

DEVELOPMENT OF CLUSTERING ALGORITHM FOR PIXEL DETECTORS FOR FPGA

A. Lapkin^{a,1}, *G. Lavrov*^a,
V. Makarova^a, *R. Sotenskii*^a, *H. B. P. Truong*^{a,b}

^a Joint Institute for Nuclear Research, Dubna

^b Institute of Physics of Vietnam Academy of Science and Technology, Hanoi

Modern pixel particle detectors allow determining coordinates of hit with high accuracy. Some of them, for example, Medipix series detectors, provide possibilities to evaluate particle energy deposit. However, pixel detectors have a difficult problem of dividing the charge, which appeared from interaction with hitting particle, into neighbor pixels. To compensate this effect, the clustering procedure is used. The clustering procedure is the process of union of neighbor non-zero pixels. A cluster is a group of pixels with common borders. Sum of energy deposit in pixels of a cluster provides estimation of particle energy with higher accuracy. The clustering procedure usually operates with ready data saved on a computer, which requires a long time and large amount of memory. The clustering algorithm for the field-programmable gate array (FPGA) to be included in DAQ systems of pixel detectors is presented. The inclusion of the clustering procedure in DAQ reduces the amount of memory and the time required for data processing.

Современные пиксельные детекторы позволяют с высокой точностью определять координаты попадания. Некоторые из них, например детекторы серии Medipix, предоставляют возможность оценить ионизационные потери частиц. Однако у пиксельных детекторов есть сложная проблема разделения заряда, возникающего при пролете частицей границы пикселей. Для компенсации этого эффекта используется процедура кластеризации. Процедура кластеризации — это процесс объединения соседних ненулевых пикселей. Кластер — это группа пикселей с общими границами. Сумма энерговыделения в пикселях кластера позволяет оценить энергию частиц с более высокой точностью. Процедура кластеризации обычно работает с готовыми данными, сохраненными на компьютере, что требует длительного времени и большого объема памяти. Представлен алгоритм кластеризации для программируемой логической интегральной схемы (ПЛИС) для включения в системы сбора данных пиксельных детекторов. Включение процедуры кластеризации в DAQ уменьшает объем памяти и время, необходимое для обработки данных.

PACS: 07.77.Ka

Received on February 1, 2024.

¹E-mail: lapkin@jinr.ru