

Nem-strukturált szimulációk automatikus gyorsítása videokártyákon OpenMP segítségével

Balogh Gábor Dániel

November 20, 2016

Konzulens: Dr. Reguly István

A fizikai, biológiai és ipari szimulációk sztatistagi folyamatosa nevezszi. Emiat fellp az igny a sztatistag felgyorsitásra. A sztatistagi nevedsvel azonban nem tart lpst a processzorok rajeleinek nevedse, gy egy msik lehetsges megoldas a prhuzamosts. Ezen szimulációk gyorsitásra az elmlt vekben elterjedt tbb olyan mdszer is, amelyek a GPU-k sztatistagi teljesitmnynek kiaknzsva rik el a kvnt teljesitmnyt, ilyen lehet?sg pldul a CUDA vagy az OpenACC. Ezen eszkzk hasznlata nagy el?ismereteket ignyel, gy az adott tudomnyterleten dolgozktl nem vrhat el, hogy a folyamatosa fejl?d? technikkat megismerjk. Valamint nem ll rendelkezsnkre ltalnos, minden eszkz esetn hasznlhat mdszer.

Az OP2 egy nylt-forrs keretrendszer, ami nem strukturált trhlkon trtn? szimulációkhoz generál prhuzamostott kdot. Az OP2 kpes a szimuláció egy el?re elkstett absztrakt lersbl szekvenciális, CPU-n prhuzamostott, GPU-k segítségével gyorsított kdot generálni, gy az eszkzk hasznlata nem ignyel nagy el?ismereteket.

A 4-es verzió kezdve GPU-val trtn? gyorsitásra is lehet?sget nyjt OpenMP egy mr jl bevlt API platformfggetlen prhuzamostásra. Az ezltal nyjtott lehet?sg nem korltozdik egy adott GPU-ra vagy GPU csaldra, gy a jv?ben nvelheti a kd kompatibilitst s jrafelhasználhatsgt.

Jelen dolgozat alapjúl az OP2 keretrendszerhez ksttettem az OpenMP 4.5-s verzió tmogat generatort, amely a szimuláció absztrakt lersbl kpes a megfelel? OpenMP segítségével gyorsított kdot elkstsre. Munkm sorn kt fejlesztés alatt ll fordítprogrammal dolgoztam s ezeket teszteltem, valamint a jobb teljesitmny rdekben fejlesztési lehet?sgeket kerestem. A folyamat sorn sikerlt azonosítani tbb, a futsid? nevedsvel jr hibát, mint pldul az egyes kernelekben használt adatok folytonos mozgatsa GPU s a host CPU memria kztt. Hasonló teljesitmnyvesztéseket azonosítottam skálár rtkek hasznlata esetn. szleltem fordítprogrambeli hibákat, melyeket visszajelzsem alapjn a fejleszt?k javítottak.

tak. Az egyes adatok elhelyezkedése a memóriában és ezek olvassanak mintázata is jelentős hatással van a teljesítményre. Az adatok trendjeivel nagy javulást tudunk ezen elérni, így munkánk során a generátorhoz hozzáadtam egy lehetőséget ilyen automatikus konverzióra amivel tovább növelhető a teljesítmény. Ezek után tehát, nem strukturált tréningre értelmezett szimuláció segítségével rákelttem ki generált kódokat és azok teljesítményét, valamint összehasonlítottam fent említett, már régóta használt módszerek teljesítményével.