

Gráfalgoritmusok teljesítménye BLAS rendszerekben

Balog Réka Magdolna
II. évf. gazdaságinformatikus MSc

Témavezető: Dr. Vinkó Tamás

SZTE TTIK Számítógépes Optimalizálás Tanszék

Az informatikában számtalan esetben szükséges lehet a feladatok, problémák modellezése. Kiváló személtető eszköz erre egy speciális matematikai struktúra, a gráf. A gráfok szerkezetének és tulajdonságainak vizsgálatához, valamint a problémák megoldásához gráfalgoritmusokat szokás használni. A gráfelmélet kapcsolatban áll a mátrixalgebrával, mely egyenes úton vezet a lineáris algebrához. A gráfalgoritmusok lineáris algebrai változatának használata nem ismeretlen terület, de nem teljesen feltérképezett.

A munkám során e terület megismerésével foglalkoztam. Ehhez tanulmányoztam a BLAS rendszereket, melyek nélkülözhetetlenek ebben a témában. A BLAS alapvető lineáris algebrai műveletek gyűjteményét írja le és számos implementációja megtalálható. Vannak ingyenes és fizetős, platform független, illetve különböző architektúrákra optimalizált változatok. Minden operációs rendszerhez található egy megfelelő verzió, illetve különböző problémákhoz más és más megvalósítások ajánlatosak attól függően, milyen eljárások szükségesek a megoldáshoz.

Céлом az volt, hogy a sok lehetséges BLAS implementáció összehasonlítására egy keretrendszert építsek. Az összehasonlítás alapja a gráfalgoritmuson mért teljesítményük volt. Ehhez három különböző algoritmust választottam ki. Először egy alapvető gráfbejáró algoritmus lineáris algebrai változatát valósítottam meg. Ez a szélességi keresés, melyen sok egyéb algoritmus is alapszik. A második egy legrövidebb utak problémáját megoldó gráfalgoritmus, a Bellman-Ford. Az utolsó pedig a minimális feszítőfa kereső Prim-algoritmus. Megoldásához olyan alapvető lineáris algebrai műveleteket használtam, mint mátrixszorzás vagy vektorösszeadás.

A dolgozatban két BLAS implementáció futási idejét mértem ezeken az algoritmusokon, több gráfon futtatva vontam le következtetéseket a rendszerek teljesítményét illetően. Az input gráfok tulajdonságai rendkívül változatosak voltak a szélesebb körű vizsgálat érdekében. Mind az Erdős-Rényi, a Barabási-Albert és a Watts-Strogatz gráfok esetén változtattam a csúcsok számát és a gráfok tulajdonságait meghatározó paramétereket. A teljesség kedvéért és érdekességképp implementáltam a hagyományos gráfalgoritmusokat is, hogy összemérhessem teljesítményüket a lineáris algebrai változatokéval.