

во время движения робота поступит запрос на операцию, при наличии свободных роботов данный робот проигнорирует этот запрос и продолжит движение к месту стоянки. Стоит отметить, что СОЗ не производит навигацию робота, она лишь информирует о начальной и конечной точке движения. Навигацию каждый робот осуществляет самостоятельно. Данная организация складского транспорта позволяет минимизировать очереди на загрузку и одновременно производить доставку нескольких грузов. Так же у такой децентрализованная система затрачивает меньше времени на выполнение, чем централизованная.

### Литература

1. Каляев И. А., Гайдук А.Р., Капустян С.Г. Модели и алгоритмы коллективного управления в группах роботов. М.: ФИЗМАТ- ЛИТ, 2009. 280 с.
2. Юревич Е.И. Основы робототехники: учеб. пособие. 3-е изд., перераб. и доп. СПб.: БХВ-Перербург, 2010. 368с.
3. An Introduction to MultiAgent Systems. Introduction to agents and multi-agent concepts. (M. Wooldridge, John Wiley and Sons Limited: Chichester, 2002.)

УДК 681.3

### ИЗУЧЕНИЕ СИСТЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ НА БАЗЕ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА

Швед А.А.

Научный руководитель – Лившиц Ю.Е., к.т.н., доцент

Система Технического Зрения (СТЗ) предназначена для автоматического распознавания, определения координат, контроля внешнего вида объектов произвольной формы и может быть использована в технике, медицине и научных исследованиях. СТЗ включает в себя аппаратные и программные средства, которые позволяют решать широкий круг пользовательских задач. Наиболее эффективное использование СТЗ может быть достигнуто там, где необходимо получить высокую производительность работы оборудования. Например, на сборочных операциях в машиностроении, в микроэлектронике, на конвейерах в промышленности, на операциях контроля деталей и надписей и т.д.

В целом, в задачи систем технического зрения входит получение цифрового изображения, его обработки с целью выделения значимой информации и математический анализ полученных данных для решения поставленных задач.

Система технического зрения позволяет решать множество задач, которые условно можно разделить на четыре группы.

1. Распознавание положения. Цель СТЗ в данном применении - определение пространственного местоположения (местоположения объекта относительно внешней системы координат) или статического положения объекта (в каком положении находится объект относительно системы координат с началом отсчета в пределах самого объекта) и передача информации о положении и ориентации объекта в систему управления или контроллер.

Примером такого приложения может служить погрузочно-разгрузочный робот, перед которым стоит задача перемещения объектов различной формы из бункера. Интеллектуальная задача машинного зрения заключается, например, в определении оптимальной базовой системы координат и ее центра для локализации центра тяжести детали. Полученная информация позволяет роботу захватить деталь должным образом и переместить ее в надлежащее место.

2. Измерение. В приложениях данного типа основная задача видеокамеры заключается в измерении различных физических параметров объекта. Таких как линейный размер, диаметр, кривизна, площадь, высота и количество. Пример реализации данной задачи - измерение различных диаметров горлышка стеклянной бутылки.

3. Инспекция. В приложениях, связанных с инспекцией, цель СТЗ - подтвердить определенные свойства, например, наличие или отсутствие этикетки на бутылке, болтов для проведения операции сборки, шоколадных конфет в коробке или различных дефектов.

4. Идентификация. В задачах идентификации основное назначение видеокамеры - считывание различных кодов (штрих-кодов, 2D-кодов и т. п.) с целью их распознавания средствами камеры или системным контроллером, а также определение различных буквенно-цифровых обозначений. Кроме того, к задачам данной группы можно отнести системы, выполняющие задачи безопасности, такие как идентификация личности и техники, детекторы движения.

Исходя из задач, которые решают системы технического зрения, можно выделить множество областей применения машинного зрения. Однако стоит отметить, что сегодняшняя структура спроса определяется пока еще ограниченными возможностями современных систем технического зрения. 50% всех систем СТЗ эксплуатируются в задачах контроля качества, т.е. решают инспекционные задачи машинного зрения. Это прежде всего визуальный контроль за процессом сборки, цветом и качеством поверхности продукции, внешним видом и чистотой упаковки, правильностью и разборчивостью этикеток, уровнем жидкости во всевозможной таре и т. д. Примерно 10% этих задач выполняются системами трехмерного зрения. Отдельная область использования СТЗ на

производстве - проведение всевозможных визуальных измерений параметров технологических процессов и, в частности, определение размеров предметов, т.е. решение задач измерения. 20% спроса приходится на системы технического зрения для проектов автоматизации производства и внедрения промышленных роботов. Такие системы СТЗ упрощают самые разные виды высокоточной деятельности, облегчают транспортировку грузов, применяются в системах учета, маркировки, регистрации и сортировки продукции, а также инспекционные задачи и задачи расположения для правильной работы робота. 17% всех продаж систем технического зрения составляют широко известные и хорошо работающие OCR/OCV-системы распознавания печатных символов и штрих-кодов. Рынок СТЗ для непромышленных (развлекательных, бытовых, исследовательских) роботов составляет 13%.

СТЗ для своей работы требует тщательной настройки параметров для решения конкретных задач. Обычно эта система работает в составе системы управления (СУ), которая на современном этапе развития часто оснащается SCADA-системой, позволяющей интегрировано решать задачи управления.

Для обучения студентов настройке СТЗ, являющаяся частью СУ, разработан лабораторный стенд, структурная схема которого представлена на рисунок 1.

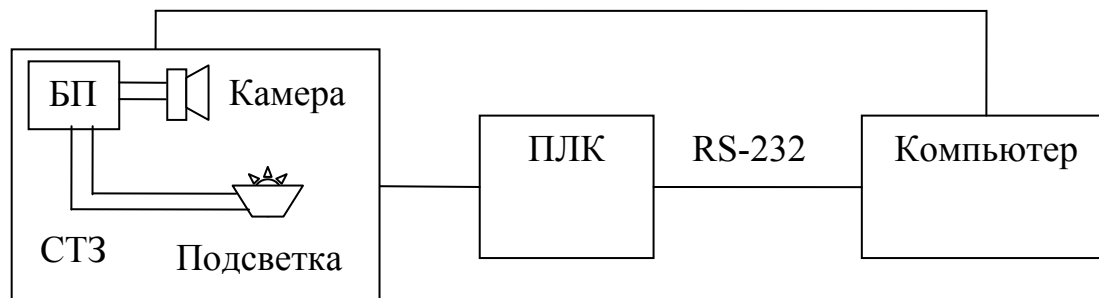


Рисунок 1. Структурная схема лабораторного стенда

СТЗ (DataVisionVS2) подключается к программируемому логическому контроллеру (ПЛК) через дискретные выходы. Настройка СТЗ осуществляется через компьютер, а по завершении настройки эту связь можно разорвать. Визуализация процесса контроля осуществляется на компьютере при помощи программного пакета CitectSCADA v7.3.

Настройка СТЗ - достаточно кропотливая задача, совмещающая настройку различных параметров (разрешающая способность, время выдержки, диафрагму и т.д.) с учетом влияния параметров окружающей среды (освещенности, особенности параметров объекта).

Студентам предлагается произвести настройку СТЗ под контроль различных объектов. Кроме того, предложено на конкретной задаче, в частности на линии производства напитков, произвести настройку СТЗ на контроль качества упаковки и уровня наполнения тары. Результаты контроля обрабатываются ПЛК и визуализируются на видеотерминале, так как СТЗ встроена в общую СУ на базе SCADA.

Разработанный стенд позволяет студентам на практике ознакомиться с принципами построения СУ на базе СТЗ с использованием SCADA и освоить настройку СТЗ под конкретные задачи автоматизации.

### Литература

1. Компьютерное (машинное) зрение (computer vision) [http://es-prof.com/m\\_mvision.php](http://es-prof.com/m_mvision.php). Дата доступа: 15.05.2014г.
2. Лысенко О. Машинное зрение от SICK/IVP // Компоненты и технологии. 2007. № 1.

УДК 621.3

### **СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ СКЛАДА ТОПЛИВА И ОБОРУДОВАНИЯ ТОПЛИВОПОДАЧИ**

Владыкин Д.А.

Научный руководитель - Лившиц Ю.Е., к.т.н., доцент

Паровой котел KE 20-24-300 MVS предназначен для выработки перегретого пара с рабочим давлением 2,4 Мпа и температурой перегрева пара 300°С для паровых турбин и технологических нужд предприятий.

Общий вид котла KE 20-24-300 MVS показан на рисунке 1.