

Rec Ped 91
Arquivo, Fev 91

Desenvolvimento de uma cabeça articulada para visão activa

Jorge Dias, Helder Araújo, A. Traça de Almeida,
Luís Henriques, Jorge Batista

Sumário

Descreve-se um sistema mecânico de posicionamento de um par de câmaras video com o objectivo de simular o comportamento mecânico do sistema visual humano. O sistema tem onze graus de liberdade dos quais três são relativos ao sistema óptico de cada uma das câmaras ("zoom", focagem, íris) e os restantes relativos ao sistema mecânico de posicionamento das câmaras (vergência das câmaras - 1 grau de liberdade por câmara, "tilt" das câmaras, rotação do pescoço e "tilt" do pescoço). O objectivo com este trabalho é a criação de uma "test bed" para desenvolvimento de algoritmos que tirem partido da capacidade de posicionamento das câmaras de modo a simplificar processos de determinação de profundidade, da reconstrução tridimensional e de estimação de movimento.

Introdução

Este trabalho consta de um sistema mecânico de posicionamento de um par de câmaras video com o objectivo de simular o comportamento mecânico do sistema visual humano. O sistema tem doze graus de liberdade dos quais três são relativos ao sistema óptico de cada uma das câmaras ("zoom", focagem, íris) e os restantes relativos ao sistema mecânico de posicionamento das câmaras (vergência das câmaras - 1 grau de liberdade por câmara, "tilt" simultâneo das duas câmaras e 3 diferentes eixos de rotação do pescoço).

O objectivo com este trabalho é a criação de uma "test bed" para desenvolvimento de algoritmos que tirem partido da capacidade de posicionamento das câmaras de modo a simplificar processos de determinação de profundidade, da reconstrução tridimensional e de estimação de movimento. O controlo dos graus de liberdade será feito adaptativamente e com base na informação extraída das imagens. Este controlo depende igualmente do tipo de informação que se pretende extrair das imagens (profundidade e movimento).

Descrição do sistema

Tendo por objectivo a construção de um sistema de visão que simule o comportamento do sistema visual humano, o sistema terá que fazer uma réplica dos seus movimentos. Deste modo num sistema deste tipo o aspecto da construção mecânica é bastante importante assim como o controlo dos actuadores do sistema.

Sistema Mecânico

O sistema globalmente apresenta 12 graus de liberdade em que 6 são inerentes ao funcionamento dos dispositivos de visualização propriamente ditos (focagem, "zoom" e abertura da íris) e os restantes inerentes ao sistema mecânico (vergência das duas câmaras, "tilt" simultâneo das duas câmaras e ainda 3 eixos diferentes de rotação correspondente ao pescoço). Deste modo o sistema mecânico terá que simular 6 graus de liberdade. Para que o sistema tenha uma estrutura leve e relativamente fácil de construir, optou-se pela utilização em liga de alumínio. Os actuadores utilizados para os 6 primeiros graus de liberdade são motores de passo com binário suficiente para suportar os movimentos do sistema e respectivos binários exercidos.

Arquitectura do "hardware" para os actuadores/detectores

Sendo os actuadores dos 6 primeiros graus de liberdade motores de passo, para que seja possível o seu controlo em malha fechada, são utilizados detectores de posição incremental e com capacidade de resolução abaixo de meio passo dos motores. Os actuadores para os últimos 6 graus de liberdade são motores DC que permitem uma maior redução do volume dos actuadores.

A arquitectura do "hardware" obedece à configuração expressa na figura 1 e que se baseia na utilização de computadores PC-AT para que os custos de desenvolvimento do sistema sejam os mais baixos possíveis.

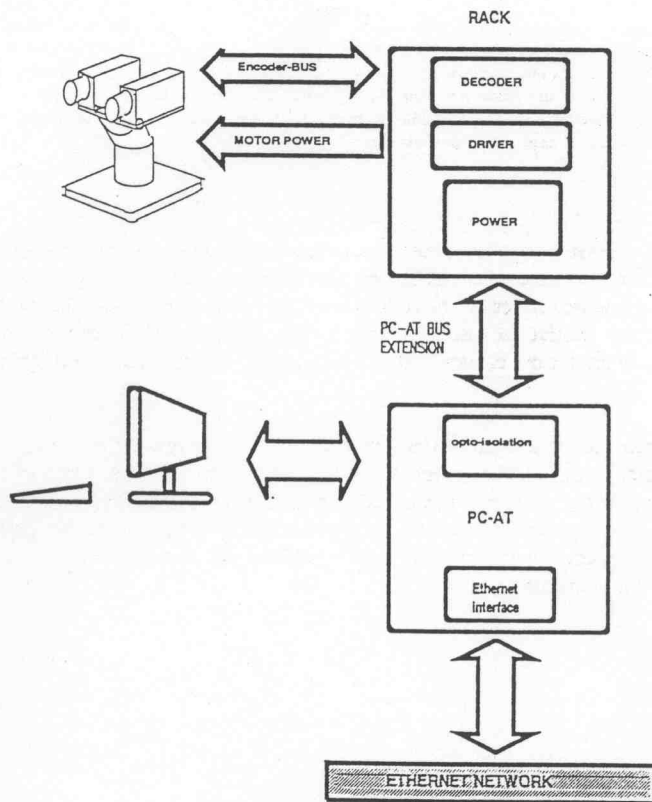


Figura 1 - Diagrama global do sistema

Os cartões de controlo dos actuadores são desenhados de forma modular e para funcionarem no bus PC-AT. Estes cartões permitem incrementos de meio-passo, rampas de aceleração e desaceleração por "hardware". Os cartões dos detectores funcionam separadamente e foi projectado um bus dedicado só para sinais dos detectores que funciona de forma multiplexada e com 3 níveis de sinais lógicos: "high", "low" e "tri-state". A figura 2 mostra mais em pormenor a maneira como todos estes dispositivos se interligam neste sistema.

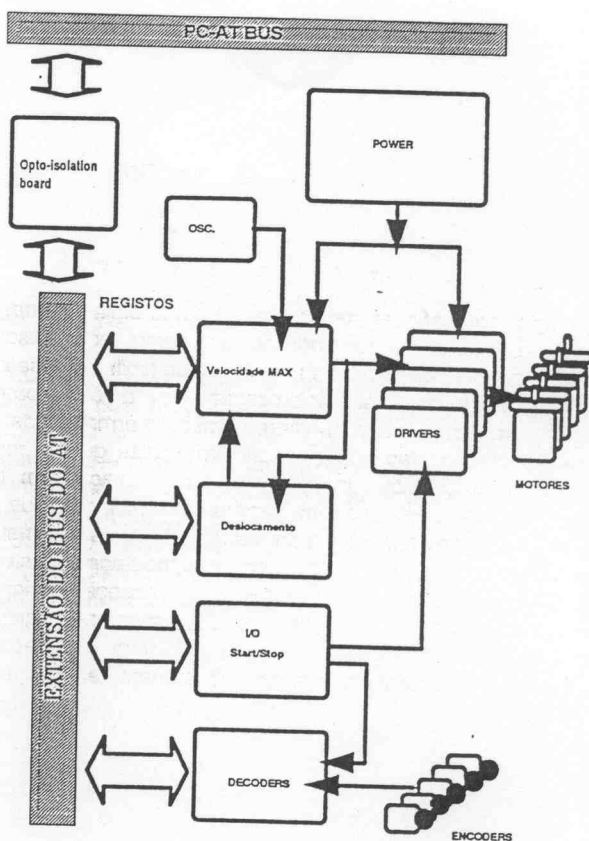


Figura 2 - Diagrama de pormenor do "hardware" de controlo dos graus de liberdade

Ambos tipos de cartões (para actuadores e detectores) são vistos pelo software de gestão do sistema como células de memória para permitir uma mais fácil programação. A ligação entre a extensão do bus do PC-AT que controla o sistema é feita de modo opto-isolado para que os problemas eléctricos e de ruído sejam mínimos.

O computador responsável pela gestão de todo o sistema tem ainda possibilidade de ligação a uma rede "Ethernet" através de um cartão de "interface" PC-NFS, para que seja possível controlar este sistema através de outras "workstations" do nosso laboratório.

"Software" de gestão e algoritmos de visão

Após toda a montagem do "hardware" do sistema e do teste da sua funcionalidade está previsto a elaboração de "software" específico para a gestão da cabeça e que será responsável por assegurar a execução de comandos de movimentação que cheguem ao PC-AT através da rede "Ethernet". A definição do tipo de protocolo dos comandos e sua estrutura terá que suportar acções tais como "tracking", controlo automático de focagem, zoom, etc. Paralelamente à realização do "hardware" estão a ser feitos estudos para controlo do zoom motorizado e da focagem. O problema da calibração e determinação dos parâmetros específicos do sistema é um problema importante para a futura utilização do sistema e será também um trabalho a realizar.