

## Kiegészítő anyagok

### Összefoglaló jövőkép: Főbb tendenciák

A projekt eredményeinek összefoglalásaként megpróbáltuk összefoglalni azokat a **fő tendenciákat**, amelyek a következő évtized (magyarországi) információs társadalmát – esetenként a jelenlegi helyzettől lényegesen eltérő módon – meghatároz(hat)ják.

A technológiai fejlődés hét fő tendenciájaként az alábbiakat határoztuk meg:

- I. Az infokommunikációs eszközök **teljesítmény** paraméterei tovább növekednek.
- II. Gyakorlatilag teljessé válik az eszközök **összekapcsoltsága**.
- III. Információ-feldolgozó és adatátviteli kapacitások megjelennek a **környezet** tárgyaiban is
- IV. Az informatikai rendszerek működése egyre több **intelligens** vonást mutat.
- V. A rendszerek működésében egyre nagyobb szerep jut a **szolgáltatások** különböző fajtáinak
- VI. Fokozott mértékben **együtműködnek** egymással az infokommunikációs rendszerek felhasználói
- VII. Az infokommunikációs rendszerek működésének minden szempontból való **biztonságossága** egyre növekvő kihívást jelent.

Az alábbiakban ezen a hét **fő tendencián** keresztül ismertetjük a tanulmány fontosabb megállapításait. Minden pontban igyekszünk rövid tömondatokban megfogalmazni azt a **jelentős változást**, amiben az adott tendencia következtében a jövőbeni helyzet el fog térni a jelenlegitől, rámutatva ugyanakkor a várható fejlődés **veszélyeire** is.

#### I. Teljesítmény



*Az infokommunikációs eszközök rohamos teljesítmény növekedése - új paradigmák megjelenésével is támogatottan - folytatódik, aminek eredményeképpen az eszközök teljesítmény korlátai gyakorlatilag megszűnnek a felhasználást befolyásoló tényezők lenni.*

Az infokommunikációs eszközök különböző teljesítmény paraméterei (sebesség, tárolókapacitás, sávszélesség, ...) a vonatkozó tapasztalati törvényeknek (Moore, Ruetters, Gilder) megfelelően alakulnak. Ezért belátható időn belül várható a jelenlegi tendenciák folytatódása. Eközben a gyakorlatban is megjelennek a ma még főleg csak a kutatólaboratóriumokban található új számítási paradigmák is (pl. nano-, bio-, kvantum computing), amelyek további, ma még beláthatatlan méretékű teljesítmény növekedést eredményezhetnek.

Ez, megfelelő rendszertechnikai megoldásokkal (pl. többmagos processzorok) kombinálva biztosíthatja azt, hogy számítástechnikai eszközeink által biztosított kapacitások általában mindig az igények előtt tudnak járni.

Ugyanakkor egyes területeken – pl. beágyazott rendszerek – továbbra is találkozunk a kis méretekből eredő teljesítmény korlátokkal, ami a jövőben is szükségessé teheti az ilyen rendszerek teljesítmény-tudatos tervezését és programozását. Érdekes módon itt megjelenik egy újabb korlátozó tényező: a rendszerek energia fogyasztása is

#### **Jelentős változás:**

**Az informatikai rendszerek használói (és tervezői) számára az eszközök teljesítmény paraméterei nem fognak korlátozó tényezőt jelenteni.**

#### **Veszély:**

**A korlátok nélküli használat lehetősége előmozdíthatja az informatikától való függőség különböző formáinak kialakulását.**

## II. Összekapcsoltság



*A világméretű összekapcsoltság (global connectivity) kiteljesedése oda vezet, hogy egyre ritkábban találkozunk elszigetelten működő informatikai berendezésekkel.*

Az adatátviteli hálózatok technológiájának fejlődése, a sáv szélesség növekedése lehetővé teszi azt, hogy gyakorlatilag minden számítógép mindig kapcsolatban lehessen a világhálóval, azaz a világ összes többi számítógépével. Ennek megvalósításához szükség van a nagyobb címzési lehetőségeket és fokozott átviteli biztonságot megvalósító új internet protokoll (IPv6) elterjedésére is. A teljes összekapcsoltság következtében a

- a felhasználók a világon tárolt bármilyen információhoz hozzájuthatnak és bárkivel kapcsolatba léphetnek;
- a számítástechnikai berendezések felhasználhatják egymás erőforrásait, aminek következtében egy feladat megoldásában több – akár a világ különböző pontjain elhelyezkedő – számítógép vehet részt, megvalósítva ezzel a „hálózat maga a számítógép” elképzelést.

Kialakul a hálózatok új generációja (NGN), amelyekben a különböző átviteli funkciók (adat-, hang, kép-) együttesen kerülnek megvalósításra, az internet protokoll alapján („all-IP”).

#### **Jelentős változás:**

**Nem lesznek elszigetelten működő gépek, minden információ elérhetővé válik**

#### **Veszély:**

**Növekszenek a privát szféra megsértésének lehetőségei.**

### III. Környezet



*Az informatikai és kommunikációs képességek a (személyi) számítógépeken kívül megjelennek a környezet tárgyaiban*

Az informatikai rendszerek a felhasználókkal a végberendezések széles spektrumának segítségével érintkeznek, sokszínűvé válnak az ember-gép kapcsolat eszközei (pl. mobiltelefonok, PDA-k, set-top boxok stb.), ami a (személyi) számítógépek „egyeduralmának” eltűnését fogja eredményezni („*disappearing computer*”).

Ugyanakkor a rendszerek gyakran az ember megkerülésével, közvetlenül is kapcsolatba lépnek a külvilággal („környezet intelligencia”). Ehhez infokommunikációs tulajdonságokkal ellátott, egymással is kommunikáló tárgyak (pl. szenzor- és aktuátor rendszerek) megjelenése, ill. ilyeneknek a mindennapi élet tárgyaiba való beépítése (beágyazott rendszerek) szükséges.

#### **Jelentős változás:**

**Az informatikával az ember nemcsak a számítógépen keresztül kerül kapcsolatba, hanem az az élet minden területén megjelenik.**

#### **Veszély:**

**Kialakulhat az emberben a gépek által való irányítottság érzése.**

### IV. Intelligencia



*Az intelligencia különböző formái szélesebb körben kerülnek alkalmazásra az informatikai eszközökben és szolgáltatásokban, aminek következtében a „gépi gondolkodásmód” egyre jobban közelít az emberéhez, mind az információ feldolgozásban, mind az ember-gép kommunikációban;*

Az informatikai szolgáltatások minőségét egyre inkább az információ kezelésének szintje határozza meg: az, hogy milyen mértékben képes

- 1) egymástól távoli információkat összekapcsolni (asszociáció, társítás),
- 2) rejtett ill. közvetlenül hozzá nem férhető információkat származtatni (következtetés) és
- 3) újrafelhasználhatóvá tenni (tanulás).

Ez megmutatkozik abban is, hogy a felhasználókkal és környezettel folytatott kommunikáció egyre kényelmesebbé, természetesebbé válik.

Az „intelligens” működést megvalósító technológiák kidolgozásánál logikai, matematikai ill. a biológiából vett megközelítéseket is alkalmaznak

### **Jelentős változás:**

**Az informatikai rendszerek viselkedése egyre inkább igazodik az emberi gondolkodásmódhoz.**

### **Veszély:**

**Leszokhatunk az önálló gondolkodásról.**

## **V. Szolgáltatások**



*Az infokommunikációs rendszerek működése egyre nagyobb mértékben épül a különböző szervezetek (vagy berendezések) egymás számára nyújtott szolgáltatásaira, aminek eredményeképpen eltolódik a termékek és szolgáltatások aránya;*

A szolgáltatások különböző fajtái egyre fontosabb szerephez jutnak az informatikai rendszerek működésében, fejlesztésében és üzemeltetésében

- A rendszerek architektúrája nagymértékben épül a (gyakran különböző számítógépeken futó) web-szolgáltatásokra;
- Az alkalmazási rendszerek korszerű fejlesztési módszerei - a megvalósítás módjától függetlenül definiált – szolgáltatásokból építik fel a rendszereket;
- Az informatikai rendszereket egyre inkább (közmű jellegű) szolgáltatás-szerűen üzemeltetik.

Ez nyilvánul abban is, hogy a korábban a felhasználók (személyi) számítógépein futó programok egyre nagyobb része kerül központi szolgáltatásként („hosztolt” módon) végrehajtásra, gyakran a felhasználó adatainak nagy részét is a szolgáltató szerverein tárolva (Office 2.0). Ez egyrészt felvet bizalmi és adatvédelmi problémákat, másrészt a számítástechnika „súlypontját” a személyi számítógépekről a kialakuló nagy adatközpontokba helyezi át („szerverfarmok”).

A fentiek eredményeképpen a „termékek” szerepét egyre több területen a „szolgáltatások” veszik át és ez kihat a szakemberek iránti igények alakulására is: fejlesztők/programozók helyett egyre inkább a rendszerek építését és üzemeltetését végző szakemberekre lesz szükség.

### **Jelentős változás:**

**Az élet legtöbb területén a termékek szerepét a szolgáltatások veszik át.**

**Veszély:**

**Fokozott mértékben leszünk másoknak kiszolgáltatva.**

## VI. Együttműködés



*Széles körben terjednek az infokommunikációs szolgáltatások felhasználói közötti együttműködés különböző formái, ami a kollektív tevékenységek (kommunikáció, alkotás, ellenőrzés stb.) és a virtuális közösségek jelentőségének növekedéséhez vezet;*

Az informatikai eszközök általános összekapcsoltsága elősegíti a felhasználók közötti együttműködési kapcsolatok kialakulását is.

Ennek eredményeképpen tovább terjednek és fejlődnek a különböző tevékenységek együttes végzésének eszközei és módszerei (virtuális közösségek, blogok, wikik, ...). Megteremtődnek a feltételei annak, hogy a felhasználók a webes tartalom passzív szemlélőiből annak aktív létrehozójává váljanak.

A széleskörű együttműködés lehetősége az előállított szellemi javak (tartalmak, programok stb.) létrehozásának karbantartásának és elosztásának új (üzleti) modelljeit hozza létre

Az egyre tökéletesebbé váló virtuális valóság technológiák segítségével az együttműködések szintereként gyakran a virtuális világok is megjelennek.

**Jelentős változás:**

**A felhasználók egyre aktívabb szerepet játszanak az informatikai szolgáltatások létrehozásában és tartalmának előállításában.**

**Veszély:**

**Sok rossz minőségű tartalom és szolgáltatás is forgalomba kerülhet.**

## VII. Biztonságosság



*Növekszik a felhasználóknak az infokommunikációs szolgáltatásoktól való függősége, ami fokozott igényeket támaszt a rendszerek működésének biztonságossága iránt.*

Az infokommunikációs rendszereknek az élet minden területén való széleskörű elterjedése jelentős veszélyforrásokat jelenthet

- a működés megbízhatóságának hiányosságai,
- a tárolt ill. átvitt adatok integritásának és titkosságának sérelme,

- a személyiségi és egyéb jogok esetleges megsértése

vonatkozásában. Ezeknek – az egymástól lényegesen különböző jellegű – problémáknak megvan az a közös vonásuk, hogy a rendszerek iránti bizalom csökkenéséhez vezethetnek, ami az informatikai szolgáltatások elterjedését gátló tényezővé válhat.

Ezért a biztonság, adatvédelem és a személyiségi jogok védelmének szempontjait a jövőben egyre fokozódó mértékben már a tervezés során beépítik a különböző eszközökbe ill. rendszerekbe ill. gondoskodnak a megfelelő szabályozási környezetek kialakításáról.

A biztonságos használatot biztosító eszközök azonban gyakran jelentős erőforrásokat köthetnek le és kényelmetlenséget okozhatnak a felhasználónak. Ezért jelentős kihívást jelent annak elérése hogy a biztonságosság fenti követelményeinek teljesítése a rendszerek „használatosságát” mennyel kisebb mértékben csökkentse.

### **Jelentős változás:**

**A megbízható működést és az adatok valamint személyiségi jogaink védelmét az informatikai rendszerekbe organikusan beépült eszközök biztosítják.**

### **Veszély:**

**A biztonsági eszközök működése jelentősen ronthatja a rendszerek sebességét, használhatóságát.**

x – x – x

Az alábbi táblázat összefoglalja, hogy az egyes fő tendenciák meghatározása a projekt során elvégzett részletes elemzések (“mélyfúrások”) közül leginkább melyeknek az eredményeire épül.

### Részletes elemzések kapcsolódása a főbb tendenciákhoz

	I. Teljesítmény	II. Összekapcsoltság	III. Környezet	IV. Intelligencia	V. Szolgáltatások	VI. Együttműködés	VII. Biztonságosság
1 Korlátlan sávszélesség és tárolókapacitás	✓	✓					
2 Új generációs hálózatok (NGN)		✓					
3 Biológia és IT integrálódása	✓			✓			
4 Nanoelektronika – Lehetőségek, korlátok	✓						
5 A plazatronika	✓						
6 Végberendezések sokszínűsége			✓				
7 Rugalmas ember-gép kapcsolatok			✓	✓			
8 Jelentésalapú technológiák				✓			
9 Szolgáltatásalapú alkalmazáskészítés					✓		
10 Közműszerű IT-Szolgáltatás					✓		
11 Szenzor-rendszerek			✓				
12 Ágensalapú technológiák				✓			
13 Virtuális jelenlét és virtuális világok						✓	
14 Személyi azonosítási technikák							✓
15 Az elektronikus adatállományok archiválása							✓
16 Szellemi közjavak („open source”)					✓	✓	
17 Tartalom előállítás kollektív módszerei						✓	
18 P2P megoldások elterjedése		✓				✓	
19 Privát szférát erősítő technológiák (PET-ek)							✓
20 Biztonság-tudatos fejlesztés, üzemeltetés							✓
21 Az IP alapú televíziózás (IPTV)		✓					
22 A Web 2.0 (és ami mögötte van)		✓			✓	✓	
23 Rádiófrekvenciás azonosítás (RFID)			✓				✓
24 Autonóm mobil robotok				✓			
25 IKT implantátumok			✓				✓
26 Beágyazott rendszerek, intelligens környezetek			✓				
27 Üzleti intelligencia, adatbányászat				✓			
28 Számítógépes szövegértés				✓			