

3.17 -SISTEMA COMPUTACIONAL EMBARCADO E SENSOR DE ESTRELAS AVANÇADOS

Mario Luiz Selingardi

Equipe: José Dias de Matos;
Marcos Antonio Bertolino;
Altamiro Moraes Diniz;
Francisco Sebastião Lopes de Moura;
José Damião Alonso Duarte;
Antonio Carlos de Oliveira Pereira Junior;
Fernando Pessoa Pessota; Ronalda Arias;
Leon Lonneux; Cláudia Santos da Silva.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE

Área de atuação: eletrônica aeroespacial

Resumo - O objetivo deste projeto é a qualificação de um computador de bordo e um sensor de estrelas avançados na Estação Espacial Internacional (ISS). O computador de bordo incorporará tecnologias que possibilitem a implementação de um sistema de baixo custo e alta compactação para aplicações espaciais. Para este projeto será implementada uma interface que permita a comunicação entre o computador e o sensor de estrelas. O sensor permitirá a aquisição e rastreamento de estrelas, visando a determinação autônoma de atitude. O processamento dos dados para reconhecimento de padrões baseado em um catálogo de estrelas será uma das principais tarefas do computador.

Abstract - The aim of this project is to qualify advanced computing system and star sensor aboard the International Space Station (ISS). The on-board computer will incorporate technologies that allow the implementation of low cost and highly compact system for space applications. It will be implemented a communication interface between the computer and the star sensor. The star tracker will acquire, track and identify stars aiming autonomous attitude determination. The data processing to recognize patterns based on a star catalog will be one of the computer main tasks.

1. Sistema Computacional Embarcado para Aplicações Espaciais

O projeto do computador de bordo prevê a especificação e o desenvolvimento integrado de hardware e software utilizando técnicas de "co-design" e métodos formais, visando a melhoria da qualidade final do produto.

O sistema proposto será baseado em uma arquitetura que utiliza mecanismos de tolerância a falhas para conseguir o nível de confiabilidade requerido pelas aplicações espaciais. A utilização de novas técnicas de empacotamento e novos componentes permitirão a obtenção de um sistema com baixo custo e alta compactação. Também, serão implementadas algumas interfaces de uso comum na área espacial visando a sua qualificação para vôo em missões posteriores.

Como parte integrante do projeto, deverá ser implementado um software, que terá como base um sistema operacional de tempo real e um conjunto de processos aplicativos modulares, que implementam um conjunto de funções comuns às aplicações espaciais,

tais como recepção de telecomandos, transmissão de telemetria e os controladores das interfaces.

Depois de qualificado, este sistema poderá ser utilizado por instituições de pesquisas brasileiras para dar suporte a experimentos científicos a bordo de satélites ou na própria estação. Como a primeira aplicação para o computador de bordo será a qualificação do sensor de estrelas, ele deve executar um software específico para fazer o reconhecimento de padrões, que terá como base um catálogo de estrelas por ele armazenado.

2- Sensor de Estrelas

Apresentamos o projeto de um experimento de sensor de estrelas avançado, tendo o objetivo de incorporar o que existe de mais recente em tecnologia de medida de atitude. Pretende-se usar este sensor nos futuros satélites ou outros veículos espaciais brasileiros.

O sensor deverá permitir a aquisição e rastreamento de estrelas presentes no seu campo de visada. Uma das principais características pretendidas será a possibilidade de identificação autônoma de padrões de estrelas baseado em um catálogo de estrelas interno.

Para permitir a execução de algoritmos de reconhecimento de padrões e armazenar o catálogo de estrelas, o sensor deverá ser associado a um sistema computacional.

Para a fabricação do sensor, procuraremos empregar técnicas de empacotamento que reduzam o volume, massa e a potência utilizados.

3.18 - LEARNING MICROGRAVITY

Marcelo Magalhães Fares Saba

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE - Clube de Ciências Quark

Abstract: - This work describes how microgravity concepts can be learnt by students and the general public by means of some simple experiments. Using inexpensive equipment some common experiments are observed in microgravity though the act of *free fall*. A Standard Video Cassette Recorder, a monochrome CCD micro camera used for surveillance and a metal box is all one needs to overcome the local effects of gravity on Earth. Demonstrations like this one can show schools and colleges, industry and private individuals what is microgravity and which possibilities it offers.

Introdução

- O que é microgravidade?
- Por que ir ao espaço para obtê-la?
- Por que a microgravidade oferece uma situação ótima para determinados estudos e investigações científicas?

Ainda que algumas questões como estas são de difícil compreensão para o público, respondê-las pode ser tarefa simples se houver maior proximidade do público com o tema.

Como uma tentativa de atacar o problema, elaborou-se no Clube de Ciências Quark, em São José dos Campos, um projeto com alunos de nível médio (antigo segundo grau) de escolas da região para investigar o tema. Entre outras experiências realizadas abordando microgravidade, ressaltamos aqui a construção de um dispositivo simples e de baixo custo para reproduzir o ambiente de microgravidade na Terra, de modo semelhante aos "drop towers" e aos vôos parabólicos de aeronaves, utilizados em centros de pesquisa.

Descrição do Projeto: -Uma pequena câmera de vídeo captura imagens de objetos em queda livre permitindo a análise do comportamento em microgravidade. Para isso, alojou-se dentro de uma caixa metálica a câmera de vídeo e, na sua frente, a experiência a ser realizada (Figura 1). A caixa é suspensa por meio de roldanas presas no teto, e ao ser liberada as imagens da câmera são gravadas em um videocassete normal. A reprodução posterior da fita no modo quadro-a-quadro ou em câmera lenta, possibilita a análise do fenômeno a ser estudado durante a queda. Para uma altura de apenas 3m, pôde-se obter 25 quadros com um intervalo entre quadros de 30 milissegundos.

Ao todo foram realizados várias experiências, envolvendo diferentes tópicos de ciência e tecnologia:

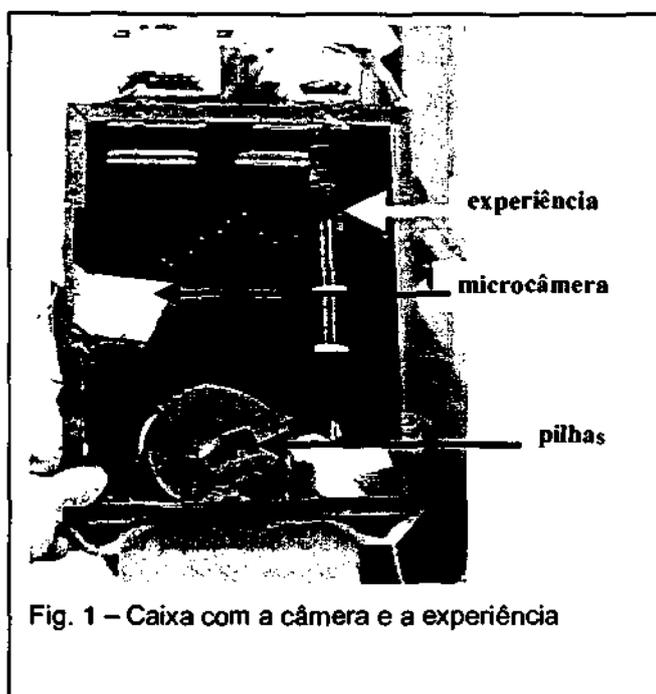
- *Movimentos oscilatórios:* pêndulos, elásticos e molas;
- *Magnetismo:* repulsão entre ímãs
- *Convecção, difusão gasosa:* análise da chama de uma vela.
- *Escoamento de fluidos e tensão superficial:* filetes de água (Figura 2) e gotas de mercúrio, bolhas de ar em meio líquido;

Conclusões e Proposta

Ao final do projeto todos os estudantes envolvidos compreendiam melhor o que vem a ser a microgravidade e a sua importância. O participação de todos foi surpreendente, a ponto de sugerirem diversas experiências inéditas que estarão em breve à disposição do público via Internet (site: <http://zeta.lerc.nasa.gov>). Através de palestras puderam expor as suas experiências na escola de origem, envolvendo também professores e alunos. Realizaram também uma apresentação ao prefeito de São José dos Campos, Dr. Emanuel Fernandes.

Propomos com base nesta iniciativa:

- a difusão de experiências como esta via Internet (p.ex.: *site* da Agência Espacial Brasileira);
- a disponibilização de um espaço na *ISS* para realização de experiências propostas por estudantes e educadores. Neste espaço uma microcâmera CCD e outros sensores registrariam a evolução de experiências como: crescimento de cristais, de vegetais, física dos fluídos, transmissão de calor, etc..



Bibliografia

- Microgravity
NASA-EP-280 July 1992 - EUA