THRESHOLD AUTOMÁTICO DE IMAGEM

I – Introdução : THRESHOLD UMA TÉCNICA DE SEGMENTACÃO

É um sistema para extração automática do processamento de entrada de cheques. Sem levem em conta a instituição financeira de origem dos cheques e sim um modelo padrão de linhas (plano) e fundo da imagem digitalizada

Primeiro, o cheque é digitalizado por um escâner, computado por um algoritmo baseado em uma transformação que extrai dados usuário (padrão de fundo),linhas verticais e horizontais, onde o padrão de fundo será eliminado por uma operação de subtração.

Logo é separado o fundo da assinatura, e um outro processamento é usado para recuperar alguns pixels apagados. Os resultados da aproximação são eficiente levando em conta o tempo, qualidade da imagem e uma boa e taxas de precisão.

Quando foi inicializado os estudos em relação ao processamento automático de Cheques bancários foi encontra algumas dificuldades relacionados a complexidade da extração e do reconhecimento das informações de entrada.

Para resolver estes problemas foi sugerido a utilização da TÉCNICA DE THRESHOLD DE SEGMENTACÃO EM IMAGEM RECURSIVO, que é usada para extrair dados de entrada e a subtração da imagem.

Estas técnicas só mostrou bons resultados bons principalmente nos teste iniciais com os Cheques bancários do Japão (em 1994), onde houve duas aproximações: a primeira subtração do fundo de um cheque preenchido e uma outra do cheque original. Estas informações são armazenadas em um Banco de Dados e a segunda subtração é a eliminação da assinatura. Esta aproximação mostrou bons resultados em termos de qualidade das imagens finais.

No Brasil as instituição financeira é responsável de projetar seus cheques porém seguindo algumas regras de design declaradas pelo Banco Central de Brasil, como tamanho, textura do papel, personalização do fundo, cores, desenhos, fonte e tamanho dos caracteres , logotipos, linhas e etc.

O padrão de fundo que é impresso torna difícil a extração e reconhecimento dos dados quanto a identificar o banco, cliente, conta, número de série de cheque, etc.

Ao utilizarmos a TÉCNICA DE PROCESSAMENTO DE IMAGEM DE CHEQUES precisamos de alguns dispositivos como um escâner óptico (provê uma imagem digitalizada do cheque com 200 dpi resolução de espaço e 256 níveis cinzas para a imagem) e um escâner de MICR (lê as linhas de MICR impressas no fundo do cheque). Um software de Banco de Dados para armazenar informações em três níveis : banco, agência e conta das instituição financeira.

A figura abaixo exibe uma extração onde eliminamos algumas informações que se tornam desnecessárias na digitalização do cheque.

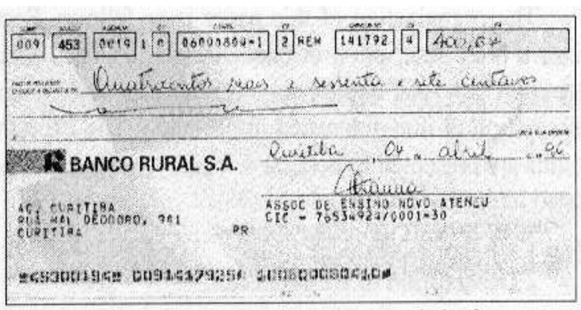


Fig.1: A sample of Brazilian bankcheck

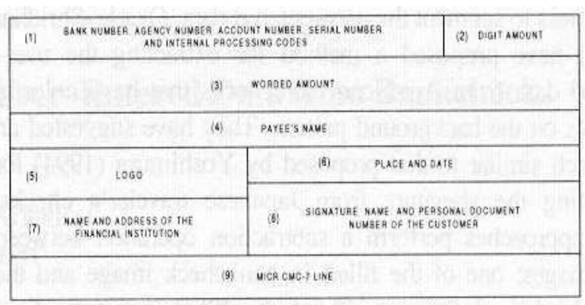


Fig. 2: A bankcheck layout description

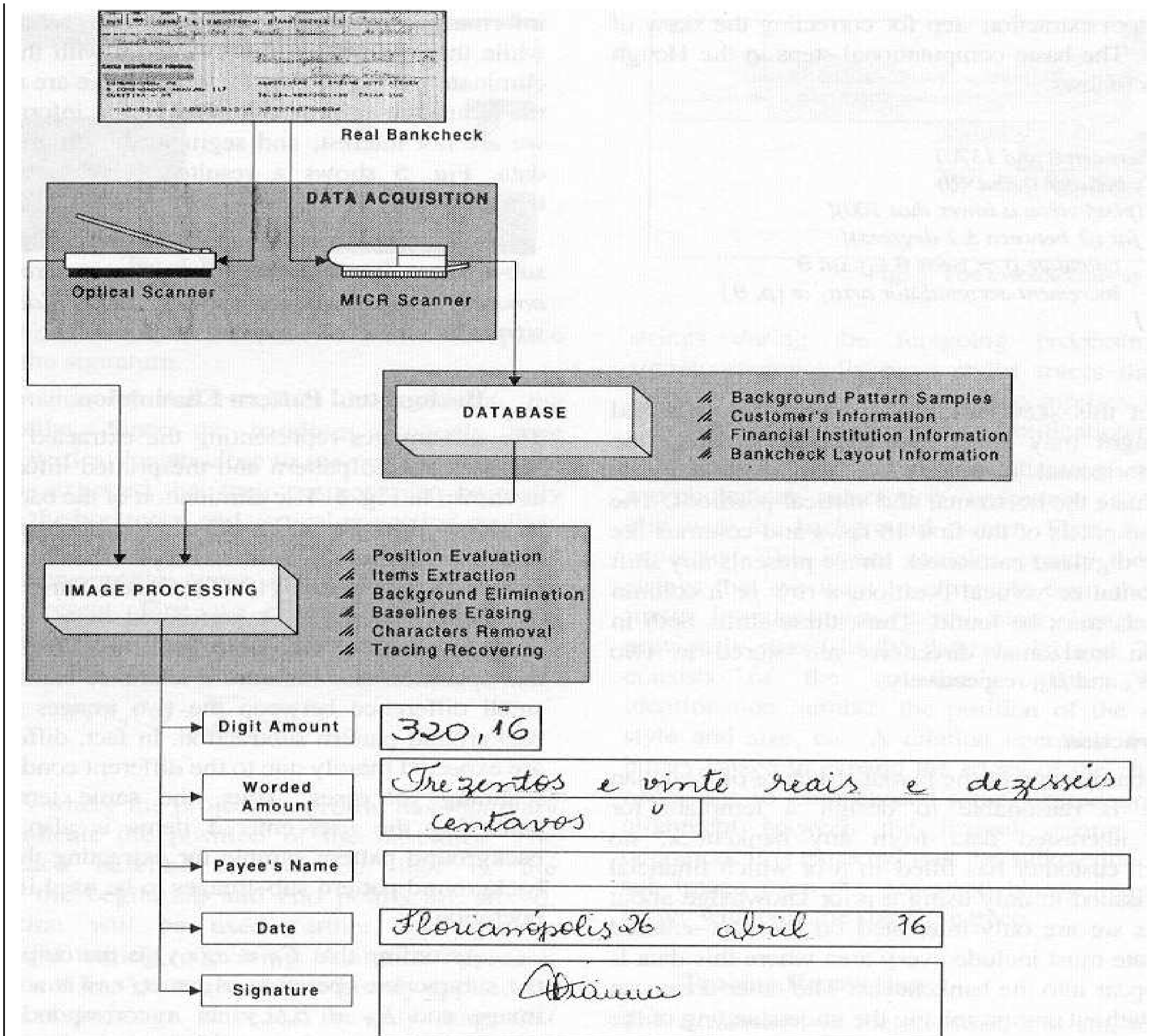


Fig. 3: A system overview

II – TÉCNICA DE THRESHOLD RECURSIVO PARA SEGMENTACÃO DE IMAGEM

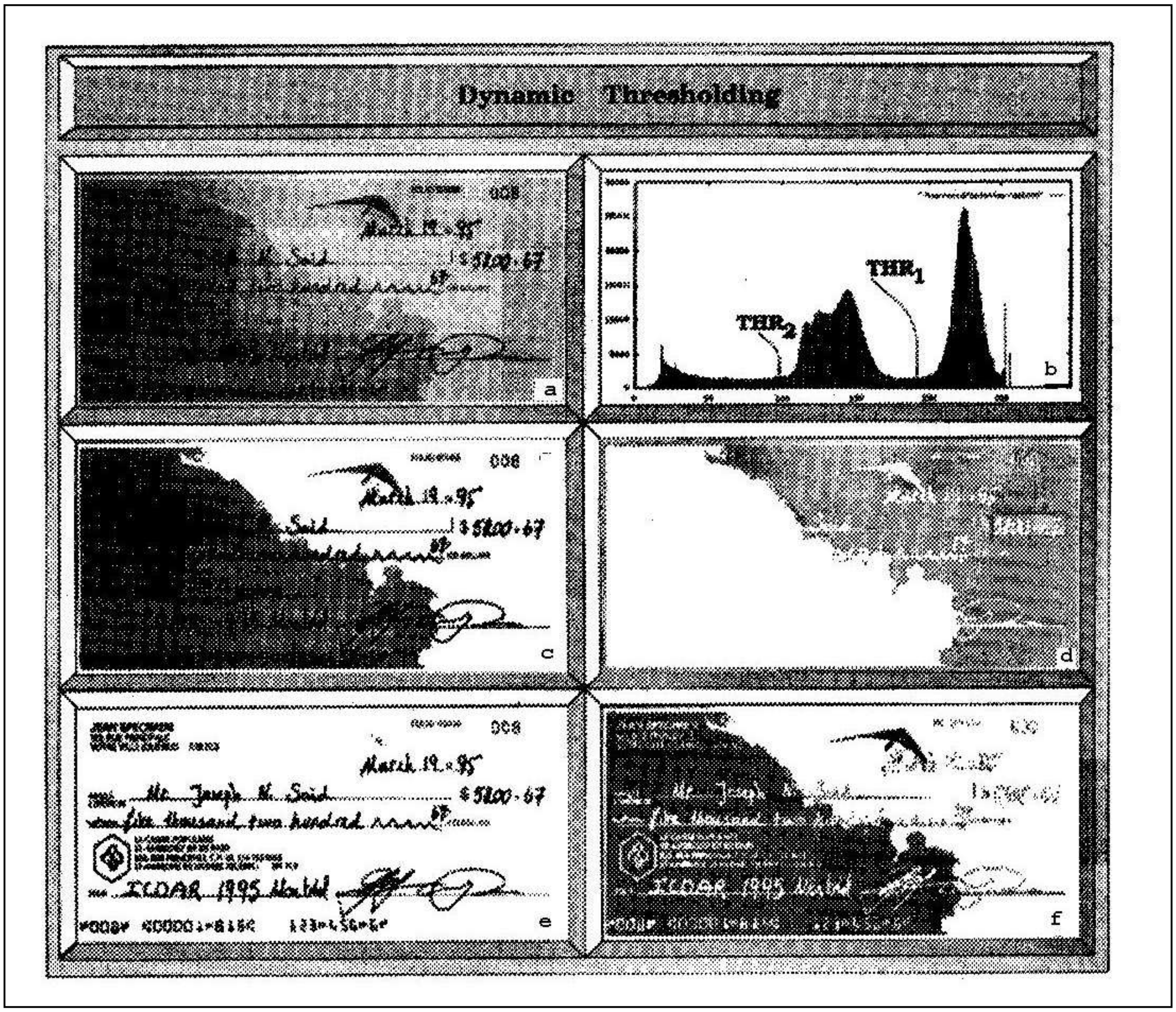
A TÉCNICA DE THRESHOLD RECURSSIVO PARA SEGMENTACÃO DE IMAGEM que representa uma extensão do MÉTODO DE OTSU de aproximação da imagem extraindo o objeto de maior brightert (claridade) e separa o fundo de tons de cinza.

Este processo recursivo é feito a partir da imagem original até a última extração possível, separando o objeto mais luminoso do seu fundo mais escuro. Esta técnica apresenta algumas dificuldades até ser alcançado o ÓTIMO THRESHOLD (limiar).

Apesar da grande repercusão dos cartões de créditos e suas facilidades não inviabilizamos o antigo TALÃO DE CHEQUE, mas se faz necessário uma automatização para o reconhecimento e comparação da assinatura do cheque com o original do seu proprietário mantido no Banco em Cadastro. Para facilitar a identificação das assinaturas utilizamos uma técnica de alto nível como é a TÉCNICA DE THRESHOLD DE SEGMENTACÃO EM IMAGEM RECURSIVO.

O fator de grande ajuda neste processo é o HISTOGRAMA que nos auxiliará estatísticamente em cada nível de tonalidade da imagem calculando quantos pixel's existem na imagem conforme o ton e peparando os objetos do fundo.

imagem.



A Figura abaixo apresenta a primeira extração e subtração (operação de thresholding) do fundo e dos objetos da imagem.

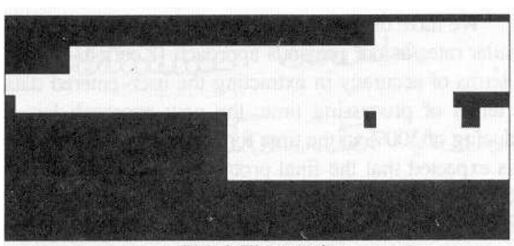


Fig. 4: The template

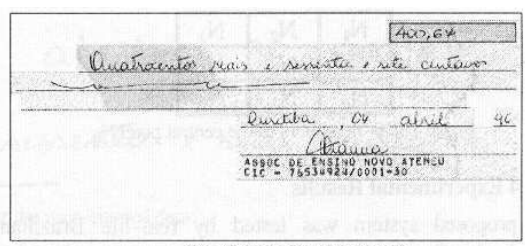


Fig. 5: The extracted areas

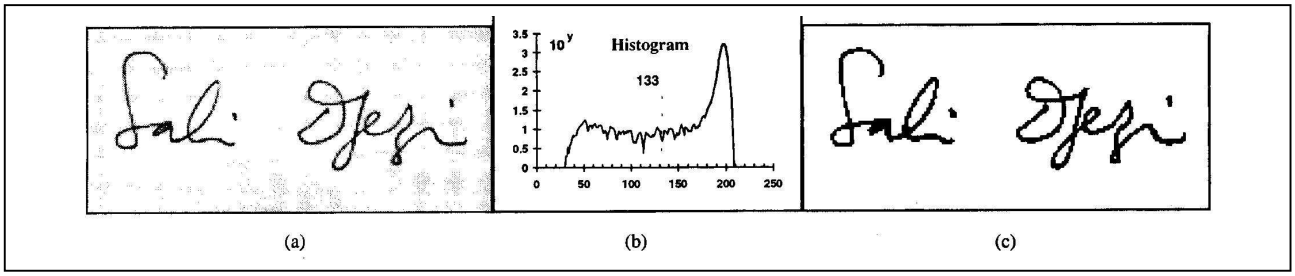
Foram apresentados algumas convenções no processo de extração e segmentação da imagem, os símbolos abaixo tem o seguinte significado :

D: fundo escuro ou manuscrito escuro
D+: fundo muito escuro ou informação manuscrito muito escura
S: fundo simples e homogeneo sem figuras
C: fundo complexo com figuras homogeneas considerados como objeto
C+: fundo complexo com figuras homogeneas considerados multiplos objetos
t: informação manuscrito fino
T: informação manuscrito grossa
L: informação manuscrito muito suave
L+: informacão suave mas não manuscrito escura

threshold encontrariamos o que se pode chamar de RUIDOS na imagem e a única forma de resolver este problema de RUÍDO na imagem seria a análise do histograma em cada processo de segmentação e aproximação da imagem.

A Figura abaixo apresenta um Limiar global onde é separado a assinatura do fundo do cheque, é um processo de subtração do modelo original (virgem) até o modelo preenchido.

OBSERVAÇÃO : Ao aplicar esta técnica encontramos algumas dificuldades na extração da assinatura, para resolver este problema empregamos alguns cálculos .

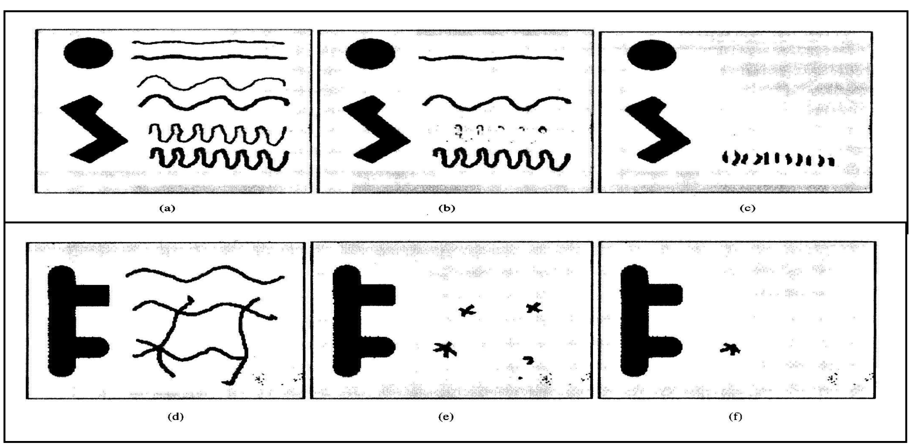


(a) Imagem Original (b) Histograma (c) Extração da assinatura

Ao ser utilizado a técnica MULTITHRESOLD ou multi resoluções segundo os estudos de O'Gormam em uma avaliação contínua do histograma agrupando em tons de cinza e ligando os pontos dos pixel's. Este processo é conhecido como IMAGEM BINARIZAÇÃO.

A segmentação por limiarização separa tudo que está acima deste tom vira branco (1) e tudo que está abaixo vira preto (0)obtendo uma IMAGEM BINÁRIA.

A Figura abaixo apresenta uma IMAGEM BINARIZADA em dois tons o PRETO e o BRANCO.



A Figua abaixo apresenta a falta de sensibilidade em relação ao processo de classificação das linhas de contorno do objeto e o seu fundo.

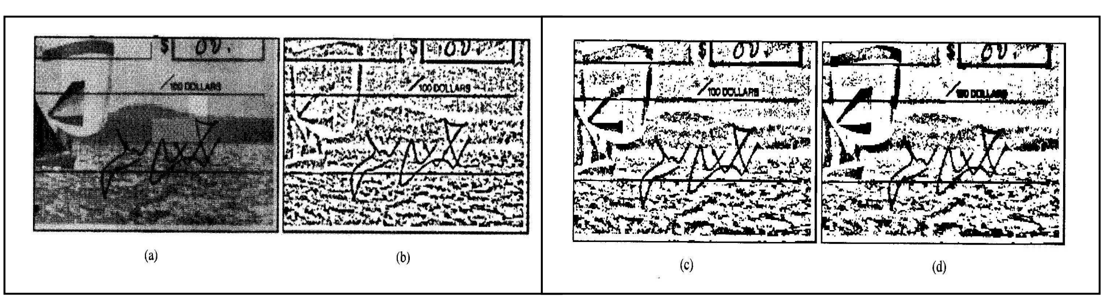


imagem em uns 540 cheques com 10 tipos de assinaturas diferentes com 16 fundos diferentes e com 4 tipos de canetas diferentes. Os cheques tinhas uma resolução de 100 dot's (pontos por polegadas) e com 256 tons de cinza em cheques com tamanho de 158mm X 69mm. Os resultados obtidos foram:

MUITO RUIM : a ausência de informação manuscrita ou presença de falha nas linhas do fundo interfirindo na assinatura.

RUIM : presença da assinatura mas com resíduos no fundo, houve uma interferência na resolução da assinatura onde foi encontrado presença de RUÍDO na imagem.

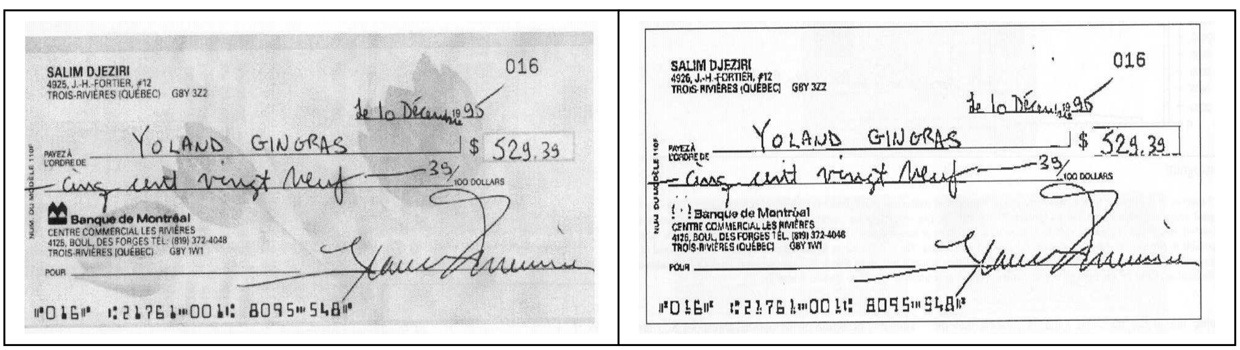
BOM : a técnica de segmentação da imagem chegou ao ponto máximo em relação a segmentação e aproximações do fundo, porém não houve interferença na assinatura.

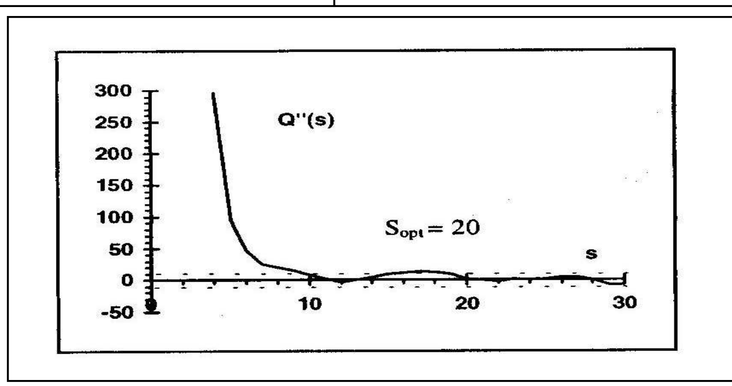
MUITO BOM : a técnica de threshold na extração do fundo do objeto e a eliminação do objeto mais luminoso.

TABELA DE RESULTADO DOS EXPERIMENTOS

	blue ink pen	black ink pen	blue ball-point pen	black ball-point pen	Number of Checks	% of total
MUITO RUIM	10	11	20	22	63	11.6 %
RUIM	7	7	13	14	41	7.5 %
BOM	65	68	123	134	390	72.2 %
MUITO BOM	8	8	14	16	46	8.5%
Number of checks	90	94	170	186	540	100 %

As figuras abaixo representam as técnicas DE THRESHOLD RECURSIVO PARA SEGMENTACÃO DE IMAGEM e o HISTOGRAMA como resultado dos experimentos.





BIBLIOGRAFIA

- IEEE TRANSACTIONS ON Image Processing. June 1998 - Volume 7 - Number 6
  A Recursive Thresolding Tecnique for Image Segmentation....pag 918

- IEEE TRANSACTIONS ON Image Processing. October 1998 - Volume 7 - Number 10
  Extraction of Signatures from Check Background Based on a Filiformity Criterion....pag 918

- SIBGRAPI'98 International Symposium on Computer Graphics, Image Processing and Vision. IMPA, RJ, Brasil October 20-23, 1998. IEEE COMPUTER SOCIETY.