Architettura di acquisizione dati per PET MRI-compatibile in TRIMAGE

Lo sviluppo dei fotomoltiplicatori integrati, compatibili con i forti campi magnetici presenti in MRI, ha permesso di recente lo sviluppo di sistemi PET/MRI completamente integrati per l'imaging in campo clinico e preclinico. La progettazione di sistemi di acquisizione PET integrati con la strumentazione a risonanza magnetica è soggetta a vincoli aggiuntivi, che tengono conto degli spazi ristretti, della difficile dissipazione termica e della compatibilità elettromagnetica.

In questo lavoro si presenta l'architettura di acquisizione PET, sviluppata per il progetto TRIMAGE, il cui scopo è quello di fornire uno scanner PET/MRI/EEG a basso costo e alte prestazioni. Il componente PET di TRIMAGE comprende 216 moduli di 2.5 cm x 2.5 cm, disposti in 18 rivelatori rettangolari di 5 cm x 15 cm, a formare un anello completo di 31 cm di diametro. Ogni modulo è costituito da due matrici di LYSO sovrapposte e sfalsate, lette da 8 SiPM e 4 ASIC. La scheda del rivelatore ospita una FPGA a basso consumo di potenza che esegue l'identificazione dei pixel, la calibrazione energetica e gestisce la comunicazione tra gli ASIC e la scheda madre, che si trova in prossimità dello scanner, al di fuori del magnete.

I dati sono trasmessi dai rivelatori a 9 schede dotate di system-on-chip (SoC) FPGA, attraverso segnali LVDS su cavi schermati, non magnetici e ad alta densità. Ciascuna scheda SoC unisce i flussi di dati provenienti da due rivelatori e li inoltra alla scheda madre, dove vengono processati e trasmessi a un PC host per la generazione degli istogrammi di linea e la ricostruzione tomografica.

Primary author: SPORTELLI, Giancarlo (PI)

Co-authors: DEL GUERRA, Alberto (PI); KOSTARA, Eleftheria (PI); ZACCARO, Emanuele (PI); BISOGNI, Maria Giuseppina (PI); Mr CAMARLINGHI, Niccolò (Università di Pisa); BELCARI, Nicola (University of Pisa)

Presenter: SPORTELLI, Giancarlo (PI)