

## **Raport stiintific**

*privind implementarea proiectului in perioada octombrie – decembrie 2011*

In cursul acestei perioade au fost realizate urmatoarele activitati:

1 - A fost elaborat si testat un program de calcul paralel pentru curgerea unui fluid monofazic intre doua placi plan paralele. La baza realizarii programului a stat un model Lattice Boltzmann bazat pe separarea variabilelor in spatiul fazelor. Impulsurile particulelor componente ale fluidului au fost proiectate pe cele 3 axe carteziene, iar pe fiecare axa a fost folosita formula de cuadratura Gauss-Hermite. Pentru rezolvarea ecuatiilor de evolutie rezultate in urma discretizarii spatiului fazelor a fost folosita o schema numerica cu limitator de flux. Programul a fost rulat si testat pe sistemul de calcul paralel IBM Blue Gene / P de la Universitatea de Vest din Timisoara.

2 - In cadrul unei variante bidimensionale a acestui cod, a fost implementata si testata o metoda originala de control a coeficientilor de transport (vascozitatea si conductibilitatea fluidului a carui comportare este studiata prin simulare numerica). Metoda se bazeaza pe adaugarea unui termen suplimentar in cadrul aproximatiei BGK a integralei de ciocnire care apare in membrul drept al ecuatiei Boltzmann. Au fost studiate efectele coeficientilor de transport asupra profilului vitezei si temperaturii in curgerea Couette, precum si efectul numarului lui Knudsen asupra vitezei de alunecare si a saltului de temperatura la peretii canalului de curgere, care constituie efecte specifice in microfluidica. La ora actuala este in curs de redactare un manuscris care va cuprinde toate aceste rezultate si care va fi trimis la Physical Review E in cursul lunii ianuarie 2012.

3 - Varianta tridimensionala a programului de calcul bazat pe cuadratura Gauss-Hermite a fost extinsa in cazul sistemelor cu separare de faza (lichid-vapori). In acest scop au fost implementate 2 versiuni ale termenului de forta dintre particule, termen raspunzator de separarea fazelor. Rezultatele preliminare arata o buna concordanta cu diagrama de faza van der Waals in cazul rularii programului pe o retea (lattice) cu un numar mic de noduri. In etapa urmatoare a proiectului vor fi efectuate simulari pe sisteme tridimensionale extinse, pe retele cu un numar foarte mare de noduri ( $10^3$ ).

4 - A fost demarata actiunea de montare/configurare a unei placi grafice (GPU) Quadro 4000 pe un sistem (workstation) Mac Pro. Placa are 256 nuclee de procesare (cores), 2GB de memorie interna si o viteza de calcul estimata la 240 Gflops. La ora actuala este in curs instalarea driverelor si a bibliotecii CUDA, necesara pentru scrierea aplicatiilor (programelor) care vor exploata facilitatile de calcul ale sistemului GPU.

Director proiect,

Dr. Victor Sofonea

