

TIFX04-22-05

Avancerade triggerbeslut i FPGA

Bakgrund

En FPGA (field-programmable gate array) utför massivt parallella beräkningar. FPGAer används ofta för att styra andra komponenter i elektronikkretsar. Ett användningsområde är trigger-logiken i acceleratorbaserade experiment, vilka nästan uteslutande är koincidensmätningar. För varje intressant händelse registreras och sparas många parametrar för senare analys. Därför är trigger-logiken en viktig komponent, då den väljer ut de intressanta händelserna. De kan vara som några få tusen nålar, i en höstack av uppemot en miljon ointressanta händelser. Per sekund. För detta används en FPGA.

Problembeskrivning

Hjärtat i triggerbeslutet är en logisk matris som kontinuerligt utvärderar om det finns tillräckliga koincidenser mellan signalerna från de olika detektorerna som utgör experimentet. Om ja så utförs utläsning av all elektronik. Om nej så provas villkoren igen några nanosekunder senare. Vad som är tillräckligt konfigureras av användaren för varje specifikt experiment. I dagsläget är villkoren i vårt system begränsade till kombinationer av ja/veto/ignorera för varje in-signal. Vi vill utöka detta till att kunna hantera mer komplicerade logiska uttryck, genom att för varje beslut slå upp resultatet i en förberäknad tabell.

Arbetsätt

Bli bekant med FPGA-programmering i VHDL (Very high speed integrated circuit Hardware Description Language). Förstå hur de nuvarande koincidensvillkoren är implementerade och hur de styrs via ett lex/yacc-baserat konfigurationsgränssnitt i C. Utöka gränssnittet för att förberäkna resultattabeller, givet mer komplicerade logiska uttryck, och ändra VHDL-koden så att den kan använda dessa.

Gruppstorlek

3-4 studenter. Projektet kan inte dubblas.

Målgrupp

F, GU-Fysik, IT eller TM, intresse för programmering. Projektet har koppling till kursen FUF050/FYP204 i subatomär fysik under LP4.

Litteraturtips

TRLO II - flexible FPGA trigger control, <http://fy.chalmers.se/~f96hajo/trloii/>

Handledare

Håkan T. Johansson, f96hajo@chalmers.se, F8109, 031-772 3253, Subatomär fysik

