###### Для построения системы мониторинга производства, основываясь на записях с камер, можно использовать комплексный подход, который включает в себя несколько этапов.

Этап 1: Сбор и обработка данных

Сначала необходимо установить камеры и настроить их таким образом, чтобы они могли записывать материалы в видеорежиме. Далее следует создать базу данных, в которую будут поступать данные с камер. Для облегчения последующей обработки данных, рекомендуется использовать базу данных с уже предопределенными схемами, которая упрощает процесс поиска и фильтрации необходимых данных. Для седаний базы можно использовать либо SQL, либо NoSQL подходы.

Этап 2: Обработка данных при помощи алгоритмов Computer Vision

В случае, если данные находятся в видеоформате, их необходимо предварительно обработать, чтобы иметь возможность анализировать содержание позднее на этапе обработки данных. Обработка данных осуществляется при помощи алгоритмов Computer Vision.

С помощью Computer Vision можно распознавать объекты и людей на видео, а также определять их местоположение и действия. Например, можно распознать людей в области видимости камер, определить, какая работа выполняется, а также отследить перемещение материалов между рабочими и на стадиях процесса.

Этап 3: Использование алгоритмов машинного обучения для определения этапов процесса

После получения информации о материалах и перемещении рабочих между этапами, можно использовать алгоритмы машинного обучения для анализа и определения последовательности этапов работ. Для этого необходимы ясно определенные признаки, которые соответствуют каждому этапу работы.

Как вариант, можно использовать методы классификации для обучения модели на заданной mетке о том, как каждый этап связан с определенными характеристиками. Исходя из собранной и обработанной информации о материалах и перемещении рабочих можно автоматически определять начало и конец каждого этапа, используя натренированную модель.

Этап 4: Визуализация данных и уведомления

Итоговые данные, полученные после обработки и классификации, демонстрируют время начала/окончания каждого этапа, а также информацию о деятельности людей. Рекомендуется использовать интерактивный дашборд, который отображает информацию в удобном для пользователя виде.

Также можно настроить уведомления о проблемах в процессе работы прямо в режиме онлайн.

В рамках вышеуказанных шагов можно разработать подходящую систему мониторинга производства на основе информации, записанной с камер. Несмотря на то, что каждый этап сложен и требует серьезных затрат, комплексный подход поможет сократить общее время на разработку, а также обеспечит более высокую точность и н

Для построения системы мониторинга производства, с целью получения информации о времени начала / окончания каждого этапа, а также о деятельности людей, можно использовать комплексный подход, который будет включать в себя следующие шаги:

1. Установить камеры на производственной площадке таким образом, чтобы они покрывали все основные рабочие зоны. Это позволит получить максимально полную информацию о деятельности людей и движении сырья на каждом этапе производственного процесса.

2. Проанализировать видеопоток с помощью алгоритмов компьютерного зрения, чтобы автоматически определять начало и конец каждого этапа производственного процесса, а также деятельность людей на каждом этапе. Для этого можно использовать следующие методы:

- Выделение объектов интереса (сырья, инструментов, рабочих), с использованием алгоритмов детекции объектов, таких как Faster R-CNN, SSD и YOLO.

- Определение действий рабочих, с использованием алгоритмов распознавания последовательностей действий, таких как LSTM и архитектуры RNN.

- Сопоставление действий и объектов, с использованием алгоритмов трекинга объектов и ассоциации.

3. Сохранить результаты анализа в базе данных, используя структуру, которая будет включать информацию о времени начала / окончания каждого этапа, а также о деятельности людей.

4. Разработать пользовательский интерфейс, который будет отображать информацию о состоянии производственного процесса в режиме реального времени.

Таким образом, применение компьютерного зрения и машинного обучения позволит автоматически определять начало и конец каждого этапа производственного процесса, а также деятельность людей на каждом этапе. Это позволит повысить эффективность контроля и управления производственным процессом, а также снизить затраты на персонал.