industry.*

**Ключевые слова:** архитектура, ECS, беспилотные аппараты, программное обеспечение, автономные автомобили, дроны, роботы, гибкость, модульность, масштабируемость.

**Keywords:** architecture, ECS, unmanned vehicles, software, autonomous cars, drones, robots, flexibility, modularity, scalability.

## Введение

Entity-Component-System, в основном используемый в играх, — это шаблон проектирования, обеспечивающий значительную гибкость в проектировании общей архитектуры программного обеспечения (ПО). Такие крупные компании, как Unity, Epic или Crytek, используют этот шаблон в своих разработках фрейма, чтобы предоставить очень богатый возможностями инструмент, с помощью которого они могут создавать собственное ПО [1].

Архитектура ECS (Entity-Component-System) является одним из способов организации программного обеспечения, который может быть применен в различных обла-

стях, включая беспилотные аппараты. В настоящей статье представлено исследование применимости архитектуры ECS в программном обеспечении для управления беспилотными аппаратами, такими как автономные автомобили, дроны и роботы [1].

## Подробнее о Entity-Component-System

ECS состоит из трех ключевых элементов: сущности (Entity), компонента (Component) и системы (System). Сущности представляют объекты в системе и могут быть абстрактными или конкретными. Компоненты — это данные, кото-

рые изменяются во время выполнения программы и являются частями сущностей. Системы определяют логику обработки данных и манипулирования компонентами сущностей. Обычно этот шаблон проектирования применяется в кросс-платформенной разработке мобильных приложений [2]. Типичный процесс развития приложения имеет один существенный недостаток: не всегда возможно повторно использовать исходный код для другой платформы, то же самое приложение должно быть переработано практически с нуля [2].

**Статью целиком читайте  
в бумажной версии журнала**