

# **Metody Inicjalizacji modelu tła**

**Jakub Gola, Zbigniew Tekiel**

**Wydział EAIiB  
Informatyka Stosowana**

**22.11.2012**

# Metody przestrzenne

## Założenia

- ✦ Obliczenia są wykonywane na kwadratowych blokach
- ✦ Tłem zostaje najczęściej powtarzający się blok
- ✦ Do dobrania najlepszego bloku jest używana transformata operująca w dziedzinie częstotliwości

## Fazy algorytmu

- 1 Kolekcjonowanie kandydatów
- 2 Częściowa rekonstrukcja tła
- 3 Końcowa rekonstrukcja tła z wykorzystaniem transformaty

## Kolekcjonowanie kandydatów

- 1 Podziel ramkę na bloki
- 2 Dla każdego bloku wykonaj
  - 1 Jeśli to pierwszy blok, dodaj go do zbioru reprezentantów
  - 2 Jeśli to kolejny blok, porównaj go z każdym innym w zbiorze reprezentantów
    - ★ Jeśli znajdziesz wystarczająco podobny blok, uaktualnij go
    - ★ W przeciwnym wypadku dodaj blok do zbioru reprezentantów

## Kryteria podobieństwa bloków

$$T_{corr} = \frac{(r_k(i,j) - \mu_{r_k}(i,j))^T (b_f(i,j) - \mu_{b_f})}{\sigma_{r_k} \sigma_{b_f}} \quad (1)$$

$$T_{MAD} = \sum_{n=0}^{N^2-1} |b_{fn}(i,j) - r_{kf}(i,j)| \quad (2)$$

## Częściowa rekonstrukcja tła

Dla każdego bloku, w którego zbiorze reprezentatywnym jest tylko jeden kandydat, zostaje on uznany za tło

## Pojęcie superbloku

B	C	D
A	X	E
H	G	F



## Końcowa rekonstrukcja tła

Dopóki tło nie zostanie w całości uzupełnione

- ➊ Przesuń ramkę superbloku o jedną pozycję
- ➋ Sprawdź, czy w superbloku są 3 bloki posiadające tło
- ➌ Jeśli tak, wykonaj transformatę i oblicz funkcję kosztu na 2 wersjach superbloku:
  - ➊ Ustaw blok z nieznanym tłem na zero (biała ramka)
  - ➋ Ustaw bloki ze znanym tłem na zero i podstawiaj do nieznanego bloku kolejnych kandydatów
- ➍ Wstaw w brakujące miejsce blok o najniższym koszcie

## Funkcja kosztu

$$cost(k) = \left( \sum_{v=0}^{M-1} \sum_{u=0}^{M-1} |C(v, u) + D_k(v, u)| \right) \lambda_k \quad (3)$$

$$\lambda_k = e^{-\alpha \omega_k} \quad (4)$$

$$a \in \langle 0, 1 \rangle \quad (5)$$

$$\omega_k = \frac{W_k}{\sum_{k=0}^{L-1} W_k} \quad (6)$$

$W_k$  - waga elementu  $r_k$ ,  $L$  - ilość elementów zbioru  $r_k$ ,  $C(v, u_0)$  - wynik transformaty nr 1,  $D_k(v, u)$  - wynik transformaty nr 2 na elemencie  $k$  ze zbioru kandydatów

## Transformata DCT

$$X_{k_1, k_2} = \sum_{n_1=0}^{N_1-1} \sum_{n_2=0}^{N_2-1} x_{n_1, n_2} \cos \left[ \frac{\pi}{N_1} \left( n_1 + \frac{1}{2} \right) k_1 \right] \cos \left[ \frac{\pi}{N_2} \left( n_2 + \frac{1}{2} \right) k_2 \right] \quad (7)$$

## Transformata Hadamarda

$$H_1 = [1] \quad (8)$$

$$H_2N = \begin{bmatrix} H_N & H_N \\ H_N & -H_N \end{bmatrix} \quad (9)$$

$$F = MXM \quad (10)$$

$$F = \begin{bmatrix} H & H \\ H & -H \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} \begin{bmatrix} H & H \\ H & -H \end{bmatrix} \quad (11)$$

# Metody operujące na pikselach

## Założenia

- ✦ Obliczenia są wykonywane dla pojedynczych pikseli
- ✦ Najczęściej proste algotrymy
- ✦ Wybieranie piksela należącego do tła uzależnione jest od odpowiednich algorytmów

## Właściwości

- ✦ Najczęściej nie uwzględniają właściwości swojego otoczenia
- ✦ Często możliwe jest wykonywanie w czasie rzeczywistym

## Podział

- ✦ Metody wykorzystujące bufor
- ✦ Metody bezbuforowe



## Metody wykorzystujące bufor

- ✦ Bufor zawiera określoną ilość ramek
- ✦ Tło jest obliczane na podstawie kombinacji wielu ramek

## Metoda średniej kroczącej

- ✦ Wartość piksela tła obliczana jest jako średnia z bufora
- ✦ Możliwe wprowadzenie wag dla poszczególnych ramek

## Metoda średniej kroczącej

### Zalety

- ✦ Prosty algorytm

### Wady

- ✦ Mała dokładność
- ✦ Duża ilość obliczeń czy większych buforach

## Metody bezbuforowe

- ✚ Brak bufora
- ✚ Tło jest obliczane na podstawie obecnej ramki i tła

## Metoda wykorzystująca parametr alfa

- ✦ Wartość piksela tła obliczana jest jako średnia ważona tła z obecną ramką

## Wartość piksela tła

$$B_n = F_n * \alpha + B_{n-1} * (1 - \alpha) \quad (12)$$

$B_n$  - wartość piksela tła,

$F_n$  - wartość piksela obecnej ramki,

$B_{n-1}$  - poprzednia wartość piksela tła

## Metoda wykorzystująca parametr alfa

### Zalety

- ✦ Prosty algorytm
- ✦ Bardzo mała ilość obliczeń (mnożenie + dodawanie)

### Wady

- ✦ Mała dokładność

## Metoda Mixture of Gaussians *MOG*

- ✦ Oparta o rozkład prawdopodobieństwa Gaussa
- ✦ Piksel należy do tła jeśli spełnia warunek przynależności do jednego z rozkładów
- ✦ Warunkiem przynależności jest wartość w zakresie do 2,5 odchylenia standardowego z danego rozkładu



## Metoda Mixture of Gaussians *MOG*

### Zalety

- ✦ Dobre rezultaty pracy
- ✦ Złożoność obliczeniowa pozwalająca na pracę w czasie rzeczywistym

### Wady

- ✦ Bardzo skomplikowany algorytm

# Dziękujemy za uwagę