



Contribution ID: 83

Type: not specified

Filtragem Offline de Elétrons Baseada em um Ensemble de Redes Neurais Especialistas

Tuesday 31 July 2018 09:30 (15 minutes)

O gradativo aumento de luminosidade no LHC tem exigido métodos mais eficientes para a manutenção da capacidade de seleção online e offline. Nesse sentido, o ATLAS adotou o algoritmo NeuralRinger, que possibilitou aliviar a demanda por processamento durante a filtragem online a partir de 2017. Essa estratégia, dedicada à seleção de elétrons, emprega outra representação da informação de calorimetria, baseada em 100 anéis concêntricos de energia ao baricentro de energia que é aproximado, na filtragem online, pela célula mais energética. A tomada de decisão emprega uma assembleia de redes neurais específicas por regiões de energia e posição da partícula incidente na região de precisão do experimento, o que possibilita limitar o impacto da resposta do detector no perfil dos anéis.

Este trabalho avalia a atuação do NeuralRinger para a seleção offline de elétrons no experimento ATLAS. Desenvolvem-se aprimoramentos a fim de estender o método para atingir sua eficiência máxima nesse ambiente. A necessidade de explorar toda a informação discriminante proveniente do Sistema de Calorimetria e Detector Interno é atacada como um problema de fusão de dados. Nesse âmbito, são utilizadas, adicionalmente aos anéis, as representações tradicionais em grandezas físicas para o treinamento de redes especialistas que, posteriormente, alimentam, através dos neurônios da camada escondida, a entrada de outra rede neural responsável pela fusão da informação e tomada de decisão. É realizada a busca por um espaço latente mais discriminante a partir da representação dos anéis empregando pré-processamento estatístico via Análise de Componentes Independentes (ICA), conhecimento especialista por intermédio de um mapeamento não-linear com dois parâmetros otimizados por busca em grade (Ringer-Rp) e compactação não-linear cega via Stacked AutoEncoder. Como a estatística disponível para o ajuste dos modelos é extremamente volumosa, foi desenvolvida uma estratégia própria para reduzir o processamento necessário no desenvolvimento dos modelos avaliados enquanto mantendo as amostras relevantes para o ajuste.

Compararam-se as propostas de extensão do NeuralRinger com a referência em atuação no ambiente offline, baseada em verossimilhança nas grandezas tradicionais, através de amostras de provas obtidas pelo método T&P para o decaimento $Z \rightarrow ee$, e seu respectivo ruído de fundo, em colisões próton-próton ocorridas em 2016 e simulações equivalentes. Quando apenas aplicando a fusão via redes especialistas, observou-se uma redução na taxa de falsos elétrons de 2,54% para 1,13% em valor central e com incerteza de validação cruzada desprezível para ambos operando com a mesma taxa de detecção de elétrons em dados de simulação.

Author: COVAS COSTA, Carlos Eduardo

Presenter: COVAS COSTA, Carlos Eduardo

Session Classification: Instrumentação