

Offentlig den 10.4 kl 9.00

Text: Heidi Tomperi

Översättning: Apropos Lingua

Foto: Jari Härkönen

En kod för modellering av kärnreaktorer som utvecklats i Finland hör redan till de mest kända i världen

Koden Serpent, som fick sin början i en doktorsavhandling, används i mer än 200 organisationer, till exempel vid MIT och i Cambridge. Beräkningskoden modellerar interaktionen mellan neutroner och fotoner. Koden har utvecklats av VTT:s team, som TEK och TFiF belönade med priset Grundpelare.

Grundpelare är ett av de nya ITU-teknologipriserna som beviljas av Teknikens akademiker TEK och Tekniska Föreningen i Finland TFiF. Grundpelare tilldelas en vetenskapligt och kommersiellt förtjänstfull person eller arbetsgrupp som har bedrivit forskning inom teknik och naturvetenskap.

Dessa villkor uppfyller i alla fall vinnaren 2025, VTT:s forskningsgrupp som har utvecklat koden Serpent.

"Serpent är ett av de mest använda och internationellt kända verktygen för beräkningsmässig modellering av kärnreaktorfysik", berättar **Jaakko Leppänen**, forskningsprofessor i reaktorsäkerhet vid VTT, som leder utvecklandet av koden.

Serpent är en beräkningskod som modellerar överföring av och interaktion mellan neutroner och fotoner som utvecklas vid VTT på basis av Monte Carlo-metoden. Utöver reaktorfysik används Serpent också inom fusionsforskning och olika beräkningar av strålningsdoser och strålningsskydd.

"Utvecklingen började år 2004 med mitt eget doktorsavhandlingsprojekt. Det fanns knappt några motsvarande verktyg för det aktuella behovet, så det gällde att börja utvecklandet själv", berättar Leppänen om bakgrunden.

"Serpents popularitet beror delvis på att den länge var den enda av sitt slag. Den drog till sig en stor krets av användare och utifrån responsen de gav kunde koden utvecklas i den riktning som användarna önskade. Serpent har alltså till stor del utvecklats för att tillgodose "ingenjörsvärldens" konkreta behov, medan utvecklingsarbetet för många liknande koder också är kopplat till den akademiska forskningen."

För närvarande arbetar ett team på fem personer vid VTT med koden. Till teamet hör förutom Leppänen också **Ville Valtavirta, Ana Jambrina, Riku Tuominen** och **Antti Rintala**. Flera doktorsavhandlingsprojekt samt diplom- och examensarbeten har också bidragit till utvecklandet.

"Arbetet med Serpent, som sträcker sig över tre decennier, visar att det i Finland görs betydande programutveckling inte bara inom IT- och spelsektorn utan också inom vetenskaplig beräkning", påpekar Leppänen.

Koden sprids både inom akademiskt och kommersiellt bruk

Serpent finns kostnadsfritt tillgänglig för vetenskaplig forskning och akademiskt bruk. Användarna består av över 200 universitet och forskningsorganisationer runt om i världen.

Bland dem finns många toppuniversitet, såsom MIT i USA och Cambridgeuniversitetet i Storbritannien. I Finland omfattar användarorganisationerna kärnkraftsbolag, Aalto-universitetet, LUT-universitet och Helsingfors universitet, Strålsäkerhetscentralen samt Försvarsmaktens forskningsanstalt. I VTT:s interna användning utgör Serpent en del av beräkningskedjan Kraken, med vilken man också kan modellera verksamheten vid Finlands kärnkraftverk.

”När det är frågan om komplicerade beräkningsuppgifter kräver användningen av verktygen förståelse för vad som händer under användargränssnittet. Till exempel måste man noggrant känna till metodernas begränsningar för att kunna bedöma resultatens tillförlitlighet.”

”Tredjepartskoder är ofta ur användarens synvinkel ”svarta lådor” vars resultat måste tas som de är. Därför är det en betydande fördel att ha det egna beräkningssystemet Kraken i kombination med högklassig kompetens”, berättar Leppänen.

Serpent finns förutom som forskningslicens också tillgänglig i en kommersiell version som används av tiotals företag inom kärnenergiindustrin, till exempel vid planerings- och tillståndsanalys för reaktorer. Vid sidan av de stora aktörerna inom branschen finns det också startupföretag som utvecklar småskaliga reaktorer och nästa generations reaktorteknik.

Hur skulle ert teams arbete kunna synas i en vanlig medborgares vardag?

”Vi har utvecklat ett beräkningsmässigt expertverktyg för modellering av kärnreaktorer, så det har inte helt direkta följder för vanliga medborgares liv. Arbetet stöder dock den inhemska kompetensen inom kärnenergiindustrin, och främjar Finlands rykte i internationella kretsar”, säger Leppänen.

”Dessutom bidrar mitt teams arbete indirekt på ett mycket viktigt sätt till utvecklingen och användningen av kärnenergiteknik för att bekämpa klimatförändringen.”

Vad är nästa steg?

”Arbetet fortsätter. Beräkningssystemet Kraken, som också Serpent numera är en del av, gör det möjligt att utöver överföringen av neutroner också modellera anknytande fenomen, till exempel hur en kärnreaktors effekt kopplas samman med kylmedlets flöde. Det handlar alltså om att modellera reaktorns beteende som helhet. Utvecklingen av Kraken leds av Ville Valtavirta, som också hör till Serpents utvecklingsteam.”

För mer information: Jaakko Leppänen, Research Professor, Reactor Safety, jaakko.leppanen@vtt.fi

Grundpelare belönar förtjänstfull forskning

TEKs och TFiFs pris Grundpelare tilldelas en person eller arbetsgrupp som har utmärkt sig särskilt i forskning inom teknik och naturvetenskap. Forskningsarbetet som belönas kan vara nytt eller redan ha årtionden på nacken.

Vinnaren valdes ut av en jury bestående av meriterade experter inom teknik och naturvetenskap. Ordförande för juryn var teknologie doktor, professor (emer.) **Outi Krause**.

”Koden Serpent har gjort en fin resa från ett doktorsavhandlingsprojekt som började 2004 till ett av de internationellt mest kända verktygen inom sitt område. Det var också viktigt att visa betydelsen av långsiktigt forskningsarbete”, säger Krause.

Prissumman är 10 000 euro.

Ansökan om nästa års ITU-pris inleds i november 2025.

Läs mer: www.tfi.fi/itu

Teknikens akademiker TEK är en fackförening för diplomingenjörer, arkitekter och personer med motsvarande teknisk eller naturvetenskaplig universitetsutbildning eller som studerar inom dessa områden.

Tekniska Föreningen i Finland TFiF är en svenskspråkig intresseförening för diplomingenjörer, arkitekter, naturvetare med matematisk naturvetenskaplig examen samt studerande inom dessa områden.