

Запуская либо периферийные вычисления путем внедрения графических процессоров в сами производственные устройства, либо используя ресурсы локального шлюза IIoT для туманных вычислений, мы можем использовать нашу обученную модель на месте. [1].

Компьютерное зрение. Чтобы роботизированная рука что-то взяла, ей сначала нужно знать, на что она смотрит. Введите компьютерное зрение (CV), область искусственного интеллекта, которая позволяет машинам использовать свои камеры в качестве глаз и, что еще более важно, распознавать объекты, которые они видят.

Ряд авторов рассматривают Python как альтернативу Matlab [2-4] и видят в этом большие преимущества.

В итоге умение использовать Python для решения задач автоматического управления является неоспоримым преимуществом инженера по автоматизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Jivan S. Parab, Madhusudan Ganuji Lanjewar, Marlon Darius Sequeira, Gourish Naik, Arman Yusuf Shaikh. Python Programming Recipes for IoT Applications, – Springer Singapore 2013 192 p.

2. Kumar, R.Mathusoothana & Lakshmi, S.L. & K.V., Shiny & P., Venkadesh. (2023). Problem Solving and Python Programming. 10.59646/pythonprog/049.

3. Raja, K. (2023). Python-based fuzzy logic in automatic washer control system. Soft Computing. 27. 1-27. 10.1007/s00500-023-07979-3.

4. Shaw, Rabindra. (2021). Innovations in Electrical and Electronic Engineering. 10.1007/978-981-16-0749-3.

УДК 681.5

Барашко О.Г., Касперович А.В.

(Белорусский государственный технологический университет)

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ОБЩЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ АГРЕГИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИИ

Оснащение производства современными системами управления приводит к оцифровке всех получаемых данных, создающую у персонала предприятия иллюзию их доступности. Но оцифровано не значит доступно. Данные есть, их, много, но нет средств, которые могут их агрегировать и увязать между собой в единое информационное пространство для всех уровней управления [1, 2]. Например, в случае

поиска причин брака и закономерностей, приводящих к его появлению, а также при решении оптимизационных задач необходимо собрать и сопоставить между собой отчеты совершенно разнородных систем. Но горизонт времени оценок поведения каждой из них зачастую составляет не более нескольких дней, при этом данные не прекращают поступать, постоянно меняя общую картину.

Объединение данных из всех процессов и систем, существующих на производстве (т.е. интеграция АСУТП: SCADA-, MES- совместно с бизнес-приложениями ERP-систем) с целью сокращения разночтений и ускорения работы, позволяет получить выгоды, зачастую скрытые от глаз: построение целостной картины промышленного предприятия с возможностью детальной визуализации реальных показателей производственных процессов: от оперативного мониторинга технологических данных до бизнес-индикаторов, в частности, KPI (Key Performance Indicators) в наглядном виде на основе информационных панелей (dashboard) (рисунок 1).



Рисунок 1 – Визуальное представление бизнес-индикаторов функционирования предприятия (в частности, OEE) на основе информационных панелей

Для координации уровней производства и служб, включенных в ERP-систему, в критерии агрегирования использовался показатель измерения общей эффективности оборудования OEE (Overall Equipment Effectiveness) [2]. С его помощью можно получить информацию на важнейший для управления промышленным предприятием вопрос: каким путем можно рационально увеличить выпуск продукции, не вводя дополнительных мощностей.

Данный показатель ОЕЕ ($OEE = A * P * Q$) также позволяет агрегировать три базовых производственных фактора: готовность *A* (*Availability*) – учет потерь, связанных с простоями оборудования; производительность *P* (*Performance*) – учет потерь, связанных с уменьшением скорости производства; качество *Q* (*Quality*) – учет потерь, связанных с низким качеством продукции.

В работе рассмотрены модификации визуального представления информации в режиме on-line. Они связаны с учетом возможности ее агрегирования для оперативного динамического отслеживания трендов производственных и экономических процессов. Также проведен анализ размещения данных на информационных панелях с учетом критериев статичности, интерактивности и группирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барашко, О.Г., Касперович, А.В. Новые тенденции при проектировании пользовательского интерфейса ERP-систем // Нефтехимия-2021. Материалы IV Международного научно-технического форума по химическим технологиям и нефтегазопереработке. – Минск, 2021. – С. 120.

2. Барашко, О.Г., Касперович, А.В. Агрегирование информационных потоков в ERP-системах // Нефтехимия-2019. Материалы II Международного науч.-техн. и инвестиционного форума по химическим технологиям и по нефтегазопереработке. – Минск, 2019. – С. 144–146.