

VI. A nyílt forráskódú szoftverek szerepe a közigazgatásban¹

László Gábor

DOI: 10.36250/00733.06

A fejezet célkitűzése

A fejezet célja a tananyag ívén továbbhaladva bemutatni a nyílt forráskódú szoftverek világát, azok helyét és lehetséges szerepét a közigazgatásban. A fejezetben kitérünk a szabványok ismertetésére, a jogi definíciókra. Emellett megvizsgáljuk a nyílt forráskódú szoftverek legnagyobb előnyének tartott gazdaságosság kérdését is, így betekintést adunk néhány pénzügyi, gazdaságtani fogalomba is, amelyek segítségével jól körüljárható a nyílt forráskódú szoftverek kérdésköre.

1. Bevezetés

Az infokommunikációs technológiák (IKT) fontos szerepet töltenek be a kormányzatok működésében, kiemelten az e-kormányzás területén. A felgyorsult informatikai fejlődés, az egyre újabb és újabb technológiák megjelenése, folyamatos beépülése a mindennapokba a kormányzatokat is állandó kihívás elé állítják.

Az informatikai beszerzések területén világszerte a kormányzatok, az államigazgatási szervek általában a legnagyobb vásárlók. Ezáltal felelősségük a beszerzések területén nemcsak a piacra gyakorolt gazdasági hatásokon keresztül, a közpénzek gondos felhasználásában merül ki, hanem a társadalom egészére vonatkozóan megállapítható (LANVIN 2003; STANCO 2003).

¹ A fejezet a szerző *A nyílt forráskódú szoftverek társadalmi-gazdasági hatásainak feltárása a központi kezdeményezések tükrében* című doktori értekezésén alapul.

A kormányok az ország gazdasági fejlődése érdekében az IKT-val kapcsolatos tevékenységek befolyásolását stratégiaalkotáson² keresztül gyakorolják. Az IKT horizontális természete miatt az ezzel a területtel kapcsolatos központi döntések összefüggenek, több szektorra vannak egyszerre hatással. A kormányzati, közigazgatási funkciókra és feladatokra³ ható mechanizmusok sajátos visszacsatolási hatással rendelkeznek. Ezek a hatások általában azokból az akciókból és felelőségekből állnak, amelyeket a kormányzatok a stratégiaalkotás folyamán magukra vállalnak.

Az elmúlt évtizedekben az átalakuló, digitalizálódó gazdaság mind a kormányok funkcióira, mind pedig azok feladataira befolyással volt. A technológiai változások által leginkább érintett gazdasági területeken, ahol a piac önmagában nem lenne képes biztosítani a társadalmi és gazdasági stabilitást, a kormányzatoknak az IKT-javak intenzív felhasználóiként új funkciókat is el kellett látniuk.⁴

A kormányzatoknak mint fogyasztóknak saját érdeküket, a közpénzből finanszírozott befektetések értékét és azok megtérülését is védeniük kell. Ez nem minősül a hagyományos közgazdasági értelemben vett piaci beavatkozásnak, mivel a kormányok szabályozási funkción keresztül⁵ elérhető jogszabályalkotását, illetve a semleges közbeszerzési politikát foglalja magában.

Az IKT-eszközök számos előnye mellett figyelembe kell venni azt is, hogy ezen eszközök újraterezhetik a társadalmi megosztottságot. A digitális megosztottság (digitális szakadék) kérdésköre több szempontból is vizsgálható, hiszen a potenciális munkavállalók képzettsége (digitális írástudása) ugyanúgy érinti a gazdaságot, mint az állampolgárok részvételét az e-demokráciában, a demokratikus folyamatokban.

A tanulmányban a nyílt forráskódú szoftverek példáján keresztül mutatjuk be a szoftverekkel kapcsolatos általános ismereteket.

² Infokommunikációs Stratégiák. Magyarország esetében is számos ilyen jellegű stratégia született. Ilyen például a Nemzeti Infokommunikációs Stratégia 2014–2020 – Az infokommunikációs szektor fejlesztési stratégiája (2014–2020), amely a kormány 2014–2020 közötti időszakra vonatkozó, infokommunikációs ágazattal összefüggő legfontosabb célkitűzéseit foglalja össze, összhangban az Európai Unió infokommunikációs szakpolitikával kapcsolatban megfogalmazott közép- és hosszú távú, valamint a 2014-ben kezdődő új hétéves pénzügyi időszak kiemelt céljaival. A Stratégia a digitális infrastruktúra, a digitális kompetenciák, a digitális gazdaság, valamint a digitális állam területein fogalmazza meg a kormány infokommunikációval kapcsolatos céljait, valamint – ahol az szükséges – vizsgálja az állami beavatkozás, ösztönzés lehetőségeit (A Nemzeti Infokommunikációs Stratégia vezetői összefoglalója). Elérhető: www.kormany.hu/download/a/f7/30000/NIS_végleges.pdf (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)

³ A közigazgatás funkcióinak és feladatai kifejezésének értelmezése vitatott. Lőrinc (2005) szerint „a funkció általánosabb jellegű, szélesebb tartalmú fogalom, mint a feladat: a szerv társadalmi rendeltetésének lényegét határozza meg. A feladat konkrétabb teendőket jelöl, a funkciók ellátásához szükséges teendőket”. A funkciók szinte változatlanok, a közigazgatás társadalmi rendeltetése ugyanaz, a feladatok a társadalmi szükségletek változásaival együtt változnak, egyesek megszűnnek, mások lépnek a helyükbe.

⁴ Ezt a magyar Nemzeti Infokommunikációs Stratégia 2014–2020 is megfogalmazza, miszerint „A stratégia [...] az ökoszisztéma azon elemeire terjed ki, amelyek esetében egyértelműen azonosítható olyan feladat, elmaradás, piaci hiba vagy szűk keresztmetszet, amelyet közpolitikai, szabályozási, vagy támogatás-politikai eszközökkel az állam hatékonyabban tud kezelni, mint azt a piac organikus fejlődése lehetővé tenné.” (Nemzeti Infokommunikációs Stratégia 2014–2020, 12.)

⁵ A szabályozó funkción keresztül Massachusettsben 2005-ben a nyílt dokumentumformátum használatát írták elő. Számos tényező miatt a projekt nem a várt eredményeket hozta (Audit Report, 2007). Magyarországon ilyen kezdeményezés volt a 1479/2011. (XII. 23.) Korm. határozat az egyes közigazgatási szervek által használt elektronikus dokumentumok formátumáról és a nyílt forráskódú irodai szoftverek használatáról.

2. A szoftverek rövid terminológiája

A szoftver fogalma a köznyelvben is ismert és elterjedt. Ennek ellenére, vagy éppen ezért a fogalom pontos definiálása nehéz feladat. A szoftver tágabb fogalomkörébe tartoznak az utasítások, a programok (utasítások sorozata), a forráskód, illetve a dokumentációk (DUDÁS 2005).

A szoftver fogalmát nyomtatásban, dokumentáltan elsőként John W. Tukey alkalmazta 1958-ban (TUKEY 1958).

A számítástechnika korai szakaszában a szoftver megkülönböztetése a hardvertől nem volt egyértelmű. A szoftvert önmagában nem tekintették árucikknek, egymással együttműködve fejlesztették a felhasználók, programozók. A szoftver szigorúan a számítógépek programjaival és a programozási tevékenységgel kapcsolatos fogalom volt (BESSEN 2002).

Az 1960-as években az IBM és más cégek eladták az első nagyteljesítményű kereskedelmi számítógépeiket, az ezekhez adott szoftvereket a felhasználók megoszthatták a többi felhasználóval, rendelkezésre állt a forráskód, ezáltal módosítani és javítani lehetett a programot.

Az 1960-as évek végén, az 1970-es évek közepén megváltozott a helyzet, a vállalatok elkezdtek korlátozni a programozók szabadságjogait a szerzői jog (copyright) segítségével, a felhasználók már nem terjeszthették szabadon a programot, és a forráskód nem volt már elérhető, ezáltal a program sem volt módosítható. Megszülettek a zárt (tulajdonosi) szoftverek (proprietary software), és hamarosan dominanciára tettek szert a szoftverpiacon úgy, hogy azt sokan az egyetlen lehetséges modellként kezdték elismerni. A cégek az 1980-as évek elejére már profitot termeltek a kereskedelmi szoftverekkel.

A szoftver fogalmának és csoportosításának meghatározására többféle nézőpont létezik. Fontos a műszaki megközelítmód mellett a jogi terület kiemelése is, mivel az egész téma kör értelmezése szempontjából a jogi megközelítés alapján kaphatjuk meg a komplex képet.

2.1. A szoftverek forráskódja

A programok utasítások sorozatából állnak. Az utasítások sorozata, a szoftver forráskódja a programozók által értelmezhető és szerkeszthető formában áll rendelkezésre. Ez a kód azonban a hardver általi feldolgozásra még alkalmatlan, ezért szükség van egy interpreter programra, amely segítségével lefordítják a forráskódot a számítógép által közvetlenül futtatható programmá, ezáltal jön létre a program bináris változata.

Amíg a program megfelel a felhasználó igényeinek, nincs szükség magára a forráskódra. Amikor azonban változtatni akarnak a program tulajdonságain, illetve az általa nyújtott szolgáltatásokon, a forráskód megváltoztatására lehet szükség, amihez nélkülözhetetlen, hogy a forráskód és a megváltoztatásához szükséges (a szoftverlicencben szabályozott) engedély rendelkezésre álljon.

A zárt forráskódú szoftverek esetében (ilyen a legtöbb, kereskedelmi forgalomban kapható⁶ szoftver) a forráskód szoftverfejlesztő tulajdonában van, és általában tiltott a reverse engineering (vagy re-engineering)⁷ típusú visszafejtése a programból, így a felhasználó nem változtathat magán a forráskódon. Ezzel szemben a nyílt forráskódú szoftverek esetében, ha a felhasználónak változtatásokra van szüksége, azt mindig szabadon megteheti saját maga, vagy megbízhat egy programozót, illetve céget, hogy végezzék el a változtatásokat a számára. Ebben az esetben a felhasználók nincsenek kiszolgáltatva egy programozónak vagy cégnek, amely a forráskódot, illetve az azzal kapcsolatos jogokat birtokolja.

2.2. Jogi területek azonosítása

A jogi vonatkozások érintik a szerzői jogi, polgári jogi, büntetőjogi, számviteli, az adózás rendjéről szóló, valamint a vezető tisztségviselők felelősségével kapcsolatos gazdasági és polgári jogi törvényeket (ORMÓS 2007).

A szoftver beszerzésére a felhasználóknak kétféle lehetőségük van. Vagy saját maguk fejlesztik a saját javukra, vagy valamilyen módon megszereznek egy más által készített szoftvert. Egy szoftver megvásárlása a gyakorlatban jogi szempontból kétféle formában történhet:

- a szoftver tulajdonjogának megszerzése,
- a szoftver használati jogának megszerzése.

A *szoftverlicenc-szerződés* tartalmazza a szoftver használatával kapcsolatos jogokat és kötelezettségeket.

A szoftverek licencelése szempontjából alapvetően három csoportot szoktak megkülönböztetni: a tulajdonosi (proprietary),⁸ a nyílt forráskódú szoftvereket, valamint a kettő között elhelyezkedő félszabad szoftverek csoportját (a szoftver felhasználásának célja vagy a felhasználó személye szerint más-más licencfeltételek meghatározásával, például megkülönböztetve az otthoni és üzleti használatot). A valóságban azonban sokkal összetettebb a licencelési kérdéskör.

A nyílt forráskódú és a kereskedelmi termékek licencei nagymértékben eltérnek egymástól, de mindkettő célja a felhasználási jogok szabályozása. A kereskedelmi szoftverek tiltó, korlátozó rendelkezéseivel szemben a szabadszoftver-licenc feltételeinek célja a szoftverrel kapcsolatos szabadságjogok (a felhasználás, a forráskód-hozzáférés, a módosítás és a terjesztés) megőrzése.⁹

⁶ A megrendelésre készült egyedi fejlesztésű szoftverek, amelyek esetében nem rendelkeznek a forráskód átadásáról a megrendelő részére, vagy éppen kikötik a szerződésben, hogy a forráskód a fejlesztő tulajdonában marad szintén zárt forráskódúaknak minősülnek. Magyarországi példa az Egységes Monitoring Információs Rendszer (EMIR) körül kialakult többéves/évtizedes jogviták.

⁷ Reverse engineering – a szoftver felépítésének, elemeinek azonosítására és azok kölcsönös összefüggéseinek, működésének megismerésére irányuló tevékenység. A re-engineering fogalma a megismerésen túl a módosításra irányuló tevékenységet is magában foglalja.

⁸ Tulajdonosi szoftverekről akkor beszélhetünk, amikor a szoftver használatára, terjesztésére vagy kódjának megismerésére bármilyen korlát fennáll.

⁹ Az Európai Bizottság 2007. január 9-én hagyta jóvá az Európai Unió Nyílt Forráskódú Licenc (EURL) 1.0-s verzióját. Az 1.2-es verziót 2017. május 18-án fogadták el. A licenc 23 nyelven elérhető. Ezek a nyelvi verziók azonos értékűek, azonos jogkövetkezményeket biztosítanak, ezáltal a fejlesztők bármelyik nyelvi változatot választhatják.

2.3. Szabad és nyílt forráskódú szoftverek

„*Nem léteznek nyílt forráskódú szoftverek. Csak szoftverek léteznek, nyílt forráskódú licenccel.*”

Stephen Downes

A szabad szoftver és a nyílt forráskódú szoftver elnevezést sokszor még a szakemberek is – helytelenül – szinonimaként kezelik. A szabad szoftverek és a nyílt forráskódú szoftverek megjelölésére több általánosan elfogadott rövidítés alakult ki a szakirodalomban. Jelen tanulmányban a megközelítések közötti különbség éles hangsúlyozása nem szükséges, így a továbbiakban a FLOSS¹⁰ rövidítést alkalmazzuk összefoglaló fogalomként.

A mai nyílt forráskódú mozgalom alapjait Richard Stallman, az MIT Lab korábbi programozója teremtette meg, aki 1984-ben elindította a GNU-projektet,¹¹ és 1985-ben megalapította a Szabad Szoftver Mozgalmat.¹² Elsődleges célja egy szabadon felhasználható operációs rendszer kifejlesztése volt. A GNU GPL-licenc¹³ célja nemcsak az volt, hogy a védőernyője alatt fejlesztett GNU ingyenes maradjon, hanem az is, hogy egyre több szabad szoftver fejlesztését mozdítsa elő.

Az 1990-es évek elejére összeállt az évek óta fejlesztgetett sok apró egység, elkészült a GNU rendszer egyik lehetséges változata, a finn Linus Torvalds által fejlesztett GNU/Linux: szabad szoftver az alapoktól a felhasználói felületig.

A *free software* kifejezésben szereplő angol *free* szó kettős jelentésű: nemcsak azt jelenti, hogy szabad, hanem azt is, hogy ingyenes, ami félreértésekre ad módot. A *szabad szoftver* kifejezésben a *szabad* nem az árra, hanem a felhasználók szabadságára utal. Azt jelenti, hogy a felhasználók jogosultak futtatni, másolni, közzétenni, tanulmányozni, megváltoztatni és tökéletesíteni a szoftvert.¹⁴

2.4. Nyílt forráskódú szoftverek (open source software)

A szabad szoftveres mozgalmat az üzleti élet – túlzottan ideológiai alapú megközelítése miatt – fenntartásokkal kezelte, és nem ismerte el a modell működőképességét. Az angol *free* szó kettős jelentéstartalma miatt a szabad szoftvereket sokszor nemcsak szabadnak, hanem egyben ingyenesnek is tekintették, és ezt sok esetben összekapcsolták a szellemi tulajdonjogok megsértésével. További téves felfogás volt, hogy az ingyenes vagy olcsóbb szoftver egyben rosszabb minőségű is (RAYMOND 2004).

¹⁰ FLOSS: Free/Libre/Open Source Software.

¹¹ A GNU rekurzív mozaikszó jelentése: a GNU nem UNIX.

¹² Free Software Foundation. Forrás: www.fsf.org (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)

¹³ A szabad szoftver licence a GNU General Public License – GPL – szoftverközreadási szerződés.

¹⁴ A Szabad Szoftver definíciója arra szolgál, hogy világosan eldönthető legyen egy adott programról, hogy szabad szoftver-e, vagy sem. A definíciót folyamatosan frissítik, karbantartják, a változtatások listáját közzéteszik. A legutóbbi változtatás 2017. április 4-én történt. Forrás: www.gnu.org/philosophy/free-sw.html (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)

1998 februárjában a Netscape szokatlan lépésre szánta el magát: nyílttá tette a böngésző forráskódját, miután az addig piacvezető internetes böngészőprogramja (amelyből később kialakult a Firefox) egyre nagyobb piaci részesedést veszített a Microsoft böngészőjével szemben.¹⁵ Ezen lépéssel szoros összefüggésben alakult ki a *nyílt forráskód* definíciója,¹⁶ amelyet a Nyílt Forráskód Kezdeményezés (Open Source Initiative) alkotott meg.

A nyílt forráskód nemcsak a forráskódhoz történő szabad hozzáférést jelenti. A nyílt forráskódú mozgalom a szabad szoftverek alapjain fejlődött ki, de hívei elsősorban a technikai előnyöket (a zárt szoftverekhez képest magasabb szintű megbízhatóságot és magasabb biztonsági szintet) hangsúlyozzák.

Az új kezdeményezés üzletbarát szemléletű marketingmegközelítést nyújtott a közösségi fejlesztésű szoftverekhez, amit már az üzleti döntéshozók is elfogadtak. A nyílt forráskód definíciójának marketingkampánya elérte célját, és sikeres üzleti vállalkozások alakultak a nyílt forráskódú szoftverek fejlesztésére (RAYMOND 2004).

2.5. Szabványok és interoperabilitás

Napjainkban különböző technológiákat vagy azonos technológián belül különböző gyártók termékeit használjuk. Ezeknek a termékeknek és technológiáknak tudniuk kell egymással kommunikálni. A szabványok teszik lehetővé az együttműködést a termékek között. Az informatikai eszközökkel történő kommunikációban a legnagyobb probléma az, ha a különböző rendszerekből érkező információt a másik rendszer nem tudja értelmezni, vagy rosszul értelmezi.¹⁷

2.5.1. Szabványok

A szabványoknak három nagy típusát szokták megkülönböztetni, a *de jure* és a *de facto*, valamint az iparági szabványokat. A *de jure szabványokat* a különböző államok által törvényi szinten elismert, szabványok megalkotására létrejött szervezetek¹⁸ adják ki. Ha egy szabványt törvény vagy jogszabály határoz meg, akkor az kötelezővé válik. A *de facto szabvány* az, amikor valamely specifikáció annyira elterjedt, hogy lényegében szabvánnyá vált, jóllehet egyetlen szabványügyi szervezet sem adta ki vagy hagyta jóvá szabványként.

¹⁵ 1998. október 16-án kezdődött meg az a trösztellenes per, amelyben 20 állam egyszerre perelte be a Microsoftot, amiért az az operációs rendszer részeként adta a webböngészőt, ezzel piaci erőfölényét kihasználva ellehetlenítette az akkori piacvezető Netscape-et.

¹⁶ A Nyílt Forráskódú Definíció (OSD).

¹⁷ Ilyen probléma lehet például a Microsoft Office és a nyílt forráskódú irodai alkalmazások közötti együttműködés kérdésköre.

¹⁸ A szabványokat nem hatóság, hanem magánjogi szervezet – szabványügyi szervezet – dolgozza ki. A kidolgozásban az összes érdekelt fél részt vehet a szabványügyi szervezet keretein belül. Az országos hatáskörű szabványügyi szervezetek a 20. század első évtizedeiben alakultak meg. Bővebben: Szabványügyi alapismertetek.

A szabványok más csoportosításban nyíltak vagy zártak lehetnek. A *nyílt szabványok*¹⁹ mindenki számára hozzáférhetők és átvehetők, míg a zárt szabványok általában védettek, és az adott ipar többi szereplője számára szabadon nem hozzáférhetők.

Jóllehet, a nyílt szabvány definíciójára sok megközelítés létezik²⁰, a definíciók és a jelen tanulmányban nem részletezett további szakirodalmi megközelítések ötvözésével egy szabványt akkor tekinthetünk teljesen nyílt szabványnak, ha megfelel az alábbi kitételeknek:

- szabadon megismerhető és használható;
- szabadon implementálható, a fejlesztése nyílt folyamat eredménye, bárki részt vehet benne;
- független a gyártóktól és szállítóktól;
- jogdíjmentes.

A nyílt szabványok érinthetnek tulajdonosi szellemi tulajdont, szabadalmakat.²¹

2.5.2. Interoperabilitás

Az interoperabilitást több szinten lehet értelmezni. Az EU *A páneurópai e-kormányzati szolgáltatások interoperabilitása* című dokumentumában *szervezeti, technikai és szemantikai interoperabilitást* különít el (European Interoperability Framework for pan-European eGovernment Services 2004).

A technikai interoperabilitás – a kölcsönös együttműködő-képesség – szintje azt fejezi ki, hogy a különböző gyártóktól származó szoftverek és hardverek mennyiben képesek egymással együttműködni – például azonos protokollok és eljárások használata mellett – adatok cseréjének megvalósításával.

Az interoperabilitást a nyílt szabványok, valamint a nyílt forráskódú szoftverek alkalmazása tudja leginkább elősegíteni.

3. Az információ gazdaságtana

„Ha az autóipar a félvezetőgyártáshoz hasonló tempóban fejlődött volna, akkor ma egy Rolls-Royce félmillió kilométert tudna megtenni néhány liter benzinnel, és olcsóbb lenne kidobni, mint parkolni vele.”

*Gordon Moore*²²

¹⁹ Az OpenStandards.net egy non-profit szervezet, amelyet a nyílt szabványok támogatására hoztak létre. Elérhető: <http://openstandards.net> (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.) A legismertebb szabványügyi vitát és az azt körülvevő anomáliákat a Microsoft OpenXML nyílt szabványként történő elfogadtatása jelentette. Az Office Open XML (OOXML) hivatalosan az ISO/IEC 29500 nevet kapta.

²⁰ Lásd például ITU-T: Definition of „Open Standards”. Elérhető: www.itu.int/en/ITU-T/ipr/Pages/open.aspx (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)

²¹ A szoftverekkel kapcsolatos szabadalmi kérdések részletes tárgyalása meghaladja jelen tanulmány kereteit.

²² Gordon Moore 1965-ben az elektronikai iparág helyzetéről és az elkövetkezendő 10 évben várható változásokról írt cikkében tett egy előrejelzést, miszerint a gyártók minden évben képesek lesznek megduplázni a mikrocsipekben található tranzisztorok számát.

Az információtechnológiára jellemző gazdasági vonások tárgyalása hozzásegít ahhoz, hogy a kormányzati döntéseket és elgondolásokat stabil gazdasági alapokra tudjuk helyezni a komplex térben. A hálózati iparágak²³ és termékek esetében olyan területek egybeolvadását, illetve egymásba fonódását figyelhetjük meg, amelyeket korábban a különféle technikák, jogszabályok és terjesztési módok elválasztottak egymástól. Az infokommunikációs konvergencia a távközlés, az informatika és a média konvergenciáját jelenti, amely több formában – jelentős és egyre növekvő részben az internet közvetítésével – valósul meg.

Brynjolfsson és Hitt (2000) megállapítása szerint az új gazdaság nemcsak az IT-termelés terjedését jelenti, de azt az új módot is, ahogyan a tradicionális iparágakban alkalmazzák, és ahogyan az innovációt módosítja.

A hálózati iparágak termékeinek piacát az alábbi jellemzőkkel írja le Shy (2001), amelyek alapján a továbbiakban a szoftverek ökoszisztémáját is bemutatjuk:

1. komplementaritás,²⁴ kompatibilitás és szabványok;
2. hálózati hatások, fogyasztási externáliák;
3. átváltási költségek és lekötés („lock in”);
4. méretgazdaságossági előnyök a hálózati termékek előállításán.

3.1. Komplementaritás, kompatibilitás és szabványok

Amikor az IBM megalkotta a PC-architektúrát, az IBM-PC *Technical Reference Manual* című kiadványában gondosan dokumentálta a csatlakozási felületeket az alkatrészek között. Ezzel az volt a célja, hogy más gyártók is készíthessenek alkatrészeket, a PC-alkatrészek piacát tömegcikké piaccává változtatva, mivel ez a piac a PC-piac kiegészítője. Rövid időn belül sok cég szállt be az üzletbe a memóriakártyák, merevlemezek, nyomtatók stb. piacán. Az olcsó kiegészítő termékek megnövelték a PC-k keresletét.

A Microsoft célja hasonló volt, amikor eladta az MS-DOS operációs rendszerének licencjogát²⁵ az IBM-nek, csak ők a PC-t akarták tömegcikké változtatni a piacon, ami által megnövekedhet az operációs rendszerek iránti kereslet. A PC hamarosan tömegcikké vált, folyamatosan zuhanó árakkal, egyre növekvő kereslettel. Az alacsony árak megnövelték a PC-k iránti keresletet, ami pedig fokozta kiegészítő terméke, az MS-DOS keresletét.

A Sun Microsystem 1999-ben megvásárolta a StarOffice irodai programcsomagot, és OpenOffice.org néven nyílt forráskódúvá tette. A Sun hardvergyártó ezzel a lépéssel valószínűleg tömegcikket akart csinálni a szoftverből. Az egyik fontos tanulság azonban az, hogy a szoftver számára viszonylag egyszerű tömegcikké tenni a hardvert, de a hardver számára hihetetlenül nehéz a szoftverből tömegcikket gyártani (SPOLSKY 2002). 2009-ben

²³ A Cisco előrejelzése szerint a blockchain, az autonóm eszközök és a virtuális asszisztensek lesznek az elkövetkezendő évek uralkodó technológiai trendjei az üzleti világban. Azonban van két alapvető tényező, amely nélkül ezek a trendek csak víziók maradnak: a hálózatok és a kiberbiztonság (Cisco, 2017).

²⁴ A piacon minden termékhez tartoznak helyettesítő és kiegészítő termékek. A hálózati iparágak olyan termékeket hoznak létre, amelyeket csak más termékekkel együtt lehet használni, fogyasztani. Helyettesítő termékekről akkor beszélünk, ha az adott termékek versenyeznek egymással, például az operációs rendszerek területén a Windows és a Linux, vagy az irodai programcsomagok területén a Microsoft Office és a LibreOffice.

²⁵ A Microsoft nem kizárólagos jogokat, csak az operációs rendszer licencét adta el az IBM-nek, azt sem kizárólagos joggal. Ezáltal ugyanazt a terméket más PC-t gyártó cégeknek is eladhatta, akik az IBM dokumentációjára alapján legálisan „másolták”, gyártották a PC-t.

az Oracle felvásárolta a Sun Microsystem vállalatot, ezáltal a tulajdonába kerültek az irodai programcsomaggal kapcsolatos jogok is. Az OpenOffice.org fejlesztői közösségének elvárásai nem találtak az Oracle fejlesztési terveivel, így különváltak, 2010-ben létrejött a The Document Foundation,²⁶ amely LibreOffice néven folytatta a fejlesztést.

A kompatibilitás két eszköz/készülék/berendezés/program együttműködését, egymással való helyettesíthetőségét vagy összekapcsolhatóságát jelentő tulajdonság. A szabványok a formalizált kompatibilitást fejezik ki.

3.2. Hálózati hatások, externáliák

Közvetlen hálózati hatás akkor jelentkezik, amikor egy áru értéke a felhasználó számára azért növekszik, mert sokan mások ugyanazt használják. Ilyen termék lehet a telefon, az internet vagy például a közösségi hálózatok.

A pozitív visszacsatolás a nagy hálózatokat még nagyobbá teszi. A hálózati hatások kínálati oldalon méretgazdaságosságot és pozitív visszacsatolást teremtenek. A kritikus tömeg elérése után a piac önmagát építi. A kiegészítő termékek szállítóinak megnyerése az egész rendszert vonzóbbá teszi.

Az infokommunikációs hálózati hatások és az externáliák típusuk szerint lehetnek hozzáférési vagy használati, hatásuk szerint negatív vagy pozitív, okuk szerint közvetlen vagy közvetett. A használati externáliákat gyakran fogyasztási externáliáknak, míg a hozzáférési externáliákat hálózati externáliáknak vagy hatásoknak nevezik. A használati externáliák közé tartozhat pozitív hatással a telefonhívás kölcsönös hasznossága mindkét fél számára, de ugyanez lehet negatív hatású is, például a kéretlen telefonhívások esetében, vagy negatív hatással jelentkezik például a SPAM is. A hozzáférési externáliák esetében pozitív hatás például, hogy minél nagyobb a hálózat, annál értékesebb az előfizető számára a hozzáférés. A negatív hatásra példa a forgalmi torlódás, a sávszélesség lecsökkenése.

A hálózatok kompatibilitása kiterjeszti és megerősíti a hozzáférési externáliákat, míg a szolgáltatások kompatibilitása kiterjeszti és megerősíti a használati externáliákat.

3.3. Bezártság („lock-in”) és átváltási költségek

A bezártság fogalma a hálózati termékek esetében arra utal, hogy ha a felhasználó – a hálózati hatások miatt – elkötelezte magát egy technológia használata mellett, megtanulta kezelni, hozzászokott vagy ragaszkodik az adott termékhez, ez a jövőre nézve is meghatározza döntéseit.

A nemzetközi szakirodalomban ezt a jelenséget a „lock-in” fogalmával jellemzik, amelynek a magyar szakirodalomban nincs egységes fordítása. A jelenség leírására egyaránt használják a *bezártság*, a *lekötés* és a *fogságba esés/ejtés* szavakat is.

²⁶ Az alapítvány tagjai a 2010. szeptember 2-án, a jubileumi 10 éves OpenOffice.org konferencián, Budapesten fogadták el az alapítvány irányelveit, és választották meg a Steering Committee tagjait. Megalakult a Document Foundation. Elérhető: <http://libreoffice.hu/megalakult-a-document-foundation>. Az alapítvány honlapja: www.documentfoundation.org/ (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)

Az információs iparban a függőség kialakulása gyakori jelenség. Minél összetettebb, különlegesebb termékről vagy szolgáltatásról van szó, annál nagyobb a fogságba esés veszélye; a lecserélés pedig annál könnyebb, minél szabványosabb egy termék vagy szolgáltatás (SHAPIRO–VARIAN 2000).

A fogyasztó sok esetben észre sem veszi, és máris függőségbe került az adott termék szállítójától, ráadásul gyakran egyáltalán nem kellemetlen módon, például csatlakozik egy cég hűségprogramjához. Ebben az esetben a felhasználó önként „zárja be” magát valamilyen remélt előny érdekében. Azonban ha megjelenik egy olyan új technológia, amelyet a felhasználó mégis alkalmazni szeretne, de nem kompatibilis az ő korábbi termékével, az átállási költségei magasak lehetnek, mivel a meglévő termék lecserélése túlságosan nagy költségbe és energiába kerülne.

Bármely számítógépes program használatának megtanulása időt és energiát igényel. A legtöbb számítógéphasználó nem szereti, ha új rendszerrel kell megismerkednie. A rendszerek közötti váltásnak jelentős költségei vannak, amelyek minél nagyobbak, a fogyasztó annál inkább kötődik a meglévő termékéhez. A magas újraképzési és konverziós költségek is a bezárás eszközei. A „lock-in” jellege és mértéke meghatározza a felek alkupozícióját, megszabja a mozgásterületet, behatárolja a követhető stratégiákat.

A bezártság témaköréhez szorosan kapcsolódik az állam foglyul ejtése (state capture)²⁷ néven ismert jelenség, amely „a cégek részéről olyan erőfeszítéseket jelent, amelyek arra irányulnak, hogy a köztisztviselőknek nyújtott magánkifizetések segítségével alakítsák és befolyásolják a játszma alapszabályait (azaz a törvényhozást, a törvényeket, szabályokat és rendeleteket, bírósági határozatokat)” (INZELT 2008, 42.).

3.4. Méretgazdaságosság

A szoftverek előállításának jelentős költségei vannak: a szoftverfejlesztés költségeinek nagy része úgynevezett elsüllyedt költség. Egy már kifejlesztett szoftver újabb és újabb példányának előállítása viszont alig kerül valamibe. A kód javítása azonban nem ingyenes, függetlenül attól, hogy fizetett fejlesztők készítik-e, vagy nyílt forráskódú programról van szó. Véges számú önkéntes programozó áll rendelkezésre a nyílt forráskódú munkákhoz, és minden nyílt forráskódú projekt versenyez más projektekkel a véges programozói kapacitásért. A valóságban csak a legvonzóbb projektek rendelkeznek több programozóval, mint amire szükségük van (SPOLSKY 2002; RAYMOND 2004).

3.5. Költségek elemzése

Ha egyszer kiválasztottunk egy bizonyos technológiát vagy az adattárolás egy bizonyos formátumát, az átállás sokba kerülhet. A hálózati hatás miatt a felhasználók a szoftverrendszerek használatakor is követik a kialakuló mintákat, és csoportokba szerveződnek

²⁷ „A multinacionális cégek rendelkeznek bizonyos módszerekkel és mechanizmusokkal, amelyekkel megpróbálják befolyásolni az államot, új perspektívába helyezve az »állam foglyul ejtése« néven ismert jelenséget” (INZELT 2008, 42.).

az interoperabilitás elérése érdekében. Abban az esetben, ha váltani szeretnének egy másik technológiára, az átváltási költségek magasak lehetnek. Egy operációs rendszer és a hozzá kapcsolódó programcsomagok megtanulása függőséget alakít ki az adott terméktől. Minél több időt töltött valaki egy szoftver megtanulásával és használatával, annál magasabbak az átváltási költségei. A szoftver nem cserélhető le könnyen. A Microsoft Office-ról való áttérés költsége például akkor sem nulla, ha a helyettesítő termék – például a LibreOffice – ingyenes. Az áttérés költségét úgy lehet csökkenteni, ha a „lecsereleendő” szoftverhez funkcióiban, megjelenésében hasonló programot fejlesztenek.

Ezek a tranzakciós költségek sem elhanyagolhatók, azonban ha egy-egy komplett rendszert veszünk alapul, az átállásban csak kis részt képviselnek. A teljesebb képhez nemcsak ezeket a tranzakciós költségeket kell tekintetbe venni, hanem az informatikai beruházások költségeit, megtérülését, hasznait és értékét is.

Az informatikai beruházások megtérülésénél alkalmazott két fő mérési mutató/módszertan a TCO (Total Cost of Ownership – teljes birtoklási költség)²⁸ és a ROI (Return on Investment – a beruházás megtérülésének vizsgálata).

A TCO a fenntartási költségekre helyezi a hangsúlyt, míg a ROI-megközelítés az üzleti megtérülés szempontjából vizsgálja az IT-beruházásokat.²⁹ TCO és a ROI esetében megállapítható, hogy az eredmények – az előzetesen figyelembe vett tényezőktől függően – erősen változók lehetnek.

3.6. Public ROI

„Az ár az, amit fizetünk. Az érték, amit ezért kapunk.”

Warren Buffett

Az IKT-beruházások költségei jól becsülhetők, azonban a hasznoké és a megtérülése kevésbé számszerűsíthetők. A közsférában ráadásul azzal a problémával is szembe kell nézni, hogy az érték többlet nem feltétlenül ott jelentkezik, ahol nyújtottak egy szolgáltatást, vagy ahol megvalósították az IKT-beruházást. Az ügyintézési idő lerövidülése például mindkét fél számára előnyt jelent, míg a támogató, háttérfolyamatok (back office) automatizálása, felgyorsulása is átadódhat a front office kiszolgálás felgyorsulására vagy éppen elektronizálása révén az állampolgárok részére.

Jenner (2009) széleskörűen elemzi az adófizetők pénzből finanszírozott kormányzati beruházások hasznait és értékét. A közigazgatás speciális igényeire az SAP kezdeményezésével és támogatásával dolgozta ki a New York-i Egyetemen működő Center for Technology in Government a Public ROI-módszertant, amely abban segít a kormányoknak, hogy a pusztán pénzügyi mérőszámokon túlmutatva vizsgálják az IT-beruházások megtérülését. A Public ROI kimutatja a kormányzati szektorban végrehajtott intézkedések átláthatóságát s azokat az előnyöket, amelyeknek pozitív hatását a választópolgárok és a politikusok egy-

²⁸ A TCO-t a Gartner Group piackutató vállalat fejlesztette ki 1987-ben.

²⁹ Az informatikai beruházások megtérülésével kapcsolatban lásd: BÓGEL–FORGÁCS 2003; illetve RAFFAI 2006; továbbá: A Közbeszerzési Hatóság útmutatója az életciklusköltség-számítási módszertanokról (2017).

aránt széles körben élvezhetik. A módszertan alapja a tényleges megtérülés azonosításához és számszerűsítéséhez használható értékelemzési keretrendszer (public value framework) (CRESSWELL–BURKE–PARDO 2006).

Az elemzés komplex megközelítéssel vizsgálja, hogy milyen típusú hatást gyakorolnak a célcsoportokra a kormányzati informatikai fejlesztések. Ezeket a hatásokat az alábbi hat kategóriába lehet sorolni (CRESSWELL–BURKE–PARDO 2006):

- Pénzügyi hatás: jelenlegi vagy várt jövedelemre, eszközértékre, kötelezettségekre, jogosultságokra, vagyoni helyzetre, illetve ezek kockázataira gyakorolt hatás.
- Politikai hatás: kormányzati intézkedésre vagy politikára gyakorolt személyes vagy vállalati befolyás, politikai pártokra vagy a jelenlegi, illetve jövőbeni állami hivatal betöltő személyekre gyakorolt befolyás.
- Társadalmi hatás: családi vagy közösségi kapcsolatok, társadalmi mobilitás.
- Stratégiai hatás: gazdasági, politikai előnyökre, lehetőségekre, célokra, innovációs, illetve tervezési erőforrásokra gyakorolt hatás.
- Ideológiai hatás: morális vagy etikai elkötelezettségre, kormányzati intézkedésekkel, politikai és társadalmi eredményekkel való egyetértésre kifejtett hatás.
- Bizalmi hatás: a hivatalnokok megbízhatóságába, feddhetetlenségébe és legitimitásába vetett bizalom.

Összegzés

Lanvin már 2003-ban rámutatott annak a kérdésnek a fontosságára, hogy a modern IKT-eszközök milyen mértékben válnak a hétköznapi élet szerves részeivé, milyen gyors az elterjedésük, valamint hogy a társadalom tagjai milyen hozzáférési eséllyel és milyen használati attitűdökkel rendelkeznek. A hozzáférési és a szabályozási környezet létrehozásában, valamint a használati magatartásformák kialakításában fontos szerep hárul a kormányzatokra. Világszerte megfigyelhető, hogy a kormányzatok az IKT területéhez kapcsolódó területeket, a hazai és nemzetközi piaci feltételeket kisebb vagy nagyobb mértékben megpróbálják közvetlenül befolyásolni. A kormányzatok célja, hogy megteremtsék a megfelelő környezetet az innovációhoz és a növekedéshez. A beavatkozások egyre inkább nem a vevő, hanem a fejlődést előmozdító vezető szereplő szemszögéből történnek. A kormányzatokra vezető szerep hárul a megfelelő IKT-környezet megteremtése területén: nemzeti prioritás előtérbe helyezése, jövőkép kialakítása, az IKT-eszközök adaptálása, projektek indítása a kormány-szerveknél és a közszektorban, például az e-kormányzás népszerűsítésével.³⁰

A tanulmány komplex megközelítésben mutatta be a szoftverek kérdéskörét, összetettségét, valamint rávilágított arra a Roadmap for Open ICT Ecosystem (2005) dokumentumban is bemutatott tényre, hogy a nyílt forráskódú szoftverek a kormányzatok számára is

³⁰ Magyarországon a „kormány, széles körű szakmai és társadalmi egyeztetést követően, az 1456/2017. (VII. 19.) Korm. határozattal döntött a Digitális Jólét Program kibővítéséről, a Digitális Jólét Program 2.0 elfogadásáról. A több mint 20 új fejlesztési programot tartalmazó stratégia a magyar gazdaság, az állami működés és a magyar társadalom digitális fejlesztésének szinte valamennyi területén megfogalmazza a digitalizációt támogató programokat”. Elérhető: www.kormany.hu/hu/miniszterelnoki-kabinetiroda/digitalis-jolet-program/hirek/digitalis-jolet-program-2-0-attores-a-digitalis-fejlesztésekben (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)

lehetőséget biztosíthatnak, hogy az IKT használata területén visszaszerezzék az irányítást és az ellenőrzést, megszüntetve a függőségüket egyetlen szállítótól, miközben biztosítják az állami IKT- és adatrendszerek hosszú távú szabványos fenntarthatóságát.

Fogalmak

- bezártság
- copyright
- digitális szakadék
- Egységes Monitoring Információs Rendszer (EMIR)
- FLOSS: Free/Libre/Open Source Software
- GNU
- hálózati hatások
- interoperabilitás
- méretgazdaságosság
- Nyílt Forráskódú Definíció (OSD)
- nyílt forráskódú szoftverek
- proprietary software
- Public ROI
- ROI (Return on Investment – a beruházás megtérülésének vizsgálata)
- szabad szoftver
- Szabad Szoftver Mozgalom
- szabvány
- szoftver
- szoftverlicenc
- szoftverlicenc-szerződés
- teljes birtoklási költség (TCO – Total Cost of Ownership)
- tranzakciós költségek
- zárt forráskódú szoftverek

Áttekintő kérdések

1. Hogyan mondaná el egy felettesének, hogy mi a különbség a nyílt és a nem nyílt forráskódú szoftverek között?
2. Ön használ nyílt forráskódú szoftvereket?
3. Érveljen a közigazgatásban a nyílt forráskódú szoftverek használata mellett, használja a tanult mutatókat, jellemzőket!
4. Ha Ön a magyar kormány korlátlan döntéshozója lenne, milyen döntéseket hozna a nyílt forráskódú szoftverekkel kapcsolatban?
5. Ha Ön egy kis- vagy középvállalat vezetője lenne, használna nyílt forráskódú szoftvereket? Miért?

Felhasznált irodalom

- A Közbeszerzési Hatóság útmutatója az életciklusköltség-számítási módszertanokról (2017). *Közbeszerzési Értesítő*, 35. sz. Elérhető: www.kozbeszerzes.hu/kozbeszerzes-z/magyar-jogi-hatter/kozbeszerzesi-hatosag-utmutatoi/kozbeszerzesi-hatosag-utmutatoja-az-eletcikluskoltseg-szamitasi-modszertanokrol (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)
- A szabad szoftver definíciója. Elérhető: www.gnu.org/philosophy/free-sw.html (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)
- Audit Report (2007): Office of the State Auditor’s Report on the Examination of the Information Technology Division’s Policy for Implementing the Open Document Standard. Elérhető: www.mass.gov/auditor/docs/audits/2007/200608844t.pdf (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)
- BESSEN, James (2002): What Good Is Free Software? In HAHN, W. Robert ed.: *Government Policy Toward Open Source Software*. Washington D.C., AEI-Brookings Joint Center for Regulatory Studies. 12–33.
- BÖGEL György – FORGÁCS András (2003): *Informatikai beruházás – üzleti megtérülés*. Budapest, Műszaki.
- BRYNJOLFSSON, Erik – HITT, Lorin M. (2000): Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance. *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 14, No. 4. 23–48.
- Cisco (2017): 1 milliárd dolláros finanszírozási programot indít a Cisco okosvárosoknak. Elérhető: www.cisco.com/c/hu_hu/about/press/archives-2017/20171130.html (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)
- CRESSWELL, Anthony M. – BURKE, G. Brian – PARDO, Theresa A. (2006): *Advancing Return on Investment Analysis for Government IT. A Public Value Framework*. Elérhető: www.ctg.albany.edu/publications/reports/advancing_roi/advancing_roi.pdf (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)
- Digitális Jólét Program (DJP). Elérhető: [/www.kormany.hu/hu/miniszterelnoki-kabinetiroda/digitalis-jolet-program](http://www.kormany.hu/hu/miniszterelnoki-kabinetiroda/digitalis-jolet-program) (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)
- DUDÁS Ágnes (2005): A szoftver szerzői jogi védelme I–II. *Iparjogvédelmi és Szerzői Jogi Szemle*, 110. évf. 2–3. sz. Elérhető: www.sztnh.gov.hu/hu/kiadv/ipsz/200504/01-dudas-agnes.html; www.sztnh.gov.hu/hu/kiadv/ipsz/200506/01-dudas-agnes.html (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)
- European Interoperability Framework for pan-European eGovernment Services (Version 1.0) (2004). Elérhető: <http://ec.europa.eu/idabc/en/document/3473/5585.html> (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)
- Free Software Licenses. Elérhető: www.gnu.org/licenses/ (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)
- INZELT Annamária (2008): Az üzleti élet szereplőinek részvétele a hazai tudomány- és innováció politika formálásában I. *Európai Tükör*, 13. évf. 12. sz. 28–46.
- JENNER, Stephen (2009): *Realising Benefits from Government ICT Investment: a fool’s errand?* Reading (UK), Academic Publishing International.
- LANVIN, Bruno (2003): Leaders and Facilitators: The New Roles of Governments in Digital Economies. In DUTTA, Soumitra – LANVIN, Bruno – PAUA, Fiona eds.: *The Global Information Technology Report 2002–2003 – Readiness for the Networked World*. Oxford, Oxford University Press. 74–83.
- Nemzeti Infokommunikációs Stratégia 2014–2020. Elérhető: www.kormany.hu/download/a/f7/30000/NIS_vegleges.pdf (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)
- ORMÓS Zoltán (2007): Amit a szoftverlegalitásról tudni érdemes. *Professional Computer Szakmai Nap*. Salgótarján. Elérhető: www.ormosnet.hu/termekek.html (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)
- RAFFAI Mária (2006): *Az információ – Szerep, hatás, információmenedzsment*. Győr, Palatia.

- RAYMOND, Eric S. (2004): *A katedrális és a bazár*. Budapest, Kiskapu.
- SHAPIRO, Carl – VARIAN, Hal R. (2000): *Az információ uralma. A digitális világ gazdaságtana*. Budapest, Geomédia.
- SHY, Oz (2001): *The economics of network industries*. Cambridge, Cambridge University Press.
- SPOLSKY, Joel (2002): Strategy Letter V. Joel on Software. Elérhető: <http://joelonsoftware.com/articles/StrategyLetterV.html> (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)
- STANCO, Tony (2003): Testimony. On Open Source Procurement Policies. Elérhető: <https://web.archive.org/web/20070629175122/>; www.egovos.org/Resources/Testimony (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)
- Szabványügyi alapismeretek. (s. a.). Elérhető: www.muszakiak.hu/tudastar/szabvanyugy/szabvanyugyi-alapismeretek (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)
- TUKEY, John Wilder (1958): The Teaching of Concrete Mathematics. *The American Mathematical Monthly*, Vol. 65, No. 1. 1–9.

Ajánlott irodalom

- A Microsoft története. Elérhető: <https://news.microsoft.com/hu-hu/microsoft-tortenete/> (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)
- Center for Technology in Government. Public ROI – Advancing Return on Investment Analysis for Government IT. Elérhető: www.ctg.albany.edu/projects/proi (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)
- DIBONA, Chris – OCKMAN, Sam – STONE, Mark eds. (1999): *Open Sources: Voices of the Open Source Revolution*. Sebastopol (US–CA), O’Reilly & Associates.
- Európai Unió Nyílt Forráskódú Licenc (2017). Elérhető: <https://joinup.ec.europa.eu/collection/eupl> (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)
- LÁSZLÓ Gábor (2009): *A nyílt forráskódú szoftverek társadalmi-gazdasági hatásainak feltárása a központi kezdeményezések tükrében*. Doktori értekezés. Elérhető: <http://hdl.handle.net/10890/847> (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)
- LŐRINCZ Lajos (2005): *A közigazgatás alapintézményei*. Budapest, HVG-ORAC.
- Open Source Licenses. Elérhető: <http://opensource.org/licenses> (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)
- Roadmap for Open ICT Ecosystem (2005): The Berkman Center for Internet & Society at Harvard University. Elérhető: <http://cyber.law.harvard.edu/epolicy/> (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)
- The MIT Initiative on the Digital Economy (korábban: MIT Center for Digital Business). Elérhető: <http://ide.mit.edu/> (A letöltés időpontja: 2018. 02. 15.)