

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ МАРКЕРОВ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Касоян К.Ф.*, Рогович В.И.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: kasoyan.98@mail.ru

DEVELOPMENT OF MARKER RECOGNITION AUGMENTED REALITY

Kasoyan K.F.*, Rogovich V.I.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Annotation. This article proposed an improved recognition system of augmented reality markers. Presents the main components for the reconstruction and scope of this system.

С каждым годом технология дополненной реальности становится более востребованной в различных областях. На сегодняшний день данная технология активно используется в медицине, образовании, проектировании, робототехнике и т.д. У данной технологии большая перспектива развития и в ближайшем будущем. Также многие современные IT-технологии тесно связаны с задачами компьютерного зрения, с помощью которых можно создать дополненную реальность: например, с задачами распознавания.

Разрабатываемая система позволяет осуществить корректное распознавание маркера и определение угла наклона, вычисляемая с помощью углов Эйлера [3], при существующих ограничениях веб-камеры, особенностях цветопередачи, освещении и вычислительной мощности оборудования.

Для построения системы распознавания маркеров дополненной реальности используется OpenCV (Open Source Computer Vision) - библиотека алгоритмов компьютерного зрения, обработки изображений и численных алгоритмов общего назначения с открытым кодом, реализована на C/C++ [1].

Маркером может являться любая фигура, но для лучшего распознавания выбирается черно-белый маркер простой формы. На основе анализа систем распознавания предлагается использовать маркеры дополненной реальности ArUco - популярная технология для позиционирования робототехнических систем с использованием компьютерного зрения [2], которые можно использовать в разных отраслях: в образовании, в медицине, в промышленности и т.д.

Данная система распознавания маркеров дополненной реальности может применяться в различных областях: в образовательном процессе, при проектировании различных сооружений, объектов и систем, в медицине, в промышленности, в навигации в пространстве и т.д.

1. OpenCV [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://robocraft.ru/blog/computervision/2.html>

2. Навигация с использованием ArUco-маркеров [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://clever.copterepress.com/ru/aruco.html>
3. Вращение фигуры в 3-х мерном пространстве [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://grafika.me/node/82>

THE EXPERIENCE OF USING THE JOINT CONTROL DEVICES OF VOLTAGE AND REACTIVE POWER REGULATION ON A LABORATORY BENCH

Khmara G.A. *, Vlasova E.P.

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russia

*E-mail: hmaraga@tyuiu.ru

The paper demonstrates an approach to the creation of the mathematical model of electric power transmission grid with using an artificial neural network for training a centralized system of ACS RPVC. The efficiency of its application was proved during the full-scale experiment on the laboratory bench.

Reactive Power and Voltage Control devices (RPVC) in power grids are used to reduce the loss of reactive power. There is a problem of increasing the reactive component of power while providing acceptable voltage values in the load nodes. The maintaining voltage in the load node at a given level leads to an increase in losses in power transmission grids, and the compensating devices used in them are intended for voltage regulation.

Today to solve this actual problem the degree of participation of devices regulating the RPVC is determined based on the criterion of optimization to minimize losses in the transmission of electricity. An alternative solution may be a joint management of devices regulating the RPVC, located in different nodes of the power grid to ensure minimal losses. JSC «NTC FGC UES» is developing decentralized multi-agent control system RPVC (MACS RPVC) where each agent is active and determines its contribution to the regulation.

The transition from centralized control systems to decentralized multi-agent automatic control systems (MACS) is associated with difficulties connected with insufficient study of the impact of each individual device of regulation of the RPVC on the power supply system and their interaction with each other in different modes. A transitional option between centralized and decentralized ACS RPVC should be power management systems. It is necessary to study the possibility of controlling the RPVC within a small power grid, creating active agents-dedicated areas of power supply systems. The allocation of active agents within the considered power grids will be the next step.

We show an approach to the creation of a mathematical model of the power grid using artificial neural network (ANN) for training of a centralized control system of ACS RPVC of a grid. To create a training sample of the neural network on the