

УДК 004.432 (035)

Проблемы распознавания символов на изображении и алгоритмы для их решения

Политыко Э. Д.

Рассматривается алгоритм OCR (оптического распознавания символов), предназначенный для распознавания последовательностей символов (цифр, букв, знаков) на изображении, поступающем в компьютер через WEB-камеру, либо любое другое устройство в форматах bmp, jpg, png, tif, gif. Распознавание базируется на синтезе шаблонов и последовательном сравнении их с объектом распознавания (образцом) и вычислении оценки надежности распознавания и производится, как и обычно, после процесса бинаризации изображения.

Алгоритм был использован для решения задач определения номеров автомобилей (Задача 1) и в системе слежения за местностью (Задача 2).

Задача 1 известна как задача ANPR (Automatic number plate recognition) или LPR, ALPR, AVI, CPR. Связанные с ней вопросы хорошо освещены в <http://www.licenseplaterecognition.com/> и http://en.wikipedia.org/wiki/Automatic_number_plate_recognition

Специфика Задачи 2:

- размеры и координаты мест (ячеек), где символы могут быть расположены на изображении, известны;
- количество символов и их размещение в ячейках неизвестно;
- фон, на котором располагаются символы случайный.

Синтез шаблонов – интерактивный процесс. Синтезируется два множества шаблонов. Шаблоны обоих множеств строятся на основании изучения и трансформации целей (содержимого ячеек). Процесс построения множества I – итеративный.

Предположим, что имеется N изображений для изучения.

1. Извлечь все цели из первого изображения, содержащие различные символы.
2. Извлечь цели из других изображений, чтобы получить полное множество возможных символов.

3. Построить множество 2: обработать извлеченные цели – заменить лишние черные пиксели белыми, недостающие белые заменить черными, чтобы получить идеализированное изображение. Присвоить им индексы, соответствующего символа.

4. Положить $k = 1$.

5. Построить множество 1 в нулевом приближении:

- a. Произвести минимальную обработку целей, убирая некоторые черные пиксели и добавляя белые.
- b. Присвоить им индексы соответствующего символа.
- c. Если имеются цели, являющиеся шумом на изображении # k , то добавить их к множеству шаблонов после редактирования: стараться сохранить общие черты и удалить специфические.
- d. Присвоить им индекс «Шум».
- e. Если нет целей, являющихся шумом на изображении # k , то положить $k + = 1$ и перейти к шагу 5с.

6. Добавить шаблоны с шумом к множеству 2.

7. Выполнить оценку шаблонов для всех N изображений и добавить новые шаблоны к множеству 1, а новые шаблоны с шумом также и к множеству 2.

Оценка проводится путем сравнения шаблонов с целями и выбора двух шаблонов, дающих наилучшее совпадение. Назовем их соответственно "первым наименьшим" и "вторым наименьшим".

Несколько рекомендаций по генерации множеств шаблонов:

- все шаблоны с одинаковым индексом должны быть попарно различными в достаточной степени;
- каждый новый шаблон следует проверять на всем множестве изображений;
- если шаблон используется при распознавании только как второй наименьший и разница между результатами сравнения первого и второго шаблонов с целями больше, чем некоторый наперед заданный порог, второй шаблон удаляется. Если разница меньше порога, второй шаблон удаляется, но следует повторить распознавание. Если появляются ошибки, шаблон следует вернуть.

Построенные таким образом множества шаблонов можно применить для распознавания.

Принятие решения при распознавании:

- если результат соответствует индексу шум, перейти к следующей цели;
- в случае совпадения индексов первого и второго шаблонов, принимается этот индекс;
- если разница в оценке первого и второго минимального больше заданного порога, принимается индекс первого шаблона;
- в случае, когда не выполняются перечисленные выше условия, проверить цель на втором множестве шаблонов и принять индекс, полученный в результате сравнения.

УДК 621.824:51

Анализ механических систем с неголономными связями

Лапанович И. О.

Белорусский национальный технический университет

Механизмы представляют собой несвободные системы. Динамика таких систем определена не только характером изменения действующих сил, масс, их начальных состояний, но и свойством связей.

Среди множества задач динамики, при ее современном состоянии, менее изученную область представляют задачи динамики механизмов с неголономными связями.

Влияние связей на динамические процессы, форма их описания и средства реализации приковывали пристальное внимание ученых с момента зарождения механики как науки. Лагранж, используя понятие связи в виде преодолимого препятствия, описанного аналитически условным уравнением, смог учесть связи не только в конечной, но и в дифференциальной неинтегрируемой форме, природа которых была выявлена столетие спустя. На протяжении 19 века в результате интенсивного изучения в механике было выявлено такое множество различных связей, что возникла необходимость введения понятий как голономных связей, описываемых уравнениями в конечной форме, так и неголономных, уравнения которых, кроме координат содержат еще и производные по времени.