

# Grid menedzsment megoldás az ARC köztesrétegben

Intézetünk az Új Magyarország Fejlesztési Terv TÁMOP 4.1.3[1] alprojektjének keretén belül dolgozott ki sikeresen egy jól működő megoldást egy olyan problémára, amely nagy számú grid cluster üzemeltetése során bizonyosan felmerül. A fejlesztés célja egy menedzsment megoldás biztosítása volt egy létező, széleskörűen elterjedt grid köztesréteg számára. A kiválasztott ARC[2] köztesréteg a projekt során kifejlesztett szoftver komponensek segítségével képessé vált arra, hogy számos eszközzel támogassa a rendszergazdákat a távoli üzemeltetés során felmerülő feladatok ellátásában.

## Motíváció

Intézetünk szolgáltatás portfóliója és feladatai számos ponton és szinten kapcsolódnak a hazai és nemzetközi grid rendszerekhez és projektekhez. Az elmúlt több, mint egy évtizedes gridhez kapcsolódó munkánk során tapasztalatot szereztünk mind a köztesréteg szoftverek fejlesztése, mind a nagyobb, akár országos méretű grid rendszerek üzemeltetése kapcsán. A megfigyeléseink alapján egyértelművé vált, hogy elengedhetetlen lenne egy olyan eszköztár, amely segítségével a számos, földrajzilag elosztott általunk üzemeltetett erőforrás távolról is menedzselhetővé válik. Meglepő volt számunkra, hogy ugyan a nemzetközi vélemény is tökéletes összhangban állt a mi igényeinkkel, ilyen, vagy ehhez hasonló megoldás korábban nem született.

Miután a megvalósítandó funkciókat sikerült meghatároznunk, ki kellett választanunk azt a köztesréteget, amelyhez azokat hozzáadhatjuk.

Miután az NIIF Intézet aktívan résztvett a tavaly végződő KnowARC[3] projektben, egészen annak a 2006-os kezdete óta, munkatársaink megfelelő ismeretet szereztek a projekt során kifejlesztet új

generációs ARC köztesréteggel kapcsolatban. A projekt befejezését követően bekapcsolódtunk az EMI (European Middleware Initiative)[4] projekbe is, amely az európai köztesrétegek integrációját célozza, és ahol továbbra is a korábban kifejlesztett ARC köztesréteg gondozását végezzük. Az említett projektek során, valamint a szoftver napi üzemeltetése során szerzett tudás lehetővé tette számunkra, hogy ezt kiegészítve meg tudjuk valósítani céljainkat.

Az ARC köztesréteg mellett szólt a korábbiak mellett az is, hogy a szoftver nyílt forrassú, Apache v2.0[5] licenzelésű termék, amely mind technikailag, mind jogilag támogatja a független fejlesztéseket, mivel lehetővé teszi a forráskód módosítását és a módosított forráskód használatát.

## **A fejlesztés eredményei**

A projekt során elvégzett fejlesztések 4 jól elkülöníthető eredményhez vezettek:

- A HED keretrendszeren végzett módosítások
- Grid menedzsment szolgáltatás kifejlesztése
- Grid menedzsment interfész kialakítása
- Grid menedzsment kliens kifejlesztése

Az ARC keretrendszer felépítése rendkívül moduláris. Alapját a Hosting Environment Daemon (HED) nevű keretrendszer képezi, amely azon túl, hogy számos beépített funkciót is nyújt (mint az elszámolás, naplózás, azonosítás és hozzáférésszabályozás, stb.) képes különféle szolgáltatásokat futtatni, valamint ezek számára szintén flexibilis módon konfigurálható hálózati kapcsolatot biztosítani.

A fejlesztések egyik csoportja ennek a keretrendszernek a kismértékű módosítását célozza. Mivel az elérni kívánt menedzsment szolgáltatások jelentős része a keretrendszerrel történő kommunikációt igényelte, ez elengedhetetlen lépés volt. A munkálatok során nagyon fontos szempont volt azonban, hogy a fejlesztés során a lehető legkisebb mértékben módosítsuk a már létező kódot és főleg, hogy a korábbi funkciókat egyáltalán ne befolyásoljuk.

A fejlesztések második csoportjának célja egy, a HED keretrendszerbe

tölthető szolgáltatás megalkotása volt, amely szerver oldalon teszi lehetővé a menedzsment funkciók elérését a grid menedzsment interfészen keresztül. Készült természetesen továbbá egy parancssori kliens is a szolgáltatással történő kommunikációhoz. A kliens a teljes interfészt implementálja, azonban könnyen elképzelhető lenne helyette más, kényelmesebben használható megoldás is, aminek kifejlesztését jelen projektünk nem célozta meg.

## A megvalósított funkciók

Az eddigiek során láthatóvá vált, hogy hogyan értük el a fejlesztés eredményeit, arról azonban még nem volt szó, hogy pontosan milyen funkciókat szerettünk volna elérni és mely feladatok megoldását tettük távolról elérhetővé.

Célunk volt a moduláris HED keretrendszer belső struktúrájának távoli megismerhetővé tétele, valamint módosítása a rendszer eredeti flexibilitásának megtartásával együtt. Ezen a fő területen túl természetesen el szerettünk volna érni egyéb, más területen megszokott menedzsment funkciókat is, mint a szoftver lekapcsolását, vagy például a napló fájlokhoz való hozzáférés biztosítását.

Az elkészült megoldás a következő funkciókat nyújtja:

- Verzió információ a telepített szolgáltatásokról (**getVersion**)  
Korábban nem volt mód arra, hogy a felhasználó, vagy az adminisztrátor távolról megállapítsa, a szoftver mely verziója került telepítésre a távoli hoszton. Ez a funkció erre nyújt megoldást.
- Hibaüzenetek lekérdezése (**getLastErrorMessage**) A távoli hibakeresést hivatott támogatni a naplófájlok távoli olvashatóságának biztosítása. A hibaüzenetekhez segítségével könnyebben detektálható egy konfigurációs hiba, vagy akár a jogosulatlan hozzáférési kísérlet.
- A teljes (HED) keretrendszer leállítása (**stopFramework**) Mivel valamennyi szolgáltatás (ide értve a menedzsment szolgáltatást is) az adott keretrendszeren belül fut, ezért ezzel az utasítással

valamennyi egyszerre leállítható. Mivel ezt követően nincs mód további távoli műveletek elvégzésére, ennek használata kizárólag abban az esetben javasolt, ha a rendszergazda már valóban nem tervez semmiféle munkát végezni a távoli hoszton. A leállítást követően a keretrendszer elindítása már csak a hagyományos módon, a számítógépre belépve történhet.

- A menedzsment szolgáltatás naplózása és annak lekérdezése (**getLastCommands**) A rendszeren jelentős módosítások végezhetők a menedzsment szolgáltatás funkcióit használva, olyanok is, amelyek alapvetően befolyásolják, vagy akár teljesen meg is változtathatják annak működését. Ennek megfelelően nagyon fontos tudnunk, akár egy későbbi hibakeresés folytán is el kell tudnunk érni a menedzsment interfészen keresztül kiadott utasításokat. Az utasítások mellett ismernünk kell továbbá azt is, hogy pontosan mit, melyik adminisztrátor, mely időpillanatban és milyen attribútumokkal adott ki. Ezek lekérdezése is történhet távolról, az erre a feladatra dedikált metódus használatával.
- A (HED) keretrendszer teljes belső struktúrájának lekérdezése és atomi szintű módosítása Ennek a funkciónak az elérését számos különféle metódus szolgálja. Ezek között ugyanúgy megtalálhatók a lekérdező, mint a komponensek létrehozását, vagy átkonfigurálását végző hívások.

## **A (HED) keretrendszer belső struktúrájának módosítása**

Az atomi menedzsment műveletek elvégzéséhez, amelyek segítségével a keretrendszer teljes struktúrája megváltoztatható, elengedhetetlen a HED keretrendszer belső struktúrájának[6] ismerete. A végrehajtást olyan műveletek támogatják, mint az egyes komponensek létrehozása (**addElement**), vagy eltávolítása (**removeElement**), közöttük lévő kapcsolatok létrehozása (**createLink**), vagy megszüntetése (**destroyLink**), vagy a szolgáltatások leállítása (**stopService**), elindítása (**startService**). Ebbe a kategóriába tartozik még az egyes szolgáltatások újraindítása (**restartService**), amely egyfajta egyszerűsítés céljából került megvalósításra. Elvégzi a szolgáltatás

leállítását, valamint elindítását miután megszünteti, majd később helyreállítja a szolgáltatáshoz tartozó kapcsolatokat. Ez utóbbi műveletekre azért van szükség, mert a műveletekre vonatkozó szabályok értelmében kizárólag olyan szolgáltatás állítható le, amelyhez nem vezet a HED keretrendszeren belül kialakított virtuális útvonal.

A szintén ide tartozó lekérdező műveletek segítségével lekérhető a különféle típusú (Szolgáltatás, Üzenetlánc-komponens, illetve Üzenet-útvonalirányító) komponensek azonosítója (**getElementIDs**), a teljes üzenetlánc (**getMessageChain**), vagy a teljes keretrendszer eredeti konfigurációja (**getConfiguration**).

## Hivatkozások

[1]: <http://www.nfu.hu/doc/924>

[2]: <http://www.nordugrid.org/arc/>

[3]: <http://www.knowarc.eu/>

[4]: <http://www.eu-emi.eu/>

[5]: <http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>

[6]: [http://www.nordugrid.org/documents/ARCHED\\_article.pdf](http://www.nordugrid.org/documents/ARCHED_article.pdf)