

Hybridné pixelové detektory ako Timepix3 a Timepix4 zaznamenávajú elementárne častice pomocou pixelov, ktoré generujú takzvané “hity”. Pre ďalšiu analýzu je potrebné zoskupiť jednotlivé hity do priestorovo a časovo koincidujúcich skupín, nazývaných aj klastre. Zatiaľ čo detektory Timepix3 dokážu generovať až 80 miliónov hitov za sekundu, ďalšia generácia Timepix4 poskytne až 640 miliónov hitov za sekundu, čo je ďaleko nad súčasnou kapacitou algoritmov klastrovania v reálnom čase, ktoré spracovávajú približne 3 milióny hitov za sekundu.

V našej práci skúmame možnosti zrýchlenia procesu klastrovania so zameraním na jeho aplikáciu v reálnom čase. Vyvinuli sme nástroj, ktorý využíva viacjadrové CPU na zrýchlenie klastrovania. Napriek neusporiadanosti a vzájomnej časovej závislosti hitov dosahujeme zrýchlenie, ktoré rastie s počtom použitých jadier. Okrem toho sme využili možnosti znížiť výpočtové nároky klastrovania tým, že určíme parametre radiačného poľa z neklastrovaných údajov a iniciujeme klastrovanie, ak tieto parametre preukazujú znaky zaujímavých udalostí. Toto ďalšie zrýchlenie klastrovania zároveň znižuje požiadavky na ukladač priestor. Navrhované metódy boli overené a porovnané pomocou reálnych a simulovaných dát.