

УДК 004.5

## **РАЗРАБОТКА АЛЬТЕРНАТИВНОГО МАНИПУЛЯТОРА НА ОСНОВЕ WEB-КАМЕРЫ**

*Чернобай Ю.А., Романченко П.К., Теплинский К.С.  
Донецкий национальный технический университет*

В мире есть множество примеров альтернативных манипуляторов – это и джойстики и видоизмененные мыши. Компьютер стал неотъемлемой частью нашей жизни поэтому необходимы новые, более удобные и практичные, подходы управления. Например инженер шведского университета Лунд Мартин Таль объявил об удачном испытании демонстрационного образца своей системы, позволяющий управлять курсором компьютера без помощи рук. Система состоит из двух основных частей: приемно-анализирующего блока и программного обеспечения со специальным интерфейсом.

В данной работе рассматривается создание альтернативного манипулятора на основе web – камеры, целью которой есть заменить метод управления курсором мыши. Web камера выбрана т.к. это доступное и дешевое устройство для получения динамического изображения в реальном времени. В каждый момент времени изображение будет обрабатываться с помощью алгоритмов распознавания и на основе полученных результатов вычисляется положения курсора и необходимое действие курсора.

Для начала отмечу, что любительская робототехника (где для распознавания почти всегда используются веб-камеры, или даже камеры мобильных телефонов), является достаточно сложной сферой для применения алгоритмов распознавания изображений. Это обусловлено следующими основными проблемами:

- изображения с веб-камеры изобилуют шумами;
- не обеспечивают достаточной для уверенного распознавания разрешающей способности;
- почти всегда присутствует сложный фон, обусловленный пребыванием робота в заставленной квартире, или на

- оживленной улице;
- требуемая освещенность, достаточная для распознавания, часто недостижима;
- объекты представлены в самых разных расцветках, проекциях, вариациях и модификациях.

Существует четыре основных и общепризнанных подхода к распознаванию образов:

- сравнение с образцом (корреляция): подход основан на геометрической нормализации изображения, и вычислении «расстояния» получившейся нормализации до прототипа;
- статистические методы (признаковые): сводятся к выделению «признаков» изображения. Затем, производится сравнение этих признаков с известными статистическими распределениями этих же признаков в образцах;
- нейронные сети: выбирается тип искусственной нейронной сети, и проводится ее обучение по известным образцам;
- структурные и синтаксические методы: образец разбирается на более простые элементы, и строится правило зависимости от вхождения/не вхождения того или иного элемента или последовательностей.

В силу особенностей современной электронной базы, нейронные сети для своей работы могут потребовать слишком много времени и оказаться по этому параметру неэффективными для применения в роботах. Причем, проблема может возникнуть как при обучении сети, так и при непосредственно распознавании.

Сравнение с образцом - тоже очень трудоемкий с точки зрения вычислений метод. Используются сложные математические преобразования.

Второй и четвертый подходы имеют немало сходства, поэтому иногда их объединяют в одну группу.

Не обязательно использование только одного подхода.

Подходы могут применяться последовательно. Чаще всего сначала с помощью “быстрых” методов отсекается большая часть изображений, а затем к оставшимся применяются “медленные” (трудоемкие) методы.

Конечной целью нашей научной работы является создание манипулятора, использующего для управления курсором мыши Web-камеру и руку пользователя.

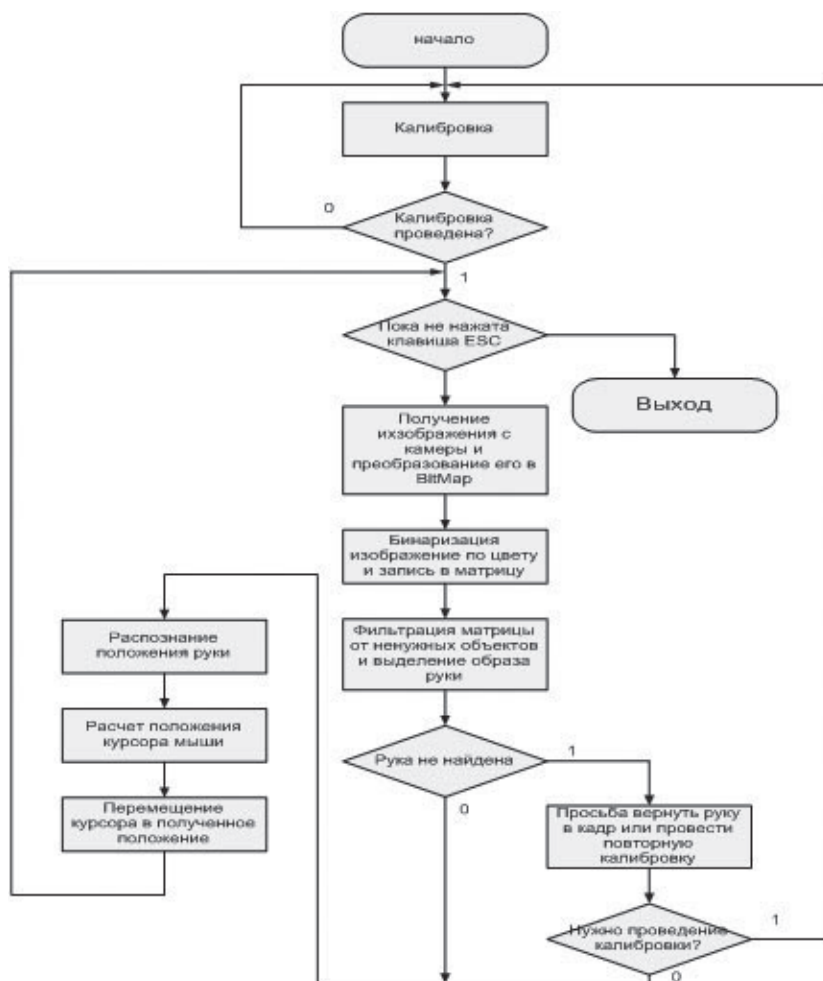


Рисунок 1 - Алгоритм работы программы

Первым шагом при написании научной работы была разработка узкоспециализированного алгоритма нахождения руки, способного с большой скоростью распознавать расположение кисти руки не зависимо от окружения, качества камеры освещения и цвета кожи. Чтобы убрать фактор влияния освещения и цвета кожи в начале программы и при изменении этих факторов проводится цветовая калибровка. Чтобы убрать фактор влияния окружения и качества камеры поводится фильтрация для устранения шума(степень которого зависит от качества камеры ) и посторонних объектов (мелкие объекты которые по цвету совпадают с цветом кожи).

Следующим шагом разработка алгоритма способного распознать особые оговоренные положения кисти которые будут использоваться для манипулирования.

И заключительный шаг привязка работы курсора к разработанным алгоритмам.

Подробный алгоритм работы программы рассмотрен на рис. 1.

Это изобретение может быть использовано в разных сферах, для более удобного управления вашим компьютером. Альтернативный манипулятор не просто замена мыши, а интуитивное управление. Сфера применения самая различная - начиная от повседневного использования и заканчивая реалистичностью в игровой и промышленной индустриях.

## Литература

- [1] Фурман Я.А., Юрьев А.Н., Яншин В.В., Цифровые методы обработки и распознавания бинарных изображений, 1992
- [2] Стэнли Б. Липпман Основы программирования на C++, 2002 г.