

Санкт-Петербургский Государственный Университет

Математико-механический факультет

Кафедра системного программирования

Выделение человека на изображении

Курсовая работа студента 361 группы

Монькина Александра Александровича

Научный руководитель Петров А. Г.

Санкт-Петербург

2012

Оглавление

Введение	3
Подходы	4
Вычитание фона.....	4
Сегментация.....	6
Определение положения сегмента	7
Заключение	10
Ссылки	11

Введение

Для определенных задач существует необходимость выделить объект на снимке, удалив фон. Для этих целей служит маска, черно-белая картинка, по которой можно отделить пиксели объекта на исходном изображении от фона.

Задача: для входного изображения сделать маску для удаления фона.

Ограничения:

- изображениями являются снимки, сделанные при дневном освещении на однотонном фоне;
- объект на изображении всегда один;
- объект – голова человека или торс.

Планируется применение автоматического определения масок в процессе восстановления 3d моделей по серии изображений.

Подходы

Существует много различных способов удалить фон на изображении. Изначально не рассматривается ручной способ удаления, так как, несмотря на высокую точность получаемых результатов, необходимо добиться автоматизации процесса для обработки больших объемов входных данных. Исходя из ограничений выделены два различных подхода: вычитание фона из исходного изображения и сегментация изображения с последующим выделением требуемого участка изображения.

Вычитание фона

Принцип работы: из исходного изображения, содержащее фон и объект, вычитается изображение, содержащее только фон, затем получившееся изображение обрабатывается для удаления шумов.

Требуется два изображения: снимок с объектом (исходное изображение) и снимок без объекта (только фон, снятый при том же освещении из той же камеры). В результате можно получить маску, которая очень точно повторяет объект на исходном изображении.

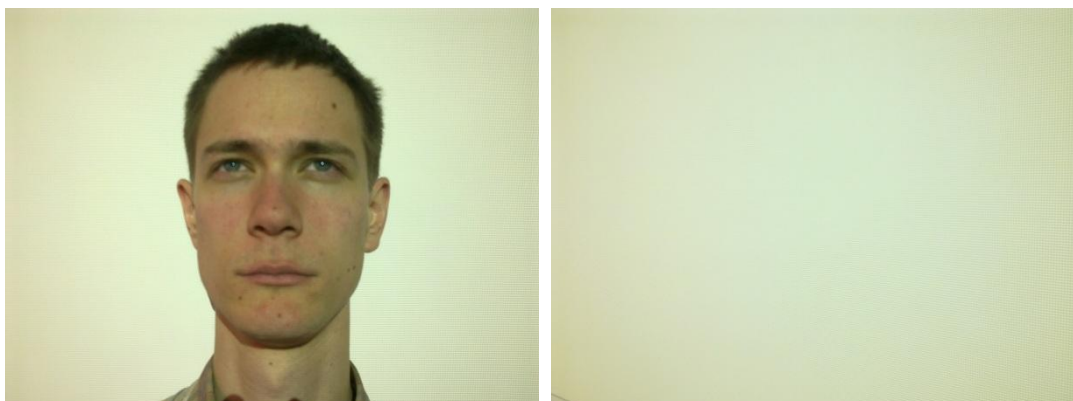
Действительно точных результатов можно добиться лишь при совпадающем фоне, полученном при съемке из той же камеры из того же положения, что достигается, например, при использовании штатива. Дополнительное ограничение на фон - контрастность, чтобы при вычитании изображения не удалить нужные участки объекта. Конечный результат очень сильно зависит от освещения: для удаления шумов может потребоваться ручная настройка параметров для каждой пары изображений.

Этот метод прост в реализации и дает точные результаты при определенных ограничениях на съемку. Но результат этого метода очень сильно зависит от условий съемки.

Из-за сильной зависимости от условий съемки этот метод в данной задаче не подходит.

Пример вычитания фона

Из исходного изображения вычитается фон, полученный результат фильтруется для избавления от шумов.



Маска



Сегментация

Способ удаления фона на изображении, основанный на сегментации изображения. Сначала исходное изображение разбивается на множество сегментов, как показано ниже.



Для сегментации используется реализация алгоритма **Efficient Graph-Based Image Segmentation** [1].

Для этого метода достаточно одного исходного изображения. Маска создается путем выделения нужного сегмента по цвету. Основная проблема – определить нужный сегмент.

Так как объект на снимке один, то задача сводится к поиску одного сегмента. Для выделения сегмента используется его цвет, поэтому необходимо узнать цвет пикселя, принадлежащего сегменту.

Определение положения сегмента

Рассмотрены следующие способы определения положения сегмента:

- Фиксированное положение объекта
- Определение положения лица
- Поиск по цвету кожи

Фиксированное положение объекта

Для определения сегмента принимается, что объект на всех изображениях находится в одном месте, например, в центре снимка. Такой способ позволяет выделить любой желаемый объект. Но накладываются ограничения на съемку. Дополнительная проблема: результат сегментации может иметь шумы или отдельные выделенные в сегменты области на объекте, которые будут трактоваться как сам объект.

Способ универсален для любых объектов, но накладывает определенные ограничения на съемку и на объект.

Определение положения лица

Поскольку объектом на снимках является человек, опробован способ выделения нужного сегмента по определению положения лица.

Поиск положения лица испытан средствами OpenCV2.1 [2]. Точных результатов можно добиться на снимках лица, на которых четко видны глаза. При съемке сбоку найти лицо не удастся. На некоторых тестовых фотографиях лицо не было обнаружено или позиция была определена неверно. Использование этого метода как единственного для определения положения нужного сегмента не рассматривается.

Поиск положения лица в данной задаче не подходит, так как предполагается поиск сегмента при съемке головы сбоку или торса.

Поиск по цвету кожи

Предполагается, что цвет кожи на изображениях в различных цветовых схемах укладывается в определенный диапазон значений, по которым можно точно выделить кожу на снимке. Для проверки были выбраны следующие цветовые схемы: RGB (Red, Green, Blue), HSV (Hue, Saturation, Value), TSL (Tint, Saturation, Lightness), YCrCb, CIELAB.

Выделить подходящий для определения кожи диапазон в схемах RGB и TSL не удалось. Схема YCrCb используется в методе, описанном в статье **A New Fast Skin Color Detection Technique** [3]. При достаточно жестких ограничениях на съемку или ручном подборе параметров для каждого снимка появляется возможность достаточно точно выделить кожу на изображении. Для данной задачи выделить подходящий диапазон, в который укладывается цвет кожи, не удалось.

Выделение сегмента на снимке производится в схеме HSV. Для определения положения кожи были рассмотрены методы на основе **Skin Color Measurements in Terms of CIELAB Color Space Values** [4] и **Naked People Skin Filter** [5].

Skin Color Measurements in Terms of CIELAB Color Space Values

В статье описываются результаты исследований измерений параметров кожи на подопытных в возрасте от 18 до 29 лет, европейцев. Именно эти параметры были выбраны за основу поиска кожи.

Для определения положения пикселей кожи исходные изображения необходимо привести в цветовую схему **CIELAB**, после некоторых манипуляций со слоями получить три изображения, на которых нужно выделить пиксели из предложенного диапазона.

Параметры из статьи для определения пикселей кожи на изображении не дали желаемый результат. Для определения положения кожи на снимках предложенные диапазоны в цветовой схеме CIELAB не подошли.

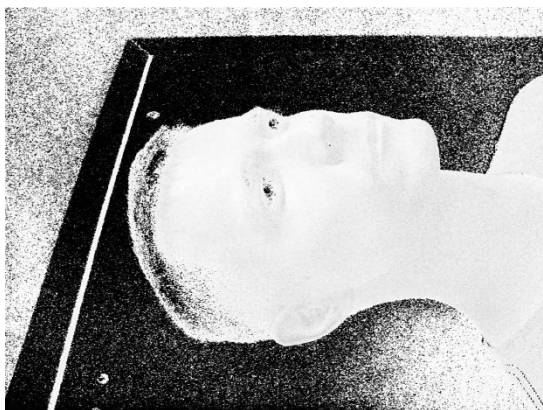
Поиск подходящего диапазона не дал приемлемых результатов.

Naked People Skin Filter

Алгоритм для определения кожи на изображении, на основе цветовой схемы RGB.

Предложенные диапазоны не подошли для точного определения кожи на снимках. Но промежуточные результаты работы алгоритма дают возможность приближенно определить положение кожи. Так как объект на снимке предполагается один, достаточно приближенное определение пикселей, принадлежащих сегменту с кожей.

*Пример промежуточного результата работы метода, основанного на **Naked People Skin Filter***



Заключение

В ходе проведенной работы по определению масок была изучена библиотека компьютерного зрения OpenCV2.1, рассмотрены методы определения кожи на изображении. В результате было реализовано создание маски на основе двух изображений: объекта на фоне и отдельно фона. Реализовано создание маски по сегментированному изображению. Реализовано определение вероятного положения кожи на фотографии.

Ссылки

[1] Efficient Graph-Based Image Segmentation, Pedro F. Felzenszwalb and Daniel P. Huttenlocher

<http://www.cs.brown.edu/~pff/segment/>

[2] OpenCV (Open Source Computer Vision) is a library of programming functions for real time computer vision.

<http://opencv.willowgarage.com/wiki/>

[3] A New Fast Skin Color Detection Technique, Tarek M. Mahmoud

[4] Skin Color Measurements in Terms of CIELAB Color Space Values, Ian L. Weatherall and Bernard D. Coombs

[5] Naked People Skin Filter, Margaret M. Fleck, David A Forsyth