

IMPLEMENTAÇÃO DE UM BANCO DE DADOS PARA O DETECTOR DIRECIONAL DE MUONS DO KUWAIT

Evandro Bolzan¹, Adriano Petry²

¹ Universidade Federal de Santa Maria, Bolsista PCI/CNPq do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e-mail: ebolzan@inf.ufsm.br

² Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais e-mail: adriano.petry@crs.inpe.br

Introdução

Detector Multidirecional de Raios Cósmicos é um instrumento que fornece informações da incidência de raios cósmicos secundários (muons) mediante diversos canais direcionais [1]. Essas informações podem ser usadas para várias finalidades, dentre elas a previsão de tempestades geomagnéticas oriundas de ejeções de massa coronal (CMEs). Atualmente o INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) já está coletando dados do detector brasileiro instalado no Observatório Espacial do Sul (OES), em São Martinho da Serra - RS. Fazem parte da rede internacional de detectores de muons os detectores Nagoya (Japão), Hobart (Austrália), São Martinho (Brasil) e Kuwait.

Objetivos

Objetivo deste projeto é coletar e armazenar informações oriundas do detector direcional de muons do Kuwait. Desse modo, terá que ser desenvolvido um software e modelado um banco de dados para que os dados gerados nesses aparelhos possam ser armazenados para futuras pesquisas.

Metodologia

Para a implementação do sistema, primeiramente foi estudada a tecnologia de banco de dados relacional PostgreSQL por ser um software livre e robusto para armazenar grandes quantidades de dados. Bancos de dados permitem armazenamento seguro de informações, possibilitando facilidade de acesso para futuras buscas, além de evitar redundância e inconsistência de dados [3].

Para a codificação do projeto foi estudada a linguagem de programação Java, uma vez que possui uma vasta documentação e funcionalidades disponíveis. Como a

aplicação terá que fazer vários acessos ao banco de dados, para inserir, apagar e atualizar registros, foi optado por usar um framework Java denominado Hibernate [2]. Este framework facilita as tarefas de persistência de dados, funcionando como uma camada intermediária de software, que traduz seus comandos específicos em instruções SQL sem que o programador tenha que se preocupar com detalhes da sintaxe que a tecnologia de banco de dados utilizada exige.

Para desenvolver o software estamos estudando as características do detector de muons do Kuwait. Ele foi instalado em 22 de março de 2006 e está localizado em 29.37° Norte, 47.98° Leste e com altitude de 19 metros em relação ao nível do mar e possui 9 m² de área. Em 2006 esse aparelho foi inclinado 32.8° para oeste da real posição leste-oeste. Também no ano de 2006 foi introduzido um novo sistema de gravação de registros que usa FPGA (Field Programmable Gate Array). Com isso, permitiu coletar informações de outras direções. Os valores da intensidade e direção dos muons são extraídos da cintilação e do ângulo de incidência do raio formado pela correlação das camadas superiores com as camadas inferiores, conforme mostra a figura 1.

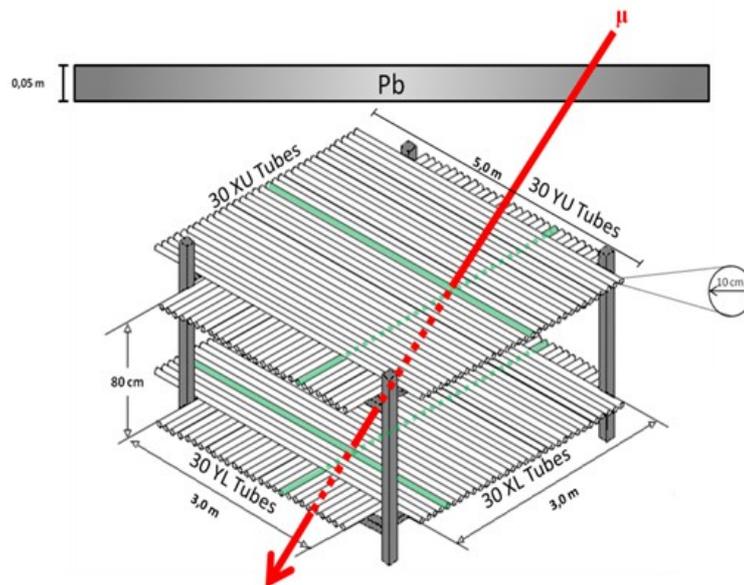


Figura 1 – Disposição das camadas do detector de muons e simulação de raio atravessando-a.

Foi constatado que este aparelho, ao contrário dos demais pertencentes à rede de detectores, usa o detector do tipo hodoscópio constituído por quatro camadas. Hodoscópios são aparelhos usados em experiências com partículas físicas e capturam a trajetórias das mesmas quando passam por sua superfície. Esse aparelho também consegue converter sinais luminosos incidentes em sinais elétricos. De acordo com a figura 2, a diferença é que o hodoscópio é formado por 30 Proportional Counter Tubes

(PCTs) que são canos cilíndricos. Já os detectores do tipo cintilação, usados nos demais detectores, têm um formato quadrado com uma das superfícies em forma piramidal.

Após os dados serem coletados, eles são armazenados em arquivos de texto com nomenclatura padronizada, gerados em períodos de uma hora (24 arquivos por dia) que guardam informações relativas aos minutos (60 linhas) e um arquivo por dia com informações relativas a cada 10 minutos (144 linhas). Esses dados podem ser acessados por outros computadores através de FTP (File Transfer Protocol).



Figura 2 – Imagem da esquerda usa hodoscópio, na figura da direita usa detector do tipo cintilação.

Resultados e discussão

No presente momento estamos pesquisando e descobrindo informações importantes para implementação do software e criação do banco de dados. Sabemos que cada detector direcional de muons apresenta características únicas. Podemos perceber também que existem algumas características em comum entre eles, como formato de algumas informações geradas nos arquivos. Precisamos investigar para encontrar detalhes de valores das variáveis e possíveis normalizações necessárias para que o valor seja armazenado no banco de dados. Possíveis ajustes e cálculos em valores de algumas variáveis e deverão ser feitos para efeito de correção.

Conclusões

Detectores de raios cósmicos são aparelhos que fornecem informações sobre a incidência de raios cósmicos secundários (muons) por diversos canais direcionais. Com essas informações podemos, por exemplo, ter a previsão de tempestades geomagnéticas causadas por ejeções de massas coronais. Com o objetivo de coletar informações do

detector do Kuwait, estamos pesquisando características e detalhes para a implementação do software e de um banco de dados. Até o presente momento obtivemos informações importantes para o desenvolvimento do projeto, mas ainda não são suficientes para que possamos começar a etapa de modelagem do banco de dados e codificação do software. Esperamos que em breve, com uma carga maior de pesquisa e trabalho, desenvolver o restante do projeto e concluí-lo com êxito.

Referências bibliográficas

- [1] Petry, A. Construção do banco de dados para o detector multidirecional de muons-mmd-db. São José dos Campos, 2010. Em <http://urlib.net/8JMKD3MGP7W/37SMTJL>.
- [2] Elliott, J; O'Brien, T; Fowler, R. Dominando Hibernate. Rio de Janeiro. Editora Altabooks, 2ª Edição, 2009.
- [3] Silberchatz, A; Korth, H.F; Sudarshan, S. Sistemas de Banco de Dados. São Paulo. Person Makron Books, 3ª edição, 2010.