

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕКТОВ В ВИДЕОРЯДЕ

Нафе Башар Алкзир

студент института принтмедиа и информационных технологий
Московский государственный университет печати имени Ивана Федорова
127550 Россия, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2А
nafe93@windowslive.com

Ноздрачев Сергей Алексеевич

ассистент кафедры информатики и информационных технологий
Московский государственный университет печати имени Ивана Федорова
127550 Россия, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2А
nozdr.s.a@gmail.com

Аннотация. В работе рассматриваются различные виды трекинга и основные алгоритмы реализации. Также рассматриваются современные методы разработки трекинга.

Ключевые слова: трекинг, алгоритмы, объекты, слежение за объектом, поиск, камеры, видеокадры.

Трекинг — это определение местоположения движущегося объекта или нескольких объектов во времени с помощью камеры. Происходит это с помощью алгоритмов, которые анализируют кадры видео и определяют местоположение данного тела. Эта технология помогает человеку взаимодействовать с виртуальной и дополненной реальностью.

Основная проблема трекинга заключается в определении объекта в последовательных кадрах, особенно если тело движется быстро относительно частоты кадров (рис. 1). Для решения этой проблемы используется модель движения, которая описывает, как может измениться объект при его различных движениях. Примерами таких простых моделей движения являются:

трекинг плоских объектов или 2D объектов, его положение зависит от двух осей $\{x,y\}$;

трекинг 3D объектов, здесь создаются 2 плоскости — первая $\{x,y\}$ и вторая $\{x,z\}$ или $\{y,z\}$, через которые определяются местоположение и изменения объекта, т.е. модель движения определяется в зависимости от его положения в пространстве и ориентации.

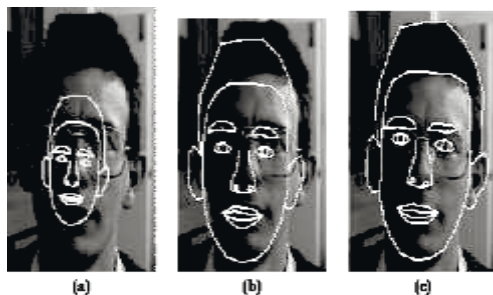


Рис. 1. Проблема с определением размера лица при движении

Основные области применения алгоритмов трекинга имеют разнообразные направления:

- слежение за объектами, получение информации об их положении в пространстве (рис. 2);

- стабилизация видеопоследовательности на каком-либо объекте;
- отслеживание перемещения объектов при недостатке информации, полученной из изображения (например, при перекрытиях);
- алгоритмы сжатия и улучшения качества видеопотока;
- калибровка камеры;
- 3D реконструкция;
- сегментирование;
- распознавание жестов;
- генерация панорам;
- создания сцен с дополненной реальностью.



Рис. 2. Слежение за объектами, получение информации об их положении в пространстве

Существуют различные алгоритмы, по которым трекинг работает, используя одну или несколько камер.

Трекинг с использованием одной видеокамеры

Часто работа модулей трекинга прочно связана с работой сенсора перемещения. Для возведения траекторий движения проводится поочередный анализ каждого видеокадра, на котором находятся передвигающиеся объекты. В общем случае в одном видеокадре может находиться несколько передвигающихся объектов, вследствие этого

программе нужно не только выстроить линии движения, но и различить объекты и их движения.

Первый алгоритм с использованием одной камеры — это трекинг по двум видеокадрам, в начале отмечаются движения на текущем и прошлом видеокдрах, дальше проводится анализ скорости, перемещения объектов, и еще их размеров. Самые вероятные движения присваиваются каждому объекту и в итоге складываются в траекторию.

Трекинг по нескольким видеокдрам

Объекты в видеокдрах могут передвигаться разнообразно: их линии движения могут пересекаться, они могут исчезать и появляться снова (к примеру, если телекамера смотрит за дорогой, то авто в видеокдрах сможет перекрываться другим, а потом опять выезжать из-за него), несколько объектов могут объединяться, либо резко менять направление движения. В таких ситуациях задача возведения точной линии движения усугубляется. Для анализа подобных трудных движений алгоритм возведения траектории по 2 видеокдрам не подходит, он выдает высокую погрешность. Для увеличения точности трекинга часть изготовителей применяют технологию анализа очередности телекдраов и постоянной постобработки полученных результатов (рис. 3).



Рис. 3. Трекинг по нескольким видеокдрам (анализ очередности)

Корреляционные алгоритмы

Для анализа массовых движений применяются корреляционные алгоритмы. Здесь нужно установить область видеокдра, движение которой станет строиться, потом программа запустит поиск данной области на следующих видеокдрах, после этого предоставит линию движения. Кроме того, в виде поисковой области сможет выступать любой передвигающийся объект, на который отреагировал сенсор перемещения, либо объект конкретного типа, который выявил классификатор ПО. Основной недочет корреляционного алгоритма — его высокая ресурсоемкость, поскольку на первичный анализ поискового образца (выделение цветов, возведение гистограммы, установление особых точек) потребуется в десятки, а время от времени в сотни раз больше вычислительных мощностей, нежели требует алгоритм, базирующийся на сенсоре перемещения.

Межкамерный трекинг

Возведение траекторий объектов происходит по нескольким видеокдрам, для реализации этого типа минимум нужны две камеры. Существуют два типа алгоритмов для реализации этого типа.

1. Подразумевает использование синхронизации между двумя видеокдрами, объект переходит из угла обзора одной камеры в угол обзора другой, программа отмечает данный переход и как бы «подхватывает» объект и предоставляет линию движения.
2. Способ базируется на интерактивном поиске (рис. 4). Здесь надо установить среднее время перехода с одной камеры к другой и описать параметры объекта, который мы ищем.



Рис. 4. Интерактивный поиск

Так как разработка программ с использованием технологии трекинга достаточно ресурсоемкая, то в основном используются библиотеки компьютерного зрения, примером таких библиотек может быть OpenCV и EmguCV.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шати́ро Л. Компьютерное зрение / Л. Шапи́ро, Дж. Стокман: пер. с англ. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. — 752 с. — С. 8.
2. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB — М.: Техносфера, 2005. — 1072 с.
3. Барсегян А.А. Технологии анализа данных и процессов: учеб. пособие / А.А. Барсегян, М.С. Куприянов, И.И. холод и др. — 3-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ Петербург, 2009. — 512 с.: ил.
4. Яне Б. Цифровая обработка изображений — М.: Техносфера, 2005. — 1071 с.
5. Слежение за точечными особенностями сцены [электронный ресурс] Антон Конушин [Интернет портал] Слежение за точечными особенностями сцены [Электронный ресурс] (дата обращения: 14.11.2015)
6. Трекинг [Электронный ресурс]. — URL: http://maskedbrothers.ru/articles/tracking_basic (дата обращения: 15.11.2015)

DEFINITION OF OBJECT IN THE VIDEO

Alkzir Nafe Bashar

*Moscow State University of Printing Arts
127550 Russia, Moscow, Pryanishnikova st., 2A*

Sergey Alecseevich Nozdrachev

*Moscow State University of Printing Arts
127550 Russia, Moscow, Pryanishnikova st., 2A*

Annotation. *The paper deals with various kinds of tracking and implementation of basic algorithms. It also discusses the development of modern methods of tracking.*

Keywords: tracking algorithms, objects, object tracking, search, camera, video frames.