

Куровые работы для 2-го курса
Биомиметические алгоритмы навигации мобильных роботов,
основанные на усредненном оптическом потоке
проф. Матвеев А.С. almat1712@yahoo.com

За последние двадцать лет фокус исследований по робототехнике сместился со специализированных, сложных, дорогостоящих и как правило, немногочисленных устройств в сторону массовых, простых и относительно дешевых аппаратов. Для многих устройств подобного рода видеочамера является естественным выбором сенсорного оснащения. Например, для летательных микроаппаратов, оперирующих в городской среде, инфракрасные датчики излишне чувствительны к обычным для такой среды отвлекающим световым эффектам и имеют недостаточное дальное действие, сонары слишком медленны и тяжелы, лазерные устройства могут создавать опасность для окружающих.

Усредненный оптический поток — это средняя скорость движения пикселей изображения видеочамеры, смонтированной на роботе. Он определяется рядом факторов: линейной и угловой скоростью чамеры, её ориентацией, степенью близости к отображаемым объектам и т.п. Имеется немало свидетельств в пользу того, что при навигации и управлении движением многие опирающиеся на зрение летающие биологические организмы используют не детализированную, а усредненную информацию о движении всего зрительного массива в формах, аналогичных оптическому потоку. К примерам относится центрирование пчелы при перемещении в узком тоннеле/коридоре; есть основания полагать, что в алгоритме центрирования ведущую роль играет разность средних скоростей движения пикселей на сетчатке левого и правого глаза, соответственно.

Следующие темы нацелены на разработку алгоритмов навигации и управления мобильными роботами в узких протяженных операционных пространствах на основе компактных и дешевых оптических датчиков. Далее подразумевается определенная степень неоднородности изображения.

1. Построение математической модели оптического потока: требуется связать его значение с параметрами операционного пространства и мобильного робота. Предполагается ряд этапов с разными предположениями о сцене (прямой коридор, поворот, сужение-утолщение и т.п.)
2. Программная реализация математической модели оптического потока.
3. Аналитический обзор практических методов вычисления оптического потока.
4. Построение кинематической модели мобильного робота на плоскости и в трехмерном пространстве, ее исследование.
5. Разработка основанных на оптическом потоке алгоритмов центрирования мобильного робота, движущегося в узком протяженном пространстве.
6. Навигация роя мобильных роботов для локализации и сопровождения мобильных объектов.

В перспективе развитие темы нацелено на кооперацию с фирмой "Астрософт"
<https://www.astrosoft.ru/>