

Textura Dinâmica

Dalia M. B. Correa †

† IMPA - Rio de Janeiro - Brasil

Textura Dinâmica

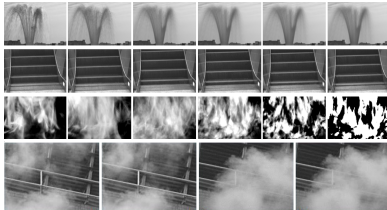
- 1 Introdução
- 2 Processo
 - Treinamento
 - Sínteses LDS
 - Sínteses CLDS
 - Algoritmo
 - Apendice
- 3 Bibliografia

Introdução

- Textura dinâmica é uma seqüência de imagens de cenas de movimento que tem propriedades estacionárias no tempo [4] varia continuamente e infinitamente, e uma cena individual pode ser repetida de tempo em tempo[3].

Introdução

- Textura dinâmica é uma seqüência de imagens de cenas de movimento que tem propriedades estacionárias no tempo [4] varia continuamente e infinitamente, e uma cena individual pode ser repetida de tempo em tempo[3].
- Exemplos são as ondas do oceano, fumaça, fontes de água, fogo, escadas rolantes, chamas de vela, etc.



Introdução

- As texturas dinâmicas usadas para personalizar paginas webs, jogos de computadores e protetores de tela [2].

Introdução

- As texturas dinâmicas usadas para personalizar paginas webs, jogos de computadores e protetores de tela [2].
- Apresentação
 - Resumo

Introdução

- As texturas dinâmicas usadas para personalizar paginas webs, jogos de computadores e protetores de tela [2].
- Apresentação
 - Resumo
 - Análise (uma breve explicação de como se entende matematicamente uma textura dinâmica)

Introdução

- As texturas dinâmicas usadas para personalizar paginas webs, jogos de computadores e protetores de tela [2].
- Apresentação
 - Resumo
 - Análise (uma breve explicação de como se entende matematicamente uma textura dinâmica)
 - E implementação sobre o artigo
Synthesizing Dynamic Texture with Closed-Loop Linear Dynamic System[2],

Textura Dinâmica

- 1 Introdução
- 2 Processo**
 - Treinamento
 - Sínteses LDS
 - Sínteses CLDS
 - Algoritmo
 - Apendice
- 3 Bibliografia

Processo

1 Gerar uma nova seqüência



2 Cada imagem é uma matriz de nmeros positivos que será analisada como um sinal visual

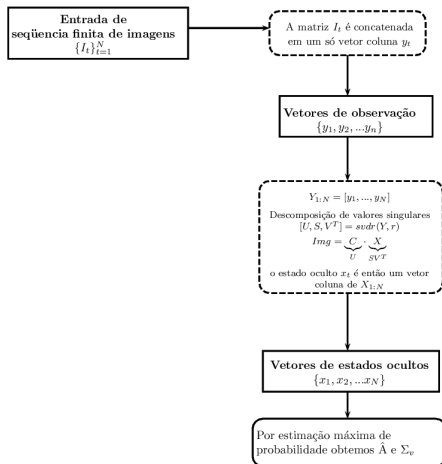
Processo

1 processo

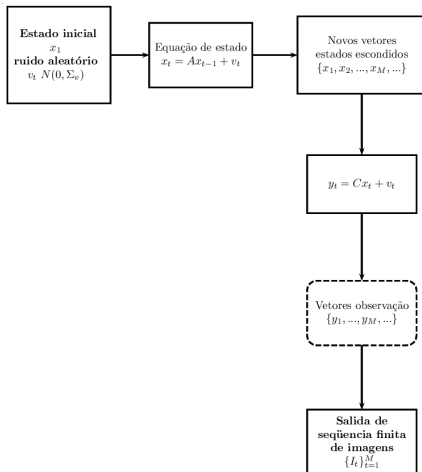


- análise ou treinamento, onde o modelo identifica parametros
- sínteses onde gera resultados do aprendizado.

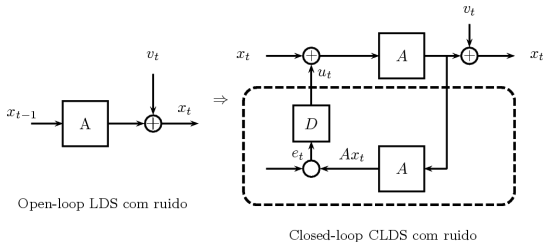
Treinamento



Sínteses LDS Doretto et al [4]



Sínteses CLDS Lu Yuan [2]



[2]

Sínteses CLDS Lu Yuan [2]

Equação espaçoestado do CLDS

$$\triangleright \begin{cases} x_t = \sum_{i=1}^p A_i x_{t-i} + A_0 + v_t, & v_t \sim N(0, \Sigma_v) \\ u_t = \sum_{i=1}^p D_j (x_{t+j} - A_i x_{t+j-i}) \end{cases}$$

u_t em \triangleright

$$x_t = \sum_{i=-p}^{-1} \phi_{p+1+i} x_{t+i} + \sum_{j=1}^q \phi_{p+j} x_{t+j} + v_t \quad v_t \sim N(0, \Sigma_v)$$

ϕ_k é uma combinação linear de A_i e D_j .

Sínteses CLDS Lu Yuan [2]

Fazendo

$$\theta = [\phi_1, \dots, \phi_p, \phi_{p+1}, \dots, \phi_{p+q}]^T$$

$$\varphi(t) = [x_{t-p}^T, \dots, x_{t-1}^T, x_{t+1}^T, \dots, x_{p+q}^T]^T$$

$$x_t = \theta^T \varphi(t)$$

equação sem ruído

- Problema:
 - minimizar

$$\|x_t - \theta^T \varphi(t)\|_2^2$$

Sínteses CLDS Lu Yuan [2]

Estimativa de mínimos quadrados (LSE)[1]

$$R = \sum_{t=1}^N \varphi(t)\varphi^T(t)$$

$$\widehat{\theta}_N = [R]^{-1} \sum_{t=1}^N \varphi(t)x^T(t)$$

$$[R]_{ij} = \sum_{t=1}^N x_{t+i}x_{t+j}^T, \quad -p \leq i, j \leq q$$

Por autocorrelação

$$[R]_{ij} = \sum_{t=1-i}^{N-j} x_{t+i} x_{t+j}^T, \quad -p \leq i, j \leq q$$

$$G_i = [R_{i,-p}, \dots, R_{i,-1}, R_{i,1}, \dots, R_{i,q}]$$

e é fácil verificar que

$$G_0^T = \left[\sum_{t=1}^N \varphi(t) x^T(t) \right] \text{ e } R = [G_{-p}^T, \dots, G_{-1}^T, G_1^T, \dots, G_q^T]^T.$$

Portanto temos que

$$\theta = \hat{\theta}_N = R^{-1} G_0^T \text{ ou}$$

$$\theta^T = G_0 [R^T]^{-1}$$

$$[\phi_1, \dots, \phi_p, \phi_{p+1}, \dots, \phi_{p+q}] = G_0 [G_{-p}^T, \dots, G_{-1}^T, G_1^T, \dots, G_q^T]^{-1}$$

Onde

$$\Sigma_v = \frac{1}{N-p-q} \left(R_{0,0} - \sum_{i=-p}^q \phi_{i+p+1} R_{i,0} \right)$$

e a matriz covariância.

Em resumo temos o seguinte

$$[\phi_1, \dots, \phi_p, \phi_{p+1}, \dots, \phi_{p+q}] = G_0 [G_{-p}^\top, \dots, G_{-1}^\top, G_1^\top, \dots, G_q^\top]^{-1}$$

$$\Sigma_v = \frac{1}{N-p-q} \left(R_{0,0} - \sum_{i=-p}^q \phi_{i+p+1} R_{i,0} \right)$$

$$G_i = [R_{i,-p}, \dots, R_{i,-1}, R_{i,1}, \dots, R_{i,q}],$$

$$R_{i,j} = \sum_{t=1-i}^{N-j} x_{t+i} x_{t+j}^\top, \text{ para } -p \leq i, j \leq q$$

Algoritmo

- 1 Para sintetizar M frames, fixamos o tamanho do clipe τ e escolhemos aleatoriamente de $\{x_t\}_{t=1}^N$ o primeiro dos clips $\{x_{k_1}, x_{k_1+1}, \dots, x_{k_1+\tau-1}\}$.
- 2 Amostrar o seguinte clipe $\{x_{k_2}, x_{k_2+1}, \dots, x_{k_2+\tau-1}\}$ com $P(x_{k_2} | x_{k_1+\tau-1})$ em P .
- 3 Repetir 2, ate os clips h são amostrados.
- 4 ($M \leq h \times \tau$) Os M primeiros estados são tomados como seqüencia inicial $\{x_1^{(0)}, x_2^{(0)}, \dots, x_M^{(0)}\}$

- 5 Iteramos $n = 1, 2, \dots$ ate $|\delta^{(n)} - \delta^{(n-1)}| < \varepsilon$

- 1 Amostramos o ruído $v_t^{(n)}$ e $x_t^{(n)}$ como segue

$$x_t = \sum_{i=-p}^{-1} \phi_{p+1+i} x_{t+i} + \sum_{j=1}^q \phi_{p+j} x_{t+j} + v_t \quad v_t \sim N(0, \Sigma_v)$$

para $t = 1, 2, \dots, M$.

- 2 Calculamos $\delta^{(n)}$

$$\delta^{(n)} = \sum_{t=1}^M \left\| x_t^{(n)} - x_t^{(n-1)} \right\|_2.$$

- 6 Saída da seqüencia final $\{x_1^{(n)}, x_2^{(n)}, \dots, x_M^{(n)}\}$

Apendice

- Decomposição com valores singulares

$$A = (\vec{h}_1 | \dots | \vec{h}_n) \begin{pmatrix} s_1 & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & s_n \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \vec{a}_1 \\ \vdots \\ \vec{a}_n \end{pmatrix} \quad A = (\vec{h}_1 | \dots | \vec{h}_p) \begin{pmatrix} s_1 & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & s_p \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \vec{a}_1 \\ \vdots \\ \vec{a}_p \end{pmatrix}$$

- Método de autocorrelação

$$\Phi_n(i, k) = \sum_{m=0}^{N-1+i+k} s_n(m-i) s_n(m-k) \quad 1 \leq i \leq p \quad 0 \leq k \leq p$$






that can be rewritten as:

$$\Phi_n(i, k) = \sum_{m=0}^{N-1-(i-k)} s_n(m) s_n(m+i-k) \quad 1 \leq i \leq p \quad 0 \leq k \leq p$$

Textura Dinâmica

- 1 Introdução
- 2 Processo
 - Treinamento
 - Sínteses LDS
 - Sínteses CLDS
 - Algoritmo
 - Apendice
- 3 **Bibliografia**

Bibliografia

-  L. Ljung. *System Identification Theory for the User(2nd Edition)*. Prentice Hall, 1999.
-  Lu Yuan, Fang Wen, Ce Liu, and Heung-Yeung Shum, *Synthesizing Dynamic Texture with Closed-Loop Linear Dynamic System*, ECCV 2004.
-  A. Schodl, R. Szeliski, D. H. Salesin and I. Essa. *Video Textures*. In Proceedings of Siggraph00, pp. 489-498, 2000.
-  S. Soatto, G. Doretto and Y. N.Wu. *Dynamic textures*. In Proceedings of ICCV01, vol. 2, pp. 439-446, 2001.
-  <http://www.mor.itesm.mx/ omayora/Tutorial/node15.html>