

Е. С. Парахня
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РЕКОНСТРУКЦИЯ ТРЕКОВ ЧАСТИЦ В ФИЗИКЕ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Современные детекторы в экспериментах физики высоких энергии, в большинстве случаев, фиксируют отдельные среагировавшие стрипы в плоскостях трехмерного пространства, через которые пролетела частица. Некоторые детекторы не могут фиксировать время прохождения частицы через тот или иной слой, то есть нельзя отследить её траекторию непрерывно и в отсутствии шумов. Для решения этой проблемы используются методы машинного обучения.

Данные для обучения нейронной сети и дальнейшего анализа её работы будем моделировать методом Монте-Карло. Для реконструкции треков по сработавшим стрипам используем локальные преобразования Хафа – метод перехода из пространства прямых в пространство их параметров [1]. Для процедуры трекинга будем использовать нейронную сеть Денби-Патерсона [1]. Динамика такой сети приводит к устойчивому положению, в котором энергия сети принимает локально-минимальное значение

$$E = -\frac{1}{2} \sum \frac{-\cos^m \theta_{ijk}}{d_{ik} + d_{jk}} S_{ij} S_{jk} + \frac{\alpha}{2} \left(\sum_{j \neq l} S_{ij} S_{il} + \sum_{j \neq i} S_{ij} S_{kj} \right) + \frac{\delta}{2} \left(\sum S_{kl} - N \right)^2,$$

где m, α, δ – регуляризационные переменные, θ – угол между нейронами, d – длина нейрона, N – число точек.

Литература

1 Mankel, R. Pattern Recognition and Event Reconstruction in Particle Physics Experiments / R. Mankel. – DESY: Hamburg, 2004. – 100 с.