

Grid rendszerek és alkalmazások

kacsuk@sztaki.hu

A grid rendszerek fejlődésében három hullámot különböztethetünk meg. Az első hullámnak tekinthető tudományos gridek példái az európai EGEE grid rendszer [1], illetve ennek magyarországi verziója, a HunGrid [2], melyben eredetileg a SZTAKI és az RMKI játszották a fő szerepet, de mára már a BME, az ELTE és az NIIFI is biztosít hozzá erőforrásokat.

Az EGEE projektet és a HunGridet mutatja be célszámunk első cikke, amit *Kárász Edit* írt. A HunGrid mellett létrejött a magyar ClusterGrid [3] is az NIIF gondozásában. Egy másik jelentős nagy európai projekt a SEE-GRID [4], amely a délkelet-európai országok közös gridrendszerét kívánja létrehozni. Erről a projektről és eredményeiről számol be *Kozlovsky Miklós és szerzőtársainak* cikke. Ezek a gridek ma már stabil szolgáltatást nyújtanak, de csak korlátozott számú PC bevonására képesek. A két fent említett magyar tudományos gridben például együttesen mintegy 1700 PC van összekötve.

A második hullám a vállalati gridrendszerek kiépítését jelenti. A világszerte megfigyelhető tendenciának megfelelően hazánkban is megjelent az első vállalat (AMRI), amely elkezdte saját belső gridrendszerének kiépítését és az első hálózati szolgáltató (Econet), amely grides szolgáltatás kiépítésén dolgozik. A harmadik hullám a szolgáltatói (közmű) jelleg megjelenése lesz. Ez a hullám még nem kezdődött el, az ehhez szükséges K+F projektek jelenleg alakulnak, vagy indulnak szerte a világban.

A tudományos számításokat támogató gridrendszerek eredeti törekvése az volt, hogy bárki erőforrást tudjon felajánlani a grid rendszerek számára, illetve erőforrást tudjon onnan szerezni dinamikusan, igény szerint, minél több erőforrás bevonásával. Sajnos az eredeti célkitűzés nem valósult meg teljes mértékben. Jelenleg két egymástól jelentős mértékben eltérő irányzat figyelhető meg a tudományos grid rendszerek fejlődésében.

Az első irányzat arra törekszik, hogy olyan grid szolgáltatást hozzon létre, ami a felhasználók számára stabilan, szolgáltatásként érhető el. Egy erőforrás grid erőforrássá alakítását grid-szoftverrendszerek feltelepítésével érik el, amelyek bonyolultak, telepítésük és karbantartásuk komoly szakértelmet igényel. Ennek eredményeképpen a grid erőforrásait nem egyének, hanem intézmények biztosítják, amelyek professzionális rendszergazdákat alkalmaznak és ezzel garantálják a grid magas szintű rendelkezésre állását. Ilyen rendszerekre példa a legnagyobb európai grid, az EGEE Grid (és annak magyar verziója a HunGrid), vagy az Egyesült Királyságban alkalmazott Nemzeti Grid Szolgáltatás [5],

illetve a magyar ClusterGrid, amit az NIIF üzemeltet. Az eredeti célkitűzésből tehát nem teljesül az a kitétel, hogy bárki erőforrást biztosíthat a grid számára, így ezért a grid erőforrások száma meglehetősen korlátozott. (A világ legnagyobb ilyen gridjében, az EGEE Gridben is csak körülbelül 40 ezer PC van összekötve.) Ugyanakkor bárki használhatja az ilyen gridek erőforrásait, ha sikeresen beregisztrált egy adott grid engedélyezési hatóságánál és onnan egy grid-jogosítványt kapott. A jogosítványnak kiemelt szerepe van a tudományos gridek biztonságtechnikájában. Az ehhez kapcsolódó grid biztonsági kérdéseket részletezi *Kővári Kálmán* cikke.

A második irányzat, az úgynevezett desktop grid (DG) technológia, az első irányzatnak épp a komplemente az eredeti célkitűzések tekintetében. Ez az irányzat lehetővé teszi, hogy bárki erőforrást allokáljon a grid számára, de jelentősen korlátozza a gridet hasznosító felhasználók számát. Ennek az irányzatnak az egyik közismert példája a SETI Grid rendszer [6], ahol kb. 1,5 millió PC-t használnak. A SETI és több, az egész világra kiterjedő publikus DG projekt (EINSTEIN@home, LHC@home stb.) a BOINC technológiát [7] alkalmazza, akárcsak a SZTAKI Desktop Grid [8], melynek publikus verziója egy, az ELTE által kifejlesztett matematikai alkalmazás [9] végrehajtásába vont be több mint 27 ezer számítógépet a világ számos országából.

Ugyanakkor a publikus DG rendszereket nem használhatja akárki, hanem egy, vagy néhány nagy projekt számára biztosítanak extra számítási kapacitást. Azaz éppen azok, akik a PC-jüket felajánlják, nem profitálnak a rendszer használatából. Ezt az ellentmondást próbálja feloldani a Jedlik Ányos projekt [10], melynek keretében az Econet munkatársai olyan üzleti modellt próbálnak kidolgozni a desktop gridek alkalmazásában, ami lehetővé teszi a PC donorkok jutalmazását is. Ugyancsak ennek a projektnek a keretében a SZTAKI olyan megoldást igyekszik kidolgozni, melynek segítségével a lokális desktop gridrendszerek hierarchiába szervezhetőek. Az ehhez szükséges új ütemezési megoldásokat mutatja be *Farkas Zoltán* cikke.

A desktop gridrendszerek kutatásában és fejlesztésében két magyar intézmény is a nemzetközi élvonalban található. Az Econet kiemelten biztonságos globális desktop gridrendszere már a külföldi vásárlók figyelmét is felkeltette. A SZTAKI Desktop Grid hierarchikus verziója pedig a BOINC fejlesztők figyelmét vonta magára, kísérleti felállítása már két hazai vállalatnál is megtörtént, fogadtatása mindkét helyen igen kedvező volt. A SZTAKI

nemzetközi elismertségét mutatja ezen a területen, hogy a 2008 januárjában kezdődő EDGeS (Enabling Desktop Grids for e-Science) EU FP7 projektet koordinálja. Az ED-GeS célja épp a fent említett kétféle grid rendszer integrálása egyetlen nagyteljesítményű rendszerbe [11].

A feladatok elosztása a gridben komoly kihívást jelent, mivel a különböző tudományos gridek egymástól szeparáltan működnek és nem képesek egy általánosan elfogadott szabvány mentén kölcsönös együttműködésre. Ennek a problémának a megoldására mutat példát *Kertész Attila* cikke, melyben a szerző egy gridek feletti Meta-Bróker mutat be, ami lehetővé teszi a feladatok elosztását nemcsak egy griden belül, hanem több grid között is.

A grid rendszerek elérésében fontos szerepet játszanak a grid portálok. A SEE-GRID hivatalos portálja a SZTAKI által kifejlesztett P-GRADE (lásd Kozlovsky és társainak cikkét), ami egy általános célú portál [12], magasszintű grafikus workflow alkalmazások gyors létrehozását és grides futtatását támogatja, elrejtve az aktuális grid specifikus tulajdonságait. A P-GRADE portál a legelterjedtebb grid technológiákat támogatja (GT2, GT4, LCG-2, gLite), sőt lehetővé teszi, hogy egy workflow alkalmazás különböző tevékenységei egyidejűleg több különböző típusú griden is futhassanak [13]. Ezen az elven alapul a P-GRADE GIN VO Resource Test Portal [14], ami az OGF GIN (Grid Interoperability Now) munkacsoportja számára biztosít egy olyan megoldást, mellyel a legkülönbözőbb gridrendszerek erőforrásai egyidejűleg tesztelhetők. Ez a HunGrid hivatalos portálja is, amit az ELTE biztosít szervízszinten a magyar felhasználók számára [15]. *Pasztuhov Dániel és szerzőtársai* egy másik GridSphere-alapú [16] portált mutatnak be cikkükben, ami egy konkrét alkalmazás támogatására lett létrehozva a BME-n, ugyanakkor olyan eszközöket biztosít, mellyel más alkalmazások támogatásához is igazítható.

Alkalmazások nélkül a grid nem sokat érne, így a mi célszámunk sem lehetne teljes. *Kozlovsky Miklós és társai* két magyarországi példát is mutatnak, melyek a SEE-GRID projekt keretében lettek kifejlesztve. Az első egy e-piactér, a második egy mérnöki alkalmazás. *Pasztuhov Dániel és társai* pedig egy vasbeton hídgerendák térbeli alakváltozásainak számítására szolgáló grides alkalmazást írnak le. Az ilyen alkalmazások grides támogatására a BME a Saleve rendszert, a SZTAKI pedig a P-GRADE portált fejlesztette ki. A Saleve rendszert részletesebben *Dóbbé Péter és szerzőtársainak* írása tárgyalja. A harmadik grid-alkalmazás, amit *Ádám Rita és Bencsik Attila* cikke mutat be, a meteorológiai változók és a levegőben jelenlévő pollenkoncentráció közötti kapcsolatot keresi és elemzi az allergiás betegek érdekében.

Célszámunk természetesen nem törekedhetett teljességre. Ezzel együtt reméljük, hogy a kedves olvasó ötleteket talál arra nézve, hogyan kezdheti el alkalmazni a magyar és nemzetközi grid rendszereket nagyszabású feladatainak megoldása érdekében.

Kacsuk Péter vendégszerkesztő
MTA SZTAKI

Irodalom

- [1] EGEE: Enabling Grids for E-Science, <http://public.eu-egee.org/>
- [2] HunGrid web lapja: http://www.lcg.kfki.hu/?hungrid&hungridgeneral_hun
- [3] Magyar ClusterGrid web lapja: <http://www.clustergrid.niif.hu/>
- [4] SEE-GRID projekt web lap: <http://www.see-grid.org/>
- [5] Egyesült Királyság Nemzeti Grid web lapja: <http://www.ngs.ac.uk/NGS-tacu.html>
- [6] D.P. Anderson, J. Cobb, E. Korpela, M. Lebofsky, D. Werthimer: SETI@home: An Experiment in Public-Resource Computing, Communications of the ACM, Vol. 45., No.11, November 2002, pp.56–61.
- [7] D. P. Anderson: BOINC: A System for Public-Resource Computing and Storage. 5th IEEE/ACM Int. Workshop on Grid Computing, 8 November 2004, Pittsburgh, USA. http://boinc.berkeley.edu/grid_paper_04.pdf
- [8] SZTAKI Desktop Grid: <http://szdg.lpds.sztaki.hu/szdg>, <http://www.desktopgrid.hu>
- [9] Kornafeld, A., Kovács, A.: Szuperszámítógépes teljesítmény szuperszámítógép nélkül – A BinSYS projekt, Networkshop 2006, Miskolc, NIIF, 2006. <http://www.lpds.sztaki.hu/~kadam/BinSYS.pdf>
- [10] "Új generációs grid technológiák kifejlesztése és meteorológiai alkalmazása a környezetvédelemben és az épületenergetikában" Jedlik Ányos projekt weblapja: <http://www.hagrid.hu/>
- [11] Balaton. Z., Farkas Z., Kacsuk P., Kelley, I., Taylor, I., Kiss T: EDGeS: The Common Boundary Between Service and Desktop Grids, beküldve: CoreGrid Integration Workshop 2008.
- [12] P-GRADE grid portál: <http://portal.p-grade.hu/>
- [13] Peter Kacsuk, Tamas Kiss, Gergely Sipos: Solving the Grid Interoperability Problem by P-GRADE Portal at Workflow Level. Proc. of the 15th IEEE International Symposium on High Performance Distributed Computing (HPDC-15), Paris, 2006.
- [14] P-GRADE GIN Resource testing: <https://gin-portal.cpc.wmin.ac.uk:8080/gridsphere/gridsphere>
- [15] HunGrid portal: <https://pgrade.inf.elte.hu/gridsphere/gridsphere>
- [16] M. Russell, J. Novotny, O. Wehrens, "GridSphere: An Advanced Portal Framework", GridSphere Project Website (www.gridsphere.org)