

Detecção de Raios Cósmicos Usando Filtragem Ótima

Luciano Manhães de Andrade Filho, José Manoel de Seixas
COPPE/UFRJ

Fernando Marroquim Leão de Almeida Jr.
IF/UFRJ

Raios cósmicos de alta energia são núcleos que foram acelerados de forma a atingir uma energia cinética superior a 10^{20} eV. A natureza deste processo de aceleração tornou-se uma das grandes questões da física, levando à construção de modernos instrumentos para detecção e estudo de raios cósmicos.

O projeto MARIACHI (*Mixed Apparatus for RADAR Investigation of Cosmic ray of High Ionization*), localizado no Laboratório Nacional de Brookhaven (BNL), busca detectar raios cósmicos de altíssimas energias utilizando a técnica de espalhamento frontal de ondas eletromagnéticas. Este método, já bastante utilizado na detecção de meteoros, pode ser adaptado para raios cósmicos, pois, assim como no caso de meteoros, raios cósmicos de alta energia são capazes de ionizar átomos da atmosfera, refletindo ondas eletromagnéticas do tipo VHF. Os sinais refletidos são captados por antenas e demodulados, tendo como característica uma baixa relação sinal-ruído, devido à fraca intensidade das ondas refletidas. Deste modo, faz-se necessário o uso de técnicas apuradas de detecção e classificação de sinais em ambientes ruidosos.

O presente trabalho utiliza processamento estocástico baseado em filtragem ótima para a detecção automática de raios cósmicos no âmbito do MARIACHI. Nesta técnica, as propriedades estatísticas do ruído aditivo que mascara o sinal a ser detectado e do próprio sinal são utilizadas para a construção de um filtro linear que maximiza a relação sinal-ruído, conhecido como filtro-casado. A detecção de raios cósmicos foi feita de forma *off-line* a partir de dados reais digitalizados. A implementação do filtro-casado e alguns resultados importantes são discutidos.