



Elektrotechnisches Kolloquium

der Bergischen Universität Wuppertal

Die Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik und Medientechnik lädt zur Teilnahme an folgender Vortragsveranstaltung mit anschließender Diskussion ein:

Es spricht Alexander Walsemann

Lehrstuhl für Automatisierungstechnik / Informatik
Prof. Dr.-Ing. Dietmar Tutsch

über das Thema

Entwicklung und Charakterisierung eines strahlenharten RISC-V
Mikroprozessors für Experimente der Hochenergiephysik

Inhalt:

Die Elektronik in Experimenten der Hochenergiephysik ist vielfach einer Umgebung ausgesetzt, die sich durch besondere Herausforderungen hinsichtlich der Strahlenfestigkeit auszeichnet. Die Strahlungsumgebung, der die inneren Detektorschichten der ATLAS- und CMS-Experimente am Large Hadron Collider (LHC) ausgesetzt sind, ist beispielsweise durch eine ionisierende Gesamtdosis (TID) von bis zu 1 Grad und einen hohen Teilchenfluss von 1 GHz gekennzeichnet. Die daraus resultierende Rate an strahleninduzierten Single Event Effects (SEE) verbietet den Einsatz ungeschützter digitaler Schaltungen.

In diesem Bereich der Hochenergiephysik basieren daher gegenwärtig die eingesetzten Systeme auf speziellen ASICs, deren Entwicklung mit einem hohen Aufwand und Kosten verbunden ist. Sollte der Einsatz von Mikroprozessoren durch speziell für diesen Anwendungsfall strahlengeschützte Mikroprozessoren möglich sein, so könnte die Dauer von Entwicklungszyklen und die Wiederverwendbarkeit von Systemen durch einfache Softwareanpassung gesteigert werden.

Im Rahmen des Vortrags wird der STRV-R1 RISC-V Mikroprozessor vorgestellt. Dieser RISC-V-Mikroprozessor wurde speziell entwickelt, um den Einfluss von strahlungsinduzierten Effekten zu verringern und somit einen zuverlässigen Betrieb in Experimenten der Hochenergiephysik zu ermöglichen. Um die Fehlertoleranz gegenüber strahleninduzierten Effekten zu erreichen, wurde der Mikroprozessorkern durch ein dreifaches modulares Redundanz-Schema (TMR) geschützt, welches auch in gegenwärtigen ASICs für Hochenergiephysik Anwendung findet.

Der in diesem Vortrag präsentierte STRV-R1 dient als Referenzplattform, um die Strahlungstoleranz und die Auswirkungen auf den Ressourcenbedarf, die durch die Implementierung eines redundanzbasierten Schutzschemas verursacht werden, zu analysieren. Im Rahmen der Evaluierung der Strahlungstoleranz des Mikroprozessors wurden diverse Bestrahlungskampagnen mit Röntgen-, Laser- und Schwerionenstrahlung durchgeführt. Ziel der Bestrahlungen war die Bewertung der Resistenz des Mikroprozessors gegen langfristige kumulative Strahlenschäden sowie durch Single Event Effects ausgelöste temporäre Fehler während des Betriebs.

Termin: 15.05.2024, 14 Uhr

Ort: Bergische Universität Wuppertal
Campus Freudenberg, Seminarraum FG 1.01