**Morigan.Lean**

Аппаратно-программный комплекс (далее – АПК) «Morigan.Lean» - это интеллектуальная система, использующая методы компьютерного зрения для автоматизированного получения различных данных на основании анализа последовательности изображений, поступающих с видеокамер в режиме реального времени или из архивных записей. «Morigan.Lean» представляет собой программное обеспечение (ПО) для работы с видеоконтентом. В основе программного обеспечения лежит комплекс алгоритмов машинного зрения, позволяющих вести видеомониторинг и производить анализ данных без прямого участия человека.

Применение «Morigan.Lean»

Использование системы «Morigan.Lean» дает возможность в автоматическом режиме, без участия человека, в процессе видеонаблюдения решать задачи, которые обычно под силу только человеческому зрению. Данная технология используется как для повышения производительности технологических процессов, эффективности бизнеса, так и для обеспечения безопасности на производственных участках. АПК «Morigan.Lean» предназначен для использования в сфере группы промышленных отраслей, производящих пищевые продукты в готовом виде или в виде полуфабрикатов. Применение АПК «Morigan.Lean» в системе агропромышленного комплекса выделяет следующие отрасли в подразделе пищевых производств, а именно:

• Мясная отрасль;

• Кондитерская отрасль;

• Хлебобулочная отрасль;

• Рыбная отрасль.

Функции ПО «Morigan.Lean»

В зависимости от целей, ПО «Morigan.Lean» может реализовать как одну, так и несколько базовых функций.

* Обнаружение объектов (object detection)

Обнаружение объектов в поле зрения камеры производится при помощи программного детектора. Возможность выделения и независимого анализа нескольких объектов одновременно.

Обнаружение объектов может производится при помощи отработанных и/или обученных ПО «Morigan.Lean» шаблонов. Например: обнаружение людей, пустой подложки, подложки с готовой продукцией, готовая продукция (мясная вырезка, торт, буханка хлеба, тушка птицы) может быть реализовано при помощи шаблонных признаков.

* Слежение за объектами (object tracking)

Алгоритмы слежения позволяют получить траекторию движения объекта как в поле зрения одной камеры, так и обобщённую траекторию по данным сразу нескольких камер. Слежение необходимо, чтобы проанализировать поведение объекта по его траектории. Например: движение объекта по конвейерной линии.

* Классификация объектов (object classification)

Классификация объектов необходима для фильтрации оперативных уведомлений или результатов поиска. Например: отличать выкладку оператором пустой подложки от подложки с готовой продукцией, отличать вид выкладываемой продукции, либо отличать вид и размеры животного (относится к более сложным классификаторам).

* Идентификация объектов (object identification)

Идентификация объектов является наиболее сложным компонентом системы видеоаналитики ПО «Morigan.Lean». Система позволяет идентифицировать объекты по номерным знакам, матричным штрих-кодам (QR – Quick Response Code), универсальным штрих-кодам (UPC - Universal Product Code).

Архитектура системы видеоаналитики Morigan.Lean

Система видеоаналитики «Morigan.Lean», с точки зрения аппаратно-программной архитектуры относится к типу систем серверной видеоаналитики.

* Серверная видеоаналитика (server video analytics)

Серверная видеоаналитика «Morigan.Lean», предполагает централизованную обработку видеоданных на сервере. Сервер анализирует видеопотоки от множества камер на графическом процессоре (GPU) и на центральном процессоре (CPU). Основным преимуществом серверной видеоаналитики является возможность комбинирования алгоритмов видеоаналитики на одной аппаратной платформе.

Видеоаналитика высокой чёткости применяется для видеоанализа потоков свыше одного мегапикселя (720p, 1080p и выше). В системе видеоанализа высокой четкости (HD), используются принципиально новые алгоритмы, использующие многомасштабное представление видеоданных.

Описание полезной модели

Полезная модель относится к локальным системам мониторинга и контроля событий с участием оператора работающего в условиях конвейерного производства. Комплекс включает, по меньшей мере, одну или несколько цифровых видеокамер с Ethernet-интерфейсом, установленные на стальной конструкции из нержавеющей стали над конвейерной лентой, либо над рабочим местом оператора. Также комплекс, включает наличие коммутатора PoE (Power over Ethernet) использующий технологию передачи данных и питания по одним и тем же портам, сервера видеоархива, соединенных с внешней сетью Ethernet. Ключевым устройством в составе комплекса является аппаратно-программный блок (далее - сервер «Morigan.Lean») содержащий программно-аппаратные средства распознавания заданных объектов по видеокадрам, полученным от цифровых видеокамер, установленного в канале связи между стационарными видеокамерами и коммутатором. Также в состав комплекса входит рабочая станция необходимая для работы оператора (преимущественно мастера смены либо ответственного за производственно-технологический процесс), оснащенного видеомонитором и манипуляторами. Состав компонентов и логика работы комплекса представлена в соответствии с блок-схемой, изображенной на Рис.1 - https://prnt.sc/sg189n.

Техническим результатом является повышение точности подсчета выкладываемой продукции оператором и определения координат выкладываемой продукции оператором в пределах зоны контроля, повышение достоверности и точности фиксации событий выкладки продукции с помощью комплекса на базе стационарно размещенных видеокамер, а также фиксация с его помощью различных видов событий в пределах единой зоны контроля.

Заявленный аппаратно-программный комплекс может быть использован для фиксации широкого спектра событий:

- подсчет выкладки готовой продукции различных видов упаковочного материала (далее – подложка) оператором в условиях конвейерного производства;

- подсчет тушки птицы на участках первичной обработки.

Преимущество АПК «Morigan.Lean»

Главным преимуществом системы является минимальный порог погрешности определения факта события, составляющего 3-5 %. Достигается за счет работы аппаратно-аналитического блока, использующего гибкий алгоритм математической модели в процессе регистрации событий, а также возможностью комбинирования алгоритмов видеоаналитики, что обеспечивает высокую точность определения координат оператора и выкладываемой продукции в зоне контроля.

Техническое описание взаимодействия подсистем

Аппаратная часть системы «Morigan.Lean» объединяет работу 2-х подсистем, и определяется логикой процессов:

 Аппаратная часть подсистемы, реализуемая в цехе обработки и формирования готовой продукции в условиях конвейерного производства (см. Рис.1 Логическая схема размещения оборудования АПК «Morigan.Lean» в цехе);

 Обработка видеоданных (в режиме реального времени) на серверном оборудовании «Morigan.Server» средствами ПП «Morigan.Lean»;

 Сбор и хранение видеоданных реализуется средствами сбора, хранения системы видеорегистрации;

• Аппаратная часть подсистемы расположенной в цехе предполагает наличие кронштейна расположенного над рабочей зоной оператора (см. Рис.3 Размещение цифровых видеокамер на потолочном кронштейне);

• Аппаратная часть подсистемы расположенной в цехе предполагает наличие сетевых (IP) камер фотовидеофиксации над рабочем местом операторов работающих за конвейером

(см. Рис.2 Схема размещения цифровых видеокамер над конвейерной лентой - https://prnt.sc/sg1a3t);

• Особым требованием к исполнению проектируемого кронштейна, является тип, и марка применяемой стали при изготовлении с индексом нержавеющая сталь AISI 304;

• Особым требованием к исполнению камер фотовидеофиксации размещенных на проектируемом кронштейне, является степень защиты обеспечиваемые оболочками с индексом IP66, IK10, а также тип устройства с форм-фактором Купольная, Миникупольная;

• Коммутационные узлы и формат передачи (обмена) видеоданных:

 Способ передачи данных между камерами фотовидеофиксации и сервером обработки, хранения видеоданных определен как проводной канал связи (витая пара);

• В качестве устройства сбора, обработки и хранения видеоданных используется видеорегистратор мульти-форматный на базе операционной системы Linux