1. Resultados

Neste capitulo serão apresentados os resultados de cada operação realizada no processamento de imagem, que foi detalhado no capitulo anterior.

* 1. Leitura automática de documentos
     1. Calibração automática do sistema

Como foi descrito no capítulo anterior, converte-se a imagem para o domínio de escala de cinza, é feito um redimensionamento da mesma e esta será a imagem utilizada como base para todo o sistema de leitura automática.

Para segmentação da imagem, um dado importante é a análise do histograma da imagem gerada. O histograma é uma função que descreve a frequência com que cada nível de cinza aparece na imagem. Ela é utilizada para ver a distribuição de nível de cinza, permitindo que a imagem seja normalizada, excluindo algumas regiões que não são as regiões de interesse pois estão fora da faixa de cinza desejada, eliminando ruídos e principalmente deixando que o sistema fique menos vulnerável à diferentes configurações de scanners que podem gerar imagens com diferentes ajustes de contraste e brilho.

Na imagem XXX, pode ser visto o histograma da imagem original e o histograma da imagem normalizada.

[IMAGEM HISTOGRAMA]

Como pode ser visto, antes da binarização da imagem existia um pequeno pico no valor próximo ao 90 e uma irregularidade após o 240, porém o grande pico era próximo ao 220, após a normalização do histograma pode-se perceber que os pontos fora da faixa de interesse foram ignorados, reduzindo assim o nível de ruído da imagem.

[Imagem Original em cinza e imagem binarizada]

* + 1. Reconhecimento da face e linhas

Como foi explicado no capitulo anterior, buscou-se identificar os campos de dados com base na localização das linhas e da face contida na CNH, abaixo segue a figura com as delimitações da linha em azul e a delimitação da face em vermelho.

Após este tratamento, foi possível identificar as regiões de interesse e cada uma destas imagens delimitadas pelos retângulos vermelhos da imagem XXX passou pelo sistema de leitura de caracteres isoladamente e o resultado foi a obtenção dos dados da CNH, estes dados foram enviados para uma interface que será apresentada na próxima seção.

Como um todo, o sistema se mostrou bastante eficiente e após pequenas modificações, como delimitação do conjunto de caracteres do leitor para cada campo, o sistema leu corretamente todas as CNHs testadas. Foram utilizadas 5 (cinco) CNHs do modelo antigo e 1 (uma) CNH do novo padrão. Em média o sistema demorou 7 segundos para exibir os dados na tela e este resultado é muito positivo, uma vez que o tempo para uma pessoa interpretar e digitar o documento é muito superior.

* 1. Protótipo da interface

Com o objetivo de deixar o sistema mais flexível a mudanças e atualizações, ele foi dividido em dois módulos completamente independentes. O primeiro modulo é o de identificação e interpretação dos dados, como foi descrito na seção anterior e o segundo modulo é um protótipo do que seria a interface gráfica de utilização do sistema, para este modelo foi realizada uma interface simples somente para seleção da imagem, apresentação dos dados obtidos e arquivamento do mesmo em formato XML.

[FOTO INTERFACE]

Como foi dito no capitulo anterior, esta interface seria responsável pela seleção da imagem, para este protótipo foram escolhidas duas formas de entrada. A primeira é a seleção manual da imagem, onde o operador do sistema deve navegar até a pasta desejada e escolher a imagem. Além disto, foi implementado no sistema uma função para observar automaticamente uma pasta, que no caso é a pasta de configuração do scanner, esta pasta pode ser alterada nas configurações do sistema e ajuda a tornar o sistema ainda mais rápido, uma vez que a interferência do usuário é menor. Como monitorar uma pasta pode ser uma função não desejada, é possível desabilitar esta opção desmarcando o checkbox na interface.

Uma vez obtida a imagem, é solicitado o tratamento e a interface fica esperando o resultado. Quando recebe o mesmo ela é exibida preenchendo o campo da imagem e os respectivos campos de texto contidos na tela. Estes campos são editáveis, para caso seja necessário realizar alguma correção. Após a conferencia dos dados é possível salvar os arquivos em formato XML, em que o nome do arquivo será formado pelo primeiro nome da pessoa mais o CPF, apertando o botão Salvar no canto inferior direito da tela.

[ARQUIVO XML]

Caso ocorra algum erro no tratamento da imagem, por exemplo, a face não seja identificada, invalidando o documento, o arquivo não seja uma imagem ou a imagem não possua resolução suficiente para o processamento, será exibida um alerta no canto inferior esquerdo.

* 1. Leitura de diferentes modelos de CNH

Como foi explicado na seção XXXX, atualmente existem dois modelos de CNH e embora a posição dos campos obedeçam a mesma ordem, a tonalidade dos dois documentos é muito diferente. Apesar disto, o tratamento inicial, em que é realizado o distribuição de cores para filtrar a imagem se mostrou bastante eficiente, sendo possível identificar corretamente os dados dos dois modelos de CNH, como pode ser visto na sequencia de imagens abaixo.