

# Közműszerű IT-szolgáltatás

*Krauth Péter*

**Tézis:** *Az IT-szolgáltató szervezetek üzleti ill. közfeladataik megoldásánál – az ügyfelek által egyre fokozottabban elvárt – garantált szolgáltatásminőség érdekében, de szűkebb értelemben vett gazdaságossági okok miatt is, növekvő mértékben építenek specializálódott vállalkozások és tömegméretekben elérhető számítóközpontok szabványos IT-szolgáltatásaira, amelyek menedzselése szinte minden határon túl dinamikussá és automatizálttá válik.*

## 1. Témakör

A számítógépes technológiák manapság hasonlóan fontos (gazdasági és demokratizáló) szerepet kezdenek el betölteni, mint pl. az elektromosság. Általános rendeltetésűek, széles körben, a legkülönbözőbb területeken hasznosíthatók. És ez még csak a kezdet, hiszen épp napjainkban éljük meg a világháló „világméretű számítógéppé” alakulását. A vállalatok egyik nagy kihívása ennek a közkincként funkcionáló óriásgépnak a hatékony, minden biztonsági szempontot figyelembe vevő "programozása" lesz.

Az informatika tömeges elterjedése, behatolása a kis és nagy vállalatok, intézmények működésébe és együttműködési módjába, valamint megjelenése az otthonokban fokozatosan megváltoztatja az informatikához való viszonyt. *A tipikus igényeket nem lehet egyedi megoldásokkal költséghatékonyan kielégíteni.*

Ami az informatikai rendszerek fejlesztésében már megtörtént az alkalmazási csomagok megjelenésével, azaz egyedi fejlesztés helyett jellemzően kész vagy félkész alkalmazásokat vásárolnak és vezetnek be, az manapság az IT-kapacitások és -funkciók *szolgáltatászerű üzemeltetésére* is kiterjed. Alapvető megállapítás, hogy *ezt az egységes hálózati informatika, azaz a szabványos, nagy kapacitású, internet-alapú világháló kialakulása tette és teszi lehetővé*, amelynek segítségével egy-egy informatikai rendszer működésének és használatának helyszíne teljes mértékben függetleníthető egymástól. Enélkül ma erről a témakörrel nem lehetne érdemben beszélni.

A jelenség némileg hasonló a mindennapi élet szükségleteit kielégítő közművek (áram, víz, gáz stb.) ill. egyéb – ma már az életünk elengedhetlen részének tekintett – közműjellegű szolgáltatások (telefon, rádió, TV stb.) területén lezajlott változásokhoz: a kezdetben saját erőből, egyedileg kivitelezett ill. kizárólagosan központosított infrastruktúrákat a tömeges igények megjelenése és a szükséges technológiai fejlődés megvalósulása után többtényezős, specializálódott, a méretgazdaságosság szempontjainak is megfelelni képes piaci szolgáltatások váltják fel.

**A közműszerű IT-szolgáltatás<sup>1</sup> tehát úgy határozható meg, mint egy olyan stabil, megbízható, gyakran a szolgáltatás minőségére vonatkozó megállapodásokkal külön is garantált, tömegigényeket kielégítő szolgáltatása informatikai kapacitásoknak és**

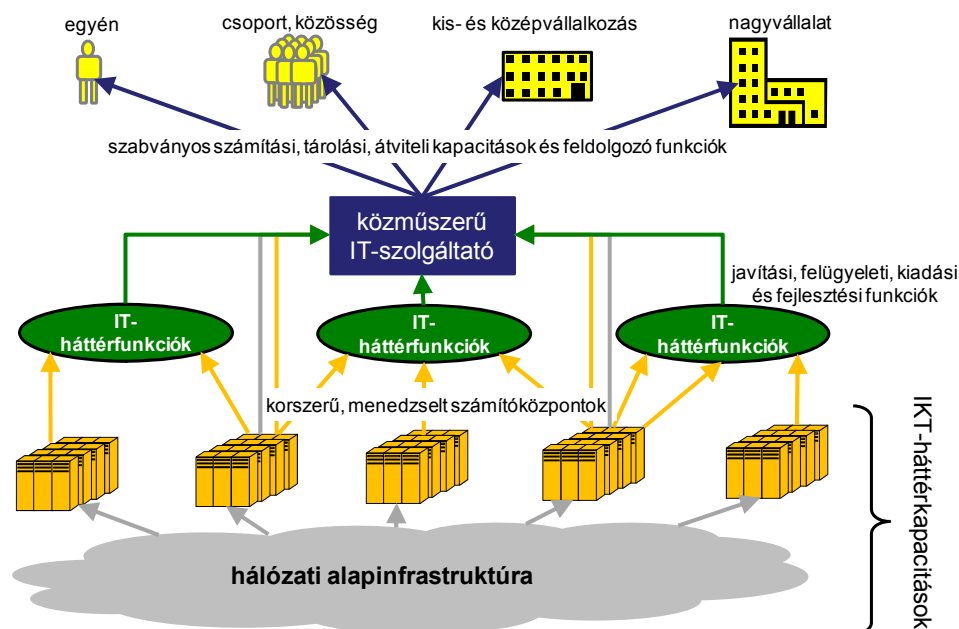
---

<sup>1</sup> Sokak számára a „közmű” kifejezés furcsa ebben a kontextusban, mert a közmű valami társadalmi és nemzetgazdasági szempontból alapvető, többnyire az állam- vagy közigazgatás hatókörébe tartozó szolgáltatást jelent. Ez nem minden kultúrában van így. Az angolban például a „utility” szóhoz – ellentétben a magyarral – nem tapad hozzá közvetlenül a közigazgatás jelentésköre, és éppen ezért megkülönböztetésül a „public utility” kifejezést használják. Látni kell ma már azt is, hogy ezek a klasszikus értelemben vett közműszolgáltatások is változnak, olyan új jelenségek lépnek fel, amelyek az IT-közműveknél eleve természetesebbek: 1) elvárásaként jelenik meg, hogy pontosan a *használat szerint*, és ne valamilyen egyéb paraméter szerint történjen a díjszabás, 2) az állami monopóliumok fokozatosan megszűnnek, és vállalkozások veszik át az *infrastruktúrák kezelését*, fejlesztését és természetesen a szolgáltatását is 3) *különböző szolgáltatási minőségek* és díjszabások jelennek meg (pl. éjjeli áram, 380V-os áramellátás, extra gázfogyasztás, nagyfogyasztói felár, ivóvíz, ipari víz, tisztított víz).

## funkcióknak, amely mögött korszerű, hatékonyan működtetett IT-infrastruktúrák állnak.

A tömegigényeket ugyanis informatikában sem lehet manufakturális módszerekkel kezelni: elengedhetetlen a nagyüzemi technológiával felszerelt *informatikai szolgáltató központok*, egyfajta „információgyárak” létrejötte. Az ilyen „közmű”-jelleggel működtetett és nagy megbízhatóságú infrastruktúrára épülő informatika teszi lehetővé, hogy ezeket a tömegesen jelentkező informatikai igényeket<sup>2</sup> jellemzően „erőforrásraktárak”-ból elégítsék ki és ne egyedi, specializált erőforrásokkal.

Az internetszolgáltatók (Internet Service Provider – ISP) közműszerűen szolgáltatják az internethozzáférést: az általuk is bérelt fizikai hálózati infrastruktúrára ráépített, jól szervezett számítóközpontjaikon keresztül. A népszerű Google-keresés („guggolás”) ilyen módon szintén közműszerű IT-szolgáltatás: az interneten való szabványos információkeresés globális tömegigényeket kielégítő megoldása, amely mögött nagy kapacitású, adott feladatra specializált adatközpontok állnak. A spektrum másik végén a Sulinet említhető meg, ill. ennek utódja a Közháló, amely a magyar költségvetési szféra (pl. iskolák) intézményei számára biztosít garantált minőségű hozzáférést internethez és egyéb informatikai alapszolgáltatásokat, és amely mögött kiterjedt központi infrastruktúra és 10+ vállalkozás koordinált kapacitásai vannak.



1. ábra: Az informatika közműszerű szolgáltatása

A felhasználó számára az IT-infrastruktúra méretgazdaságos működtetése a következő előnyökkel jár:

1. Nem kell az IT-erőforrásokat „tulajdonolni” – *bérleti konstrukcióban* lehet azokat használni, ill. tényleges *használat után* kell csak *fizetni*.
2. A *legkorszerűbb megoldásokhoz rövid idő alatt* hozzá lehet jutni.
3. Lehetőséget ad *alacsony árakra* és *garantált minőségre*.

## 2. Jelenlegi helyzet

A felhasználói oldalon a jelenlegi valóságos helyzet fontos jellemzője, hogy az IT-infrastruktúra ma még tipikusan „szigetekből” áll: egy-egy alkalmazás vagy alkalmazási

<sup>2</sup> A tömegigény nem feltétlenül jelent csupán egyéni igényeket, tömegszerű igénnyel léphetnek fel a különböző nagyságú vállalkozások, de akár költségvetési intézmények is.

terület saját külön szerverrel, klaszterrel és hozzátartozó egyéb berendezésekkel rendelkezik. Ez is oka annak, hogy ma az IT-eszközök kihasználtsága rendkívül alacsony: pl. a szerverek esetében világméretben alig haladja meg a 10-20%-ot.

Előremutató tendencia ugyanakkor, hogy az *IT-szolgáltatás menedzsmentjére*<sup>3</sup> fokozatosan egyre nagyobb hangsúly helyeződik annak érdekében, hogy az informatika számára a prioritásokat ne a mindenkori technológiai adottságok átláthatatlan fejlesztése, hanem egyre inkább az üzleti igények és az igényelt szolgáltatásminőség határozza meg.

Ezzel együtt megkezdődött a jelenleg működő adat- vagy informatikai központok *virtualizálódása*, azaz olyan számítóközpontok létrejötte, ahol az egyes rendszerelemek helye, belső vagy külső volta, sőt konkrét típusa egyre kevésbé játszik szerepet, és az erőforrások igénybe vétele a terheléstől függően dinamikusan változik.

A jelen helyzethez azonban ma már szervesen hozzátartozik, hogy a közműszerű IT-szolgáltatás tekintetében az alábbi három irányzat alakult ki:

1. informatikai közmű (IT Utility)
2. grid-számítástechnika (Grid Computing)
3. hiperszámítástechnika (Cloud Computing)

Ezen irányzatok közös jellemzője, hogy a számítási kapacitás és más IT-funkciók fokozatosan eltűnnek az egyes asztali gépekről, sőt kikerül a vállalati számítóközpontokból is, hogy széles körben használható szolgáltatásokként jelenhessenek meg az interneten.

## 2.1 Informatikai közmű

Az „informatikai közmű” (IT Utility - ITU) szolgáltatás esetén az IT-szolgáltatók ügyfeleiket az „egy infrastruktúra – több ügyfél” (one-to-many) üzleti modell szerint szolgálják ki. Az ITU klasszikus területe két részből áll:

1. infrastrukturális közmű: az infrastruktúra-hoztíng (hosting infrastructure services – HIS) vagy rendszerinfrastruktúra-üzemeltetés (System Infrastructure Service Provision – SIS), amely megrendelésre az infrastruktúra hardverjellegű erőforrásait működteti akár úgy, hogy átveszi az ügyfelek berendezéseit, és biztosítja biztonságos, költséghatékony működésüket, akár úgy, hogy saját, kiépített erőforrásaival biztosítja ugyanezt a szolgáltató<sup>4</sup>.
2. szoftverközmű: Az alkalmazás-hoztíng vagy alkalmazásüzemeltetés (application service provision - ASP), amely alkalmazások működését és elérhetőségét biztosítja távolról, hálózaton keresztül igény szerint. Előfordulhat, hogy az ügyfél alkalmazási rendszerét a szolgáltató átveszi üzemeltetésre, de az egyik legtipikusabb megközelítésnél, a „software as a service”-nél (SaaS) a szolgáltató a saját alkalmazásait működteti és menedzseli több ügyfél számára előfizetéses vagy használatalapú fizetési konstrukciókban<sup>5</sup>.

Az IT-közművek informatikai kapacitásait és funkcióit nem kell feltétlenül a normál üzem közben igénybe venni, hanem lehet egy esetleges üzemleállás esetén, tehát lényegében a háttérben *tartalékként* is használni a szolgáltató kapacitásait az *üzletfolytonosság* támogatására. Sőt, az egyik legtipikusabb használt, és legegyszerűbben megléphető módja az IT-közműveknek.

### 2.1.1 Infrastrukturális közművek (IT Infrastructure Utility – ITIU)

---

<sup>3</sup> Az ITIL, az IT-szolgáltatásmenedzsment legjobban ismert és elterjedt megközelítése a nyolcvanas évek végétől kezdve (1988: v1, 2000: v2) immár a 3. verziójával (2007) igyekszik támogatni azokat a szervezeteket, akik IT-eszközeiket és -kéességeiket hatékonyan az üzlet igények kiszolgálására akarják használni.

<sup>4</sup> Pl. szerverkapacitások vagy tárolóhelyek hálózaton keresztül történő biztosítása igény szerint.

<sup>5</sup> Pl. alkalmazási szoftverek funkcióinak hálózaton keresztül történő biztosítása igény szerint és meghatározott teljesítmény-, biztonsági és rendelkezésre állási szinteknek megfelelően (könyvelési, számlakészítő szoftverek)

Az IT-infrastruktúra szabványosodása és iparosítása meghatározó erőnek bizonyult az IT-szolgáltatási piac formálásában. Az internet-hozzáférés „dotkom” korszakbeli, kezdeti, piaci túlértékelése olyan közműszerű infrastruktúraszolgáltatások megjelenéséhez vezetett, amelyet a gombamódra szaporodó internetes adatközpontok által kínált, befogadásra (hoszting) és együttes elhelyezésre (kollokáció) építő megoldásokkal nyújtottak. Részben e nem megfelelő megoldások okozták az azóta elhíresült összeomlást (a „dotkom-léggömb” kipukkanását), amit ezek közül az adatközpontok közül nem sok élt túl (a kivételek közé olyan cégek tartoztak, mint Amazon.com, eBay, Google, E\*trade Financial és Travelocity). Az IBM már ebben az időben kísérletezett az „igény szerinti” (on-demand) számítástechnikával, de a piac ekkor még nem volt érett erre. Viszont a történet utat engedtek jóval alaposabban előkészített befektetéseknek és stratégiáknak a gyártók és szolgáltatók részéről. Ennek eredményeképp gyártók (pl. HP, IBM és Sun), szolgáltatók (pl. EDS, CSC, Atos Origin, Capgemini, SAVVIS és Siemens SIS), valamint távközlési szolgáltatók (pl. BT Global Services és T-Systems) ITIU-szolgáltatások olyan kezdeti verzióit tervezték és valósították meg, amelyek már többszáz felhasználó számára voltak képesek a szolgáltatásokat nyújtani.

Ma már az infrastruktúraszolgáltatók nagy része az erőforráskihelyezés (outsourcing) és az ITIU kevert formáit alkalmazza, amivel az ügyfelek rugalmasságra és költségcsökkentésre vonatkozó egyre növekvő igényeire igyekeznek reagálni, valamint tesztelni e szolgáltatások műszaki és üzleti lehetőségeit. Egy-két éve azonban néhány nem hagyományos szereplő az infrastruktúraszolgáltatások új megközelítését jelentette be (pl. az amazon.com az Elastic Compute Cloud-ot).

### **2.1.2 Szoftverközművek**

Az első SaaS-jelleggel kínált szolgáltatások a kilencvenes évek végén jelentek meg. Ezek keretében a szolgáltatók által biztosított szoftverfunkciókért cserében az ügyfél már előfizetési díjat, vagy a használat alapján fizetett, amely a tényleges használat mérésén alapult.

A szolgáltatók később időnként úgy döntöttek, hogy a szoftverfunkciókat ingyen kínálják annak reményében még drágább szolgáltatást tud majd értékesíteni, vagy valamilyen más piaci cél érdekében, mint pl. piaci részesedés. Általában azonban a felek között van valamilyen szerződéses elkötelezettség.

### **2.1.2 Alkalmazási példa: HR-szoftver, mint szolgáltatás**

Érdekes módon a a személyzeti kérdésekkel foglalkozó (Human Resource – HR) szervezetek elég hamar túltették magukat félelmeiken, amelyeket az érzékeny üzleti és alkalmazotti adatok távoli feldolgozási helyekre történő átadása okozhatott. Részben magyarázat azonban erre az, hogy éppen a bérszámfejtési és adminisztratív HR-alkalmazások voltak azok, amelyeket már a kezdetekben (80-as évek) is gyakran bérfeldolgozási formában kiadtak. Ilyen módon a HR-szervezetek hozzászórtak a bérszámfejtés kiszervezéséhez, és ehhez képest a HR-szoftverek SaaS-környezetbe való kihelyezése ennek a tendenciának csak a folytatása, amely várhatóan tartósan felette is fog maradni a pénzügyi és vállalatirányítási komponensek hasonló szolgáltatásának.

Ma az USA-ban olyan HR-alkalmazási területeken, mint toborzás, bérszámfejtés, javadalmazás, utódtervezés, ellentételezés és teljesítménymenedzsment jellemzően az SaaS-modell szerint szolgáltatják a szoftvert, egyes területeken akár 75%-25% arányban is az SaaS-modell javára. És szertefoszlik az a vélekedés is, hogy csak kis szervezeteknél, mert pl. a HP-nál (Taleo), a Flextronics-nál (Workday) vagy a Wachovia-nál (SuccessFactors) is az SaaS-modell működik.

Számtalan apró cég szolgáltat jelenleg SaaS-jelleggel a HR-informatika területén, amelyek jellemzően megépítették saját, többnyire nem szabványos infrastruktúrájukat és adatközpontjukat, és különböző költségmodellekben, valamint eltérő biztonsági és teljesítményszinteken szolgáltatnak. Ám egyre gyakrabban olyan specializált technológiaszállítókkal építetik meg az adatközpontjukat, mint a HP vagy a Sun Microsystems. Nagyon nem mindegy ugyanis az ügyfeleknek, hogy a megkötött SLA-ik mögött milyen elkötelezettség és együttműködés van: a szoftverszolgáltató egyszerűen bérel egy szerverszobát, vagy a technológiaszolgáltató érdekelt a partnere hosszú távú sikerében, és aktívan segíti a teljesítmény és a költségek optimalizálásában.

Néhány HR-szoftverszolgáltató (pl. az Authoria, a Softscape, a SuccessFactors, a Kenexa és a Saba) egyenként több mint 2 millió felhasználót tudhat magáénak. A szoftverek leterheltsége területenként igen változó, de egyes területeken (pl. teljesítménymenedzsment) és időszakokban akár extrém teljesítményre is szükség lehet<sup>6</sup>.

## 2.2 A grid-számítástechnika (Grid Computing)

***A grid (számítástechnikai) erőforrások olyan lazán kapcsolódó rendszere, amelyek több különböző szervezet/egyen tulajdonában vannak, de amelyeket egy közös probléma megoldására koordináltan használnak.***

A grid-számítástechnika kifejezést a kilencvenes évek elején annak az elképzelésnek az elnevezéseként kezdték el használni, hogy a számítási kapacitásokat olyan könnyen és problémamentesen lehessen elérni, mint az elektromos áramhálózatot<sup>7</sup>. Ennek keretében három alapvető jellezetességet azonosítottak:

1. a számítástechnikai erőforrásokat *központilag nem* adminisztrálják,
2. *nyílt szabványokat* használnak,
3. érdemi *szolgáltatásminőséget* érnek el.

A gridet eredetileg kutató intézetekben, egyetemi kutatóhelyeken használták és fejlesztettek ki azon célból, hogy a nagy számú, kihasználatlan számítógépes (többnyire PC-s) erőforrást nagy számításigényű feladatok megoldására egységes infrastruktúrába lehessen szervezni. A jellegzetessége tehát ennek a megközelítésnek, hogy nem épít ki külön hardver- és hálózati infrastruktúrát (különösen nem épít ki speciális számítóközpontokat), hanem a meglévő, szigetszerűen működő kapacitásokat valamilyen köztes szoftver (middleware) segítségével szuperszámítógép-teljesítményű *virtuális infrastruktúrává* egyesíti.

A grid-számítástechnika (időnként „*elosztott*” *számítástechnikának* is nevezik) olyan párhuzamos architektúrát jelent, amely olyan teljes (CPU-val, memóriával, tápegységgel, hálózati csatlakozással stb. felszerelt) számítógépekre épít, amelyek hálózatba vannak kapcsolva (magán, köz- vagy világhálóra) valamilyen hagyományos hálózati csatolóval, mint pl. Ethernet-csatoló. Ez éles ellentétben áll a szuperszámítógépek hagyományos felfogásával, amelyek sok processzort kapcsolnak össze valamilyen helyi, nagy sebességű számítógépbusszal.

A grid-számítástechnika fő előnye, hogy minden elemét olyan tömegcikként lehet megvásárolni, amelyeket összeintegrálva a sokprocesszoros szuperszámítógépekéhez hasonló teljesítményre képes – csak jóval alacsonyabb költség mellett.

Egyik hátránya azonban a megközelítésnek, hogy a számításokat végrehajtó gépek lehet, hogy *nem teljes mértékben megbízhatóak*. A rendszer tervezőinek ezért olyan megoldásokat<sup>8</sup> kell

---

<sup>6</sup> Éppen emiatt erősödő tendencia, hogy a HR-szoftverszolgáltatók áttérnek az addig alkalmazott, egyedi jellegű infrastruktúrákról a hiperszámítóközpontok használatára (ld. később).

<sup>7</sup> Ian Foster és Carl Kesselmanns alapműve: "A Grid: egy új számítástechnikai infrastruktúra koncepciója"

<sup>8</sup> Egy ilyen megoldás, hogy egy adott munkát véletlenszerűen osztanak ki a különböző – és eltérő tulajdonossal is rendelkező – komponensgépeknek, és ellenőrzik, hogy legalább két gép ugyanazt a választ hozta-e ki. Az eredményeltérésekből következtetni tudnak a meghibásodásokra és a hibás gépekre.

alkalmazniuk, amelyekkel megtudják előzni, hogy a meghibásodások vagy hibás komponensek rossz, félrevezető vagy hibás eredményt állítsanak elő, vagy hogy a rendszert támadásként tudják valami ellen felhasználni. Másrészt a *központi ellenőrzés hiánya* miatt nem lehet garanciát adni arra, hogy egy komponensgép nem fog kiesni a rendszerből egy adott időszakban; másrészt egyes komponensek bár számítási feladatokat végezhetnek, de hálózati kommunikációra lehet, hogy meghatározatlan ideig nem állnak rendelkezésre. A számítástechnikai gridek tehát lazán kapcsolódó, heterogén és földrajzilag elosztott szabványkomponensekből épülnek fel, és bár jellemzően egy *meghatározott alkalmazásra dedikálják*, gyakran általános célú grid-szoftverkönyvtárak és köztesszoftver segítségével épülnek ki.

### **2.2.1 Köztesszoftver a gridhez**

A grid-számítástechnika lényeges alkotóelemei a különböző, rendszervezérlő szerepet betöltő köztesszoftverek (middleware), amelyek gyakran projektről-projektre változnak, és különböző tudományos vagy kereskedelmi projektek számára teszik lehetővé, hogy egy adott grid lehetőségeit kihasználják, vagy új grideket hozzanak létre. Ahogy a neve is jelzi a köztesszoftver egy közbenső réteget képez a hardver és az alkalmazási szoftver között. A köztesszoftver felett számos olyan funkcióterület van, amelyek nem feltétlenül függetlenek a köztesszoftvertől, de tipikusan annak segítségével valósíthatók meg: pl. SLA-kezelés, megbízhatóság és biztonság, virtuális szervezet irányítása, licenckezelés, portál- és adatkezelés. Idővel e funkciók köztesszoftverrel való támogatásának hosszabb távú menedzsmentjét többnyire valamilyen kereskedelmi megoldás veszi át, de jellemző, hogy a mindenkori élenjáró technológia egy adott alkalmazási területet vizsgáló, specifikus kutatási projektnél marad meg, ill. fejlesztik tovább.

A BOINC (Berkeley Open Infrastructure for Network Computing) talán az egyik legismertebb, akadémiai projekt keretében készült köztesszoftver a grid-számítástechnikában. Eredetileg a SETI@home projekt számára fejlesztették ki, de később hasznosnak bizonyult platformként más elosztott alkalmazásnál pl. a matematikában, a gyógyászatban, a molekuláris biológiában, a klímatudományban és az asztrofizikában is. A BOINC célja, hogy a kutatók számára a világon található, személyi számítógépek hihetetlen számítási kapacitását kihasználhatóvá tegye a kutatók számára. A BOINC 2008 márciusában 1064 teraflop számítási sebességet ért el több mint 3 millió számítógépen.

### **2.2.2 A grid alkalmazása**

Akadémiai kutatásoknál (ahol az igényekhez képest mindig elmaradásban vannak a rendelkezésre álló számítási kapacitások) intenzíven használják a grid-konceptió különböző megvalósításait, pl. genetikai és egyéb biológiai elemzésekben (pl. fehérjestruktúrák, rákkutatás), valamint fizikai modellszámításokban és kísérletek támogatásában. Ezekkel összemérhető kereskedelmi alkalmazására azonban eddig még nem került sor. A kutatóhelyek számára a grid IT-közműként funkcionál, hiszen olyan szabványosított virtuális infrastruktúra hardver- és szoftvererőforrásait használják kutatási feladataikban, amelyet valamelyik – megállapodás szerinti – akadémiai informatikai szervezet működtet. Tipikus, hogy országos ill. regionális együttműködések alakulnak ki az ilyen jellegű „közműszolgáltatás”-ra.

h

#### **2.2.2.1 Kutatás a földönkívüli intelligencia után**

A talán legismertebb grid-alkalmazásra a földönkívüli civilizációk után kutató SETI-programnál került sor, amelynek keretében – ahhoz önkéntesen csatlakozva – bárki felajánlhatta számítógépének ki nem használt idejét, és a világűrben különböző csatornákon felfogott jeleket elemezték a SETI@home PC-kből összeverbuvált „szuperszámítógépen”.

### 2.2.2.2 Fehérjestrúktúrák kutatása

A *Folding@home* egy grid-számítástechnikára épülő projekt, amely a fehérjestrúktúrák kialakulásának és más molekuláris átalakulásoknak a számításintenzív szimulációját végzi, és a célja, hogy segítségével meg lehessen érteni a fehérjestrúktúrák létrejöttét, lebomlását és a kapcsolódó betegségeket. A 2000-ben indult projektet a Stanford Egyetem kémiai osztálya vezeti. A *Folding@home* grid a világ legnagyobb teljesítményű elosztott számítástechnikai rendszere, amely 2008 júniusában 1974 teraflop számítási sebességet ért el 270 ezer számítógép rendszerbe szervezésével.

### 2.2.2.3 Nagyenergiájú fizikai kísérletek támogatása

Az *Enabling Grids for E-science* (EGEE) projektet az EU-ban szervezik, de kiterjed ázsiai és amerikai kutatóhelyekre is. A 2004-ben befejeződött *European DataGrid* (EDG) követő projektje, és valószínűleg a legnagyobb kiterjedésű számítástechnikai grid a világon. A CERN LHC-gridjével együtt a nagy hadrongyorsítóban (Large Hadron Collider – LHC) folyó kísérletek támogatására fejlesztették ki, ahol másodpercenként több gigabájt (évente 10 petabájt) adatot kell eltárolni, majd elemezni.

## 2.3 Hiperszámítástechnika (Cloud Computing<sup>9</sup>)

***A hiperszámítástechnika az a számítástechnikai megközelítés, amikor igen nagy mértékben és mindkét irányban (elasztikusan<sup>10</sup>) skálázható eszközeit, valamint IT által támogatott képességeiket a szervezetek „szolgáltatásként” nyújtják nagy számú, külső ügyfelük számára internet-technológiák felhasználásával.***

A 2007-ben megjelent hiperszámítástechnika szintén egyfajta IT-közműnek tekinthető, még hozzá olyannak, amely a leginkább biztosítja a nyílt, egységes hozzáférést, de alapvetően piaci orientáltságú. A mai elnevezési divattal élve lehetne akár *IT Utility 2.0*-nak is nevezni, azaz a Web 2.0 korszakában használatos informatikai közműnek.

A hiperszámítástechnika kialakulása mögött három irányvonal egymáshoz közeledése áll: 1) *szolgáltatás-orientáltság*, 2) *virtualizáció* 3) és az interneten keresztül bonyolódó számítástechnika *szabványosodása*. Az irányzatot a növekvő tömegméretek és az így megnyíló piaci lehetőségek (hagyományos IT-megközelítéssel nem jól lefedett piaci rések) hívták életre. Megvalósíthatóvá azonban az IT-menedzsment nagy fokú automatizálását lehetővé tevő olyan technológiai előrelépések tették, mint pl.:

- virtualizáció (teljesítménynövelés, folytonosságbiztosítás, számítógép igény szerint)
- automatikus hibadetektálás és –javítás
- terhelésoptimalizáció
- menedzsmenteszközök (szoftverek)

A hiperszámítástechnika ún. hiperszámítóközpontok működtetésére épül, amelyek mintegy megtestesíti azt a jelenséget, hogy web egyre kevésbé emlékeztet valamilyen romantikusan kanyargó úthálózatra. A webvilág fejlődését ma már az internet-protokoll információs sztrádájára rátelepült információgyárak biztosítják, amelyek e sztrádán közlekedők igényeit, kéréseit hatékony, nagyüzemi módszerekkel elégítik ki. E hatalmas létesítmények, amelyek

<sup>9</sup> Az eredeti elnevezésben az égi „felhők”-re való utalás egyrészt jelenti a fizikai (földi) dimenzióktól függetlenítő virtualizációt, és az ennek eredményeként létrejövő új teret („cloud” = hipertér), ahol az informatikai „dolgok” vannak, másrészt azokat a „mennyei” erőket, amellyel az e megközelítés segítségével menedzselte szerverhadak rendelkeznek. A „hiperszámítástechnika” elnevezést ezen túlmenően az indokolja, hogy a számítási, tárolási, átviteli és feldolgozási kapacitások rugalmasságának, teljesítményének és elérhetőségének a megszokott határok – korábban szinte elképzelhetetlennek tűnő mértékű – túllépésére is utal.

<sup>10</sup> Az „elasztikus” (elastic) kifejezés tehát arra utal, hogy egyrészt igen nagy számú felhasználót vagy extrém nagy leterhelést is kezelni tud (felfelé skálázhatóság), másrészt igen kevés számú felhasználó vagy igen ritka használat esetén is költséghatékony tud maradni (lefelé skálázhatóság).

számítógépek ezreit fogadják be, és biztosítanak számukra megfelelő működési és üzemeltetési feltételeket, valójában a web hiperszámítógépei (számítógépekből álló számítógépek), amelyekben belül az egyes számítógépek, de maguk ezek a hiperszámítógépek is az internet egységes protokolljával kommunikálnak egymással.

Ezek a „számítóközpontcsodák” kicsit emlékeztetnek az informatika hajnalának (ötvenes-hatvanas évek) több teremnyi helyet elfoglaló "számítógépcsodáira". Annyiban feltétlenül, hogy a világ információfeldolgozó kapacitásának jelentős része ismét terem- ill. épületméretű számítási rendszerekbe koncentrálódik – csak most már világméretű hálózatba szervezve.

### 2.3.1 Alkalmazás

A hiperszámítástechnikát elsősorban infrastruktúra és webalkalmazások tömegszerű szolgáltatására<sup>11</sup> használják, mint pl.:

- infrastruktúra:
  - Számítási kapacitás (pl. Amazon Elastic Compute Cloud)
  - Tárhelykapacitás (pl. Amazon Simple Storage Service)
- webalkalmazás:
  - Irodai munkavégzés (pl. Google Office + e-mail, Zoho e-mail)
  - Mikrofizetés (pl. Amazon Flexible Payments Service)
  - Kiskereskedés (pl. online retailing a salesforce.com-tól)

Az Amazon.com Elastic Compute Cloud (EC2) nevet viselő szolgáltatásával informatikai közművek új generációja jelent meg a horizonton, amellyel akár tizedmásodpercenként változó igények szerint lehet bérelni számítási, tárolási és adatátviteli kapacitást. Az alkalmazott üzleti modell szerint az előfizető csak a ténylegesen igénybevett szerver-processzoridő, a tárolt és letöltött adatok mennyisége után fizet. Természetesen nincs havi előfizetői alapdíj, hűségnyilatkozat és egyszeri csatlakozási hozzájárulás sem.

Első, kísérleti verzióját a webalkalmazás-fejlesztőknek kínálják felhasznált óránként 10 centes áron, amiért valamilyen megadott szerverszoftvert futtat garantáltan valamilyen megadott minimális teljesítmény fölött. Ez a közműszerű szolgáltatás együttműködik az Amazon Simple Storage Service (S3) nevű, 2007-ben bevezetett szolgáltatásával. Az EC2 egy új szerver megadásának és elindításának idejét percekre csökkenti le, és lehetővé teszi a kapacitás gyors felbővítését ill. lecsökkentését, ahogy a fejlesztők számítási-tárolási igényei változnak. A fejlesztőnek egy Amazon Machine Image-t kell megadni vagy választania a kínálatból, amely tartalmazza a megadott szerver egy példányának beindításához szükséges szoftvert is. Az igénybe veendő kapacitást akár programozottan is tudják változtatni egy XML-alapú webszolgáltatáson, mint API-n (Application Programming Interface) keresztül. Hasonló megközelítéseket alkalmaz az IBM *Blue Cloud*-ja, valamint a Google *AppEngine*-je és *BigTable*-e is.

Az alkalmazás oldaláról a Google-nek és az Amazon-nak kétségtelenül vezető szerepe van, de az olyan cégek, mint a Yahoo, az eBay és a Microsoft is olyan internetes fogyasztói szolgáltatásokat hoztak létre, mint pl. keresés, közösségi hálózat építése stb., amelyek szintén ezeket a hiperszámítóközpontokat használják. A vállalati piacon az IBM és mások létesítettek hasonló módon olyan internet-szolgáltatásokat, amelyek pl. piaci trendeket jeleznek előre, javítják az árazást, valamint optimalizálják a beszerzést és a gyártást.

Mіндеz jól mutatja, hogy mi is a modern közműszerű IT-szolgáltatás: *technikailag* hatalmas méretű, akár „hiperszámítógépnek” is tekinthető, sokezer processzoros, virtualizált adatközpontok. *Használati szempontból* pedig bárhol, bármikor, gyorsan elérhető informatikai funkciók, amelyeket ezek az adatközpontok szolgáltatnak. A felhasználóknak

---

<sup>11</sup> Használati szempontból a hiperszámítástechnika azon része, amely alkalmazási funkciókat szolgáltat (nem pusztán számítási erőforrásokat pl. tárterületet, gépeket) lényegében megegyezik az SaaS-szel.

mindez úgy tűnik, hogy „égi” adomány – különösen, ha fizetni se kell érte. A szolgáltatóknak azonban már most nagyon fontos lehetőség, hogy új üzleti modelljeiket kipróbálhassák, amelynek végén – és efelől ne legyen kétség – mindezt valaki, valamikor meg fogja fizetni.

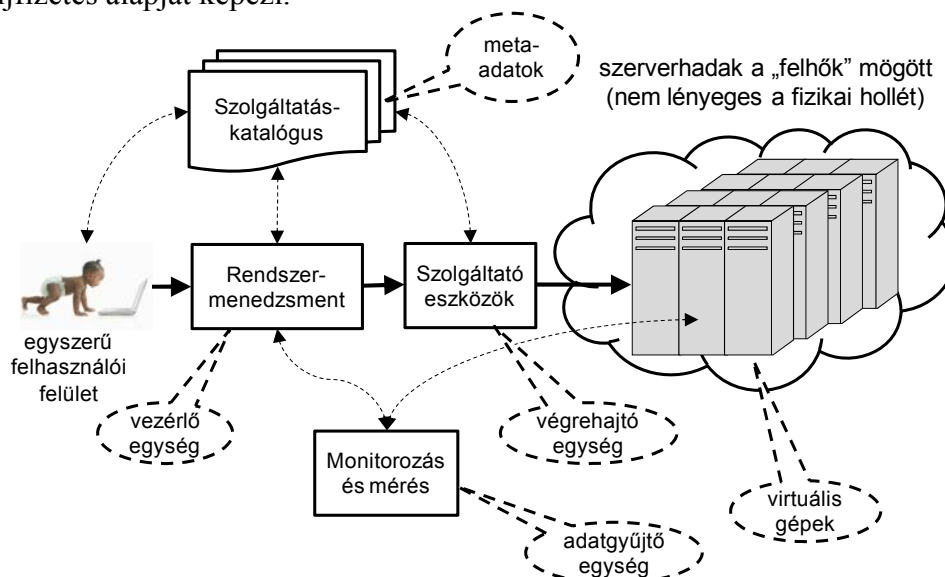
### 2.3.2 A hiperszámítóközpont architektúrája

"Szerverfarm" szakkifejezés már egy ideje használatban van, és azokra a hatalmas termekre utal, amelyek tele vannak zümmögő, villogó, de egységes elvek alapján felépített számítógépekkel. Ha keresünk valamit pl. a Yahoo-webhelyek valamelyikén, több ezer vagy akár tízezer ilyen számítógépet aktiválódik – és ebbe még nincs beleszámolva az több, mint tízezer másik, amelyek "csak" támogatják a kérdések megválaszolását rendszeresen végigpásztázva a világhálót aktuális információk után kutatva. Gyakran van szükség a Web és más adatforrások másodpercek alatt történő áttekintésére, vagy minták és szabályosságok percek alatt történő felkutatására.

De bármelyik szolgáltatót tekintjük is, a szolgáltatásaik mögött ilyen igencsak valóságos *hiper-adatközpontokból álló infrastruktúra* áll, amelyek a fentiekén túl specializált szoftvereket is alkalmaznak. A hiperszámítóközpont háttérében tehát egy igen nagy számú (gyakran több ezer), szabványos szerverből (pl. blade-szerverekből) álló infrastruktúra húzódik, amelyre egy virtualizáló, teljesítményelosztó és terhelésoptimalizáló köztesszoftver-réteg („szolgáltató eszközök” a 2. ábrán) települ.

Magukat a szolgáltatásokat egyszerűen egy strukturált katalógusból („szolgáltatáskatalógus”) választhatja ki a felhasználó, amelyhez olyan metaadatleírások kapcsolódnak, hogy az előbb említett szoftver a mindenkori igényeknek megfelelően tudja konfigurálni és virtualizálni a „nyers” hardverelemeket.

A kért szolgáltatások futtatását a „rendszermenedzsment” modul vezérli, kezeli/javítja az esetleges hibákat és tartja a kapcsolatot a felhasználóval. Az architektúra igen fontos részét képezi a „monitorozás és mérés”, amely automatikusan gyűjti az adatokat a kért szolgáltatás működéséről, hogy pontos statisztikai adatok álljanak rendelkezésre a szolgáltatások garantált minőségének betartásáról a teljesítményszabályozás és terhelésoptimalizálás javítása céljából, valamint természetesen a felhasználó által ténylegesen igénybe vett kapacitások nagyságáról, amely a díjfizetés alapját képezi.



2. ábra: A hiperszámítástechnika architektúráis alapegységei

### 2.3.3 A hiperszámítóközpontok jelenlegi problémái

A hiperszámítástechnika által igen magasra emelt mércét nem könnyű teljesíteni. A méretekre, a nyitottságra, az elosztottságra és a biztonságra vonatkozó követelmények speciális problémákat is felvetnek.

Természetesen semmi sem megoldhatatlan, de a megvalósítás oldaláról közelítve, mindig ismerni kell a különbséget a gyakran hangoztatott (elméleti) lehetőségek és a tényleges realitás között.

#### 2.3.3.1 Energiaellátás

A közmüszerű működést az adatközpontok oldalán elsősorban méretük és az ebből adódó méretgazdaságosság teszi lehetővé. A méretek növekedése azonban többek között sajátos, új technológiai problémákat szülnek, például az adatközpontban elhelyezett gépek megfelelő hűtése, és az ehhez szükséges áramellátás biztosítása. Évi 30 megawattos kapacitást, amely egy nagyobb adatközpont éves fogyasztása, és amelynek az előállításához egy kisebbfajta erőműre van szükség – ráadásul lehetőség szerint több független áramforrásnak is rendelkezésre kell állnia. Ez rávilágít egyébként arra is, hogy az informatika mint közmű jelentősen függ más közművek és közmüszolgáltatások (pl. áramellátás) elérhetőségétől és minőségétől. Eppen ezért nem véletlen, hogy az ilyen szolgáltató adatközpontok ott jelennek meg elsősorban, ahol a hagyományos infrastruktúrák is kellően fejlettek.

#### 2.3.3.2 Átjárhatóság

Az átjárás a különböző hiperszámítástechnikai megoldások között ma még nem biztosított, mert pl. az Amazon API-ja máshogy működik, mint a többi. Az egyik hiperkörnyezetről a másikra történő *átjárás* együttműködési és hozzáférési problémákat vet fel, mivel legtöbbjüknek egyedi API-ja van. És ez nem is várható, hogy változik, mivel kevésbé valószínű, hogy a különböző nagy kapacitású központok egyetlen vagy néhány univerzális központba egyesülnének. Komoly érvek vannak ugyanis a specializált hiperközpontok léte mellett: pl. az egészségügyi infrastruktúráknak meg kell felelnie a HIIPA-előírásoknak, míg más vertikálisan specializálódó központoknak más specifikus, iparági követelményeknek kell eleget tenni. Van hely a nap alatt mind a teljesen nyílt, mind a specializált központoknak is.

#### 2.3.3.3 Földrajzi távolságok

A nagy sebességű optikai kapcsolatok teljesítménye ellenére, a hiperszámítóközpontok közötti *késleltetés* továbbra is szűk keresztmetszetet jelenthet a valós idejű IT-alkalmazásoknál. Emellett érdemes említést tenni arról is, hogy az adatok földrajzi elosztottságának van jogi, azaz további korlátozó vetülete is.

#### 2.3.3.4 Sebezhetőség

Mint ahogy az nagy publicitást kapott: az Amazon S3, a Google App Engine vagy a *salesforce* szolgáltatásai is lehetnek *sérülékenyek*, időnként jelentős leállásuk<sup>12</sup> is bekövetkezhet. A bekövetkezett leállások kezelése azt is felszínre hozta, hogy a szolgáltatók klasszikus értelemben vett ügyfélkezelése is kívánni valót hagy maga után, ami a szolgáltatókat az erre vonatkozó stratégiájuk újragondolására készíti. Lehet, hogy a hiperszámítóközpontok működtetésénél is célszerű betartani az IT-szolgáltatásmenedzsment régóta ajánlott bevált gyakorlatát (pl. incidensmenedzsment, szolgáltatásjelentés)?

---

<sup>12</sup> 2006.04.11: a salesforce.com észak-amerikai felhasználói négy órát leállást szenvedtek el a cache-szerver túlterhelődése miatt; 2008.02.11: a salesforce.com európai és észak-amerikai felhasználói több órát leállást tapasztaltak az adattároló klaszter hibája miatt; 2008.02.15: az Amazon S3 használata kb.7 órán keresztül problémákba ütközött, mert a hitelesítési rendszere túlterhelődött; 2008.06.17: a Google App Engine használata kb. 7 órán keresztül problémákba ütközött, amit az adattároló szerverében bekövetkezett hiba okozott.

Mindez óvatosságra int tehát, és aláhúzza a szolgáltatásminőségre (elérhetőség, teljesítmény, biztonság és folytonosság) vonatkozó megállapodások megkötésének és a kapcsolódó pénzügyi ellentételezések tervezésének fontosságát.

### **2.3.4 Hiperszámítóközpontok létesítése**

A hiperszámítóközpontok az ember számára sokkal inkább tűnnek gyárnak – információgyárnak –, mintsem valami kifinomult, "high tech" dolognak. A szerverfarmokat befogadó számítóközpontok nagy intenzitással történő létesítése csak nemrég kezdődött – jórészt annak a forradalmi átalakulásnak köszönhetően, ami a több, mint 120 milliárd dollár bevételt realizáló szoftveriparban jelenleg folyamatban van: a *szoftver szolgáltatássá válásának*.

A Microsoft pl. az ilyen adatközpontjait szinte elképzelhetetlen méretekben – egyenként közel 45 ezer négyzetméter alapterületen és kb. 500 millió dollárért – építi ki. Hogy pontosan hányat épített már és működtet, azt nem lehet tudni, de jól jelzi a nagyságrendeket, hogy a Microsoft havonta kb. tízezer szerverrel világméretű infrastruktúráját.

Amellett, hogy ilyen módon a Microsoft saját maga számára adatközpontokat épít<sup>13</sup>, az *adatközpont-építésből* (és az ezeket meghajtó szoftverből) másfajta versenyelőnyre is szert tehet: menedzsmentszoftvereit (pl. Scry), valamint az adatközpont felépítésének és hardverberendezésének terveit licenc keretében termékként is értékesíti. Ennek érdekében egy specializálódott K+F részlege kifejezetten adatközpontok tervezésével foglalkozik, amelynek jelenleg 40 projektje van folyamatban ezen a területen.

Ilyen nagyságú *befektetésekre* csak a Google, az IBM, a Microsoft és még néhány más (már eddig is említett) technológiai cégek képesek, és nekik van rá szükségük. Melléjük a saját adatközpont-infrastruktúrát létrehozó cégek döntő többsége számára a *lizingelés* jelentheti a megfelelő alternatívát: tőke- és működési költség szempontjából feltétlenül, de stratégiai okokból is. Míg azok a nagy vállalatok, akiknek ilyen határtalan számítási teljesítményre és afölötti teljes ellenőrzésre van szükségük, inkább a *vásárláshoz* fognak folyamodni, addig a többi vállalkozás és az egyének számára marad a hiperszámítóközpontok által kínált számítási kapacitások *bérlése* vagy használatuk alapján történő *fizetése*.

## **3. Folyamatban lévő fejlesztések**

### **3.1 Igény szerinti számítástechnika a gyártók kínálatában**

A közműszerű IT-szolgáltatás jelenleg az egyik fókuszterülete sok nagy hardver- és szoftvergyártóknak, valamint külső IT-szolgáltatóknak. Ide sorolandó például az IBM „On Demand”, a HP „Adaptive Enterprise”, a Siebel „On Demand”, az Oracle „On Demand” megközelítése és a Salesforce.com.

Sokan közülük, mint technológiaszállítók olyan termékeket is kifejlesztenek és értékesítenek, amelyek más szervezeteknél segítik elő, hogy a szervezeten belül, saját maguk számára alakítsanak ki valós idejű infrastruktúrát.

### **3.2 Grid-projektek az EU támogatásával**

A folyamatban lévő EU-s grid-projekteknel jól felismerhető két tendencia:

1. továbbfejleszteni és kiterjeszteni a grid-számítástechnika műszaki lehetőségeit
2. előkészíteni a terepet a grid-számítástechnika üzleti alkalmazására.

Az alábbi pontok ezekre mutatnak jellemző példákat.

---

<sup>13</sup> Várható egyébként, hogy erre a hihetetlen számítási kapacitásra alapozva a legtöbb Microsoft-termék (pl. Windows Server, SQL Server) a jövőben kiegészül valamilyen szolgáltatási komponenssel is, vagy lesz egy olyan verziója, amelyet szolgáltatásként nyújt, azaz a Microsoft is előbb-utóbb a közműszerű értékesítési modell felé fog elmozdulni.

### 3.2.1 Fúzióserőmű-kísérletek támogatása

EUFORIA<sup>14</sup> (EU Fusion FOR Iter Applications) már az EU 7. keretprogramjának egyik projektje, amely átfogó számítástechnikai keretet és infrastruktúrát ad a magfúziószámítások és turbulenciaszimulációk végrehajtásához a fúziómodellezéssel foglalkozó kutatóknak a grid- és a nagyteljesítményű számítástechnika (High Performance Computing – HPC<sup>15</sup>) együttes alkalmazásával.

Az EUFORIA projekt az ITER-kutatók (International Tokamak Engineering and Research) számára a plazmamodellezési képességeiket fogja megnövelni azzal, hogy *különböző számítási paradigmákat* (szekvenciális, párhuzamos grid-jellegű és HPC) igény szerint lesz képes adott feladatra adaptálni, optimalizálni és integrálni. A projekt befejezése 2010 közepére várható.

### 3.2.2 Ismeretmegosztási szolgáltatások

A KnowARC<sup>16</sup> (*Grid-enabled Know-how Sharing Technology Based on ARC Services and Open Standards*) még az EU 6. keretprogramjának egyik projektje. A projekt egyrészt egy grid-közteszftver (Advanced Resource Connector – ARC) továbbfejlesztését célozza, hogy koherens, funkcionálisan kibővített, szabványos és együttműködőképes legyen, másrészt létrehozza azokat az alapokat és eszközöket, amellyel *ismeretmegosztási szolgáltatásokat* lehet megvalósítani grid-környezetben mind az üzleti világ, mind a társadalom számára. Ez az újgenerációs ARC ipari minőségű, üzembe helyezésre kész és több számítási platformon lesz elérhető (beeértve különböző operációsrendszer.kiadásokat is). A projekt befejezése 2009 közepére várható.

Az ARC közteszftvert eredetileg a NorduGrid fejlesztette ki, és a GPL licenc szerint terjeszthető nyílt forráskódú szftver. Olyan alapvető grid-szolgáltatásokat nyújt megbízhatóan, mint információkeresés, erőforrásfelkutatás, megfigyelés, feladatvégrehajtás, adatkezelés és –integrálás, erőforráskezelés. Az ARC kötegelt üzemmódban működő számítógépklasztereket, különálló munkaállomásokat és tároló berendezéseket integrál, és tesz elérhetővé egy biztonságos, egységes grid-rétegen keresztül.

A KnowARC segítségével egy szakértő meg tudja osztani a követendő eljárásokra vonatkozó ismereteit a vele együttműködő kollégáival úgy, hogy létrehozza az ezeket kifejező szftvert és a kapcsolódó adatokat, amelyeket aztán a szakértő a grid-technológián keresztül megoszt az érintettekkel – megadva, hogy mikor, ki, hogyan használja azokat.

### 3.2.4 A grid üzleti alkalmazása

BEinGRID<sup>17</sup> (Business Experiments in Grid) projekt az EU 6. keretprogramjának egyik legnagyobb integrált projektje, amelyet az Atos Origin vezet: 42 hónapos átfutási időt, 95 konzorciumi tagot és közel 16 m€-s támogatást maga mögött tudva 2009 végére fog befejeződni.

A BEinGRID abban különbözik a többi grid-projektetől, amelyek alapvetően valamilyen konkrét műszaki problémát igyekeznek megoldani, hogy olyan infrastruktúrát céloz meg létrehozni, amely a grid-technológiák tényleges üzleti szituációkban való kísérleti megvalósításához ad támogatást. A kísérleteket pl. olyan mérnöki-üzleti területeken

---

<sup>14</sup> <http://www.euforia-project.eu>

<sup>15</sup> A szuperszámítógép-alapú számítástechnika általánosabb elnevezése, azaz amely extrém magas számítási teljesítményt produkáló, de klasszikus (pl. jól lokalizálható) számítógéprendszerre alapul. A grid-számítástechnika sok gondolatot átvett innen.

<sup>16</sup> <http://www.knowarc.eu>

<sup>17</sup> <http://www.beingrid.eu>

végeznek, mint folyadékdinamikai számítások, architektúramodellezés, hajóépítés vagy a videójátékok.

A kísérletek során változnak az üzleti indokok is: egyik esetben költségcsökkentés, másokban a számítási teljesítménynövelése, vagy olyan új üzleti modelleknek a kipróbálása áll, mint alkalmazások SaaS-jelleggel való működtetése.

### **3.3 A sávszélesség igény szerinti kezelése**

A közműszerű IT-szolgáltatás egyik lehetséges neuralgikus pontja a hálózati sávszélességnek a mindenkori szükséglet szerinti elosztása. Gondokat okoz ugyanis, ha a szolgáltatás mögötti infrastruktúra különböző részei egymástól távol vannak, és egészen más terhelési viszonyok között működnek, ugyanakkor a teljes rendelkezésre álló sávszélességet rögzített arányban osztják fel. Ezen segíthet egy új algoritmus, amely lehetőséget ad az egyedi sávszélesség-igények kezelésére azzal, hogy a sávszélességet adaptív módon tudja meghatározni.

A San Diego-i Egyetemen folyó kutatás<sup>18</sup> eredményeként az algoritmus lehetővé teszi, hogy az elosztott sávszélesség-korlátok egymásról „tudjanak” és együttműködjenek a globális sávszélesség betartása érdekében, viszont igény szerint dinamikusan meg tudják változtatni az egyes gépek, számítóközpontok vagy hálózati szegmensek közötti sávszélességet.

A hiperszámítástechnika további terjedését ma még visszaveti az, hogy nincs kellő kontroll a sávszélesség dinamikus elosztása felett.

### **3.4 IBM és Google szövetségben az IT-közművekért**

Ma még az elit egyetemek se adnak olyan technikai képzést, mint amilyen ahhoz a komplex számítástechnikához szükséges, amelyről a Google elhíresült. Ezt kiküszöbölendő a Google és az IBM egy jelentős kutatási kezdeményezést<sup>19</sup> hozott létre. A két cég olyan nagy virtuális adatközpontok létrehozásába fektet be, amelyekre rácsatlakozva a hallgatók az interneten keresztül távolról férhetnek hozzá a legkorszerűbb gépekhez, programokhoz és kutatásokhoz. Mindkét cégnek mély üzleti érdeke fűződik az ilyen közmű-jelleggel működtetett informatika új modelljéhez.

A Google olyan adatközpontot létesít a kezdeményezés keretében, amely több mint 1600 processzort fog tartalmazni, és hasonló adatközpontot hoz létre az IBM is. A központokat a Google adatközpont-szoftverének nyílt forráskódú változatával fogják működtetni. Míg az IBM nyílt forráskódú rendszermenedzsment-eszközökkel járul hozzá ahhoz, hogy a hallgatók szakmai képzésük keretében internet-programokat és adatközpont-vezérlő szoftvereket készíthessenek.

Azzal, hogy az IBM integrálja a Google web-alapú eszközeit a saját fejlesztési-üzemeltetési keretrendszerével nemcsak két informatikai nagyvállalat együttműködése válik szorosabbá, de egyértelmű üzenet a kimaradt „harmadik fél” (Microsoft) felé is: ha nem akar behozhatatlan hátrányba kerülni, neki is át kell térnie az új üzleti modellre.

A közös IBM-Google stratégiának emellett van egy másik eleme is: masszív számítási kapacitások rugalmas biztosításával egyrészt – rövidebb távon – olyan új, innovatív ötleteket kaphatnak tőlük a hiperszámítástechnikával kapcsolatban, amelyre a cégek eredetileg esetleg talán nem is gondoltak, másrészt – hosszabb távon – szinte ránevelik az egyetemistákat az újszerű számítástechnika használatára. Hasonló dolog történt a múltban Apple MacIntosh-ával, a jövő diákjai pedig csak az onlajn szolgáltatott számítástechnikát fogják ismerni, számukra a telepített „PC-s alkalmazás” fog olyan idegenül hangzani, mint manapság az, hogy zenehallgatás céljából bakelitlemezre tűt helyezzenek.

---

<sup>18</sup> <http://jacobsschool.ucsd.edu>

<sup>19</sup> <http://www.nytimes.com>

### 3.5 E-mail a „mennyekből”

Az egyik kézenfekvő terület, ahol a hiperszámítóközpontok rövidesen tömeges használatba kerülhetnek, az elektronikus levelezés – pontosabban az elektronikus üzenetek megőrzésének, archiválásának és hosszú távú kereshetőségének közműszerű szolgáltatása. Egy-egy nagyobb vállalatnál ugyanis sok petabájtnyi (millió gigabájtnyi) onlajn tárterületet kellene a felhasználók rendelkezésére bocsátani, amitől márcsak a tároló helyek közvetlen költségei miatt is ódzkodnak – nem beszélve a kapcsolódó szoftverek és üzemeltetési költségekről. Ezért aztán inkább szoroson ellenőrzik a felhasználók postafiókjainak méretét, és így vagy úgy, de kényszerítik őket arra, hogy saját területükre elmentsék az üzeneteket, vagy vizsgálják át és töröljék a nem feltétlenül fontos üzeneteket. De ha a felhasználók sajátmaguk archiválnak is, ezzel csak azt érik el, hogy nehezzé teszik a leveleik későbbi visszakereshetőségét.

A Gmail használata esetén viszont közel 7 GB-os tárterületet kap a felhasználó ingyen, míg ha évente fizet \$50-t, a Google szolgáltatása keretében 25 GB-t. Évi átlag 1 GB-nyi (csatolmányokkal együtt) újonnan keletkező információval számítva ez már akár 20-30 évre is elegendő lehet – mindezt gyors elérés és széles körű keresés mellett. Innen már csak egy lépés annak a lehetősége, hogy minden (hagyományosan és digitálisan) írástudó személy számára állampolgári jogon biztosítva legyen a mindenkori adatvédelmi követelményeknek is megfelelő élethossziglani e-mail-tárolás – extra díj esetében értéknövelt minőségben és funkcionalitással.

Bár a Google kiváló ezen a területen (is), mégsem az egyetlen, mert pl. már a *Zoho* és a *HyperOffice* is nyújt ilyen szolgáltatást, amely utóbbinak a modellje szerint például az első 100 MB-t ingyen jár a felhasználónak, viszont minden további 100 MB-t \$3-ért kínál. Még többen tervezik ilyen szolgáltatások kifejlesztését.

### 3.6 A SaaS az „egekben” szárnyal

Figyelemre méltó az a tendencia is, hogy több SaaS-területen is (pl. a korábban említett HR-alkalmazásoknál) a szoftverszolgáltatók áttérnek az egyedileg épített infrastruktúráról a nagyobb, mások által működtetett hiperszámítóközpontokra – ugyanolyan indokokkal, amelyeket maguk a szoftverszolgáltatók használtak annak idején saját ügyfeleik meggyőzésére: nagyobb működési biztonság (SLA), kedvezőbb ár-teljesítmény arány és jobb megfelelés külső előírásoknak (pl. Statement on Auditing Standards #70 az USA-ban). Erősíti ezt a tendenciát, hogy sok szoftverszolgáltató még nem nyereséges, és ennek eléréséhez elengedhetetlen számukra kihasználni a hiperszámítástechnika által kínált szabványossági és költségcsökkentési lehetőségeket. A jövő üzletileg életlépes szoftverszolgáltatói azok lesznek, akik hatékony együttműködést tudnak kialakítani olyan hiperszámítóközpontot üzemeltető cégekkel, akik magasszintű adatvédelmet, információbiztonságot és szolgáltatási minőséget tudnak garantálni számukra.

### 3.7 Tranzakciókezelés a hipertérben

A tranzakciókezelés az üzleti alkalmazások alapvető igénye, mivel ennek segítségével lehet csak az olyan üzleti folyamatoknál, mint helyfoglalás, pénzáttalás, elektronikus vásárlás stb. az egyszerre jelentkező kérések miatt szükségessé váló komplex információcserét biztonságos módon lebonyolítani. A tranzakciók atomi (tovább már oszthatatlan) jellegüknél fogva ugyanis még ilyen esetben is konzisztens állapotban tartják az alkalmazások mögötti adatbázisokat.

A tranzakciókezelő alkalmazások döntő többségénél csak mérsékelt követelmények lépnek fel, mivel kisebb felhasználói közösséget kell kiszolgálniuk (max. néhány száz fő). Emiatt pl. az adatbáziskezelők beépített tranzakciókezelési funkciói teljesen megfelelők ezekben az esetekben.

Azoknál az alkalmazásoknál azonban, ahol sokezer tranzakciót kell lebonyolítani másodpercekként bonyolultabb szoftvereszközöket kell használni (mint pl. tranzakciókezelő monitor vagy vállalati alkalmazásszerver), hogy a versengő tranzakciók között az erőforrások használatát optimalizálni, és a terhelést koordinálni tudják.

Nyilvánvaló, hogy az olyan extrém terhelésnek kitett, és nagy méretekre skálázható alkalmazásoknál, amelyeknek a hiperszámítóközpontokban működni kell, ilyen különösen terhelhető (extrém) tranzakciókezelést kell alkalmazni – feltéve, hogy fontos üzleti folyamatokat kell támogatniuk. Nem meglepő ezért, hogy megkezdődött e számítóközpontok „felszerelése” tranzakciókezelő eszközökkel:

- több szoftverszolgáltató extrém tranzakciókezelő termékeket vezetett be a használt infrastruktúrába, hogy szolgáltatásait globális méretekben tudja megvalósítani;
- a GigaSpaces eXtreme Application Platform (XAP) tranzakciókezelő eszközét úgy alakította át, hogy működni tudjon az Amazon Elastic Compute Cloud-on;
- több szolgáltató legalább az alapvető tranzakciókezelési lehetőségeket megvalósította az általuk nyújtott alkalmazási platformokban (pl. a Google AppEngine-jében és a salesforce.com Force.com-jában);
- az olyan gyártók, mint az Oracle és a Microsoft bejelentették terveiket, hogy újgenerációs alkalmazási platformjukat kibővítik hiperszámítástechnikai és extrém tranzakciókezelési lehetőségekkel.

### 3.8 Szemantikus grid

A szemantikus grid<sup>20</sup> nem egy konkrét projekt vagy szolgáltatás, hanem inkább egy kutatási-fejlesztési irány a grid-számítástechnika területén, amelynek alap gondolata, hogy a grid-rendszerben tárolt információkat és a nyújtott szolgáltatásokat – metaadatokkal kiegészítve, valamint a szemantikus web (XML, RDF, OWL) és a Web 2.0 technológiáival (pl. RSS, mashup) kezelve – pontosabban meghatározott jelentéssel lehet felruházni, és ezzel jobban elő lehet segíteni az ember és a gép együttműködését, pl. a szükséges erőforrások megtalálását és integrálását jobban lehet ilyen módon automatizálni. A szemantikus grid arra törekszik, hogy ezek a technológiák a grid köztesszoftverébe legyenek beépítve.

## 4. A várható fejlődés

Nicholas Carr új könyvében<sup>21</sup> arról beszél, hogy korai szakaszában vagyunk a számítástechnika jellegét alapvetően változtató *nagy áttérésnek*. Ez a változás abban mutatkozik meg, hogy az emberek és a különféle szervezetek egyre kevésbé fogják a *saját* gépeik és az azokon telepített *saját* szoftverük segítségével egymást információval ellátni, mert egyre inkább át fognak térni a közmű-modellre, azaz hogy a szükséges számítógépes funkciókat az interneten nyíltan elérhető nagy számítóközpontokból fogják kapni.

A helyzet ma analóg ahhoz – folytatja –, amely 100 éve történt, amikor az elektromos közművek megváltoztatták azt, ahogy a vállalatok és az emberek a mechanikus erőt használták és alkalmazták. Természetesen az informatikai és az elektromos közművek technológiai szinten merőben eltérőek, de végsősoron nem ez a különbség, hanem a gazdasági kényszerek hasonlósága fogja meghatározni, hogy ez az új „közmű-szektor” hogyan fog fejlődni, növekedni, és hogy végül is milyen formát fog ölteni.

Carr nézete szerint a világháló „világgéppé” fog válni, ami azt jelenti, hogy a számítógépeink minden elemét – a processzort, az adattárat, az alkalmazást – az interneten elérhető komponensekből össze lehet állítani, és amelyeket akár több, különböző vállalat is szolgáltathat számunkra.

---

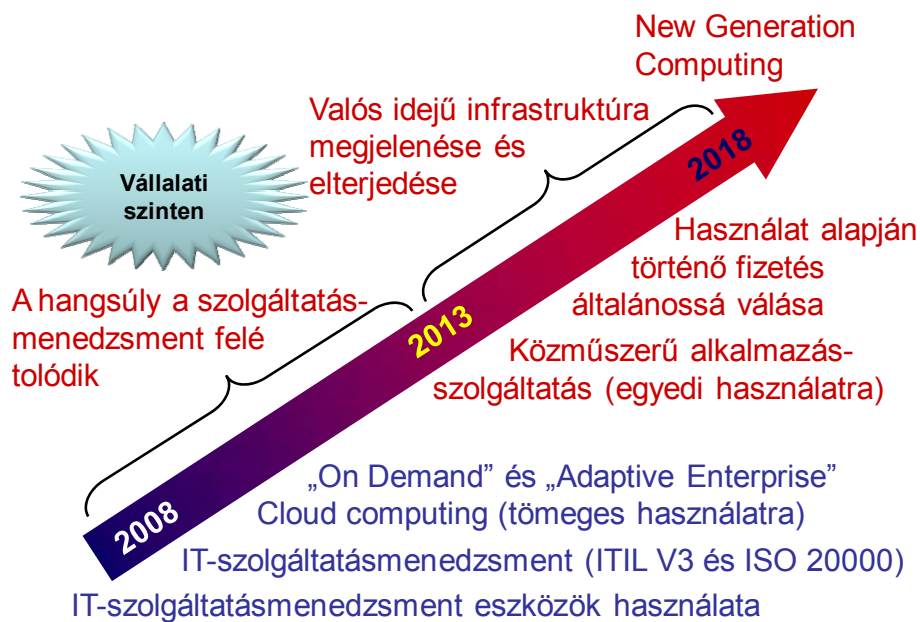
<sup>20</sup> <http://www.semanticgrid.org>

<sup>21</sup> The Big Switch: Rewiring the World, from Edison to Google, 2008

Vajon igaza van-e Carr-nak? Így lesz-e igaza? Vagy most is csak az igazság egyik felét mondja ki<sup>22</sup>, azaz féligazságokról beszél? Mint ahogy tette 5 évvel ezelőtt, amikor a *Harvard Business Review*-ban 2003. májusban megjelent és azóta elhíresült „IT Doesn't Matter” c. cikkében, miszerint az informatika immár elvesztette stratégiai jelentőségét, és ezért pl. a beszerzéseknél csak a rövid távú költséghatékonyságot kell szem előtt tartani. Ma már tudjuk, hogy ez így nem igaz, de valóban: az informatika megjelenési és használati formái radikálisan meg tudnak – és meg is fognak – változni.

#### 4.1 Az újgenerációs számítástechnika

A közműszerű IT-szolgáltatások eddigi terjedése és további várható sikerei alapján könnyen azt lehetne hinni, hogy a jövőben teljes mértékben lefedik a számítástechnika világát. Fontos felfigyelni azonban arra, hogy az informatikában sem csak a tömegigények kiszolgálásának lehetősége rejlik: stratégiai szerepet is be tud tölteni a vállalatok és intézmények életében. Az ilyen igények kielégítése viszont továbbra is egyedi, innovatív megoldásokat tesz szükségessé<sup>23</sup>. A versenyelőnyre, kiemelkedő eredményekre törekvő szervezetek továbbra is csak az informatika újszerű alkalmazásával tudják ezt elérni, és nem pusztán a már mindenki számára elérhető, egységesített közműszerű IT-szolgáltatásokkal. Az informatika *tömeges* jellege és *stratégiai* jelentősége tehát az a két legfontosabb – egyszerre jelenlévő és ható – erő, amelyek együtt az évtized végére várhatóan alapvetően átrendezik az informatika szolgáltatásának és használatának világát, és ennek hatására kialakul egy ú.n. *újgenerációs számítástechnika* (New Generation Computing).



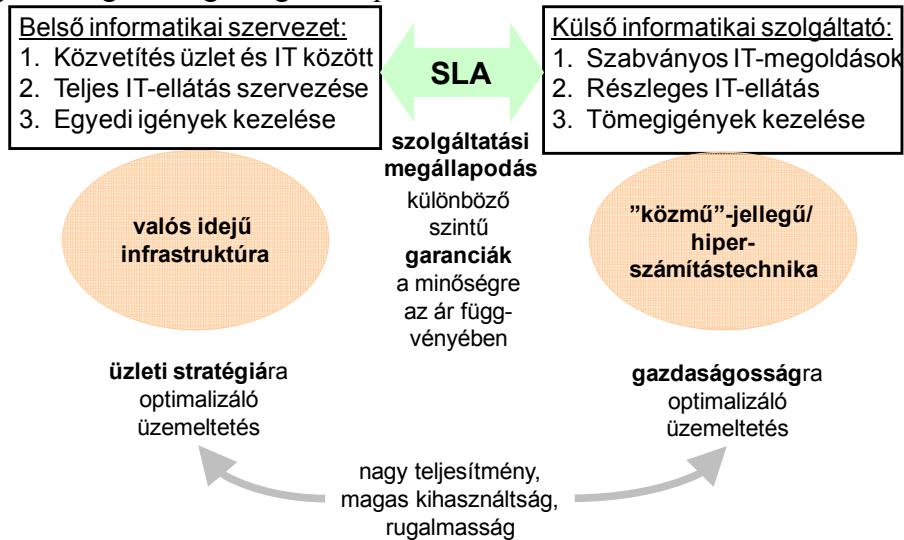
3. ábra: A közműszerű IT-szolgáltatások terjedésének fő mérföldkövei

E kialakuló modellben (ld. 4. ábra) egyaránt szerepe van a belső informatikai szervezeteknek és a külső (egyre inkább közműszerűen működő) informatikai szolgáltatóknak, hogy a vállalatok és intézmények informatikával szembeni egyedi, stratégiai igényét, valamint általános, tömegigényét egyaránt optimálisan le lehessen fedni.

<sup>22</sup> Nem említi azt sem, hogy Ian Foster és Carl Kesselmanns a már idézett gridről szóló könyvükben az informatika és az elektromosság közötti hasonlatot már másfél évtizede felvetették, és emiatt is nevezték el a koncepciójukat gridnek (power grid).

<sup>23</sup> Észre kell venni, hogy a Google és az Amazon hiperszámítóközpontjai is ilyen innovatív és kezdetben egyedi megközelítések voltak, és számukra még mindig (sőt egyre inkább) stratégiai jelentőségűek.

A belső és külső IT-szolgáltatók ugyanazokat a korszerű technológiai megoldásokat fogják használni a nagy teljesítmény, a magas kihasználtság és a rugalmasság elérésére, a különbség nem ebben, hanem inkább a célrendszerben, a szerepben és felelősségi körökben lesz. A *belső informatikának* elsősorban közvetítenie kell tudni a szervezet vezetése és az IT-szolgáltatók között; teljes körűen meg kell tudni szerveznie a szervezet informatikai funkciókkal és teljesítménnyel való ellátását; és képesnek kell lennie arra, hogy a mindenkori szervezeti stratégiához és igényekhez tudja optimalizálni az informatikai erőforrásokat. A *külső szolgáltatótól* mindezt nem fogják elvárni. De azt igen, hogy a bevált megoldásokat folyamatosan szabványosítsa; a tömegesen jelentkező igényeket alacsony költség mellett és jól skálázhatóan lefedje; és egy-egy részterületen a szükséges informatikai funkciókat és teljesítményt méretgazdaságossági szempontok szerint biztosítsa.



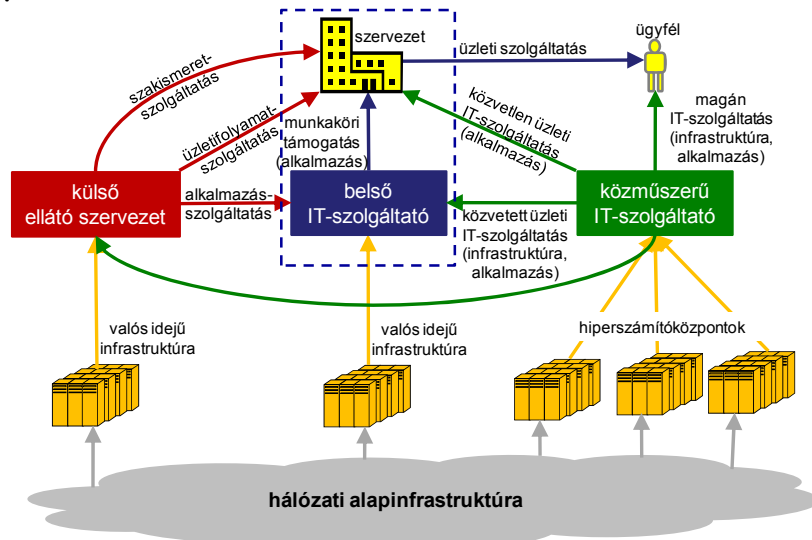
4. ábra: Az újgenerációs számítástechnika két oldala

Stratégiai alkalmazások várhatóan nemigen lesznek megtalálhatók a hipertérben a jövőben sem, mivel mind ügyfél-, mind befektetői oldalról komoly kockázatok állnak fenn. Azok a szervezetek, amelyek ilyen alkalmazásokat megengedhetnek maguknak, nagy valószínűséggel továbbra is belülről fogják az üzletileg kritikusabb, stratégiai fontosságú IT-szolgáltatásokat biztosítani, ahol jobban tudják a kockázatokat és a szolgáltatásminőséget kezelni. Az is várható, hogy olyan üzleti fejlesztések, amelyek a hipertérben jelennek meg először, idővel visszahúzódnak a belső informatika vonalai mögé, ha és ahogy stratégiai fontosságúvá válnak. Léteznek ugyanis más megoldások is (ld. valós idejű infrastruktúra), amelyek az IT-eszközök tulajdonlásából adódó problémákra (pl. agilitás, reagáló képesség hiánya) választ tudnak adni a szervezeten belül.

A másik oldalról nézve pedig könnyen lehet, hogy egy *globális, az IT-szolgáltatások kereskedelmére teljesen nyílt infrastruktúra* létrejötté és versenyszerkentő hatása nélkül a hiperszámítóközpontoknak önmagukban nem lesz olyan gazdasági hatása, mint az alternatív IT-ellátási modelleknek összességükben. Ha a szervezetek továbbra is hosszú távú, stratégiai elkötelezettségeket vállalnak a szolgáltatók felé (pl. nagy volumenű erőforráskihelyezési – outsourcing – szerződések), akkor a hipertér lehetőségei egyszerűen csak növelni fogják a szolgáltatók nyereségességét, de mint marketingüzenet és fő megkülönböztető jegy a szolgáltatók között, a hiperszámítástechnika gyorsan veszíthet értékéből. Csak egyik eseteként marad meg az alternatív szolgáltatási és ellátási modelleknek (ld. 5. ábra) az infrastruktúra- (IaaS) és szoftverszolgáltatástól (SaaS) az üzletifolyamat- (business process outsourcing – BPO) és szakismeretkihelyezésig (knowledge process outsourcing – KPO).

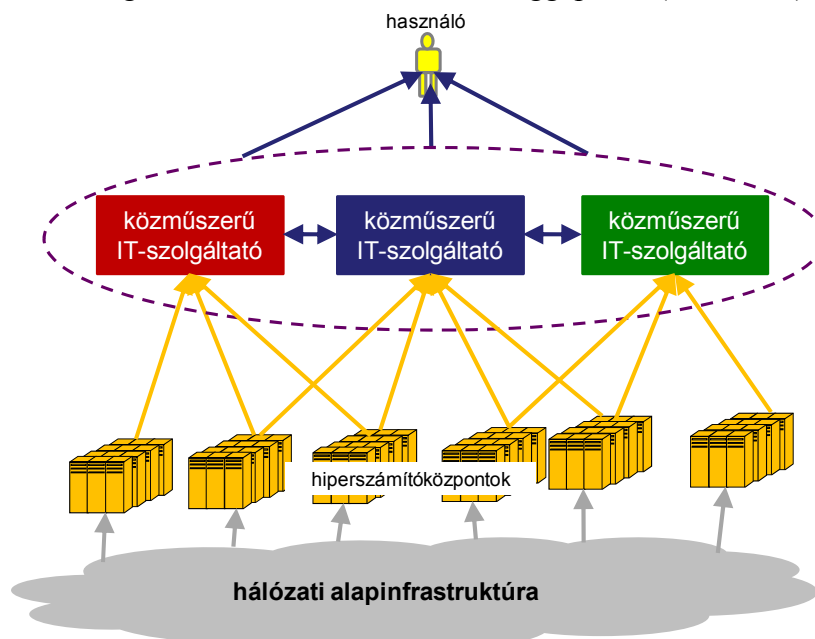
Mindazonáltal várhatóan folytatódik az a nagyon *markáns tendencia*, hogy a szolgáltatások minél költséghatékonyabbak legyenek, amelynek már ma is része vagyunk. Még akkor is, ha

nem igazán életszerű, hogy a szervezetek teljesen felhagyjanak a belső informatikára alapuló megközelítésükkel, vagy hogy komplex, üzletkritikus folyamatokat hiperszolgáltatásként<sup>24</sup> szerezzenek be.



5. ábra: Egymással versengő ellátási modellek

A vállalatok e tendencia kibontakozása közben megépítik saját hiperszámítóközpontjaikat (vagy egyszerűbb esetben valós idejű infrastruktúráikat, ld. később), de ezzel párhuzamosan, az *évtized második felében* meg fog jelenni az egyetlen, valóban *közműként funkcionáló hiperszámítástechnika* is, azaz az összehangoltan együttműködő hiperszámítóközpontok rendszere. Ez utóbbi még akár lehet Nicholas Carr „világgépe” is (ld. 6. ábra).



6. ábra: Összehangoltan együttműködő IT-közművek

## 4.2 Valós idejű infrastruktúra

*A valós idejű infrastruktúra olyan IT-infrastruktúra, amelyet következetesen megosztanak több ügyfél, üzleti egység vagy alkalmazás között, valamint ahol a változó üzleti igények és*

<sup>24</sup> Értsd: hiperszámítástechnikai megközelítéssel nyújtott közmoszerű IT-szolgáltatás.

### **az ezeknek megfelelő szolgáltatási megállapodások vezérlik az IT-infrastruktúra dinamikus és egyre automatikusabb optimalizálását.**

Ami a külső szolgáltatóknál hiperszámítóközpontok formáját ölti, azt a belső informaiikai szervezeteknél ú.n. *valós idejű infrastruktúrá*ként (Real-Time Infrastructure – RTI) lehet leírni, amely a következő évtizedben meg fogja határozni a fejlesztés irányát a belső, elosztott informatikai architektúrák tekintetében, hogy

1. *csökkenjenek a beruházási és működési költségek* – jobb és hatékonyabb erőforráskihasználással, valamint a rendszermenedzsment csökkenő (munka)költségeivel a nagyobb mértékű automatizáltság következtében;
2. *emelkedjen a szolgáltatás minősége* – az IT-szolgáltatások dinamikus illesztésével és/vagy hangolásával;
3. *növekedjen a reagáló készség* – új szolgáltatások vagy erőforrások gyors bevezetésével és a meglévő szolgáltatások szervezeti igényekhez igazodó biztosításával.

Ilyen módon az RTI fő jellemzői:

4. az IT-erőforrásokat megosztják, így azok nem lesznek elszigetelve;
5. üzleti prioritások határozzák meg az IT-erőforrások automatikus kiosztását;
6. a szolgáltatási szintek előrejelezhetőek és stabilak annak ellenére, hogy az IT-szolgáltatások iránti igény előrejelezhetetlen.
- 7.

#### **4.2.1 Az RTI-k kialakulása**

Az RTI-k kialakulása időben és térben átfedésekkel, de várhatóan az alábbi fő szakaszokon keresztül fog történni:

1. szakasz: **fizikai konszolidálás**
2. szakasz: **szabványosítás** (+ korlátozott mértékű automatizálás)
3. szakasz: **virtualizálás**
4. szakasz: **automatizálás** (virtualizált infrastruktúrán teljes körűen)
5. szakasz: **élesítés** (üzletifolyamat-automatizálás vezérli az infrastrukturális erőforrások kiosztását)

Ez a „menetrend” is jól mutatja, hogy az RTI-ben is kiemelt szerepet kap a *virtualizáció*, amely egyrészt lehetővé teszi azt, hogy az új, de szabványos erőforrások hozzáadása a „tedd be és használd” (plug-and-play) elv alapján lényegesen leegyszerűsödjön, másrészt alapját képezi az egyre teljesebb automatizálásnak. Ez utóbbi eredményeképp pl. a mindenkori terhelés függvényében az *erőforrás-átcsoportosítás* és/vagy *terheléskiegyenlítés* automatikusan történik, valamint meghibásodás esetén a rendszerek leállás és manuális oknyomozás nélküli *öndiagnosztikára* is képesek lesznek, melynek segítségével a meghibásodott komponens automatikusan kiiktathatóvá válik, és esetleges – akár manuális – cseréjének hatékony elvégzésére megteremtődnek a feltételek.

Az ilyen – a közműszerű IT-szolgáltatást hatékonyan befogadni képes – valós idejű infrastruktúra *az évtized közepéig* (ld. 3. ábra) jellemzően még csak részlegesen és csak bizonyos homogén erőforráskészletekre fejlődik ki (pl. szerverfarmokra, tárolórendszerekre, vagy a vállalatirányítási rendszer támogatására specifikusan megtervezett infrastruktúrarészre). Ma még a vezető infrastruktúraszolgáltatók sem jutottak tovább a 3. szakasznál, amely azonban már így is kiemelten növekvő rugalmasságot és csökkenő költségeket eredményez az ezeket használó szervezeteknél. Még tovább lépve az IT-szervezet egyre jobban meg tud majd felelni a gyorsan változó üzleti követelményeknek a szolgáltatás

üzlet-orientált automatizálásával akár több platformon keresztül is. Erre azonban csak *az évtized második felében* kerül várhatóan sor.

Az üzleti igények és a szolgáltatási megállapodások (service level agreement – SLA) által dinamikus és automatikusan optimalizált, heterogén erőforrásokra és szolgáltatók széles körére (jellemzően hiperszolgáltatókra) építő RTI-jellegű belső infrastruktúrára legkorábban *az évtized vége felé* lehet számítani.

#### *4.2.1.1 Az IT-szolgáltatásmenedzsment szerepe*

Az RTI kialakulásában fontos előkészítő, majd egyre növekvő mértékben integráló szerepe lesz a 2000 óta egyébként is erősödő *IT-szolgáltatásmenedzsment* tevékenységi körnek. Ez egyensúlyba hozza a tárgyi jellegű IT-erőforrásokat (tőke, hardver, szoftver, alkalmazás, adatbázis stb.) a nem-tárgyi, szellemi jellegű IT-képességekkel (ember, tudás, folyamat, kultúra, vezetés stb.), és ezekkel a képességekkel mintegy áthidalja az automatizálásban fennálló mindenkor hiányosságokat és elégtelenségeket.

*Az évtizedben első felében* a közműszerű IT-szolgáltatások térnyerése a hardverkötségeket és a karbantartás munkaköltségeit a *szolgáltatásmenedzsment és menedzsmentszoftverek irányába* fogja eltolni. Az újgenerációs számítástechnikára történő átmenet az *IT-szolgáltatásmenedzsment folyamatos fejlesztése* keretében fog zajlani mind a belső, mind a külső szolgáltatóknál, amelynek során és eredményeképp az infrastruktúrában szükségessé váló emberi beavatkozások száma és mértéke fokozatos csökken, és egyre több területen és módon lépnek ennek helyébe automatizmusok.

### **4.3 Az IT-közművek jövője**

A közműszerű IT-szolgáltatások az elmúlt két évtized változatos és ad-hoc útkeresései után válaszút előtt állnak, és egyértelműen polarizálódnak. Az egyik irányban a nagy, hosszabb távon fennálló és közérdekeket szolgáló tudományos feladatok számítástechnikai hátterének biztosítása (grid), a másik irányban pedig a magán és üzleti tömegigények minél jobb minőségű, garantált kiszolgálása (hipertér) áll. Az informatikai közművek egyéb esetei (ITIU, SaaS) betagozódnak a hiperszámítástechnikába.

Az informatikai közművek döntő mértékben a jövőben is az infrastrukturális szolgáltatásokra terjednek ki, de fokozatosan elterjednek a szoftveralkalmazások területén is.

Az informatika IT- szolgáltatásként való megjelenése és használata modellszerűen jól megfigyelhető az *üzenetarchiválás* területén. Várható, hogy az üzenetarchiválás IT-szolgáltatásként való igénybevétele el fog mozdulni a mai elhanyagolható szintről (<1%).

Jelenleg ez a használati modell ugyanis csak az egyedi felhasználóknál és a kisvállalkozásoknál tekinthető sikeresnek. Felmérések ugyanakkor azt mutatják, hogy az 1000 alkalmazottnál kevesebbet foglalkoztató szervezeteknek a legköltségesebb az üzenetek tárolásával foglalkozni, ezért várható, hogy *az évtized közepére* a közép- és nagyvállalkozások fogadják el legjobban ezt az új modellt, és ennek hatására jelentős részarányt (>20%) fog elérni, amelyben már néhány óriásvállalat „átállása” is beleszámítódik.

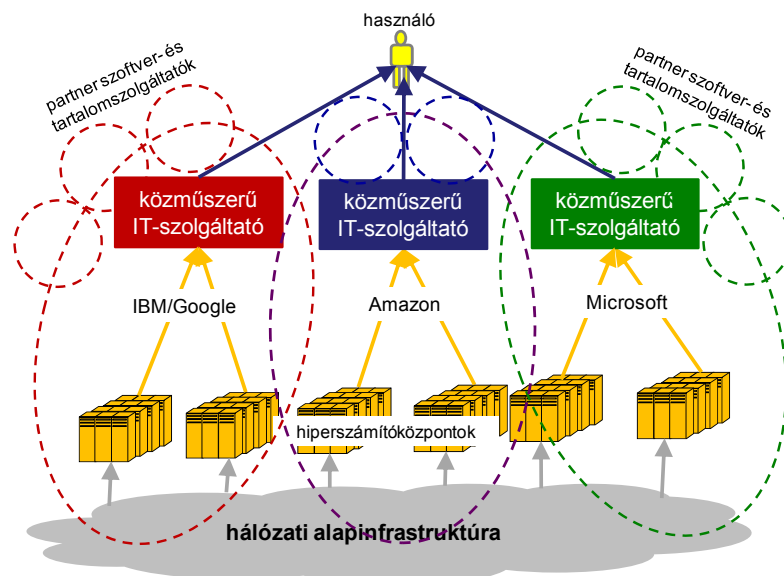
#### **4.3.1 Grid-számítástechnika**

Bár a grid-számítástechnika bizonyos formái üzleti feladatok megoldására is felhasználásra kerülnek a következő 10 évben, azonban jellemzően továbbra is az emberiség előtt álló, nagy tudományos kérdések megválaszolására irányuló projektek számítási igényeit fogja kielégíteni. A grid-számítástechnikára épülő informatikai közműveket ezért alapvetően a tudománnyal foglalkozó, ill. általában a kutató-fejlesztő, nemzetközi közösség fogja használni, és igényei fogják meghatározni.

E területen éppen a problémák hordereje és egyedisége miatt mindig is lesz helye az adott feladatra optimalizáló grideknek, éppúgy mint a szuperszámítógépeket és hiperszámítóközpontokat a gridekkel ötvöző megoldási kísérleteknek. Az üzleti célú felhasználás irányában való elmozdulást azonban észrevehetően visszafogja majd a hiperszámítástechnika előretörése, amely hasonló (ha nem jobb) gazdaságossági mutatókat és költséghatékonyságot tud felmutatni a tipikus, tömegigények kielégítése terén.

#### 4.3.2 Hiperszámítástechnika

A hiperszámítástechnika nem fog korlátozódni csak infrastruktúrára vagy szoftverre: mindent szolgáltatni fog, ami digitális formában fogyasztható. Talán ezért szerencsésebb lenne hosszabb távon „minden, mint szolgáltatás”-ról beszélni (Everything as a Service<sup>25</sup> – XaaS). Az *évtized első felében* várhatóan az lesz a jellemző, hogy a nagy hiperinfrastruktúrák<sup>26</sup> kiépítő ill. kiépíteni képes szolgáltatók egymástól lényegében elkülönülten fejlesztik tovább szolgáltatásaikat – a funkcionalitás bővítésén túl, nem utolsósorban abban az irányban, hogy jobb garanciákat tudjanak adni az üzleti ügyfelek részére (ld. 7. ábra). Hiperinfrastruktúrájukra számos partner szoftver- és tartalomszolgáltató fog települni, és sajátos, akár több egymással versengő üzleti modellt is alkalmazó, együttműködési rendszerek – ökoszisztémák – alakulnak ki.



7. ábra: Elkülönülten működő IT-közművek<sup>27</sup>

A felmerülő műszaki kérdések megoldása és a partneregyüttműködési struktúrák kialakításának feladatai csak *az évtized közepétől* teszik reálisan lehetővé, hogy az egyes IT-közműrendszerek átjárhatósági, szabványossági és együttműködési kérdései érdemben felvethetők és kezelhetők legyenek. Ez pedig előrevetíti, hogy a 6. ábrán megfogalmazott valóban világméretű informatikai közműrendszer (Nicholas Carréféle „world wide machine”?) kialakulása legkorábban *az évtized vége felé* képzelhető el.

<sup>25</sup> Ebből a szempontból idetartoznak az audió- és videótartalmakat szolgáltatók, és fokozatos átvándorlásuk a hiperszolgáltatók körébe. De az a viszonylag újabb jelenség, a szoftverfejlesztési platformok és eszközök hiperszolgáltatás útján történő használata (Application Platform as a Service – APaaS, SaaS-Enabled Application Platform – SEAP), és a Google „Second Life” (virtuális valóság) próbálkozása is jó példák erre.

<sup>26</sup> Egymással együttműködni képes, nagy kapacitású hálózattal összekötött hiperszámítóközpontok menedzselte rendszere.

<sup>27</sup> Az ábrán szereplő cégnevek csak illusztratív példák, és az ábra nem akarja kizárni, hogy több más hiperinfrastruktúra is kialakulhat.

#### 4.3.2.1 Hipermarketing

Az infrastruktúra- vagy szoftverszolgáltatók, mivel úgy fogják érezni, hogy marginalizálódnak, ha nem szállnak fel hiperszámítástechnika gyorsvonalára, gyorsuló ütemben térnek át hiperplatformokra és –szolgáltatásokra, vagy legalábbis így igyekeznek pozicionálni magukat a piacon. Ez a folyamat lényegében az *elkövetkező néhány évben* le fog zajódni.

De a hiperszámítástechnikai modell nem pusztán marketing üzenet, és nem is azonos az internet valamilyen új generációjával. Valahol ott kezdi el kifejteni a hatását, ahol egy szervezet átlépi azt a határt, amely az „internet, mint kommunikációs csatorna” és az „interneten keresztül történő tudatos szolgáltatás” között húzódik.

#### 4.3.2.2 Szoftverszolgáltatások

A szoftverszolgáltatás, mint alternatív üzleti modell a belátható időn belül életképes marad, sőt elfogadása fokozatosan fel fog gyorsulni *az elkövetkező évtized során*.

Jól skálázható szoftverszolgáltatás piaci sikeréhez a hiperszámítástechnika használata *néhány éven belül* egyre inkább alapkövetelmény lesz. A széles spektrumú skálázhatóság közvetlenül azzal függ össze, hogy mennyire képes a szolgáltató a szoftver kód és a kapcsolódó adatdefiníciók egyetlen készletére alapozva nyújtani a szolgáltatást az összes szerződött ügyfelének, és mennyire kényszerül különböző verziók és egyedi változtatások egyidejű kezelésére.

*Az évtized közepére* az alkalmazási igények nem elhanyagolható része már közműjelleggel lesz biztosítva külső szolgáltatón keresztül valamilyen korszerűen menedzselt számítóközpontra alapozva.

*Az évtized közepére* a hipertér tranzakciókezelést igénylő szoftveralkalmazásainak döntő többsége használni fog valamilyen extrém tranzakciókezelést biztosító szoftverterméket, vagy épít a hiperszámítóközpont ilyen háttérszolgáltatására.

*Az évtized második felére* szoftverbevételek közel harmada már nem licencekből fog származni, hanem „használat szerint” fizetett és az ügyfél szervezetén kívül, hiperszámítóközpontokban üzemeltetett módon.

#### 4.3.2.3 Üzleti célú felhasználás

Várható, hogy a legtöbb kezdeti hiperszolgáltatás fogyasztói piacon, ill. üzletileg nem-kritikus területeken jelenik meg, ahol a szolgáltatásminőséggel kapcsolatban hagyományosan igen alacsony az elvárás, viszont magas a tolerancia, a lojalitás szintje és a költségérzékenység.

Idővel egyre nagyobb kínálat lesz azonban az üzletkritikus alkalmazások szolgáltatására is, és csak idő kérdése, hogy a vállalatok komolyan tekintetbe vegyék itt is a felkínált alternatívákat.

Más oldalról egyszerűbb hiperszolgáltatásokat a vállalat felhasználói speciális célokra akár észrevétlenül is használhatnak (alternatív e-mail, laptop-adatok mentése stb.)

Azonban hiába fognak formálisan kötni SLA-kat, és hiába vállalnak akár pénzbeli büntetést is egy-egy üzletkritikus szolgáltatás rendelkezésre nem állása esetére, időbe fog telni annak felismerése, hogy az ellentételezés nem igazán elegendő: pl. akár egy havi ingyen használat sem hasonlítható össze az üzletkiesés tényleges hatásával vagy a járulékos üzleti költségeivel.

*Az évtized közepére* várható csak ezért, hogy az üzletkritikus hiperszolgáltatások kínálatát rendszeresen szigorú értékelés alá vessék, jól átgondolt SLA-kat kössenek és az üzletileg igényelt szintnél alacsonyabbat kínáló szolgáltatók hamar kiessenek a rostán. A szolgáltatók létesítményeinek és IT-szolgáltatási architektúrájának (biztonság, folytonosság és rendelkezésre állás), valamint üzemeltetési folyamatainak (pl. változás- és incidensmenedzsment) helyszíni vizsgálatával továbbnövelhetik a bizalmat, hogy az SLA-t valószínűleg teljesíteni fogják. Minderre elsősorban a szolgáltatás üzletkritikussága miatt van

szükség, amikor a kárriskó az üzleti oldalon nem áll arányban a megtakarítható költségekkel.

Üzletkritikus szolgáltatásokat a belső informatika tudta nélkül nem lesz célszerű beszerezni hiperszolgáltatóktól sem, mivel az IT-üzemeltetési követelmények figyelmen kívül hagyása elfogadhatatlan kockázatokat és költségeket jelenthet az üzlet számára. A belső IT-szervezetnek tudnia kell, hogy milyen hiperszolgáltatásokat használnak az üzleti oldalon – még nem-kritikus területeken is.

## 4.4 A közműszerű IT-szolgáltatás terjedésének előfeltételei

### 4.4.1 Biztonság

A IT-közművek hatalmas lehetőségeket jelentenek az informatikai funkciók és teljesítmény további kiterjesztésében és növelésében. Ezzel együtt azonban alaposan felforgatják az IT-biztonság eddig kialakult technikáit és megközelítéseit is. Az informatikai szervezetek és rendszerek ugyanis ma még nincsenek felkészülve arra a változásra, amelyet az IT-közművek széles körű elterjedése jelenthet. A jelenlegi bevált gyakorlat szerint pl.:

- az *informatikai beszállítókat* meg kell vizsgálni a biztonsági előírások betartása szempontjából
- a leszállított *termékeket és szolgáltatásokat* értékelni kell a biztonsági követelményeknek való megfelelés érdekében
- biztosítani kell az *átláthatóságot és számonkérhetőséget* az informatikai folyamatok tekintetében.

A hiperszolgáltatások előnyei után érdeklődő szervezeteknek ezért meg kell határozni a kapcsolódó üzemeltetési és biztonsági kockázatokat is, hogy ki tudják alakítani a szükséges ellenintézkedéseket, vagy hogy meg tudják adni a még elfogadható kockázatot jelentő használati eseteket.

Mivel a hiperszámítástechnikai környezeteket kívülről biztosítják és osztják meg, a szervezeteknek értékelni kell a kockázatokat olyan területeken, mint adatintegritás, személyiségjogok, és meg kell érteni olyan területeket, mint gépi információfeltárás, megfelelés és vizsgálati jelentés. Ellenintézkedések lehetnek a szolgáltatóval kötött SLA-k, a szolgáltató képességeinek rendszeres felmérése, vagy új felülvizsgálati és megfigyelési funkciók létesítése.

Az IT-közművek esetén azonban tipikusan nincs lehetőség a szolgáltató felmérésére, sem a nyújtott szolgáltatás alapos tesztelésére, és a szolgáltató számítóközpontjának és működési rendjének megismerésére sem. Még elég ritkának számít az olyan megközelítés, mint amit pl. a *salesforce.com* biztosít, amelynek keretében a cég a *trust.salesforce.com* webhelyén rendszeresen közzéteszi a működéssel kapcsolatos legfontosabb információkat (statisztika a tényleges működési és állásidőkről), szükség esetén biztonsági riasztást ad, és útmutatást a biztonsági veszélyek kezelésére. Ha mindez nem is jelent teljes körű útmutatást a *salesforce.com* szolgáltatásaival kapcsolatos kockázatokra vonatkozóan, előrelépés, hogy legalább elismeri annak a veszélynek a meglétét, hogy vissza is lehet élni ezekkel a szolgáltatásokkal, és erre felhívja a felhasználóinak a figyelmét.

Mivel a biztonsági kockázatok megléte akár jelentős akadályokat is gördíthet az IT-közművekben rejlő lehetőségek megvalósulása elé, pl. a vállalati, közigazgatási informatikában való érdemi alkalmazása elé, ezért várható, hogy nemzetközi szabványokkal, ajánlásokkal támogatva olyan gyakorlat alakul ki, amely kellő rugalmassággal, de kezelni tudja ezeket a kockázatokat. Várható, hogy e gyakorlat részeként a közműszerű IT-szolgáltatók harmadik fél által elvégzett, és gazdasági szektorokra szabható tanúsítása is megjelenik. A szükséges egyeztetési-szabványosítási munkák (szintén várható) elhúzódása miatt azonban ez nem várható előbb, mint az elkövetkező évtized második fele.

#### 4.4.2 IT-szolgáltatásmenedzsment

A kialakítandó gyakorlat másik fontos része lesz a szolgáltatásminőségi megállapodások (SLA) térnyerése a közműszerű IT-szolgáltatásoknál is, és az, hogy ezekben a biztonsági garanciák jelentős szerepet kapnak. Ezzel összhangban előre kell lépni az *informatika menedzsmentjében* általában is:

- Értékelni kell tudni az IT-szolgáltatások *teljes életciklus*-költségeit és kockázatait, valamint a tényleges szolgáltatásteljesítményt, hogy a vonatkozó üzleti döntések időben és megalapozottan születhessenek meg.
- Meg kell tudni határozni, hogy a közműszerű IT-szolgáltatás mennyiben járul hozzá valójában az üzleti eredményekhez és a reagáló képesség növekedéséhez.
- Az IT-közműveket, mint alternatívát össze kell tudni hasonlítani a belső infrastruktúrára építő megközelítésekkel, hogy meg lehessen határozni, mit, milyen szinten és milyen áron nyújt az egyik ill. a másik megközelítés.
- A közműszerű IT-szolgáltatásokat fel kell használni az informatika teljes életciklusának gazdasági szempontú átgondolására, azaz hogy hogyan lehet az infomatika különböző eszközeit a legjobban kihasználni és felügyelet alatt tartani függetlenül attól, hogy saját tulajdonban vannak-e vagy sem.
- A legkritikusabb az a képesség, amelynek segítségével dönteni lehet, hogy egy IT-szolgáltatás a
  - belső adatközpontból,
  - különálló hiperszámítóközpontból,
  - külső IT-közművel, vagy éppen a
  - nyilvános hipertérbőltörténjen-e.

#### 4.5 Az IT-közművek kialakulásának kezdeti lépései

Az előzőekben ismertetett nagyívű változások kisebb lépéseken keresztül indul el, és fokozatosan valósul meg. Az alábbiak áttekintik azokat a döntéseket, amelyekkel ma egy-egy szervezet tipikusan szembenéz a közműszerű IT-szolgáltatások használatával kapcsolatban. A folyamat várhatóan egymást kölcsönösen erősítve kétirányból zajlik le, azaz egyrészt – keresleti oldalról – a szervezetek gazdaságossági okok miatt IT-szolgáltatásokat szerveznek ki, és ezeket erre a feladatra specializálódó IT-szolgáltatók kapják meg. Másrészt – kínálati oldalról – az egyre vonzóbb és megbízhatóbb közműszerű, grid-jellegű vagy hiperszámítástechnikai megoldások terjedésével fokozatosan több és több lehetőség kínálkozik mind a szervezetek, mind pedig az egyének számára informatikai igényeik közműszerű kielégítésére.

Mindkét megközelítés általános jellegzetessége, hogy először jellemzően infrastrukturális komponensek szolgáltatására terjed ki, majd a folyamat standard, egyszerű szoftverekkel folytatódik, és csak ezek sikere után kerül sor nagyobb alkalmazásokra.

Keresleti oldalról közelítve:

1. A *belépési pont* a HIS-nél a webhoszting, azaz a vállalati honlap ill. később egyéb webalkalmazások bérműködtetése. Ennek oka részben abban kereshető, hogy a web-et még mindig gyakran nem tekintik „belső”-nek, hanem csak a külvilág miatt fenntartott nyilvános kéznek a vállalatról. Emiatt kevésbé jelentkeznek bizalmi kérdések.
2. A *következő szinten* többnyire néhány kevésbé kritikus alkalmazás működtetése történik a már hosztolt szervereken. Bár technikailag hasonló, azonban ez még nem SaaS, mert itt az alkalmazás ügyfélről-ügyfélre változik, és egyedi: az ügyfél „bíz rá” a szolgáltatóra alkalmazásokat, és nem a szolgáltató kínál standard alkalmazásokat több ügyfélnek.
3. *Kiforrottabb állapotban* a vállalat informatikai alkalmazásának jelentős részét bízza a szolgáltatóra. Ez a modell elsősorban kis és közepes vállalatok számára lehet

működőképes, amelyek szokványos, standardnak tekinthető informatikát használnak, vagy a nagyvállalatoknál azokon a területeken, amelyek nem kívánnak jelentős és egyedi fejlesztési-üzemeltetési tevékenységet.

Kínálati oldalról közelítve:

1. A *belépési pont* ebben az esetben tárterületek, (virtuális) gépek, operációs rendszerek és egyszerű irodai szoftverek és kapcsolódó archiválás „bérlese”, vagy használat alapján történő fizetése<sup>28</sup>.
2. A *következő szintet* a kívülről szolgáltatott *alkalmazási szoftverek* (SaaS) és az informatikai rendszerekbe beépülő, *standard architekturális komponensek* (pl. köztes szoftverek, webszolgáltatások) és *menedzsmenteszközök* használata jelenti a szervezeteknél. A lépés megtételét megkönnyíti e szolgáltatások standard ill. erősen technikai jellege, valamint a gyors technológiai fejlődés követésének igénye.
3. *Kiforrott állapotban* a szervezetek belső informatikai részlegei olyan infrastruktúrát működtetnek, amely gyorsan és hatékonyan igazítható a szervezet dinamikusan változó igényeihez. Ennek során komplett *vállalati* (elsősorban nem-stratégiai jellegű) *alkalmazásokat* erre specializálódott szolgáltatótól vesznek igénybe, mint ahogy IT-folytonossági és üzemzavarelhárítási célból *tartalékinfrastruktúrát* is. A teljes alkalmazásportfólió kezelése és integrációja nagyipari módszerekkel, de jellemzően a belső informatikai szervezet segítségével történik.

## 4.6 Alternatív jövőkép

Természetesen a hiperszámítástechnika úttörői (Google, Amazon) nem egészen így látják a jövőt. Az elképzeléseik szerint minden lényeges innováció az üzleti alkalmazások terén a következő 10 évben a hipertérben fog bekövetkezni, azaz rövidesen eljő a **hiperszámítástechnikára alapuló vállalati alkalmazások korszaka** – négy különálló okra visszavezethetően:

1. *Az egyéni felhasználók vezérlik az innovációt*  
A legfontosabb áttörések a használhatóság, megbízhatóság és biztonság területén először a felhasználói piacon következnek be. A felhasználók pedig már döntöttek, hogy a hipertérben akarják a szoftverüket használni. Régebben az üzleti szempontú innováció vezérelte a felhasználóit is, de ez mára megváltozott. Az átállási költség a hipertérben lényegében zéró – csak egy kattintás – emiatt a felhasználókat a szolgáltatóknak állandóan újdonságokkal kell ellátni, és javítani kell számukra a szolgáltatási szinteket.  
Ellenérvek:
  - a) Az átállás – egyszerű esetben – valóban lehet éppen egy kattintás is, azonban bonyolultabb szituációkban ennek előfeltétele, hogy a hiperszámítástechnikai cégek megállapodjanak abban, hogy tárolási, funkcionális (API) és szolgáltatásminőségi szempontból mindig kompatibilisek maradnak egymással. Kérdéses, hogy meddig és milyen mértékig lesz ez üzleti érdekük.
  - b) Ha az üzleti, szervezeti, közösségi innováció megszűnik, ez a vállalatok, az intézmények és a közösségek feleslegessé válását is előrevetíti. Kérdés, hogy ki és mennyiben osztozik ezen a jövőképen, ahol az innováció egyetlen igazi forrásaként – valljuk be – a hipercégek maradnak, hiszen a felhasználóknak csak ötleteik lehetnek, de erőforrásaik már nem ahhoz, hogy ezeket meg is valósítsák.
2. *Növekszik a kollaboráció*  
Ma a világ az együttműködésekről szól. A domináns felhasználók kora elmúlt, amit azonban a vállalati informatika még nem igazán ismert fel. A hiperszámítástechnika viszont igen, és képes is biztosítani az ehhez szükséges publikációs platformot.

---

<sup>28</sup> Paradox módon idetartoznak az *ingyenesen* hozzáférhetővé tett szolgáltatások is. Ezekben az esetekben gyakran az ingyenesség „könnyen kinöhető” kezdeti lehetőségekre vonatkozik, de még ekkor is van ellentételezés – csak esetleg nem tudatosan –, azzal hogy lényegében a figyelmet elterelő, a munkavégzést lassító reklámokon keresztül fizet a gyanútlan felhasználó.

Ellenérv:

- a) Való igaz, hogy a belső informatika sohasem jutott el olyan szabványos publikációs platformig, mint ami a hipertérben elérhetővé válik. Kérdés, hogy ki fogja meghatározni ezt a platformot: a Google vagy az Amazon, esetleg a salesforce.com, vagy inkább – a maga módján – a Microsoft? Lehet, hogy inkább a hipermegközelítések kompatibilitásáról kellene beszélni itt is.

### 3. *Megváltoznak az IT gazdaságossági szempontjai*

Azok a vállalkozások, amelyek nem tudják a szükséges erőforrásokat azon az áron biztosítani, amely az egyéni felhasználók számára már elérhető, nem lesznek versenyképesek. A hiperszámítástechnika használata hatalmas előnyt jelent a piacon, a tárolás területén csaknem nullára lehet csökkenteni a költségeket.

Ellenérvek:

- a) Ez kétségtelenül így van, de vannak más, (a tulajdonláshoz képest) alternatív ellátási modellek, amelyek versenyképességet biztosítanak, amelyek egyike sem igyekszik bizonygatni, hogy az az egyetlen üdvözítő megoldás.
- b) Más oldalról nemcsak azok az erőforrások számítanak a versenyképesség szempontjából, amelyeket akár a felhasználók is igénybe tudnak venni. Egy autógyár termelésirányítási rendszerére nem egyszerű felhasználóknak van szüksége.
- c) Végül, a „zérókötség” biztos igaz valamire, de arra valószínűleg nem, ha valaki pl. tértítésmentesen naponta 1 petabájttal szeretné növelni a számára rendelkezésre bocsátott tárterületet. És lehetne a táruk különböző, magasabb szintű fajtáiról (pl. adatbázis) is beszélni, amelyek zérókötség melletti szolgáltatása már akár minden szoftver ingyenes szolgáltatását is jelenthetné.

### 4. *Csökkennek a belépés korlátai*

Az elérhetőség, a megbízhatóság, a jó minőségű használat és a biztonság szempontjainak megvalósítása ma már adottnak vehető a hiperszámítástechnikában, sőt nem is túl nehezen biztosítható. Emellett további innovációk vannak folyamatban, amelyek tágítani fogják a használati lehetőségeket.

Ellenérv:

- a) A valóságban ez az „adottság” inkább még csak nyomokban és szándék formájában van meg. Egyes hiperszámítóközpontok látványos leállása, a távoli tárolásból természetesen adódó biztonsági kockázatok, valamint a különböző iparági-vállalati biztonsági követelményekhez való alkalmazkodás hiányosságai csak példák arra, hogy hosszú fejlődési pályát kell még bejárni.

Persze, lehet az is, hogy e jövőkép mögött egyszerűen primer üzleti érdekek húzódnak. Mind az informatikában feltörekvő cégek (Google, Amazon), mind a már régóta megállapodott cégek (IBM, Microsoft) ugyanarra törekednek: az üzleti alkalmazások és ezzel a teljes üzleti informatika területén a minél nagyobb részesedés megszerzésére, és nemcsak egymás, hanem a belső IT-szervezetének rovására is. Az IT-közművek e cél elérése érdekében egy új és rendkívüli fontos hadszínteret jelentenek.

## 5. Befolyásoló tényezők

### 5.1 Technológia

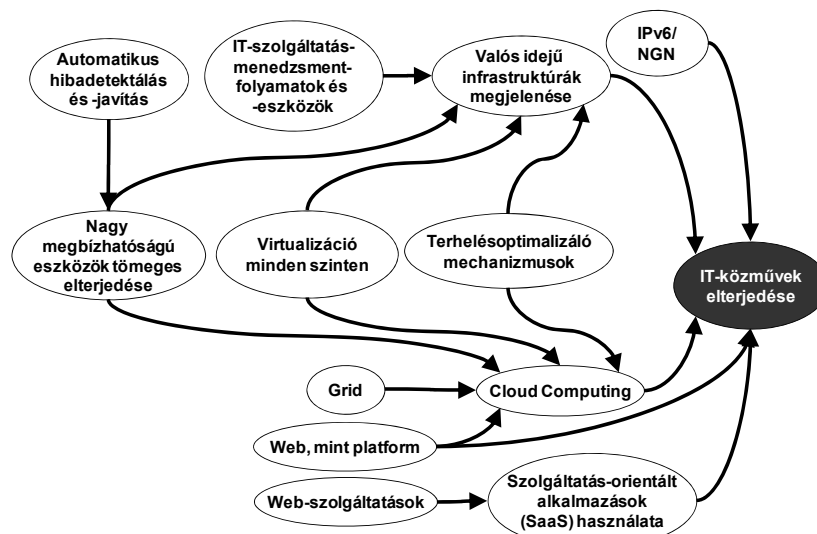
Az IT-közműszolgáltatás széles körű elterjedése rendkívül összetett és szerteágazó technológiai és folyamatfejlesztési lépéseken keresztül valósulhat meg.

A szűkebb értelemben vett technológiai oldalon 1) a nagy megbízhatóságú, nagy ellenálló képességű rendszerek ill. berendezések elérhetősége, továbbá 2) az automatikus hibadetektálási, -javítási és terhelésoptimalizálási mechanizmusok tömeges elterjedése számítógépi berendezésekben teremti meg az előfeltételeket.

Tágabb értelemben az *IT-szolgáltatásmenedzsment eszközök és folyamatok* használata (pl. az ITIL v3 megközelítés alapján) biztosíthatja, hogy az erőforrások mindig az üzlet szempontjából legyenek a leoptimálisabb módon felhasználva és üzemeltetve. Ez előfeltétele egyben az olyan ún. *valós idejű infrastruktúrák* (real time infrastructure - RTI) megjelenésének és elterjedésének is, amelyek a legjobb lehetőséget biztosítják az IT-közművek beépítésének a vállalati informatikába.

A közműszerű IT-szolgáltatásról *nagy kapacitású és rendelkezésre állású hálózati háttér* nélkül nem érdemes beszélni. Az elmúlt néhány év azonban sok, kézzel fogható példát hozott az internet sérülékenysége, üzleti és politikai érdekeknek való kitétsége<sup>29</sup>. Mindenki, aki internetelési probléma esetén felhívta ISP-jének ügyfélszolgálatát, és „A nemzetközi hálózat műszaki problémái miatt az internetelés időlegesen szünetel. A probléma elhárításán munkatársaink dolgoznak.” szabványszöveget már kapta válaszul, tudhatja azt is, hogy ha nem hobbiból, hanem munkájának szerves részeként szeretné az internetet használni, akkor többre van szüksége: garanciákra az internetszolgáltatás minőségére (elérhetőségére, biztonságára és teljesítményére) vonatkozóan.

Az IT-közművek megvalósulása ezért alapvetően függ az internetinfrastruktúra minőségétől, és ennek részeként az IPv6-ra való mielőbbi és sikeres áttéréstől, valamint az NGN (New Generation Network<sup>30</sup>), azaz a szolgáltatásminőségre garanciákat adni tudó, internet-alapú, együttműködésre képes hálózati rendszerek kiépülésétől az elkövetkező évtizedben.



8. ábra: Technológiai erők az IT-közművek terjedése mögött

## 5.2 Gazdaság és társadalom

A közműszerű IT-szolgáltatások mögött az alapvető hajtóerő a költségek visszaszorítására irányuló törekvés. Mind az állampolgárok, mind a vállalkozások aktívan keresik azokat a lehetőségeket, amelyek működésük *költségeinek csökkentését* eredményezi. Nemcsak általában a *világgazdaság begyűrűző problémái* erősítik ezt a tendenciát azzal, hogy a megszokott, mindennapi életvitel költségei növekednek, de az állami *költségvetés egyensúlyának* fenntartása, és a vállalkozások esetén a *versenyképesség javításának* kényszere is határozottan ebbe az irányba hat.

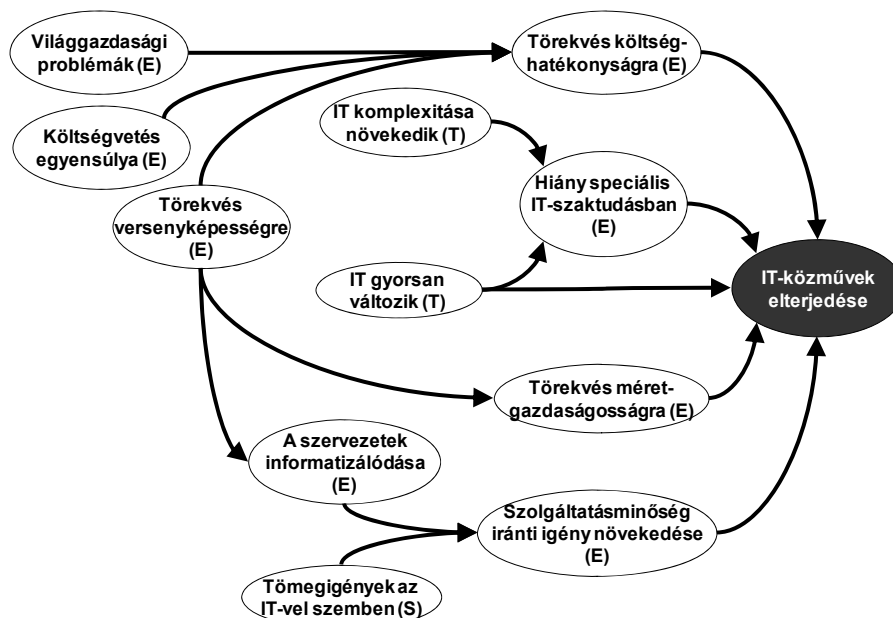
A versenyképesség-javítás további lehetőségeit keresve a vállalkozások egyre növekvő mértékben igyekeznek kiváltani az addig ember által végzett tevékenységeket különböző informatikai megoldásokkal, ill. általában megszabadulni a *méretkorlátok* miatt csak gazdaságtalanul végezhető tevékenységektől. Ilyen módon a szervezetek működése

<sup>29</sup> Talán elég, ha a 2007. április-májusi 3 héten keresztül tartó, politikai indíttatású, orosz internetes támadásokra emlékezünk Észtország irányában; vagy 2008. márciusában az amerikai Cogent és a svéd Telia közötti kereskedelmi háborúnak „áldozatul” esett európai és amerikai internethasználókra; vagy arra, hogy 2007. karácsony táján Irán órákra megbénította a világ szinte teljes internetforgalmát; és, hogy 2008. februárjában pedig Pakisztán vágta el a globális internetközösséget a You Tube-től (mindkét utóbbi esetben az állami cenzúra „mellékhatásaként”).

<sup>30</sup> További részletek tekintetében ld. az NHIT IT3 projekt keretében készült „Újgenerációs (NGN) hálózatok” tanulmányt.

folyamatosan és megállíthatatlanul *informatizálódik*, ami párosulva az informatikával szemben a társadalom egészében megjelenő *tömegigényekkel*, előtérbe helyezi és tudatosítja az informatika növekvő használatának veszélyeit. A kiterjedt IT-használatból adódó társadalmi-gazdasági kockázatok csökkentésének lehetőségeit egyre többen az informatika használatával kapcsolatos felelősségek világos megadásában, az elvárt, hasznos funkciók és ezek használatához szükséges garanciák egyértelmű követelményekként való megfogalmazásában, azaz az informatika *szolgáltatásszerű működtetésében* és a *szolgáltatásminőség növelésében* keresik. A szolgáltatásminőség kiterjed az informatikai funkciók és általában az információk megfelelő mértékű *rendelkezésre állására*, a kezelt adatok *védelmére* illetéktelen hozzáféréstől, szándékos vagy véletlen sérüléstől, megsemmisüléstől, de annak garantálására is, hogy a támogatott tevékenységek *folytatása* az informatika súlyos üzemzavara esetén is lehetséges legyen.

Amellett, hogy az információtechnológia eszközei, megoldásai egyre *komplexebbé* válnak, *gyorsuló ütemben változnak* is, ami a szervezeteknél rendszeresen és hosszán tartóan gondot okoz a szükséges *IT-szaktudás* biztosításában.



9. ábra: Társadalmi-gazdasági erők az IT-közművek terjedése mögött

Az IT-közművek ott terjednek el, ahol az említett társadalmi-gazdasági jelenségek összetalálkoznak: 1) az informatika *költséghatékony és szolgáltatásszerű működtetése* elkerülhetetlenné válik, ugyanakkor 2) a működtetéshez szükséges szaktudás és a gazdaságos méretek megteremtése nehézségekbe ütközik, és ezért alternatív beszerzési modelleket keresnek.

## 6. Várható hatások

### 6.1 Technológia

A közműszerű IT-szolgáltatások elterjedése átalakítja a web jelenlegi infrastruktúráját azzal, hogy létrehozza a *hiperszámítóközpontok világméretű rendszerét*, amelyek a webforgalom döntő részét bonyolítani fogják, és amelyek az egyének és szervezetek mindennapi IT-használatának szerves (bár láthatatlan) részévé válnak.

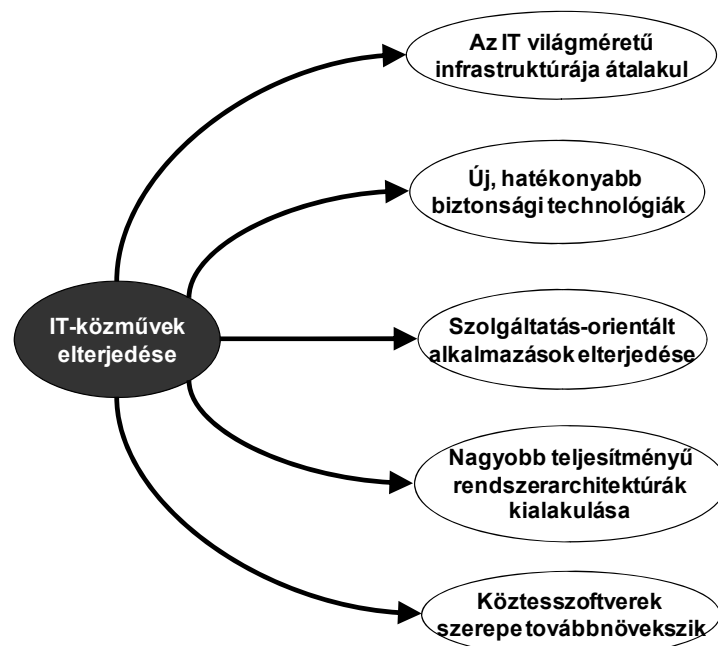
Az IT-közművek által növekvő intenzitással felvetett biztonsági kérdések *új védelmi technológiákat* hívnak életre, amelyek a jelenlegieknél nagyobb hatékonysággal képesek kezelni a megnövekedett méretekből és kitettségből származó problémákat. Ezze együtt növekedni fog az IT-biztonsági szempontok fontosságának tudatosodása világméreteken, és

ennek eredményeképp a *biztonságtudatos* informatikai megközelítés kiterjed az IT-szolgáltatások *teljes életciklusára* a biztonsági követelmények átfogó elemzésétől a hatékony incidenskezelésen át a szolgáltatásminőség (pl. válaszidők, rendelkezésre állás, karbantarthatóság) folyamatos felügyeletéig. Ezzel összhangban az IT-közművek terjedését az IT-szolgáltatásmenedzsment növekvő alkalmazása kíséri, ami már önmagában is folyamatos nyomást fog kifejteni a berendezésgyártókra, hogy berendezéseik megbízhatóságát és ellenálló képességét növeljék.

Szoros, kétoldalú kapcsolat áll fenn az IT-közművek és a *szolgáltatás-orientált alkalmazások* (Service-Oriented Application – SOA) között. A SOA egyrészt igen erős IT-hátteret, nagy megbízhatóságot, biztonságot és teljesítményt igényel, másrészt az IT-szolgáltatók a jövőben nemcsak a teljes alkalmazásokat működtethetik közműszerűen, hanem azok egyes részeit is (web-szolgáltatások). Ilyen módon a piaci lehetőségeik továbbövnének. A két technológia tehát kölcsönösen erősíti egymást.

A közműszerű IT-szolgáltatás mögötti rendszerek teljesítményére extrém nyomás nehezedik, ami újabb lendületet ad a szuperszámítógép-architektúrák, a hiperszámítóközpontok architekturális felépítésének, a grid-rendszerek szervezésének és az ezek együttes használatát biztosító és teljesítményét növelő *rendszertechnikai megoldások* fejlesztéséhez.

Ezek a megoldások nagyrészt különböző *köztesszoftverek* (middleware) alkalmazására épülnek. A köztesszoftverek szerepe az IT-rendszerekben az elmúlt két évtized során már egyébként is jelentősen megnövekedett, de ennek üteme nemhogy csökkenni, hanem csak növekedni fog. A köztesszoftver az a „ragasztó anyag”, amely a fizikai hardverlehetőségek és az üzleti igények közti távolságot kezelni képes, és egyben tartva a rendszerlemeket megsokszorozza együttes teljesítményüket. A korszerű IT-rendszerek leglényegesebb tulajdonságait köztesszoftverek biztosítják: virtualizáltság, integráltság, skálázhatóság stb.



10. ábra: Az IT-közművek fő technológiai hatásai

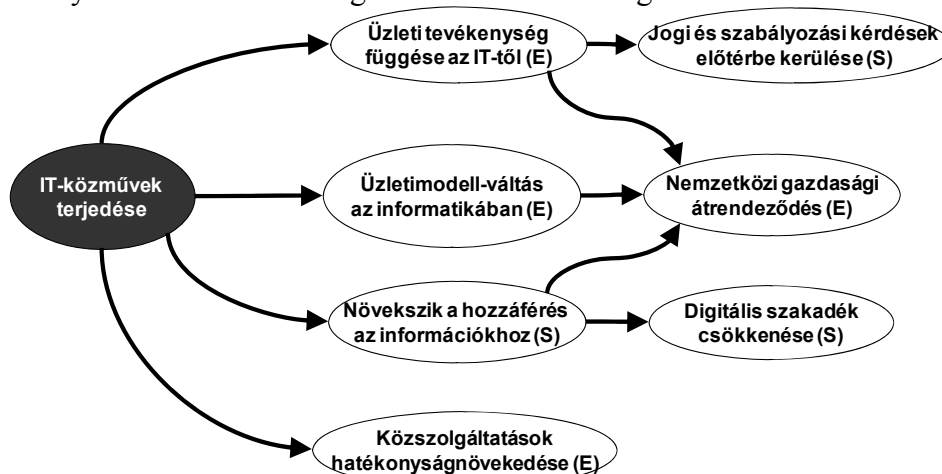
## 6.2. Társadalom és gazdaság

Amit régen a fűszerutak, a hajózási útvonalak, a kereskedelmi utakhoz való közelség és elérhetőség jelentett a gazdaságban, azt a 21. században az informatikai utak, hálózatok vehetik át. A Nyugat eddig jelentős előnyekre tett szert a gazdaságtalan tevékenységek alacsonyabb életszínvonalon működő országokba való kihelyezésével. Ez folytatódott az IT-

tevékenységek területén is (India, Kelet-Európa, Kína stb.) az elmúlt évtizedekben. A közműszerű IT-szolgáltatások elterjedése újabb lökést ad ennek: már nemcsak a fejlesztés, hanem a napi szintű használat is a ma még fejletlen országok teljesítményére épül. Ennek – nem kívánt – következményeként azonban a Nyugatnak az információkezelésben és tudásfejlesztésben még meglévő versenyelőnye a következő évtizedben eltűnhet. Az IT-szolgáltatásokkal már a kvalifikált munkavégzés kerül kihelyezésre, és szívódhat fel a világ ma még kevésbé fejlett területein.

A fejlett világ nincs felkészülve a jó képességekkel rendelkező, a szükséges IT-erőforrásokkal könnyen ellátható, ám náluk jóval alacsonyabb életszínvonalon élő tömegek munkaerőpiacon való megjelenésére, gazdasági-társadalmi hatásaira. A már elkezdődött és az informatika növekvő rugalmasságával folyamatosan elősegített, *világméretű átrendeződés* a munkaerő- és tőkepiacokon várhatóan nagy, azonban ma még beláthatatlan gazdasági-társadalmi következményekkel jár.

Ma az IT-közművek piaca még messze van attól, hogy az egyedi „outsourcing” szerződésekkel lefedett piacot veszélyeztesse. Ugyanakkor várható, hogy 10 éves távlatban ez az üzleti modell (közműszerű működtetés) válik a meghatározóvá – legalábbis a kiszolgált vállalatok számát illetően. Keresleti oldalról a növekvő *kompetenciahiány* és az egyre sürgetőbbé váló *gazdaságossági kényszer* lesz a hajtóerő, míg a kínálati oldalon az egyre professzionálisabbá váló és piac által is elismert *szolgáltatási színvonal* fogja a piac átalakulását vezérelni. A kis- és középvállalatok informatikai igényeit jó minőségű és költséghatékony közműszerű IT-szolgáltatásokkal lehet megoldani.



11. ábra: Az IT-közművek terjedésének társadalmi-gazdasági hatásai

Az üzleti tevékenység egyre növekvő és egyre veszélyesebbé váló – ugyanakkor elkerülhetetlen – *függése* az informatikától 5-10 éves távlatban rá fogja kényszeríteni a kis- és középvállalatokat, hogy ők is foglalkozzanak az üzletfolytonosság IT-vonatkozásaival: IT-folytonossági tervekben (IT Continuty Plan vagy Disaster Recovery Plan) szabályozzák a megnövekedett informatikai kockázatok kezelését. Az IT-közmű szolgáltatói emiatt az évtized végétől jelentős piacnövekedésre számíthatnak e területen.

A vizsgált időszak végére a tömeges alkalmazási igényeknek várhatóan még csak kevesebb mint fele lesz közmű jelleggel kielégítve. Ennek konkrét mértékét elsősorban nem a technológiai lehetőségek, hanem az üzleti (és kormányzati) tevékenységek *biztonsági és függőségi kérdéseire* adott gyakorlati válaszok és ezek elfogadottsága fogja meghatározni. Jelentős különbségek lesznek ezért az egyes országok között a közműszerű informatika elterjedtsége tekintetében, ami viszont nagyban visszahat az informatika felhasználásának hatékonyságára, és végső soron az azt alkalmazó üzleti tevékenységek *versenyképességi szintjére* ill. a *közigazgatási szolgáltatások hatékonyságára*.

### 6.3.1 Jogi és szabályozási bonyodalmak

A közműszerű IT-szolgáltatás terjedése, de különösen a hiperszámítástechnika megjelenése számos jogi kérdést vet fel, amelyek közül a bonyolultabbak a személyes és más információk tárolásának és használatának nemzeti törvényekben megmutatkozó különbözőségeiből ered. Az olyan jogilag ma még magától értetődőnek tűnő fogalmak terén, mint az adatok *helye*, *célja*, vagy a szerverek *üzemeltetője* stb. komoly technológiai kihívásokkal fogunk szembesülni.

Általában is nagy ellentmondás van az információtechnológia világméretű, nemzeti határokon átnyúló, megállíthatatlan mértékben gyorsuló használata és nemzetközi jogrendszer gyakorlati kialakulatlansága, valamint a nemzeti jogrendszerek összehangolatlansága között. Az IT-közművek elterjedése ezt a meglévő ellentmondást könnyen a tűrőképesség határán túlra mélyítheti.

#### 6.3.1.1 Az adatok „helytelensége”

Az adatok szigorú ellenőrzésének előírása, például, azzal fenyeget, hogy bizonyos információkat nem lehet a felhasználó anyaországán kívüli adatközpontokban tárolni, és ez lehetlenné teszi a globális számítóközpontok hatékony működésének kihasználását. De számít-e valójában, hogy hol van az adatközpont, ha például a szolgáltató (*Mozy*) a felhasználók számára személyes titkosító kulcsot biztosít, amelyet helyileg tárolnak, és amivel lehetlenné válik, hogy az adatgazdától különböző személy dekódolja az adatokat, és hozzáférjen. Az is kérdés, hogy hol van egyáltalán jogi szempontból a titkosított információ: ott, ahol az adat van, vagy ott, ahol a titkosító kulcsot tartják? A titkosítás mintegy elválasztja a használható információt az egyébként értelmezhetetlen adatbitektől, amelyek hordozói ennek az információnak.

#### 6.3.1.2 A szerverek „megfoghatatlansága”

Amint képesek leszünk egy számítógépes feldolgozás során a teljes állapotot egyik helyről a másikra áthelyezni a feldolgozás igényei szerint anélkül, hogy közben bármit is elvesztenénk, lehetségessé válik a jogi keretek nagyüzemi kijátszása, pl.:

- a regisztrációs folyamatot az USA-ban, a banki műveleteket Svájcban, míg a szerencsejáték algoritmusait a Bahamákon futtatni;
- egy gyerekközpontú, alternatív valóságjátékot az USA-ban úgy bevezetni a piacra, hogy közben a személyes adatok gyűjtését madagaszkári szerverek végzik;
- a személyiségi jogokat megsérteni egy országban (pl. Magyarország), ugyanakkor a portált működtető szervert az ilyen jogokkal szemben elnézőbb országban (pl. USA) működtetni, és a két ország közötti jogi együttműködés (hetek-hónapok kérdése) megvalósulásakor egy gombnyomásra áthelyezni valamilyen hiperszámítóközpontba;
- CD-minőségű, mp3-as felvételeket töredékáron értékesíteni az egyik országban (pl. Oroszország) az adott ország törvényeivel összhangban, miközben a szolgáltatás elérése az interneten keresztül a világ minden részén lehetségessé, és a működtető szerver áthelyezése a teljes adatbázissal együtt csak órák kérdése<sup>31</sup>.

---

<sup>31</sup> Precedens értékűnek lehet tekinteni, hogy egy hasonló esetről, az eredetileg Szentpétervárról működtetett *allofmp3.com* mp3-letöltő webhelynél, az egyre inkább tarthatatlan árakkal fellépő és sokak szerint fogyasztóellenes CD-ipar védelmében államközi (USA-Oroszország) beavatkozásra volt szükség. A konkrét esetben paradox azért is, mert az *allofmp3.com* rendkívül egyszerű, korrekt és fogyasztóbarát üzleti modelljével (a letöltött adatmennyiség kedvező, tartalomtól független áron való értékesítésével) szemben győzedelmeskedett egy elavult és több oldalról, erősen támadott üzleti modell.

Lehet, hogy a fentiek a szó szoros értelmében jogszerűtlenek egy adott országban, de kit és hogyan fognak beperelni, amikor pl. konkrét bűncselekményeket megörökítő, bizonyító erejű videófelvetelek bírósági használatát sem fogadják el egyes országokban?

Természetesen ma még számtalan akadálya lehet az ilyen esetek tömeges megvalósulásának, de a kiélezett piaci küzdelmet folytató vállalati szféra, a fundamentalista kormányzatok és a szervezett alvilág már eddig is bebizonyították, hogy eltökélt és rendkívül leleményes technológusokkal rendelkeznek, ha ilyen akadályok komolyan felmerülnének.

### 6.3.1.3 A felhasználó „kiszolgáltatottsága”

Az IT-szolgáltatások egyrészt elrejtik a mögöttük lévő informatikai rendszerek komplexitását, ami természetesen jó a felhasználók számára, ugyanakkor növelik általában a felhasználók, de különösen az állampolgárok kiszolgáltatottságát is nem utolsó sorban a kialakuló információs asszimmetria miatt. Egyszerűen és egyértelműen fogalmazva: a szolgáltató számára minden információ rendelkezésre áll a szolgáltatással kapcsolatban, és értelmezni is tudja azokat, míg az állampolgár azt sem tudja, hogy milyen információra van szüksége érdekei érvényesítése érdekében.

Megnövekedett szerepe lesz emiatt a fogyasztóvédelemnek és az állami szabályozásnak, hogy a *szolgáltatási megállapodások* a szükséges *információs garanciákat* eleve tartalmazzák, és hogy a szolgáltatók ezeket a követelményeket be is tartsák. Felmerülhet az igény akár intézményi felügyelet létesítésére is ezen a területen, azaz az informatikai szolgáltatók állami felügyeletére.

Külön, technikai eredetű problémát jelent, hogy az igénybe vett szolgáltatásokra vonatkozó megállapodások mögött további alárendelt, de gyakran dinamikus és automatikusan létesülő további megállapodások (üzemeltetési/üzemelési megállapodások: Operational Level Agreement – OLA) állhatnak a szolgáltatásban közreműködő jogi és gépi entitások között. A jogi követelmények és a jogi úton nehezen követhető műszaki folyamatok megfelelőségének biztosítását könnyen lehetetlenné teheti a jogérvényesítés hagyományos lassúsága és a technológia minden határon túl növekvőnek tűnő gyorsasága.

## 7. Hazai helyzet

### 7.1 Jelenlegi helyzet

#### 7.1.1 Infrastruktúra- és alkalmazásslolgáltatás

A statisztikai adatok a közműszerű IT-szolgáltatás növekedését mutatják Magyarországon is. Mintahogy máshol is az infrastruktúraszolgáltatás (HIS) a meghatározó itthon is, míg a SaaS a nagy várakozások és a témakör folyamatos felszínén tartása ellenére sem fejlődik olyan dinamikusán.

A SaaS-t néhány helyi alkalmazásfejlesztő biztosít saját alkalmazásaira (pl. Volán Elektronika, EuroMacc) és még néhány szakosodott cég (Hostlogic, BCN – volt MatavCom portfólió, de ez is a BCN-ből kiszervezés alatt áll).

A két alszegmens közötti „olló” azonban egyre kinyílik, ami mögött alapvetően két ok kereshető:

1. Az alkalmazások „üzletközelisége” miatt az alkalmazások közműszerű igénybevétele sokkal nagyobb bizalmat tételez fel a szolgáltató iránt, mint amekkora bizalmat a magyar IT piaci megrendelők viszonylagos konzervativizmusa jelenleg megenged.
2. Az IT-szolgáltatók jellemzően még nem rendelkeznek olyan technológiával, szemlélettel és üzleti kapcsolatrendszerrel, amely lehetővé tenné, hogy nagyobb volumenben közműszerű szolgáltatást adjanak az alkalmazásokra is.

Azaz sem a kereslet, sem a kínálat oldaláról még nincs jól felkészülve a magyar IT-piac az SaaS-re. Ezért is öröndetes az a tény, hogy több szervezet kötött már szerződést külső partnerrel alkalmazásüzemeltetésre.

A HIS piaci alszegmensének két legnagyobb szolgáltatója a Dataplex és az Interware. A hagyományos IT szolgáltatók közül kevesen nyújtanak HIS-szolgáltatást (HP, MÁV Informatika) és ha igen, akkor sem fókuszterületként, hanem csak kiegészítő jelleggel egy-egy kivételes ügyfélnek biztosítják. Következésképpen nem is nőttek számottevően ezen a piacon.

### **7.1.2 IT-szolgáltatásmenedzsment**

Más oldalról jó hír, hogy Magyarországon csaknem exponenciális mértékben növekszik az *IT-szolgáltatásmenedzsmenttel kapcsolatos megoldások* (pl. rendszer- és szolgáltatás-felügyeleti eszközök) és megközelítések (pl. IT Infrastructure Library - ITIL) iránti igény. Az IT-szolgáltatásmenedzsment fókuszba kerülése ugyanis nagyban elősegíti a beszállítók és az „outsourcing”-szolgáltatók (így a HIS- és SaaS-szolgáltatók) racionális, előítéletektől mentes, a tényszerűen és bizonyíthatóan működő megoldásokra építő használatát. Nemzetközi szinten ez a tendencia már javában beindult, és ennek kedvező hatásait Magyarország is élvezi: több európai ill. multinacionális cég is (pl. az EDS, LH Systems) hazánkba szervezte ki bizonyos „outsourcing”- és szolgáltatásmenedzsment tevékenységét (near-shore vagy best-shore outsourcing).

Szintén biztató, hogy az IT-szolgáltatásmenedzsment iránt a legnagyobb szolgáltatók és nagy felhasználó szervezetek komolyan érdeklődnek iránta, amit az is mutat, hogy 2004 óta közhasznú egyesületként tud működni a témakör több, mint 40 hazai IT-szolgáltató és felhasználó vállalatot tömörítő, hazai fóruma az itSMF Magyarország ([www.itsmf.hu](http://www.itsmf.hu)). Mindennek hatása azonban egyelőre még nem jelenik meg a *közigazgatási megrendeléseknél*. A megrendelői oldalon a beszerzések minőségi kontrolljának hiánya ill. szervezetlensége csak növeli a bizalmatlanságot (és potenciálisan az árat) az intézményi „outsourcing” esetén.

### **7.1.3 Grid-rendszerek**

A grid-számítástechnikának komoly hagyományai és eredményei vannak Magyarországon. A SZTAKI az RMKI<sup>32</sup>-val közösen létrehozta a HunGrid-et, egy (napi 24 órában) folyamatos működő és menedzselt gridet, amely 2005 óta a magyar akadémiai intézetek és egyetemek kutatói használják<sup>33</sup>. A HunGrid az EGEE Grid magyar adaptációja, virtuális szervezete kiegészítve két SZTAKI eredménnyel: a P-GRADE grid-portállal és a Mercury grid-monitorral. A HunGrid kb. 400 gépet és több mint 10 terabájt tárterületet szervez grid-rendszerbe Magyarországon.

Az NIIF működteti a szakaszos működésű ClusterGrid-et, amelynek célja, hogy a nappal oktatásban használt PC-laborokat (kb. 1600 PC 26 egyetemen ill. főiskolán) éjszakánként ill. hétvégeken egyéb feladatokra is lehessen használni. A grid teljesítménye közelebb 400 Gflops, amely 70 tudományos projektben kb. 40000 job-ot futtatott. A grid 2003. július óta üzemel és folyamatosan nő a kapacitása, a központja: [www.clustergrid.niif.hu](http://www.clustergrid.niif.hu) (NIIF).

A SZTAKI 2005-ben hozta létre az ú.n. SZTAKI Desktop Grid-et (SZDG) is, amelyhez azóta 1500 donor 5000 gépe csatlakozott a világ szinte minden országából, és amelynek teljesítménye 350-500 gigaflop. Az ezen keresztül a SZTAKI által támogatott tudományos projekt célja egy matematikai probléma megoldása: 11 dimenzióig meghatározni az összes általánosított bináris számrendszert. Míg a korábbi magyar gridek (NIIF ClusterGrid, SZTAKI HunGrid) célcsoportjai csak a tudományos közösségek voltak és a bevont PC-k száma több év alatt is csak kb. 1700, addig az SZDG-t bármilyen intézmény bármekkora egysége felállíthatja és az egységhez tartozó minden PC-t bevonhat. Az alkalmazható PC-k száma gyakorlatilag korlátlan, akár az ország összes PC-jére kiterjedhet.

---

<sup>32</sup> Részecske- és Magfizikai Kutatóintézet

<sup>33</sup> [http://www.lcg.kfki.hu/?hungrid&hungridgeneral\\_hun](http://www.lcg.kfki.hu/?hungrid&hungridgeneral_hun) webhelyen érhető el.

## 7.2 Fejlesztés és kutatás

A közműszerű IT-szolgáltatás jelentős innovációt igényel mind a szolgáltató, mind a felhasználó szervezetek részéről. Feltétlenül előremutató ezért, hogy az MTA SZTAKI<sup>34</sup> és az NIIF<sup>35</sup> kutatói hosszú évek óta részt vesznek és alkotó módon hozzá is járulnak a nemzetközi grid-fejlesztésekben.

A SZTAKI kutatói vendégkutatóként vagy -professzorként a fejlett világ szinte minden részén dolgoztak. Könyveket és több száz tudományos cikket írtak párhuzamos számítógépekről, párhuzamos programozási technológiáról és grid-rendszerekről. Egyikük a Springer által kiadott Journal of Grid Computing folyóirat társ-főszerkesztője. Az MTA SZTAKI részt vett az EGEE-II<sup>36</sup> és az ICEAGE<sup>37</sup> FP6-projektekben, és szervezi idén Balatonfüreden az ISSGC'2008<sup>38</sup> c. rendezvényt is.

Az NIIF részt vesz a KnowARC FP7-projektben, ahol feladata az ismeretmegosztás, a grid-együttműködések és a grid lehetséges üzleti modelljeinek kutatása-fejlesztése web-szolgáltatást használó alkalmazásokban.

### 7.2.1 Grid-eszközök

Az MTA SZTAKI több grid-komponenst is kidolgozott (P-GRADE portál, Mercury monitor), amelyek azóta több nagy európai grid-infrastruktúrának is részévé váltak. A P-GRADE Portál kényelmes és könnyen megtanulható grafikus felületen keresztül támogatja workflow-alkalmazások fejlesztését és elosztott végrehajtását grid-rendszerekben. Mivel a P-GRADE Portál eredeti verziója a világban mára egyeduralmukodóvá váló szolgáltatás-orientált Grid infrastruktúrákhoz készült, ezért annak használata a magyar ClusterGrid-en nem volt lehetséges. Az MTA SZTAKI és a NIIF kutatói közösen kidolgozták a P-GRADE Portál ClusterGrid specifikus változatát, lehetőséget teremtve a ClusterGrid használóknak elosztott Grid alkalmazások grafikus létrehozására, és Magyarország legnagyobb számítási infrastruktúráján történő végrehajtására.

### 7.2.2 Grid mindenkinek

Az MTA SZTAKI-nak az SZDG-vel általános célja, hogy társadalmassítsa a grid-rendszerek építését, mivel a szolgáltatói gridek (HunGrid, ClusterGrid) szinte privilégiummá tették a grid-építést. Az SZDG-vel a SZTAKI a grid-építési lehetőséget kíván a jövőben biztosítani olyan intézmények számára, ahol nincs klaszter, és ezzel is segíteni a magyarországi elterjedést a különböző közösségek (pl. városok) számára.

A SZTAKI távlati elképzeléseiben olyan célok szerepelnek, mint:

- az SZDG és a szolgáltatói gridek együttműködésének biztosítása (Vegyes Desktop Grid);
- intézményi és vállalati gridek építésének elősegítése a hierarchikus gridek elve alapján (Hierarchikus Desktop Grid);
- lehetővé tenni szolgáltatói gridek építését (Kollaboratív Desktop Grid).

## 7.3 Várható fejlődés

Az egyének és a vállalkozások a korábban ismerttetett okok miatt itthon is folyamatosan növekvő mértékben fogják használatba venni a közműszerű IT-szolgáltatásokat. A hangsúly természetesen a jelenleg még jóval kisebb biztonsági problémákat jelentő egyéni használaton van, de a vállalatok körében is fokozatosan terjed a megközelítés használata.

---

<sup>34</sup> Párhuzamos és Elosztott Rendszerek Kutatólaboratórium (pl. Kacsuk Péter, Sipos Gergely és munkatársaik)

<sup>35</sup> Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Intézet

<sup>36</sup> Enabling Grids for E-science II

<sup>37</sup> International Collaboration to Extend and Advance Grid Education

<sup>38</sup> International Summer School on Grid Computing

Nagy kérdése a közműszerű IT-szolgáltatás ill. általában az IT-outsourcing további hazai elterjedésének, hogy a közigazgatás korszerűsítése milyen mértékben képes és akar építeni IT-szolgáltatások *közbeszerzésen keresztül történő kihelyezésére*<sup>39</sup> (PPP-megoldások). A nyilvánvalóan elsőrendű fontosságú biztonsági kérdések megbízható kezelése mindennek előfeltétele, azonban az is nyilvánvaló, hogy IT-szolgáltatások kiszervezése közszolgálati alkalmazotti létszámcsökkentést tenne lehetővé az egyik, valamint jelentős technológiai és szolgáltatási minőségjavulást a másik oldalon.

Nincs megfelelően szabályozva jelenleg, hogy IT-szolgáltatást közbeszerzésen keresztül milyen feltételek mellett lehet kiszervezni. Ezért – ezzel összefüggésben – megvizsgálandó, hogy az IT-szolgáltatások esetleges közbeszerzési szabályozása milyen módon vegye figyelembe a nemzetközi szinten már gyors fejlődésnek indult ISO/IEC 20000 tanúsítás előírását – különösen a biztonsági és minőségi kérdések kezelése érdekében.

További vizsgálatokat igényel, hogy a *nemzetileg kritikus informatikai infrastruktúra* működőképességének biztosításához milyen szabályozási, jogi ill. műszaki keretek, és milyen cselekvési programok szükségesek figyelembe véve a költséghatékonyság, szolgáltatásminőség és –folytonosság említett kérdéseit.

## 8. Összegzés

A következő évtized során *a világ informatikai infrastruktúrájában* alapvető változások következnek be, amelynek eredményeként lényegesen kevesebb mértékben fognak az emberek és a szervezetek saját tulajdonban lévő, általános célú informatikai eszközöket, szoftver-rendszer elemeket és alkalmazásokat használni. *A bérlés és a használat alapú fizetés* az informatikában is polgárjogot nyer.

Végeredményként olyan új szemléletű és háttérű számítástechnika alakul ki, amely összhangban a hálózatok terén bekövetkező konvergencia-folyamatokkal (újgenerációs hálózatok), minden eddiginél jobban teszi lehetővé a vállalkozások és intézmények számára, hogy elsősorban saját tevékenységükre és ezen belül az általuk elérhető gazdasági-társadalmi haszon növelésére tudjanak koncentrálni. Az informatika már ma sem presztízs, de a jövőben kifogás sem lehet a nem megfelelő eredményekre se a vállalkozói, se a kormányzati szférában.

Ennek a nagyívű változásnak a háttérében ú.n. *hiperszámítóközpontok világméretű rendszerének* a kialakulása áll, amely egyaránt biztosít lehetőséget iparági, szervezeti, de akár egyéni igények kiszolgálására is. Bár e rendszer a nyitottság és átjárhatóság terén minden eddiginél jobb lehetőségeket fog biztosítani, mégsem lesz teljes körű.

Mindemellett azonban a hiperszámítástechnikára alapuló közműszerű IT-szolgáltatás eddig nem látott mértékű (csak megízlelt) problémákat fog felvetni a *gazdaság átrendeződése és a társadalmak együttélése* és ezek folyamányaként a *nemzetközi jogi szabályozás* tekintetében is.

Eközben a *szervezetek belső informatikai részlegeinek* mérete folyamatosan csökken az egyes területek fokozatos kiszervezésével, bár teljesen nem szűnnek meg, mert a (külső) IT-szolgáltatók és az üzleti felhasználók közötti érdemi közvetítésre továbbra is szükség lesz.

*A szervezetek növekvő függése az informatikától* és ezzel összefüggésben a *bizalom megtartásának* kényszere 1) az IT rendelkezésre állásának és folytonosságának szabályozásával és felügyeletével kapcsolatos tevékenységek szervezeten belül tartását, valamint 2) a kívülről igénybe vett szolgáltatások szoros ellenőrzését és minőségének felügyeletét fogja eredményezni.

---

<sup>39</sup> A kormányzatok – politikai elkötelezettségüktől függetlenül – eddig nem fordítottak kellő figyelmet az IT-szolgáltatásmenedzsment bevált gyakorlatainak átvételére, alkalmazására – lemondva ezzel arról a lehetőségéről, hogy a kiszervezett IT-szolgáltatásokat eredményesen lehessen felügyelni.

Az IT-szolgáltatóknak – függetlenül attól, hogy belső vagy külső szolgáltatók – fejleszteniük kell *szolgáltatásmenedzsment-folyamataikat és -eszközeiket*, valamint automatizálni kell üzemeltetési tevékenységeiket. A külső szolgáltatóknak a piaci verseny miatt, a belsőknek pedig a kiszervezés megelőzése és/vagy a már kiszervezett területek minél jobb kontrollja érdekében.

A közműszerű IT-szolgáltatás azonban nemcsak az emberek egyéni, valamint a szervezetek üzleti és közösségi feladatainál tágítja ki az információellátás lehetőségeit mind funkcionális, mind garanciális (hatékonyság, teljesítmény, biztonság) szempontból, hanem az egész emberiség előtt álló nagy tudományos és mérnöki feladatok megoldásában is élenjáró szerepet fog betölteni a *grid-alapú számítógéprendszerek* egyre nagyobb mértékű használatával.

