Алгоритм стабилизации видеоизображения при наличии в поле зрения быстро движущихся объектов

А.О. Лебедев

Новосибирский филиал Института физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН

«Конструкторско-технологический институт прикладной микроэлектроники»,

630090, г. Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 2/1

тел.: +7 (952) 948-9982, эл. почта: artem_leb@mail.ru

DOI 10.34077/RCSP2019-143

При использовании приборов видеонаблюдения, работающих в видимом и/или инфракрасном диапазоне, в нестационарных условиях возникает проблема неустойчивости видеоизображения, обусловленная вибрацией платформы, например, связанной с ветровой нагрузкой. Особенно сильно этот эффект влияет на качество наблюдения и распознавания при применении длиннофокусных объективов, когда незначительные колебания камеры приводят к заметной неустойчивости видеоизображения.

Описание алгоритма

В наиболее часто используемых алгоритмах стабилизации видеоизображения используется анализ корреляционной функции между опорным кадром и последующими N кадрами. Каждый последующий N й кадр смещается на заданную величину $\Delta x + \Delta y$ относительно опорного кадра и рассчитывается корреляционная функция, например, вида:

$$A(\Delta x, \Delta y) = \sum_{i,j}^W H (I_{i+\Delta x, j+\Delta y}^N - I_{i,j}^{base}), \quad \Delta x, \Delta y \in N(-M, +M)$$

где $A(\Delta x, \Delta y)$ – корреляционная функция; $\Delta x, \Delta y$ – сдвиг N го кадра относительно опорного кадра в пикселях по вертикали и горизонтали, соответственно; W, H – ширина и высота кадра в пикселях, соответственно; $I_{i,j}$ – величины сигналов пикселей с координатами i, j ; M – целая константа, соответствующая максимальному сдвигу, определяется параметрами фотоприемника и условиями наблюдения.

Для реализации алгоритма на изображении выбиралась сетка реперных точек. Далее анализ оптического потока проводился только по этим точкам. Вычисляется среднее значение вектора смещения реперных точек $(\Delta x_{cp} + \Delta y_{cp})$, между двумя соседними кадрами и определяются точки со смещением, больше среднего значения на заданную величину $(\Delta x + \Delta y = \Delta x_{cp} + \Delta y_{cp} + const)$. Если заданное число соседних реперных точек имеют величину смещения выше средней на заданную величину, то считается, что эти точки

относятся к быстро движущемуся объекту (область, связанная с движущимся грузовиком, выделена прямоугольником) и исключаются из дальнейшего анализа.

В работе предложен алгоритм стабилизации видеоизображения в режиме реального времени в условиях, когда в сцене присутствует быстро движущиеся объекты. В приборах с реконфигурируемыми вычислительными платформами возможно использование нескольких алгоритмов обработки изображения без изменения аппаратной части. Выбор алгоритма осуществляется оператором нажатием соответствующей кнопки или выбором алгоритма из меню программы. Предложенный алгоритм может использоваться в таких системах как дополнительная возможность получения стабилизированных видеоизображений в условиях, когда в поле зрения появляются движущиеся объекты.

Литература

[1] Fabrizio La Rosa, Maria Celvisia Virzi, Filippo Bonaccorso, Marco Branciforte. Optical Image Stabilization (OIS) // STMicroelectronics [Электронный ресурс]. URL: www.st.com/resource/en/white_paper/ois_white_paper.pdf