5.4. Корреляционные методы
Модель формирования изображения

Наблюдаемое изображение $l(i,j)$

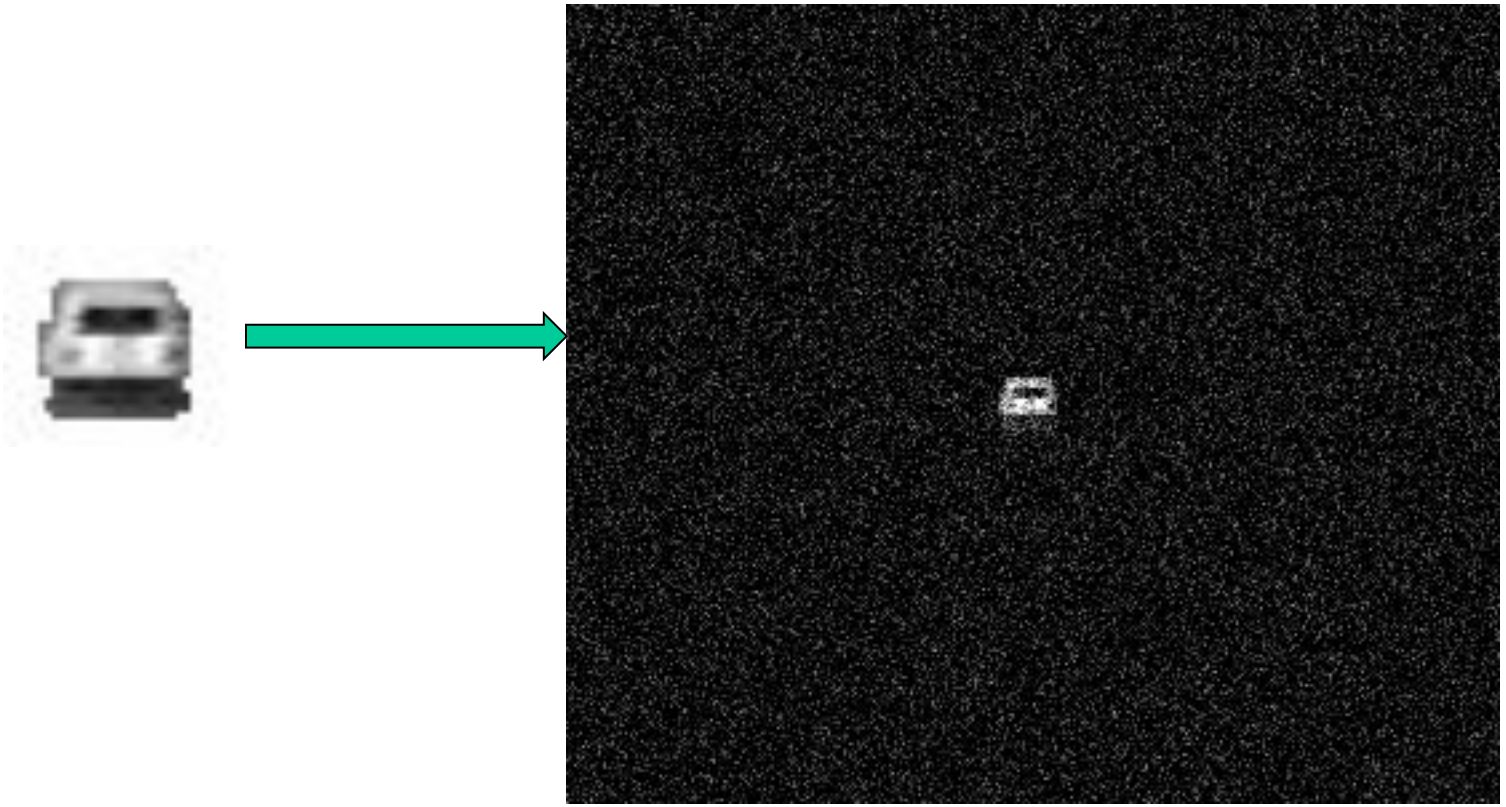
Эталонное изображение $h(i,j)$

$$l(i,j) = Z_h\{h(i,j)\} + \xi(i,j)\ ,$$

Z_h – оператор, воздействующий на изображение объекта (оператор искажений);
$\xi\,(i,j)$ – нормальный белый шум.

Задача обнаружения объекта на нулевом фоне в присутствии гауссова шума

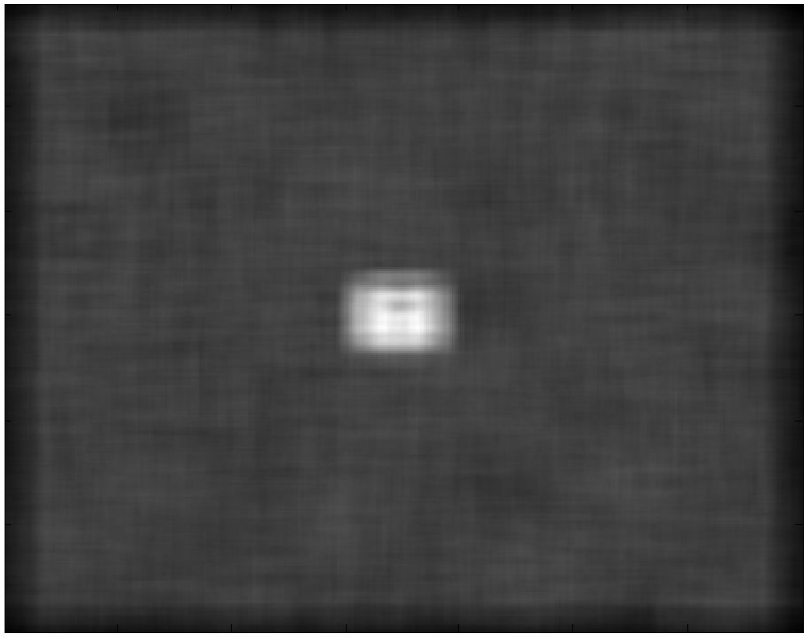
Модель формирования изображения: $l(i,j) = h(i - \alpha, j - \beta) + \xi(i,j)$,



Решение задачи обнаружения объекта на нулевом фоне в присутствии гауссова шума. Классический корреляционный алгоритм

$$F(\alpha,\beta)=\sum_{i,j\in H} h(i,j)\ l(i+\alpha,j+\beta),\qquad \alpha,\beta\in L$$

$F(\alpha,\beta)$

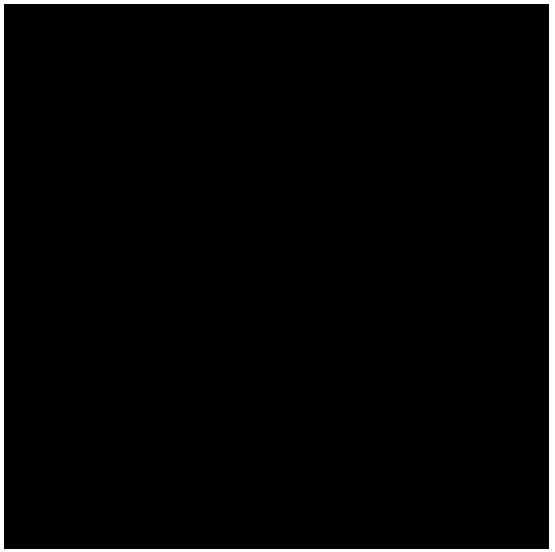


$$(\alpha^*,\beta^*)=\arg\max F(\alpha,\beta)$$

Обнаружение объектов классическим корреляционным алгоритмом на реальных видеосюжетах (1)

Наблюдаемое изображение $l(i,j)$

$F(\alpha,\beta)$



Эталонное изображение $h(i,j)$

Разностные корреляционные алгоритмы

Критериальные разностные функции:

$$F(\alpha,\beta)=\sum_{i,j\in H}\left|l(i+\alpha,j+\beta)-h(i,j)\right|$$

$$F(\alpha,\beta)=\sum_{i,j\in H}\left(l(i+\alpha,j+\beta)-h(i,j)\right)^2$$

Поиск координат объекта:

$$(\alpha^*,\beta^*)=\arg\min F(\alpha,\beta)$$

Обнаружение объектов разностным алгоритмом на реальных видеосюжетах

Наблюдаемое изображение $l(i,j)$

$-F(\alpha,\beta)$

Эталонное изображение $h(i,j)$

Слежение за объектом без обновления эталона

Критериальная функция

$$F_n(\alpha,\beta)=\sum_{i,j\in H}\left|l_n(i+\alpha,j+\beta)-h_n(i,j)\right|$$

Получение оценок координат объекта

$$(\alpha^*,\beta^*)=\arg\min F_n(\alpha,\beta)$$

Обновление эталона

$$h_{n+1}(i,j)=h_n(i,j)$$

Эталон

$h_n(i,j)$

Критериальная функция

$F_n(\alpha,\beta)$

Наблюдаемое изображение

$l_n(i,j)$

Слежение за объектом с покадровым обновлением эталона

Критериальная функция

$$F_n(\alpha,\beta)=\sum_{i,j\in H}\left|l_n(i+\alpha,j+\beta)-h_n(i,j)\right|$$

Получение оценок координат объекта

$$(\alpha^*,\beta^*)=\arg\min F(\alpha,\beta)$$

Обновление эталона

$$h_{n+1}(i,j)=l_n(i+\alpha,j+\beta)$$

Эталон

$h_n(i,j)$

Критериальная функция

$F_n(\alpha,\beta)$

Наблюдаемое изображение

$l_n(i,j)$

Слежение за объектом с фильтрацией эталона

Критериальная функция

$$F_n(\alpha,\beta)=\sum_{i,j\in H}\left|l_n(i+\alpha,j+\beta)-h_n(i,j)\right|$$

Получение оценок координат объекта

$$(\alpha^*,\beta^*)=\arg\min F(\alpha,\beta)$$

Обновление эталона

$$h_{n+1}(i,j)=k\cdot l_n(i+\alpha,j+\beta)+(1-k)h(i,j)$$

$$k=0{,}2$$

Эталон

$h_n(i,j)$

Критериальная функция

$F_n(\alpha,\beta)$

Наблюдаемое изображение

$l_n(i,j)$