

SCHEMĂ DE DISTRIBUȚIE A DATELOR ÎN CAZUL SIMULĂRILOR NUMERICE PARALELE DE ÎNALTĂ PERFORMANȚĂ APLICATĂ PENTRU CONTROLUL SISTEMELOR EOLIENE LA VITEZĂ VARIABILĂ A VÂNTULUI

Teză de doctorat – Rezumat

pentru obținerea titlului științific de doctor la

Universitatea Politehnică Timișoara

în domeniul de doctorat Calculatoare și Tehnologia Informației

autor ing. Florica BALOG

conducător științific Prof.univ.dr.ing. Horia CIOCÂRLIE

luna 07 anul 2017

Cercetările privind domeniul energiei eoliene se referă la controlul sistemelor eoliene la viteză constantă a vântului dar și la controlul sistemelor eoliene la viteză reală a vântului care este și cazul real al României. La viteză variabilă, controlul sistemelor eoliene implică probleme legate de variația vitezei vântului care sunt descrise de ecuații diferențiale complicate a căror soluționare serială, folosind simularea numerică, necesită timp.

Toate simulările numerice realizate se bazează pe modele matematice care modelează fenomenele fizice, dar care sunt consumatoare de timp și implică metode de reducerea timpului de soluționare serială folosind metode de soluționare paralelă propuse pentru un sistem de tip multi-core.

În cazul controlului sistemelor la viteză variabilă a vântului, s-au identificat problemele legate de variația vitezei vântului, s-au propus modele matematice reale pentru turbină și generatorul sincron cu magneți permanenți, modele care permit determinarea vitezei unghiulare mecanice pentru care energia captată este maximă și cu ajutorul cărora au fost simulate diferite moduri de funcționare. De asemenea, s-au propus structuri de control pe baza rezultatelor obținute. Toate rezultatele experimentale s-au obținut considerând probleme reale și reprezintă contribuții ce pot fi utilizate în mediul tehnico-economic.

De asemenea, autorul a propus metode de paralelizare pe-o structură de tip quad-core, iar pentru a evidenția eficiența metodelor propuse s-au soluționat probleme din domeniul energiei eoliene. Metodele de paralelizare propuse se bazează pe paralelismul datelor pe-o structura paralelă propusă numită quad-parallel și au ca rezultat reducerea timpului de soluționare al problemelor.

Creșterea exponențială a performanței supercomputerelor oferă posibilitatea reducerii timpului necesar simulărilor numerice mari. Pe de altă parte, simulările numerice mari implică lucru cu seturi de date mari. Acesta a fost motivul pentru care autorul a propus o schemă de distribuție a datelor care distribuie un set mare de date (un interval mare de simulare în mai multe subintervale de simulare pe care se va simula simultan o anumită porțiune de cod paralelizabilă) unui sistem de calcul paralel de tip multicore. Pentru analizarea fluxului de date pe structura paralelă propusă autorul a definit diagrama fluxului de date. Toate contribuțiile aduse au fost verificate și utilizate în cazul soluționării unor probleme complexe din domeniul energiei eoliene.