

## ÖSSZEFOGLALÓ

Az 1996 óta működő Nemzeti Hírközlési és Informatikai Tanács (NHIT) a kormány tanácsadó testülete az infokommunikáció (informatika, hírközlés, média) területén. Az NHIT 2004-ben úgy döntött, hogy véleményező és tanácsadó tevékenysége jobb megalapozása érdekében szakmai projekteket indít. Az NHIT szakmai projektjei közül kiemelkedő jelentőségű, a 2005-ben megkezdett „Az Információs Társadalom Technológiai Távlatai” (IT3), amelynek célja, hogy áttekintse az információs és kommunikációs technológiák előrelátható fejlődését az elkövetkező évtizedben. Jelen kötet a az IT3 projekt legfontosabb eredményeit foglalja össze.

Az információs társadalom magyarországi jövőjével kapcsolatban több helyen is folynak elemző-tervező tevékenységek. Az NHIT célja az, hogy ezeket a tevékenységeket egy az infokommunikációs technológiák előrelátható alakulásáról szóló *jövőkép* bemutatásával támogassa, különös tekintettel a Magyarországon a 2010-es években várhatóan hatással lévő tényezőkre.

Egy ilyen jövőkép – amellet, hogy háttéranyagul szolgálhat az információs társadalom kérdéseivel foglalkozó *döntéshozók* számára – megkönnyítheti az infokommunikációs technológiákkal foglalkozó – vagy azok iránt érdeklődő – szakemberek *tájékozódását* a fejlődési tendenciákról, a közeli-távoli jövőben megjelenő termékekről és szolgáltatásokról, az informatika társadalmi-gazdasági szerepének változásairól stb. A projekt keretében kidolgozásra kerülő elemzések a (felső)oktatásban is felhasználásra kerülhetnek.

### 1. A projekt felépítése

Elkészült az infokommunikációs technológiák valamint alkalmazásaik világának egy *Általános áttekintése*, amely a technológiai kínálatnak és a hasznosulási keresletnek összesen tizenkét *témakörén* belül határoz meg mintegy száz részterületet és ad róluk nagyon rövid vázlatos, de a lényeges irányzatokat felmutató ismertetést.

A tizenkét témakörön belül három foglalkozik a *hasznosulási kereslet* legfontosabb területeivel:

- ◇ *Üzlet*: Az informatikai alkalmazások üzleti hasznosulásának modelljei, a termék- és szolgáltatási piac struktúrája, az üzleti-partneri viszonyok az értékelőállító folyamat mentén, tőkekoncentrációs folyamatok, stratégiai szövetségek és egybeolvadások.
- ◇ *Közszolgálat*: A közigazgatás és a társadalmi közszolgáltatások elektronikus kiszolgálásával összefüggő alkalmazások.
- ◇ *Magánfelhasználás*: A fogyasztáshoz, illetve a mindennapi élethez kapcsolódó alkalmazások, beleértve az információs személyiségi jogok, demokrácia és a kulturális identitás kérdéseit is.

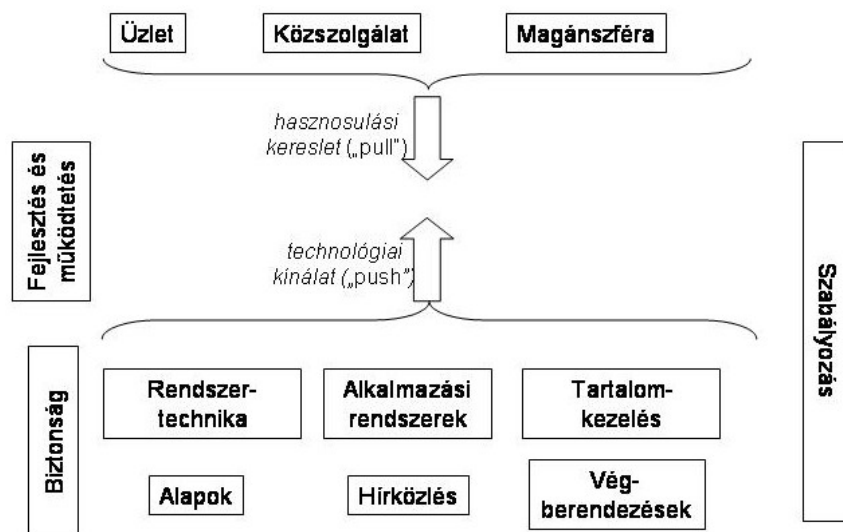
A kereslettel szembenálló *technológiai kínálat* az alábbi hat területre osztva kerül ismertetésre:

- ◇ *Alapok*: Az információ tárolását, feldolgozását és továbbítást végző alapvető berendezések („áramkörök”) technológiái, illetve az ezeket megalapozó természettudományos törvényszerűségek.
- ◇ *Hírközlés*: Az információ átvitelének rendszerei, beleértve az elektronikus hírközlés minden formáját valamint a hálózati topológiákat, a különböző hálózatok összekötését, a hálózati és szolgáltatási szintek együttműködését.
- ◇ *Végberendezések*: Az informatikai berendezések és a külvilág közötti kapcsolat mindenféle formáját megvalósító eszközök (perifériák).
- ◇ *Rendszertechnika*: Az informatikai berendezések és rendszerek felépítésének architekturális alapelvei, konstrukciói.
- ◇ *Alkalmazási rendszerek*: A konkrét alkalmazásokban felhasználásra kerülő nagyobb feladatcsoportok általános megoldását biztosító rendszerek.
- ◇ *Tartalomkezelés*: A különböző információk (adat, szöveg, kép, hang, video stb.) egyéni és csoportos előállítás, fejlesztése, tárolása, rendszerezése, visszakeresése.

Három átfogó témakör keretében olyan kérdésekkel foglalkozunk, amelyek mind a keresleti mind a kínálati oldalon megjelennek:

- ◇ *Fejlesztés és működtetés*: Az informatikai rendszerek létrehozásához (tervezés, implementálás) és üzemeltetéséhez használt módszerek, eszközök és munkafolyamatok.
- ◇ *Biztonság*: Az informatikai eszközök, rendszerek és hálózatok fenyegetettségekkel szembeni védettségének, valamint megbízható működésének biztosítása.
- ◇ *Szabályozás*: Az állam által végzett és támogatott szabályozási tevékenységek teljes spektruma, a régi és új technológiai lehetőségek eredményeképpen létrejövő, illetve módosuló társadalmi viszonyok igényeinek figyelembevételével.

A tizenkét témakör összefüggéseit az 1. ábra szemlélteti:



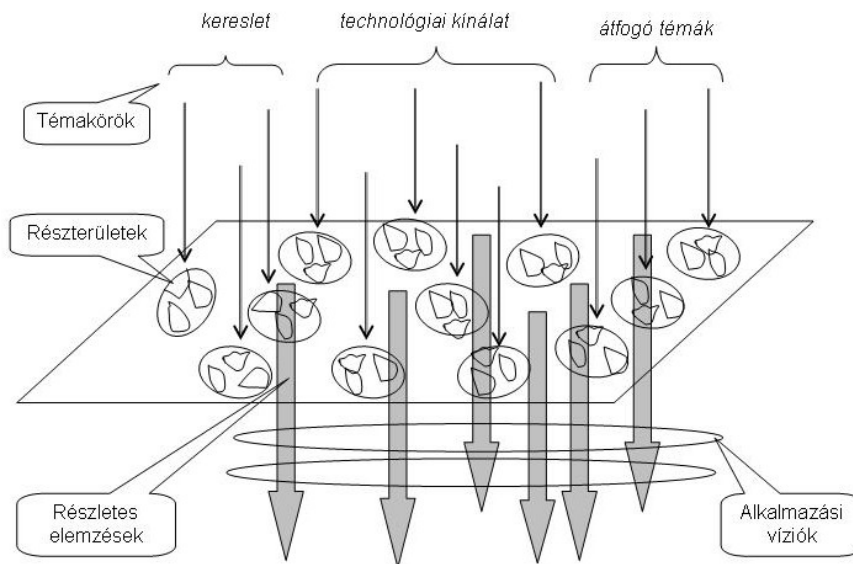
1. ábra: Témakörök összefüggései

Ezután a technológiai kínálat szempontjából legjelentősebbnek tartott mintegy harminc területről – egységes szerkezetben – készült *részletes elemzés készült*. A kiválasztás fő szempontja az volt, hogy ezekkel a területekkel kapcsolatosan fontos, nem-triviális állításokat lehessen megfogalmazni a várható technológiai változásokról a jövő évtized magyarországi információs társadalmára vonatkozóan. A kiválasztás néhány további szempontja:

- jelentős, radikális hatásuk legyen a hasznosulásra,
- több területet befolyásoljanak (interdiszciplinaritás),
- jelenleg még kevésbé ismert jelenségek legyenek.

Elkészült még két „horizontális” *alkalmazási vízió* is, amelyek felvázolják, hogy egy-egy alkalmazási területen, a mélyfúrásokban tárgyalt technológiai jelenségek felhasználásával milyen jövőképek várhatóak.

A fenti szerkezetet a 2. ábra szemlélteti



2. ábra: A tanulmány szerkezete

## 2. Az elemzések áttekintése

### 2.1 Részletes technológiai elemzések

A technológiai kínálat hat témakörének főbb megállapításai és a hozzájuk kapcsolódó elemzések az alábbiakban foglalhatók össze:

**A.** Az „**Alapok**” témakörben az információs és kommunikációs technológiákat megalapozó olyan főbb tudományos diszciplínáknak a fejlődését mutatjuk be, mint az anyagtudomány, (mikro)elektronika, (kvantum)fizika, biológia és a (matematikai) számítástudomány.

A következő részletes elemzések kapcsolódnak ehhez a témakörhöz:

- Korlátlan sávszélesség és számítási teljesítmény:* megmutatja a hardver teljesítmény paraméterek folyamatos javulásának perspektíváit és következményeit az adatátvitel, tárolás és műveletvégzés területein.

- b. *Biológia és IT kölcsönhatásai*: leírja a két terület közötti kapcsolatok mindkét oldalát: egyrészt a számítástechnikai módszerek használatát a biológia különböző területein, másrészt a biológiai alapú módszerek és eszközök alkalmazását új számítástechnikai paradigmák kidolgozásában.
- c. *Nanoelektronika*: elemzi mind a mikroelektronikai komponensek méretcsökkenésének következményeit, mind az olyan teljesen új eszközök kialakításának lehetőségeit, mint például a (szénalapú) nanocsövek.
- d. *Plasztronika*: a szerves anyagok felhasználásának lehetőségeit vizsgálja a mikro- és optoelektronikai áramkörökben.

**B.** A „**Hírközlés**” témakörben a különböző üzleti szereplők és a felhasználók közötti nagyteljesítményű és megbízható adatátviteli kapcsolatok kialakításának módszereit és eszközeit mutatjuk be.

A következő részletes elemzések kapcsolódnak ehhez a témakörhöz:

- a. *Az internet jövője*: azokat a kihívásokat vizsgálja, amelyekkel az internet a társadalom és gazdaság alapvető és kritikus infrastruktúrája szerepének betöltésében találkozhat.
- b. *Újgenerációs hálózatok (NGN)*: elemzi a különböző jellegű tartalmak előírt szolgáltatási minőségben való átvitelét biztosító, egységes protokollal működő hálózati rendszerek kialakításának lehetőségeit.
- c. *Az IP-alapú televíziózás*: a szélessávú szolgáltatások elterjedése és a hálózati kapacitások közel korlátlanra válása következtében megteremtődő új, médiaelérési lehetőségeket és az azok mögött álló üzleti modelleket mutatja be.
- d. *Rádiófrekvenciás azonosítás (és ami utána következik)*: a különböző tárgyakban elhelyezhető, elsősorban azonosítási célú információk kezelésével kapcsolatos fizikai és információs folyamatok leírásával és az ilyen eszközök széleskörű alkalmazási lehetőségeivel foglalkozik.

**C.** A „**Végberendezések**” témakörben az informatikai rendszerek és a külvilág közötti kapcsolatokat megvalósító eszközök bemutatása történik, beleértve mind az ember-gép kapcsolat különböző eseteit, mind azokat a szituációkat, amelyek során a számítástechnikai eszközök közvetlen kapcsolatban állnak a külvilág tárgyaival.

A következő részletes elemzések kapcsolódnak ehhez a témakörhöz:

- a. *Végberendezések sokszínűsége*: az informatikai szolgáltatások elérésének lehetőségét mutatja be a különböző célokra használt eszközökbe épített infokommunikációs képességek segítségével, csökkentve ezzel a hagyományos (személyi) számítógépek szerepét.
- b. *Rugalmas ember-gép kapcsolatok*: önálló, multimodális, az egyénhez intelligensen alkalmazkodó modulokat ír le, amelyek biztosítják a hatékony interakciót az informatikai rendszerekkel.
- c. *IKT implantátumok*: az ember-gép kapcsolat új távlatait elemzi az emberi testhez közvetlenül kapcsolódó eszközök segítségével, vizsgálva mind a gyógyászati, mind az emberi képességek tökéletesítésére gyakorolt hatásokat, továbbá ezek etikai, jogi és szabályozási következményeit.
- d. *Személyazonosítási technikák*: elsősorban az ezen a területen fokozódó szerephez jutó biometriai azonosítás módszereit mutatja be, kitérve a társadalmi vonatkozásaira is.

- e. *Szenzorrendszerek*: ismerteti ezek egyre növekvő szerepét az informatikai berendezések és környezetük közötti kapcsolatot megvalósításában, miközben a hálózatokba szerveződő szenzorok és aktuátorok intelligenciája és kommunikációs képességei növekednek.

**D.** A „**Rendszerteknika**” témakörben a különböző fajtájú rendszerek felépítésének kérdéseivel foglalkozunk, amelyek különböző szintű komponensekből épülhetnek fel, kezdve a (mikro)processzorokkal (illetve azok magjaival) egészen a különböző hálózatokból felépülő rendszerekig. Ennek során olyan általános felépítési elvek is bemutatásra kerülnek, mint a *párhuzamosság* kezelése és a *virtualizáció* használata.

A következő részletes elemzések kapcsolódnak ehhez a témakörhöz:

- a. *Közműszerű IT-szolgáltatás (ITU)*: az olyan központosított informatikai erőforrások előtérbe kerülését írja le, amelyek sok felhasználó informatikai feladatainak szolgáltatásszerű módon való elvégzésére képesek jól definiált szolgáltatás-minőségi kritériumok garantálása mellett.
- b. *Szolgáltatásalapú alkalmazások (SOA)*: az alkalmazási rendszerek olyan előregyártott komponensekből való felépítésének módszereit ismerteti, amelyek gyakran különböző, a hálózatokkal összekötött számítógépeken futnak, meghatározott funkciójú és minőségű szolgáltatásokat nyújtva.
- c. *Privátszférát erősítő technológiák (PET)*: különböző technológiai eszközöket mutat be a magánélet védelmének biztosítására, amelyek rendszerszerűen alkalmazva szabványos rétegeként épülnek be az informatikai rendszerekbe.
- d. *Ágensalapú technológiák*: az autonóm működés képességével rendelkező rendszerkomponensek (ágensek) – valamint az ilyenekből összeállított multiágens rendszerek – alkalmazási lehetőségeivel foglalkozik mind az ember-gép kapcsolatok hatékonyságának növelésében, mind különböző bonyolult feladatok megoldásában.
- e. *Az elektronikus adatállományok közép- és hosszútávú archiválása*: olyan technológiai és szervezési megoldásokat ismertet, amelyek a gyakran változó berendezések és formátumok használata mellett is lehetővé teszik az adatok hosszabb időn keresztüli megőrzését.

**E.** Az „**Alkalmazási rendszerek**” témakörben a különböző alkalmazási feladatok megoldását segítő technológiai megközelítésekkel foglalkozunk, amelyek általános kereteket biztosítanak egy-egy feladatosztály programjainak kidolgozásához.

A következő részletes elemzések kapcsolódnak ehhez a témakörhöz:

- a. *Jelentésalapú technológiák*: olyan megoldásokat ír le, amelyek a különböző adatok értelmének – az emberi gondolkodáshoz hasonló módon való – meghatározása útján segítik az információk hatékony tárolását, keresését és feldolgozását.
- b. *Számítógépes szövegelemzés*: a természetes nyelveken írott szövegek megértésére és különböző célú elemzésére szolgáló módszereket ismerteti, amelyek a korszerű információs és kommunikációs rendszerekben széles körben alkalmazásra kerülnek.
- c. *Üzleti intelligencia*: áttekintést ad a nagy vállalatok és intézmények komplex adatállományainak elemzésére szolgáló különböző módszerekről és eszközökről, rámutatva arra, hogy ezeket a jövőben kisebb szervezetek, sőt egyéni felhasználók is egyre inkább fogják használni.

- d. *Autonóm mobil robotok*: olyan technológiákat ír le, amelyek segítségével a mindennapi élet sok területén (például háztartásokban, egészségügyben stb.) az előforduló tipikus feladatok megoldására alkalmas robotok állíthatók elő.
- e. *Helymeghatározási technológiák*: az objektumok földrajzi (geográfiai) helyére vonatkozó információk előállítására szolgáló eszközöket és módszereket elemzi, melyek széles körben – többek között az egyre népszerűbbé váló helyfüggő mobil alkalmazásokban hasznosulnak.

**F.** A „**Tartalomkezelés**” témakörben a különböző informatikai rendszerek által szolgáltatott és tartalomként használt információ létrehozására, osztályozására, keresésére és tárolására szolgáló eljárások kerülnek ismertetésre.

A következő részletes elemzések kapcsolódnak ehhez a témakörhöz:

- a. *A web 2.0 jelenség (és ami mögötte van)*: a felhasználók teljesebb részvételét és sokoldalú együttműködését biztosító szolgáltatások kialakításának eszközeit vizsgálja a web, mint teljes működési környezet (platform) által nyújtott lehetőségek felhasználásával.
- b. *A tartalomelőállítás és -megosztás kollektív módszerei*: az internetre kerülő tartalmaknak a felhasználók által való előállítására szolgáló „hagyományos” megoldások (blogok, wikik stb.) mellett bemutatja az egyre népszerűbbé váló közösségi hálózatokon működő módszereket is, mint például a mikroblogging.
- c. *Peer-to-peer megoldások elterjedése és hatásuk a tartalomiparra*: azokat az együttműködési módszereket mutatja be, amelyek a különböző gépeken tárolt információk, valamint a számítási kapacitások kölcsönös felhasználásán alapulnak és vizsgálja az ezek mögött álló üzleti modelleket, illetve szabályozási kérdéseket.
- d. *Online közösségi játékok*: ismerteti a virtuális világoknak ezt a fontos – és egyre növekvő gazdasági és társadalmi felhasználással is rendelkező - alkalmazási területét, ahol növekvő szerepük van a mesterségesintelligencia-megoldásoknak, valamint a valós és a virtuális világok összekapcsolásának.

## 2.2 Alkalmazási víziók

Nagyobb alkalmazási területek jövőképeinek komplex, horizontális elemzésére két jövőkép készült.

- *Intelligens otthon*: melynek fő üzenete, hogy egyrészt a különböző korszerű termékek és szolgáltatások felhasználásával az otthon különböző funkciói (munka, tanulás, szórakozás, életvitel támogatás stb.) egyaránt segíthetők, másrészt a különböző feladatcsoportok, mint például épületgépészet, biztonságtechnika, szórakoztatás, munkahely és szociális funkciók közös technológiákba integrálódnak.  
Különböző scenáriók lettek kialakítva az energia árának alakulása valamint az igénybe veendő külső szolgáltatások szintje alapján.
- *Vállalati-irodai munkavégzés*: melynek fő üzenete, hogy a jövő sikeres (üzleti) szervezeteinél az információintenzív tevékenységek végzése egyre nagyobb szerephez jut, felhasználva a korszerű információs és kommunikációs technológiák teljes fegyvertárát, mind a vezetés-tervezés (például adatbányászat, üzleti intelligencia), mind az egyedi munkatársak

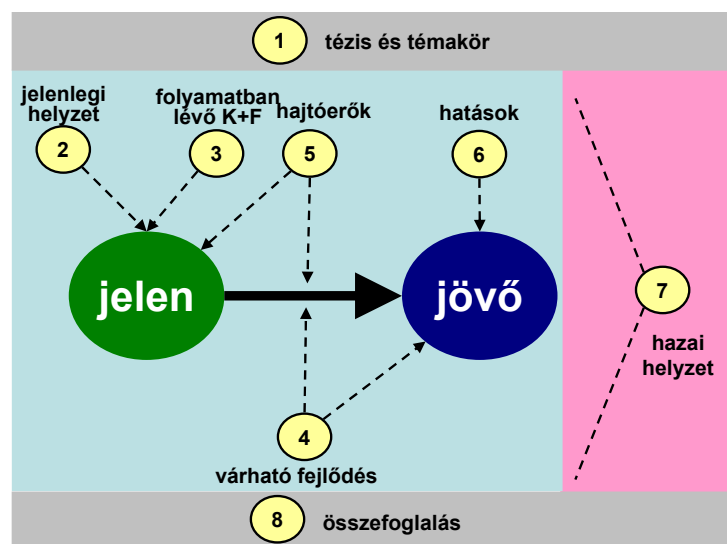
szintjén (például együttműködési módszerek, közösségi hálózatok). Különböző scenáriók lettek kialakítva a vállalati struktúra jellege, illetve a tudásmenedzsment módszerek használatának szintje alapján

### 2.3 Egységes szerkezet

A technológiai kínálat hat témaköréhez tartozó *részletes elemzések* egységes szerkezetben készültek, az alábbi fejezetekkel:

0. *Tézis*: A témakör jövőbeli változásának rövid, lényegre törő és informatív megfogalmazása.
1. *Témakör*: A részletes elemzés tárgyát képező technológia- és jelenségkör körülhatárolása és meghatározása.
2. *Jelenlegi helyzet*: Az adott témakörben jelenleg – a későbbiekben ismertetendő várható fejlődés előtt – fennálló helyzet („state of the art”) ismertetése.
3. *Folyamatban lévő kutatások, fejlesztések*: A témakörhöz kapcsolódó, odatartozó legfontosabb nemzetközi projektek (például ipari innovációs fejlesztések vagy K+F projektek) rövid bemutatása.
4. *A várható fejlődés*: Annak elemzése, hogy a témakör tárgyát képező technológiák fejlődésének eredményeképpen az előző pontban leírt helyzet hogyan változhat a következő tíz évben.
5. *Befolyásoló tényezők (hajtóerők)*: Minden olyan technológiai, gazdasági és társadalmi tényező azonosítása, amely – akár pozitívan, akár negatívan – jelentős hatást gyakorol a fentiekben jellemzett várható fejlődés megvalósulására.
6. *Várható hatások*: A témakör tárgyát képező technológiai változások hatására a technológia, gazdaság és társadalom különböző területein felmerülő új jelenségek, várható haszon, illetve problémák elemzése.
7. *Hazai helyzet*: Rövid áttekintés a szóban forgó technológia hazai vonatkozásairól.
8. *Összefoglalás*: A bemutatott és elemzett témakör rövid áttekintése, tágabb kontextusba helyezése, kitekintés a témakörön kívülre.

Az egyes fejezetek összefüggéseit a 3. ábra szemlélteti:



3. ábra: Egy elemzés fejezeteinek összefüggései

Hasonló szerkezetben készültek az *alkalmazási víziók* is, azzal a különbséggel, hogy ezeknél nagyobb súlyt kaptak a hajtóerők (driverekek) elemzése a PEST-módszer szerint (Political, Economic, Societal, Technological) és minden hajtóerő minősítésre került: egyrészt *hatásának*, másrészt *bizonytalanságának* mértéke szerint (kiemelkedő, nagy, mérsékelt, kicsi). A legnagyobb hatású és legkevésbé bizonytalan hajtóerők alapján alakult ki egy *Áttekintő jövőkép*. Két nagyhatású és nagy bizonytalanságú hajtóerő került kiválasztásra, s ezek szélső értékei mentén négy *Alternatív scenárió* készül és kerül részletesebb kifejtésre

### 3. Főbb tendenciák összefoglalása

A projekt keretében végzett elemző munka eredményei alapján összefoglaltuk a jövő évtized hazai információs társadalmában meghatározónak tekintett átfogó technológiai változásokat. Ennek alapján egy olyan *jövőkép* körvonalazódik, amelynek főbb vonásait az alábbiakban ismertetjük, minden tételnél röviden kiemelve a változás lényegét és veszélyeit, valamint néhány meghatározónak tekinthető termék- ill. szolgáltatáscsoportot.

- I. *A számítógépek és adatátviteli vonalak teljesítményei olyan mértékben növekednek, hogy gyakorlatilag már nem jelentenek korlátot a megoldandó feladatok méreteire vonatkozóan.*

Az infokommunikációs eszközök különböző teljesítményparaméterei (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 (például nano-, bio-, kvantumszámítástechnika), amelyek további, ma még beláthatatlan méretékű teljesítménynövekedést eredményezhetnek. Ez, megfelelő rendszertechnikai megoldásokkal (például többmagos processzorokkal) kombinálva biztosíthatja, hogy a számítástechnikai eszközeink által lehetővé tett kapacitások általában mindig az igények előtt tudnak járni.

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

#### Jelentős változás:

Az informatikai rendszerek használói (és tervezői) számára az eszközök teljesítményparaméterei nem fognak érdemben korlátozó tényezőt jelenteni.

#### Veszély:

A korlátok nélküli használat lehetősége felszínre hozhatja az informatikától való függőség különböző formáinak kialakulását.

- többmagos processzorok
- párhuzamos architektúrák
- nano-, bio-, kvantumszámítások

- II. *Teljessé válik az eszközök összekapcsoltsága, nem lesznek elszigetelten működő számítógépek.*

Az adatátviteli hálózatok technológiájának fejlődése, a sávszélesség növekedése lehetővé teszi, 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 internetprotokoll (IPv6) elterjedésére is. A teljes összekapcsoltság következtében 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-, videokezelés) együttesen kerülnek megvalósításra az internetprotokoll alapján („all-IP”).

Jelentős változás:

Minden információ elérhetővé válik.

Veszély:

Növekednek a privát szféra megsértésének lehetőségei.

- szolgáltatásminőség (QoS)
- újgenerációs hálózatok (NGN)
- mobil internet

### III. *Az információfeldolgozás és adatátvitel lehetőségei megjelennek az embert körülvevő környezet tárgyaiban (például háztartási berendezések, járművek, érzékelők stb.) is.*

Az informatikai rendszerek a felhasználókkal a végberendezések széles spektrumának segítségével érintkeznek, sokszínűvé válnak az ember-gép kapcsolat eszközei (például mobiltelefonok, PDA-k, set-top boxok stb.), ami a (személyi) számítógépek „egyeduralmának” megszűnéséhez vezet („*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 (például szenzor- és aktuátorrendszerek) megjelenése, illetve ilyeneknek a mindennapi élet tárgyaiba való beépítése (beágyazott rendszerek) szükséges.

Jelentős változás:

Az informatikával az ember nemcsak a számítógépen keresztül kerül kapcsolatba, hanem az a mindennapi élet tárgyaiban is megjelenik.

Veszély:

Kialakulhat az emberben a gépek által való irányítottság érzése, fokozódhat az elidegenedés.

- környezet-intelligencia
- hordható berendezések
- mobil multimédia
- elektronikus papír

### IV. *Az informatikai rendszerek működése egyre több **intelligens** vonást mutat.*

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, illetve közvetlenül hozzá nem férhető információkat származtatni (következtetés) és
- 3) szükség szerint újrafelhasználni, módosítani (adaptivitás, tanulás).

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

Az „intelligens” működést megvalósító technológiák kidolgozásánál logikai, matematikai, illetve a (neuro)biológiából vett megközelítéseket is alkalmaznak.

Jelentős változás:

Az informatikai rendszerek viselkedése egyre inkább igazodik az emberi gondolkodásmódhoz.

Veszély:

Egyre több szituációban szokunk le az önálló, fantáziadús, kreatív gondolkodásról.

- ágensek és robotok
- kognitív rendszerek
- adatbányászat
- virtuális világok, játékok

V. *A rendszerekben a **szolgáltatások** különböző fajtái kerülnek előtérbe, a felhasználók egyre inkább szolgáltatásokat és nem termékeket vásárolnak.*

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) webszolgáltatásokra;
- Az alkalmazási rendszerek korszerű fejlesztési módszerei - a megvalósítás módjától függetlenül definiált – szolgáltatásokból építik fel a rendszereket;
- Az informatikai rendszereket egyre inkább közmű jelleggel és szolgáltatás-szerűen üzemeltetik.

Ez megnyilvánul abban is, hogy a korábban a felhasználók (személyi) számítógépein futó programok egyre nagyobb része kerül központi szolgáltatásként („hoszolt” 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, illetve a termékeket szolgáltatásokba „csomagolják.”

Veszély:

Fokozott mértékben leszünk másoknak kiszolgáltatva a szolgáltatások hozzáláncolnak a gyártóhoz.

- szolgáltatásorientált architektúrák (SOA)
- Software as a Service (SaaS)
- szolgáltatásmenedzsment
- IT közművek, „cloud computing”

VI. *Az infokommunikációs rendszerek fokozott mértékben támogatják az őket használó emberek **együtműködésének** különböző formáit.*

Az informatikai eszközök általános összekapcsoltsága elősegíti a felhasználók közötti együtműködési 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.) karbantartásának és elosztásának új (üzleti-gazdasági) modelljeit hozza létre

Az egyre tökéletesebbé váló virtuálisvalóság-technológiák segítségével az együttműködések színtereként gyakran a virtuális világok is megjelennek.

Jelentős változás:

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

- közösségi hálózatok
- file-cserélő rendszerek
- nyílt forráskódú eszközök

Veszély:

Sok rossz minőségű tartalom és szolgáltatás is forgalomba kerülhet, ami csökkenti a bizalmat az elektronikus információkban

## VII. *Az infokommunikációs rendszerek működésének minden szempontból való biztonságossága egyre növekvő kihívást jelent.*

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

- a működés megbízhatóságának hiányosságai,
- a tárolt, illetve átvitt adatok integritásának és titkosságának sérelme,
- a személyiségi és egyéb jogok esetleges megsértése

vonatkozásában. Ezeknek a 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, illetve rendszerekbe, valamint gondoskodnak a megfelelő szabályozási környezetek kialakításáról.

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

Jelentős változás:

A megbízható működést és az adatok, valamint személyiségi jogaink védelmét az informatikai rendszerekbe szervesen és következetesen beépülő eszközök biztosítják.

- Trusted Computing
- biztonsági előírások, szabványok
- személyiségvédő technológiák (PET)

Veszély:

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

## 4. A projekt eredményeinek hasznosítása

Az IT3 projekt anyagait az NHIT rendszeresen, nyomtatott formában megküldi a vezető döntéshozók egy, mintegy százhusz nevet tartalmazó listájára, amelyen a különböző államigazgatási szervek vezető munkatársai mellett a hazai informatikai cégek vezetői, egyetemek informatikai karainak dékánjai és egyéb vezető kutatók, valamint az informatikával foglalkozó civil szervezetek vezető tisztségviselői találhatók meg.

Az NHIT a döntéshozók, a szakemberek és az érdeklődő állampolgárok tájékoztatásának folyamatossága érdekében kéthavi rendszerességgel kiadja az *IT3 Körkép*-et amelynek minden száma mintegy huszonöt, a témakör szempontjából érdekes, figyelemre méltó aktuális *hírt* tartalmaz. Ezen kívül a *Körkép* összes számában található egy *vezércikk*, amely röviden bemutat egy-egy érdekesnek tartott jelenséget, valamint egy cikk az informatikai jelenségek *társadalomtudományi* vonatkozásairól.

Az *IT3 Baráti Társaság* rendezvényeire mintegy százhusz szakember kap meghívást, a többé-kevésbé rendszeres résztvevők száma alkalmanként húsz-harminc. Az általában havonta megrendezett teadélutánokon bemutatásra és megvitatásra kerülnek a projekt elkészülő anyagai.

Az IT3 projekt eredményei elolvashatók és letölthetők a <http://www.nhit-it3.hu> *interaktív weblapról*, amely megjeleníti a projekt valamennyi anyagát [témakör-leírások, elemzések („mélyfúrások), alkalmazási víziók, megatrendek, *Körkép*-hírek és -vezércikkek, fogalmak stb.], ábrázolva az egyes elemek kapcsolatait és lehetővé téve a különböző szempontok szerinti keresést.

Az IT3 projekt együttműködik egy jelentős kaliforniai székhelyű jövőkutató intézettel (*Institute for the Future*, <http://www.iftf.org>), és a projekt eredményeiről előadás hangzott el az Európai Unió „*Institute for Prospective Technological Studies*” intézetének szervezésében tartott Future-Oriented Technology Analysis (FTA) konferencián (Sevilla, 2008. október).

A projekt eredményeit tartalmazó kötet 2008 decemberében jelenik meg a Typotex kiadó gondozásában.

A Nemzeti Hírközlési és Informatikai Tanács az IT3 projekttel olyan szolgáltatást kíván nyújtani a hazai informatikai közélet számára, ami hozzájárul a szakemberek tájékozottságának növeléséhez és ezen keresztül az infokommunikációs technológiák hatékony alkalmazásához a társadalom és a gazdaság valamennyi területén.