

7 Conclusões

A partir do que foi apresentado até agora, traçamos neste capítulo as conclusões deste trabalho em relação ao sistema *multitouch* desenvolvido.

Comparados com os LEDs de 5 mm diâmetro e considerando-se os parâmetros de flutuação na corrente elétrica, intensidade e espectro de emissão de luz, os LEDs de 10 mm são preferenciais para uso na placa do sistema *multitouch*. Além disso, as imagens capturadas pela filmadora Sony DCR-H21 apresentaram baixo contraste e muito ruído quando os LEDs de 5 mm de diâmetro foram utilizados como fonte de luz da tela do sistema *multitouch*.

Uma camada de parafina em gel sobre uma placa de acrílico revestida com um tecido de poliéster resultou em uma superfície *multitouch* que permitiu o movimento e a detecção de dedos sobre a tela com uma pressão mínima, e um deslizar suave.

O sistema de lentes existentes no projetor Sony VPL-EX4 impossibilitou a projeção de imagens na superfície da tela de acrílico, que possui uma diagonal igual a 42 polegadas, quando o projetor foi posicionado a uma distância de 1 m da placa, que é a distância de operação do sistema *multitouch*. Portanto, um conjunto de espelhos teve que ser usado para superar essa dificuldade.

Embora não seja recomendado o uso de espelhos para a projeção de imagens na tela de sistemas *multitouch*, com a configuração utilizada neste trabalho os espelhos empregados causaram pouca interferência nos resultados das imagens. Isso possibilitou o emprego de um projetor mais simples e mais barato durante a realização dos experimentos.

O uso de uma matriz de homografia demonstrou ser satisfatório para a calibração da câmera filmadora Sony DCR-H21. Devido à pequena abertura de sua lente, não foram necessárias correções para o efeito de distorção radial. Contudo, o erro da calibração da filmadora aumenta em pontos mais afastados do centro da tela do sistema *multitouch*.

O filtro feito de filmes fotográficos velados foi suficiente para filtrar a entrada do espectro de luz visível indesejável na filmadora, eliminando a influência da imagem projetada pelo projetor.

O emprego do filtro da mediana resultou na eliminação de seqüências de pixels que ligam regiões de imagens que estão próximas. Isso evitou que imagens de dedos próximos fossem identificadas como constituindo uma única região.

A utilização da extrapolação das últimas duas coordenadas de uma região antecessora tornou possível o aumento da distancia durante o *tracking* de regiões.

O programa de visão computacional desenvolvido neste trabalho possibilitou o processamento de imagens entrelaçadas, o que evitou que a sub-rotina de busca por regiões conexas falhasse no registro da posição das regiões sobre a tela e dobrou a freqüência de processamento das imagens, melhorando o processo de *tracking* de regiões.

O uso da API de mensagens do sistema operacional Windows eliminou as etapas de conexão entre o programa de reconhecimento e os demais aplicativos *multitouch*.

A função *SendInput()* tornou possível o uso das informações dos toques feitos na tela para controlar o mouse e o teclado no sistema operacional Windows.

Por último, mas não menos importante, o sistema *multitouch* construído com a tela de acrílico revestida com parafina gel e iluminada com fontes de LED de 10 mm de diâmetro apresenta um desempenho operacional adequado e pode ser utilizado em experimentos com manipulação simultânea da tela por vários usuários, requerendo pouca força sobre a superfície da tela e proporcionando uma reposta tátil agradável ao uso.