

ОБРАБОТКА СТАТИЧНЫХ ДВУМЕРНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В РОБОТОТЕХНИКЕ

Ахмадеев А.А.,

научный руководитель канд. техн. наук Ткачёв Н. Н.

Сибирский Федеральный Университет

Обработка изображений — любая форма обработки информации, для которой входные данные представлены изображением, например, фотографиями или видеокадрами. Обработка изображений может осуществляться как для получения изображения на выходе (например, подготовка к полиграфическому тиражированию, к телетрансляции и т. д.), так и для получения другой информации (например, распознавание текста, подсчёт числа и типа клеток в поле микроскопа и т. д.). Кроме статичных двумерных изображений, обрабатывать требуется также изображения, изменяющиеся со временем, например видео.

В настоящей работе исследуются алгоритмы обработки статичных двумерных изображений с целью получения данных о расположении робота относительно других объектов в пространстве. Данные методы могут быть использованы в робототехнике для определения положения мобильного робота и дальнейших расчётов траектории его движения в пространстве.

Постановка задачи

Пусть имеется вертикальный снимок участка пространства с однородным фоном (назовём данный участок *сценой*), на котором запечатлён робот, находящийся в точке А, окружающие его препятствия и точка В, в которую необходимо доставить робота (см. рисунок 1).

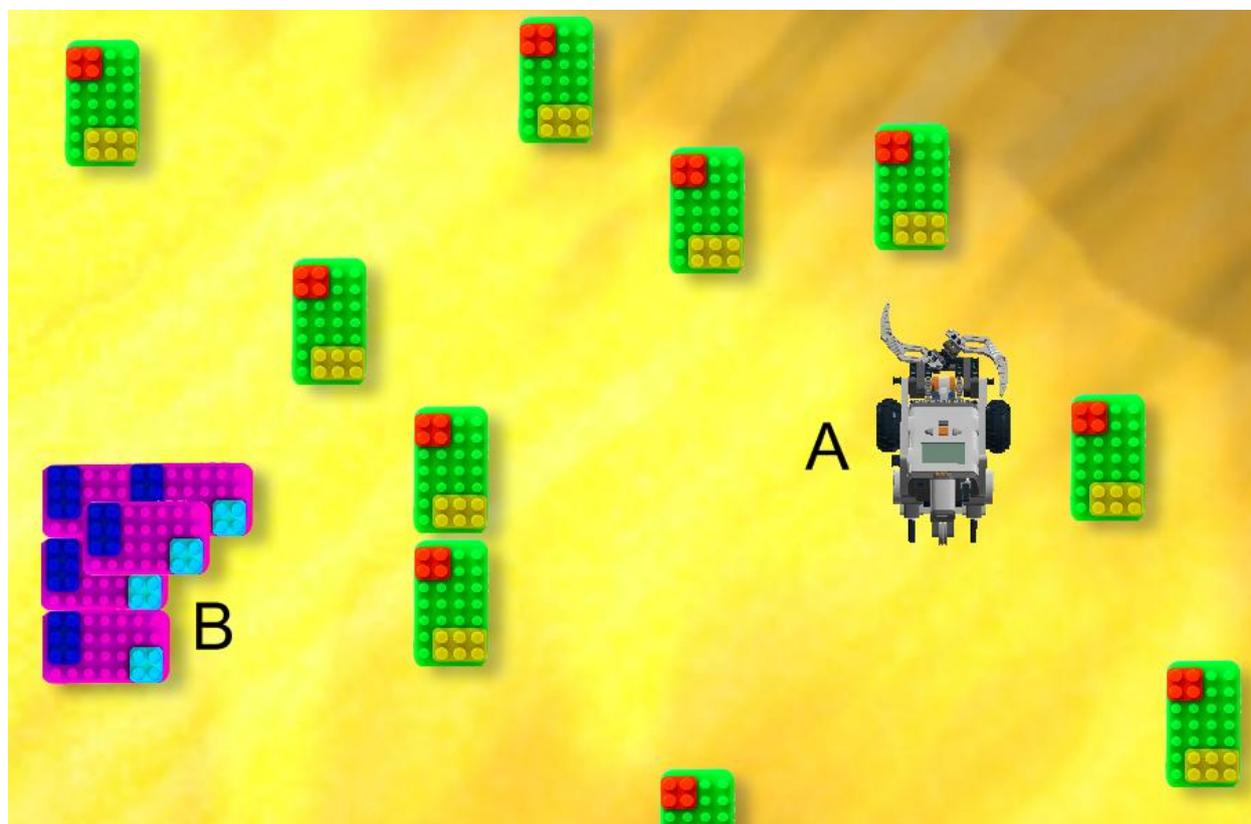


Рисунок 1 — Пример кадра сцены с мобильным роботом (А), препятствиями и конечной точкой (грузом, базой и т.д.) — В

Управляющей программе требуется, получив в качестве входных данных снимок сцены, распознать образы объектов и рассчитать оптимальный (кратчайший) путь робота из точки А в точку В. Полученная информация в дальнейшем может использоваться для управления роботом.

Обрабатываемое изображение представляется в бинарном виде, после чего возможно применение матричных алгоритмов.

Применяемые алгоритмы

При обработке исходного изображения применяется класс алгоритмов, среди которых:

1. Медианный фильтр — один из видов цифровых фильтров, используемый в цифровой обработке сигналов и изображений для уменьшения уровня шума.

2. Методы выделения границ, такие как оператор Собеля и оператор Шарра — алгоритмы, используемые в процессе адаптивной бинаризации изображения. Бинаризация — перевод полноцветного или в градациях серого изображения в монохромное, где присутствуют только два типа пикселей.

3. Методы выделения связных областей и маркировки объектов (присвоение каждому типу объектов на сцене уникального идентификатора, который используется в дальнейших расчётах).

В практических приложениях, рассчитанных на использование в реальном времени распознавание образов часто выполняют в виде следующей последовательности:

Получение изображения (1) — Адаптивная бинаризация (2) — Серия морфологических операций (3) — Разметка объектов (4) — Заполнение пространства признаков объектов (5).

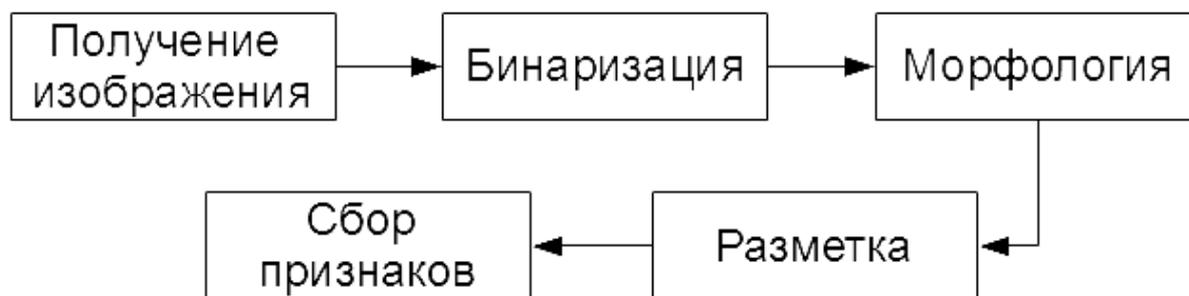


Рисунок 2 — Упрощенная схема распознавания образов на изображении

Для расчёта кратчайшей траектории применяется волновой алгоритм.

Вышеназванные алгоритмы запрограммированы с помощью языка программирования Matlab.

Актуальность

Алгоритмы обработки статичных двумерных изображений используются во многих задачах, в том числе и в задачах робототехники. Основное применение подобных систем в настоящее время — обработка изображений, полученных с метеозондов, дронов и спутников. Данные алгоритмы могут применяться в условиях, когда для навигации робота нет возможности использовать системы типа ГЛОНАС или GPS.