**СТРУКТУРА СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОМПОНЕНТОВ
КОМПЬЮТЕРНОГО ТРЕНАЖЕРНОГО КОМПЛЕКСА**

Krivov M.V., Nechaeva E.R.

**THE STRUCTURE OF THE NETWORK INTERACTION OF THE COMPONENTS
OF A COMPUTER TRAINING COMPLEX**

Аннотация. Рассмотрена архитектура платформы компьютерного тренажера на основе мультиагентного подхода.

Ключевые слова: компьютерный тренинг персонала, платформа тренажера, тренажерные комплексы.

Abstract. The architecture of the computer simulator platform based on the multi-agent approach is considered.

Keywords: computer training of personnel, platform simulators, training complexes.

Эксплуатационные качества, такие как вычислительная эффективность, масштабируемость, компьютерных тренажерных комплексов (КТК) определяются в первую очередь архитектурными решениями. Ставя цель улучшить архитектуру КТК, авторы предлагают рассмотреть архитектуру КТК как мультиагентную платформу. Ориентируясь на базовое понятие агента, лежащее в основе мультиагентной теории – в общем смысле это любой объект способный действовать и воспринимать. Агентами КТК могут быть программные модули – сетевые сервисы, решающие следующие задачи:

- управление процессом компьютерного тренинга, включая задачи управления пользователями, сбор и обработка статистики, управление окружением симуляторов;
- система эмуляции КТК, обеспечивающая математическое моделирование процессов, фиксацию истории изменения состояния моделируемых процессов.

Для функционирования агент должен обладать набором сенсоров и актуаторов, сам при этом работать в специальной среде, в качестве которой может выступать платформа КТК [1].

Для реализации мультиагентного подхода в КТК авторами предлагается следующий вид архитектуры платформы (рисунок 1).

Агенты платформы реализуются в формате сетевых сервисов удаленного вызова процедур и взаимодействуют с окружающим миром посредством сетевого API. Актуаторами агентов-сервисов являются их собственные методы доступа к функциям платформы КТК. Каждая стадия компьютерного тренинга взаимодействует со своим агентом.

При инициализации тренинга рабочие станции операторов сперва подключаются по вычислительной сети к агенту окружения. Агент окружения предоставляет клиентам сведения о доступных упражнениях тренинга, методические материалы по тренингу, сведения об активных упражнениях, к которым можно подключиться для групповой работы.

После того, как пользователь определился с задачами тренинга, выбрав в программе нужные задачи и режим тренинга, агент окружения инициализирует с помощью менеджера полномасштабных моделей новый сеанс симуляции технологического процесса и переподключает пользователя к агенту эмуляции.

Рисунок 1. Архитектура мультиагентной платформы КТК

Агент эмуляции отвечает за предоставление информации о результатах расчета конкретной полномасштабной модели системы. Получаемые от агента эмуляции данные используются рабочими станциями операторов для визуализации состояния моделируемых процессов и эмуляции работы систем управления.

Механизм сетевого взаимодействия реализован на фреймворке gRPC компании Google, а платформа КТК на платформе Net 5.0, что позволяет реализовывать её в кроссплатформенном варианте и размещать на *nix хостингах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кривов М.В., Колмогоров А.Г., Кобозев В.Ю., Благодарный Н.С. Концепция синтеза компьютерных тренажерных комплексов для подготовки операторов // Вестник Ангарского государственного технического университета. 2020. № 14. С. 104-108.