

Обзор диапазона задач машинного зрения на современном этапе развития

Буча К.А.

Кафедра интеллектуальных информационных технологий
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Республика Беларусь
e-mail: estbyright@gmail.com

Аннотация—В работе рассматриваются задачи машинного зрения, относящиеся к области распознавания изображений.

Ключевые слова: машинное зрение; цифровая обработка изображений; распознавание изображений.

I. ВВЕДЕНИЕ

Машинное зрение (МЗ) — это пограничная область знаний. И как всякая пограничная область знания она интересна для изучения и непредсказуема. Здесь часто нет авторитетов, на которые можно сослаться, многие полезные идеи не имеют под собой теоритической основы, а некоторые теории бесполезны на практике. Это вид деятельности, в котором для извлечения данных применяются статические методы, используются модели, построенные с помощью геометрии, физики и теории обучения. МЗ иногда рассматривается также как часть области искусственного интеллекта или области компьютерных наук вообще. Основу МЗ составляет цифровая обработка и распознавание изображений.

За последнее десятилетие область применения цифровой обработки изображений значительно расширилась. Этому способствовало как повышение скорости работы, так и уменьшение стоимости ЭВМ и технических средств обработки сигналов. Естественным следствием данного процесса является появление новых задач, решение которых стало возможным с использованием инструментальной, технической и математической базы, полученных в области знаний МЗ.

II. ОБЗОР ДИАПАЗОНА ЗАДАЧ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ.

Задачу МЗ в целом можно выразить как извлечение информации или описаний из изображений и их последовательностей. Основными прикладными задачами МЗ с точки зрения распознавания изображений являются:

1. Предварительное рассмотрение структуры цифрового изображения.
2. Поиск в базе данных изображений.
3. Контроль формы объектов наблюдения.
4. Контроль медицинских изображений.
5. Обработка сканированных страниц текста.
6. Обработка спутниковых изображений.
7. Анализ сцен, содержащих детали промышленного производства.
8. Углубленная проверки документов, банкнот, ценных бумаг и т. п.
9. Получение спектральных-изображений (изображений в лучах определенного спектра), и определение распределения излучения.

Задачи, связанные с обработкой последовательности изображений, видеопотока, нашли отражение в создании систем технического зрения. Они занимают важную часть в области автоматического планирование или принятие решений в системах искусственного интеллекта.

Системы технического зрения (СТЗ) в настоящее время являются одним из главных средств развития автоматических систем управления движением(АСУД) в условиях, когда объём априорной информации не достаточен и для решения задач управления необходим анализ внешней обстановки в режиме реального времени. СТЗ находят свое применение в современных космических, авиационных, наземных, надводных и подводных мобильных объектах. Благодаря дальности действия и достаточно высоким уровням пространственного и цветового разрешения современных линейных и матричных приемников оптического излучения СТЗ могут служить незаменимыми источниками информации при автоматическом решении задач распознавания, навигации, управления.

К таким задачам МЗ, связанным с участием в автоматических системах управления движением относятся:

1. Обнаружение препятствий на пути движения.
2. Построение карты местности.
3. Построение маршрута движения.
4. Визуализация гидро и аэродинамические потоков.
5. Автоматическое и автоматизированное обнаружение движущихся объектов.
6. Сопровождение движущегося объекта.

СТЗ широко используются в промышленности как для автоматизации процессов, повышения производительности труда и качества выпускаемых изделий. Большинство СТЗ применяются для полуавтоматического или автоматического выполнения измерения и контроля, с возможностью производить замеры без разрушения объекта измерений, в технически сложных условиях, где оператор-человек не может справиться с поставленной задачей.

К основным задачам МЗ в промышленности и метрологии следует отнести:

1. Измерение геометрических размеров.
2. Идентификация и распознавание образов.
3. Неразрушающий контроль.
4. Контроль геометрии.
5. Распознавание положения.
6. Контроль температуры.
7. Подсчет продукции.

III. ОБЗОР РЕШАЕМЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ СТЗ ЗАДАЧ.

При массовом производстве различных деталей, особенно мелких, крайне трудно обеспечить контроль качества. Использование МЗ позволяет контролировать геометрические параметры деталей с высокой точностью, проводить дефектоскопию и подсчитывать количество.

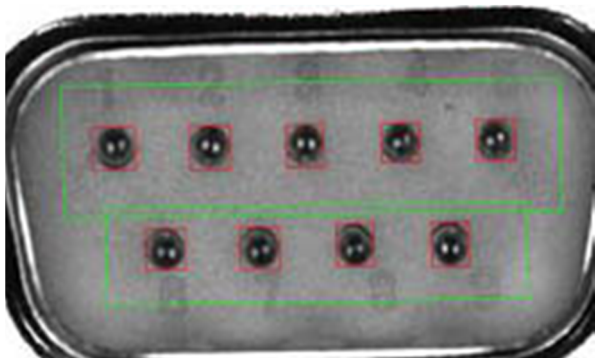


Рис. 1 Пример применения СТЗ для контроля готовой продукции (геометрии штепсельного разъема).

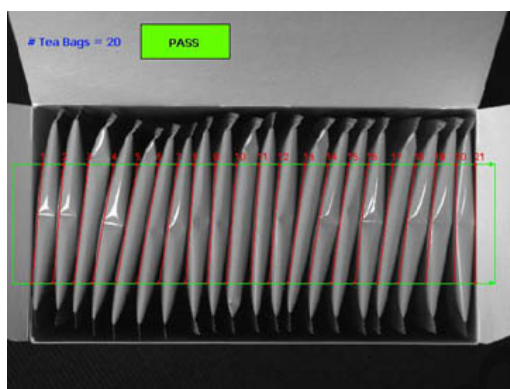


Рис. 2 Пример применения СТЗ для контроля количества изделий при упаковке (чайные пакетики в пачке).

Помимо использования в промышленности СТЗ применяются в метрологии для считывания показаний с цифровых и стрелочных приборов.

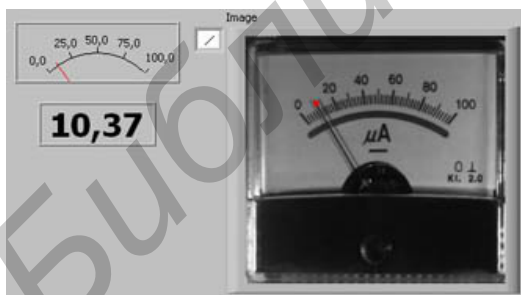


Рис. 3 Пример применения СТЗ для контроля показаний измерительных приборов (считывание показаний со шкалы аналогового амперметра).

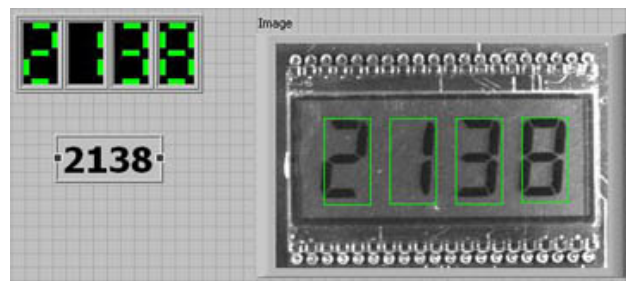


Рис. 4 Пример применения СТЗ для контроля показаний цифровых измерительных приборов (считывание показаний цифрового счетчика импульсов).

СТЗ находят свое применение и в пищевой промышленности для автоматизированного контроля качества:



Рис. 5 Пример применения СТЗ для контроля качества выпускаемой продукции (определение степени готовности хлебобулочных изделий).

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Область МЗ может быть охарактеризована как молодая, разнообразная и динамично развивающаяся.

И как всякая пограничная область знания она интересна для изучения и непредсказуема. Здесь часто нет стандартной формулировки того, как должна решаться проблема МЗ. Вместо этого, существует масса методов для решения различных строго определенных задач МЗ, где методы часто зависят от задач и редко могут быть обобщены для широкого круга применения. Многие из методов и приложений все ещё находятся в стадии фундаментальных исследований, но все большее число методов находит применение в коммерческих продуктах, где они часто составляют часть более большой системы, которая может решать сложные задачи (например, в области медицинских изображений или измерения и контроля качества в процессах изготовления, АСУД). В большинстве практических применений МЗ компьютеры предварительно запрограммированы для решения отдельных задач, но методы, основанные на знаниях, становятся все более общими.

- [1] Техническое зрение в системах управления 2012. Тезисы докладов – Москва, ФГБУН Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, 2012.
- [2] Техническое зрение в системах управления мобильными объектами 2011 – Москва, Институт космических исследований РАН, 2011.
- [3] IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops – Providence, RI, 2012.