МОДЕЛЬ ПРИМЕРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ТРЁХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ МАРШРУТОВ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПЕРСОНАЛА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

APPLICATION MODEL OF THREE-DIMENTIONAL MODELLING'S TECHNOLOGIES FOR ПРЕДПРИЯТИЯ OPTIMIZATION OF ROUTES FOR MOVING PRODUCTION PERSONNEL OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE

УДК 621.37.037

Сбоева Ирина Алексеевна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры Менеджмента и бизнеса, ГБОУ ВО Поволжский государственный технический университет, Россия, г. Йошкар-Ола,

Бородин Юрий Николаевич, магистрант, 3 курс, факультет Управления и права, ГБОУ ВО Поволжский государственный технический университет Россия, г. Йошкар-Ола

Sboeva Irina, sbia08@mail.ru

Borodin Yuri Nikolaevich

Аннотация:

В данной статье описывается принципиальная модель применения современных технологий трёхмерного моделирования для эффективных коммуникаций между работниками в условиях промышленного предприятия. Приведена схема взаимодействия образа 3D-модели, RFID-меток, и клиент-серверного оборудования.

Annotation

This article describes a fundamental model for the application of modern three-dimensional modeling technologies for effective communication between

employees in industrial enterprise. The scheme of communication of 3D-model‘s visualization with RFID tags and client-server hardware.

Ключевые слова: 3D-сканер, RFID-метка, Терминалы сбора данных, Сервер сбора данных, 3D-модель, геолокация.

Key words: 3D Scanner, RFID Tag, Data Collection Terminals, Data Collection Server, 3D Model, Geolocation.

Модель заключается в создании, на предприятии упрощённой геоинформационной системы. В рассматриваемой системе промышленное предприятие является единым производственным комплексом, в который входит вся совокупность составляющих его цехов, участков, служб, управлений и других подразделений. При этом некоторые метки, как например модель RFID-метка TH44 Omni, могут использоваться даже вне помещений.

Согласно каталогу продукции «метка обладает отличными техническими параметрами: двойная перекрещенная антенна с низкой чувствительностью к ориентации дает отклик на расстоянии до 6 метров. При этом рабочий температурный диапазон метки варьируется между -40° и +85° С» [5].

Модель состоит из следующих модулей:

1. 3D-сканер, служащий для создания 3D-моделей всех отдельных помещений производственного комплекса. Инженерные объекты, как правило, сканируются лазерными сканерами или с помощью контактных датчиков [6].

Пример использования – 3D-сканер с тремя оптическими зонами фирмы Breukmann, аналогичный используемому в компании «Центр АТ» [2].

2. CAD-программа, создающая из 3D-моделей всех подразделений с учётом их взаимного расположения и размеров единую модель производственного комплекса. Так как 3D-сканирование относится к области аддитивных технологий, в использовании которых «все стадии реализации проекта от идеи до материализации (в любом виде – в промежуточном или в

виде готовой продукции) находятся в «дружественной» технологической среде, в единой технологической цепи, в которой каждая технологическая операция также выполняется в цифровой CAD/CAM/CAE-системе» [3, с.7]. К сожалению, создание 3D-моделей, даже имея настолько выраженные достоинства, не имеет в настоящее время такого широкого распространения, как оно заслуживает.

3. Оборудование помещений средствами идентификации. В качестве наиболее простых решений является равноудалённое нанесение на стены помещений RFID меток-наклеек (бирок).

По мнению специалистов «RFID (от англ. Radio Frequency IDentification, радиочастотная идентификация) — это способ автоматической идентификации объектов, при котором при помощи радиосигналов могут считываться или записываться данные, которые хранятся в так называемых транспондерах, или RFID-метках. Для RFID-системы также необходимо наличие считывающего устройства (ридера). Данная система может передавать информацию о точном местонахождении объекта» [1]. При этом «каждая бирка хранит и передаёт собственный идентификатор и набор прочих данных, благодаря чему можно установить соответствие “метка – объект”» [4].

3. Терминалы сбора данных со всех RFID меток. В качестве данных терминалов могут выступать смартфоны работников, которые посредством Bluetooth-соединения сканируют близлежащие RFID метки. Далее через мобильную сеть смартфоны передают информацию об отсканированных RFID метках на терминал, представляющий собой персональный компьютер.

4. Сервер сбора данных - персональный компьютер с установленным программным обеспечением, на котором производится анализ и систематизация полученной информации.

Схема взаимодействия данной системы приведена на рисунке 1. Условные обозначения: {1}- 3D-сканер для создания 3D-моделей отдельных элементов;

{2}- CAD модель предприятия как единого производственного комплекса;

{3n, n=1,…,i }- RFID метки, расположенные в отдельных помещениях, где n – общее количество меток, пронумерованных от 1 до i,;

{4}- терминал считывания данных, представляющий собой смартфон работника;

{5}- персональный компьютер.

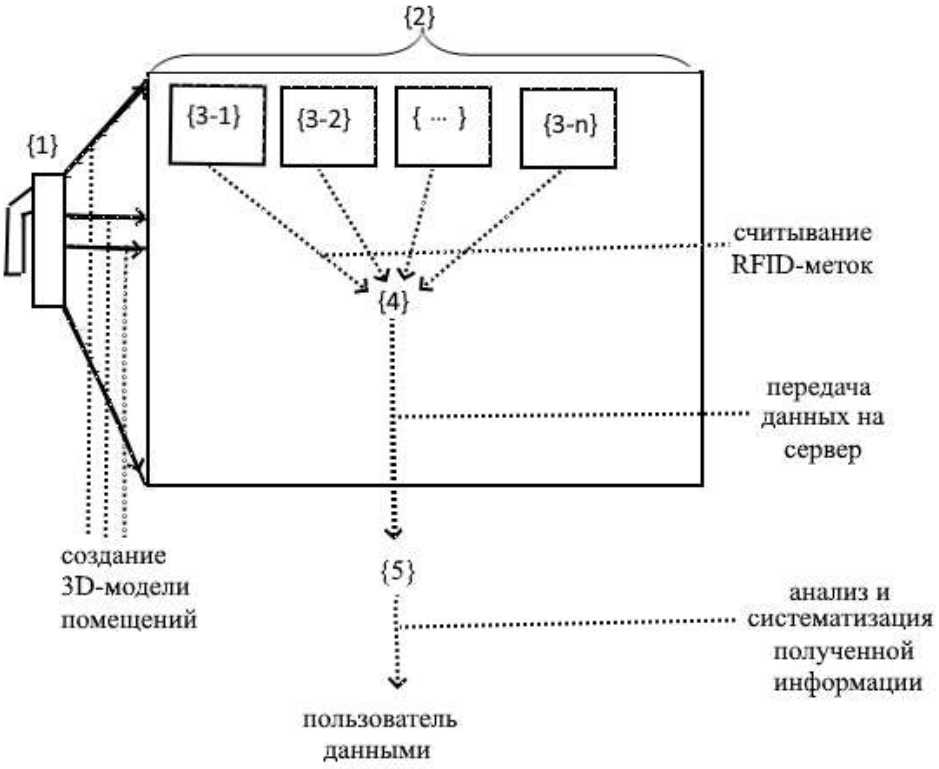

Рисунок 1. Схема передачи данных о местонахождении работника через RFID метки

Таким образом, при контакте работника с каждой RFID-меткой его смартфон посылает через интернет на сервер сканированную информацию о RFID-метке. В базе данных сервера каждая метка имеет запись о координатах её расположения на CAD модели производственного комплекса. Сервер регистрирует нахождение работника в определённой точке предприятия. При контакте работника с каждой следующей меткой алгоритм повторяется.

В отличие от отслеживания положения смартфона по GPS-геолокации данный метод имеет ряд преимуществ.

1. При спутниковой геолокации с определённой точностью определяются горизонтальные координаты смартфона работника (широта и долгота). В то же время вертикальная координата объекта не учитывается, по координатам со спутника нельзя судить, находится работник на первом этаже, или на восьмом. RFID-метки можно установить на каждом этаже здания, и компьютер сможет на основании полученных данных определить, на каком этаже расположен смартфон в каждый измеряемый момент времени.

2. В помещениях спутниковая геолокация периодически может терять сигнал, в то время как RFID-метки могут быть расположены на незначительном расстоянии, например 10 метров друг от друга, компьютер сможет анализировать положение смартфона между несколькими метками, и таким образом точно определять точное местоположение смартфона и самого работника. Кроме мобильного интернета для передачи данных на сервер также могут быть применены wifi-роутеры, а также приёмники wi-fi сигнала расположенных поблизости компьютеров.

На основании полученных данных оператор, работающий с компьютером-сервером, сможет более эффективно распределять задания между подчинёнными работниками в зависимости от их местоположения.

Литература

1. Алия Хабибуллина. Новая спецодежда с RFID-метками: как повысить безопасность персонала// Альманах «Управление производством» - №2 – 2020. [Электронный ресурс]. URL: http://www.up-pro.ru/library/information_systems/production/novaya-spetsodezhda-s-rfid.html
2. Официальный сайт журнала «Аддитивные технологии». Зинаида Соцкая. Решать нерешаемые задачи. Описание деятельности АО «Центр АТ» // журнал «Аддитивные технологии» - №4 – 2017 – 68с. [Электронный

ресурс]. [Электронный ресурс]. URL: https://additiv-tech.ru/publications/reshat-nereshaemye-zadachi.html

3. Аддитивные технологии в машиностроении. Пособие для инженера. М.А. Зленко, М.В Нагайцев, В.М. Довбыш. Москва: ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», 2015 – 220с.
4. Официальный сайт компании РСТ-Инвент. Каталог продукции. RFID метки-наклейки. [Электронный ресурс]. URL: https://www.rst-invent.ru/catalog/rfid-metki/rfid-metki-naklejki/
5. Официальный сайт Компании "Первый БИТ" Каталог продукции: RFID оборудование в Йошкар-Оле [Электронный ресурс]. URL: https://yoshkar-ola.kkm.ru/shop/digital/vse-dlya-markirovki-shub/
6. Технологии аддитивного производства. Трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство. Гибсон Я., Розен Д., Стакер Б. М.: ТЕХНОСФЕРА, 2016. - 656с.

Literature

1. Aliya Habibullina. New overalls with RFID tags: how to improve personnel safety// Almanac «Manufacturing control» - №2 – 2020. [Electronic resource]. URL: http://www.up-pro.ru/library/information_systems/production/novaya-spetsodezhda-s-rfid.html
2. Site of magazine «Additive technologies». Zinaida Stotskaya. To solve unsolvable problems. Description of activity JSC «Center AT» // magazine «Additive technologies» - №4 – 2017 – P. 68. [Electronic resource]. URL: https://additiv-tech.ru/publications/reshat-nereshaemye-zadachi.html
3. Additive Manufacturing in mechanical engineering. Engineer's manual. M.A. Zlenko, M.V Nagaytcev, V.M. Dovbysh. Moscow: State Research Center of the Russian Federation FSUE «NAMI», 2015 – P. 220.
4. Site of company RST-Invent. Product catalog. RFID метки-наклейки. [Electronic resource]. URL: https://www.rst-invent.ru/catalog/rfid-metki/rfid-metki-naklejki/

5. Site of company "First BIT" Product catalog: RFID equipment in Yoshkar-Ola [Electronic resource]. URL: https://yoshkar-ola.kkm.ru/shop/digital/vse-dlya-markirovki-shub/
6. Additive Manufacturing Technologies. 3D Printing, Rapid Prototyping and Direct Digital Manufacturing. Ian Gibson, David Rosen, Brent Stucker. Springer Science+Business Media New York 2015 - P. 656.