



A JÖVŐ INTERNET NEMZETI KUTATÁSI PROGRAM

JINKA 3.0

Bakonyi Péter – Sallai Gyula

Jövő Internet Nemzeti Technológiai Platform

Jövő Internet Kutatáskoordinációs Központ

Budapest, 2015. augusztus



Future Internet Research Coordination Center

TARTALOMJEGYZÉK

A JÖVŐ INTERNET NEMZETI KUTATÁSI PROGRAM CÉLJA ÉS RÉSZTVEVŐI	3
A JÖVŐ INTERNET VÍZIÓJA, KONCEPCIÓI	5
A JÖVŐ INTERNET KUTATÁSI TÉMÁK JEGYZÉKE	7
1. INTERNET ALAPKUTATÁSOK	9
A) Hálózat tudomány (nagy méretű rendszerek jellemzőinek kutatása stb.)	
B) Számítástudomány, számításmélettől a számítógép architektúráig;	
C) Kapcsolódó alapvető technológiák, mint kvantum és nanotechnológia, stb.	
D) Biztonság, kriptográfia	
E) Humán szempontok (viselkedés, bizalom, kognitív folyamatok, társadalmi hálók)	
F) Internet gazdaságtan, játékelmélet	
G) Jog és kormányozhatóság (személyiségi jogok, hálózat semlegesség stb.)	
2. JÖVŐ INTERNET MODELLEZÉSE, ANALÍZISE ÉS TERVEZÉSE	20
A) Hálózat modellezés és teljesítmény analízis	
B) Sorbanállási modellek, forgalomelemzés és tervezés	
C) Kommunikációs rendszerek (moduláció, kódolás, hozzáférés, spektrumhasználat)	
D) Adatközpontok, erőforrás allokációs és optimalizációs módszerek	
E) Hálózatos médiaszolgáltatások vizsgálata (video streaming, VoIP, IPTV)	
F) Életképességi technikák, hibátűrő rendszerek, monitorozás, hibafeltárás, hibalokalizálás	
3. JÖVŐ INTERNET HÁLÓZATI ARCHITEKTÚRÁK	23
A) Követelmények (skálázhatóság, biztonság, szolgáltatásminőség, rugalmasság...) és koncepciók	
B) Internet irányítás: protokollok, eljárások, tartalom elosztás, stb.	
C) Mobil hálózati technológiák: mobilitás kezelés, FMC, hálózati koncepciók, 5G infrastruktúra	
D) Jövő média hálózatok, tartalomtudas hálózatok	
E) Network computing: ubiquitous, grid, felhő számítástechnika	
F) Virtuális hálózatok, szoftver definiált hálózatok, hálózati funkciók virtualizálása	
G) Felhő infokommunikáció (NaaS: Network as a Service, PaaS...)	
4. ADAT ÉS TARTALOM TECHNOLÓGIÁK	27
A) Adat, szöveg és média bányászat	
B) Big Data kihívások (3V: volume, velocity, variety) és megoldások	
C) Szemantikus kereső algoritmusok, tudásfeltárás	
D) Megjelenítés, vizualizáció	
E) Digitális könyvtár funkciók	
F) Médiatartalom feldolgozása, információ menedzsment.	
5. 3D INTERNET ÉS KOGNITÍV INFOKOMMUNIKÁCIÓ	35
A) 3D internet architektúra és médiatartalom	
B) Multimodális ember - gép interfészek, humán - ICT rendszerek	
C) Kognitív infokommunikációs csatornák, kognitív interakciók	
D) Virtuális kollaboráció, 3D internet alapú szabályozás és kommunikáció	
E) 3D és 4D tartalom előállítása és megjelenítése, eszközök és eljárások	
F) Kognitív képességek, kognitív entitás, speechability, mathability	
6. TÁRGYAK INTERNETE (IOT)	41
A) IoT képes technológiák (RFID, NFC...), szenzorok, aktuátorok, energia és spektrumtudatosság	
B) Azonosítási eljárások, nevezés, címzés, IPv6, stb.	
C) IoT eszközök kommunikációja, IoT infrastruktúrák, önmenedzselő hálózati rendszerek	
D) Szoftver megoldások, adatkezelés, biztonsági eljárások, önmenedzselő biztonságos IoT	
E) Szolgáltatástámogató platformok, adatgyűjtő és feldolgozó infrastruktúrák	
7. KIBERFIZIKAI RENDSZEREK ÉS ALKALMAZÁSOK	46
A) Beágyazott és intelligens mérnöki rendszerek fejlesztése	
B) Intelligens gyártási alkalmazások, fizikai folyamatok mérése, szabályozása	
C) Intelligens közlekedési, logisztikai és gépjármű alkalmazások	
D) Intelligens mezőgazdasági és élelmiszeripari alkalmazások	
E) Energiahatékonysági kutatások, zöld ICT rendszerek	
8. JÖVŐ INTERNET KÖZÖSSÉGI ALKALMAZÁSOK	52
A) Alkalmazási platformok és funkciók fejlesztése közösségi érzékeléshez	
B) Intelligens otthon és iroda alkalmazások	
C) Intelligens egészségügyi és jóléti alkalmazások	
D) Intelligens üzleti alkalmazások	
E) Intelligens közigazgatási alkalmazások	
F) Intelligens város alkalmazások	
G) Egyéb intelligens közösségi és kognitív alkalmazások	
9. KÍSÉRLETI RENDSZEREK, SZABVÁNYOSÍTÁS, SZABÁLYOZÁS	63
A) Kísérleti rendszerek, tesztbedek, kísérleti módszerek	
B) Kísérleti szolgáltatások, tapasztalatok	
C) Társadalmi - gazdasági tanulmányok, üzleti modellek	
D) Szabványosítás (kommunikáció, azonosítás, virtualizáció, együttműködés, biztonság)	
E) Szabályozás (műszaki, gazdasági, tartalom)	

A JÖVŐ INTERNET NEMZETI KUTATÁSI PROGRAM CÉLJA ÉS RÉSZTVEVŐI

A Jövő Internet Nemzeti Kutatási Program/Akcióprogram (JINKA) a Jövő Internet Nemzeti Technológiai Platform (FI NTP) és a Jövő Internet Kutatáskoordinációs Központ (FIRCC) kezdeményezésére jött létre 2013 márciusában. A Program alapvető célja az internet technológia és tudomány hazai művelésének ápolása, a hazai jövő internet témakörű kutatási, fejlesztési és innovációs tevékenység nyomon követése, támogatása, szinergiák keresése, együttműködések elősegítése, új kutatási irányok kezdeményezése.

A Program kezdeti listája (JINKA 1.0) a Debreceni Egyetem által vezetett FIRST projekt kutatási programjára épült, összesen 29 témát foglalt magába. A Program azóta folyamatosan kiegészült más kutatási pályázatokban nyertes jövő internet témakörű kutatási témákkal és a Programhoz csatlakozók témajavaslatával (JINKA 1.1...1.4, 2.0...2.4). A 2014 februárjában megjelent JINKA 2.1 már 132 témát regisztrált, és a hazai jövő internet kutatások szinte teljes gyűjteményének volt tekinthető. A JINKA 2.1 szolgált a kutatási eredményeket bemutató *FIRCC Report/Jelentés 2014* angol, illetve magyar nyelvű kiadványok alapjául, amelyek 83 kutatási jelentést tartalmaznak.

A Program felöleli az internet technológia és tudomány legkritikusabb kérdésköreit, a jelen internet kihívásainak vizsgálatát és a jövő internet lehetőségeinek kutatását. A Program témakörei kiterjednek elméleti alapkérdésekre, rendszertехnikai, forgalommodellezési és menedzselési vizsgálatokra, a hálózati architektúra sokoldalú átgondolására és megfelelőbb kialakítására, az információ és hálózathibabiztonságra, a nagyméretű adathalmazok és médiatartalom, ezen belül a háromdimenziós és kognitív tartalom kezelésére és elemzésére, a tárgyak internetének problematikájára, szenzorhálózati problémák megoldására, kiberfizikai rendszerekre és alkalmazásaikra, humán-centrikus, innovatív közösségi alkalmazásokat támogató technológiák kidolgozására és intelligens alkalmazások kialakítására. A Program nyitott technológiai szabványosítási és szabályozási kérdések, kapcsolódó hálózati kísérletek, valamint az alkalmazások életmódra és emberi kapcsolatokra való hatásának vizsgálatát célzó társadalmi kutatások befogadására is.

A Programhoz eddig 37 szervezet (6 alapító, 23 rendes, 8 pártoló tag) csatlakozott, közöttük 12 egyetem, 10 vállalat, illetve vállalkozás, 7 kutató-fejlesztő intézet, illetve kutatóhely, de a tagok között szerepel az Országos Széchényi Könyvtár, a Nemzeti Média és Hírközlési Hatóság, a Hírközlési és Informatikai Tudományos Egyesület (HTE), a Neumann János Számítógép-tudományi Társaság, az Egyetemi Távközlési és Informatikai Központ (ETIK) és a Magyar IPv6 Fórum is. A JINKA tagszervezeteit és programbeli szerepüket az 1. táblázat mutatja.

Jelen kiadás, a JINKA 3.0 bemutatja a jövő internet nemzetközi trendek alapján kialakult jövőképét, felvázolja a jövő internet kutatási témák csoportosítási és azonosítási rendszerét, jelzi az egyes témakörök kutatásának hazai aktivitását, és a kiadvány törzseként megadja a regisztrált kutatási témák leírását és besorolását a 2015. augusztusi állapotnak megfelelően. A JINKA 3.0 145 kutatási téma annotációját tartalmazza.

1. táblázat: A JINKA tagszervezetei és tevékenységük

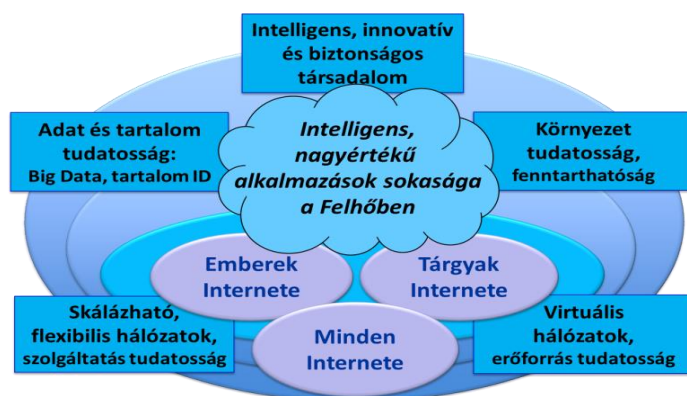
Tagszervezet (2015. augusztus)	Státusz	Témajavaslat	Kutatási jelentés
Debreceni Egyetem (DE)	Alapító	igen	igen
Jövő Internet Kutatáskoordinációs Központ (FIRCC)	Alapító	szervező	szervező
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME)	Alapító	igen	igen
Egyetemközi Távközlési és Informatikai Központ (ETIK)	Alapító	igen	igen
Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Intézet (NIIFI)	Alapító	igen	igen
MTA Atommagkutató Intézet (ATOMKI)	Alapító	igen	igen
AITIA International Zrt.	Rendes	-	-
Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft	Rendes	igen	-
Budapesti Corvinus Egyetem (BCE)	Rendes	igen	-
Campden BRI Magyarország Kft.	Rendes	igen	-
Eötvös Loránd Tudományegyetem (ELTE)	Rendes	igen	igen
Eszterházy Károly Főiskola, Eger (EKF)	Rendes	igen	-
General Electric Hungary Kft	Rendes	-	-
Magyar IPv6 Forum	Rendes	igen	-
Magyar Telekom Nyrt.	Rendes	igen	igen
Miskolci Egyetem (ME)	Rendes	igen	igen
MTA Számítástudományi és Automatizálási Kutató Intézet (SZTAKI)	Rendes	igen	igen
MTA-BME Lendület Jövő Internet Kutatócsoport	Rendes	igen	igen
Neumann János Számítógép-tudományi Társaság (NJSzT)	Rendes	igen	-
Nemzeti Média és Hírközlési Hatóság (NMHH)	Rendes	igen	-
Nyugat-magyarországi Egyetem, Sopron (NymE)	Rendes	igen	igen
Óbudai Egyetem (ÓE)	Rendes	igen	igen
Országos Széchényi Könyvtár (OSZK)	Rendes	igen	-
Pannon Egyetem, Veszprém (PE)	Rendes	igen	-
Pázmány Péter Katolikus Egyetem (PPKE)	Rendes	igen	-
Pécsi Tudományegyetem (PTE)	Rendes	igen	igen
Szegedi Tudományegyetem (SZTE)	Rendes	igen	igen
Széchenyi István Egyetem, Győr (SZE)	Rendes	igen	igen
3DICC Kutatólaboratórium	Rendes	igen	igen
Antenna Hungária Zrt.	Pártoló	-	-
Fujitsu Technology Solutions Kft.	Pártoló	-	-
Hírközlési és Informatikai Tudományos Egyesület (HTE)	Pártoló	igen	-
IBM Magyarország Kft.	Pártoló	-	-
NMH - ITK Párbeszéd Bizottság	Pártoló	-	-
Oracle Hungary Kft.	Pártoló	-	-
Safepay Kft.	Pártoló	igen	igen
SAP Magyarország Kft.	Pártoló	-	-
Összesen	37	28+1	17+1

A JÖVŐ INTERNET VÍZIÓJA, KONCEPCIÓI

A jövő internet kutatása az elmúlt évtized közepén kezdődött. Elindulása formálisan a 2008. márciusi első FIA (Future Internet Assembly) rendezvényen aláírt Bled Declaration-hoz kapcsolható.

A jövő internethez köthető az első jövőképet a japán National Institute of Information and Communications Technology (NICT) készítette 2008-ban az Új Generációs Hálózatok (NWGN – New-Generation Networks) számára, amely kutatási célok, technológiai követelmények fogalmazását célozta meg úgy, hogy az NWGN új értékeivel társadalmi problémák megoldását (energia szűkössége, egészségügyi ellátás, bűnözés megelőzése, technológiai szakadék stb.) és a jövő tudástársadalmának megvalósítását mozdítsa elő. Víziójuk sémáját a jövő internet európai seregszemlék (FIA 2010 Gent, FIA 2011 Budapest és Poznan, FIA 2012 Aalborg, FIA2013 Dublin, FIA2014 Athén) átvették jövő internet víziójukhoz és folyamatosan továbbfejlesztették, a jövő internet általános törekvéseként egy intelligens, fenntartható világot, egy innovatív, biztonságos társadalmat fogalmazva meg.

Az International Telecommunication Union Távközlésszabványosítási szektora (ITU-T) a jövő hálózatok (Future Networks - FN) szabványosításának megalapozásaként készítette el vízióját. Az ITU-T két, egymást kiegészítő megközelítést kombinált: a „top down” módszert, a célkitűzésekből és tervezési szempontokból való kiindulást, és a „bottom up” módszert, a szóba jövő, viszonylag már érett technológiákból való építkezést. Az ITU-T Y.3001, 3011, 3021 és 3031 Ajánlásai (Recommendations) olyan alapvető célokat azonosítanak, amelyek a jelenlegi hálózatok tervezése során még nem kaptak elegendő figyelmet. A jövő internetéhez hasonlóan az Ajánlások FN-t úgy írják le, mint a kommunikációs, számítási és tárolási erőforrások, (együtt: hálózati erőforrások) egységes infrastruktúráját, amely összekapcsolja és összehangolja az emberek, tárgyak (dolgok), tartalmak, számítógépek és felhők jövőbeni internetét.



1. ábra. Jövő internet vízió, a NICT, ITU és FIA víziók alapján

Az 1. ábra szerinti jövő internet vízió a NICT kutatásorientált víziójának és az ITU szabványosítás-orientált víziójának formai és tartalmi kombinációja, amely számításba veszi a FIA seregszemlék eredményeit is. Az ábra demonstrálja a három koncepciót, az emberek internetét, a tárgyak internetét és holisztikus kiterjesztésüket, a minden internetét, mint a vízió pilléreit, megjelöli a trendeket reprezentáló öt stratégiai célkitűzést és jelzi az intelligens, nagy értékű, felhőben szolgáltatásként nyújtott alkalmazások sokaságát. A stratégiai célkitűzések az NWGN és FN víziók célkitűzésein és a kutatási trendeken alapulnak, és az alábbiak:

- **A skálázható, flexibilis, szolgáltatás tudatos hálózat** célkitűzése egy kapacitásában bővíthető, funkcionálisan rugalmas hálózati architektúrára utal, amely különféle és fejlődő követelményű szolgáltatások széles körét befogadni képes. A jövőbeni hálózati architektúráknak nemcsak a

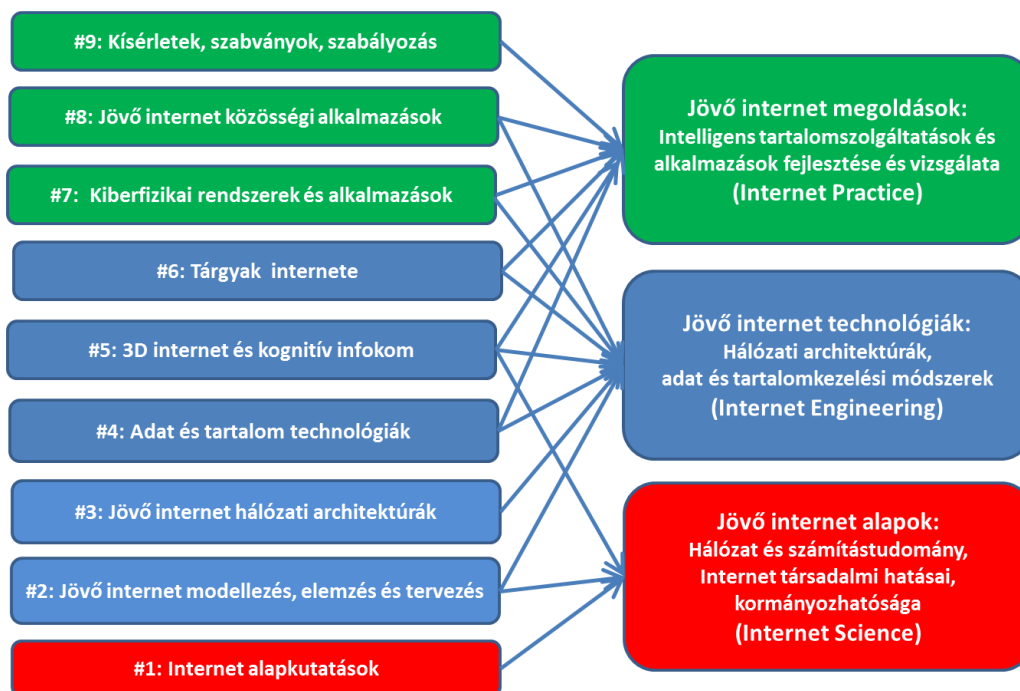
jelenlegi szolgáltatásokat (e-mail, böngészés stb.) kell támogatniuk, hanem az újonnan jelentkező szolgáltatásokat is, mégpedig úgy, hogy az igényelt többlet funkciók a hálózati (kommunikációs, számítási és tárolási) erőforrások és a működési költségek gyökeres növekedése nélkül nyújthatók legyenek. A hálózati architektúrának fejlett mobilitás kezelési képességekkel kell rendelkeznie és képesnek kell lennie - fokozott megbízhatósági és biztonsági követelményű, illetve szuper valós idejű - kritikus szolgáltatások támogatására is. E követelményrendszer teljesítését jelenleg az IPv6 bevezetésében, egy ötödik generációs (5G) holisztikus infrastruktúra kialakításában és a hálózati erőforrások szolgáltatásként nyújtásában, az ún. felhőszolgáltatásokban (Cloud Computing & Networking, NaaS, PaaS, CaaS, SaaS stb.) látjuk.

- **A virtuális, erőforrás tudatos hálózat** célkitűzése a hálózati erőforrások és funkciók virtualizációjára és egy egységes hatékony hálózati erőforrás menedzsmentre utal. A hálózat virtualizációja, amelyet újabban a hálózat szoftverizációjának is neveznek, a hálózati funkciók és erőforrások felbontását, a részek absztrahálását, valamint a virtuális hálózati funkciók és erőforrások szükség szerinti felhasználásával logikailag egymástól elszigetelt, szoftver alapú virtuális hálózatokba (Software Defined Network - SDN) való egyesítését jelenti. Ily módon a szolgáltatások a virtualizált erőforrásokat rugalmasan, programozhatóan vehetik igénybe, és lehetővé válik egy fizikai hálózaton több logikailag elkülönült, virtuális hálózat létrehozása.
- **Az adat és tartalom tudatosság** célkitűzése a nagyméretű adathalmazok (Big Data) kezeléséhez, átviteléhez és hasznosításához kapcsolódik. A tárgyak internete és a különböző médiaforrások sokféle, hatalmas mennyiségű adatot generálnak, beleértve 3D és kognitív tartalmakat is, amelyek hatékony továbbítást és feldolgozást igényelnek. Az adattudomány (Data Science & Engineering) ennek a kihívásnak a megválaszolására bontakozik ki. A kommunikáció a jelenlegi hálózatokban globális helyazonosításon és hely alapú irányításon alapul. A tartalmak azonosításával, azaz ha a különböző adatközpontokban elhelyezett azonos tartalmak azonos tartalom azonosítót (ID) kapnak, a kívánt tartalom egy tartalom ID alapú irányítás révén a legközelebbi adatközpontból elérhető.
- **A fenntarthatóság, környezet tudatosság** célkitűzése az energia tudatosságra és a hatékony spektrum használatra utal, de felölelhet bármilyen más ökológiai szempontot is. Az internet forgalom óriási növekedése az energiafelhasználás intenzív növekedését eredményezi; ezért az energia tudatosság kulcsfontosságúvá vált (Zöld hálózat). Az energia 'minimalizálás', az energiával való takarékoskodás érdekében egyrészt a hálózatok optimalizálására, a forgalmi terhelések és hálózati kapacitások csökkentésére kell törekednünk, másrészt javítani kell az energiafelhasználás hatékonyságát alacsony teljesítményigényű elektronikai eszközök és dinamikus szabályozási technikák alkalmazásával.
- **Az intelligens, innovatív és biztonságos társadalom**, mint a jövő internet általános célkitűzése foglalja magába a társadalmi célokat és szempontokat (társadalom tudatosság, szociális háló, társadalmi kölcsönhatások, kiterjesztett valóság stb.). A kialakuló Digitális Ökoszisztémában (Digital Ecosystem) az internet nélkülözhetetlen infrastruktúrává, közművé válik, a globális hálózathoz való hozzáférés várhatóan az egyik alapvető emberi jog lesz. A jövő internetének tekintetbe kell venni társadalmi-gazdasági célokat, mint az internet kormányozhatóságát (pl. a piacra lépés korlátai, a létesítés és működtetés élettartam költségei, univerzális szolgáltatások), az internet alapú innováció ösztönzését, az információ biztonságot, a személyes adatok védelmét.

A jövő internet alapú alkalmazások (intelligens város, otthon, iroda, intelligens gyártás, közlekedés, energia, agrárium, e-business, e-közigazgatás, e-egészségügy, e-oktatás, 3D média, stb.) mint szoftver megoldások a jövő internet vízió végcélját jelentik. Az alkalmazások fejlesztését segítő a Future Internet Public-Private-Partnership (FI-PPP) szervezésében „FI-ware” felhő alapú generikus alkalmazás-fejlesztő platformot hoztak létre, amely alkalmazási terület specifikus modulokkal egészül ki, mint FI-Content (média, tartalom), FI-Space (közlekedés, logisztika, agrár), FITMAN (gyártástechnológia), FI-star (egészségügy), FINENSCE (megújuló energia), stb.

A JÖVŐ INTERNET KUTATÁSI TÉMÁK JEGYZÉKE

A jövő internet kutatási témákat, közleményeket tanulmányozva, különösen a FIA (Future Internet Assembly) 2010 és 2014 közötti rendezvényeit és kiadványait, a Horizont 2020 munkaprogramját, valamint a Jövő Internet Nemzeti Kutatási Programba (JINKA) regisztrált hazai jövő internet kutatási tevékenységet, azonosíthatjuk a kutatási területeket és a releváns kutatási témaköröket. A kutatási területeket egy rétegmodell szerint rendeztük, amelynek egyes rétegei a jövő internet kutatás fejezeteit képezik, az alapkutatástól kezdve az alkalmazott műszaki kutatásokon keresztül az internet gyakorlatáig. A 2. ábra mutatja a kilencrétegű modellt, a kilenc kutatási fejezetet és azok kapcsolódásait a kutatás-fejlesztés-innováció három fő célterületéhez. Az internet tudomány (Internet Science) képezi a legalsó, alapkutatási réteget, az 1. fejezetet. Felette az Internet Engineering, a mérnöki kutatások, öt réteget alkotnak (2...6. fejezetek). Az Internet Practice, a különféle alkalmazások, kísérleti rendszerek, szabványosítás és szabályozás három réteget képeznek (7...9. fejezetek).



2. ábra. Jövő internet kutatások fejezetei

Kutatási fejezetenként 5 – 7 témakört, összesen 54 témakört definiáltunk. A 2. táblázat listázza a kutatási fejezetek témaköreit, egyidejűleg számszerűsíti a kapcsolódó hazai jövő internet kutatási aktivitást. A táblázat kutatási fejezetenként, azon belül témakörönként megadja a regisztrált témák és a FIRCC Report/Jelentés 2014 kiadványokban szereplő témajelentések számát. Láthatóan egyes témakörökben nincs aktivitás (pl. szabványosítás), máshol pedig intenzív kutatás folyik (pl. intelligens egészségügyi alkalmazások). Feltüntettük az egyes kutatási fejezetek – témajelentést beküldő – szereplőit is.

A kutatási témák azonosítója TNMP alakú, ahol N (1...9) a fejezetet, M (A, B..G, X) a témakört, P a témakörön belüli sorszámot (1, 2...9) jelöli, pl.: T2F7. A téma azonosítóját * követi, ha a téma kutatási eredményeit a FIRCC Report/Jelentés 2014 kiadványok tartalmazzák.

2. táblázat: A hazai jövő internet kutatás aktivitása kutatási témakörök szerint

JÖVŐ INTERNET FEJEZETEK ÉS TÉMAKÖRÖK	T.kör	Téma	Report	Riportálók
1. Internet alapkutatások	7	18	12	DE
A) Hálózat tudomány (nagy méretű rendszerek kutatása, stb.)		3	3	ETIK BME
B) Számítástudomány		4	3	Óbudai E
C) Alapvető Jövő Internet technológiák (beleértve kvantum, nanotechnológiák)		4	2	Pécsi TE
D) Biztonság, kriptográfia		5	3	Szegedi TE
E) Humán szempontok (kognitív rendszerek, társadalmi hálók, bizalom, stb.)		1	0	ELTE
F) Internet gazdaságtan, játékelmélet		1	1	ATOMKI
G) Jog és kormányozhatóság (személyiségi jogok, hálózat semlegesség, stb.)		0	0	
2. Jövő internet modellezése, analízise és tervezése	6	9	7	DE
A) Hálózat modellezés és teljesítmény analízis		2	1	ETIK BME
B) Sorbanállási modellek, forgalomelemzés és tervezés		1	1	BME
C) Kommunikációs rendszerek: kódolás, hozzáférés, spektrumhasználat		2	2	NymE
D) Adatközpontok, erőforrás allokációs és optimalizációs módszerek		2	2	
E) Médiaszolgáltatások vizsgálata (videostreaming, IPTV, VoIP)		1	1	
F) Életképességi technikák, hibátűrő rendszerek, monitorozás, hibafeltárás		1	0	
3. Jövő Internet hálózati architektúrák	7	13	12	ETIK BME
A) Követelmények: skálázhatóság, biztonság, rugalmasság... és koncepciók		1	1	MTA-BME Lendület
B) Internet irányítás: protokollok, eljárások		5	5	BME
C) Mobil hálózati technológiák: mobilitás menedzsment, FMC, 5G infrastruktúra		3	2	MTA SZTAKI
D) Jövő média hálózatok, tartalomtudatos hálózatok		1	1	Széchenyi Egyetem
E) Hálózatos számítástechnika: ubiquitous, grid, cloud		1	1	Óbudai Egyetem
F) Virtuális hálózatok, szoftver definiált hálózatok (SDN)		1	1	Pécsi TE
G) Felhő infokommunikáció (NaaS: Network as a Service, PaaS...)		1	1	
4. Adat és tartalom technológiák	6	22	16	MTA SZTAKI
A) Adat, szöveg és média bányászat		4	3	DE
B) Big Data kihívások (3V: volume, velocity, variety) és megoldások		4	4	ETIK BME
C) Szemantikus kereső algoritmusok, tudásfeltárás		7	5	BME, NymE
D) Megjelenítés, vizualizáció		2	1	Szegedi TE
E) Digitális könyvtár funkciók		4	3	Pécsi TE, Miskolci E
F) Médiatartalom feldolgozása, információ menedzsment		1	0	
5. 3D internet és kognitív infokommunikáció	6	16	8	MTA SZTAKI
A) 3D internet architektúra és médiatartalom		5	3	3DICC Lab
B) Multimodális ember – gép interfészek, humán - ICT rendszerek		4	1	BME
C) Kognitív infokommunikációs csatornák, kognitív interakciók		1	1	Szegedi TE
D) Virtuális kollaboráció, 3D Internet alapú szabályozás és kommunikáció		3	2	
E) 3D és 4D tartalom előállítása és megjelenítése, eszközök és eljárások		1	1	
F) Kognitív képességek, kognitív entitás, speechability, mathability		2	0	
6. Tárgyak internete (IoT)	5	11	6	DE
A) IoT képes technológiák (RFID, NFC, stb.), szenzorok, energia-tudatosság		3	0	ETIK BME
B) Azonosítási eljárások (IPv6, stb.)		2	2	BME
C) Az IoT eszközök kommunikációja: önmenedzselő hálózati rendszerek		2	2	Széchenyi Egyetem
D) Szoftver megoldások, adatkezelés, biztonsági eljárások, biztonságos IoT		1	0	MTA SZTAKI
E) Szolgáltatástámogató platformok, adatgyűjtő és feldolgozó infrastruktúrák		3	2	
7. Kiberfizikai rendszerek és alkalmazások	5	17	5	ETIK BME
A) Beágyazott és intelligens mérnöki rendszerek fejlesztése		6	4	Szegedi TE
B) Intelligens gyártási alkalmazások, fizikai folyamatok mérése, szabályozása		3	1	Óbudai E
C) Intelligens közlekedési, logisztikai és gépjármű alkalmazások		5	0	MTA SZTAKI
D) Intelligens mezőgazdasági és élelmiszeripari alkalmazások		2	0	
E) Energiahatékonysági kutatások, zöld ICT rendszerek		1	0	
8. Jövő Internet közösségi alkalmazások	7	24	11	DE
A) Alkalmazási platformok és funkciók fejlesztése közösségi érzékeléshez		4	2	ETIK BME
B) Intelligens otthon és iroda alkalmazások		2	0	MTA SZTAKI
C) Intelligens egészségügyi és jóléti alkalmazások		9	4	Pécsi TE
D) Intelligens üzleti alkalmazások		2	0	BME
E) Intelligens közigazgatási alkalmazások		0	0	Óbudai Egyetem
F) Intelligens város alkalmazások		5	4	Magyar Telekom
G) Egyéb intelligens közösségi és kognitív alkalmazások		2	1	Safepay
9. Kísérleti rendszerek, szabványosítás, szabályozás	5	15	6	NIIFI
A) Kísérleti rendszerek, tesztbedek, kísérleti módszerek		6	6	MTA SZTAKI
B) Kísérleti szolgáltatások, tapasztalatok		2	0	ELTE
C) Társadalmi-gazdasági tanulmányok, üzleti modellek		5	0	
D) Szabványosítás (kommunikáció, azonosítás, virtualizáció, biztonság)		0	0	
E) Szabályozás (műszaki, gazdasági, tartalom)		2	0	
JINKA 3.0 - 2015. augusztus, 37 tag, ÖSSZESEN	54	145	83	17

1. Internet alapkutatások

Az „Internet tudomány” alapkutatások az internet hálózatoknak és a társadalommal való egymásra hatásának integrált, interdiszciplináris megértését célozzák, felölelve az összes, internetet tanulmányozó tudományterületet (matematika, műszaki, humán, társadalmi stb.). A releváns kutatási témakörök (alfejezetek) az alábbiak:

- A) Hálózat tudomány (nagy méretű rendszerek modellezése, jellemzőinek kutatása)
- B) Számítástudomány, a számításelmélettől a számítógép architektúráig;
- C) Kapcsolódó alapvető technológiák, beleértve kvantum és nanotechnológia, stb.;
- D) Biztonság, kriptográfia;
- E) Humán szempontok (viselkedés, bizalom, kognitív folyamatok, társadalmi hálók);
- F) Internet gazdaságtan, játékelmélet;
- G) Jog és kormányozhatóság (személyiségi jogok, hálózat semlegesség, stb.).

Az 1. fejezet összesen 18 témát tartalmaz.

Téma	Tartalmi leírás
1. T1A1* Infokommunikációs hálózatok elméleti alapjai, jellemzői	A nagy méretű hálózatok vizsgálata az utóbbi időszak jelentős témája. Empirikus vizsgálatok alapján kiderült, hogy sok hálózat (WWW, szociális hálózatok...) skálafüggetlen. Ez más szóval azt jelenti, hogy az aszimptotikus fokszámeloszlás hatványrendben cseng le. A valós hálózatok fejlődésének leírására Barabási és Albert 1999-ben a preferential attachment mechanizmust javasolta (azaz az új csúcs nagy eséllyel a magas fokszámú csúcsokhoz fog kapcsolódni). A modellnek számos módosítása ismert. Például Cooper és Frieze 2003-ban a preferential attachment mellett az egyenletes választást is megengedte. Mi egy általános, N csúcspont kapcsolatán alapuló hálózatfejlődési mechanizmust írtunk le. Ebben megengedett mind a preferential attachment, mind az egyenletes választás. A modellben, amelyben 4 választható paraméter van, a Backhausz és Móri által 2012-ben javasolt, 3 csúcspont interakcióján alapuló modell kiterjesztése. A gráf egyes összetevőinek (csúcsoknak, éleknek, háromszögeknek...) a súlya azt mutatja, hogy hány interakcióban vettek részt. Skálafüggetlenséget bizonyítottunk a csúcsok súlyára és fokszámára is. Tételket bizonyítottunk a rögzített csúcs súlyára és fokszámára, valamint a maximális súly és a maximális fokszám aszimptotikájára. Az eredményeket számítógépes szimulációval is alátámasztottuk. Számítógépes szimulációval vizsgáltuk a modellek keverékeit, továbbá a modellek további jellemzőit. Ezek további elméleti vizsgálatokat vetítenek előre. A diszkrét véletlen struktúrák vizsgálata elméleti alapot adhat a hálózatok vizsgálatához. Az általános elhelyezési séma olyan modellosztály, amely többek között magába foglalja a hagyományos elhelyezési sémát és bizonyos véletlen erdőket. Az általánosított elhelyezési séma esetén több aszimptotikus eredményt értünk el: nagy számok törvényeit, határeloszlás-tételeket. Például nagy számok erős törvényét igazoltuk a véletlen erdőkben lévő, k csúcsot

	tartalmazó fák számára. Definiáltuk a séma újabb változatait, amik aszimptotikáját szintén leírtuk. Például határeloszlás tételeket a k részecskét tartalmazó cellák számáról. Nagy hálózatok matematikai modelljei, a hálózatok fejlődése, a hálózatok elemzése matematikai módszerrel és számítógépes szimulációval, olyan jellemzők meghatározása, mint az aszimptotikus fokszám eloszlás, maximális fokszám, klaszterezettségi együttható. Az általánosított elhelyezési séma, véletlen erdők. <i>DE-IK Fazekas István (FIRST 1.2c)</i>
2. T1A2* Nagyméretű hálózatok és komplex hálózati folyamatok modellezése és vizsgálata	A téma egyrészt nagyméretű hálózatok tulajdonságainak felismerésére, mérésére mintavételezésen alapuló közelítések kidolgozását célozza meg. Ennek során a nagyméretű hálózatokkal kapcsolatos legújabb elméleti (pl. gráf limeszekkel kapcsolatos) eredményeket kívánunk felhasználni a kifejlesztendő megoldásokban. A téma másik célja a nagyméretű hálózatokhoz köthető adat, ill. információ előállítás és továbbítás törvényszerűségeinek megismerése. Célunk olyan leíró és generatív modellek kidolgozása, amik magyarázzák a valós hálózatokon mérhető jelenségeket, feltárják az információ generálásának és átadásának globális törvényszerűségeit, leírják az előállított adat jellemzőit, a folyamatok időbeli mintázatait. További cél a kritikus hálózat folyamatok (pl. vírusterjedés, hálózatok összeomlása) differenciálegyenletekkel való modellezésének megalapozása, a hálózati folyamatok leírásának összekötése a differenciálegyenletek irányításelméletével, valamint annak vizsgálata, hogy a folyamatokat leíró differenciálegyenletekben hogyan jelennek meg a hálózat tulajdonságai, struktúrája. A hálózatok és folyamataik új típusú leírásait a nagyméretű hálózatok által felvetett problémák megoldásához használható új skálázható algoritmusok kidolgozására kívánjuk felhasználni. <i>ELTE Matematikai Intézet, Lukács András</i>
3. T1A3* Nagyméretű hálózatok elmélete, matematikai modellezése	Napjainkra olyan nagyméretű hálózatok alakultak ki, amelyek kezelése, a felmerült problémák megoldása feltételezi a hálózatok matematikailag precíz modellezését. Ezekkel a kihívásokkal csak új elméleti eszközök segítségével lehet szembeszállni. Kutatási irányok: • Legrövidebb utak hossza élsúlyozott véletlen gráfokban: A tervezett kutatás célja inhomogén véletlen gráfok tipikus úthosszainak, átmérőjének meghatározása. • Barabási-féle prioritási modell általánosítása: a cél, hogy matematikailag korrekt válaszokat adjunk olyan kérdésekre, melyeket eddig csak szimulációs eredmények voltak. • Hálózatok generálása fraktálok segítségével: a valós életben előforduló hálózatokhoz hasonló tulajdonságú determinisztikus és véletlen gráf modelleket generálása fraktálok segítségével. • Hálózatok spektrális klaszterezése és szimultán kétszemponos klaszterezése: Spektrális módszereket

	alkalmazunk súlyozott élű gráfok csúcsklasztereinek megállapítására különböző kritériumok alapján: néha minimális normált vágást keresünk, néha pedig olyan reguláris klaszterpárokat, melyek közt és melyeken belül homogén az információáramlás. Erre a célra az ún. normált modularitás mátrix strukturális sajátértékeit használjuk a hozzájuk tartozó sajátvektorokkal. Téglalapmátrixok (pl. kulcsszó-dokument mátrix az internetben vagy microarray-k esetén gének kifejeződése különböző körülmények mellett) kétszemponos (sorok-oszlopok) klaszterezését is vizsgáljuk a transzformált mátrix szinguláris felbontása segítségével, ami az ún. Látens Szemantikus Indexelés módszerének általánosítása. Becsléseket adunk a klaszterpárok regularitására, melyeknél véletlen hatásokat is figyelembe veszünk. <i>ETIK BME-TTK, Matematikai Intézet Sztochasztika Tanszék, Simon Károly (FIRST 1.2e)</i>
4. T1B1* Nemhagyományos számítási modellek és architektúrák	Napjainkban a technológia fejlődésének köszönhetően teret hódítottak a párhuzamos rendszerek (több processzoros számítógépek, szuperszámítógépek, FPGA, GRID technológiák, felhőszámítások stb.), illetve az internet, mint számítási platform is jelentős változásokon megy keresztül. A jövő internet fontos szereplői lesznek azok az architektúrák és technológiák, ahol a felhasználók egyedi igényeiket különféle, egymástól függetlenül rendelkezésre álló heterogén erőforrás kombinációjával elégítik ki, ez pedig szükségessé teszi a rendelkezésre álló erőforrások, szolgáltatások igény szerinti, dinamikusan változó feltételeknek és körülményeknek megfelelő, új típusú szervezését, kompozícióját. Célunk olyan formális modellek, számítási architektúrák kidolgozása melyek hozzásegíthetnek ahhoz, hogy a fenti kihívásokra választ találjunk. A formális nyelvek és automaták elmélete a számítástudomány egyik alapja. A hagyományos automaták segítségével (véges automaták, veremautomaták, Turing gépek) nagyon jól modellezhető a világunk (és a hagyományos informatika, algoritmusok) szekvenciálisan működő része. A párhuzamos eszközök megjelenése és elterjedése szükségessé teszi olyan modellek kidolgozást, amelyek segítségével jól modellezhetőek egyes párhuzamos események, vagy amelyekkel a hagyományosan szekvenciális események egy része párhuzamos feldolgozással, hatékonyabban is megvalósítható. Ilyen téren kutatásaink köthetőek a Petri-hálókhoz, illetve olyan automata modellekhez, amikben az input feldolgozása nem a hagyományos balról-jobbra módon történik (pl. átlátszóbetűs automaták – technikai nevén: Cooperating Distributed systems of stateless deterministic R restarting automata with window size 1 – különböző változatai, vagy a két-fejű – vagy a biológiai motiváció alapján 5'-3' Watson-Crick – automaták. A munka folytatását ezen modellek további

	kiterjesztése, illetve egyéb nemhagyományos paradigma (unconventional, new computing paradigms) bevonása jelenti. Ezek az új paradigmák általában erősen párhuzamos jellegűek (DNS- és membrán számítások, intervallum-értékű számítások) ezért fontos és gyümölcsöző lehet a hagyományos Si alapú számítógépekkel való kapcsolatuk vizsgálata. <i>DE-IK, Számítógéptudományi Tanszék, Nagy Benedek (FIRST1.2.b)</i> Az új számítási paradigmák fontosak lehetnek a jövő internet elméleti alapjainak szempontjából jelentős új interakciós modell kidolgozásában és vizsgálatában is. A nemhagyományos számítási modellek természetmotivált változatai közül különösen érdekes lehet az ún. kémiai számítási modell, mely a természetben zajló kémiai reakciók mintájára született: a számítás eredménye egyszerű építőelemek lokális interakciói segítségével mintegy emergens módon létrejövő globális viselkedésből olvasható ki. Az ilyen kémiai paradigma alapján konstruált számítási rendszerek jellemzően objektumok multihalmazainak (halmazok melyek az egyes elemeket több példányban is tartalmazhatják) mint adatstruktúrának a manipulációján alapulnak. A kémiai elv alapján történő tervezéshez szükséges a rendszer várható működésének ismerete, ezért szükség van ezek elméleti vizsgálatára, a lokális interakciók és a létrejövő globális viselkedés kapcsolatának megértésére. A multihalmazokkal dolgozó számítási modellek terén elért eddigi eredményeink a membrán rendszerekkel (P rendszerekkel) kapcsolatosak. <i>DE-IK, Számítógéptudományi Tanszék, Vaszil György (FIRST 1.2a)</i>
5. T1B2* Halmazapproximációra támaszkodó vizsgálatok	Az informatikai hálózatok, ezen belül az internet napjainkra olyan fejlődési szakaszba érkezett, amelyben az elérhető tartalmak mennyiségi bővülése olyan szintet ért el, amely kikényszeríti új eszközök kifejlesztését. Amikor Bertrand Russell szinte előre látva a jövőt azt írta (An Inquiry into Meaning and Truth), hogy korunk központi problémája az a kérdés, hogy mit tegyünk, hogyan viselkedjünk, miként döntsünk olyan szituációkban, amelyekben hiányzik a bizonyosság, előre látta azt, hogy szükség van olyan elméletekre, amelyek a bizonyosság hiányát kezelni tudják. Az életlen halmazok (rough sets) elmélete azon elméletek egyike, amelyek mind teoretikus mind gyakorlati szempontból jelentős eredményeket mondhatnak magukénak. Az 1970-es évek elején Z. Pawlak lengyel matematikus által kezdeményezett rough set theory nemcsak a homályosság (vagueness), a nem egzakt (unexact) sajátosságoknak egy matematikai modelljét adta meg, hanem az adatbányászattól az FCA-ig (Formal Concept Analysis) számos gyakorlati területen nyert alkalmazást az informatikában. Napjainkban úgy tűnik, hogy az életlen halmazokon alapuló megközelítés

	alapvetően fontos a mesterséges intelligenciában, a kognitív tudományokban, olyan kutatási területeken, mint a gépi tanulás, az intelligens rendszerek, az induktív következtetés, a mintafelismerés, a meteorológia, az ismeretfeltárás, a döntéselemzés és a szakértő rendszerek. Pawlak által kezdeményezett elméletnek természetesen számos általánosítása ismert. Az általánosítások közös vonása az, hogy minden változatban egy tetszőleges halmaz közelítése két irányból (mind alulról, mind felülről) történik meg. A Pawlak által kezdeményezett úton haladó halmazapproximáció legáltalánosabb elmélete az utóbbi években folytatott kutatásaink eredménye. Az általános halmazapproximáció segítségével a jelenségeket egy adott tudásbázisra (és annak korlátozottságára) támaszkodva lehet modellálni. Tekintettel a keretrendszer flexibilitására, számos különböző terület jelenségeit lehet ugyanabban az elméleti keretben modellálni. A létrehozott modellek gyakorlati használhatóságát jelentős mértékben növelik olyan logikai rendszerek, amelyek nem a szokásos halmazelméletre, hanem a halmazok adott tudásbázis alapján nyert approximációjára támaszkodnak. Így a modellek kidolgozása mellett az elmélet a konkrét gyakorlati alkalmazásokban végrehajtható következtetések elemzését is lehetővé teszi. <i>DE-IK, Számítógéptudományi Tanszék, Mihálydeák Tamás (FIRST 1.2d)</i>
6. T1B3 Processzus algebrák	A nagy bonyolultságú és párhuzamosságú hardver-szoftver rendszerek leírására, tervezésére és verifikálására, a hálózati protokollok és osztott algoritmusok specifikálására és helyességük igazolására számos formalizmust vezettek be. Ezek egyikét képezik a processzus algebrák. A terület kialakulásában a számítástudomány és informatika olyan világhírű tudósai vettek részt, mint Tony Hoare, Robin Milner, Jaco De Bakker és Jan Bergstra. A processzus algebrák bevezetésével a hardver-szoftver rendszerek vizsgálata újabb eszközzel gyarapodott. A processzus algebrák lehetőséget adnak a nagy rendszerek szisztematikus felbontása részrendszerekre, és arra, hogy a részek viselkedéséből következtethessünk az egész rendszer működésére. Előtérbe kerültek a processzus algebrákon alapuló (fél) automatikus módszerek. A processzus algebrák alkalmazásra kerültek a webes kiszolgáló rendszerek tervezésében is, pld. a SENSORIA EU projektben, vagy a SCRIBBLE nyelv kifejlesztésében. A tervezett projekt célja a megkezdett vizsgálatok folytatása és kiterjesztése, hogy további eredményekkel járuljon hozzá a processzus algebrák elméletéhez az új kihívásoknak megfelelően. Vizsgálni kívánjuk a processzus algebrákat axiomatikus és algoritmikus szempontból is. A processzus algebrák különböző azonosságelméletekhez vezetnek. Alapvető kérdés az, hogy ezek véges bázisúak-e, vagy mennyire bonyolultak algoritmikus szempontból. Lényegében minden processzus

	algebra rendelkezik a rekurzív processzus definíciók lehetőségével, amelyeket fixpont operátorok segítségével foghatunk meg. Ekkor fontos kérdés az is, hogy vajon az egyes processzus algebrai végesen axiomatizálhatóak-e a fixpont műveletek általános tulajdonságait leíró azonosságok felhasználásával. Az axiomatikus rendszerek olyan formális módszerek alapjait teremtik meg, amelyek felhasználhatók konkrét rendszerek tervezésében, elemzésében és verifikációjában. <i>Szegedi TE, Informatikai Tszcs. Számítástudomány Alapjai Tanszék, Ésik Zoltán</i>
7. T1B4* Nem-klasszikus logikák és alkalmazásaik a kódolás és a mesterséges intelligencia területén	A kutatás célja egyes nem-klasszikus logika-osztályok algebrai/logikai vizsgálata és ezek alkalmazása a címben jelölt területeken. Az alapkutatás különösen a szubstrukturális logikákra irányul, illetve azok algebrai szemantikájára, a reziduált hálókra. A szubstrukturális logikák magukban foglalják egyebek között a klasszikus logikát, az intuicionista logikát, a szuperintuicionista logikákat, a többértékű logikákat, a releváns logikát, a lineáris logikát, a matematikai fuzzy logikákat és ezek nem-kommutatív változatait. <i>Pécsi Tudományegyetem, Jenei Sándor</i>
8. T1C1 Molekuláris kapcsolók, mint informatikai tároló rendszerek	Napjaink paramágneses anyagokra épülő adattárolói az adatsűrűség tekintetében a következő években el fogják érni az elvi határaikat. Ezek a tárolók jelenleg soros módon érik el az adatokat, azaz egyszerre egyetlen bitet írnak vagy olvasnak. Az elérhető legnagyobb írási/olvasás sebesség néhány száz megabit/másodperc körül mozog. Ezek a merev lemezek egyúttal energetikailag sem a leghatékonyabbak. Az internet növekedésének egyik szerves velejárója az adattárolási igények növekedése. Vannak olyan különböző kutatási, ipari területek, adatbankok, ahol egyre nagyobb igény fogalmazódik meg a jelenleg elérhetőnél gyorsabb, nagyobb kapacitású és olcsóbb adattárolási technológiákra. Ipari kutatók szerint egy genetikai kutatás akár 500 GB-nyi adattárolást is igényelhet. Elméleti megfontolások alapján lehetségesnek látszik, hogy fotonok és elektromos tér segítségével hatékonyan lehessen kétállapotú molekulákat oda- és visszakapcsolni két konformerük között. <i>DE-TTK Vibók Ágnes, DE-IK Halász Gábor, ATOMKI Kruppa András (FIRST 1.3)</i>
9. T1C2* Kvantummechanikai elvekre épülő információátvitel, feldolgozás és titkosítás kutatása	A kvantum bolyongás, a véletlen bolyongás általánosítása, a kvantuminformatika elterjedten vizsgált modell-rendszere. Egy mérési protokollal kiegészítve klasszikus sztochasztikus folyamatot kapunk. Ez a kvantum elemet is tartalmazó információforrás egy modellje. A kutatás egyik célja ilyen rendszerek vizsgálata. Információfeldolgozás céljából használt rendszerek kvantumállapotán végzett olyan transzformációkat is vizsgálunk, amelyek megvalósítása alapvető fizikai okok miatt nem lehetséges. Szemidefinit programozással meghatározzuk ezek közelítő megvalósítását, és elemezzük annak tulajdonságait. Alkalmazások a klasszikus információ-

	és bonyolultság-elméletben, valamint kriptográfiában és kriptanalízisben. <i>Pécsi Tudományegyetem, Koniorczyk Máttyás</i>
10. T1C3* Eszközfüggetlen kvantuminformatika	A kvantum-nemlokalitás a kvantummechanika egyik legmeghatározóbb sajátja. Kvantum-rendszerek szeparált részein elvégzett mérések eredményei olyan korrelációkat mutathatnak, amelyeket semmiféle klasszikus mechanizmus nem eredményezhet, mintha az egymástól nagy távolságban levő kvantumobjektumok összehangolnák a hatásukat. A nemlokalitás az úgynevezett Bell-egyenlőtlenségek sértése révén érhető tetten. A nemlokalitás azon túl, hogy a világról alkotott alapvető elképzeléseinket érinti, az eszközfüggetlen kvantuminformáció-feldolgozás alapja. Mivel a korrelációk nem hamisíthatóak, általuk egy készülék elvárt módon való működése anélkül is ellenőrizhető, hogy belső szerkezetének a részleteit ismernénk. Számos kvantuminformatikai feladat, mint a kvantumtitkosítás, vagy bizonyíthatóan véletlen számok előállítása, elvégezhető, és lényegesen biztonságosabbá tehető ily módon. Egyik célunk, hogy ezen elvek alapján dolgozzunk ki új eljárásokat. Ugyancsak tervezzük hatékony protokollok kidolgozását több résztvevős elrendezésekben, kihasználva a többrészesek nemlokalitás gazdag struktúráját. A nemlokalitás fogalma szorosan kapcsolódik a kvantummechanika egy másik alapvető jellegzetességéhez, az összefonódottsághoz. Mindkét sajátosság erőforrásként jelenik meg kvantuminformatikai feladatokban, de az egymáshoz való viszonyuk még jelenleg sem tökéletesen tisztázott. Ezen irányban is tervezünk előrelépni. <i>ATOMKI Vértesi Tamás, Pál Károly Ferenc</i>
11. T1C4 Kvantum kommunikáció és informatika információelméleti vonatkozásai	A kvantum mechanikai elvekre épülő informatikai és kommunikációs megoldások napjainkra kezdik elérni azt a kiforrottságot, ami lehetővé teszi a gyakorlatba történő átültetésüket. Ebből következően felértékelődnek azok a vizsgálatok és kutatások, melyek a kvantum algoritmusok és kommunikációs protokollok teljesítőképességének és hatékonyságának elvi határait kívánják meghatározni. Másfelől a kvantum mechanikai jelenségek nemcsak hatékonyságban jelenthetnek előre lépést, hanem új távlatokat is nyithatnak a távközlésben és informatikában. Projektünkben többek között a kvantum csatornák szuperaktiválásának, a többvívós klasszikus rendszerek kvantumos környezetben történő általánosításának és a 2. generációs kvantum kulcsszétosztó protokollok hatótávolság-növelésének lehetőségeit vizsgáljuk. <i>BME Hálózati rendszerek és szolgáltatások tsz. Imre Sándor</i>
12. T1D1* Bizalmas adatok védelme, kriptográfiai protokollok	A jövő internete lényegében a Föld minden polgára számára elérhető lesz, és őt is elérhetővé teszi. Nagyon sok gyakorlatlan, felelőtlen vagy éppen rosszindulatú felhasználóval kell számolni. Egyre több eszközön keresztül, pl. mobiltelefonok, táblagépek, e-book olvasók, fénymásolók,

	stb. tudunk szörfölni, egyre közelebb kerülünk a mindenütt jelen levő (ubiquitous) számítástechnikához. Az alkalmazások és az interneten keresztül küldött rohamosan növekedő mennyisége tartalmaz személyiségi jogokat érintő, illetve értékes adatokat, ami számos alapkutatási témát vet fel. <i>DE-IK, Pethő Attila (FIRST 1.1)</i> Az internet egyre több és többféle hálózatba kötött eszközei jelentős mennyiségű magán és intézményi, üzleti bizalmas adat továbbítását végzik. Ezzel együtt a hozzáférési jogosultságok rendszerének komplexitása is nő. Célunk olyan privacy preserving kriptográfiai protokollok kifejlesztése, amelyek alkalmasak a komplex jogosultságok kezelésére, mind az adatok továbbítása, mind feldolgozásuk során. <i>ELTE Matematikai Intézet, Sziklai Péter</i>
13. T1D2* A biztonságos internet megteremtése	Az internet már ma is az információs társadalom alapvető, kritikus infrastruktúrája, így működőképességének fenntartása, illetve a rajta keresztül történő biztonságos kommunikáció biztosítása alapvetően fontos. A növekvő internethasználat miatt a támadások száma és a kiber-bűnözés is várhatóan jelentősen növekedni fog a következő években. A ma használatos megoldások fejlesztésén kívül jelentős hangsúlyt kapnak az új hálózati paradigmákon alapuló biztonságos megoldások. A kutatás elsősorban a rosszindulatú programok (malware) detektálására és analizisére, valamint a malware támadásokból származó incidensek kezelésére fókuszál. <i>BME-HIT, Buttyán Levente</i>
14. T1D3* A jövő internet szoftver biztonsági kérdései	Cél a jövő internet elmélet alapok erősítése az alkalmazások biztonsága érdekében. A kódolási hibák, sérülékenységek születésének elmélete. Alkalmazási hibák kihasználása, kártékony kódok lefuttatásának lehetőségei. Rosszindulatú programok terjedése, a jövő botnetjei. Alkalmazás védelmi megoldások kutatása. <i>Óbudai Egyetem, Erdődi László</i>
15. T1D4 Hálózatbiztonsági eljárások, tűzfal modellek és szabályok	A tűzfal biztosítja a helyi hálózatnak az internethez való kapcsolódását. Term-átíró rendszer alkalmazásával adják meg a tűzfal alkotórészeit: a szűrési és a fordítási szabályokat. Ez a megadás lehetővé teszi a tűzfalak összehasonlítását, a tűzfal strukturális elemzését, a lekérdezés elemzését, és a tűzfalak kompozíciójának formális leírását. Így egy helyi hálózat biztonságát írják le. A term-átíró rendszerek elméleti eredményeinek alkalmazásával a tűzfal biztonsági tulajdonságait adják meg. E téma ezeket az eredményeket fejleszti tovább. Kibővítjük az elméleti eredményeket, megvizsgáljuk, hogy az elméleti eredményekre támaszkodva hogyan növelhetjük meg a tűzfalak hatékonyságát és a helyi hálózatok biztonságát. Megvizsgáljuk, hogy az általános term-átíró rendszerekre eldönthetetlen tulajdonságok közül melyek dönthetőek el speciális term-átíró rendszerekre. Ilyen tulajdonságok a term-átíró rendszerek megállása, konfluenciája, alap termék feletti konfluenciája.

	Tanulmányozzuk az elérhetőségi problémát. Az elért elméleti eredményeket felhasználjuk a tűzfalak megadására és elemzésére, a hálózati biztonsági eljárások és a proxy szerverek tanulmányozására. Garantáljuk a hálózati biztonsági eljárás teljességét és ellentmondás mentességét. <i>Szegedi TE Informatikai Tszcs. Számítástudomány Alapjai Tanszék, Ésik Zoltán</i>
16. T1D5 Kritikus rendszerek biztonsága	Az utóbbi években feltárt célzott támadások (Stuxnet, Duqu, Flame, stb.) egyértelműen bizonyítják, hogy kritikus infrastruktúráink informatikai védelme nem hatékony. A kifejlesztendő biztonsági keretrendszer ezt a hiányt igyekszik pótolni. A keretrendszer honeypot technológiára, statikus és dinamikus program-analízis eszközök alkalmazására, valamint anonimizált incidens információ megosztásra épül. A projekt újdonságtartalma abban áll, hogy ismert biztonsági technológiákat és mechanizmusokat kombinálunk újszerű módon egy hatékony védelmi és incidens kezelési rendszer létrehozására figyelembe véve a kritikus infrastruktúrák sajátosságait. Mindemellett az egész self-tracking terület, és ennek magánszférát védő megoldásai még gyerekcipőben járnak. Ez az iparág még a töredezettség fázisában van, számos versengő technológia közül még nem dőlt el, melyik is lehet az iparági standard. A Magyar Nemzeti Csomópont erős matematikai hátterére alapozva jelentős újítás érhető el ezen a területen. <i>EIT ICT Labs, BME, ELTE közös, (NFÜ támogatás) Buttyán Levente (BME), Sziklai Péter (ELTE),</i>
17. T1E1 A bizalom szerepe a digitális világban	Számos kutatás eredménye azt mutatja, hogy az internet használat elterjedésének - különösen a gazdaság, vagy a privát adatokat érintő szférában - nem csak a technikai biztonság és a jogi és technikai eszközökkel meghatározott adatvédelem, hanem az emberek és szervezetek a biztonság és adatvédelem iránti bizalma, az ezek működőképességébe vetett hit is meghatározó tényező. A Corvinus Egyetem, mint az EU országokban szerveződött Trust in Digital Life (TDL) Konzorcium tagja részt vesz azokban a nemzetközi kutatásokban, amelyek a digitális világ iránti bizalom kérdéseit vizsgálja. A kutatások középpontjában az Open Trusted Stack koncepció, a felhő alapú számítástechnika megbízhatósága és az iránta megnyilvánuló bizalom, valamint ezek gazdasági és társadalmi – munkaerő-piaci – hatásai állnak. A FILAB a hazai vállalkozások bevonásával adaptálja a nemzetközi eredményeket és feltárja a hazai specifikumokat ezen a területen. <i>Budapesti Corvinus Egyetem, FILAB, Gábor András</i>
18. T1F1* Játékelméleti megközelítések az internet gazdaságban	Az internet szolgáltatók ökoszisztémája fenntarthatóságának érdekében fontos megvizsgálni a szolgáltatók gazdasági kapcsolatait, mind a szolgáltatók közötti, mind a szolgáltatók és az előfizetők közötti interakciókat. A játékelmélet alkalmazása olyan esetekben lehet hatékony, ahol a probléma résztvevőinek döntéseiben mások döntései is szerepet

	játszanak. A játékelmélet először közgazdasági problémáknál kapott először szerepet, alkalmazása jelenleg is itt a legszélesebb körű. Ebből fakad az jövő internet piaci és evolúciós kérdéseinek megoldásában való alkalmazhatósága. Jellegéből fakadóan a játékelmélet a szolgáltatások, így az internet szolgáltatások szabályozásának tudományos megalapozásához meghatározó mértékben járulhat hozzá. Az alábbiakban olyan problémaköröket mutatunk be, amelyek modellezésében a játékelméleti megközelítést alkalmazzuk. • <i>Árképzés.</i> A jövő internet egyik fontos eleme a szolgáltatások árképzése. Mivel az árazási döntések stratégiai döntések, játékelméleti eszközök segítségével lehet megvizsgálni a szolgáltatók árazási döntéseit és ezeknek következményeit. Az árazási döntések a felhasználók viselkedésétől is függenek. A felhasználók viselkedése, elsősorban az előfizetők hűsége, a szolgáltatások nyereséges üzemeltetésében fontos szerepet játszik. Az előfizetői hűség szerepére jó példa a hűségnyilatkozat, melyet a szolgáltató és az előfizető köt egymással. A felhasználó egy adott időre garantálja, hogy nem vált szolgáltatót, ezért cserébe kedvezményes áron veheti igénybe az adott szolgáltatást. Ráadásul a kedvezmények mértéke függ a hűségnyilatkozat időtartamától is, vagyis valóban szoros kapcsolat van az előfizetői hűség és az árképzés között. Az előfizetők jelentős hányada hűséges a szolgáltatójához, empirikusan kimutatták az előfizetői hűség hatását az internet szolgáltatások árképzésére. Játékelmélet segítségével tervezünk elemezni árképzések hatékonyságát ezekben a helyzetekben. • <i>Erőforrás menedzsment, frekvenciaárverés.</i> A frekvenciaárverés játékelméleti elemzése a játékelmélet alkalmazásának legtipikusabb esete, amely segít az árverezendő frekvenciasávok meghatározásában és az árverési eljárás típusának és algoritmusának kialakításában. A játékelmélet alkalmazásának azonban - természetéből és jelenlegi kidolgozottságából fakadó - korlátai vannak. Nem ismertek megfelelő megoldások, például az árverési tárgyak és azok csoportjai együttes árverésének kezelésére, vagy az összebeszélés kooperatív (koalíciós) játékkal való modellezésére. • <i>IPv4 – IPv6 átmenet.</i> Az allokálatlan IPv4 címek száma rohamosan csökken, az IPv6 szükségessége vitathatatlan, mégis minden előnye és széleskörű támogatottsága ellenére IPv6 protokoll globális elterjedése meg várta magára. Mi hátráltatja az IPv6 elterjedését? A probléma megválaszolásának eddigi megközelítései adaptációs modellel próbálkoztak. A modellben minden hálózati entitás megválaszthatja, hogy milyen architektúrát használ, milyen konverziós képességgel, vagy e képesség nélkül. Megmutatták, hogy a túlságosan hatékony konverziós eszközök késleltetik az új protokoll elterjedését. Azonban az
--	--

	elemzés nem vette figyelembe az IPv6 sajátosságait, autonóm rendszer (AS) jellegét, topológiáját és eltérő méretét. A valóságban éppen az AS-ek vannak olyan pozícióban, hogy hatással legyenek a teljes populáció protokoll választására. Ezek alapján az IPv6 esete egy migrációs probléma, nem pedig egy adaptációs, hiszen a teljes protokollt le kell cserélni. Az újonnan bevezetett rendszer nem feltétlenül tud kommunikálni a korábbival. Kérdés, hogy hogyan vándorolnak a technológiák az új paradigmákhoz. A munkánk során a játékelméleti megközelítést alkalmazunk. Modellezzük és elemezzük az autonóm rendszerek profit maximalizálási stratégiáit, figyelembe véve az autonóm rendszerek tulajdonságait és topológiáit. <i>BME-TMIT, Trinh Anh Tuan</i>
--	--

Csatlakozási szándék a T1X témákhoz:

Eszterházy Főiskola: Kriptográfia

2. Jövő internet modellezése, analízise és tervezése

E fejezetbe tartozó rendszerteknikai jellegű kutatási témák a jövő internetét megalapozó modern infokommunikációs rendszerek, hálózati koncepciók és technológiák modellezését és sokoldalú elemzését (teljesítmény, skálázhatóság, stabilitás, rendelkezésre állás, rugalmasság, szolgáltatás minőség, stb.), valamint új vizsgálati és tervezési módszerek kidolgozását célozzák. A releváns kutatási témakörök:

- A) Hálózat modellezés és teljesítmény analízis;
- B) Sorbanállási modellek, forgalomelemzés és tervezés;
- C) Kommunikációs rendszerek (moduláció, kódolás, hozzáférés, spektrum használat);
- D) Adatközpontok, erőforrás allokációs és optimalizációs módszerek;
- E) Hálózatos médiaszolgáltatások vizsgálata (video streaming, VoIP, IPTV);
- F) Életképességi technikák, hibatűrő rendszerek, monitorozás, hibafeltárás, hibalokalizálás.

A 2. fejezet összesen 9 témát tartalmaz.

Téma	Tartalmi leírás
1. T2A1* Jövő internet hálózatok modellezése és hatékonyság vizsgálatai	A véges-forrású sorbanállási rendszerek nemzetközileg is aktívan kutatott terület, a problémát főleg a bonyolult infokommunikációs hálózatok vetették fel. A csoport tovább szeretné általánosítani eddig elért, nemzetközileg is jegyzett ez irányú eredményeit olyan esetekre, amikor az igénygenerálási idők, és kiszolgálási idők már nem exponenciális eloszlásúak. Napjainkban számos helyen találkozhatunk két, vagy több kijáratú internet csatlakozással működő hálózati környezettel (multihoming). A kutatási téma első részében egy tunnel megoldásra épülő szoftver-rendszer készül, melynek segítségével valós kommunikációs szituációkban vizsgálható a több utas rendszerek hatékonysága. <i>DE-IK, Sztrik János (FIRST 2.1); Nyugat-magyarországi Egyetem, Bacsárdi László</i>
2. T2A2 IT szolgáltatások infrastruktúrájának optimalizálása, átfogó biztonsága	A cél olyan módszertan, matematikai modell és számítógépes szoftverrendszer kifejlesztése, amely felhő alapú számítógépes hálózati rendszerek infrastruktúrájának megtervezéséhez nyújt segítséget a költségek és a szolgáltatások megbízhatóságának figyelembe vételével. Kidolgozunk egy olyan matematikai leírást és formalizmust, amely egyértelműen, formálisan rögzíti az IT infrastruktúra elemeit, illetve az erőforrások jellemzőit. Ez a reprezentáció egy gráf alapú leírás lesz, amely lehetőséget biztosít arra is, hogy a megvalósítás alternatívái különféle algoritmikus eszközökkel elemezhetőek legyenek. Egy többszemponútú általános optimalizációs modellt is megadunk. Az optimális megoldás keresésekor nemcsak a költség paramétert vesszük figyelembe, hanem a megbízhatósági tényezőket is. A megoldás során egy vegyes-egészértékű programozási feladatot adunk meg, amelynek hatékony megoldására saját megoldó komponenst és szoftverrendszert dolgozunk ki. E rendszer segítségével a megadott input adatok alapján automatikusan felépítjük a matematikai modellt és

	prezentáljuk annak lehetséges megoldásait, az optimális megoldással együtt. <i>Pannon Egyetem, Bertók Botond, Dávid Ákos</i>
3. T2B1* Tervezési módszerek jövő internet hálózatokban	A jövő internet hálózatában megjelenő új szolgáltatások és új forgalomkezelési eljárások jelennek meg, amelyek új sorbanállás elméleti és modellezési paradigmákat igényelnek. Célunk forgalmi analízis és tervezési módszereinek fejlesztése a jövő internet hálózatához. <i>ETIK BME-HIT, Telek Miklós (FIRST 2.3)</i>
4. T2C1* Kognitív vezetékek nélküli infokommunikációs technológiák	A téma főbb célkitűzései: • A kognitív technológiák szakirodalmának áttekintése, különös tekintettel a jövő vezetékek nélküli internet technológiáira. • A földi és műholdas technológiák konvergenciájának kutatása, spektrum használat kérdései. • Hatékony spektrum-management támogatása elsősorban mobil, vezetékek nélküli kapcsolatot alkalmazó felhasználók viselkedésének modellezésén keresztül. • A valós rádiós környezet műszeres vizsgálata. • Új modulációs technikák és szoftver-rádiós megoldások elemzése. <i>ETIK BME-HVT, Csurgai-Horváth László (FIRST 3.5)</i>
5. T2C2* Útvonalválasztás és spektrumallokáció rugalmas spektrumú hálózatokban	Az OOFDM (optical orthogonal frequency division multiplexing) modulációs technika segítségével több kisebb sáv szélességű vivő együttes kapacitását rugalmasan használjuk. E téma keretei közt e rugalmas spektrum allokációjával együtt útvonalválasztást, védelmet és forgalomkötegelést valósítunk meg. A hangsúly az algoritmusokon és kiértékelésükön lesz. <i>BME-TMIT, Cinkler Tibor</i>
6. T2D1* Skálázható forgalommenedzsment és erőforrás allokációs módszerek a jövő hálózataiban	A ma alkalmazott erőforrás allokációs eljárások a jövő internet hálózatában a bonyolultság drasztikus növekedése miatt nem lesznek alkalmazhatóak. Célunk skálázható (a hálózat bonyolultságának növekedésével elenyésző mértékben bonyolódó) forgalommenedzsment és erőforrás allokációs módszerek kidolgozása. <i>ETIK BME-TMIT, Bíró József (FIRST 2.4)</i>
7. T2D2* Spektrum megosztási technikák, együttműködési modellek	Napjainkban a mobil távközlési szolgáltatók kizárólagos jogot kapnak bizonyos frekvenciasávok használatára, amit a kormány által kiírt pályázatokon nyerhetnek el. Mindegyik szolgáltató csak a saját dedikált csatornáit használhatja, ha egy bejövő hívást szeretne kiszolgálni, s ha azok mind foglaltak, a hívás indítása sikertelen lesz. Mivel a kizárólagos sávhasználat a spektrum pazarló felhasználásához vezet, számos kutató ajánlott olyan spektrum megosztási technikákat, mint az opportunisták spektrum hozzáférés (opportunistic spectrum access, OSA). Munkánk során az együttműködési modell működésére fókuszálunk, és részletes leírást adunk az együttműködés szabályairól. Emellett célunk, hogy az együttműködés közvetlen gazdasági hatásait is mérni tudjuk. <i>Nyugat-magyarországi Egyetem, Informatikai és Gazdasági Intézet, Bacsárdi László, Horváth Ádám</i>

8. T2E1* Médiaforgalom QoS/QoE online analízise nagysebességű hálózatokban	A sokkal gyorsabb sebességek mellett a kritikus infrastruktúráknak továbbra is megbízhatóan és biztonságosan kell üzemelniük. A hálózatok és szolgáltatások működését hátrányosan befolyásoló tényezőket on-the-fly módon ki kell szűrni – ehhez a megnövekedett sebességek mellett új feldolgozási módszerekre és architektúrákra van szükség. A kutatás célja olyan nagyhatékonyságú forgalomelemzési módszerek kidolgozása és implementálása, melyekkel nagysebességű hálózatokon online vizsgálhatóak a médiaforgalom QoS és QoE paraméterei. <i>DE-IK, Orosz Péter (FIRST 2.2)</i>
9. T2F1 Hálózati topológia felderítés, monitorozás	Automatikus hálózati topológia és eszköz erőforrás felderítés, monitorozás, kezelés a jövő internet hálózatán. A központi szoftver segítségével egy hálózat felépítése modellezhető, annak ismeretében az optimalizálható. A kialakítandó monitorozó eszköz a hálózati eszközök hibáinak gyors detektálását és elhárítását segíti. A fejlesztési feladat eredményeként előálló hálózati eszközzel keretrendszer segítségével egy folyamatosan karbantartott erőforrás lista áll majd a hálózat üzemeltetését végző személyzet rendelkezésére, mely az adminisztrációt jelentősen megkönnyíti. <i>Szegedi TE Informatikai Tszcs. Szoftverfejlesztési Tsz., Gyimóthy Tibor</i>

Csatlakozási szándék a T2X témákhoz:

Eszterházy Főiskola: Hálózatok modellezése és hatékonyságvizsgálata

Antenna Hungária (Schneider Henrik): Médiaforgalom QoS/QoE online analízise nagysebességű hálózatokban.

3. Jövő internet hálózati architektúrák

Új hálózati architektúrák szükségesek a társadalmi kihívások teljesítéséhez, amelyeket a jelenlegi, klasszikus internet nem képes hatékonyan kielégíteni. E központi jelentőségű kutatási terület az új hálózati architektúrákra és protokollokra, működési mechanizmusokra, a szolgáltatás központúságra és a hálózat virtualizációjára fókuszál, mint:

- A) Követelmények (skalázhatóság, biztonság, szolgáltatásminőség, rendelkezésre állás, robusztusság, rugalmasság, stb.) és koncepciók (pl. IPv6, virtualizálás);
- B) Internet irányítás: protokollok, eljárások, tartalom elosztás, stb.
- C) Mobil/holisztikus hálózati architektúrák: mobilitás kezelés, fix-mobil konvergencia (FMC), 5G szuper valós-idejű hálózati infrastruktúra;
- D) Jövő média hálózatok, tartalomtudatos (centrikus, elosztó) hálózatok (CCN, CDN);
- E) Network computing: mindenütt jelenlevő, grid, felhő számítástechnika;
- F) Virtuális hálózatok, szoftver definiált hálózatok (SDN), hálózati funkciók virtualizálása (NFV);
- G) Felhő infokommunikáció (NaaS: Network as a Service, PaaS, CaaS...).

A 3. fejezet összesen 13 témát tartalmaz.

Téma	Tartalmi leírás
1. T3A1* Megbízható és skalázható jövő internet hálózati kódolással	Olyan módszereket vizsgálunk optikai környezetben, melyek a jövő internet felsőbb rétegeiben megjelenő alkalmazások számára egy megbízható továbbító hálózati infrastruktúrát biztosítanak. A téma során egy olyan architektúra alapjait javasoljuk, mely hálózati kódolás segítségével állapotmentes, skalázható megoldást kínál multicast alkalmazások számára. <i>ETIK BME-TMIT, Babarczy Péter (FIRST 3.2)</i>
2. T3B1* A jövő internet átviteli protokolljai	A kutatási téma célja a jelenlegi transzport protokollok teljesítményelemzése a jövő internetéhez való alkalmazhatóságának feltárása szempontjából, és új működési elveken nyugvó hatékonyabb transzport eljárások kidolgozása különös tekintettel a torlódásszabályozás funkció megvalósítására. <i>ETIK BME-TMIT, Molnár Sándor (FIRST 3.1)</i>
3. T3B2* Önszerveződő hálózatok	A téma keretében folyó kutatások célja olyan hálózati alapelvek és protokollok kidolgozása, amelyek lehetővé teszik a központi infrastruktúra nélküli hálózatok autonóm működését, támaszkodva a biológiailag inspirált megoldásokra (genetikai programozás, természetes szelekció, stb). A kifejlesztett autonóm megoldások implementációja is cél, egy egységes szimulációs környezetben. <i>ETIK BME-HIT, Simon Vilmos (FIRST 3.3)</i> Online forgalmi adatokon, valamint mesterséges, illetve számítási intelligencián alapuló hálózatvezérlési módszerek kidolgozása. <i>Széchenyi István Egyetem, Kóczy László</i>
4. T3B3* Többesadás fájnak optimalizálása védelemmel	Optikai hálózatok felett, akár a felső elektronikus, akár az alsó optikai réteg végezheti a tartalom vagy a jel többszörözését a többesadáshoz. E kétrétegű architektúra multicast optimális megvalósítására algoritmusokat dolgozunk ki és szimulációval értékeljük. <i>BME-TMIT, Cinkler Tibor, Soproni Péter</i>

5. T3B4* Elosztott, dinamikus és proaktív mobilitás kezelés IPv6 hálózatokban	A téma olyan elosztott, dinamikus és proaktív mobilitás-kezelési megoldások kidolgozását és vizsgálatát tűzi ki céljául, mely megoldások biztosítják az egyre növekvő forgalmi igények és követelmények flat hálózati rendszerekkel való kielégíthetőségét, és a jövő heterogén, IPv6 alapú mobil internetének skálázhatóságát és hatékony működését. A kifejlesztett mechanizmusok szimulációs és/vagy valós környezetben való implementációja és beható elemzése is része a témának. <i>ETIK BME-HIT, Bokor László (FIRST 3.4); IPv6 Fórum, Szabó Csaba</i>
6. T3B5* Multicast routing protokollok modellezése	A téma aktualitását az IPv6 közeli bevezetése, valamint az IP protokoll fölötti műsorszórás várható elterjedése adja. Bár léteznek már különböző protokoll szintű ajánlások a multicast routingra (pl. PIM-SM/DM/SSM, DVMRP, MOSP, MBGP) és az utóbbi években jelentős számú tudományos közlemény született a témában, még számos megoldandó probléma van a multicast routing protokollok területén. Az elterjedt hálózati szimulátorok (pl. OPNET Modeler, OMNeT++) modellkészlete pedig még korántsem teljes, mind az egyes protokollok modelljének létét, mind azok funkciókészletét illetően. Célkitűzések: • Az IPv6 fölött működő multicast routing protokollok összegyűjtése és rendszerezése különféle szempontok szerint (funkciók, skálázhatóság, implementációk léte különböző platformokra, gyakorlati elterjedtsége). • A hálózati szimulátorok áttekintése a tudományos kutatásban való használhatóság (pl. absztrakció szintje, a szimulátor és a modellek módosíthatósága) és a multicast routing protokollok támogatása szempontjából. Javaslattétel a tudományos kutatásban jól használható hálózati szimulátor egy vagy több multicast routing protokoll modelljének létrehozására vagy kiegészítésére. • A modellek megtervezése, implementálása, verifikálása és validálása. A modellkészlet képességeinek demonstrálása. <i>Széchenyi István Egyetem, Kóczy L., Lillik F., Lencse G.</i>
7. T3C1 Mobil tartalommegosztás hatékony módszerei	A mobil készülékek teljesítőképessége lehetővé teszi, hogy streaming és multimédia tartalom-elosztó alkalmazásokban részt vegyenek. Mobil készülékeken jellemzően limitált tár, energia és korlátozott számítási erőforrások állnak rendelkezésre. Új kihívást jelent olyan módszerek kidolgozása, amelyek ezen korlátokat figyelembe véve lehetővé teszik a zavarmentes video átvitelt és tartalom elosztást mobil környezetben. <i>EIT-ICT Labs ELTE, Lukovszki Tamás (NFÜ támogatás)</i>
8. T3C2* FMC hálózatok energiahatékony	A Fix és Mobil hálózatok konvergenciája (FMC) a korszerű hozzáférési hálózatok rugalmasságának a kulcsa. Például a mobil hálózat esetleges túlterhelése a WiFi végződésű vezetékes hozzáférésre átterhelhető, vagy akár az otthoni

üzemeltetésének módszerei	piko-, vagy femto-cella is átveheti a terhelés egy részét. E téma keretei közt olyan üzemeltetési módszereket és optimalizáló algoritmusokat dolgozunk ki melyek, nemcsak hatékonyabb és rugalmasabb forgalomátvitelt biztosítanak, hanem a változó terheléshez alkalmazkodó alacsonyabb energiafogyasztást és az egyes hálózati technikák rendelkezésre állásánál magasabb együttes rendelkezésre állást is nyújtanak. <i>BME-TMIT, Cinkler Tibor (FP7 IP COMBO)</i>
9. T3C3* Multihoming támogatás lehetőségeinek vizsgálata mobil eszközök VoIP kommunikációjához	A kutatásban kiemelt szerepet játszanak a jövőben még a mostaninál is lényegesen népszerűbbé váló mobil kliensek, melyek jellemzően eltérő szolgáltatók (ISP) több szempontból is különféle hálózatait használva kapcsolódhatnak az internethez. A kliensek mozgása miatt szükséges kapcsolatok váltása főként azon felhasználási területeknél jelenthet problémát, melyeknél az összeköttetés folyamatos biztosítása, valamint megfelelő szolgáltatásminőség elérése egyaránt szükséges (pl.: VoIP). <i>Pécsi Tudományegyetem, Jenei Sándor</i>
10. T3D1* A 3D médiatovábbítás új hálózati architektúrái és módszerei	A jövő internet hálózatain a már ma is domináló és egyre növekvő volumenű médiaforgalom (köztük annak új formái, mint pl. a 3D) követelményeinek kielégítése nagy kihívásokat jelent, ezekkel foglalkozik ez a kutatási téma. Az egyik altémában 3D videó IP hálózaton történő átvitelének vizsgálatát, illetve hatékonyságnövelő módszerek kidolgozását tűztük ki célul. A másik altéma célja az eddigieknél hatékonyabb, dinamikus és adaptív, médiatovábbításhoz megfelelőbb infrastruktúra kialakíthatása, melyben esetlegesen a különböző hálózati rétegek együttműködése is megvalósítható. <i>BME-HIT, Huszák Árpád (FIRST 3.6)</i>
11. T3E1* Network computing - Felhő rendszerek	A jövő internet kutatás infrastrukturális alapja a hálózatok mellett a felhő rendszerek lesznek. Ezért cél a felhő rendszerek kutatása, beleértve a biztonságtechnikai megoldásokat, nagy adatok kezelését, a nagy teljesítményű infrastruktúra rendszerek (pl. MPI klaszterek, desktop gridek) automatikus kiépítését és a felhő federációk létrehozását. További cél a teljesítmény fokozás több megoldásának optimalizálása, a felhő federációk automatikus skálázhatósága, a feladatok optimális szétosztása a felhő federáció tagjai között, illetve egy felhő rendszer erőforrásai között. Célként fogalmazható meg továbbá a felhő rendszerek működésének monitorozása és teljesítmény vizsgálata is. <i>MTA-SZTAI, Kacsuk Péter</i>
12. T3F1* Új címzési módszerek kidolgozása és implementálása programozható hálózatokban	Az elmúlt években a piacon megjelentek a nyílt programozható hálózati routerek (Software Defined Network - SDN). Ennek a nyitásnak legalább akkor a hatása, mint pár éve a mobiltelefonok világában volt, amikor megnyitották a hardver interfészeket, és ennek eredményeként ma szoftverek milliói érhetők el a telefonokon. A hálózati routerekben az OpenFlow protokollt mára számos gyártó támogatja, így

	lehetőség van akár egy nagyméretű hálózat teljes körű vezérlésére és programozására egy távoli munkaállomásról. Kutatásainkban az OpenFlow-ra épülő prototípusokban vizsgálunk új és innovatív megoldásokat az internet címzés, csomagtovábbítás, és hibatűrő működés témakörökben, különös tekintettel az új többesadás címzési módszerekre. <i>MTA-BME Lendület kut. csop., Tapolcai János</i>
13. T3G1* Felhő infrastruktúrák kompatibilitási, átjárhatósági és biztonsági problémái és megoldásai	Számos felhő (cloud) infrastruktúra terjedt el az utóbbi időben, melyek komplex, sok felhasználós, és legfőképpen zárt felhő megoldások. Ezen infrastruktúrák közötti, felhasználói, adat, adatfeldolgozási, stb. átjárhatósági problémák komoly kihívást jelentenek napjainkban. Az egyéni, kis- és nagyvállalati igényeket kielégítő számítási felhőkben megvalósított informatikai szolgáltatások számos biztonsági problémával is küszködnek, melyek az infrastruktúra (hardver és szoftver) komplexitásából, valamint a sok felhasználós, folyamatos működésből adódnak. <i>Óbudai Egyetem, Kozlovsky Miklós, Schubert Tamás</i>

Csatlakozási szándék a T3X témákhoz:

Antenna Hungária (Schneider Henrik): A médiatovábbítás új hálózati architektúrái és módszerei

4. Adat és tartalom technológiák

A hatalmas mennyiségben jelentkező adat és multimédia tartalom kezelése a jövő internet fejlesztések alapvető hajtó ereje. Az ide tartozó kutatási témák az adatok jelentésének feltárását, bármilyen formájú információ gyűjtésének, keresésének, kezelésének és közzétételének támogatását célozzák. A releváns kutatási témakörök:

- A) Adat, szöveg és média bányászat;
- B) Big Data kihívások (3V: volume, velocity, variety) és megoldások;
- C) Szemantikus kereső algoritmusok, tudásfeltárás;
- D) Megjelenítés, vizualizáció;
- E) Digitális könyvtár funkciók;
- F) Médiatartalom feldolgozása, információ menedzsment.

A 4. fejezet összesen 22 témát tartalmaz.

Téma	Tartalmi leírás
1. T4A1* Nagy mennyiségű WEB adat testre szabható, hatékony feldolgozása	A téma célja a felhasználó által előírt elvárásoknak megfelelő alkalmazások létrehozása és az alkalmazást alkotó komponensek felhasználóbarát áttekintésének biztosítása. A felhasználó által megadott elvárások futási időre, pontosságra, egyéb költségre vonatkozó feltételeket tartalmazhat. A felhőben elhelyezkedő nagy adatok felett szoftver definiált tárolórendszereket kell létrehozni, amelyekben az adatlokalitást, másolatok számát és elhelyezkedését optimalizálni kell, illetve az elosztott feldolgozó eszközöket (pl. Hadoop, GraphLab, Stratosphere) az adatokhoz kell lehetőség szerint közel vinni. <i>MTA-SZTAKI Benczúr András, Fekete Zsolt, Szabó Adrienn</i>
2. T4A2 Kollaborációs adattányászati keretrendszer kialakítása	Az eszköz lehetőséget nyújt tudományos vagy üzleti célú adatfeldolgozás során történő adatmegosztására. Az alkalmazások egyes területein az adatok szenzitívek, sokszor személyes vagy más üzleti szempontból érzékeny információkat tartalmaznak. A létrejövő rendszer lehetőséget biztosít az adatok olyan speciális módon történő megosztására, hogy az csak alkalmazásokon keresztül, ellenőrizett módon kerüljenek felhasználásra. <i>ETIK ELTE, Matematikai Intézet, Lukács András (FIRST 4.2)</i> A rendszer lehetőséget kell, hogy biztosítson központ nélküli, például okostelefonokon keresztüli adattányászati modellek építésére úgy, hogy a hálózatokon csak a modellfrissítési lépések és ne a nyers adat kerüljön átadásra. <i>MTA-SZTAKI Benczúr András</i> Olyan prototípus eszközök fejlesztése, melyek a hálózat használati és tartalomfogyasztási szokásait vizsgálják. Az adatok segítségével olyan előrejelzések készíthetők, melyek az IT kapacitásmenedzsment folyamatát, a hálózati sávszélesség optimalizálását jelentősen megkönnyítik. <i>Szegedi TE Informatikai Tszcs. Szoftverfejlesztési Tsz., Gyimóthy Tibor</i>

3. T4A3* Tudományos mérési eredményeket összekapcsoló adattárház	Erdészeti és a Föld fizikai jellemzőit leíró tudományos adatokból, mérési eredményekből építünk kutatók számára adattárházat, melyhez olyan elemzési, adatbányászati megoldásokat kötünk hozzá, melyek segítségével a két tudományterület adatait összekapcsolhatjuk. <i>Nyugat-Magyarországi Egyetem, MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Erdészeti Tudományos Intézet, NIIFI, BME-TMIT, BME-Infokom Innovátor Nonprofit Kft.</i> <i>Jereb László (NymE); Magyar Gábor, Gáspár Csaba (BME- TMIT)</i>
4. T4A4* Egyetemi adatbányászati alkalmazások	Egyetemi adatbányászati alkalmazások: Elemzés, kutatás, oktatás. Nagy felsőoktatási adatbázisok adatbányászati vizsgálata az egyetem versenyképessége és adaptivitása érdekében. <i>Pécsi Tudományegyetem, Jenei Sándor</i>
5. T4B1* Big Data algoritmusok kutatása és alkalmazása	Masszív párhuzamos algoritmusokat kívánunk adni a humán viselkedés nagy és sok folyamból érkező adatainak összegyűjtésére, tisztítására és címkézésére. Olyan algoritmusokat kell kiváltanunk, amelyek eredendően szekvenciálisan kezelnek gráfokat, illetve erős struktúrával rendelkező objektumokat. Az új algoritmusok tervezésekor építünk a párhuzamos algoritmusok 90-es években tetőző eredményeire és a grafikus processzorok architektúrájával kapcsolatos, utóbbi években megjelenő kutatásokra. Célunk a nagyméretű adatok kezelésére alkalmas adatfolyam eljárások és azokban riportokat létrehozó, anomáliákat felderítő és cselekvési, hibajavítási tervet adó algoritmusok kutatása. <i>MTA-SZTAKI, Benczúr András, Viharos Zsolt</i>
6. T4B2* Mobilitási adatok kezelése	Egy országos mobilszolgáltató hálózati eseményei egy nap alatt több Terabyte-ot töltenek meg. Bár ez az adatmennyiség akár egyetlen diszken is elfér, a visszaolvasása azonban már sok órába telik. Az alapvető szolgáltatásokkal, számlázásokkal kapcsolatos feladatokon kívül ezért nem is tudják felhasználni, pedig nagyon sok értékes információhoz lehetne hozzájutni belőle. Cél a nagyméretű mobilitási adatok kezelésére alkalmas adatfolyam eljárások és azokban riportokat létrehozó, anomáliákat felderítő és cselekvési, hibajavítási tervet adó algoritmusok kutatása. <i>MTA-SZTAKI, Benczúr András, Sidló Csaba</i>
7. T4B3* Big Data kutatások: videófolyamok feldolgozása	Napjainkban az egyik "legnagyobb Big Data"-ként szokás emlegetni a különféle szenzorokról -- akár folyamatosan érkező -- információkat, amire egy tipikus példa a biztonsági kamerák videófolyama. A képkötőkkel való adatkinyerés egy meglehetősen egyszerű és viszonylag olcsó technika, ezért nagy népszerűségnek örvend többféle beavatkozás hatásának ellenőrzéséhez. Gyakori megközelítés például sejtek/sejtkultúrák folyamatos képi rögzítése akár genetikai, akár gyógyszeres beavatkozás, akár fényre való reagálás elemzéséhez. Ezen a területen elosztott, kellő pontossággal még rendelkező videófeldolgozó algoritmusok kidolgozását

	tervezzük, amelyek online folyamatok feldolgozására is alkalmasak. A hasznosítás nagyon sokrétű, így a célterületre kidolgozni kívánt technikák más célú videófolyamok feldolgozása mellett nem képi információt szolgáltató szenzorokra is alkalmazhatóak lehetnek. Amennyiben több szenzorról is származik megfigyelés a vizsgált objektumról, ill. eseményről, fúziós technikákat tervezünk fejleszteni összetett rendszerek használatával. <i>DE-IK, Hajdu András (FIRST 4.1);</i>
8. T4B4* Közösségi oldalak és hírportálok tartalmának elemzése	A legfrissebb híradásokat jól nyomon követő Twitter üzeneteket és különböző webportálok szöveges híreit elemezzük annak érdekében, hogy különböző pénzügyi előrejelzések, kockázatkezelési becslések kialakításában azokat felhasználjuk. Célunk pénzügyi idősorokra való hatásuk vizsgálata, illetve a szöveges tartalomban megjelenő pénzpiaci szereplők, szervezetek kapcsolati hálójának automatikus feltérképezése. <i>BME-TMIT, Gáspár Csaba, Nagy Gábor</i>
9. T4C1* Szemantikus technológiák alkalmazása	Az információtárolás, -kezelés és -keresés napjainkban elsősorban szabad szöveges módon, ill. relációs adatbázisokban történik, amelyek egyike sem eléggé szervezett, és nem épít a szövegek szemantikus összefüggéseire. A kutatások célja az információk szemantikus leképezésének, valamint tárolásának és visszakeresésének kidolgozása. Ezek megvalósítása, valamint beépítésük üzleti, jogi rendszerekbe, az intelligens alkalmazások egy újabb nemzedékének nyithat kaput. A technológia a logikai programozás általános paradigmájára épül, annak kiterjesztése a modális logikák irányába. <i>Pécsi Tudományegyetem, Jenei Sándor</i>
10. T4C2* Szemantikus multimédia keresőalgoritmusok	Az exponenciálisan gyarapodó multimédia tartalmak növekvő hányada felhasználói eredetű, így ezek csak részben strukturáltak és hiányosan címkézettek. Előtérbe kerül a közvetlen tartalom alapú osztályozás illetve keresés. A javasolt téma ezen a területen tűzi ki új eredmények elérését, az elméleti, algoritmikus kutatások alkalmazásokba való beépítését is beleértve. Elsősorban intelligens multimédia tartalmak elemzésén alapuló osztályozási, kategorizálási feladatokat tűzünk ki. Ezek megvalósításában kiemelt fontossággal bírnak a kapcsolati gráfok elemzése, sűrűségi statisztikák kinyerése, klikkek és komponensek kialakulásának vizsgálata, ill. párhuzamos és elosztott tartalom-alapú keresési módszerek. Célunk a sok éve folyó multimédia indexelési kutatásokba (PASCAL VOC, ImageCLEF) való bekapcsolódás, az ott elért rendszerek minőségének elérése és új, kereszt-média összefüggésekből is tanuló módszerekkel azok meghaladása. A kutatás során kiemelt jelentőségű a sokmagos grafikus ko-processzorok alkalmazása. <i>ETIK BME-TMIT, Szűcs Gábor (FIRST 4.5);</i> A szemantikus keresőalgoritmusok, legyenek azok

	multimediálisak vagy nyelvek megkerülhetetlenek a jövő internetének működtetésében. A nyelven keresztüli szemantika kezelésével foglalkozunk kutatásainkban. <i>PPKE ITK, Prószéky Gábor</i>
11. T4C3* Szemantikai modell digitális könyvtári tartalmak kereséséhez	A projekt célja a meglévő szabad szöveges, témakör specifikus dokumentumokhoz tartalom alapú lekérdezés támogató és ellenőrző kérdéseket generáló mechanizmusok kidolgozása. Az AQG (Automated Question Generation) motor fontos moduljait alkotják a szintaktikai és szemantikai elemző egységek. Ezért az elemzés során egy szemantikai modellt kell felépíteni, mely lefedi a feldolgozott szövegegység tartalmi leírását. A projekt keretében egy ontológia formátumú szemantikai modell hatékonyságát kívánjuk vizsgálni. A hatékony feldolgozás érdekében a vizsgálat kiter a magyar nyelvű domain specifikus szövegek automatizált annotációs lehetőségeinek vizsgálatára is. A feldolgozó keretrendszer egyik fontos eleme a nagy mennyiségű magyar nyelvű szövegek hatékony morféma elemzési módszereinek kutatása. Az elemzés kiter a domain specifikus szövegtartalom reprezentációs módszereinek vizsgálatára. A kidolgozott szemantikai modell lehetőséget ad az ontológia alapú lekérdezési mechanizmusok támogatására is. A vizsgálat célja e tartalom alapú lekérdezési algoritmusok hatékonyság elemzése. Emellett a keretrendszer további fontos eleme a kérdés célfogalom kijelölés, mely a fogalmak relevancia elemzésén alapszik. A feleletválasztós kérdések esetében a jelölt szavak meghatározására kell hatékony módszert kidolgozni. A kidolgozott keretrendszer főbb alkalmazási területei közé tartozik a számítógéppel támogatott oktatás, a digitális könyvtár információs rendszer és a dialógus alapú ember-gép kapcsolat témaköre. <i>Miskolci Egyetem, Kovács László;</i> Magyar nyelvvel kapcsolatos morfológiai, szintaktikai és szemantikai kutatásaink, melyek nagy mennyiségű szövegek hosszú ideje tartó gépi feldolgozásán alapszanak, nagy segítséget nyújthatnak a digitális könyvtári világban való szabad szöveges keresések intelligenssége tételéhez. <i>MTA-PPKE Magyar Nyelvtechnológiai Kutatócsoport, Prószéky Gábor</i>
12. T4C4* Wikipédia, mint külső modell alkalmazása könyvtári tartalmak kereséséhez	Célunk a Wikipédián fellelhető információ alkalmazása dokumentumok automatizált annotálására. A Wikipedia kapcsolati hálózata alapján személyek, intézmények, fogalmak kapcsolataira következtethetünk, a többértelmű esetekben a kapcsolati kontextus alapján egyértelműsíthetünk, sőt, a többnyelvű Wikipedia kiadások közötti hivatkozások alapján az egyes fogalmak fordítását is megtalálhatjuk. <i>MTA-SZTAKI, Benczúr András, Kovács László</i>
13. T4C5* Médiatartalom alapú képosztályozás	A képek tartalom alapú feldolgozásának fontos elemévé vált az úgynevezett "képi szó" modell. Az ImageCLEF és a PASCAL VOC feladatain legjobban teljesítő rendszerek Gauss keverék vagy k-means módszerekkel csoportosítja képi

	szavakká az alacsony szintű leírókkal jellemzett képi régiókat vagy fontos képi elemeket. A Fisher kernel a Gauss keverékek feletti, matematikailag természetes távolságmérték, amelynek használata nagyban javítja a rendszerek pontosságát. Kutatásunkban megvizsgáltuk a keverék modell matematikai tulajdonságait, és kísérletekkel igazoltuk az elmélet előrejelzéseit <i>MTA-SZTAI, Benczúr András, Daróczy Bálint</i>
14. T4C6 Természetes nyelvű szövegek tartalom elemzése	Természetes nyelven íródott szövegek tartalmának kulcsszavakkal történő összefoglalása, információk kinyerése (pl. ki, mikor, mit vásárolt), vélemény detekció. <i>Szegedi TE Informatikai Tszcs. Számítógépes Algoritmusok és Mesterséges Intelligencia Tanszék, Farkas Richárd</i>
15. T4C7 Webes kereső algoritmusok	Az ontológiák az adatok szemantikus szerkezetét és kapcsolatait szemléltetik. Segítségükkel bonyolultabb kapcsolatokat lehet modellezni, mint az objektumorientált és a relációs adatmodellben. A legfontosabb kutatási területek ezen a téren a szemantikus keresés (a kulcsszavas módszernél bonyolultabb feltételek mentén történő keresés), automatikus ontológia megfeleltetések (átfedő vagy ugyanazon domaint leíró ontológiák egyes elemeinek automatikus megfeleltetése). A területen feltárásra vár a webes keretrendszerek termékekben használhatóvá tétele, webes kereső algoritmusok fejlesztése, keretrendszer metodológiák tervezése. <i>Szegedi TE Informatikai Tszcs., Farkas Richárd</i>
16. T4D1 Az új szabványok kliens oldali megjelenítése (Webkit)	A jövő internet program keretében számos újszerű alkalmazás, megjelenítési mód és technológia fog előállni, melyeket a jelenleg elterjedt szabványok (pl.: HTML5) nem támogatnak. A feladat keretei között feltérképezésre kerülnek a jövőben megjelenő, tervezés alatt álló kliens oldali megjelenítésért felelő módszerek, szabványok. A program céljainak elérése érdekében a szabványok kiegészítésére javaslatcsomagot készítünk. „Proof-of-concept” projektekben implementálásra kerülnek az előállt új kliens oldali megjelenítési módszerek nyílt-forrású böngészőmotorokba (pl.: WebKit). E módszereket részletes tesztelésnek vetjük alá a jövőben egyre hangsúlyosabbá váló mobil eszközökön. <i>Szegedi TE Informatikai Tszcs., Szoftverfejlesztési Tsz. Gyimóthy Tibor</i>
17. T4D2* Nagy mennyiségű adat hatékony, skálázható vizualizációja	Számos szakterületen jelentkezik a nagy mennyiségű adat átlátható vizualizációjának problémája, az általánosan javasolt modellek azonban messze nem mindig optimálisak. Vizsgálni kívánjuk, hogy a megjelenítést szolgáló modellek hogyan fejleszthetők tovább a felhasználói igényeknek megfelelően, kiszolgálva például a 3D, szenzorvezérelhetőség, attribútumok és relációk hatékony megjeleníthetősége, annotálhatóság iránti igényt. Mivel az egyes megjelenítési formák különböző adatstruktúrákhoz optimálisak, ezért tervezzük a nagy mennyiségű adat bányászatából származó információk olyan hierarchikus struktúrába rendezését, ahol az egyes szintekhez

	hatékony vizualizációs modellek köthetőek. A strukturális megjelenítésen túl fontos problémakör magának a nagy mennyiségű adatnak a skálázható megjelenítése, mely célra fraktál alapú modelleket kívánunk fejleszteni. Ez a fajta megjelenítés tipikusan jól alkalmazható például genetikai adatok vizualizációjához. <i>DE-IK, Hajdu András</i>
18. T4E1* Digitális könyvtári tartalmak: keresési módszerek	A digitális könyvtárak gyűjteményeiben olyan új, a természetes nyelvek szemantikájának matematikai modelljein alapuló keresési módszerek kidolgozására törekszünk, amelyek mind képi, mind teljes szövegű adatbázisokban képesek a szerint sorba állítani a találatokat, hogy az egyes tudományterületeken belül az egyes dokumentumok a keresett tartalmakról mennyi információt képesek szolgáltatni. Az így kialakított relevancia rendszer kidolgozása mellett, a modellen alapuló keresés finomítani tudja az eredménylistát a nyelvi sajátosságok figyelembe vételével, ezzel is biztosítva a kereső-optimalizálást. A megvalósítás során a cél egy indexelt kereső létrehozása, amely az intézmény különböző adatforrásaiban egyszerre biztosítja a keresését. <i>DE-IK, Csernoch Mária (FIRST 4.4)</i> Cél az időfüggő és a tartalom alapú multimédia keresések támogatása, továbbá a magyar nyelv sajátosságainak (szótövezés, összetett szavak, ragozott szótáron kívüli szavak, pl. Androidos alkalmazásokban) kezelése. Emellett a keresési módszerek számítási felhőben, más intézményekkel együttműködve is kell, hogy működjenek. <i>MTA-SZTAKI, Kocsis Levente, Benczúr András, Göbölös-Szabó Julianna,</i> Az összefüggő szövegek mindig a szóban forgó természetes nyelv speciális tulajdonságait is hordozzák, melyek hatékony kezelése nem történhet meg a nyelvtechnológia bevonása nélkül. A keresés a jövőben nem pusztán apró karaktersorozatok megtalálását, hanem a szöveg valódi tartalmára irányuló keresést jelent, amihez az általunk végzett szintaktikai és szemantikai kutatások alapvetőek. <i>PPKE ITK, Prószéky Gábor</i>
19. T4E2 Digitális könyvtári tartalmak: névterek és szemantikus leírások	A könyvtári világ eddig is élenjáró szerepet játszott a tartalmak szemantikus feltárásában és leírásában, ezzel segítve az intelligens, „emberközelí” keresést. Ennek megfelelően egyre nagyobb igény van olyan megbízható forrásokra (ellenőrzött szótárakra), többek között névterekre (személy, földrajzi vagy intézményi névterek), poli-hierarchikus tárgyszó rendszerekre (tezauruszok), amelyekkel lehetővé tesszük, hogy a fizikailag elkülönült helyen, különböző szakmai csoportok (különböző megközelítések) által feldolgozott tartalmak egymással fogalmilag összekapcsolhatók legyenek, ezzel is támogatva az intelligens következtetési láncok megvalósítását. <i>Országos Széchényi Könyvtár, Dancs Szabolcs</i> A témában való közreműködésünk sok éves nyelvtechnológiai

	kutatási tapasztalatunkra, valamint az ontológiák és egyéb nyelvi tudásbázisok kialakításában szerzett fejlesztési gyakorlatunkra épül, melyek segítségével bevezethetjük a nyelvtechnológiai megoldásokat a különböző névterek és szemantikus leírások digitális könyvtári világába. <i>MTA-PPKE Magyar Nyelvtechnológiai Kutatócsoport, Prószéky Gábor</i>
20. T4E3* Az internet archiválás kritérium rendszere	A digitálisan keletkező információk jelentős része, főleg amely nem tartozik a kötelespéldány szolgáltatás hatálya alá, visszavonhatatlanul elvész. A „digitális sötét középkor” hatásainak csökkentése érdekében olyan kritériumrendszer kidolgozását célozzuk meg, amely lehetővé teszi szignifikáns minták kiválasztását a termelődő redundáns információ-tömegből és csökkenteni képes az örökre elvesző releváns információk mennyiségét. A cél: archiválásra alkalmas speciális eszközök fejlesztése, amelyek képesek a modern Web 2.0 tartalmak (pl. AJAX) és médiafolyamok megőrzésére és későbbi időpontban adat és formátumvesztés nélküli visszajátszására. <i>Országos Széchényi Könyvtár, Vonderviszt László; MTA-SZTAKI, Benczúr András, Siklósi Dávid</i>
21. T4E4* Digitális könyvtári tartalmak disszeminációja	Megkezdtek a Debreceni Egyetem könyvtára (DEENK) Díszműtárának a VirCA 3D-s kollaborációs rendszerben való megjelenítését. A könyvtár jelenleg rendelkezésre álló logfájljai alapján megkezdtek a keresőrendszer feltérképezését és felhasználói típusuk kialakítását a VirCA rendszerben való navigáció kialakításához. <i>DE-IK, Gilányi Attila</i>
22. T4F1 Multimodális multimédia feldolgozás	Az Interneten található heterogén multimédia tartalmak mennyisége napról napra nő, így kezelésük és elemzésük egyre fontosabb kérdés lesz a Big Data korában. A feldolgozásukhoz szükséges technológiai feladatoknál legtöbbször modalitás szerint elkülönült megoldásokkal találkozhatunk. Az audio, a szöveges és vizuális elemzések külön-külön viszonylag jó pontosságot tudnak már elérni, ami ezek összekapcsolása révén még tovább növelhető; továbbá ezek kognitív megközelítése új perspektivikus iránnyal bővítené a jövő internet kutatásokat. A multimodális multimédia-tartalomkezelési irányvonal tehát a hang, szöveg, kép és videó tartalom-technológiák kognitív és multimodális feldolgozásának kutatását célozza meg. <i>BME-TMIT, Szűcs Gábor</i>

Csatlakozási szándék a T4X témákhoz:

Antenna Hungária (Schneider Henrik): Szemantikus multimédia keresőalgoritmusok

Oracle Hungary: nagyméretű, nagy megbízhatóságú, érzékeny adatok interneten keresztüli elérése, kezelése

Szegedi TE, Informatikai Tszcs. (Tóth László): Hanganyagok, ill. videók hanganyagának kereshetővé tétele beszédfelismerési módszerekkel.

MTA-PPKE Magyar Nyelvtechnológiai Kutatócsoport (Prószéky Gábor): A kutatócsoportban jelenleg is folyó kutatásokban különösen nagy mennyiségű nyelvi adat intelligens kezelését, szűrését és kategorizálását célozzák.

SAP Hungary (Arató Márk): Big Data kihívások és válaszok a mindennapokban, az üzleti és a közzférában.

5. 3D internet és kognitív infokommunikáció

A háromdimenziós (3D) kommunikáció képes magába foglalni kognitív rendszereink teljesebb körét, nemcsak a hallást és látást, hanem a tapintást, gesztust, érzést, érzelmet, szaglást stb. is. A 3D internet hatalmas potenciális távlatokat nyit a kognitív képességek kiszélesítésére, egy virtuális világ megvalósítására, amelyek számos kutatási kihívást jelentenek:

- A) 3D internet architektúra és médiatartalom;
- B) Multimodális ember – gép interfészek, humán-ICT rendszerek;
- C) Kognitív infokommunikációs csatornák, kognitív interakciók;
- D) Virtuális kollaboráció, 3D internet alapú szabályozás és kommunikáció;
- E) 3D és 4D tartalom előállítása és megjelenítése, eszközök és eljárások;
- F) Kognitív képességek, kognitív entitás, speechability, mathability.

Az 5. fejezet összesen 16 témát tartalmaz.

Téma	Tartalmi leírás
1. T5A1 3D internet és médiatartalom	Ez a téma kompakt, átfogó vizsgálatot és kutatást irányoz arra, hogy miként lehet a 3D interneten megjelenő 3D-s tartalmat és a dolgok internete azaz, az interneten megjelenő valós tárgyak, eszközök, robotok által biztosított interaktív dinamikus tartalmat hatékonyan kezelni távolságtól függetlenül több felhasználó együttes kollaborációjában. Így e téma tudásmegosztásra, távoli innovációra és kollaboratív, nagy bonyolultságú rendszerintegrációra javasol virtuális kollaborációs platformot, valamint ehhez szorosan illeszkedően kollaboratív 3D-s virtuális objektum manipulációt (pl. közös szoborformázás) is vizsgál. Ezen belül külön vizsgálja a felhasználók és a 3D tartalom (akár a dolgok internete által biztosított valós, vagy virtuális tartalom) közötti interakció lehetőségeit, melyen belül kutatási célokat tűz ki az interaktív eszközök fejlesztésére és ezen eszközök interaktív folyamatára, azaz dialógusára való tekintettel, hogy az emberi átfogó kognitív képességeknek megfelelően a lehető leghatékonyabb és komfortosabb interakció legyen elérhető. Mindezeket szervesen kiegészítve a téma 3D tartalomfejlesztési eljárásokat is céloz. <i>BME-TMIT, MTA-SZTAKI, 3DICC Lab, Baranyi Péter (FIRST 4.6)</i>
2. T5A2* 3D internet keresési és tájékoztató viselkedések kutatása	A jövő 3D internetének használatában alapvető fontosságú keresési, tájékoztató és navigációs viselkedések alaposabb megismerése • a neurokognitív folyamatoktól • a viselkedépszichológiai, humánetológiai jellemzőkön át • a gyakorlati ergonómiai megfontolásokig, mindebben az egyéni különbségek megismerése. <i>MTA-SZTAKI, 3DICC Lab, Baranyi Péter</i>
3. T5A3* Kollaboratív virtuális	A kamerával felszerelt mobil eszközök és a szélessávú mobil internet elérés általánossá válása lehetővé teszi az egymás környezetében tartózkodó felhasználók képi adatainak

nézetek, 3D modellek generálása	egyesítését, új kollaboratív virtuális nézetek, 3D modellek generálását. Jelenleg három feladaton dolgozunk: • Kollaboratív 3D rekonstrukció • Kollaboratív panorámakép készítés • Kollaboratív szintetikus nézet generálás. Ezek közös célja különféle virtuális nézetek kollaboratív előállítására és ezek alkalmazási lehetőségeinek bemutatása. A módszerek alkalmasak lehetnek p. katasztrófák, balesetek, rendezvények helyszínének gyors felméréséhez, vagy egy nagyobb tér, épület különböző nézeteinek előállítására és megosztására (pl. Smart City alkalmazásokhoz). A megközelítés fontos előnye, hogy segítségével valós idejű, aktuális állapot érhető el. <i>Szegedi TE Informatikai Tszcs., Képfeldolgozás és Számítógépes Grafika Tanszék, Nyúl László</i> alkalmazással P2P rendszerben közvetlen Kollaboratív virtuális nézetek előállítása a ma már mindenhol elérhető, kéznél lévő eszközök segítségével készülő tartalmak összefogásával és feldolgozásával. Ennek része lehet a statikus (rögzített kamerák) vagy mobilis szenzor-csoportok (pl. telefonok) által készített azonos helyszínről adatokat szolgáltató felvételek kombinálásával létrejött helyszín-bemutató (pl. turisták geocímkézett fényképalbumai megosztó-oldalakon, ill. saját mobil tartalom-megosztással), a felvételek összefűzése, vagy saját felvételek kiterjesztése mások által a közelben készített felvételekkel. <i>MTA-SZTAKI, Szirányi Tamás</i>
4. T5A4* 3D videó-folyamok élményminőség vizsgálata	A szélessávú átvitel térhódításával a multimédia tartalom exponenciális növekedése, ezen belül a háromdimenziós lehetőségek megjelenése új kihívások elé állítja a szolgáltatókat. A jövő internetének fókuszálnia kell a megfelelő élményminőség (Quality of Experience – QoE) garantálására a 3D-s tartalmak átvitele esetén, megfelelő hálózati szolgáltatásminőség (QoS) mellett. A téma magába foglalja a szolgáltatásminőség és élményminőség, valamint további szolgáltatási paraméterek közötti összefüggések vizsgálatát 3D sztereoszkópikus videó-folyamok átvitele esetén GPON (Gigabit Passive Optical Network) szállítási hálózat alapú architektúrán, szubjektív megközelítést, a tesztalanyok által végzett mérések adatait véve alapul. A 3D-s megjelenítés nem csak a mozifilmek és videó tartalmak világában, hanem az „m-health”, a mobil egészség-gondoskodás területén is fontos, amely magába foglalja a mobil telekommunikáció és a modern multimédia technológiák kiaknázását. <i>BME-TMIT, Kulik Ivett, Fehér Gábor (CONCERTO projekt)</i>
5. T5A5 3D internet multimédiái tartalmainak elemzése	A mai, nagymértékben automatizálható gépi beszédfelismerő rendszerek segítségével nagyméretű strukturálatlan multimédia adathalmazok láthatók el részletes szöveges és/vagy metaadat információval, melyek szöveg- és

beszédbányászati módszerekkel	adatbányászati módszerekkel tovább finomíthatók. A beszéd-szöveg átalakítás pontossága sok paramétertől függ, ezért a beszédbányászat során ezen paraméterek kutatása alapvető feladat. <i>BME-TMIT, Mihajlik Péter</i>
6. T5B1 Multimodális ember-gép kommunikációt megvalósító felhasználói felület kialakítása	Ahhoz, hogy a felhasználó beeláthasson az alkalmazás összeállításának lépéseibe, az egyes komponensek egymáshoz való viszonyába, a döntés meghozatalába, illetve, hogy akár manuálisan szervezhessen össze az alkalmazást, egy interaktív, felhasználóbarát felületet alakítanunk ki. A felület gesztusvezérelt és a felhasználót egy virtuális avatár segíti. <i>DE-IK, Fazekas Attila (FIRST 4.3)</i>
7. T5B2 Humán-számítógép együttműködés algoritmusai	A mobil eszközök és a felhőszolgáltatások gyors fejlődése jelentősen átalakítja az emberek és gépek közötti kapcsolatokat, együttműködési lehetőségeket. Erre a kihívásra felelve a projekt során jelentős előrelépést célunk meg az oktatási és tanulási metódusok, az élethosszig tartó tanulás és a munkahelyi képzés területén, valamint a társadalom kiszorult rétegeinek integrálása, a fogyatékkal élők támogatása terén. <i>ELTE: Lőrincz András</i> A számítási igények ugrásszerűen növekednek az interakciók során, mely újszerű megközelítéseket, algoritmusokat követel meg a nemzetközi kutatóközösségektől. A terület legfontosabb európai akadémiai résztvevőinek együttműködésében, KKV partnerek igényeire szabott keretrendszer fejlesztünk, amely olyan, a "Big Data" területén újdonságnak számító feladatokat is el tud látni, mint ajánló algoritmusok vagy nagy közösségi hálózatok elemzése. Többek között újnak számít az iteratív MapReduce és az adatlokalitást támogató munkafolyamatok tervezett támogatása. <i>EIT-ICT Labs, BME, ELTE, SZTAKI (NFÜ támogatás) Benczúr András (SZTAKI), Kiss Attila (ELTE)</i>
8. T5B3* Intelligens multimodális ember-gép interakciók okos eszközökkel	Egyre több, korábban célorientált feladatokra alkalmazott eszközt látnak el intelligens programozási lehetőségekkel (okostelefon, okosTV, okosóra, okosautó, közlekedési információs rendszerek, stb.). Ez egyrészt az eszközök interakciós eszköztárát bővíti, például a TV-t gesztusokkal és/vagy beszéddel is vezérelhetjük. Másrészt ez a változás új minőségű alkalmazási lehetőségeket teremt (pl. az okostelefon rátanulhat szokásainkra). Az így kialakuló lehetőségeket új és/vagy jelentősen jobb minőségű szolgáltatások prototípusainak kialakításához használjuk fel általános célú megoldásokhoz és fogyatékos emberek támogatására. <i>BME-TMIT, Németh Géza</i> Az időskori, vagy szellemileg/fizikailag akadályozottak internet és számítógép felhasználásban nagy segítséget jelentenek a könnyen kezelhető multimodális ember-gép interfészek. A kutatás célja olyan rendszerek, felhasználóbarát prototípus rendszerek kifejlesztése, melyek lehetővé teszik az

	akadályozott emberek kommunikációját. Kutatásaink során vizsgáljuk a már meglévő multimodális interfészek hasznosságát, használhatóságát, s azt kutatjuk, hogyan lehet a legkevesebb eszközzel, a legkönnyebben kezelhető, multimodális ember-gép interfészeket integráló rendszert fejleszteni. <i>Bay - IKTI: Csobánka Petra</i>
9. T5B4 Intelligens multimodális ember-robot interakciók	A robotok ma már kiléptek a gyártóüzemekből és egyre inkább közelítenek a hétköznapi életben (steril kórházi helyzet, idősek otthoni segítése, stb.) történő alkalmazáshoz. Ehhez a környezet észleléséhez, az események értelmezéséhez, következtetéshez és az emberek (gyerekek, idősek) különböző igényei számára adekvát interakciókhoz kell eljutni. Kutatásaink ezekre a szempontokra irányulnak. <i>BME-TMIT, Zainkó Csaba</i>
10. T5C1* Kognitív infokommunikáció, CogInfoCom csatornák	A jövő internete fő törekvései jelentős szenzorhálózati, információkezelési és feldolgozó valamint reprezentációs erőforrás-fejlesztésekhez vezetnek, melyek egyre szövevényesebb kapcsolatot jelentenek az emberi képességekkel, azok hálózati kiterjesztésével. Ennek a kapcsolatnak a vizsgálatát a kognitív infokommunikációval foglalkozó interdiszciplína vizsgálja. Így célunk a jövő internetén megjelenő mesterséges és a természetes kognitív rendszerek illesztésével kapcsolatos feladatok kutatása. Ezen belül a CogInfoCom csatornák, mint magasszintű multi-szenzoros kommunikációs módozat kutatásával foglalkozunk kiemelten. <i>MTA-SZTAKI, BME-TMIT, Baranyi Péter, Csapó Ádám</i> A kognitív infokommunikáció a kutatócsoportunkban jelenleg is folyó performancia-alapú nyelvtechnológiai kutatásokra épít, illeszkedik további K+F terveinkhez. <i>MTA-PPKE Magyar Nyelvtechnológiai Kutatócsoport, Prószték Gábor</i>
11. T5D1* 3D internet alapú kollaboráció	A 3D internet és a tárgyak internete együttes fejlődése a 3D virtuális világ és valós eszközökkel kiterjesztett kollaborációs terek és hálózatok és azok alkalmazhatóságának kutatásához vezet. A MTA SZTAKI létrehozott egy ilyen hálózati platformot (VirCA), amelyen keresztül több egyetem laboratóriumait is összekötötte és azon közös projektet hajtott végre. Kutatási cél, hogy a VirCA oktatási és kutatási, valamint közösségi hálózati platformként is használható legyen. A Nemzeti Program tagjai költségmentesen használhatják a VirCA platformot, mint együttműködési infrastruktúrát. A platform lehetőséget ad a kutatóhelyek hálózatba kapcsolására és az eredmények megosztására, külföldi kutatóhelyek bevonására. <i>MTA-SZTAKI, 3DICC Lab, Baranyi Péter, Galambos Péter</i>

12. T5D2* Virtuális téri neurokognitív kutatóműhely létrehozása	Tértől és helytől független, ökológiailag valid, sztenderd online kísérleti és kollaborációs platform létrehozása, mely több laboratórium távolságtól független összekötését és virtuális téren keresztüli kollaborációját, tudás- és eszközmegosztását tudja biztosítani. <i>MTA-SZTAKI, 3DICC Lab, Baranyi Péter, Csapó Ádám</i>
13. T5D3 Az emberi és gépi viselkedés együttes koordinációja	Vizsgáljuk az ember-gép rendszerek kontrollálhatóságát, irányíthatóságát egy adott cél elérése érdekében. A kontroll elmélet a fizikai világ folyamataira képes ilyen megoldásokat adni. Az emberi viselkedés esetében a viselkedések, a szándékok, motiváció terén szerzett interdiszciplináris tudásra építhetünk. Célunk az ember-gép koordináció olyan újszerű módszereinek kutatása, amelyek támogatják a valós idejű döntéshozatalt és az időben kritikus feladatok számára az erőforrások optimalizálását. Az emberi és digitális viselkedés vizsgálatával olyan végrehajtási terveket kívánunk létrehozni, amelyek a szükséges feladatokat a költségkorlátok figyelembevételével képesek ütemezni. <i>MTA-SZTAKI, Benczúr András, Baranyi Péter</i> Az ember-gép kommunikáció nyelvtechnológiai vetületének kutatásával az emberi és gépi viselkedés együttes koordinációját az ember által leghatékonyabban használt, nyelvi oldalról tudjuk kutatásainkkal támogatni. <i>PPKE ITK, Prószéky Gábor</i> Újszerű gépi tanulási algoritmusok kidolgozása, amelyek összetett viselkedési mintázatok (felhasználói profilok) felismerését, viselkedési típusok automatikus azonosítását, és ezáltal bonyolultabb alkalmazkodási képességet tesznek lehetővé. <i>Szegedi TE Informatikai Tszcs., Farkas Richárd</i>
14. T5E1* 3D és 4D tartalom előállítás	A jövő internet sikerének egyik fontos feltétele a 3D és 4D tartalmak előállítása. Ehhez a vizuális (képi, videó) információn kívül szükség van más, multimodális és intelligens érzékelésre is. Kulcsfeladat a multimodális adatok alapján történő 3D és 4D rekonstrukció, ezen belül a részmodellek hibamentes, többszintű integrálása. Ezzel gazdag kiterjesztett valóság, összetett 4D tartalom jön létre. A tartalom valósághű megjelenítése modern vizualizációs eszközökön, különösen mobil eszközökön, kiemelt kutatás-fejlesztési feladat. A 3D-s média-tartalmak kezelésén túl, olyan algoritmusok és megoldások kidolgozása a cél, amelyek effajta tartalmak létrehozását is támogatják. Ezért különféle alkalmas szenzorok (TOF, Kinect, IR/NIR, Lidar, EO) által gyűjtött adatok alapján 3D tartalmak készítését célozzuk meg, pl. épület szerkezet-rekonstrukcióban, épület-frontok textúrázott rekonstrukciójában, level-of-detail nézetek generálásában, ill. virtuális nézetek generálásában. Az így létrehozott tartalmak beilleszthetők 3D média-adatbázisokba. <i>MTA-SZTAKI, Szirányi Tamás, Csetverikov Dmitrij</i>
15. T5F1	Több ember kollaborációját infokommunikációs rendszerrel támogatva olyan feladatok is megoldhatóak, melyekre sem az

Kollektív intelligencia: infokommunikáció által támogatott közösségi koordináció	egyek emberek, sem az infokommunikációs rendszerek külön-külön nem képesek. A cél a feladatosztályok, az emberi közösségek és az infokommunikációs rendszerek vizsgálata, különös tekintettel az eddig nem vizsgált helyi közösségek számára szóba jövő megoldásokon. <i>PPKE ITK, Prószéky Gábor</i>
16. T5F2 Mathability mérése az infokommunikációban	A mathability (math ability, mathematical ability) fogalmakat eleddig tanárok és pszichológusok használták a matematikai gondolkodással, illetve a matematika alkalmazásával kapcsolatos humán képességek leírására. A fogalomhoz kötődő mérések és egyéb vizsgálatok alapján képességfejlesztő módszereket és programokat dolgoztak ki. Az infokommunikációs eszközök, szoftverek világában, napjainkban egyre nagyobb mértékben a matematikai modellezés, a kiszámíthatóság és adatfeldolgozás képessége jelenti az alapfunkciók lényeges tartalmát. Ezért célszerű bevezetni e rendszerek matematikai képességeinek mérési fogalmaként is a mathability-t. A kutatás három fő karakterisztika vizsgálata mentén zajlik: • a rendszer képessége elegendő-e arra, hogy megértse, modellezze a felhasználó problémáját; • lehetőség a természetes és mesterséges matematikai képességek ötvöztetésére, közös összképesség kialakítására; • képesség a felhasználóval való interakcióra. A kutatás célja egy olyan sztenderdizált értékelési módszer kidolgozása, melynek segítségével a rendszerek komplexitása, használhatósága, kognitív tulajdonságai, kollaboratív képessége e karakterisztikák mentén mérhetővé válnak. <i>DE-ITK, Gilányi Attila;</i> <i>BME-TMIT, Baranyi Péter, Török Marianna</i>

Csatlakozási szándék a T5X témákhoz:

ELTE: Valós világ és a kiterjesztett valóság interaktív megjelenítése....

Eszterházy Főiskola: 3D internet és médiatartalom

Miskolci Egyetem: Multimodális ember-gép kommunikáció témakörében: szabályalapú viselkedésmoდეllek implementációja és ember-gép kommunikációs helyzetekben való alkalmazása.

6. Tárgyak internete (IoT)

A tárgyak internete (Internet of Things – IoT) a jövő internet vízió kulcseleme, amely a legkülönbözőbb eszközök (dolog, szenzor, gép stb.) milliárdjainak valós-idejű összetett összekapcsolását és együttműködését célozza. A kapcsolódó kutatások a felmerülő technológiai, kommunikációs, működtetési és biztonsági kérdésekre keresik a megoldást.

- A) IoT képes technológiák (RFID, NFC, stb.), szenzorok és aktuátorok, energia és spektrumtudatosság;
- B) Azonosítási eljárások, nevezés, címzés, IPv6, stb.
- C) IoT eszközök kommunikációja, IoT infrastruktúrák, önmenedzselő hálózati rendszerek;
- D) Szoftver megoldások, adatkezelés, biztonsági eljárások: önadaptív biztonsági mechanizmusok és protokollok, önmenedzselő biztonságos IoT;
- E) Szolgáltatás támogató platformok, heterogén adatgyűjtő és feldolgozó infrastruktúrák.

A 6. fejezet összesen 11 témát tartalmaz.

Téma	Tartalmi leírás
1. T6A1 Hibrid RFID/NFC technológiai kutatások: kombinálás más technológiákkal	Az RFID/NFC technológia különböző frekvenciákon és protokollok segítségével nyújt információt az objektumokról a magasabb hálózati rétegek felé. A kutatás egyik célja olyan réteg (layer) rendszerszintű tervezése, amely kiküszöbölve a technológia alacsony szintű különbségeit, a magasabb rétegek felé egységesen kezelhető információt továbbít. A kutatás kiterjed az EPC-alapú RFID/NFC címkék IPv6 rendszerbe illesztési lehetőségeinek vizsgálatára. A jelenleg létező javaslatok mindegyike jelentős hátrányokkal jár. Célunk olyan módszerek kutatása, melyek a létező szabványokhoz illeszkedve vagy azok kiterjesztésére tett javaslatokkal küszöbölik ki a hátrányokat. Az RFID/NFC technológiát más technológiával kombinálva a szinergikus hatások következtében jelentősen szélesíthetik az alkalmazási területeket, a jelenlegi alkalmazási területeken pedig pontosabb, hatékonyabb, olcsóbb, megbízhatóbb megoldásokat eredményezhetnek. <i>Eszterházy Főiskola, Tajti Tibor</i> Az okos mobil eszközök mellett egyre nagyobb az igény a hétköznapi használati tárgyak csatolására is. Az RFID és rokon technológiák képesek bevonni ezeket az egyszerű objektumokat is a jövő internetébe. Az RFID/NFC technológiát más technológiákkal integrálva olyan új eszközöket és interfészeket hozunk létre, melyek segítségével az egyszerű tárgyak esetén az RF azonosítási funkcionalitásnál lényegesen több információ állítható elő az adott objektummal kapcsolatban. Számos ilyen hibrid platformot hoztunk és hozunk létre, melyeken a felhasználási területtől függően különböző szenzorok, aktuátorok, illetve kommunikációs interfészek találhatók. <i>Bay – IKTI, Helfenbein Tamás</i>

2. T6A2 Szenzortechnológiák és energiaellátási kihívások	Célunk annak vizsgálata, hogy a létező szabványokat figyelembe véve, illetve azok következő generációjához javaslatokat megfogalmazva a passzív transzponderekhez különböző szenzorok milyen körülmények között és milyen módon kapcsolhatók ad-hoc jelleggel. Az intelligens szenzorok alapvető előnye abban rejlik, hogy „öndefiníáló” és konfigurálható képességüknek köszönhetően ad-hoc kapcsolódásra is képesek (Plug and Play). Fontos cél a címkék (tag-ek) minél nagyobb függetlenítése a beágyazott energiaellátástól. Vizsgáljuk a tag-ek energiagyűjtési és tárolási lehetőségeit, élettartamra optimalizált, hatékony felhasználását. <i>Eszterházy Főiskola, Tajti Tibor</i>
3. T6A3 Az RFID/NFC technológia továbbfejlesztési lehetőségeinek kutatása	Az IoT képes technológiák (RFID, NFC) elődeikhez képest számos előnnyel rendelkeznek, azonban technológiai sajátosságaik miatt bizonyos alkalmazási területeken új nehézségek lépnek fel. Ilyen problémák például az engedély nélküli követhetőség, az átjátszásos támadás, vagy éppen tényleges fizikai azonosítás hiánya. Olyan innovatív megoldásokon dolgozunk, melyek segítségével kiküszöbölhetők az RFID/NFC technológia legnagyobb hátrányai, melyek jelentősen szűkítik a felhasználási lehetőségeket. Mintarendszereket hozunk létre a problémák modellezésére és analízisére, valamint új módszereket, prototípusokat dolgozunk ki azok hatékony kiküszöbölésére. <i>Bay – IKTI, Helfenbein Tamás</i>
4. T6B1* Tárgyak internete és integrációja az IPv6 rendszerekkel	A téma keretében az alábbiakra tervezünk koncentrálni: • Több-utas kommunikációs viszonyok hatékonysági vizsgálata (IPv4/IPv6 kísérletek, elemzésekhez szükséges fejlesztések elvégzése). • A szenzoroknál alkalmazott on-chip technológiák esetén a szenzor áramkörök közötti kommunikáció időben dinamikusan alkalmazkodó konfigurációkat és paraméterezett routing mechanizmusokat feltételez, ami változó számú virtuális kapcsolat működését teszi szükségessé. • Olyan tér- és időbeli véletlen modellek kifejlesztése, amelyekkel térbeli megfigyelési pontokból származó mérési sorozatok (pl. szenzoradatok) alapján leírható a megfigyelt mennyiség (pl. hőmérséklet, páratartalom, stb.) viselkedése, meghatározható annak értéke a tér bármelyik pontjában és megadható egy rövidtávú előrejelzése is. <i>DE-IK, Gál Zoltán, Terdik György (FIRST 5.1)</i>
5. T6B2* IPv6 bevezetését támogató technológiák vizsgálata	Az IPv4 címek kifogyása miatt fel kell gyorsítani az IPv6 bevezetését. Célkitűzések: • Az IPv6 bevezetését támogató technológiák (amelyek feladata az IP 4-es és 6-os verziója együttéléséből fakadó problémák kezelése) és implementációik összegyűjtése és rendszerezése. • A technológiák és fontosabb implementációik elemzése biztonsági szempontból. Javaslattétel a feltárt biztonsági

	problémák kiküszöbölésére. • Egyes kiválasztott implementációk teljesítőképességének és stabilitásának vizsgálat mérésekkel. • Néhány kiválasztott technológia modellezése egy alkalmasan választott szimulációs rendszerben. A modellek validálása a mérési eredmények alapján. <i>Széchenyi István Egyetem, Lillik Ferenc</i>
6. T6C1* Önoptimalizáló és önmenedzselő kommunikációs megoldások a tárgyak internetén	Ez a kutatás egyrészt új, kontextus-alapú címzési megoldásokra fókuszál, másrészt olyan önoptimalizáló klaszterező és útválasztó megoldásokat javasol, melyek ezen intelligens kommunikációs környezet specifikus jellemzőire építenek: opportunist (időszakos kapcsolatokra épülő) hálózatok, energia hatékony kommunikáció, heterogén számítási és kommunikációs képességek. <i>ETIK BME-TMIT, Vida Rolland (FIRST 5.3)</i>
7. T6C2* Szenzor hálózatok: önszerveződés és modalitások fúziója	A sűrű szenzorhálózatok fejlődésével az érzékelők körbevesznek bennünket, és annyi információ keletkezik, amivel már nem tudunk mit kezdeni. Ugyanakkor, egy aktív megfigyelési (pl. forgalom-irányítás) feladatban, vagy gyors beavatkozás (katasztrófa) esetén szükség lenne minden információ kihasználására olyan módon, hogy a szenzor-egységek autonóm módon felfedezzék a fontosnak ítélt dolgokat, és összehangolt megfigyelés alapján szolgáltatassanak elegendő információt az adott területről, anélkül, hogy központi kontrollal egyenként kellene ezeket vezérelni. Ennek a feladatnak a megoldása új tudományos kihívásokat jelent a gráfelmélet, gépi intelligencia, 3D modellezés, szenzor-fúzió, adatbázis-kezelés, alakfelismerés területén. <i>MTA-SZTAKI, Szirányi Tamás</i>
8. T6D1 Lokalizáció, RFID-alapú helymeghatározás	A lokalizációs kutatási területünk az RFID technológia eredeti felhasználási célját kívánja kiterjeszteni. Eredetileg az RFID címkével ellátott objektum jelenléte/hiánya egy viszonylag nagy – több méteres vagy több tíz méteres kiterjedésű – területre állapítható meg. Az antennák és protokollok intelligensebbé tételével és ezt a tulajdonságot kihasználó middleware réteggel az RFID technológia alkalmassá tehető objektumok pontosabb lokalizálására is. Ennek következtében számos új – jelenleg még akár ismeretlen – felhasználási terület nyílik meg a technológia előtt. A kutatásban sor kerül az antenna karakterisztikák dinamikus változtatási lehetőségeinek vizsgálatára, és olyan algoritmusok kidolgozásra, amelyek a teret redundánsan lefedő intelligens antennák érzékeléseiből a lehető legpontosabban határozzák meg az egyes objektumok elhelyezkedését. <i>Eszterházy Főiskola, Tajti Tibor</i> Kutatásaink során egyrészt általánosságban vizsgáljuk azon technikákat, algoritmusokat, melyek segítségével a jelenlegi okos eszközök szenzorainak és rádiókommunikációs képességeinek felhasználásával a lehető legkevesebb külső infrastruktúra mellett képesek vagyunk kielégítő pontosságú

	beltéri helymeghatározásra. Kutatjuk másrészt az IoT képes technológiák (RFID, NFC) alkotta infrastruktúra segítségével különböző egyszerű objektumok lokalizációs, követési algoritmusait, mechanizmusait, valamint olyan lokalizációs rendszereket, amelyek elégséges pontossággal képesek a keresett transzponderrel ellátott objektum helyzetének meghatározására. <i>Bay – IKTI, Helfenbein Tamás</i>
9. T6E1* Intelligens otthon és időskori életvitel segítése infokommunikációs eszközökkel	Web-alapú intelligens energiamérés, lokalizálás és az energiafogyasztás feltérképezése lesz a tárgyak internetének egyik alkalmazása. Hőmérséklet és páratartalom érzékelők, biztosítják a szükséges adatokat az automatikus komfort szint beállításához és optimalizálják a fűtést vagy hűtést az energiafogyasztás szempontjából. <i>DE-IK, Oniga István (FIRST 5.4);</i> <i>BME-HIT, Szabó Sándor</i> Otthon és időskori életvitel intelligens segítése – Smart Home – intelligens integrált otthoni információs és vezérlő rendszer kutatása, fejlesztése, különös hangsúllyal az új kommunikációs felületek kialakítására (simulékony rendszerek) és a „Be at Home on the Way” szolgáltatás kutatására, fejlesztésére, innovációjára. <i>Óbudai Egyetem, Tick József</i> Egységes referencia architektúra kialakítása – számos korábbi M2M projekt tapasztalatok alapján – az eszközök közötti kommunikáció hatékonyabbá tételére és a fejlesztői produktivitás emelésére. <i>Szegedi TE Informatikai Tszcs., Szoftverfejlesztési Tsz., Gyimóthy Tibor</i>
10. T6E2 Időjárás mérő és előrejelző hálózat fejlesztése	Az időjárás előrejelzéshez szükséges számításokat hagyományosan nagy teljesítményű számítógépekkel végzik, melyekhez az adatokat a mérőállomásoktól kapják. Ez többnyire differenciálegyenletek numerikus megoldását jelenti, amelynek során rendszerint az egy adott pontra számolt értékek, a számolás rendjétől függően, csak azok közelebbi-távolabbi szomszédjaitól függenek. Mivel e számításokat a saját pozíciójukra vonatkozólag a hálózatba kapcsolt mérőállomások önállóan is elvégezhetik, ezért ebben az esetben nincs szükség különálló nagy teljesítményű számítógépekre. Ezen módszer számos más hasonló esetben is alkalmazható. <i>DE-IK, Baran Sándor (FIRST 5.5)</i>
11. T6E3* Szenzorikus információ továbbítása elosztott heterogén hálózatban	A tárgyak internetének egyik fontos feladata az szenzorok által előállított információ begyűjtése. Kutatásunk során megvizsgáljuk, hogy nem dedikált eszközökkel milyen feltételekkel lehet gyűjteni ezeket az információkat. Célunk egy olyan megoldás kidolgozása, amelyben elosztott, mobil, heterogén hálózati kapcsolatokkal rendelkező felhasználók által begyűjtött szenzor információkat juttatunk el az azokat felhasználó csomópontokba. A szenzor adat begyűjtésének megbízhatóságát hálózati kódolással kívánjuk biztosítani.

Csatlakozási szándék a T6X témákhoz:

Fujitsu: Intelligens otthon és időskori életvitel segítése infokom eszközökkel

Szegedi TE, Műszaki Informatika Tsz. (Gingl Zoltán): Szenzorok hálózathoz illesztése, a fizikai világgal való interakció.

Szegedi TE, Informatikai Tszcs. (Nyúl László): Képalkotó szenzorok alkalmazása, a begyűjtött adatok elemzése egyrészt a szenzorok közvetlen közelében, intelligens kamerákban, mobil és beágyazott rendszerekben, másrészt a továbbított képi és video információ szerver-szolgáltatásokban.

7. Kiberfizikai rendszerek és alkalmazások

A kiberfizikai rendszerek (cyber-physical systems, CPS) a beágyazott ICT rendszerek olyan következő generációját jelentik, amelyek a tárgyak internetén keresztül összekapcsolódnak és együttműködnek, és innovatív intelligens alkalmazások és szolgáltatások széles körének nyújtására képesek. A legfontosabb kutatási irányok az alábbiak:

- A) Beágyazott és intelligens mérnöki rendszerek fejlesztése;
- B) Intelligens gyártási alkalmazások, fizikai folyamatok mérése, szabályozása;
- C) Intelligens közlekedési, logisztikai és gépjármű alkalmazások;
- D) Intelligens mezőgazdasági és élelmiszeripari alkalmazások;
- E) Energiahatékonysági kutatások, energiatakarékos megoldások, zöld ICT rendszerek.

A 7. fejezet összesen 17 témát tartalmaz.

Téma	Tartalmi leírás
1. T7A1* Kiberfizikai rendszer fejlesztése	A kiberfizikai rendszerek az informatikai (virtuális) és a valós világ eddigieknél lényegesen magasabb fokú és mélyebb interakcióját, integrálását valósítják meg. E rendszerek olyan számítási struktúrák, melyek intenzív kapcsolatban állnak a környező fizikai világgal, a fizikai folyamatokkal, egyúttal kiszolgálják és hasznosítják az interneten elérhető adatelérési és adatfeldolgozási szolgáltatásokat. Célunk egy olyan elosztott, igényvezérelt, az internet felől konfigurálható, eredményeket szállító és felügyelt, kooperáló rendszer, amely a fizikai folyamatokig elér, interakcióban van a fizikai világgal, illetve az internet virtuális világából kapja a mérési/szabályozási konfigurációt, valamint az adatfeldolgozási, illetve felügyeleti szolgáltatásokat. <i>ETIK BME-MIT, Dabóczy Tamás (FIRST 5.2)</i>
2. T7A2* Szoftversebezhetőségek felderítése és megszüntetése	Az internetet működtető és arra csatlakozó aktív eszközök komoly mennyiségű és komplexitású programkódot tartalmaznak. E szoftverek stabilitásának és sebezhetőségének ellenőrzése kulcskérdés az informatikai biztonság területén. A téma keretében fejlett programanalizáló eljárásokat fejlesztünk ki, mint pl. szimbolikus végrehajtás, absztrakt interpretáció, amely módszerek segítségével az eddigieknél sokkal pontosabban és mélyebben vizsgálhatók a beágyazott szoftverek működése. A működésről pontos képet kapva optimalizálhatóak a kis fogyasztás miatt jellemzően szűkös erőforrással rendelkező hardverek szoftver-futtatási jellemzői. <i>Szegedi TE Informatikai Tszcs. Szoftverfejlesztési Tsz. Gyimóthy Tibor</i>
3. T7A3* Távírányítás, távvezérlés interneten	A cél olyan rendszerek kidolgozása, amely internetes kapcsolaton keresztül fizikai eszközök távirányítását teszi lehetővé. Mivel az internetes kapcsolat a valósidejű alkalmazásokban alkalmazott időállandókhoz képest viszonylag nagy késleltetésű és nem állandó, így speciális technikák szükségesek mind a szabályozni, vagy vezérelni kívánt eszköz, mind a kapcsolatot megvalósító szoftver

	tekintetében. Mintaalkalmazás és oktatási útmutató készül. <i>Óbudai Egyetem, Molnár András</i>
4. T7A4 Szenzor-számítógép interfészek fejlesztése	Az érzékelők (szenzorok) és beavatkozók (aktuátorok) fontos szerepet töltenek be abban, hogy a számítógépek interakcióba léphessenek a fizikai valósággal. Ez a technológia lehetőséget teremt távmérésre, távfelügyeletre, számos oktatási valamint orvosi alkalmazással. A tevékenység során különböző szenzor-számítógép interfészeket fejlesztünk ki és tesztelünk, melyek biztosítják, hogy a mért adatok megbízhatóan rendelkezésre álljanak a feldolgozást végző szoftverek számára. A szenzorok különböző interfészekkel rendelkeznek majd, USB, Ethernetes valamint vezeték nélküli megoldásokkal. <i>Szegedi TE Informatikai Tszcs., Műszaki Informatika Tanszék, Gingl Zoltán</i> A jövő internetének szenzoros perifériái között igény lesz környezetünk biológiai állapotának mérését lehetővé tevő intelligens, autonóm, hálózatba kapcsolt mérőeszközökre, amelyek képesek folyamatosan monitorozni egyebek között a levegő pollenszennyezettségét, illetve természetes vizeink, strandjaink, ivóvíz tárolóink mikrobiológiai összetevőit. Olcsó, terepen is alkalmazható telepített eszközhálózat hozzásegít környezetünk mikrobiológia paramétereinek monitorozásához, illetve lehetővé teszi az adatok széleskörű elérhetőségét. <i>MTA-SZTAI, Zarándy Ákos</i>
5. T7A5* Tárgyakat vezérlő beágyazott szoftverek minőségbiztosítása	A beágyazott rendszerek forráskódjainak statikus (gépi) elemzése, a bennük levő kódolási hibák felderítése kritikus fontosságú. Az "okos" gépek (pl. háztartási eszközök, szenzorok, stb.) internetre csatlakoztatásával azok sebezhetővé válnak, ezáltal komoly károkat lehet okozni bennük és környezetükben a szoftverhibák rosszindulatú kiaknázásával. A tevékenység keretében újszerű megoldások lesznek kifejlesztve kifejezetten e speciális környezetre. <i>Szegedi TE, Informatikai Tszcs., Szoftverfejlesztési Tsz. Gyimóthy Tibor</i>
6. T7A6 Elosztott kiberfizikai rendszerek és alkalmazások	A cél megbízható Cyber Physical Space alkalmazások készítése. Az egyik legnagyobb kihívás az alkalmazási terület követelményeinek megfelelő elosztott rendszerek tervezése. Kétféle módon közelítjük meg a feladatot: a funkcionális programozás elveinek segítségével vagy az események felismerése és előrejelzése segítségével. Egyrészt újdonságot jelentenek az alkalmazási terület specifikus igényeire válaszoló elosztott programozási megoldások, melyek integrálják a mobil eszközök és beágyazott rendszerek technológiáit, és skálázhatóságot támogató paradigmára építenek. Másrészt szintén újszerű az elosztott, Erlang nyelven írt szoftverek fejlesztésének hatékonyságát növelő eszköz megvalósítása state-of-the-art programelemzési módszerek beépítése. <i>EIT-ICT Labs ELTE, Lőrincz András, Kozsik Tamás,</i>

	(NFÜ támogatás)
7. T7B1* Az internet jövőbeni szerepe az ipari kommunikációk terén	A tervezett kutatások két fő irányban történnek: • Az egyik irány az internet ipari kommunikációk terén való alkalmazhatóságát kutatná, különös tekintettel a rendszerek működésére (Functional safety). • A másik irány a SocialSCADA (SCADA - Supervisory Control and Data Acquisition) témakörében végzendő kutatások. Napjainkban egyre nagyobb igény mutatkozik az iparban használatos zárt kommunikációs infrastruktúra kiterjesztésére a nyílt, internet-alapú infrastruktúra felé. A nagyszámú eszközök esetében, közel valós időben történő beavatkozás és felügyelet a kommunikációs protokollok területén számos új problémát vet fel. A kutatások célja, olyan megoldások, protokollok kifejlesztése, ahol nagy megbízhatósággal biztosított a beavatkozási utasítás célba érése a beavatkozás megvalósulása, valamint a kritikus adatok, paraméterek közel valós időben történő begyűjtése. <i>Szegedi TE, Műszaki Informatika Tsz., Kincses Zoltán</i>
8. T7B2 Kiberfizikai termelési rendszerek	Kiberfizikai termelési és logisztikai rendszerek (CPPS) és hálózatok modellezése, analitikai és szimulációs vizsgálata, tervezése és irányítása; emergens viselkedés előrejelzése; szituáció-felismerés; elosztott, kooperatív robusztus irányítás; az autonómia, a kooperáció, az optimalás és a reszponzivitás kapcsolata; szenzorhálózatok; a fizikai rendszerek és virtuális modelljeik szinkronizálása; pilot CPPS implementációk <i>MTA-SZTAKI, Monostori László</i>
9. T7B3 Cubilog: felhő alapú mérés-adatgyűjtő és távvezérlő rendszer	A Cubilog egy univerzális, teljes mértékben moduláris, automatikus, felhő alapú mérés-adatgyűjtő és távvezérlő rendszer, amely egyaránt felhasználható a legkülönbözőbb iparágakban tevékenykedő nagyvállalatok, KKV-k, magánvállalkozók és magánfelhasználók számára mérés adatgyűjtési, automatizálási feladatok ellátására. Kezelése nem igényel speciális programozói/mérnöki szaktudást és a Lego kockához hasonlóan intuitív felépítésű. A felhasználó kiválasztja az általa megoldani kívánt feladathoz logikusan szükséges modulokat, összeilleszti azokat és a rendszer automatikusan működni kezd a központi szerverre (alap esetben felhő alapú szerver) irányítva a mérési adatokat és onnan kapva a vezérlő jeleket. A felhő alapú adatgyűjtéssel a felhasználó által építendő rendszer is egyszerűbben lesz megvalósítható. A korábban elterjedt egy szenzor- egy vezérlő topológiával szemben a Cubilogban nincsen kiemelt központi egység, az összeválogatott modulok egymás között osztják meg a feladatokat, így minden olyan konfiguráció működőképes lesz, mely megfelel a minimális elvárásoknak. Az igényeknek megfelelő modulokból összeállított komplex rendszerek a későbbiekben az igények változásával szabadon bővíthetők extra befektetés nélkül. Cubilog rendszer egy teljesen új szemléletet kíván bevezetni a mérésadatgyűjtés, vezérlés, távoli elérés területén, segítségével egy komplex

	adatgyűjtő, monitorozó, vezérlő rendszer kiépítéséhez és működtetéséhez nincs szükség mérnökök, tanácsadók, programozók garmadára. <i>Magyar Telekom, Máder Miklós Péter</i>
10. T7C1 Smart autó: integrált, ad-hoc közlekedés optimalizálás	A mobil technológiák fejlődése lehetővé teszi az aktuális közúti forgalom helyzetének monitorozását. A kutatás célja olyan, ad-hoc hálózatok üzemeltetésén alapuló technológiák vizsgálata és fejlesztése, amelyek segítségével a közúti forgalom felmérhető, kommunikálható és optimalizálható valós időben. <i>Óbudai Egyetem, Felde Imre</i>
11. T7C2 Logisztikai döntéstámogató rendszerek	A kutatás célja egy felhő alapú, hatékony SCM keretrendszer megtervezése és megvalósítása, melybe különböző logisztikai, gyártásszervezési algoritmusokat és eszközöket tudunk beépíteni. A keretrendszer átfogja az egész ellátási láncot, tartalmazza az ellátási láncok működtetéséhez kapcsolódó összes fontos részfeladatot. <i>Pannon Egyetem, Bertók Botond, Dávid Ákos</i>
12. T7C3 Járműhasználaton alapuló közlekedési rendszerek	Célunk olyan módszerek vizsgálata, közlekedési rendszerek létrehozása, melyek segítségével a járművek különböző dinamikus paramétereit, valamint a járművezető viselkedését, vezetési stílusjegyeit különböző jellemzők mentén képesek vagyunk meghatározni. A járműhasználat kvalitatív és kvantitatív tulajdonságain alapuló újszerű szolgáltatások bevezetéséhez a kutatásaink fókuszában egyrészt olyan járműbe szerelhető, kompakt berendezések prototípusainak kidolgozása és vizsgálata áll, melyek segítségével a különböző jellemzők mérhetővé és a különböző szolgáltatók számára elérhetővé válnak, másrészt olyan feldolgozó algoritmusok, melyek segítségével képesek vagyunk a nyers szenzoradatok fúziójából új, virtuális szenzorokat létrehozva magas szintű klasszifikációs eljárásokat végrehajtani a jármű/vezetői profilok képzéséhez. Ezeket a megoldásokat részint a beágyazott rendszerek feldolgozó egységeiben implementálva, részint szerver szolgáltatások keretein belül vizsgáljuk, különös hangsúlyt fektetve a szolgáltatáslogika és az adatgyűjtés/feldolgozás szétválasztására dinamikus, kontextus függő technikák felhasználásával. <i>Bay – IKTI, Helfenbein Tamás</i>
13. T7C4 Intelligens közlekedési rendszerek	A városi közlekedés a modern nagyvárosi élet velejárója, melynek fenntarthatósága nagyban függ a különböző erőforrások (mint az elektromosság és a különböző típusú üzemanyagok) felhasználási módjától. A mobilitás ugyanakkor szennyezőanyag kibocsátással jár, ami közvetlenül befolyásolja a város lakóinak életminőségét. Az Intelligens Közlekedési Rendszerek (ITS) célja, hogy a közlekedéshez kapcsolódó problémák megoldása új és speciális technológiák bevezetésével. Célunk egy olyan keretrendszer kidolgozása, amely a járművek és a központi szolgáltatások mellett a külső szolgáltatásokat, illetve magukat a felhasználókat is a rendszer integráns részévé teszi.

	A keretrendszer a dinamikus adatgyűjtés és a valós idejű információk továbbítási igényeinek kiszolgálása mellett az új ITS szolgáltatások könnyű bevezetését is lehetővé kell tegye. Ezáltal a rendszer a tömegközlekedés minőségének és élvezhetőségének garantálása mellett olyan egyéb szolgáltatásokkal válik bővíthetővé. A felhasználók közvetlenebb bevonása fontos lesz a jövőben: az okostelefonok korában számos olyan szolgáltatást lehet rájuk építeni, amelyek a hagyományos útvonaltervezés és utas tájékoztatás mellett javíthatják az utazás és a szolgáltatások minőségét. A közösségi részvétel ugyanakkor egy átfogóbb képet adhat a közlekedési tendenciákról, csökkentheti az üzemeltetési költséget, javíthatja a járatok finomhangolását. Az interaktivitás és a visszacsatolás lehetővé teszi, hogy a felhasználókat a jobb és környezetkímélőbb tömegközlekedési eszközök használatára ösztönözzük. Mindehhez egy olyan infokommunikációs keretrendszer kidolgozására van szükség, amely a hagyományos centralizált ITS megoldásokkal szemben a korszerű Internet-alapú szolgáltatások és kommunikációs paradigmák (Cloud Computing, Publish/Subscribe, Complex Event Processing, Social Networking) mentén szerveződik. Fontos már a tervezéskor figyelembe venni azt is, hogy az alap és kiegészítő szolgáltatások változása, bővülése és fejlődése egyfajta ökoszisztémát fog eredményezni. <i>Bay – IKTI, Török Attila</i>
14. T7C5 Közlekedés szimuláció és robotautó világ-bajnokság platform	Sikeres közösségi megoldásokon alapuló szimulációs platform kifejlesztése a robotautók városi közlekedésének vizsgálatára, amely általános kutatási platformként szolgálhat a közlekedés szimulációs alapon való tanulmányozására intelligens városokban. Az elsődleges cél egy olyan szimulációs környezet megalkotása, pl. a robotfoci mintájára, ahol az intelligens város és a jövőben egyre elterjedtebb robotautók viszonya tanulmányozható. További cél a kifejlesztett szimulációs környezet alkalmazása konkrét városi közlekedési problémák megoldására (pl. útfelújítások tervezése, forgalmi dugók előrejelzése). <i>DE-IK, Információtechnológia Tanszék, Bátfai Norbert, Ispány Márton</i>
15. T7D1 Intelligens élelmiszer feldolgozás	A cél a FI technológiáinak alkalmazása az élelmiszer-feldolgozás területén, olyan gyártási és feldolgozási alkalmazások létrehozása, melyek intelligenssé tehetik a gyártás folyamatát (gyors átállítható gyártás, folyamattervezés, folyamatszabályozás; globális hálózatokba szervezett gyártás és logisztika; tervezési és modellezési eszközök /virtuális tervezés/; diagnosztikai és képalkotási eszközök; rugalmas csomagolási rendszerek; szakértői rendszerek és döntést segítő segédeszközök; aktív, intelligens csomagolás, stb.). <i>CAMPDEN BRI Magyarország, Viola Katalin</i>

	A jövő intelligens mezőgazdasági termelésének egy kulcs eleme a termelt növények állapotának folyamatos automatikus monitorozása, amely lehetővé teszi, hogy pontosan megtörténjen a szükséges locsolás, és csak ott történjen növény-védőszer alkalmazása, ahol ez elengedhetetlen. Ezeket az információkat gyűjtő, és a szelektív permetezést végrehajtó, a jövő internetes hálózatának részeként működő, megfelelő érzékelőkkel kiértékelő eszközzel felszerelt, pilóta nélküli repülőeszközök kidolgozása, valamint a szolgáltatás interneten keresztüli hozzáféréseinek megoldása az egyik célkitűzése az Intelligens Agrárium a témának. <i>MTA-SZTAKI, Zarándy Ákos</i>
16. T7D2 Intelligens mezőgazdaság	A jövő intelligens mezőgazdasági termelésének egy kulcs eleme a termelt növények állapotának folyamatos automatikus monitorozása, amely lehetővé teszi, hogy pontosan megtörténjen a szükséges locsolás, és csak ott történjen növény-védőszer alkalmazása, ahol ez elengedhetetlen. Ezeket az információkat gyűjtő, és a szelektív permetezést végrehajtó, a jövő internetes hálózatának részeként működő, megfelelő érzékelőkkel kiértékelő eszközzel felszerelt, pilóta nélküli repülőeszközök kidolgozása, valamint a szolgáltatás interneten keresztüli hozzáféréseinek megoldása az egyik célkitűzése az Intelligens Agrárium témának. <i>MTA-SZTAKI, Zarándy Ákos</i>
17. T7E1 Energiahatékony informatikai rendszerek	A kutatás célja azonos funkciókat megvalósító, különböző felépítésű informatikai rendszerek energetikai elemzése. Az elemzések alapján tervezési módszertan kidolgozása adott funkciók ellátására képes, legkisebb energia felhasználású informatikai rendszerek kialakításához. <i>Pannon Egyetem, Bertók Botond, Dávid Ákos</i>

Csatlakozási szándék a T7X témákhoz:

Szegedi TE, Informatikai Tszcs., Műszaki Informatika Tsz. (Gingl Zoltán): Szenzorok hálózathoz illesztés, a fizikai világgal való interakció

Szegedi TE, Informatikai Tszcs. Képfeldolgozás és Számítógépes Grafika Tsz. (Nyúl László): Kamera rendszerekkel, kép- és video-elemzési feladatokkal kapcsolatos problémák megoldása, mind a szenzor-közel mobil eszközökön, mind a kapcsolódó szerver-szolgáltatásokban.

8. Jövő internet közösségi alkalmazások

A felhasználók állandó (always on) hozzáférést igényelnek olcsó, biztonságos, felhasználó-barát, személyre szabott, környezet-tudatos mobil alkalmazások sokféleségéhez, amelyek egy növekvő összetettségű erősen összekapcsolt infrastruktúrán valósítandók meg. Az IoT releváns az intelligens környezet és tér megteremtésében. A felmerülő kérdések megválaszolása interdiszciplináris kutatásokat kíván.

- A) Alkalmazási platformok és funkciók fejlesztése közösségi érzékeléshez;
- B) Intelligens otthoni és irodai alkalmazások;
- C) Intelligens egészségügyi és jóléti alkalmazások;
- D) Intelligens üzleti alkalmazások;
- E) Intelligens közigazgatási alkalmazások;
- F) Intelligens városi alkalmazások (Smart City);
- G) Egyéb intelligens közösségi és kognitív alkalmazások.

A 8. fejezet összesen 24 témát tartalmaz.

Téma	Tartalmi leírás
1. T8A1* Alkalmazás platform nyitott, mobil-alapú közösségi érzékeléshez	A téma célja, hogy az intelligens városi alkalmazások számára létrehozzon egy olyan szolgáltatás hordozó réteget, mely az alkalmazások követelmény rendszerén alapulva lehetővé teszi mobil készülékek környezeti érzékelését, lokális analitika megvalósítását, továbbá platform és központi adattárház független kommunikációját mobil végfelhasználók és a szolgáltatások között, valamint szolgáltatások és szolgáltatások között, törekedve a közösségi alkalmazások számára létfontosságú bizalom megvalósítására. <i>ETIK BME-TMIT, Fehér Gábor, BME-HIT, Farkas Károly és ETIK-KKK, Lukovszki Csaba (FIRST 6.1)</i> A jövő internet világában szükséges lesz autonóm, mobil légi eszközökre, amelyek lehetővé teszik egyes helyszínek illetve események megtekintését, illetve az azon a helyen/objektumon történő különböző mérések elvégzését, és ezen adatok interneten keresztüli valósidejű cseréjét. Egy ilyen légi eszközzel interneten keresztüli szolgáltatást lehet nyújtani, ahol a felhasználó beállíthatja, hogy mit, honnan, mikor akar megtekinteni, vagy esetleg huzamosabban figyelni. Ezzel például lehetőség nyílik egy adott objektum adott időben történő távolról irányított virtuális bejárása, vagy egy esemény közvetítése. <i>MTA-SZTAKI, Zarándy Ákos</i> A városi biztonsági kamerahálózatok elterjedésével ezek funkcionalitása jelentősen növelhető a járókelők és sofőrök segítésére, informálására - ugyanakkor a veszélyes viselkedés vagy szituációk észlelésével, előrejelzésével. Ezt kiegészíthetjük olyan mobil applikációkkal, amelyek segítik az információ gyors keresését, a tájékozódást, vészhelyzet esetén a riasztást. A rendelkezésre álló hálózati vagy ad-hoc kapcsolódó eszközök adataiból készülne magasabb szinten fuzionált információ. Lehetővé válik a passzív interakciók

	felületek kialakítása, amiben spontán ember-gép interakcióban biztosítjuk az információ átadását, pl. nagyfelületű e-ink megjelenítőkkal. Különösen fontos lesz a pszichofiziológiai kapcsolódások és vezérlési mechanizmusok vizsgálata egy aktív ember - érzékelő - megjelenítő hálózati kapcsolat-rendszerben. <i>MTA-SZTAKI, Szirányi Tamás</i>
2. T8A2* Független NFC alkalmazások dinamikus kibocsátása	A DIAD_NFC (Dynamic Distribution of Independent NFC Applications, Független NFC alkalmazások dinamikus kibocsátása) projekt egy olyan komplex kiszolgálói architektúrát hoz létre, amely NFC alkalmazások biztonságos tároló eszközre való dinamikus, egyedi, távoli letöltését, illetve onnan történő eltávolítását valósítja meg. A megoldás a jelenlegi gyakorlatban alkalmazott előzetes technikai egyeztetések és egyedi specifikációk helyett egy általános megoldást biztosít, függetlenül a biztonságos tároló eszköz típusától, és a telepítendő alkalmazástól. Az új architektúra lehetővé teszi új szolgáltatások bevonását az NFC ökoszisztémába és a résztvevő szolgáltatók, és felhasználók körének radikális bővítését. <i>SafePay Systems Kft, Vilmos András, és</i> <i>Alkalmazás Fejlesztési Fórum Kft, Gamax Kft., BME</i>
3. T8A3 A jövő digitális közösségi terei és mobilitás	Az infokommunikációs technológia segítségével számos lehetőség nyílik a városok közlekedésének hatékonyabb optimalizálására, mivel a résztvevőkre részletes és több információ nyerhető. A GPS és telekommunikációs rendszerek, valamint az aktívan együttműködő közösségek nagymértékben megkönnyíthetik a résztvevők számára a napi életvitelt. A közösségek és a széleskörű információhalmazt figyelembevevő és mintegy „együttélő” mobil telefonok segítségével napi rendszeres életvitelünk akadályai nagymértékben előre jelezhetők és várhatóan csökkenthetők. A projekt újdonságtartalma az egyre népszerűbbé váló közösségi érzékelést és adatgyűjtést támogató egységes informatikai platform és keretrendszer létrehozása. Ez lehetővé teszi közösségi érzékelésen alapuló alkalmazások fejlesztését és implementálását, mint például a projekt során demonstrációs jelleggel kifejlesztésre kerülő intelligens kampusz és parkolási alkalmazások. Valós közlekedési folyamatok elemzése, mintakeresése és előrejelzése nagy tömegű historikus és valósidejű adatok alapján, továbbá ezek alkalmazása számítógépes és tömegközlekedési hálózatokra beleértve azok szimulációját és vizualizációját is. <i>ELTE Vincellér Zoltán, Écs Zoltán</i> A legtöbb vezeték nélküli technológián alapuló pozicionáló rendszer kliens oldali eszközt is igényel, mely valamilyen módon szükséges a pozicionáláshoz. Az eszköz-független megoldás előnye, hogy nincs szükség kliens oldali beavatkozásra, a helymeghatározás teljesen transzparens. További előny, hogy egyszerre több, különböző technológia is alkalmazható, nincs korlátozva az okostelefonokba

	leggyakrabban implementált technológiákra (WLAN, Bluetooth). Újdonságot jelent még egy, a nagyszámú résztvevő esetén is működőképes NC paradigmára épülő peer-to-peer élő multimédia tartalom szórását lehetővé tevő megoldás kifejlesztése és közösségi térben való alkalmazása is. <i>EIT-ICT Labs, BME, ELTE közös, (NFÜ támogatás)</i> <i>Simon Csaba, Lukovszki Tamás</i>
4. T8A4 Biztonsági folyamatok és technológiai környezet különböző chip-kártya technológiákra épülő alkalmazások távoli tárolóeszközre való biztonságos telepítéséhez (BAKTAT)	Már a piacon vannak azok a chip kártyák amelyek alkalmasak több, egymástól független alkalmazás biztonságos, szimultán tárolására, azonban nem állnak rendelkezésre azok a technikák, eljárások és folyamatok, amelyek lehetővé tennék egy-egy alkalmazás és tárolóeszköz biztonsági kompatibilitásának meghatározását és az információk birtokában a telepítési folyamatok valósidejű menedzselését. A megfelelő megoldások nagyságrendekkel növelhetik a jövő internet technológiák, szolgáltatások biztonsági szintjét. A BAKTAT projekt által megvalósítani kívánt biztonságos telepítési eljárás több konkrét újítást tartalmaz: - képes az érintett CA-k (Certification Authority) bevonásával valósidejűben egy alkalmazás és a telepítésre kiszemelt tároló eszköz biztonsági kompatibilitásának meghatározására; - megvalósít egy kereszt-igazolási eljárást, amely lehetővé teszi, egy szolgáltatás és egy tároló eszköz profiljainak egyezősége esetén, az alkalmazás revalidációját, amely eljárás szükséges a távoli telepítés végrehajtásához; - implementálja a telepítéshez szükséges valós idejű kulcscsere folyamatokat. <i>SCH-PS Kft. – Schumicky András, BME-IIT – Benyó Balázs, Bull Magyarország Kft. Fornax ICT Kft.</i>
5. T8B1 Intelligens otthon, intelligens iroda alkalmazások	A kutatás célkitűzése olyan otthoni és irodai intelligens megoldások kidolgozása, melyek segítségével a téma tárgyát képező helyszínek az internet technológiáinak segítségével az azokat használók számára kényelmi és használati többletfunkciókat kínálnak akár a használó távollétében. A rendelkezésre álló eszközök segítségével platform-független megoldások alakíthatók ki. A kutatás a kutatócsoport több mint tíz éves kutatási tapasztalataira és eredményeire támaszkodik a neurális hálózatok, evolúciós algoritmusok, fuzzy rendszerek és logisztikai problémák területén. <i>Széchenyi István Egyetem, Kóczy László</i> Az intelligens helyiségek egymás közötti kommunikációját vizsgáljuk. Az irodák, az otthonok, mint mozgó, állandó információt nyújtó, egymással kommunikáló egységek jelennek meg mindennapi életünkben. Kommunikáció léphet fel például egy otthonellátás és egy orvosi rendelő, mentőállomás között, de akár egyszerű irodaépületek között is. A kutatás témája ezen épületek közti kommunikáció vizsgálata, optimalizálása. <i>Bay – IKTI, Csobánka Petra</i>

6. T8B2 Intelligens otthon alkalmazások az idősgondozásban	Intelligens otthon alkalmazások az idősgondozásban, ellátásban egyre fontosabb szereplővé válnak. A gondozást, ellátást igénylők növekvő körének támogatásához az intelligens otthon alkalmazások megoldást nyújthatnak. Ilyen módon az ellátást igénylőt megfelelő biztonság-érzést nyújtó távfelügyelettel tudjuk segíteni, mentesítve ezáltal az egészségügyi és szociális ellátórendszert. Szükség esetén pedig a megfelelő egység (pl. mentő, család) riasztására is lehetőség van. <i>Bay – IKTI, Csobánka Petra</i>
7. T8C1* eEgészségügy, TeleCare TeleHealth	Az informatika és a távközlés az eEgészségügy témában új lehetőségeket teremt. Egyik ígéretes felhasználásuk a jelen téma tárgyát is képező vitális adatok biztonságos gyűjtését és elérését elősegítő alkalmazások; többek között az időskorúak, fogyatékkal élők, rehabilitációra, ápolásra, gondozásra szorulóknak életét felügyelő és segítő rendszerek. Társadalmi fontosságuk mellett az életviteli alkalmazások gazdasági jelentősége is nagy: egyrészt új piaci lehetőségeket nyitnak a gazdaság számára (vö. „ezüst gazdaság”); másrészt elősegítik, hogy fenntartható közkiadások mellett az egészségügyi és szociális szolgáltatások színvonala is fenntartható maradjon, sőt javuljon. A korábbi kutatások sokféle eszközt és technológiát eredményeztek, ma a meglevő (alap)kutatási eredményekre építve az integrálásukra van szükség: rendszerbe illeszkedő piacképes termékekre és ezeket befogadó nyílt rendszerre. Jelen kutatás célja olyan architektúra kialakítása, amelynek segítségével biztosítható, hogy a legkülönbözőbb eszközök adatai gyűjthetők, és a rendszeren belül megoszthatóak különféle alkalmazások között. Technikailag cél az adatok egy központi szerveren történő biztonságos összegyűjtése, emiatt fontos a megfelelő biztonsági mechanizmusok, kódolások, tárolási eljárások és autentikációk vizsgálata és használata. További cél annak vizsgálata, hogy milyen megjelenítési módok elégítik ki a különböző felhasználói igényeket (végfelhasználó, orvos, rokon), azok implementálása, valamint annak vizsgálata, hogy milyen módon tudunk mind technikai, mind felhasználói szempontból megbízhatóan riasztani. <i>BME-Egészségipari Mérnöki Tudásközpont, Vajda Lóránt</i> Hálózatba kötött, személyek jelenlétét és aktivitását detektáló, gazdaságos szenzorok segítségével önállóan élő idős emberek esetleges rosszullétét lehet detektálni, és interneten keresztül riasztást kiadni. Ugyanezen szenzorok lehetővé teszik épületek illetve lakások további energiaracionalizálását a megvilágítás és a hőmérséklet, illetve szellőztetés szabályozásával. <i>MTA-SZTAKI, Zarándy Ákos</i>
8. T8C2*	Egészségügyi eszközök monitorozása mellett külön kérdést jelent az eszközök automatizált szabályozása és ezek

Valós-idejű szabályozás egészségügyi eszközökben	felügyelete interneten keresztül. Vitális paraméterek, vagy akár mesterséges szervek (pl. mesterséges hasnyálmirigy) monitorozása, kiértékelése és a real-time visszacsatolt automatikus beavatkozás kritikus tényezőt jelentenek, ám ugyanakkor páciensre szabott, biztonságos és megbízható internetes kommunikációt igényelnek. A kutatás során a népbetegséget jelentő cukorbetegség tekintetében vizsgáljuk elsősorban a kérdést, mind lokális (pl. páciens alapú inzulinpumpa – vércukormérő keretében), mind globális (orvosi kiértékelés – páciens beavatkozás telemedicinai alkalmazás oldal) aspektusból. <i>Óbudai Egyetem, Kovács Levente</i>
9. T8C3 Felhő alapú egészségügyi robotikai alkalmazások	Az orvostechika és az IT rohamos fejlődésével új utak nyíltak meg az emberközpontú technológiák előtt, ennek egyik eredménye a robotsebészet. A felhő-alapú rendszerek (cloud) révén lehetőség nyílik a legmodernebb egészségügyi rendszerek igénybevételére és optimális kihasználására helyben, megfelelő teleoperációs és adatkapcsolat esetén. A kutatás során a távsebészet okozta jelkésleltetés kérdését, elosztott egészségügyi architektúrák gyakorlati alkalmazhatóságát vizsgáljuk, valamint kommunikációs és irányítási protokollok kidolgozását tervezzük felhő alapú otthoni és egészségügyi robotikai rendszerekhez. <i>Óbudai Egyetem, Kovács Levente, Haidegger Tamás</i>
10. T8C4* HealthCare Mobile platform	A HealthCare Mobile (HCM) egy olyan komplex platform, amellyel segíti a páciens a kórházon belüli tájékozódásban, értesíti az egyes változásokról, elérhetővé teszi az egészségügyi adatait, leleteit, továbbá személyre szabott információkat szolgáltat a betegségével, gyógyszereivel és az egészséges életmóddal kapcsolatban. A projekt keretében kifejlesztésre kerülő egészségügyi platform összekapcsolja a különböző lakossági célcsoportú, egészségügyi mobil alapú Magyar Telekom szolgáltatásokat. A létrejövő HCM szolgáltatás egy nemzetközi szinten is új, egyedülállóan komplex mobil-alkalmazás, amelynek segítségével már a fejlesztés első fázisában az alábbi funkciókat érhetik el a szolgáltatást igénybe vevő páciensek: • Betegadatok, betegtörténet, aktuális vizsgálati adatok elérése szöveges formában (publikus kórházi dokumentáció: leletek, jelentések, ambuláns lapok); • Időpontfoglalás; • 24 órás orvosi elérés; • Információ a várakozók számáról, a várakozási időről, az esetleges változásokról; • Helyinformációk a kórházban található hasznos helyekről (gyógyszertár, egyes épületek, mellékhelyiségek, parkolási lehetőségek stb.); • Egyéb információk a várható vizsgálatokról, betegségről, kórházról, orvosokról; • Belső teres, személyre szabott navigáció;

	• Terápiamenedzsment (gyógyszerek szedése, mellékhatások, egészséges életmód). <i>Magyar Telekom, Volford Zsuzsa</i>
11. T8C5 Valós idejű egészségügyi távmonitorozás	Valós idejű egészségügyi távmonitorozás megoldásai. A jelenlegi internet sok jellemzője problémákat jelent valós idejű egészségügyi adatok átvitelekor. A problémák elsősorban az átviendő nagy adatmennyiség, a rengeteg végponti szenzor, a folyamatos adatküldés, illetve az átküldés minőségének szinten tartásából adódnak. <i>Óbudai Egyetem, Kozlovsky Miklós</i> Az egészségügyi értékeink mindennapi, szinte automatikus mérése és pontos kiértékelése egyre fontosabbá vált az elmúlt években, az idősödő társadalom távellátásával szerepe, jelentősége tovább nőtt. Célunk egy olyan rendszer kialakítása az egészségügyi ellátó központok, az ellátók (orvos, nővér) számára, illetve az ellátásra szorulóknak számára, melynek segítségével egységes felületen láthatók az ellátottak (főleg időskorúak, rehabilitációra, ápolásra vagy gondozásra szorulóknak) adatai, azok kiértékelése. <i>Bay – IKTI, Csobánka Petra</i>
12. T8C6* Automatikus klinikai szűrőrendszerek	Nemzetközi szinten komoly és régen megfogalmazott elvárás, hogy hatékony automatikus klinikai szűrőrendszerek készüljenek. A motivációt az adja, hogy egyrészt így csökkenteni lehetne az igen költséges orvos-beteg találkozók számát, illetve olyan fejlődő országok is eszközökhöz juthatnának, ahol nem áll rendelkezésre a megfelelő szintű szakorvosi ellátás. A területen olyan szűrőrendszerek fejlesztésére kívánunk összpontosítani, ahol a felhasználók képalkotók segítségével akár saját maguk is elkészíthetik a felvételeket, amelyeket interneten továbbíthatnak kiértékelésre. Ilyen speciális terület a cukorbetegség szemszövődményeinek vagy a bőrráknak a vizsgálata. A nagyobb detektálási pontosság elérését összetett rendszerekkel tudjuk biztosítani, amelyek azonban igen erőforrásigényesek. A tömeges szűrőprogramok, illetve a képalkotók felbontásának javulása az adatmennyiség komoly növekedését vetítik előre. Ezen okokból tervezzük a jelenleg használt képfeldolgozó algoritmusok elosztottá tételét, illetve az összetett rendszerek elosztott környezetre (pl. optimális paraméterbeállítás) való kiterjesztését. Jelentős előrelépést várhatunk továbbá a szűrőrendszerek pontosságának növekedésében azáltal, hogy a képi adatok mellett proteomikai adatokat is vizsgálunk. A cél elérése érdekében nagy mennyiségű adatot kezelő gépi tanuló rendszerek és adatbányászati eszközök szükségesek. <i>DE IK, Szemklinika, Bőrklinika, Hajdu András</i>
13. T8C7 Beszéd-alapú egészség és érzelmi állapot monitorozás	A beszéd minden egyes emberre jellemző és a személy azonosításán kívül sok egyéb (szövegesen jellemzően nem leírt) információt is hordoz. Még ha nem is értünk egy nyelven, azonosítani tudjuk a beszélő személy nemét, egészségi és érzelmi állapotát. Kutatásaink egyrészt a

	beszédből kóros fizikai elváltozások (pl. gégerák), másrészt az érzelmi állapot (például depresszió) automatikus, nyelv-független gép meghatározását célozzák. <i>BME-TMIT, Vicsi Klára</i>
14. T8C8 Biorobotika	Az egészséges emberi idegrendszer által szabályozott emberi mozgások szépek, simák, jól koordináltak. Az emberi mozgásszabályozás elveit vizsgáljuk kinematikai és bioelektromos jelek mérése, elemzése és rejtett tulajdonságainak feltárása alapján. A mért adathalmazokat feldolgozzuk, és matematikai modelleket alkalmazunk az ideg-izom-csont rendszerek tulajdonságainak felderítésére. Az eredményeket, robotikában, orvosi rehabilitációban, ember-gép, test-gép kapcsolatok fejlesztésében alkalmazzuk. Kutatásaink egyrészt, mozgás-szabályozás hiányával vagy károsodásával élő emberek (pl. gerincvelő sérültek, vagy stroke-on átesettek) mozgásának rehabilitációjában nyújtanak segítséget. A sérült ember megmaradt mozgási működései mérhetők és ezen mért adatok (matematikai transzformációk által) használhatók külső tárgyak, protézisek vezérlésére. Például számítógép képernyőn a kurzor mozgására, a számítógép használatára akár bénult vagy amputált személyek esetén. Másrészt az emberi mozgás-szabályozás megismert sajátosságai robotok, robot-karok mozgásának szabályozásban alkalmazhatók. <i>Pécsi Tudományegyetem, Laczkó József</i>
15. T8C9 Mentális képességek és életviteli szokások: fejlesztés és követés informatikai eszközökkel	A népesség előregedésével egyre több feladatot jelent az idősek ellátása, gondozása és ápolása. Bár a lehető legtovább szeretnének a saját otthonukban maradni, mentális, ill. fizikai képességeik romlása miatt sok idős embernek jelent nehézséget az önálló életvitel. A European Brain Council 2010. évi jelentése szerint az európai lakosság több mint harmadának van valamilyen idegrendszeri betegsége, ezek költsége évi 800 milliárd eurót tesz ki. Ma már a háztartások többségében van számítógép és internet, az idősebbek közül is egyre többen használják tájékozódásra, kapcsolattartásra, játszásra. Ez lehetőséget teremt arra, hogy a kognitív képességek gyengülését lassítsuk, a hosszabb idő alatt bekövetkező romlást detektáljuk, az elmagányosodást mérsékeljük, a napi életmenet szokásostól eltérő voltát felismerjük és jelezzük. Több kutatás – köztük a BME Egészségipari Mérnöki Tudásközpontja (EMT) vezette „M3W - A szellemi frissesség megőrzése és mérése” projekt eddigi eredményei – szerint a számítógépes játékok jól alkalmazhatóak prevenciós, terápiás és diagnosztikai eszközként. A tevékenységfigyelő rendszer számos elemének prototípusát hazai és nemzetközi projektekben (pl. Silvergate, Connected Care, TeleCalm), több verzióban is kidolgoztuk. A számítógép és a telefon használatáról, ill. az online játékokkal, valamint néhány egyszerű környezeti szenzorral gyűjtött adatok együttes kiértékelése lehetőséget teremt a szokásostól eltérő

	viselkedési minták, egyes idegrendszeri betegségek kialakulásának korai felismerésére. A tervezett kutatás-fejlesztés során tevékenységfigyelésre kétféle típusú adatot használunk: aktivitásra utaló adatokat (pl. böngésző, levelező és üzenetküldő program, Skype és Hangout használata; mozgás érzékelése, világítás be- és kikapcsolása), illetve élettani (pl. vérnyomás, pulzus, vércukor) adatokat. A családtagok, barátok, gondozók számítógépein, mobil eszközein háromféle aggregált jelzés jelenik meg: zöld (minden rendben van), sárga (figyelemfelhívás: valami szokatlan történt), piros (riasztás: rendkívüli esemény). A BME EMT, a Semmelweis Egyetem Pszichiátriai és Pszichoterápiás Klinikája és más partnerek együttműködésében elkészült online keretrendszer és kognitív játékok már jelenlegi formájukban is alkalmasak terápiás foglalkozások megtartására, távoli és felügyelt használatra, adatgyűjtésre és adatelemzésre. További fejlesztést igényel a játékválaszték rendszeres bővítése; a játékok által gyűjtött adatkör igény szerinti módosítása; a keretrendszer és a játékok adaptálása a folyamatosan változó technológiai lehetőségekhez; a statisztikai adatkiértékelés és változás felismerés fejlesztése és javítása; a módszer tesztelése különféle idegrendszeri és kedélybetegségek esetében (pl. enyhe kognitív zavar, depresszió, bipoláris betegség, skizofrénia); a módszer validálása; a gyógyszereszedési kompliance hatásának vizsgálata; két- és többszemélyes online játékok fejlesztése a motiváció erősítésére, az elmagányosodás csökkentésére; a diagnosztikai és előrejelzési képességek fejlesztése; háziorvosi és klinikai használatra való alkalmasság fejlesztése stb. A mérési eredmények lehetőséget adnak annak bizonyítására, hogy a mentális állapot szoros kapcsolatban van a fizikai aktivitással és a mindennapi életviteli szokásokkal. Az együttműködés során különös figyelmet kell fordítani a személyiségi jogok tiszteletben tartására és az adatvédelmi szabályok körütekintő alkalmazására. <i>BME - Egészségipari Mérnöki Tudásközpont, Hanák Péter, Vajda Lóránt</i>
16. T8D1 Üzleti folyamatok erőforrás menedzsmentje	A kutatás célja egy olyan felhő technológián alapuló szoftverrendszer kifejlesztése, amely lehetőséget nyújt az egyes munkafeladatok elosztására. Az üzleti folyamatok bevitelét egy saját fejlesztésű leíró nyelven alapuló modellező eszköz támogatja. A rendszerbe épített mesterséges intelligencia és adatbányász komponensek segítségével lehetővé válik a túlvállalások megakadályozása, ezzel kiküszöbölhető az egyenetlen munkaelosztások okozta csúszás. <i>Pannon Egyetem, Bertók Botond, Dávid Ákos</i>
17. T8D2 Mobiltárca alkalmazás:	A mobiltárca (Mobil-Wallet) egy olyan mobiltelefonon futó alkalmazás, amely képes jelenlegi plastik kártyáinkat virtuális formában egy helyre gyűjteni. A mobiltárca

NFC-s, mobiltelefonos komplex fizetési megoldás és ökoszisztéma	dematerializálja a pénztárcában lévő bank-, hűség- és beléptető kártyákat, kuponokat, a tömegközlekedés igénybe vételére szolgáló jegyeket, bérleteket, illetve minden olyan plastik és papír alapú kártyát, amely szükséges valamilyen tranzakció elindításához, jogosultság hitelesítéséhez. A SIM-kártyán elhelyezett biztonsági elemnek, valamint a mögötte lévő biztonságtechnológiai infrastruktúrának köszönhetően személyes kártyaadataink és a tranzakciók során keletkező adataink teljes biztonságban vannak. Az NFC technológiára épülő mobiltárca alkalmazás segítségével azonnal és interaktív módon vehetjük igénybe kártyáinkat vagy a hozzájuk tartozó szolgáltatásokat. A mobiltárca szolgáltatás révén egy érintéssel fizethetünk, hűségpontokat írhatunk jóvá, kuponokat érvényesíthetünk, mobiltelefonunkat használhatjuk belépő-kártyaként, tömegközlekedési jegyként, személyazonosítóként. Bár az NFC technológia önmagában már korábban is megérett a fizetési folyamatokban való alkalmazásra, azonban a több iparágat egyesítő ökoszisztéma kiépítése késleltette megvalósulását. Jelenleg világszerte tesztelik a megoldást, több országban már kereskedelmi szolgáltatásként is létezik. A sikeres bevezetés előfeltétele úgy a piac, mint a lakosság folyamatos edukációja. A siker kulcsa az iparági szereplők együttműködése; a mobilszolgáltatóknak, bankoknak, kereskedőknek, megoldásszállítóknak szorosan együtt kell működniük a sokszínű mobiltárca szolgáltatás és széleskörű alkalmazási területek érdekében. <i>Magyar Telekom, Országűrs</i>
18. T8F1* Adatmenedzsment és tudásfeltárás intelligens város alkalmazásokhoz	Cél Web és szenzornapló adatok elemzésére alkalmas, elosztott adattárházak tervezése. A FIRST 6.1 téma keretében kifejlesztett technológiával összegyűjtött adatok helyi elemzését, tisztítását és esetleges tömörítését végezzük el, majd az így kapott és továbbküldött adatok számára alakítunk ki egy adattárház réteget, majd egy elemző analitikai réteget, amely a FIRST 6.3 témában kifejlesztett alkalmazásokat fogja meghajtani. A rendszer modern, a mára standarddá vált Hadoop és NoSQL rendszereken túlmutató Big Data technológiákon kell, hogy alapuljon, például Pregel, Naiad, Stratosphere, GraphLab. <i>DE-IK, Ispány Márton, ETIK BME-TMIT (FIRST 6.2); MTA-SZTAKI, Benczúr András</i>
19. T8F2* Intelligens városi alkalmazások	A célkitűzésünk a nyitott, mobil-alapú, közösségi érzékelést felhasználó szolgáltatási platform felett olyan különböző, társadalmi és közösségi szempontból fontos intelligens város alkalmazásokat létrehozni, melyek egyrészt adatokat hoznak létre az analitika számára, másrészt demonstrálják az egyszerű alkalmazás kiterjesztési lehetőségeket a közös platformra épülve. Egy metropolisz vagy egy ország lakosságának kapcsolatai, társas interakciói az emberi viszonyokat, a kooperációt, a bizalmat vagy a bizalmatlanságot vizsgáló hagyományos szociológiai

	kutatásokat is sokkal pontosabb, személyre szabható információval láthatják el az adatok kezelhetővé tételével. Hozzájárulhatnak olyan komplex feladatok hatékonyabb tervezéséhez is, mint például a közlekedésszervezés, az energia-optimalizálás, illetve a nagy tömegeket vonzó rendezvények előkészítése, ahol az emberek mobil hálózaton, interneten kommunikálnak és ezért viselkedésük tervezhető, koordinálható. <i>ETIK, BME-TMIT Fehér Gábor, BME-HIT Farkas Károly, DE-IK és ELTE (FIRST 6.3)</i>
20. T8F3 Közösségi érzékelésen alapuló útvonalválasztás intelligens városi alkalmazásokhoz	A téma célja olyan útvonal-választási megoldások kidolgozása és demonstrálása, amelyek figyelembe veszik a környezet, a gyűjthető adatok indeterminisztikus jellegét. Ennek során közösségi érzékelés (crowd-sourcing) módszerekkel gyűjtött, adatbányászati, statisztikai modellekkel gazdagított adatokon alapuló valós időben optimalizáló algoritmusokat kívánunk kidolgozni és implementálni. <i>ELTE TTK Matematikai Intézet, Jüttner Alpár</i>
21. T8F4* Kognitív kampusz alkalmazások	A téma célja a nyitott, mobil-alapú, közösségi érzékelést felhasználó szolgáltatási platform felett intelligens kampusz alkalmazások létrehozása. <i>DE-IK, Ispány Márton, ETIK BME-TMIT, Fehér Gábor (FIRST 6.4)</i>
22. T8F5* Intelligens város: hálózati hatások vizsgálata	Egy metropolisz vagy egy ország lakosságának kapcsolatai, társas interakciói az emberi viszonyokat, a kooperációt, a bizalmat vagy a bizalmatlanságot vizsgáló hagyományos szociológiai kutatásokat is sokkal pontosabb, személyre szabható információval láthatják el az adatok kezelhetővé tételével. <i>MTA-SZTAKI, Benczúr András, Sidló Csaba</i>
23. T8G1 Digitális könyvtár: komplex, interaktív tartalomszolgáltatás	Olyan alkalmazások fejlesztése, amelyek a hagyományos könyvtári szolgáltatások és a legmodernebb digitális tartalomszolgáltatások széles körét teszik a jelenleginél szélesebb körben elérhetővé digitális platformon, olyan módon, hogy építenek az együttműködésben résztvevők felhalmozott tudására, tapasztalataira, technológiáira. <i>Országos Széchényi Könyvtár, Vonderviszt László</i> A nyelvtechnológia legújabb eredményein keresztül ugyan még csak korlátozottan, de a természetes nyelvi kommunikációt is lehetővé teszi. Az ehhez kialakítandó kutatások és fejlesztések elvégzése közel áll jelenleg is folyó K+F témáinkhoz. <i>PPKE ITK, Prószéky Gábor</i>
24. T8G2* Geolokalizációs technológiák teljesítmény- és hatékonysági vizsgálata	A kutatás átfogó célja egy olyan – kvantitatív és kvalitatív módszerekkel felmért felhasználói szokásokon alapuló – információmenedzsment modell, valamint ezzel párhuzamosan egy teljeskörű szoftver architektúra kidolgozása, mely hatékonyabbá teszi a jelenleg szigetszerűen elérhető helyzet alapú szolgáltatások felhasználók irányába történő publikálását, valamint egyszerűsíti azok kifejlesztési

	idejét, így csökkenti kifejlesztési költségüket, de egyszerre teszi gazdagabbá a felhasználói élményt, illetve az integráción keresztül biztosít további hozzáadott értéket minden szereplő számára. <i>Pécsi Tudományegyetem, Jenei Sándor</i>
--	---

Csatlakozási szándék a T8X témákhoz:

Eszterházy Főiskola: Alkalmazási platform közösségi érzékeléshez, adatmenedzsment....

Antenna Hungária (Schneider Henrik): Intelligens városi alkalmazások

Budapesti Corvinus Egyetem, FILAB: Az elektronikus egészségügy (eHealth) várható fejlődése a jövő internet elterjedésével

SAP Hungary (Arató Márk): Intelligens városi alkalmazások: miként segítheti az informatika a közösségek, városok üzemeltetését.

Széchenyi István Egyetem (Kóczy László, Lillik Ferenc): Intelligens városi alkalmazások

9. Kísérleti rendszerek, szabványosítás, szabályozás

E fejezet olyan gyakorlatias témákat ölel fel, mint: a kísérleti és vizsgáló rendszerek követelményei, tervezése és együttműködése, a kísérletek műszaki és szociális tapasztalatai, a jövő internethez kapcsolódó szabványosítási tevékenység, valamint a felmerülő komplex szabályozási kérdések. A témakörök (alfejezetek) az alábbiak:

- A) Kísérleti rendszerek, tesztbedek, kísérleti módszerek;
- B) Kísérleti szolgáltatások, tapasztalatok;
- C) Társadalmi - gazdasági tanulmányok, üzleti modellek;
- D) Szabványosítás (kommunikáció, azonosítás, virtualizáció, együttműködés, biztonság);
- E) Szabályozás (műszaki, gazdasági, tartalom).

A 9. fejezet összesen 15 témát tartalmaz.

Téma	Tartalmi leírás
1. T9A1* Virtuális szolgáltatási platformként hozzáférhető tesztbed a jövő internet kísérletekhez	Föderatív módon működő virtualizált kísérleti hálózati környezetben kiépített tesztbed biztosítása az NIIF Intézet hálózati infrastruktúrájára és annak nemzetközi kapcsolódásaira építve a jövő internet kutatások elősegítése céljából. Próbpálya jellegű dedikált, virtuális magánhálózat kialakításának és egyeztetett idejű rendelkezésre állásának lehetővé tétele akár destruktív hálózati és/vagy magasabb építkezési szintű tesztelési célú vizsgálatok elvégzéséhez. Az infrastruktúra és a szolgáltatás jellemzőinek, kialakításának és működtetési módozatainak, valamint a hálózat-menedzselés hatékonyságának vizsgálata, illetve javítása együttműködve a jövő internet kutatások résztvevőivel. A kiépített szolgáltatások elérhetővé tétele egy országosan egyedülálló háttér-infrastruktúrán, jelentős mértékben hozzájárulva a szolgáltatások kutatási-fejlesztési és üzleti hasznosítása közötti, ún. inkubációs/pilot szakasz hatékonyságához is. <i>NIIFI, Bálint Lajos, Farkas István (FIRST 5.6)</i>
2. T9A2* Virtualizált kísérleti hálózati infrastruktúra a jövő internet kutatásokhoz	Az európai élvonalnak megfelelő színvonalú itthoni és nemzetközi kommunikációs (kapcsolattartási és információ-hozzáférési) lehetőségek, valamint kollaborációs (távoli együttműködési és virtuális közösségi) környezetek biztosítása a kutatás-fejlesztés, valamint felsőoktatás NIIFI által működtetett e-infrastruktúráján (a nagysebességű hálózatra épülő grid, cloud, HPC, kollaborációs és adatinfrastruktúrákon) keresztül a jövő internet kutatások résztvevői számára. A tesztelési környezetként működő infrastruktúra szolgáltatásain keresztül virtuális alhálózatok segítségével valós körülmények között végezhetők mérések, tesztelhetők, illetve vizsgálhatók az egyéb feladatok során kidolgozott módszerek, eljárások. A hálózat csatlakozik az európai GÉANT nagysebességű gerinchálózathoz és azon belül a korábbi FEDERICA FP7-es projekt keretében kiépített nemzetközi virtuális tesztelési alhálózathoz, valamint a

	hasonló célú amerikai GENI hálózathoz, lehetőséget biztosítva nagy léptékű párhuzamos kísérletek végrehajtására is. <i>NIIFI, Bálint Lajos; IPv6 Fórum, Szabó Csaba</i>
3. T9A3* Szolgáltatás- virtualizáció	A szolgáltatás-virtualizáció jelentése: a szolgáltatást nyújtó fizikai infrastruktúrát elválasztjuk annak logikai megjelenésétől. Ennek legkorszerűbb megoldása valamilyen köztesréteg-rendszer (szoftver) használata, amely segítségével összegyűjthetjük az erőforrásokat, azokat absztraháljuk, menedzselhetővé tesszük, annak érdekében, hogy a szolgáltatás minél jobban megfeleljen a felhasználói igényeknek, és minél hibátűrőbb legyen. A virtualizáció terén különös figyelmet szeretnénk fordítani a storage-virtualizációra, melynek lényege, hogy az elemi adattárolók által használt protokollokat, valamint a felhasználók által használt protokollokat elválasztjuk egymástól. <i>NIIFI, Stefán Péter</i>
4. T9A4* Elosztott adattároló rendszerek kialakítása és vizsgálata	Az óriási kapacitású tárolóeszközök megjelenésének köszönhetően egyre nagyobb jelentősége lesz a megbízható, elosztott adattárolási megoldásoknak. A fejlesztés célja, hogy olyan réteges felépítésű, földrajzilag elosztott adattárolási megoldást biztosítsunk, amely lehetővé teszi nagyméretű és/vagy nagyszámú adatállomány strukturált módon történő tárolását, biztonságos hálózati tartalékolását, valamint biztonságos felhasználói elérését. A kutatás-fejlesztési munka kiterjed az adattároló rendszerek elemzésére illetve teljesítményvizsgálatára is, különös tekintettel a nagy távolságú optikai adathálózatokon történő adatátvitel vizsgálatára. <i>NIIFI, Stefán Péter</i>
5. T9A5* Szövegelemzés a felhőben	Cél nemzeti adat- és szöveg-alapú e-science szolgáltatás-platform létrehozása. A tudományt ma kettős paradoxon jellemzi. Egyrészt miközben a tudás termelése minden korábbi mértéket meghalad, az egyén képességei nem haladnak ezzel összemérhető sebességgel. Másrészt miközben világunk problémái egyre inkább interdiszciplináris hozzáállást igényelnek, a kutatás egyre inkább specializálódik és hiányzik az egyes széles területek összefoglalásának lehetősége. A feladat célja olyan felhő alapú e-eszköztár létrehozása, amely képes a két paradoxon feloldására, megfelelő szemantikus, tudás-alapú szolgáltatás biztosítására, amelynek segítségével a kutatók át tudják tekinteni a kapcsolódó területek eredményeit. <i>MTA-SZTAKI, Kacsuk Péter, Monostori László, Kovács László, Benczúr András,</i>
6. T9A6* Federált jövő internet tesztbedek	A virtualizáció térnyerésével egyre nagyobb igény mutatkozik federált virtualizált rendszerek monitorozására, bizonyos karakterisztikák mérésére. A jelenleg használt hálózati méréseket lehetővé tevő eszközök (sonoma-ma, iperf, ping, stb.) mind más-más módon érhetőek el (SOAP alapú web

monitorozási megoldásai	service, parancssori interfész, stb.). A kifejlesztendő rendszerbe ezen meglévő eszközök is könnyű szerrel integrálhatók lesznek, melyeket egy egységes szemantikus interfészen keresztül vezérelhet mind a felhasználó (pl. a saját slice-ai monitorozásához), mind más rendszer komponensek (pl. intelligens erőforrás foglалáshoz). Mindeztáig ilyen átfogó monitorozó eszköz még nem készült, ami támogatja a federált virtualizált környezeteket is. Célunk egy olyan rugalmas eszköz elkészítése, mely felhasználható az EIT ICTLabs FITTING testbedjeinek monitorozására és az azokban való hálózati mérések egyszerű végrehajtására. <i>EIT ICT Labs ELTE, Vattay Gábor (NFÜ támogatás)</i>
7. T9B1 T-City Szolnok, a jövő városa	A T-City, Szolnok Megyei Jogú Város Önkormányzatának és a Magyar Telekomnak hosszú távú innovációs programja, melynek célja az infokommunikációs technológiák adta lehetőségek minél szélesebb körű elterjesztése a városi élet minden területén. A 2009-ben indult program egyaránt fókuszál az innovációra, a különböző új, újszerű szolgáltatások bevezetésére, kipróbálására valós, életszerű körülmények között, és az így kapott visszacsatolások azonnali felhasználására, beépítésére a termékfejlesztés folyamatába. A projekt ezen kívül nagy hangsúlyt fektet a digitális szakadék megszüntetésére, a digitális írástudatlansággal leginkább érintett korosztályok edukációjára. Az idősebb korosztálynak az „internetakadémia” rendezvénysorozat keretein belül próbál átadni minél több információt az internetről, számítástechnikáról ezek működéséről, felhasználási lehetőségeiről. Az általános iskolás korosztálynak a biztonságos internetezésről, az internetes illemszabályokról ad át minél több információt. <i>Magyar Telekom, Kulcsár Sándor</i>
8. T9B2 E-szolgáltatások minősége: kritériumok és szolgáltatásépítő platform	Az interdiszciplináris kutatás célja a ‘jó’ elektronikus szolgáltatások tudományos igényvel megfogalmazható kritériumainak feltárása és rendszerbe foglalása. A téma előzményei a ‘használhatóság’ (usability), és a ‘felhasználói élmény’ (UX, user experience), rokon terület az ‘Information Architecture’. A jelen kutatás az ember-gép kapcsolatot ügyfél-szolgáltató kapcsolatnak tekinti, felfogását az ‘ügyfél-szuverenitás’ (client sovereignty) fejezi ki. Az interaktív, internet alapú, elektronikus, röviden e-szolgáltatások tkp. munkaeszközök, dolgozni, ügyeket intézni, intézményt vezetni korrekt, jól tervezett és jó használható eszközökkel lehet. A kutatás számos, jövő internet kutatási témakörhöz kapcsolódik, mint: • Intelligens városi alkalmazások • Multimodális ember-gép kommunikáció • Szemantika: domén-ontológiák, embergép-kapcsolat ontológiája • Nyelvtudomány és rokon tudományok, pragmatika, szemiotika, internet writing

	• Kognitív infokommunikáció, a virtuális tér személyes és közösségi használata • Szociológia, pszichológia: a felhasználói biztonságérzés (különösen a hitelességérzés), tevékenységelmélet • Matematikai módszerek az ügyfél-szolgáltató viszony leírására. A kutatás gyakorlati célja a kimunkált elektronikus szolgáltatások minőségi kritériumoknak eleget tevő szolgáltatásépítő platform megvalósítása, szoftver-technológia és módszertan kidolgozása, amellyel a 'jó' szolgáltatás építése bizonyos mértékig formalizálható, speciális tervezői-kivitelezői elhivatottság és erőfeszítés nélkül is lehetővé válik. A munkához az elméleti kutatás felhasználásán kívül a következők tartoznak: • Egy alkalmas, praktikus ontológiaépítő technológia kiválasztása és konszolidálása • Egy QoS filozófiába illeszkedő ajánlásrendszer kimunkálása, QoI (interactivity), QoC (content), stb. • Platformkialakítás módszertana, szolgáltatás-virtualizáció kérdései • Szolgáltatások szabályozási és társadalmi kérdései • Pilot és üzleti modellek. <i>NJSzT, e-szolgáltatások minősége szakosztály, Vitályos Gábor, Vitályos Consulting; ELTE IK, Komputeralgebra tanszék, Kovács Attila</i>
9. T9C1 Gazdasági modellek kutatása	A jelenlegi internet jelentősen átstrukturálta a gazdaság működését. A hagyományos értékteremtő nagy termelő centrumok mellett és részben helyett létrejöttek a hálózati kommunikációra és informatikára épülő globális szervező-logisztikai-elosztó szervezetek, ahol az, hogy mi a termék, szinte másodlagos. Nagy jelentőségre tettek szert a korábban nem létező üzletágak, mint pl. az online hirdetés, hálózatos játékok, közösségi hálózatok. A jövő internet minőségi változást is jelent az emberek közötti és az emberek és eszközök közötti kapcsolatokban, és jelentős hatása lesz a gazdasági folyamatokra és a gazdaság egészére. A kutatásban e hatásokat kívánjuk vizsgálni. A jövő internet technológiája leszállítja az elérhetőségi küszöböt abból a szempontból, hogy egyre több, ma még csak a szolgáltatásokat igénybe vevő passzív felhasználó válhat aktív szolgáltatóvá, aki saját "termékét" jeleníti meg az interneten, és esetleg bevételt szerez belőle. Az új lehetőségek ma még nem látható, de holnap már működő gazdasági modelleket fognak teremteni. <i>Budapesti Corvinus Egyetem, FILAB, Gábor András</i>
10. T9C2 Közösségi média rendszerek vizsgálata, helyi, „offline” közösségek támogatása	A célkitűzés a közösségi média rendszerek vizsgálata a helyi, „offline” közösségek szempontjából. Kiemelt súlypont a helyi közösségek támogatása, erősítése, mind a közösségi kapcsolatokat, a kedvező szociális környezetet, mind a helyi, gyakorlati összefogást illetően. A téma interdiszciplináris, műszaki szakemberek, szociológusok, médiszakemberek, gazdasági szakemberek, mediátorok, pszichiáterek

	együttműködésével folyik. A műszaki kihívást elsősorban a földrajzi és a kapcsolati hálókra vonatkozó adatok gyűjtése, integrálása és elemzése jelenti. A célkitűzés részét képezi egy közösségi média platform fejlesztése is. <i>PPKE ITK, Prószéky Gábor</i>
11. T9C3 Metrikák az informatikai közművé váló jövő internet hatásainak értékelésére	A jövő internete közművé válik, ezért elvárás, hogy közpénzből épüljön és közműszerűen működjön. Közmű jelleggel akkor célszerű adni egy hálózatnak, ha működése össztársadalmi érdek, más szektorokban pozitív hatásokat okoz vagy kockázatokat csökkent. A hatás méréséhez számszerűsíteni kell: a lehetséges költség-csökkenést a tartalom-szolgáltató hálózatokhoz való hozzáférés esetén; a környezet-szennyezést, amennyiben hiányoznak a magas-szintű hálózati szolgáltatások; a közszolgáltatások (oktatás, egészségügy, közbiztonság) területén elérhető megtakarítást, ha magas-szintű hálózatos információs szolgáltatásokat használnak. Ugyancsak modellezhető a hálózati szolgáltatások által közvetlenül vagy közvetve indukált adó-növekedés vagy adó-csökkenés is, amely esetenként adó-kiesést is okozhat az államnak. Várható kimenet: az állam részvételének modellje a hálózatos üzletágakban. A kockázati modell egyik része a hálózati függőség, amely hasonló, mint az energia-hálózatoktól vagy az ivóvíz hálózatoktól való függőség. Modellezendő az a kár vagy kockázat a közszolgáltatásokban és a gazdasági életben, amit egy-egy jövő internet hálózat-kimaradás okozhat. A teljes kockázati modellben figyelembe kell venni ezen kívül a hálózat fizikai- vagy kiber-támadások elleni védelmének ráfordításait is. A hálózati topológiától függő becslési modellt célszerű felállítani. <i>BME-TMIT Kósa Zsuzsanna</i>
12. T9C4 Az RFID technológia társadalmi elfogadottsága	Magyarországon még nem mondható el, hogy az RFID technológia az emberek mindennapjaiba költözött. Külföldi példák alapján látszik, hogy az RFID chippek kötelező használatának bevezetése a társadalom bizonyos rétegeiből erős tiltakozást vált ki. A kutatás tárgya annak felmérése, hogy Magyarországon vajon mi várható. Az embereknek már vannak tapasztalataik, kialakult szokásaik például a mobiltelefon, internet, mikrohullámú sütő, stb. használatát illetően. A követhetőség és a kényszerű adatgyűjtés problémája ezeknél ugyanúgy felmerül, vannak emberek, akik gyanakodva használják (ha egyáltalán használják) ezeket az eszközöket. Célunk annak felmérése, hogy az emberek hogyan viszonyulnak ezekhez az eszközökhöz, mennyire vannak tisztában a használatuk körüli veszélyekkel, mennyire félnek az esetleges visszaélésektől. A sejtésünk az, hogy a társadalom jelentős része az RFID technológiára ugyanúgy néz majd, mint a technika bármely más új, a mindennapjainkba beköltöző vívmányára. <i>Eszterházy Főiskola, Juhász Tibor, Tajti Tibor, Kovács Emőd</i>

13. T9C5 Üzleti modellezés, online hirdetés és marketing	A tervezett kutatás alapvetően az internet alapú e-gazdaság piackutatási és online hirdetési területeivel foglalkozik. Egy vállalat sikeres üzleti működéséhez elengedhetetlen a fogyasztók megfelelő csatornákon át történő elérése. Ennek első lépése a célközönség meghatározása és kategorizálása. A kutatás célja a megjelenő jelentős adathalmaz és összetett struktúra automatizált elemzése és az előre megadott kritériumoknak megfelelő kezelése. Új modellre és új, hatékony algoritmusokra van szükség ahhoz, hogy a számítógépes feldolgozást meggyorsítsuk. A következő lépés a fogyasztók kiválasztott csoportjainak elérése, melyhez megfelelő csatornákat kell választani, hiszen a célcsoport tagjai több médiumon keresztül, és nem feltétlenül azonos hatékonysággal érhetőek el. Az utóbbi pár évben megnövekedett figyelem fordul az online hirdetési stratégiák felé. A fő kérdések: hogyan határozzuk meg az elosztást a hagyományos és az online felületek között; milyen egymást erősítő, illetve gyengítő hatások lépnek fel; egy adott termék esetén a kiskereskedő és a gyártó hogyan tud "win-win" szituációba kerülni "win-lose" helyett. A kutatás célja e folyamatokat leíró matematikai modellek felállítása és elemzése. A korábbi, sokszor leegyszerűsítő modelleket a játékelmélet egy modern ágának, az ún. differenciál játékoknak (differential games) az eszköztárának felhasználásával kívánjuk realisztikusabbá tenni. <i>DE-IK, Alkalmazott Matematika és Valószínűség-számítás Tanszék, Burai Pál, Rácz Anett</i>
14. T9E1 A jövő internet új lehetőségeihez illeszkedő szabályozási modellek vizsgálata, kutatása	A média és a hírközlés szabályozása a műszaki szabályozás alapelveitől fokozatosan a piacsabályozás felé tolódik el, alapelve a technológia-semlegesség. Ugyanakkor az általános szabályozási modellek kialakítása csak az egyes technológiák lehetőségeinek és korlátainak ismeretében lehet igazán sikeres. Ennek megfelelően minden nagyobb rendszertechnikai váltás, átrendeződés kiváltja a szabályozási modellek felülvizsgálatának igényét és új modellek bevezetésének szükségességét is eredményezheti. E téma ezt a vizsgálatot, illetve szükség esetén új modellek kialakítását tűzi ki célul, alapozva részint a kutatási program más pontjainak eredményeire, részint a várhatóan felmerülő szabályozási problémák feltárására. <i>NMHH, Bartolits István</i>
15. T9E2 Tárgyak internete: digitális tulajdonjog	Az IoT egy olyan infrastruktúra, amely lehetővé teszi a digitális tulajdonjog gyakorlását. A digitális tulajdonjog alatt azt értjük, hogy jogunk van az általunk fizikailag birtokolt tárgyakról bárhol, bármikor keletkezett adatokhoz, információkhoz és ismeretekhez. Jogunk van ezekhez hozzáférni, felhasználni, mások hozzáférését szabályozni. A digitális tulajdonjog egyik alapfeltétele, hogy minden tárgy lehetőleg egyedileg azonosítható legyen pl. EPC kód segítségével, illetve a tárgyakról tárolt adatok hozzáférhetőek legyenek. A kutatás fontos része az a gondolatmenet, hogy az

	adatbankok passzív vagy aktív részesei legyenek-e az IoT infrastruktúrájának? <i>Eszterházy Főiskola, Juhász Tibor, Tajti Tibor, Kovács Emőd</i>
--	--

Csatlakozási szándék a T9X témákhoz:

AITIA: QoE mérések és metrikák video forgalom számára, nagysebességű hálózati forgalom elemzése

Fujitsu: Szolgáltatás-virtualizáció

Széchenyi István Egyetem: Digitálisan elmaradott térségek fejlesztési lehetőségei.
