

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИ ПОМОЩИ СЕНСОРА KINECT И БИБЛИОТЕКИ PCL

Пантюхин А.Р.

Научный руководитель: Александрова Т.В.
Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30
E-mail: tmag@sibmail.com

Введение

В настоящее время в робототехнике наблюдаются процессы социализации, т.е. ориентации роботов нового поколения на взаимодействие с человеком. Одним из основных препятствий на пути социальной робототехники является определение объектов, бытовых предметов, которое необходимо роботам, чтобы адекватно реагировать на действия пользователя.

На данный момент существует большое количество способов распознавания объектов. Многие из них работают по цветовому признаку, самые совершенные используют нейронные сети.

На сегодняшний день очень быстро развиваются технологии очень быстро развиваются технологии 3D сканирования. Когда Microsoft выпускал свой сенсор, то никто не мог и подумать, что он станет настолько популярен в среде робототехники. Далее пойдет описание метода который, используется для распознавания объектов, далее полученная информация используется роботом для взаимодействия с человеком

Сенсор Kinect



Рис.1. Сенсор Kinect

Kinect – это горизонтально расположенная коробка на небольшом круглом основании, которую помещают выше или ниже экрана. Размеры – примерно 23 см в длину и 4 см в высоту. Состоит из двух сенсоров глубины, цветной видеокамеры и микрофонной решетки. Проприетарное программное обеспечение осуществляет полное 3-х мерное распознавание движений тела, мимики лица и голоса. Микрофонная решетка позволяет производить локализацию источника звука и подавление шумов, что дает возможность говорить без наушников и микрофона. Датчик глубины состоит из инфракрасного проектора, объединенного с монохромной КМОП-матрицей, что позволяет датчику Kinect получать трёхмерное изображение при любом естественном освещении.

Диапазон глубины и программа проекта позволяет автоматически калибровать датчик с учётом

условий игры и окружающих условий, например мебели, находящейся в комнате.



Рис. 2. Пример изображения полученного с сенсора Kinect

PointCloudLibrary. Облака точек

Для работы с сенсором глубины встроенным в Kinect используется библиотека PCL (Point Cloud Library Kinect имеет провод с разъемом USB 2.0, что позволяет без проблем подключить его к персональному компьютеру. Для написания программы использовалась среда разработки Visual Studio 2010. Язык программирования C++. Обработать 3D изображения с помощью стандартных средств VS 2010 не представляется возможным. Было принято решение использовать специализированную библиотеку PCL – Point Cloud Library. Эта библиотека предназначена для получения и обработки так называемого облака точек (Point Cloud). В общем случае облако точек (рис. 2) это набор вершин в трёхмерной системе координат.

Эти вершины, как правило, определяются координатами X, Y и Z и, как правило, предназначены для представления внешней поверхности объекта.

Облака точек чаще всего создаются 3D-сканерами. Эти устройства в автоматическом режиме замеряют большое количество точек на поверхности сканируемого объекта и зачастую генерируют на выходе облако точек как файл данных. Таким образом, облако точек представляет собой множество точек, полученных в результате 3D-сканирования объекта.

В результате процесса трёхмерного сканирования облака точек используются для многих целей, в том числе для создания трёхмерных CAD-

моделей для производственных деталей, для метрологии и контроля качества, а также для множества других целей, связанных с визуализацией, компьютерной анимацией, рендерингом и приложений массовой кастомизации.

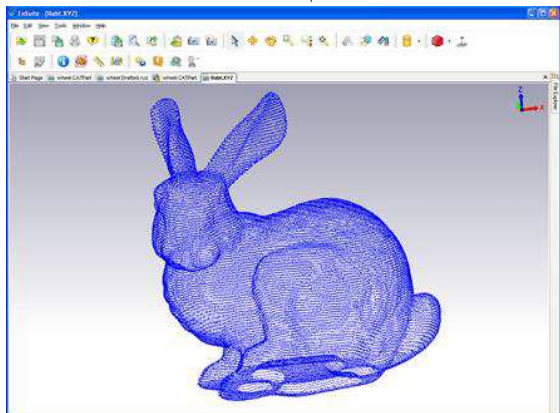


Рис. 3. Облако точек

В результате процесса Далее определяются геометрические параметры объекта(-ов), происходит сравнение с базой и делается заключение, что это за фигура. В случае лица, определяются характерные зоны и по сумме моментов определяется кому это лицо принадлежит. Вышеописанный метод позволяет определять предметы и лица с высокой точностью, но обладает низкой производительностью. Для повышения производительности необходимо переносить все вычисления на видеокарту, например технология CUDA.

ЧИСЛЕННОЕ ОБРАЩЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЛАПЛАСА

Перебейносова Е.С., Онуфриев В.А., Гончаров В.И.

Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30
E-mail: katik-90@bk.ru

Введение

Одной из основных задач при построении самонастраивающихся систем автоматического управления (САУ), является задача идентификации объектов управления. Для того чтобы оценить точность идентификации, необходимо сравнить исходную функцию времени с соответствующей функцией, полученной по модели объекта. С этой целью необходимо решить задачу обращения преобразования Лапласа. Эта же задача возникает при исследовании полученной модели по различным критериям и в различных режимах работы. Это относится, например, к проверке модели на робастность, устойчивость, реакции на внешние воздействия и т.д.

Обращение преобразования Лапласа на основе численных характеристик

В работе предлагается вариант решения задачи, направленный на снижение объема вычислений при обращении преобразования Лапласа. С этой целью привлекаются подходы, позволяющие

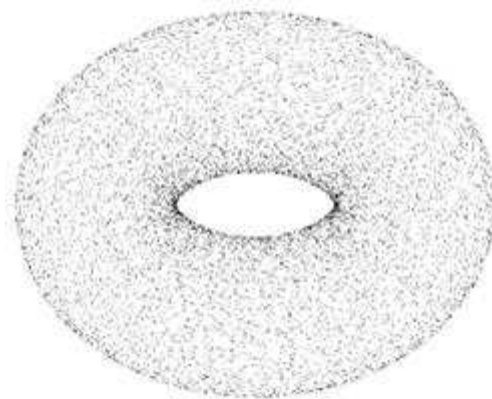


Рис. 4. Фильтрованный объект

Заключение

В процессе разработки данного метода были изучены многие аспекты распознавания объектов и лиц. Далее планируется повысить точность распознавания. Внедрить систему в другого робота и прочие системы.

Литература

1. Облака точек [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Облако_точек, свободный.
2. Сенсор Kinect управлен. Брошюра .2011 г. – 46 с.

перевести основные вычислительные процедуры в область изображений, обеспечивающих снижение объема операций. Один из них базируется на вещественном интерполяционном методе (ВИМ) [2], который отличается сравнительной экономичностью в расчетах и моделировании. Кроме того, он хорошо сочетается с численными методами и цифровыми вычислительными средствами.

В основе ВИМ лежит интегральное преобразование, которое можно рассматривать как частный случай преобразования Лапласа

$$F(p) = \int_0^{\infty} f(t) e^{-Pt} dt, p = \delta + j\omega \quad (1)$$

при $\omega=0$.

Приближенное обращение преобразования Лапласа можно выполнить с помощью определения оригинала в виде функционального ряда. Такой метод рассматривался в диссертации [6], который был взят за основу в работе.

Рассмотрим решение задачи обращения преобразования Лапласа при помощи ВИМ, в основе