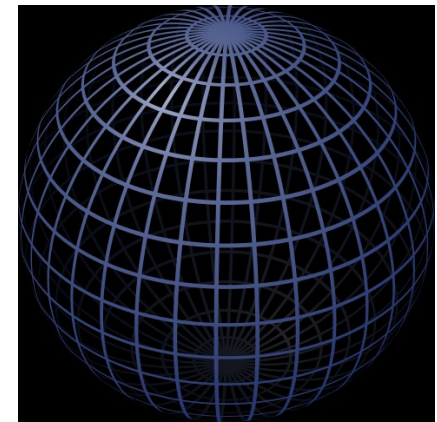
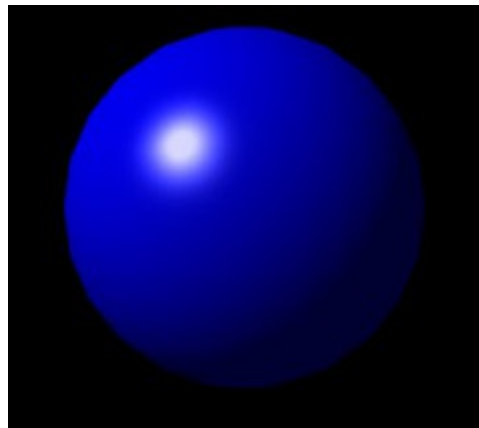
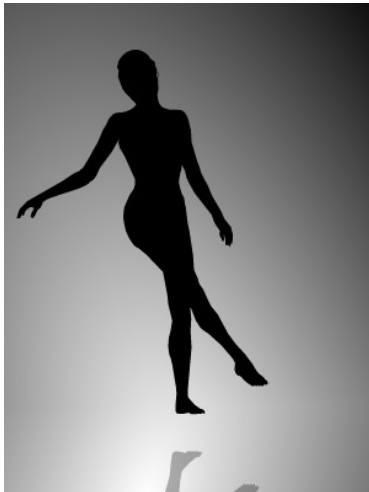


EEEC1515 Visão computacional

Motion

Movimento

- Motion field: projeção do movimento de um ponto (coordenadas de mundo) no plano imagem.
- Fluxo óptico: movimento aparente pela mudança de intensidade
- Qual o motion field e o fluxo óptico das imagens abaixo? (vide .gif)



Fluxo óptico

- Problema: dado um pixel (x, y) no tempo t , qual o movimento aparente (u, v) deste em relação a um tempo futuro $t+\Delta t$?
- Assume-se que não há mudança na intensidade:

$$\frac{dE}{dt} = 0.$$

- Pela regra da cadeia, temos:

$$\frac{\partial E}{\partial x} \frac{dx}{dt} + \frac{\partial E}{\partial y} \frac{dy}{dt} + \frac{\partial E}{\partial t} = 0.$$

- Reescrevendo a equação acima, temos:

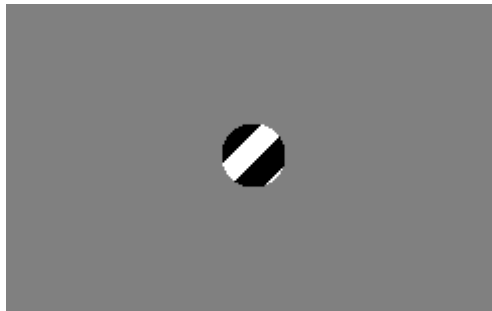
$$u = \frac{dx}{dt} \quad v = \frac{dy}{dt}$$

$$E_x u + E_y v + E_t = 0$$

- Uma equação e duas incógnitas

Problema da abertura

- A percepção do movimento pode se tornar ambígua através, puramente, da percepção de movimento local



Método Lucas-Kanade

- Considerando que o movimento aparente na vizinhança é (aproximadamente) igual:

$$I_x(q_1)V_x + I_y(q_1)V_y = -I_t(q_1)$$

$$I_x(q_2)V_x + I_y(q_2)V_y = -I_t(q_2)$$

$$\vdots$$

$$I_x(q_n)V_x + I_y(q_n)V_y = -I_t(q_n)$$

- Sistema sobredeterminado que pode ser resolvido por mínimos quadrados (λ_1 e λ_2 devem possuir valores altos e próximos):

$$\begin{bmatrix} V_x \\ V_y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_i I_x(q_i)^2 & \sum_i I_x(q_i)I_y(q_i) \\ \sum_i I_y(q_i)I_x(q_i) & \sum_i I_y(q_i)^2 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} -\sum_i I_x(q_i)I_t(q_i) \\ -\sum_i I_y(q_i)I_t(q_i) \end{bmatrix}$$

Método Lucas-Kanade

- O que pode ocorrer se escolher uma vizinhança (a) muito pequena (b) muito grande?
- Pode ser adaptado em uma pirâmide gaussiana (*calcOpticalFlowPyrLK*)

Método Horn-Schunck

- Minimização de uma função global:

$$E = \iint [(I_x u + I_y v + I_t)^2 + \alpha^2 (\|\nabla u\|^2 + \|\nabla v\|^2)] dx dy$$

- Um valor de α alto produz um fluxo óptico mais suave
- [deprecated no opencv]

Outros métodos

- Consulte <http://vision.middlebury.edu/flow/eval/>



Trabalho Unidade 3

Parte 1 (*faked slow motion*):

- 1) Considere um vídeo com n frames
- 2) Entre cada 2 frames do vídeo original (*keyframes*) crie m frames intermediários para compor um novo vídeo
- 3) Compute os frames intermediários a partir da informação de fluxo óptico entre os *keyframes*; descreva as estratégias utilizadas

