

Sistema de *Matching* para Recuperação de Imagens em Banco de Dados

Edna Yoshiko Senzako¹ Agma Juci Machado Traina¹

¹Departamento de Ciências de Computação - ICMSC/ USP
Av. Dr. Carlos Botelho, 1465 - 13560-950 - São Carlos (SP)
E-mail: [yoshiko | agma]@icmsc.sc.usp.br

Resumo - Este trabalho apresenta um sistema integrado para *Matching* de imagens associado a um gerenciador de Bases de Dados, para auxílio a diagnósticos clínicos.

Abstract - This paper presents an integrated system for image matching to a Database Manager. This system can be used to aid medical diagnosis.

Introdução

Os objetivos principais do processamento digital de imagens são extrair informações das mesmas e/ou transformá-las de tal modo que a informação seja mais facilmente discernível por um analista humano ou mesmo por um sistema de análise automatizado.

É de grande interesse em análise de imagens a detecção de um objeto em uma determinada cena, bem como a alteração de objetos entre cenas consecutivas, além da verificação se duas imagens de uma mesma cena podem ser sobrepostas. Isso tipicamente ocorre quando as imagens são obtidas por sensores diferentes, em épocas diferentes ou diferentes pontos de visão. Esses problemas podem ser resolvidos através de métodos que realizam registro ou *matching* de imagens.

Este trabalho tem como objetivo apresentar um sistema que realiza o registro de imagens médicas obtidas por tomografia de ressonância magnética.

Metodologias Utilizadas para *Matching*

Existem várias técnicas que realizam o *matching* entre imagens, como a subtração de imagens, o método de correlação cruzada, métodos de detecção de similaridade seqüencial.

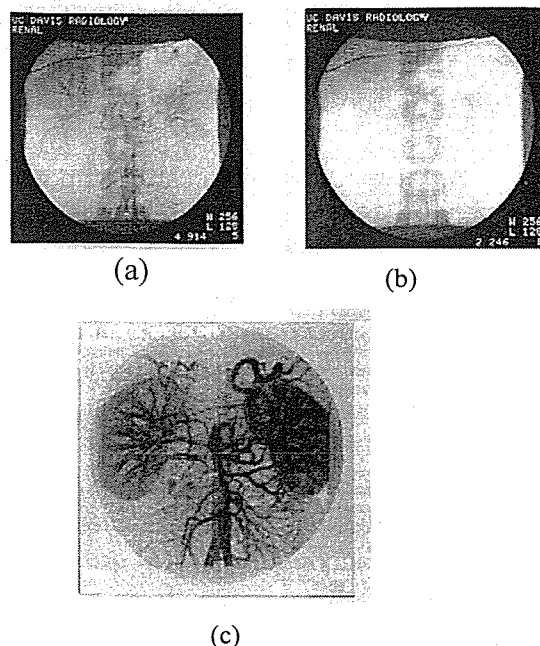


Figura 1 Detecção de Mudança em Radiologia Digital

O método de subtração de imagens utiliza cenas dinâmicas e a diferença é obtida através da diferença entre duas cenas consecutivas³. Este método é muito utilizado em angiografia digital. Como mostrado na figura 1.

Correlação cruzada é a abordagem estatística básica para *matching*². É freqüentemente usado para *matching* de subimagens, onde procura-se dentro de uma imagem, denotada por $I(m,n)$, de tamanho $M \times N$, uma subimagem ou um objeto, denotado por $T(m,n)$, de tamanho $J \times K$, com $J < M$ e $K < N$. A presença de um objeto conhecido em uma cena pode ser

detectado pela busca da localização do *match* entre a subimagem ou objeto $T(m,n)$ e a cena $I(m,n)$. O *Matching* de subimagens pode ser conduzido pela busca do deslocamento de $T(m,n)$, onde a energia *mismatch* é mínima. A correlação cruzada normalizada é dada por:

$$c(m,n) = \frac{\sum_x \sum_y [I(x,y) - \bar{I}(x,y)] [T(x-m,y-n) - \bar{T}]}{\sqrt{\sum_x \sum_y [I(x,y) - \bar{I}(x,y)]^2 \sum_x \sum_y [T(x-m,y-n) - \bar{T}]^2}}$$

onde $m = 1, 2, \dots, M-1$, $n = 1, 2, \dots, N-1$, \bar{T} é a média de intensidade da subimagem (cujo valor é calculado uma única vez), $\bar{I}(x,y)$ é a média dos valores de $I(x,y)$ na região coincidente com $T(x,y)$, e a soma é feita sobre as coordenadas comuns entre $I(x,y)$ e $T(x,y)$.

Devido ao alto custo computacional do *matching* por correlação foi proposta uma nova classe de algoritmos mais eficientes chamados “algoritmos de detecção sequencial de similaridade” (SSDA - *Sequential Similarity Detection Algorithms*)¹.

Para cada possível ponto de *matching* (m,n) calcula-se, ponto a ponto, o erro (ou diferença) entre a imagem, $I(m,n)$ e a subimagem e $T(m,n)$. O erro calculado é acumulativo, e quando ultrapassa um determinado valor (limiar), o ponto (m,n) é rejeitado como possível ponto de *matching*.

Resultados

Já está em funcionamento um protótipo do sistema de registro de subimagens, com esses métodos implementados. Atualmente o tratamento é realizado sobre duas imagens de cada vez (imagem original e a imagem a ser reconhecida), da segunda imagem é escolhida uma subimagem.

Testes iniciais mostram que entre os três métodos utilizados o que tem melhor resultado é o SSDA. Este sistema está sendo desenvolvido para ser integrado ao núcleo de um gerenciador de Base de

Dados⁴, como ilustrado na figura 2. Dessa forma, será possível recuperar imagens baseadas em suas características pictóricas, e não apenas através de informações textuais associadas às imagens.

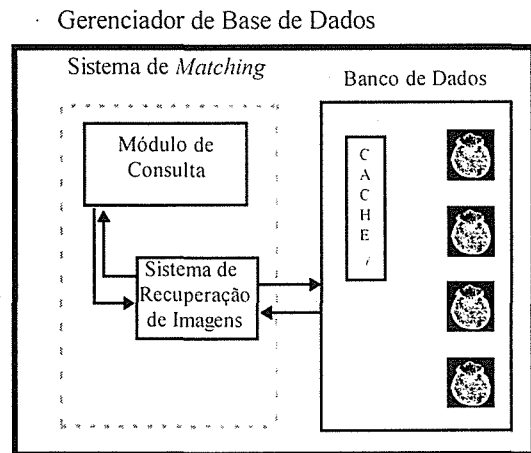


Figura 2 - O Gerenciador de Bases de Dados

Conclusões

A integração entre o sistema de *matching* e o gerenciador de Bases de Dados, produz uma ferramenta poderosa para auxílio ao diagnóstico médico. Pois pode-se programar buscas de regiões de imagens em sequências de imagens, calibrando-se também a taxa de aceitação entre as imagens.

O protótipo atual do sistema está sendo desenvolvido em plataforma PC pentium, 100Mhz, com 24 Mbytes de RAM, executando sob Linux. O código está sendo implementado em XView e C.

Bibliografia:

- 1BARNEA, D.I e SILVERMAN. H.F. "A Class of Algorithms for Fast Digital Image Registration", IEEE Trans.on Comp. vol 21. no. 2. pp. 179-186, February, 1972.
- 2GONZALES, R.C. e WINTZ. P. "Digital Image Processing", Addison Wesley. 2nd. edition., 1987.
- 3JAIN, A.J. "Fundamentals of Digital Image Processing", Prentice-Hall, 1989.
- 4RIBEIRO,R., TRAINA, A.J.M e TRAINA Jr. C. "Uma Linguagem de Definição e Recuperação de Imagens Baseada em Conteúdo em uma Base de Dados", XI Simpósio Brasileiro de Banco de Dados, 1996.