

Dr. Élő Gábor – Dr. Szabó József

Szuperszámítógépes lehetőségek az üzleti modellek kutatásában

Kulcsszavak: HPC, szuperszámítógép, üzleti modell

Abstract

Research work on the field of business models has changed significantly due to the development of utilizable tools. We are examining the effects of applying new supercomputer (HPC- High Performance Computing) based tools at Information Society Research and Education Group of Széchenyi István University. Not only a well-known huge data related methodologies (e.g. data mining, text mining etc.), but also some new solutions have been examined and we are suggesting selected ones to implement for local, cooperative research purposes.

For the first step we are creating some concepts, working models (e.g. blue ocean, production and commerce etc.) based upon articles, white papers of HPC community. Nowadays, „High Performance Computing Application” users form a community that works on the basis of fully developed rules. Such communities can primarily be found at university research labs. It is a real global activity with its own advantages and disadvantages.

This article attempts to generalize results that emerged during this analytical type research work.

1. Bevezető

A kutatás-fejlesztésben mára már napi lehetőséget jelent a szuperszámítógépek (HPC – High Performance Computing) használata. A technológiai palettáról az üzleti modellek kutatásához felhasználható eszközök is jelentős fejlődésen mentek át. Az új eszközök alkalmazásának hazai lehetőségeit és lehetséges hatásait vizsgáljuk a Széchenyi István Egyetem Információs Társadalom Oktató- és Kutatócsoportjában. A már ismert nagy adatmennyiség igényű vizsgálatokon, például az adat- és szövegbányászaton kívül más, hazánkban még nem alkalmazott módszertanokat elemzünk és javasolunk új megoldásokat az üzleti területeken vizsgálódók számára.

A vizsgálat első lépéseként néhány konkrét kutatási koncepció kidolgozását tervezzük. Megvizsgáljuk, hogy a szakirodalomban leírt számos üzleti modell (általános, például a blue ocean, vagy a kereskedelemben, a termelővállalatoknál az értékesítésben alkalmazható modellek) vizsgálatához milyen adatbázisok állnak rendelkezésre, és milyen módszerrel mutatható ki hasznaik és hatásaik.

2. A szuperszámítógépek természete és általános alkalmazási lehetőségei

A szuperszámítógépek története az 1960-as évek elejére vezethető vissza. Ekkor készítette el Seymour Cray (akkor még a Control Data Corporation alkalmazottjaként) az első szuperszámítógépet. A szuperszámítógépek klasszikus célja, a számítási kapacitás maximalizálása, mára ez már annyiban lett árnyaltabb, hogy az energiafelhasználás hatékonysága és „zöld” jellege („green computing”) további célként határozódik meg.

Napjainkban a területet kétféleképpen is nevezik:

- HPC (High Performance Computing),
- SC (SuperComputing).

Ezeket az elnevezéseket szinonimaként használhatjuk, lényegi különbség nincs az értelmezésükben.

Kezdetben a minden áron növelendő sebesség volt a hajtóereje a kutatásoknak, míg napjainkban a sebesség és a kezelt adatok mennyisége egyaránt fontos tényezője az elérni kívánt teljesítménynek.

Manapság a szuperszámítógépek tipikus alkalmazási területei:

- a kvantumfizikai kutatások,
- az időjárás modellezése és előrejelzése,
- a klímakutatás,
- a molekulamodellezés (mint például különböző kémiai vegyületek szerkezetének és tulajdonságainak modellezése, biológiai makromolekulák, mint például a DNS modellezése, polimerek és kristályok modellezése),
- a fizikai jelenségek szimulációja (mint például aerodinamika vagy nukleáris és fúziós folyamatok szimulációja),

illetve általánosságban az olyan nagy komplexitású feladatok megoldása, melyek megoldásához nagyon nagy (majdnem-végtelen) informatikai erőforrásokra volna szükség.

Mi egy gazdálkodástudományi témakörben vizsgáljuk a szuperszámítógépes technológia alkalmazását, illetve kísérletet teszünk új területek értelmezésére.

Napjaink szuperszámítógép fejlesztését lényegében négy óriáscég és egy feltörekvő vállalat dominálja, melyek a Cray, az IBM, a Silicon Graphics és a Hewlett-Packard (HP) és a Nvidia. Elemi érdekük, hogy erősíteni tudják pozícióikat a szuperszámítógép piacon, melyhez nagy volumenű kutatásokra van szükségük. A szuperszámítógépek fejlesztésével összefüggő legfőbb kutatási területek napjainkban a következők:

- A szuperszámítógépek energia fogyasztása, amely egyfelől származik a szuperszámítógép saját hasznos fogyasztásából (aminek eredménye a számítási kapacitás), másfelől a szuperszámítógépek „hő-teljesítményének” szükségszerű kompenzálásából (úgynevezett HVAC probléma), azaz abból, hogy a túlmelegedés elleni védekezés szintén óriási energiákat emészt fel.
- A fénysebesség korlátja, amely jelenleg az egyik legnagyobb akadálya a számítási kapacitás növelésének. Ez a probléma főként abból adódik, hogy a szuperszámítógépeken belüli klaszterek között nem lehet gyorsabban kommunikálni, mint a fény sebessége. Ma már az is számít, hogy a

szuperszámítógépek egyes komponensei között milyen hosszúak a kábelek. A kutatások ezen problémakörön belül leginkább arra koncentrálnak, hogy milyen topológiák mellett lehet a kommunikációs távolságokat (és egyben időt) a lehető legkisebb (átlagos) méreten belül tartani.

- A semmittevés problémája, amely lényegében arról szól, hogy a szuperszámítógépek egyes elemei nagyon gyakran arra kényszerülnek, hogy várakozzanak. A várakozásnak több problémája is van. Egyfelől az, hogy várakozás közben a szuperszámítógép lényegében ugyanannyit fogyaszt, mintha dolgozna. Másfelől a várakozás mindig kidobott időt és egyben ki nem használt számítási teljesítményt jelent. Mindezek nagymértékben rontják a szuperszámítógép hatékonysági mutatóit, ami miatt mindenképpen érdemes azzal foglalkozni, hogy hogyan lehet a semmittevés idejét minimalizálni. A szuperszámítógépek erre a területre koncentráló kutatásai egyre többet kell, hogy foglalkozzanak az I/O egységek sebességével és/vagy erőforrás elosztásával, mert úgy tűnik, hogy a szuperszámítógépek világában a gyenge pont egyre inkább áttevődik a CPU intenzitás gyengeségéről az I/O műveletek intenzitásgyengeségének irányába.
- A kvantumszámítógépek kutatása, amely kétségtelenül a legizgalmasabb, de egyben a reális megvalósulástól legmesszebb álló kutatási ága a szuperszámítógépek világának. E kutatási terület arra koncentrálnak, hogy kvantummechanika fizikai lehetőségeit kihasználva egy olyan szuperszámítógépet építsen fel, amely a hagyományos számítási elvektől eltérő, alapvetően más számítási elvek szerint működik. E kutatási terület ígérete, hogy sikere esetén a ma ismert NP (nem polinom) időben megoldható problémák jelentős része polinom időben lesz megoldható.

A fentiek látszólag mind-mind technikai-technológiai jellegű témakörök, területek, de mélyebben értelmezve sok üzleti jellegű törekvés található bennük. Sőt mindenképpen elmondható, hogy a kutatások többségét már a hatékony és profitábilis üzleti hasznosíthatóság határozza meg (energiahatékonyság, energiatakarékosság stb.).

Az energiahatékonyság problémájának megközelítésére alapvetően két üzletinek is tekinthető megközelítés lehetséges. Az egyik legfőképpen arra koncentrálnak, hogy a már meglévő számítási kapacitást hogyan lehet más topológiai elrendezés mellett és/vagy más alapeszközök alkalmazása mellett energetikai szempontból hatékonyabbá tenni. A másik

megközelítés arra koncentrál, hogy azonos energiafogyasztás mellett, hogyan lehet a számítási teljesítményt növelni, például az alkalmazott számítási elvek és/vagy kommunikációs stratégiák javításával.

Mindkét irány végső soron a szuperszámítógépek energiahatékonyságának növelését eredményezheti, azaz mindkét stratégiai megközelítésnek megvan a maga helye és szerepe a HPC aktivitásokon belül. Sőt a két megközelítés egymást nem csak kiegészíteni, hanem segíteni is tudja, hiszen az egyik irányban elért eredmény a másik kutatási megközelítésben is felhasználható (és fordítva).

Összességében a jelen HPC kutatások természete még általánosságban olyan, hogy ezek készítik elő a terepet a következő generációs szuperszámítógépek elkészítéséhez, ami a gyakorlatban azt jelenti, hogy két egyforma gépet nem is építenek, mert a mindenkori legkorszerűbb tudás és a legjobb gyakorlat alapján készülnek a rendszerek. Sőt, mivel az üzembe helyezés során is sok olyan beállítás szükséges, ami speciális tudást igényel, elengedhetetlen a kutatási irányok folytonos figyelése.

3. A vállalati stratégia és az üzleti modellek kutatási lehetőségei

A vállalati stratégiának mindig is központi kérdése volt a termék és az értékesítési piac jellemzőinek összefüggése. Az alapvető összefüggéseket Ansoff¹ az elsők között rendszerezte, aszerint, hogy a piac vagy a termék mennyire új a vállalat számára. Kialakította a régi-régi, az új-régi, a régi-új és az új-új párokat, találó elnevezéseit a mai napig használjuk. A vállalati stratégia irodalma Ansoff óta áttekinthetetlenül nagyra növekedett, de a termék és a piac jellegzetességei a mai napig meghatározó jelentőségű szempontok a vállalati stratégia és a megvalósításhoz szükséges üzleti modell megválasztásánál.

Az eltelt évtizedek során a stratégiai irányzatok sokkal bonyolultabbakká váltak. Párhuzamosan ezzel következett be a számítástechnikai és információtechnikai eszközök hatalmas arányú fejlődése is. Ma már a szempontok, tényezők sokaságát vagyunk képesek kezelni, változatok, mintázatok kidolgozására, követésére vannak eszközeink.

¹ Ansoff, H. J. (1965): Corporate Strategy. McGraw Hill, New York

Egy már említett adat- és szövegbányászat² (data mining, text mining) tapasztalatai jó alapot adnak az ilyen irányú tevékenységekhez.

² Fajszki B. – Cser L.: Üzleti tudás az adatok mélyén, IQSYS-BME, 2004

Adatbányászati technológiák ma általában a következők:

- mintakeresés az adathalmazokban,
- feltáró jellegű elemzések,
- mintakeresési folyamatok automatizálása.

Alapvető követelmény, hogy „nagyon nagy” adathalmazokra kell alkalmazni az eszközöket, mert tulajdonképpen „gyémántot keresünk a meddőhányóban”, azaz konkrét üzleti hasznot eredményező információkat próbálunk találni az adattömegekben.

Az adat és szövegbányászatot elterjedten használják már az alábbi üzleti célokra:

- célzott marketing: ügyfél célcsoportok meghatározása,
- ügyfél elégedettség-vizsgálat: kérdőívekre és demográfiai adatokra alapozva,
- forgalmi előrejelzés - korábbi forgalmi adatokra és befolyásoló tényezőkre alapozva,
- üzemi és ügyviteli folyamatok optimalizálása,
- tender elbírálás,
- likviditás-menedzsment,
- visszaélés felderítés: biztosítási csalások,
- hitelkártya visszaélések,
- portfólió elemzés,
- beruházás menedzsment,
- raktárkészlet tervezés,
- hálózattervezés, hálózatok elemzése,
- forgalmi statisztikák,
- dolgozói elégedettség vizsgálatok,
- karbantartás ütemezés,
- gazdasági modellezés,
- minőségbiztosítás,
- a maximális CPU használat előrejelzése (szolgáltatási szintek).

A fentieknél a szuperszámítástechnikai eszközök használata két követelmény esetén indokolt:

- ha nagyon gyors válaszidő a követelmény (például valós idejű szimulációknál),
- ha nagy az adatbázis, amin az eszközök „dolgoznak”.

Ma egyre inkább növekszik az időnyomás az üzleti életben, azaz egyre inkább követelmény a gyors reakció, a rövid válaszidő általában is az üzleti tevékenységeknél. De míg a tranzakció jellegű folyamatoknál ez szinte természetesnek mondható, addig egyre inkább a stratégiai jellegű tevékenységeknél is megfigyelhető egy ilyen trend. Ez utóbbira alapozva, mi az üzleti modellek területén gondoljuk tovább a lehetőségeket.

5. Az üzleti modellek kutatásának egy új, szuperszámítógépes lehetősége

A szuperszámítógépek üzleti célú használatának egyik iránya lehet a stratégiai útkeresés. Példaként a kék óceán (blue ocean)³ nevet viselő stratégiát választottuk. A stratégiai irányzat lényege, hogy új piacot kell teremteni ahhoz, hogy az iparági versenyből kivonuljunk, és az új piacon (legalábbis átmenetileg) egyeduralkodók lehessünk. A stratégia azért alkalmas céljainkra, mert leírását bőséges példatárral is ellátták.

Mi kell tehát ahhoz, hogy a szabad vadászmezőt, a végtelen lehetőségeket kifejező kék óceán stratégiai mezőre lépjünk? Először is elemzés. Az idézett könyv példáiból világos, hogy az iparágak hagyományos gondolkodásmódja szerint természetesnek tartott összes jellemzőt kétségbe kell vonni. Vonatkozik ez a termékekre, a piaci kapcsolatokra, a vevőkre és minden másra is. Az egész stratégiát a lelkesítő megújítás szelleme hatja át: tegyünk mindent máshogyan, mint ahogyan mások, és eddig mi is tettük. Például, ha az iparág exkluzív szolgáltatásokat nyújt nagy vásárlóerejű közönségnek, és eddig természetesen mi is ezt tettük, akkor próbálkozzunk alacsony árú, egyszerűbb szolgáltatást nyújtani nagyobb tömegeknek.

Világos, hogy ha az elemzés során minden eddig állandónak tekintett jellemzőt változtathatónak tartunk, akkor hatalmas számítási-adatfeldolgozási kapacitásokra van szükség. Egy terméknek legalább féltucatnyi jellemzője van (ár, minőség, összetétel, teljesítmény, terjedelem, kiszolgálás módja stb.), de ugyanez a helyzet az iparági versenytársakkal (terveik, számuk, elhelyezkedésük, termékeik, gazdasági erejük stb.), a vevőkkel (vásárlóerejük, vásárlási szokásaik, területi elhelyezkedésük, számuk, összetételük, potenciális vevőkör, demográfiai és egyéb társadalmi jellemzőik stb.) is.

³ Chan Kim, W., Mauborgne, R.: Kék óceán stratégia. Park könyvkiadó, Budapest, 2008.

Ha csak az itt közel sem teljes körűen felsorolt jellemzőket tekintjük, akkor is irtózatosan nagy adatbázisok kezelésére van szükség. A megfelelő célfüggvények megtalálása után a jellemzők külön-külön vagy együttes változtatásával nagy tömegű végrehajtható/szimulálható szcenárió állítható elő.

És itt látjuk erre az újonnan definiált üzleti modellgenerálási célra hatékonyan bevethetőnek a szuperszámítógépes kapacitásokat, melyek már általánosságban rendelkezésre állnak mind az egyetemi, mind az ipari kutatások számára.

oOo