

DOMBRÁDI ZSOLT

tudományos tanácsadó
HUN-REN Atommagkutató Intézet
Kísérleti Magfizikai Kutatócsoport
ORCID: orcid.org/0009-0003-0860-663X
dombradi.zsolt@atomki.hu

GÁL ZOLTÁN

professzor
DE Informatikai Kar
Informatikai Rendszerek és Hálózatok Tanszék
ORCID: orcid.org/0000-0003-1771-6497
gal.zoltan@inf.unideb.hu

HERDON MIKLÓS

professzor emeritus
DE Gazdaságtudományi Kar
Módszertani és Üzleti Digitalizáció Intézet
ORCID: orcid.org/0009-0006-1631-6554
herdon.miklos@econ.unideb.hu

PETHŐ ATTILA

professzor emeritus, MTA rendes tagja
DE Informatikai Kar
Számítógéptudományi Tanszék
ORCID: orcid.org/0000-0002-9764-1570
petho.attila@iunideb.hu

TERDIK GYÖRGY

professzor emeritus
DE Informatikai Kar
Információ Technológia Tanszék
ORCID: orcid.org/0000-0002-9663-6892
terdik.gyorgy@inf.unideb.hu

A DEBRECENI EGYETEM MODERN INFORMATIKAI RENDSZERÉNEK (UDNET 1.0) KIALAKÍTÁSA

Az informatika a 20. század végén forradalmi változásokat indított el. Az amerikai egyetemek által létrehozott első egyetemközi hálózatok rövid idő alatt világméretűvé tették az Internetet, amely hamar elérte Európát és a vasfüggöny mögötti országokat is. Magyarországon a felsőoktatási intézmények ismerték fel elsőként az új technológia lehetőségeit, és a kilencvenes évek elején megkezdtek a nemzetközi színvonalú hálózatépítést. Debrecenben ekkor még több önálló egyetem és főiskola működött, amelyek közös informatikai infrastruktúra kialakítását tűzték ki célul. A fejlesztést állami források, valamint a keleti technológiai embargó megszűnése tették lehetővé az utat a korszerű nyugati hálózati eszközök és protokollok alkalmazása előtt. 1994 őszére megvalósult az optikai szálas városi gerinchálózat, amely FDDI technológiával biztosította a campusok közötti nagysebességű adatátvitelt. A kiépített rendszer 12 kilométernyi optikai kábelt, több mint húsz csatlakozott épületet és több mint ezer számítógépet fogott össze, 100 Mbit/s sávszélességgel – ez tízszerese volt a korabeli Ethernet hálózatok teljesítményének. A hálózat kezdetben alapvető szolgáltatásokat nyújtott, mint az internet-hozzáférés, e-mail és közös nyomtatás, de emellett megalapozta a későbbi integrált rendszerek, például a tanulmányi és gazdálkodási nyilvántartások létrejöttét. Az UDNet elnevezésű városi hálózat így nemcsak korszakos technológiai újításnak bizonyult, hanem hosszú távon a Debreceni Egyetem informatikai fejlődésének stabil alapját is megteremtette.

Kulcsszavak: Internet, Ethernet, szerver, e-mail, útválasztó, HBONE, UDNet

At the end of the 20th century, information technology initiated revolutionary changes. The first inter-university networks, established by American universities, rapidly transformed the internet into a global system, soon reaching Europe and countries behind the Iron Curtain. In Hungary, higher education institutions were the first to recognize the opportunities presented by this new technology, and in the early 1990s, they commenced the development of internationally competitive networks. At that time, Debrecen was home to several independent universities and colleges, which set the objective of creating a unified IT infrastructure. This development was facilitated by state funding and the lifting of the Eastern technology embargo, which enabled the adoption of advanced Western network devices and protocols. By the autumn of 1994, a city-wide optical fiber backbone network had been completed, providing high-speed data transmission between campuses using FDDI

technology. The implemented system integrated 12 kilometers of optical cable, more than twenty connected buildings, and over one thousand computers, offering a bandwidth of 100 Mbit/s—ten times the capacity of contemporary Ethernet networks. Initially, the network provided essential services such as internet access, email, and shared printing, while also laying the groundwork for future integrated systems, including academic and administrative records. The city network, named UDNet, thus represented not only a significant technological innovation but also established a stable foundation for the long-term development of information technology at the University of Debrecen.

Keywords: Internet, Ethernet, server, e-mail, router, HBONE, UDNet

Az informatikának mára radikális befolyása van az élet minden területén zajló folyamatokra. Ennek felismerése legelőször a világon az amerikai egyetemekenél következett be a nyolcvanas évek második felében, az NSFNet (National Science Foundation Network, az USA egyetemközi nagykiterjedésű hálózata, 56 kbit/s sebességen) megalkotásával. Nyilvánvaló előnyei miatt az Internet és szolgáltatásai néhány év alatt a többi kontinens országaiba is begyűrűztek, politikai irányzattól függetlenül. Az információhoz való hozzáférés, valamint a tartalmak áramlásának felgyorsítása új dimenziókat nyitott meg a társadalmi folyamatok minden területén. A vasfüggöny mögötti országokhoz hasonlóan Magyarországon is az Akadémia és a felsőoktatás reagált leghamarabb a világháló hatásaira, míg a kereskedelmi szolgáltatások számára szükséges környezet csak fél évtizeddel később alakult ki társadalmi szinten. Szakmai részletek ismeretében időben tetten érhető volt, hogy az Internet egy paradigmaváltást előidéző, diszruptív innováció, ezért vele intenzíven foglalkozni kellett. Ennek aspektusaira emlékezünk vissza több évtizedes távlatból.

1. Bevezetés

Az 1990-es évek elején a debreceni felsőoktatási intézmények még különállóan működtek: a Kossuth Lajos Tudományegyetem (KLTE), a Debreceni Orvostudományi Egyetem (DOTE), a Debreceni Agrártudományi Egyetem (DATE), a Hajdúböszörményi Wargha István Pedagógiai Főiskola, valamint a Liszt Ferenc Zeneművészeti Akadémia debreceni intézete. Közös számítógép-hálózatuk kezdeményezője a 035. sz. FEFA projekt vezetője, Dr. Bazsa György egyetemi tanár, a KLTE rektorhelyettese volt. A fejlesztéseket az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (OMFB), valamint a Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Program (NIIF) keretében elérhető források tették lehetővé¹².

További szerencsés körülményt jelentett a COCOM-lista (az egykori technológiai embargó) megszűnése, amely lehetővé tette korszerű nyugati számítástechnikai és távközlési eszközök, szoftverek és protokollok (pl. TCP/IP, UNIX rendszerek, Cisco eszközök) beszerzését és alkalmazását³.

¹ TERDIK, G., AGÓCS, L., DOMBRÁDI, Z., GÁL, Z., HERDON, M., KORCSOLAY, Z., KOVÁCS, G., KRAUSZ, T., SÁGI, G., SZÉKELY, G.: „A Debreceni Universitas Adatátviteli Hálózata”. In: *Információtechnológia '92 Neumann János Számítógéptudományi Társaság V. Országos Kongresszusa, Debrecen*, 1992. Előadások, Neumann János Számítógéptudományi Társaság, Debrecen, 1992.

² GÁL, Z., KORCSOLAY, Z., TERDIK, G. „Informatikai hálózat a debreceni Universitason”. In: *RICOMNET: Regionális Információs Kommunikációs Hálózatok Konferencia és Kiállítás, Miskolc* (1994), [Regionális Információs Kommunikációs Hálózatok Konferencia és Kiállítás], [Miskolc], 109-115, 1994.

³ BOHUS M. - ENGLONER Gy., FÁBIÁN Gy., JUHÁSZ P., REMZSŐ G., TERDIK Gy., TÉTÉNYI I., TOLNAI Gy., TÓTH Cs. 1992, A felsőoktatási információs infrastruktúra helyzete 1992-ben. Tanulmány, MKM Felsőoktatási és Kutatási Főosztály munkanyaga. Szerkesztette: dr. ENGLONER Gyula

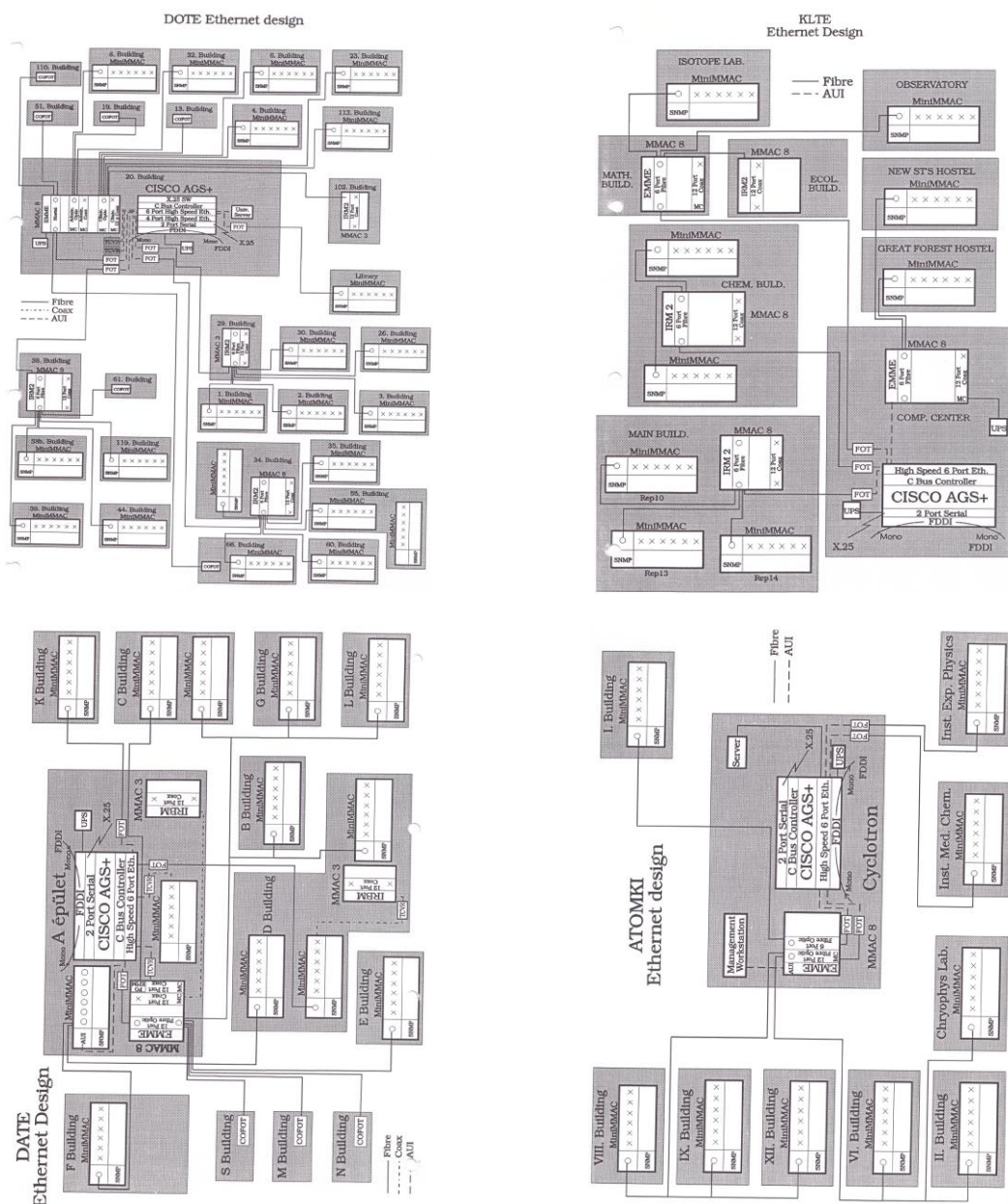
1994 őszén készült el a Debreceni Universitas optikai szálas FDDI (Fiber Distributed Data Interface) városi gerinchálózata. Az FDDI gyűrű biztosította a különböző egyetemi campusok közötti nagysebességű adatforgalmat, és létrejött az első lépés volt az egységes informatikai és számítógépes hálózat kialakítása felé. Az 1992 és 1995 közötti időszakban a Debreceni Universitas égisze alatt kiépült egy országosan is egyedülálló, európai szintű informatikai MAN (Metropolitan Area Network), az UDN Net („Debreceni Egyetem Hálózata”).



Intézményi belső optikai hálózatok 1993-ban (DOTE, KLTE, DATE, MTA ATOMKI)

A fejlesztések volumene jól érzékelhető alapvető statisztikai adatokkal is. A 12 kilométer hosszúságú üvegszálas gerincire szervezett városi FDDI-hálózat a kor legfejlettebb adatkommunikációs technológiája volt. Az SM (Single Mode) optikai huzalrendszer a város különböző felsőoktatási és kutatóintézményeit

kapcsolta össze. Az FDDI-technológia 100 Mbit/s sávszélességet biztosított, ami a korabeli Ethernet-hálózatokhoz képest tízszeres sebességet jelentett. A városi kommunikációs rendszerhez kezdetben több mint 20 épület csatlakozott, és a kapcsolódó intézményekben több mint 1000 számítógép vált elérhetővé hálózati szinten. Ez jelentős előrelépést jelentett a korábbi, izolált rendszerekhez képest, és lehetővé tette az országos felsőoktatási és közintézményi hálózathoz (HBONE – Hungarian BackBONE) való nagy átviteli sebességű csatlakozást is⁴.



Intézményi belső hálózatok Ethernet eszközei 1993-ban (DOTE, KLTE, DATE, MTA ATOMKI)

⁴ TERDIK György, „A világbanki forrásból beszerzett eszközök hatása az IIF KLTE Regionális Centrum Szolgáltatásaiban”, *Emberi Erőforrások Fejlesztése a Kutatásban '94*, OTKA Workshop, 1994.

A Debreceni Universitas keretében indított fejlesztések nemcsak az azonnali működési igényeket elégítették ki – mint az internetkapcsolat, szerverhosting, dial-up hozzáférés, hálózati nyomtatás vagy elektronikus levelezés –, hanem hosszabb távú célokat is szolgáltak. Ezek közé tartozott az Egységes Gazdálkodási Rendszer (EGR), az Egységes Tanulmányi Rendszer (ETR), valamint különböző oktatási és kutatás-fejlesztési információs rendszerek (pl. ReseDa) bevezetésének technikai megalapozása. Az egyetemi könyvtár informatikai fejlesztése külön fejezetet jelentett e folyamatban.



Dr. Terdik György⁵

A 035/1 sz. alprojekt végrehajtásában az Universitas Informatikai Bizottsága (elnöke Dr. Terdik György) és a KLTE Informatikai és Számítóközpontja (ISZK) kulcsszerepet játszott. Az ISZK biztosította az alapvető infrastruktúrát és szakértelmet a hálózat kiépítéséhez és működtetéséhez, felelős volt a hálózati tervezésért, a szükséges hardverek és szoftverek beszerzéséért, valamint az üzemeltetésért és karbantartásért⁶. Fontos szerep hárult a társintézmények munkatársaira is a helyi hálózatok (LAN-ok) kialakításában és a helyi alkalmazások fejlesztésében, így például a DOTENet és az orvosi, egészségügyi informatikai rendszerek integrálásában, illetve a DATENet és az agrárinformatikai megoldások kidolgozásában. Az Universitas Informatikai Bizottsága koordinálta a fejlesztéseket, biztosította a szervezeti egységek összehangolt munkáját, és foglalkozott a közép- és hosszú távú fejlesztési irányokkal, valamint az informatikai rendszerek egységesítésével.

Felismerve a debreceni felsőoktatási intézmények számára komoly fejlődési lehetőséget jelentő informatikai közműre való kapcsolódás lényegét, a Debreceni Universitas Világbanki forrásból egy homogén számítógépes hálózat és egy integrált könyvtári rendszer kialakítását tűzte ki célul. A két ütemű projekt keretében 1993-ban az egyes campusok számára elkészültek az optikai szálak lokális hálózatok, valamint Debrecen számára 1994-ben az első MAN (Metropolitan Area Network).

Az első fázisban az egyes campusok LAN-jai az amerikai Cabletron cég 10 Mb/s Ethernet jelisméltő és kapcsoló berendezéseivel biztosították az épülete közötti digitális elektronikai kapcsolatokat. A végponti számítógépek RG85 C/U típusú koaxiális kábelben forgalmaztak. A második fázisban a campusok között a ma is használatos optikai szálak kiépítésére került sor, amelyek végén a kor legfejlettebb útválasztói, az amerikai Cisco cég AGS+/4 útválasztói egy 100 Mb/s sebességű gyűrűn keresztül álltak kapcsolatba. Az UDNNet országos Internet kapcsolódását a KLTE ISZK, mint NIIF regionális központ biztosította a tagintézmények számára.

A projektnek köszönhetően az Internet szolgáltatások teljes palettája az egyetemek összes szobájában lévő asztali számítógépek számára elérhetővé vált. Nem csak a helyi, de az országos, illetve időközben a

⁵ Terdik György, matematikus, D.Sc., 1986-89 Alkalmazott Matematika és Valószínűségszámítás Tanszék, tanszékvezető, 1991-2001 KLTE ISZK vezető docens, 2008-tól egyetemi tanár, DE Informatikai Kar, Információ Technológia Tanszék, 2005-2019 tanszékvezető, DE IK Dékánja 2010 -2013. 2019-től Professor Emeritus. DE IK IT Tanszék, ResearchGate: <https://www.researchgate.net/profile/Gyorgy-Terdik>.

⁶ GÁL, Z., KORCSOLAY, Z., TERDIK, G. „UDNET: Informatikai hálózat a Debreceni Universitason”. In: *Neumann János Számítógéptudományi Társaság VI. Országos Kongresszusa: Siófok*, 1995. május 28-31. Előadások. Közread.: a Neumann János Számítógéptudományi Társaság, Neumann János Számítógéptudományi Társaság, Siófok, 529-532, 1995. ISBN: 9638431873

World Wide Web megjelenésével a nemzetközi információs rendszerek is hozzáférhetőek lettek. Megszilárdult Debreceni Universitas szinten az oktatási és kutatási, valamint a belső működési folyamatok digitalizációja. A felhasználók otthonról történő Internet elérése is felgyorsult a társadalmi folyamatok informatikai integrációja során.

A demokratikus átalakulás időszakának első nyolc évében (1990–1998) a Debreceni Universitas felismerte e változások jelentőségét, és megkezdte saját korszerű informatikai rendszerének kialakítását (UDNet 1.0). A felsőoktatási és akadémiai társulás akkori vezetőinek helyes döntése alapján az 1990-es évek első felében országosan is a legfejlettebb egyetemi informatikai rendszert sikerült kiépíteni, amely hosszú távon meghatározta a térség fejlődését, és a későbbi Debreceni Egyetem számára a huszonegyedik században is stabil informatikai háttérrel biztosít.

A projekt résztvevői számos hazai és nemzetközi fórumon mutatták be az elért eredményeket, amelyek publikációinak válogatott jegyzéke elérhető⁷⁸⁹¹⁰¹¹. Jelen tanulmány célja, hogy bemutassa ezt a korszakos jelentőségű hálózatfejlesztési programot, különös tekintettel annak műszaki, szervezeti és stratégiai dimenzióira. Ismertetjük az UDNet, DATENet, DOTENet, KLTENet hálózatok létrejöttét, infrastruktúráját, a rájuk épülő szolgáltatásokat, valamint röviden a fejlődés további irányait is.

2. A KLTE informatikai rendszere az 1990-es években

Az informatika nemzetközi technológiai fejlődése a rendszerváltás előtti években a vasfüggöny mögötti országokban az orosz ESZR (Egységes Számítógép Rendszer) program alapján zajlott. Érdekes aspektus, hogy a politikai irányzattól függetlenül az ESZR gépek az amerikai IBM 360, IBM 370 sorozatú nagy számítógépekkel szoftveresen kompatibilisra készültek. Az eltérő gyártmányú elektronikai alkatrészek ellenére a szoftver kódok csereszabatosan átjárhatókra készültek a nyugati és a keleti informatikai rendszerek között.

Informatikai megoldások a rendszerváltás környékén

A COCOM lista időszakának végén a fejlettebb nyugati technológiákkal készülő gépek a szeméthyűtő, vagy hozzá nem értő vámkezelőknek köszönhetően be tudtak jutni akadémiai intézményekbe. Így például az amerikai DEC (Digital Equipment Corporation) cég MicroVAX 3000-es (32 MB RAM, 1 GB háttértároló, VAX VMS operációs rendszer, DECNET protokoll), akkor legmodernebb kisgépe narancs

⁷ GÁL, Z., IGLÓI, E., TERDIK, G. „Nagysebességű informatikai hálózat adatforgalmának matematikai statisztikai jellemzése” In: *Informatika a felsőoktatásban '96--Networkshop '96: konferencia kiadvány, II. kötet, Debrecen, 1996. augusztus 27-30.* Szerk.: Bakonyi Péter, HERDON Miklós, Debreceni Universitas, Debrecen, 709-716, 1996. ISBN: 9630470268

⁸ *Informatikai Hálózati Ismeretek; Kltenet, Udnet, ..., Internet '96*, Szerkesztő: TERDIK György, Szerzők: BÖTTKÖS László, CSUKÁS Levente, GÁL Zoltán, ERDŐSI Péter, KISS Zoltán, KRAUSZ Tamás, RÁPOLTI Ida, Piremon, Debrecen, 1996, ISBN: 9634720730

⁹ GÁL, Z., RÁPOLTI, I., RUTKOVSKY, E., TERDIK, G., „Role of the computer center in migration to Information Society: A case study at Kossuth University of Debrecen”. In: *European Cooperation in Higher Education Information Systems*. Eds.: Jean-François Desnos, Yves Epelboin, [s.n.], Grenoble, 274-281, 1997.

¹⁰ TERDIK György, GÁL Zoltán, TAJTI Tibor, „A Debreceni Universitas lokális hálózatainak adatvédelmi és biztonsági bővítése”, *Networkshop'95 konferencia*, Gödöllő, 1995. április 19-21.

¹¹ TERDIK György, GRASSELLI Gábor, „Case-study on the Development and Planning of the Informatics Network for Debrecen City”, *Information Society Forum*, 1996, 01-05.

ládában rejtve jutott át a határon és került be a KLTE Számológéppontjába. Az egy köbméteres és Koala névre hallgató mikrógép térfogata elenyésző töredéke volt az akkoriban egész géptermet elfoglaló R-55M típusú ESZR gépnek.

Utóbbi 1991. szeptemberben leselejtezésre került és használható elektronikai alkatrészeit, valamint motorjait filléres áron hobbi elektronikusok vásárolták fel. Akkori anekdota kategóriába tartozott az R-55M gép 30 MB-os háttértároló lemeze hordozó tokjának népszerűsége a hölgyek körében, mivel a két araszos átmérőjű kör alap és az azt felülről fogantyúval ellátott harangszerű átlátszó fedél ideális eszköznek bizonyult nagyobb torták szállítására.



Az R-55M (1986) és a MicroVAX 3000 (1989) gépek a KLTE Számológéppontban

Az MTA SZTAKI (Magyar Tudományos Akadémia Számítástechnikai Akadémia Kutató Intézete) már a nyolcvanas évek második felében kísérletezett az X.25 nevű, nagykiterjedésű csomagkapcsolt technológiával és sikeres pilot rendszert épített ki az ország nagyobb egyetemein. Így a KLTE, BME, ELTE, SZTE, VE és a PTE számító központjaiban, illetve nagyobb könyvtárakban jelent meg az X.25. Ezáltal egyetemenként egy-két WAN-P BOX nevű jelátalakító és kapcsoló berendezés elhelyezésével lehetőség nyílt elektronikus levelezést nyújtani telefonhálózat felett 9,6 kbit/s sebességen működő X.25 technológiával, amely kezdetben a számítógéppontokban egyetlen asztali gépen, karakteres felületen volt elérhető. A SZTAKI által kifejlesztett magyar elektronikus rendszer neve ELLA volt, amihez egy másik, szöveges fájlok elérésére alkalmas PETRA rendszer is tartozott. Rendszerváltáskor a felhasználók többnyire a számítógéppontok munkatársai, illetve néhány, külföldön járt egyetemi oktató, kutató voltak¹²¹³¹⁴. Az E-mail cím számkód@ella.hu formátumú volt kezdetben és igénylés sorrendjében történt a postafiókot azonosító számkód országos szintű kiosztása. Az ELLA rendszer működése idején, négy számjegyen képes volt azonosítani a felhasználóit. Ez később az Internet névszerkezettel együtt módosult, így alkalmazásra kerültek a mai értelemben vett sztringek is.

Az országos felsőoktatási informatikai szolgáltatások terjesztési feladataival megbízott, 1990-ben létrehozott budapesti szervezet, az IIF (Informatikai Infrastruktúra Fejlesztés) később NIIF (Nemzeti Informatikai Infrastruktúra Fejlesztés) programmá bővült és meghatározó szerepet töltött be közel három évtizeden át a felsőoktatási és közgyűjteményi informatikai rendszerek hálózatosodásában, a HBONE (Hungarian Backbone) és a rajta működő elektronikus szolgáltatások kialakításában és üzemeltetésében.

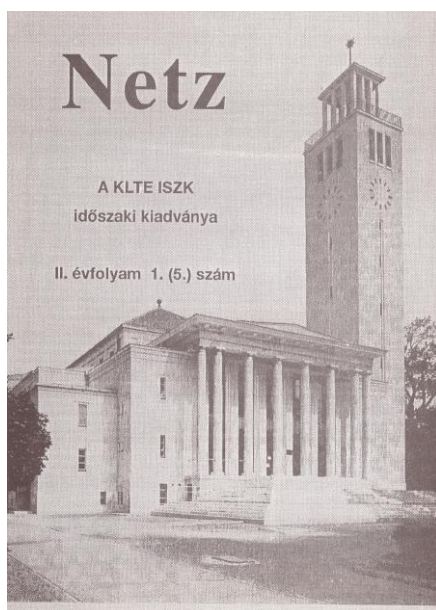
¹² KLTE ISZK NETZ időszaki kiadványa, 1. évfolyam, 1. szám, 1991. április

¹³ KLTE ISZK NETZ időszaki kiadványa, 1. évfolyam, 2. szám, 1991. május

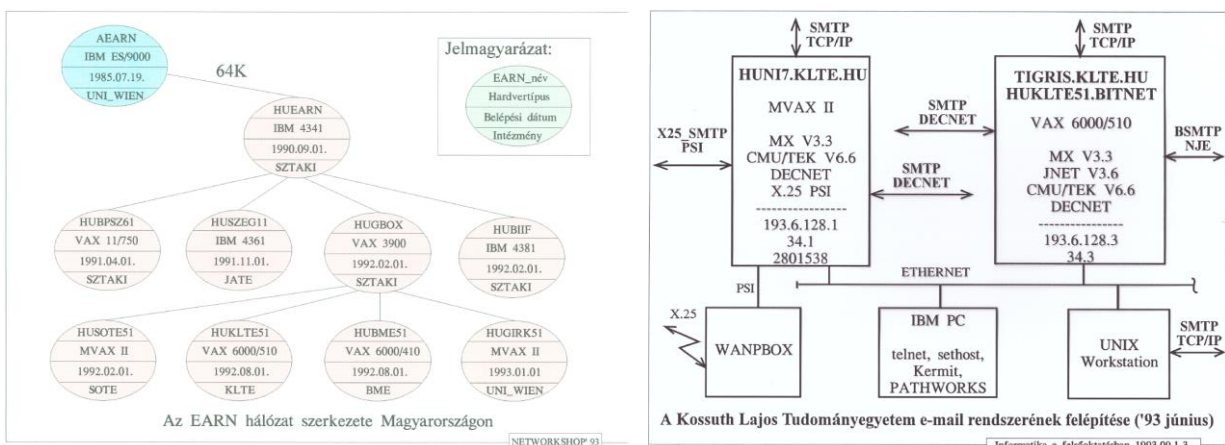
¹⁴ KLTE ISZK NETZ időszaki kiadványa, 1. évfolyam, 3. szám, 1991. június

Itt jegyezzük meg, hogy az országos hálózat kialakulása során került sor a KLTE számítóközpontjának a név változtatására számítóközponttá. Ugyanis a debreceni központ megalakulásakor Gyires Béla professzor úr, aki a létrehozás kezdeményezője volt, úgy érezte, hogy a "számító" jelző egy kicsit pejoratív ezért javasolta, hogy a debreceni egység számítóközpont legyen.

A Budapesti Műszaki Egyetem (BME) által koordinált HUNINET szervezet 1991-ben sikeresen pályázott MicroVAX II gépekre. Az országos X.25 végpontokra ezeket helyezték ki abból a célból, hogy az X.25 feletti DECNET segítségével szerver funkciót nyújtsanak az intézmények elektronikus levelezése számára. A KLTE-re került gép neve HUN17 (16 MB RAM, 300 MB HDD) volt, hasonló gépek a DATE és a DOTE, ATOMKI, DRHE (akkor még RTA – Református Teológiai Akadémia) számítóközpontjaiba is kerültek. Ez komoly húzó erőként éreztette hatását az intézmények számára, hogy belső számítógépes hálózatukat kialakítsák.



reggelbe nyúló informatikai munkák kivitelezése az évtizedek során garmadával volt, amiről a felhasználók sem akkor, sem ma nem értesülnek.



Az EARN rendszer magyarországi csomópontjai és az MX levelező rendszer (1993).

Az EARN kezdetben még nem az Internet TCP/IP protokollján működött, de átjárása volt nemzetközi szinten a BITNET által az Internet felé is. A BITNET elektronikus levelezést, fájlátvitelt és chat szolgáltatást is nyújtott, amit a KLTE felhasználók az ISZK és az egyetemi könyvtár minden egyes asztali gépén már 1992 végétől használni tudtak¹⁸. Új levelek megírása és a beérkezettek kézbesítése az egyetem harminc-harmincöt csomópontos hálózatán keresztül a szerver segítségével történt. A Tigris szerveren azonosítóval rendelkező összes helyi felhasználó azonos módon nemcsak a levelezést használhatta, hanem időközben az EARN (European Academic and Research Network), az Európai Akadémiai és Kutató Hálózat csomóponttá alakított kiszolgáló gép összes hálózati szolgáltatásait is. Ez interaktív- és háttérüzem módban üzenetküldést, állományátvitelt jelentett és hozzáférést biztosított már akkor a hasonló kutatási célból létrehozott amerikai BITNET hálózathoz. Ez utóbbi lehetővé tette az Internet közvetett elérését is.

A többszáz helyi felhasználó megnövekedett elektronikus levelezési igénye és a rendelkezésre álló korlátozott szerverkapacitás miatt ez a rendszer az ELLA-nál lényegesen jobb, de még kifogásolható szintű szolgáltatást nyújtott. Ennek ellenére a 10 Mb/s sebességű Ethernet csomópontok száma az akkori vastag kábeles épületi hálózaton folyamatosan nőtt. A jelenség a Debreceni Universitas mindegyik tagintézményében hasonlóan jelentkezett, további informatikai infrastruktúra fejlesztési igényeket generálva. Az asztali és a nagygépes használat elterjedésével egyidőben természetesen, a modern programozási nyelvek gyakorlati alkalmazása is erőteljesen középpontba került¹⁹.

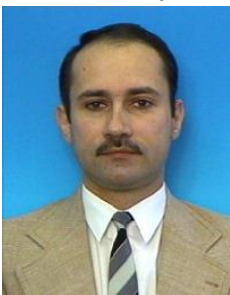
Az UDNét 1.0 és a KLTE informatikai rendszere 1997-re

Az egyetemi ISZK-k abban az időben maguk pályázták meg országos fórumokon az informatikai infrastruktúra és szolgáltatások fejlesztéséhez, kialakításához és bővítéséhez szükséges finanszírozási

¹⁸ GÁL, Z. „A Kossuth Lajos Tudományegyetem elektronikus levelező rendszere” In: *Informatika a felsőoktatásban országos konferencia, Debrecen, 1993. szeptember 1-3.* Szerk.: HERDON Miklós, PETHŐ Attila, Debreceni Universitas Kht, Debrecen, 2 kötet, 684-690, 1993.

¹⁹ KLTE ISZK NETZ időszaki kiadványa, III. évfolyam, 1. szám, 1993. április

forrásokat. Ez egy országos reflex volt a döntéshozók részéről, hogy lehetőleg egymással kompatibilis informatikai rendszerek kiépítése valósulhasson meg. Ezt ismerve a helyi döntéshozatal csak indokolt esetben járult hozzá szerverek és egyéb gépek fejlesztéséhez. Így az ISZK-k pályázatíró képessége jelentősen befolyásolta az üzemeltetett informatikai rendszer minőségét. Az alacsony minőségű, olcsó, megbízhatatlan informatikai termékek beszerzése más városokban több rendszer újraépítését tették szükségessé. Ennek elkerülése komoly szakmai tudás és gyakorlati tapasztalat felhalmozása, valamint alkalmazása útján történt.

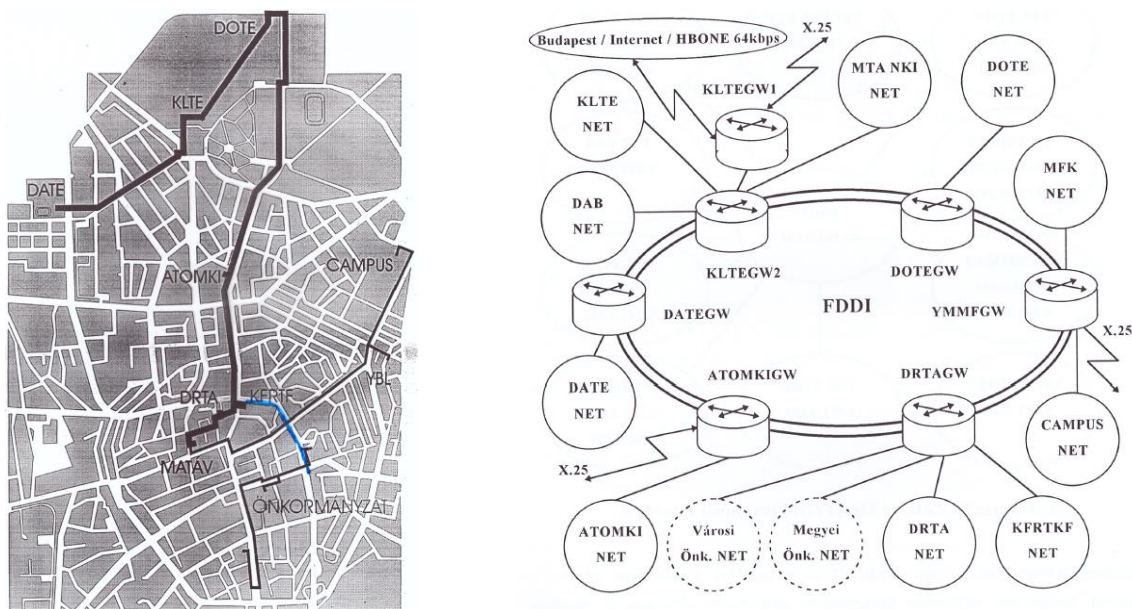


Dr. Gál Zoltán²⁰

A Debreceni Universitas városi hálózat egy FDDI (Fibre Distributed Data Interface, ANSI X3T9.5) technológiájú optikai gyűrűre felfűzött lokális hálózatok rendszere. A campusok egy-egy Cisco AGS+/4 útválasztó berendezéssel kapcsolódnak a gyűrűre. Mindegyik router egyben a csillag topológiájú lokális hálózat középpontja is. A fizikai topológia 1994-es első megvalósulása után az önkormányzatok saját optikai vonalai is kapcsolódtak az egyetemközi rendszerhez. A Debreceni Református Teológiai Akadémia útválasztóján keresztül e további két intézmény rákapcsolódhatott a HBONE rendszerre. Az UDNet ATM technológiával való bővítésére az akkori optikai szálak szűk keresztmetszete miatt került sor.

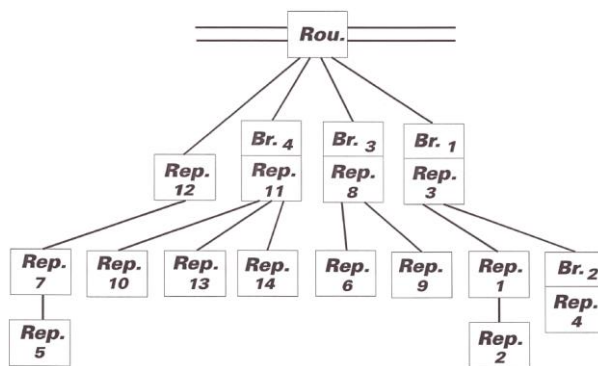
Az informatika hálózat menedzsmentjét a Cabletron cég OneView és a Spectrum szoftverei segítségével láttuk el. Ez részletes logikai és fizikai nézetek megjelenítésére volt képes, ami által az üzemeltetett rendszer működésének részleteit csomagok szintjén érzékelni és befolyásolni lehetett. Az SNMP (Simple Network Management Protocol) felügyeleti rendszerek alapvető szerepet töltenek be a modern hálózatok működtetésében. Segítségükkel a hálózati eszközök (routerek, switchek, szerverek és nyomtatók) működése központilag monitorozható és vezérelhető. A mechanizmus lehetővé tette a teljesítménymutatók, hibák és forgalmi adatok gyűjtését, elemzését és vizuális megjelenítését, ami elősegítette a gyors hibák detektálását, valamint a hálózati terhelés optimalizálását és az üzemeltetés automatizálását.

²⁰ Gál Zoltán informatika- villamosmérnök (Temesvári Műszaki Egyetemen, 1990). 2000-2005 és 2006-2015 között a DE ISZK, valamint DE TEK ISZK igazgatója. 2010-ben, illetve 2018-ban PhD, valamint habilitált doktor címet szerzett informatika tudományokból. 2015 óta a DE HPC Központ igazgatója. 2023-ban professzori kinevezést kapott a DE Informatikai Karon, ahol 2024 óta az IRH Tanséket vezeti.



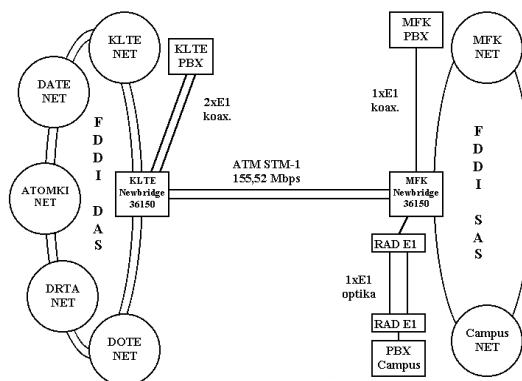
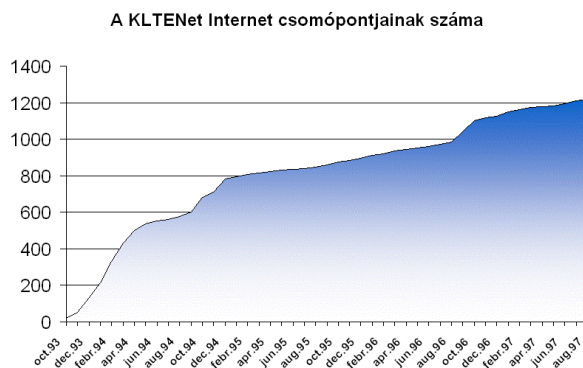
Az UDNet fizikai és logikai topológiája (1995).

A KLTE mai értelemben vett számítógépes hálózatának kezdete 1990 utolsó negyedévére datálható, amikor elszórtan egy-két ArcNet szegmensre az egyetem akkori hat-nyolc darab személyi számítógépe kapcsolódott. A FEFA 035/1 projektnek köszönhetően 1993-tól dinamikusán fejlődött az egyetem lokális hálózatára kapcsolt gépeinek száma.



A KLTENet logikai topológiája (1997).

Megoldásra várt az időközben a KLTE-hez kapcsolódó Ybl Miklós Műszaki Főiskolai Kar lokális számítógépes hálózatának és annak UDNet-hez való integrálása. A főiskolai kar helyi rendszere kompatibilis eszközökből készült el, így nehézség nélkül csatlakoztatható volt a városi FDDI gyűrűhöz. A csupán négy optikai szál huzalok miatt az Ótemető utcai campus gerinckapcsolatát 1996 őszén egy 155 Mb/s sebességű ATM (Asynchronous Transfer Mode) vonallal váltottuk ki, ami által a belső telefonhálózat ezirányú bővítésére is lehetőség nyílt.



A KLTENet gépszámának növekedése és az MFK helyi hálózatának integrálása (1996).

Az Internet teljes szolgáltatási palettájának elérése 1993-tól a KLTE ISZK-be került SUN SparcCenter 2000 géppel bővült. A Dragon névre keresztelt szerver gép két processzorral, 512 MB memóriával és 32 GB háttértárolóval rendelkezett, ami abban az időben országosan a legnagyobb telepített rendszernek számított és 2500 debreceni hallgató, valamint egyetemi alkalmazott dolgozott rajta.

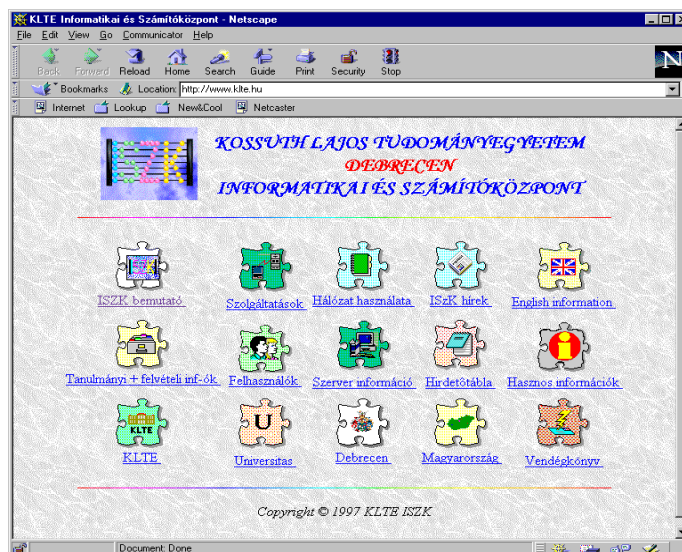


A VAX 6510, a SparcCenter 2000 szerverek a KLTE ISZK-ban.

A megnövekedett igény miatt a budapesti bérelt vonalat 1994. júliusában át kellett váltanunk 64 kbps sávszélességűre²¹. A WWW megjelenése és rohamos elterjedése az Interneten szükségessé tette a pesti bérelt vonal átviteli kapacitásának további növelését, ami 512 kb/s értékre 1996. augusztusában került sorra. További bővítésekre (2 Mb/s, 10 MBps, 155 Mb/s) az országos felsőoktatási és közgyűjtemények (HBONE) fejlesztése során került sor. Ennek hatása az lett, hogy a már négy éve szüntelenül működő lokális

²¹ GÁL Zoltán, BÖTTKÖS László, „A KLTENet korszerű adminisztrációs megoldásai”, *Networkshop'94 konferencia, Keszthely*, 1994. április 6-8.

gerinchálózati Ethernet eszközök a napközbeni túlterhelés miatt hálózati torlódásokat és forgalom elakadásokat produkáltak²².



Az első weblap a KLTE ISZK-ban.

Az UDN Net HBONE kommunikációs palettáját az is növelte, hogy a minősített oktatók számára dial-up technológián Internet elérést biztosítottunk. A LAN-ok rohamos fejlődése, valamint a többéves hálózatüzemeltetési tapasztalat alapján szükségszerűvé vált a sodrott érpáron alapuló strukturált hálózatra való áttérés, amit a FEFA 1807/4/4 projekt keretében valósítottunk meg. Ennek köszönhetően a 10 Mb/s sebességű, egyébként sérülékeny busz topológiájú koaxiális huzalrendszert csillag topológiájú sodrottérpárokra cseréltük le. Ezzel mindegyik egyetemi számítógép önállóan kapcsolódott a gerinchálózathoz, ami által a többi végponttól függetlenül garantált hozzáférést kapott a szerverek és az Internet erőforrásaikhoz.

A KLTE ISZK alapításának 30. évfordulójára 1997-ben készült összefoglalóban²³ leírtak szerint a Számítógépes Hálózatok Osztály munkatársai Bíró Barna, Ecsedi Kornél, Gál Zoltán, Harmati László, Iglói Endre, Jakó József, Karsai Andrea, Rákosi Péter) voltak. Az Információs és Operációs Rendszerek Osztálya munkatársai Balogh Judit, Eperjesi Barnabás, Kádár Lajos, Loós Attila, Dr. L. Nagy Éva, Dr. Krausz Tamás, Papp Ágnes, Rápolti Ida, Dr. Rutkovszky Edéné, Sipos Tibor, Doma Dénes hallgató voltak, míg az Ügyfélszolgálati Osztályhoz Bötkös László, Dobó Antal, Hegedűs Márton, Kopcsó Tibor, Peleiné Némethy Katalin, Papp Szilárd és Dr. Vertse Tamásné tartoztak. Az egységet Dr. Terdik György vezette, akit Kiss Zoltán segített helyettesként. A 035. sz. FEFA projekt indulási éveiben az ISZK munkatársai voltak Korcsolay Zsolt és Nemkin Róbert is, akik a VAX, illetve SUN szerver gépek beüzemelésében és hálózatos működtetésében töltöttek be aktív szerepet.

²² GÁL Zoltán „Alkalmazások hatása az informatikai hálózatok fejlődésére”, *Networkshop'96 konferencia*, Debrecen, 1996. augusztus 27-30.

²³ TERDIK György „Az Odrától az Internetig, A KLTE Informatikai és Számítóközpont jubileumi kiadványa 1967-1997”, Debrecen 1997, ISBN 9634721893

A rendszerfejlesztés hatásai

Megállapítható, hogy a rohamosan bővülő tendenciát mutató számítógéphálózati szolgáltatások biztosítása a KLTE-n az ISZK minden dolgozójától folyamatos erőfeszítést igényelt. Ugyanakkor a számítógépes hálózatot használó személyek részéről a felhasználói szabályok betartása és betartatása elkerülhetetlen. A KLTE és egyben a régió egyetemei számítógépes hálózatának szívverése az ISZK-ból indult ki. Minden újabb hálózatfejlesztési törekvés összhangban volt az akkor létező komplex rendszerek műszaki paramétereivel. A KLTENet megfelelő fejlesztéssel képes volt integrálni az egyetem minden fajta kommunikációs igényét. A debreceni felsőoktatásban egyre növekvő számítógépes park, valamint a szolgáltatás jellegű igények és műszaki lehetőségek egymáshoz való igazítása objektív módon szükségessé tette a KLTENet folyamatos bővítését²⁴. Ez már az 1998-tól következő információtechnológiai lépcsőszint, ami egy másik leírásban a KLTENet 2.0, illetve UDNet 2.0 rendszereket ismerteti²⁵.

3. A DATE informatikai infrastruktúrája és szolgáltatásai az 1990-es években

A DATE Informatikai Központja (korábban Számítástechnikai Laboratórium) létrehozása óta (1978) részt vett az egyetem oktatási, kutatási szaktanácsadási és belső informatikai szolgáltatási feladataiban²⁶. A Számítástechnikai Laboratórium létrehozása Tóth József professzor nevéhez kötődik, aki ekkor az egyetem rektora volt 1977-1983 között és ellátta a Laboratórium vezetését. Munkája alapvetően meghatározta a DATE számítástechnikai, informatikai oktatás, kutatás és alkalmazás későbbi fejlesztéseit. A szervezeti egység részt vett a nappali, levelező és szakmérnök hallgatók számítástechnikai oktatásában, számos önálló kutatási feladat megoldásában és kutatási témák támogatásában. A mezőgazdasági szaktanácsadási feladatok között pedig számítógépes információ rendszerek tervezését és fejlesztését, döntéstámogató rendszerek fejlesztését és alkalmazását, számítástechnikai oktatást, tanulmányok készítését végezte a mezőgazdasági üzemek számára. Az oktatás, kutatás és szaktanácsadási feladatok támogatására a kari informatikai fejlesztési koncepcióterv alapján részben saját erőből, nagyrészt saját kivitelezésben szakaszosan fejlesztette az informatikai infrastruktúrát.

A 1990-es évekre kialakult informatikai infrastruktúra

Dr. Tóth József professzor vezetése alatt az intézmény egy használt R10-es számítógépet kapott az akkori Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztériumtól. E gép teremtette meg az alapfeltételt a Számítástechnikai Laboratórium, mint új szervezeti egység létrejöttének. A Laboratórium kezdettől fogva, mint egyetemi kutató-, valamint kari oktatás kiszolgáló egységként funkcionált. Tóth professzor a tudományos munka irányításán kívül a laboratórium napi munkájában is részt vett. A kialakult szakember gárda operatív irányítását Herdon Miklós²⁷ látta el. A számítógép üzemeltetése Kovács György feladata volt.

A Laboratórium megalakulásával a számítástechnikai képzés, és alkalmazás egyre szélesebb körűvé vált az Egyetemen. A munkatársak előadások, gyakorlatok tartásával, jegyzetek készítésével jelentős feladatot végeztek a nappali és posztgraduális képzésben. Kutatási téren a legjelentősebb eredmény a Tóth professzor által vezetett mezőgazdasági üzemek automatizált tervezési rendszerének kifejlesztése volt, melynek

²⁴ GÁL Zoltán, Ecsedi Kornél: „Béreltvonalak használatának elemzése”, *Networkshop'98 konferencia, Győr, 1998.* április 14-17.

²⁵ GÁL Zoltán, TERDIK György, „A Kossuth Lajos Tudományegyetem második generációs ATM hálózata”, *Networkshop'99 konferencia, Nyíregyháza, 1999.* március 30 április 1.

²⁶ SZÁSZ Gábor, SZÉKELYNÉ SIPOS Klára és JÁVOR András szerk., „135 éves a Debreceni Agrár-Felsőoktatás”. *Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Debrecen* (2003): 513-517.

²⁷ Herdon Miklós 1978 – 2000 között a Debreceni Agrártudományi Egyetem Számítástechnikai Laboratóriumában csoportvezető, később az Informatikai Központ vezetője. 2003-2010 között a Gazdaság- és Agrárinformatikai Tanszék vezetője. 2010-2014 Gazdaságelemzés Módszertani és Alkalmazott Informatika Intézet igazgatója. 2012-től egyetemi tanár, 2020-tól professzor emeritus.

használhatóságát az akkori körülmények között több hazai és külföldi külső kutatási munka bizonyította. A korszak technikai színvonalával összhangban helyi kiegészítő hardverfejlesztést is folytattak a munkatársak név szerint Kovács György, Nagy Sándor. Nemessályi Zsolt 1980-1983 között látta el a Laboratórium vezetését. Herdon Miklós 1978-1992 között csoportvezető, 1992-2000 között Informatikai Központ vezetőként vett részt az egyetem informatikai infrastruktúra és szolgáltatás fejlesztéseiben²⁸.

A korszak mikroszámítógépei és a hozzájuk kapcsolódó szakmai ismertek is helyet kaptak az oktatásban. (HT Computer, Commodore 64). Az R10-es számítógépet TPA-11/540-es követte, majd Micro Vax II. Ez utóbbi hardvere és szoftvere volt az alapja az akadémiai hálózathoz csatlakozásnak, az elektronikus levelezés alapjainak megteremtéséhez.

A PC-k megjelenése az informatika alkalmazását jelentősen kiszélesítette. A PC-kkel felszerelt gyakorlóhelyiségek már nemcsak a számítástechnikai ismeretek oktatását, hanem az egyes szaktantárgyakhoz kapcsolódó alkalmazási ismeretek oktatására is lehetőséget teremtettek.

Az IBM PC kompatibilis munkahelyek száma mintegy 100 darab volt, amely nagyrészt tanszéki illetve egyéb munkahelyi (gazdasági, könyvtári stb.) feladatokra használtak. Az országos és nemzetközi számítógéphálózatok eléréséhez, illetve használatához X.25 végponttal rendelkezett az intézmény, használatára minden lokális hálózati munkaállomásról lehetőség volt. A múltbeli hálózatfejlesztés néhány jellemzője, fázisa időrendi sorrendben:

- Néhány gépből álló Arcnet hálózat létrehozása
- Arcnet hálózat bővítése, kiépítése
- Arcnet hálózat mellett vékony Ethernet szegmensek alkalmazása
- Ethernet hálózat kiépítésének elkezdése
- Optikai Ethernet gerinchálózat kiépítése
- Arcnet hálózat megszüntetése.



A DATE számítógépterme az 1990-es években.

A DATE Információ szolgáltatási lehetőségei az alábbiak voltak:

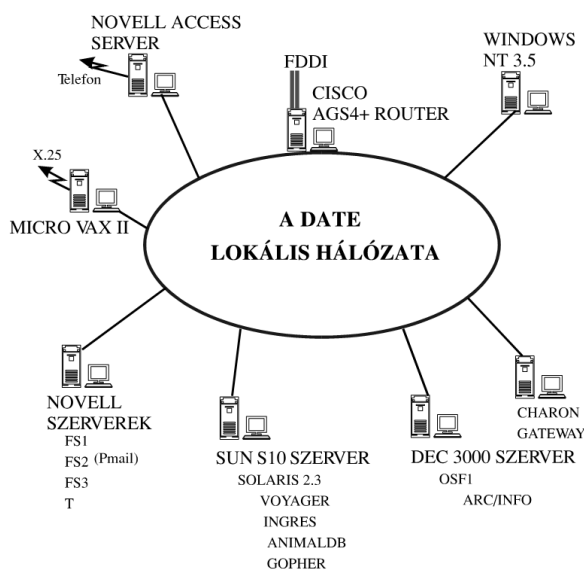
- Két Novell Server fájl server szolgáltatásai.
- Oracle adatbáziskezelő (Novell szerveren).

²⁸ KOVÁCS György, HERDON Miklós, STIEGELMAYER István, NAGY Sándor, RÁCZ Dénes, SZEGEDI János, NÉMETI Margit és NAGY László, „Informatikai fejlesztések és szolgáltatások a Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Karán”, *Informatika a felsőoktatásban Országos Konferencia Kiadvány. Debreceni Universitas *Debrecen* (1993. szeptember 1-3) 612-617.

- Egy Sun Sparcserver 10-es gépen elérhető Voyager könyvtári rendszer és az Ingres adatbáziskezelő.
- Az X-25 hálózat elérésére szolgált egy X-25 Gateway, mely segítségével az egyetem hálózati munkahelyeiről elérhetőek voltak az IIF szolgáltatásai (ELLA, ELF, PETRA, TRILLA, stb.).
- Egy MicroVax II-es fogadta a kívülről (X-25-ön) érkező leveleink egy részét és továbbította a belső hálózatra.
- Egy Alfa processzoros DEC gépen, illetve a hozzá kapcsolódó X-terminálokon az ARCINFO nevű térinformatikarendszer működött.
- A DATE belső hálózatának minden aktív eszköze menedzselhető volt egy központi gépről a LANVIEW szoftver segítségével.

Fontosabb hálózati fejlesztések az 1990-es években

A lokális informatikai rendszer alapja az optikai Ethernet gerinchálózat a Debreceni Universtas FEFA 035/1 projekt keretében épült, amely egy CISCO AGS+/4 routerrel kapcsolódott az FDDI gyűrűhöz. A hálózat az intézmény épületeinek elhelyezkedéséből eredően csillag topológiájú volt. A középpontban lévő router 6 portos Ethernet csatlakozással 6 funkcionális hálózatot hajtott meg.



A DATE informatikai hálózatának logikai rajza.

Az Universitas tagintézményeivel közös fejlesztés révén a DATE jelentős hálózat és erre épülő szolgáltatások fejlesztését végezhetette el^{29 30}. A lokális épületeket összekötő optikai gerinchálózat kivitelezője az Optotrans Kft. volt.

²⁹ HERDON Miklós, KOVÁCS György és TERDIK György, "A DATE Lokális informatikai rendszere, városi és regionális fejlesztések", *Networkshop 95" Gödöllő . Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Program Koordinációs Iroda* (1995 április 19-21): 42-45.

³⁰ HERDON Miklós, KOVÁCS György és TERDIK György, "A DATE Lokális informatikai rendszere, városi és regionális fejlesztések", *Networkshop 95" Gödöllő . Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Program Koordinációs Iroda* (1995 április 19-21): 42-45.



A DATE lokális optikai hálózatának átadása 1993-ban (Balra: Loch Jakab, a DATE rektora, Középen Bányai Zsolt, FEFA vezető koordinátor, Jobbra: Terdik György, a KLTE ISZK vezetője).

A létrejött alhálózatok a következők voltak:

- Könyvtári hálózat
- Informatikai hálózat
- Igazgatási hálózat (Gazdasági Igazgatóság, Rectori Hivatal, Dékáni Hivatal)
- Oktatási hálózat
- Állattenyésztési Tanszéki hálózat
- Vállalatgazdaságtani Tanszéki hálózat.



A DATE lokális optikai hálózatának átadásán Czakó Ferenc ismerteti a részprojekt megvalósítását 1993-ban (Balra: Herdon Miklós, a DATE Informatikai Központjának vezetője, Jobbra: Czakó Ferenc, a kivitelező Optotrans Kft. vezetője).

Belső informatikai szolgáltatások

Fájlserver szolgáltatások: A központi Novell fájl szerverek feladata a kari oktatási, kutatási és szaktanácsadási, szolgáltatási igények kielégítése. Programrendszerek, programcsomagok használatának biztosítása, adatfájlok, adatbázisok ideiglenes vagy tartós tárolása volt. A központi szerverek és a hálózat napi 24 órában üzemelt. A kari hálózatban üzemelő tanszéki szerverek elsősorban a tanszéki speciálisabb igényeket elégítették ki.

Könyvtári rendszer és könyvtári szolgáltatások: Az integrált könyvtári rendszer a PC-LIB 2.0 és a KARDEX rendszer 1992-ben került bevezetésre, amely átfogta a teljes könyvtári munkafolyamatot. Így a PC-LIB rendszer menedzsment részében a rendelés előkészítés, megrendelés, érkeztetés, felszerelés, kölcsönzés míg a tematikus részben a tematikus keresés, címleírás, témafigyelés főbb funkciók működtek. A könyvtári rendszer fejlesztésében meghatározó feladatot végzett Nagy László (könyvtárigazgató), Stieglmayer István és Rácz Dénes programfejlesztők. A KARDEX rendszer az időszaki kiadványok, folyóiratok adatbázisainak kezelését végezte és felhasználói szolgáltatásokat nyújtott. E rendszer a DATE könyvtárának szerverén futott, de elérhető és használható volt a teljes kari hálózathoz. Hálózati szolgáltatásként a Jogszabályok (teljes szövegű jogszabályok), a Kartoték (hatályos jogszabályok, havi aktualizálással) és az Agrárirodalmi Szemle adatbázisok voltak elérhetők a felhasználók számára. CD-s adatbázisként a CABI és egyedi PC-n a Current Contents adatbázis állt rendelkezésre a DATE könyvtárban.

Belső és külső elektronikus levelezés: A DATE 1991 -től rendelkezett X.25 végponttal, így a hazai IIF hálózat és bizonyos külföldi hálózatok szolgáltatásai ettől kezdve elérhetőek a teljes kari hálózathoz. A WAN hálózati szolgáltatások igénybevitelére az IIF keretrendszer működött. Itt elsősorban az ELLA levelező rendszer, adatbázis lekérdezés, hirdetőtábla szolgáltatások használatára került sor. 1993 májusában helyi elektronikus levelező rendszer került bevezetésre, mely megoldotta a helyi és távoli elektronikus levelezést illetve kapcsolatokat. A levelező rendszerben a Pmail (Pegasus mail), Charon gateway és az MX (a gateway funkciójú microVAX II gépen futó levelező rendszer) szoftverek biztosították kényelmes helyi és távoli elektronikus levelezési szolgáltatásokat.

Oktatástámogatás: A közvetlen oktatási tevékenységet két központi, három tanszéki egyetemi hálózathoz kapcsolt IBM PC kompatibilis számítógépekkel felszerelt kabinet biztosította. Továbbá a hallgatók számára a kollégiumban feladatmegoldásokra, tanulásra, önképzésre külön terminál helyiség került kialakításra.

Oktatási, kutatási és szaktanácsadási on-line "Állattenyésztési Adatbázis"

Az adatbázis az Információs Infrastruktúra Fejlesztési Program támogatásával készült³¹. Az Állattenyésztési Tanszék és az Informatikai Központ munkatársainak fejlesztésében készült rendszer tartalmazta a Magyarországon tenyésztett ló, szarvasmarha, sertés, juh, tyúk, lúd, kacska és pulyka fajok legfontosabb jellemzőit, a legfontosabb magyarországi törzstenyészetek és a régió egyes termelő üzemének paramétereit. Az egyes fajták esetén nyilvántartott információk: fajtaleírás, létszám adatok, szaporulati mutatók, termelési paraméterek, a fajta jelenlegi helyzete, alkalmazott tenyésztési eljárások. A törzstenyészetek és termelő üzemek adataiból: létszám adatok, szaporulati mutatók, termelési paraméterek. Az adatbázis fajonként a tenyésztett fajtától függően 1992-vel bezárólag 4-20 éves idősorokat tartalmazott. Az adatbázisban 8 faj körülbelül 250 fajta adata szerepelt. Így például a sertésre 20 éves idősort, míg juhra 4 évre tartalmaz adatokat. A rendszer három részből áll:

- Adatgyűjtő és adatrögzítő rész
- Adatkonverziós rész
- Adatbázis rész.

Az adatbázis kifejlesztése SUN S10 Szerveren, SOLARIS 2.2 környezetben az INGRES adatbáziskezelő rendszerrel történt. A szerver a DATE lokális hálózatában üzemelt, amely elérhető volt a

³¹ HERDON Miklós, KOVÁCS Zoltán és SZEGEDI János, „Relációs adatbáziskezelő rendszerek alkalmazása a magyar állattenyésztési adatbázis fejlesztésekben és használata WWW –en”, *Relációs Adatbáziskezelők III. Magyarországi Konferenciája. Konferenciakiadvány FAIR Információs Rendszerek - NJSZT* (1997. Január 28-30.) 149-155.

lokális hálózatról és X.25-es hálózatról. 1994. első félévében a szolgáltatás Internet szolgáltatásként (HBONE hálózatról) is elérhetővé vált mintegy egy évtizeden keresztül működött.

Regionális mezőgazdasági információs rendszer

A DATE Informatikai Központja három megyei (a Hajdú-Bihar, a Szabolcs-Szatmár és a Szolnok megyei) agrárkamara összefogásával fejlesztette ki egy osztott és heterogén információforrások egységes keretrendszerbe foglalására és publikálására épült információs rendszert. A fejlesztés meghatározó személyei voltak Kovács Zoltán, Szegedi János, Herdon Miklós). A rendszer két szinten, az egyes kamarákat és az egyetemet belső ISDN hálózat kötötte össze, ezen a karbantartási feladatokat és adatáramlást biztosító virtuális intranet rendszer üzemelt, míg a nyilvános részben a DATE üzemeltetésében az Interneten keresztül elérhetőséget biztosította. A technológia alapját relációs adatbázisszerverek, Web, ftp és proxy szerverek alkották. Az OMFB IKTA pályázati projektet a Földművelési Minisztérium mint társfinanszírozó támogatta.

A projektben egy három megyére kiterjedő regionális agrárüzleti és szaktanácsadási információrendszer kifejlesztése történt, mely az agrárgazdaság különböző szereplőinek együttműködésére épült. A Debreceni Agrártudományi Egyetem informatikai infrastruktúrájával, az intézmény szaktanácsadásban és a régióban betöltött szerepénél fogva alkalmas volt úgynevezett ismeretközpontkénti működtetésre.

A projekt által létrehozott termékek és szolgáltatások a következők voltak:

- Termelési, költség, ár, marketing, technológiai és finanszírozási információkat tartalmazó többnyelvű, regionális, osztott agrár-információs adatbázis.
- A regionális agrár-információs adatbázisra épülő Internet szolgáltatás.
- A gazdajegyzői hálózatra és a kiépített informatikai háttérre alapozott szaktanácsadói szolgáltatás.

Az adatbázisok karbantartása Web felületen, vagy - a leíró adatbázisban lévő definíciók felhasználásával - batch üzemmódban történt e-mail-ben vagy ftp ill. http protokoll alkalmazásával. A kamarák és a DATE közötti adatáramlást az alkalmazott relációs adatbáziskezelő rendszer replikációs funkciójával került megoldásra.

A kamarák és a DATE közötti kommunikáció ISDN hálózaton keresztül történt, egy virtuális hálózat kialakításával, proxy szerverek alkalmazásával. A kamarák és területi képviselőik között analóg telefonvonalak biztosították a kapcsolatot. Minden intranet rendszer tartalmazott egy adatbáziskezelő rendszert, egy ftp és egy Web szerver, saját dokumentumkezelő és publikáló rendszert. A rendszerek közötti kapcsolatot az alkalmazott adatbáziskezelő rendszer replikációs funkciói és a publikációs szerver együttesen biztosították.

Térinformatikai oktatás és infrastruktúrafejlesztés

A DATE térinformatikai oktatásának előzményét a földmérési- vízgazdálkodási tárgyak oktatásában használt DEM (Digital Elevation Models) - SURFER alkották. Ezt egészítette ki a TIR készítése, amely már elemzési funkciókat is biztosított, az oktatást pedig kezdetben az IDRISI raszteres rendszerének megismertetése segítette, majd 1994-ben az ARC/INFO vektoros rendszer 3 felhasználós licence-el OSF/1 operációs rendszerű DEC 3000 - es AXP szerverre került megvásárlásra.

A szerény mértékű lehetőséget biztosító korábbi fejlesztésekre alapozva FEFA IV projekt keretében az adatgyűjtés - térinformatikai elemzés - regionális adatbázis kialakításának és ezek oktatási feltételeinek megteremtésére nyújtottunk be pályázatot, amely 28,4 millió forintos pályázati összeggel került elfogadásra³².

A projekt megvalósításához a Trimble Navigation oktatási célra készült rendszere került beszerzésre, amely az alapkorrekciós állomást is tartalmazta az oktatási segédletekkel együtt. Az adatfeldolgozó

³² HERDON Miklós, KOVÁCS György, TAMÁS János és VÁRALLYAI László, „Térinformatikai oktatás és infrastruktúrafejlesztés a DATE-n.” In: *Informatika a felsőoktatásban 96 - Networkshop 96. Debreceni Egyetem, Debrecen (1996): 611-617.*

rendszerek alapját a UNIX alapú ARC/INFO rendszer képezte, amelynek korlátozott 3 felhasználós licenszét már a projekt előtt beszerzésre került jelentős saját fejlesztésként. A Unix platform mellett a WINDOWS alapú GIS és CAD alkalmazások oktatási bázisának megvalósítására is sor került.

A jelentősebb fejlesztési részt a hardware-szoftver rész tette ki, ahol a lemaradás jelentős volt. Ebben az esetben az olyan beszerzések élveztek előnyt, amelyek a sokoldalú és magasszínvonalú felhasználói érdekeknek legjobban megfeleltek.

A megvalósítás eszközfejlesztése a következő funkcionális részekre oszlott:

- Térinformatikai oktatólaboratórium (oktatási kabinet)
- Oktatói fejlesztői munkahelyek
- GIS oktatói fejlesztői hardver eszközök
- CAD oktatói fejlesztői hardver eszközök
- Szoftverek.

Az UNIVERSITAS keretében a kar a KLTE Műszaki Főiskolai Kar, a DOTE és az ATOMKI bevonásával Táj és Környezetgazdálkodási szak indítását kezdeményezte, melyben három szakirány (vízkészletgazdálkodás, környezettechnika és hasznosítás) keretében jelentős súllyal szerepelt a Térinformatika oktatása valamint önálló tárgyként indított Távérzékelés, CAD alkalmazás és Modellezés tárgyak. A projekt jelentősebb részét a beszerzések képezték, melyek nagyrészt 1995-ben megvalósultak, így az 1995/96-os tanévben jelentős részük felhasználásra kerülhetett.

A hálózatfejlesztés hatásai

A DATE számára a hálózatfejlesztés további infrastruktúra és szolgáltatásfejlesztéseket indukált. A hálózatba kapcsolt számítógépek száma folyamatosan növekedett. 1999-ben a FEFA 2384/1 sz. alprogram keretében a DATE Veres Péter Kollégiumának informatikai infrastruktúra fejlesztése történt meg, amely lehetővé tette az egyetemi hallgatók számára a hálózati szolgáltatások kollégiumból történő elérését. Az egyetemi oktatók, dolgozók számára számos képzés segítette a human erőforrás informatikai fejlesztését. Jelentős mértékben segítette a számítástechnikai oktatás fejlesztését, számítástechnikai és informatikai szakirányok létrejöttét, valamint olyan új egyetemi, később BSc és MSc szakok létesítését, amelyekben az informatikai tárgyak domináltak. A hálózatfejlesztés révén számos hazai és nemzetközi kutatási projektben vehettek részt az intézmény kutatói, oktatói.

4. A DOTE informatikai infrastruktúrájának fejlesztése 1991-93-között

A Debreceni Orvostudományi Egyetem (DOTE) az 1912-ben alapított Debreceni Tudományegyetem Orvostudományi Karának önálló intézménnyé válásával, 1948-ban jött létre. Egyetemi oktató és kutató feladatai mellett Debrecen város kórháza is. A betegellátás során nagyon sok, a betegre, a betegségeire és a kezelésére, vonatkozó adatot gyűjtenek és ezeket kezelni kell. Az objektív, elsősorban a kémiai és a képalkotó, diagnosztikai módszerek fejlődése jelentősen növelte a kezelendő adatok mennyiségét. Egészségügyi intézményeket fenntartók fontos feladata a finanszírozási igények elbírálása. A tágan értelmezett egészségügy ezért kezdetektől fogva a számítástechnika egyik fontos célterülete. A társintézményekben, a Semmelweis Orvostudományi Egyetemen és a Szegedi Orvostudományi Egyetemen már az 1970-es években kialakultak központi, mai terminológiával, informatikai egységek³³. Alapvetően informatikai és matematikai szolgáltatással foglalkoztak, de számottevő kutatást és oktatást is végeztek.

A DOTE-n is érdeklődtek a számítástechnika alkalmazásai iránt, de ez az aktivitás hazai viszonylatban sem volt kiemelkedő. Az 1970-es évek közepén például létrejött az egészségügyben öt számítástechnikai bázisintézet, amelyek között a SOTE és a SZOTE szerepelt, de a DOTE nem³⁴. A Gazdasági Igazgatóság

³³ I. GYÖRI, J. KARSAI, A. PETHŐ and A. SALI, „Developments of computational methods and networking in medical institutions in Hungary”, in: *Building a Man in the Machine Computational Medicine, Public Health, and Biotechnology*, Part III, ed.: M. Witten, World Scientific Publ. Co. Pte. Ltd. (1995), pp. 1545--1562.

³⁴ JÁVOR, András, „A szekszárdi GYÓGYINFOK rövid története”. <https://real-ms.mtak.hu/27533/>

igényeit kezdetben a SZÜV-vel (Számítástechnikai és Ügyvitelszervező Vállalat) végeztetett bérfeldolgozással, majd saját fejlesztésű szoftverekkel elégitették ki. A Központi Kémiai Intézetben a klinikákkal kommunikáló szoftver működött. Az I. sz. Sebészeti Klinikán, a III. sz. Belgyógyászati Klinikán és a Nőgyógyászati Klinikán az orvosi adminisztrációt segítő és a kutatókat támogató programok készültek. A 80-as évek végén az informatika oktatása is elkezdődött a Szakdidaktikai és Oktatástechnikai Csoport keretében. Fontos említenünk, hogy a DOTE kezdetektől fogva részt vett a GYÓGYINFOK által koordinált egészségügyi adatgyűjtésben, amelynek alapvetően a finanszírozás modernizálása és objektívvé tétele volt a célja.

Szervezeti és személyi feltételek

Az informatikai infrastruktúra fejlesztésére elnyert pályázat fontos szervezeti és személyi döntések meghozatalára sarkalta a DOTE vezetését. Létrehozták a központi irányítású Informatikai Laboratóriumot és annak vezetésére pályázatot írtak ki. Ketten pályáztunk, Dr. Várhelyi Tamás, orvos, akinek saját szoftverfejlesztő vállalata is volt és Dr. Pethő Attila. Az egyetem vezetőinek döntése nyomán utóbbi lett a laboratórium vezetője, közvetlen főnöke Dr. Kovács László tudományos rektorhelyettes volt.

Az Informatikai Laboratórium több szervezeti egység összevonásával alakult. Három egységre tagolódott. A Klinikai Számítástechnikai Osztály a betegápolással kapcsolatos adatgyűjtést és -feldolgozást végezte, korábban a klinikai rektorhelyettes felügyelete alá tartozott. A Gazdasági Számítástechnikai Osztály, nevének megfelelően, a Gazdasági Igazgatóság számítástechnikai háttérszervezete volt, lazán kapcsolódott a Laboratóriumhoz. Az infrastruktúrafejlesztési projektben közvetlenül az Oktatási és Általános Számítástechnikai Osztály vett részt, de feladatai közé tartozott a DOTE-n folyó informatikai oktatás megszervezése.

A szervezeti egység és a vezetője megvolt, de hiányzott a végrehajtáshoz nélkülözhetetlen infrastruktúra. A munkatársak az egyetem területén szétszóró irodákban dolgoztak, a vezető irodája például sokáig a KLTE Matematikai Intézetében volt. A fő problémát nem is a humán, hanem a tervezett hálózatot működtető és beszerzendő router és számítógépek elhelyezése okozta. Több potenciális jelölt volt, például a régi elméleti tömbben és a III. Kollégiumban, végül azonban a konyha épületében találták meg a megfelelő számú és méretű irodát, valamint a szerverszobát. Ezeket néhány hónap alatt a Laboratórium igényeinek megfelelően átalakították. Ebben a nagy épületben volt a DOTE egyik menzája is; a menzaajtóban mindenki elolvashatta, hogy ott található az egyetem informatikai laboratóriuma is.

A hálózat terve és építése



Dr. Pethő Attila³⁵

A DOTE üvegszálas Ethernet hálózatát Dr. Dombrádi Zsolt, a HUN-REN Atomki jelenlegi igazgatója tervezte. Annak logikai felépítését mutatja az ábra. A hálózat egy Cisco AGS +4 routeren keresztül kapcsolódott az Universitas FDDI hálózatához. Az intézményen belül négy optikai csomópont van; az Elméleti tömb, a II. Belgyógyászati Klinika, a Szülészeti és Nőgyógyászati Klinika, illetve az Informatikai Laboratórium épületében. Utóbbi szolgálja ki a külső klinikai telepet, az Augusztát.

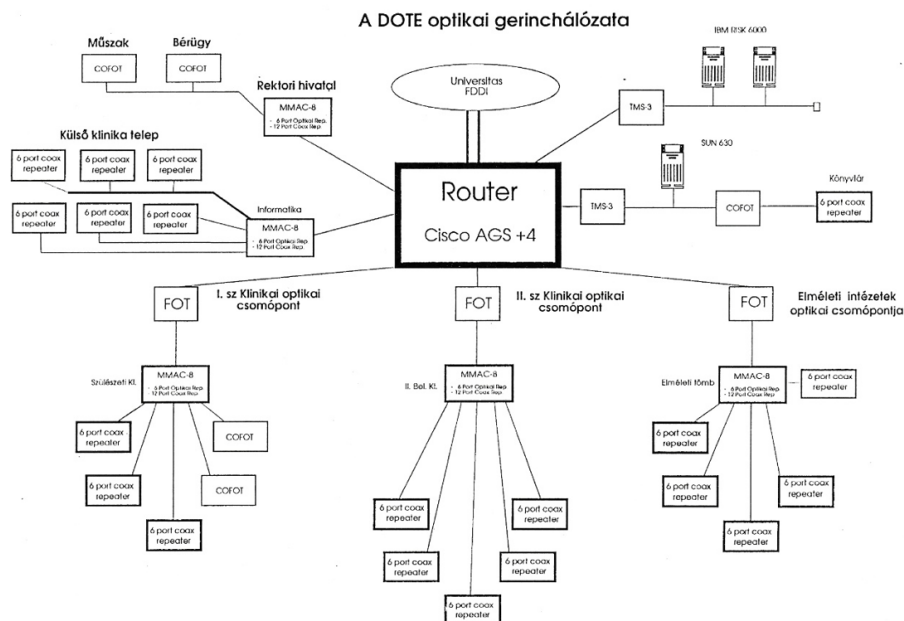
Ez az elrendezés jól illeszkedett a klinikák és az elméleti intézetek topográfiai elhelyezkedéséhez és azon klinikák is csatlakozhattak a csomópontokon keresztül az egyetemi hálózathoz, végső soron, az Internethez, ahol nem volt aktív eszköz. Ne

³⁵ Pethő Attila a KLTE-n végzett matematikusként. 1992-97 a DOTE Informatikai Laboratórium vezetője. 1992-ben matematikai tudomány doktora címet szerzett, 2010-ben az MTA levelező, 6 évvel később rendes tagjának választották. 2004-2010 a DE Informatikai Kar dékánja, 2007-2016 a DE Informatikai Tudomány Doktori Iskola vezetője. Közel 200 tudományos publikáció szerzője. 2020-tól professzor emeritus.

feleadjük 1992-ben nagyon drága volt a router, nem lehetett mindenhová telepíteni. Az Elméleti tömbben elhelyezett repeater szolgálta ki a Központi Kenézy Könyvtárat (a DOTE könyvtára) is, amelyik akkor a Kenézy villában volt és egy párhuzamos FEFA pályázatból szintén komolyan fejlődhetett. A szolgáltatásait, például a nagyon népszerű, MEDLINE adatbázist a hálózat elkészülte után a munkahelyekről is le lehetett kérdezni.

A tender megfogalmazása során az Universitas tagintézményei informatikai vezetői rendszeresen találkoztak, emlékeim szerint nagyon jó munkakapcsolat alakult ki közöttünk. Egyik tagintézményben sem volt közbeszerzésben járatos szakember, így meg kellett tanulnunk azt. Kétségtelen, hogy nem volt könnyű, de a következő beszerzéskor már sok tapasztalatot hasznosíthattunk. A KLTE Számolóközpont munkatársai csak a bennfentesekkel osztottak meg információit. Ezzel szemben a hálózatot előkészítő és építő csoport rendkívül nyitott és segítőkész volt. A pályázon elnyert összegben belül kellett maradni, amely feltétel teljesítése komoly kihívást jelentett. Sokat segített a helyzetben, amikor az operatív vezetők kiderítette, hogy felsőoktatási intézményként vámmentesen vásárolhatunk külföldön, így ÁFÁ-t sem kell fizetnünk. Ez ügyes megoldásnak mondható. A Világbank adta a kölcsönt, amelyből a fejlesztéseket finanszírozták. Az import VÁM mentessége azt jelentette, hogy hazánkban bejegyzett kereskedőnek esélye sem volt elindulni a tenderen. Az eszközök döntő többségét az USA-ban készítették, a kereskedők csak onnan szerezhették be.

A sikeres beszerzés után következett a kivitelezés. Itt a legnagyobb gondot a kábelek elhelyezése jelentette. A DOTE-n könnyű helyzetben voltunk. A klinikák többsége a XX. század elején korszerű, pavilonos elrendezésben épült, ami viszonylag sok, kis épületet jelent, de ezeket járható alagutakkal kötötték össze, amelyekben rossz idő esetén is mozgatni lehetett a betegeket. Az alagutak ideális felételt nyújtanak nemcsak vezetékek elhelyezésére, hanem azok karbantartására is. Könnyű a hiba helyét lokalizálni és szükség szerint javítani vagy cserélni. Csak a rágcsálók elleni védelmet kell biztosítani, de ezt a többi vezeték esetén is meg kell tenni. A kábelek döntő részét tehát alagutakban vezették. Így történt a DOTE hálózat csatlakozása az Universitas FDDI gyűrűjére is. Az egyetem főépülete és a régi elméleti tömb között is épült alagút. Idősebb kollégáktól hallottuk, hogy az orvostanhallgatók még a DOTE önállóvá válása után is, egy ideig a főépületben található menzairodában vehették át az ebédjegyüket. Oda pedig rossz időben az alagúton keresztül mentek. Idővel ennek az alagútszakasznak a jelentősége egyre kisebb lett, a KLTE-t és DOTE-t elválasztó fal építésekor pedig egy szakaszon beomlott, járhatatlanná vált. Földmunkát csak itt és a nyomvonal azon szakaszain kellett végezni, ahol nem volt alagút.



A DOTE hálózata is Cisco gyártású aktív elemekből épült. Egy routert, 4 nagyobb és 20 kisebb teljesítményű repeatert építettünk be. „A gerinchálózat 8,4 km hosszú, a hálózatra 27 épület csatlakozik, az épületen belüli hálózat hossza 11 km, a leghosszabb optikai kábel 700 m-es.” – jelentettük munkatársaimmal dolgozatunkban. Ennek 90%-a egy későbbi FEFA pályázatban készült³⁶³⁷. És büszkén folytattuk: „Jelenlegi felhasználók száma: 260, tervezett felhasználók száma: 600.” A több, mint 30 éve lefektetett kábeleket ma is használják, több ezer felhasználót szolgálnak ki. Az aktív elemeket persze lényegesen nagyobb teljesítményűre cserélték és a számuk is megsokszorozódott.

Az építés és szerelés bő egy év alatt befejeződött. A hálózat működőképességét és a benne rejlő lehetőségeket be akartuk mutatni az egyetem vezetőinek. Meghívtuk Kovács László rektorhelyettes urat egy rövid látogatásra, amely során Saarbrückenben dolgozó kollégákkal folytattunk online chat-elést. A bemutató hibátlan volt, de rektorhelyettes urat nem lelkesítette annyira, mint minket.

Hatás

A projekt viszonylag rövid idő alatt, nagyjából két év alatt, befejeződött. Már akkor érzékelhettük, hogy az egész Universitas, sőt Debrecen városa, számára is fontos dolgot készíthettünk el. Kapcsolódtunk az Internethez, ami lehetőséget adott a nemzetközi információcserére. A kutatók íróasztalukról férhettek hozzá adatbázisokhoz, az orvosok láthatják a páciens kórtörténetét, szükség esetén laboratóriumi és/vagy képalkotó diagnosztikai vizsgálatokat kérhetnek és azok eredményeit a számítógépjeikre kapják stb. Az Universitas informatikai hálózata pont abban az időben épült fel és kezdett üzemelni, amikor az Internet szolgáltatások rohamos fejlődésnek indultak.

Éppen 1991-ben kezdődött a Gopher kliens-szerver rendszerrel, ami kezdetleges menüt és böngészést (csak szöveges) nyújtott, és az akkori Networkshop-on is újdonságnak számított. A következő évben már mindenki az új World Wide Web-ről (WWW) beszélt, ami már hiperlinkelést is tudott. Így a fizikai Internet kapcsolattal megsokszorozódott a világban hozzáférhető információtömeg. Ma ez természetes, de akkoriban ez nagy változás, a mai böngészőre épülő internet szolgáltatások kezdete volt. Mi az első lépéseket tettük meg, utánunk sokan jöttek, nagy informatikai fejlesztések voltak a Debreceni Universitason, majd a Debreceni Egyetemen. Az 1991-93-as informatika infrastruktúra fejlesztés hatása ma sokkal jobban érezhető, mint akkor³⁸.

Mai szemmel érdekesség még, hogy akkor a DOTE kapott 12 db C osztályú IP címtartományt önálló domain adminisztrációval. Ma már lehetetlen lenne 12 db C osztályú IP címtartományt kapni, mivel az IPv4 címek már elfogytak (az IANA globális IPv4 címkészlete 2011-ben kimerült)³⁹.

A DOTE-n a hálózat kiépítésének volt egy közvetlen folytatása is. Még csak néhány hónap telt el, amikor Péter Mózes klinikai rektorhelyettes úr hivatott. Tudomására jutott egy új FEFA pályázati lehetőség, amelyre a DOTE egy integrált egészségügyi és gazdasági informatikai rendszer kialakításával akart indulni. Nem emlékszem már a döntés hátterére, valószínűleg nem is ismertem, de visszatekintve több szempontból is támogatásra érdemes elképzelés volt. Egyrészt szervesen épül rá, az akkor még csak kivitelezés alatt álló, hálózatra, amelyet világbanki kölcsönből finanszíroztak. Másrészt illeszkedett az egészségügyi adatok

³⁶ PETHŐ Attila, Dr. FAZEKASNÉ KIS Mária, FEHÉRTÓI Jánosné és HADHÁZI Attila, „Hogyan fejlődik a DOTE számítógépes információs rendszere?”, *Lege Artis Medicinae*, 5 (1995), 815–819.

³⁷ HADHÁZI Attila, „A DOTE-n bevezetésre kerülő integrált egészségügyi számítógépes rendszer, valamint a bevezetési ütemterv rövid ismertetése”. In: *Számítástechnikai és kibernetikai módszerek az orvostudományban és a biológiában*. Szerk.: HANTOS Zoltán, Szeged 1994. 144-146.

³⁸ AGÓCS László és DULANA Saman Kothalawa, „Informatika az oktatásban a Debreceni Orvostudományi Egyetemen”, in: *Informatika a felsőoktatásban, szerk.: HERDON Miklós és PETHŐ Attila, Debrecen, 1993, 703 - 708.*

³⁹ I. GYÖRI, J. KARSAI, A. PETHŐ and A. SALI, „Developments of computational methods and networking in medical institutions in Hungary”, in: *Building a Man in the Machine Computational Medicine, Public Health, and Biotechnology* Part III, ed.: M. Witten, World Scientific Publ. Co. Pte. Ltd. (1995), pp. 1545–1562.

digitális feldolgozására irányuló törekvésekhez. Harmadrészt az elképzelt rendszerben a betegápolásra vonatkozó adatok közvetlenül elérhetőek gazdasági elemzésekre⁴⁰. A pályázat nyert, ebből finanszíroztuk a MEDSOLUTION bevezetését, amelyik 1995-től az utóbbi időkig szolgálta a betegellátást. Közben, természetesen, többször és jelentősen változott.

Nem lenne teljes ez a visszaemlékezés a projekt végrehajtásában résztvevők említése nélkül. Jakab István és Ullaga József a helyismeretével segítette a hálózatépítők munkáját. Bodroghy Ede a Kenézy Könyvtár informatikai rendszerének gazdája volt. Fehértői Jánosné a Klinikai Számítástechnikai Osztály vezetőjeként segítette a munkát. Dr. Fazekasné Kis Mária elsősorban a projektírásban és dokumentálásban volt a segítségünkre. Az Informatikai Laboratórium többi dolgozója is hozzájárult a sikerhez.

5. Az ATOMKI informatikai rendszere

Az Atommagkutató Intézet, mint fizikai alapkutatást végző kutatóintézet természetesen szerszerűleg számításorientált intézmény. Ennek megfelelően mindig igyekezett számítástechnikai rendszerét a kor színvonalán tartani. A kezdetekről Vertse Tamás vezetésével Berki Henrietta készített összefoglaló szakdolgozatot. A dolgozat⁴¹ a 80-as évek elejéig követi a számítástechnikai helyzet alakulását, és ott hagyja abba a visszaemlékezést, ahol a hálózatosodás elkezdődött.

Az intézet központi számítógépe, a PDP 11/40, és később a 80-as évek elején, a ciklotron beruházás részeként beszerzett, vele kompatibilis TPA 440 többfelhasználós operációs rendszert használt, ami lehetővé tette, hogy a gépet egyszerre többen használják. A központi gép távoli elérésére saját fejlesztésű terminálszervert és hozzá soros vonalon csatlakozó szintén házi készítésű alfanumerikus terminálokat használtak.

Ez idő tájt indult el a világban az a folyamat, amely a számítástechnikai modulok integrált áramkörökbe való miniaturizálásához, és a személyi számítógépek megjelenéséhez vezetett. A 80-as évek második felére a PC-k teljesítménye elérte az egyedi alkatrészekből készült korábbi szerverek teljesítményét, és az IBM kompatibilis számítógépek ára is annyira lecsökkent, hogy már egyes kutatócsoportok is megengedhették maguknak a megvételét. A számítógépek szaporodásával természetes igény lett a gépek összekapcsolása. Koaxiális kábel alapú sín topológiájú archnet, később Ethernet protokollon működő lokális hálózatokat építettek ki a csoportok, ami az intézet X25 hálózatán kapcsolódott a világhoz. A rendszer alapvetően a terminál alapú megközelítést emelte egy magasabb szintre, elsősorban telnet, ftp, elektronikus levelezési szolgáltatások elérhetővé tételével.

Az ATOMKI rendszere

A FEFA 035 pályázat elnyerésével indult az új, Universitas szintű közös hálózati rendszer tervezése, melyet a tagintézmények éppen aktuális informatikai vezetői végeztek. A tervezési folyamattal kapcsolatban érdemes kiemelni, hogy annak ellenére, hogy egy nagyszámú beruházásról különböző súlyú és érdekű intézmények képviselői tárgyaltak, mégis egy szakmailag korrekt, kiegyensúlyozott koncepció kidolgozásán fáradozott mindenki.

Ennek köszönhető, hogy 30 év után is a rendszer alapvető szerkezete megmaradt, és most is az intézmények összetartozásának a szimbólumaként tekinthetünk rá. A tervezési folyamat mellékterméke, hogy a résztvevők között egymás megbecsülésén alapuló hosszan tartó jó kapcsolat alakult ki.

⁴⁰ Dr. FAZEKASNÉ KIS Mária és PETHŐ Attila, „Integrált egészségügyi és gazdasági információs rendszerek értékelésének fontosabb szempontjai a Debreceni Orvostudományi Egyetemen”, *Egészségügyi Gazdasági Szemle*, 32 (1994), 560 -568

⁴¹ BERKI Henrietta, „Az informatika története a KLTE-n és az ATOMKI-ben”, szakdolgozat, témavezető: Vertse Tamás, <https://dea.lib.unideb.hu/items/d58186e5-b7df-4441-9868-7888aa3e561/view/73597b18-9386-4602-8667-e7d61bb297e2>.

A pályázati, illetve a tervezési rendszerben az ATOMKI a Bem téri kampuszt képviselte, amely az ATOMKI-n kívül magába foglalta az akkor a DOTE-hoz tartozó orvosi vegytan intézetet, a PET centrumot, valamint a KLTE fizikai intézetét is.

Az egységes koncepciónak megfelelően az Atommagkutató Intézet helyi számítógépes hálózata is csillag topológia szerint egy CISCO AGS-4+ router-re, mint központi elosztóra épült. A routerben elhelyezett FDDI csatlókártya és a 6-portos Ethernet kártya végezte a csomagok továbbítását. Az FDDI kártya biztosította a külvilággal való kapcsolatot. Az Ethernet kártya pedig becsatlakozást biztosított 9 db, innen induló 6-eres multimódusú optikai kábelen keresztül egy-egy 6-portos repeaterhez, amiről általában szintenként önálló koax-szegmensek indultak az egyes épületekben dolgozó részlegekhez. Mind a kábelezés, mind a központi router úgy lett tervezve, hogy további kártyák behelyezésével, illetve szálak kivégződtesével bővíthető legyen a hálózat. Az optikai kábelek sávszélessége nagyságrendekkel haladta meg az aktív eszközök adattovábbító képességét biztosítva a hálózat időállóságát.

A gerinchálózatot alkotó monomódusú kábel az ATOMKI-ban a telefonközpontban lett kivégződtetve, Az ATOMKI hálózati központja a megfelelő infrastruktúrával rendelkező korábbi ciklotron számítóközpontban került kialakításra. A 6 erez multimódusú kábelek a meglevő telefon nyomvonalakon, illetve a központi fűtés csatorna rendszerén keresztül lettek kihúzva. A gyorsabb kivitelezés érdekében a kábelhúzást az ATOMKI számítástechnikai csoportja sajátkezűleg végezte. Kezdetben csak egy érpár lett kivégződtetve, később mind a három pár, ami jelenleg is rugalmasan konfigurálható, 10Gb sebességű összeköttetés biztosít az épületek között. A repeaterek az épületek középmagasságában többnyire a folyosókon kerültek elhelyezésre. Belőlük szobánként egy-két csatlakozási pontot kialakítva indult a koax kábelezés, sín rendszerben, melyre a felhasználói berendezések csatlakozhattak hálózati kártyán keresztül.

A Bem téri kampusz 6 C osztályú IP címet kapott, melyet tipikusan épületenként ketté vágva, fél-fél C osztályú címtartományba sorolva használtak fel az intézetek.

A projektet az tette teljessé, hogy másik pályázatból sikerült egy központi szerver gépet is beszerezni, ami lehetővé tette, hogy tartalmat adjunk a projektnek központi szolgáltatásokkal töltve fel a hálózati rendszert.

A projekt kivitelezésében a pályázati időszakban Székely Gézának, a Számítástechnikai csoport vezetőjének volt meghatározó szerepe, munkáját Géza külföldi tanulmányútja alatt a tervezési időszakban Dombrádi Zsolt⁴² vette át, a telepítés során pedig Sipos Attila játszott meghatározó szerepet.

Jelentősége

A projekt végrehajtásával egy minőségi ugrást hajtottunk végre a számítástechnikai rendszerünkben: minden tekintetben a kor színvonalán álló informatikai rendszer jött létre. Az intézmény teljes hálózati lefedettségét tudtuk biztosítani, nagysebességű belső hálózatot hoztunk létre, amely az országos hálózat felgyorsításával nagysebességű nemzetközi hálózatelérést is biztosított, amely lehetővé tette az új, grafikus alapon működő hálózati világba való sima csatlakozást, és a fizikai intézetek számára lehetővé tette a teljes jogú CERN tagsággal járó adathozzáférést is.

A hálózat kiépítése több, akkor újdonságnak számító ügyviteli rendszer implementálását is lehetővé tette. Ezek közül a legfontosabb a gazdasági rendszer volt, melynek elemei a főkönyvi könyvelés, bérszámfejtés, személyzeti nyilvántartás, anyagkönyvelés, tárgyeszköz-nyilvántartás és a témaelszámolás. Kiemelt projekt volt a könyvtári információs rendszer, ami két részre bontható: a Voyager nevű integrált könyvtári beviteli és lekérdezési rendszerre, valamint a házi fejlesztésű publikációs és hivatkozási rendszerre. Kidolgozásra került egy tanulmányi rendszer is, ami az intézet kutatói által meghirdetett előadásokat, gyakorlatokat, PhD. témákat, PhD. foglalkozásokat tartalmazta, illetve a rendszeres intézeti szemináriumokról tudósított.

⁴² Dombrádi Zsolt fizikus, a fizikai tudományok kandidátusa, az MTA doktora, 2010 – 2017 között MTA közgyűlési képviselő, 2017 -2019 között az MTA Elnökségének a tagja, 2016-tól az ATOMKI igazgatója. 1993-94-ben az ATOMKI képviselője a FEFA 35/1 projektben. Jelenleg is a DE Informatikai Tudomány Doktori Iskola külső tagja.

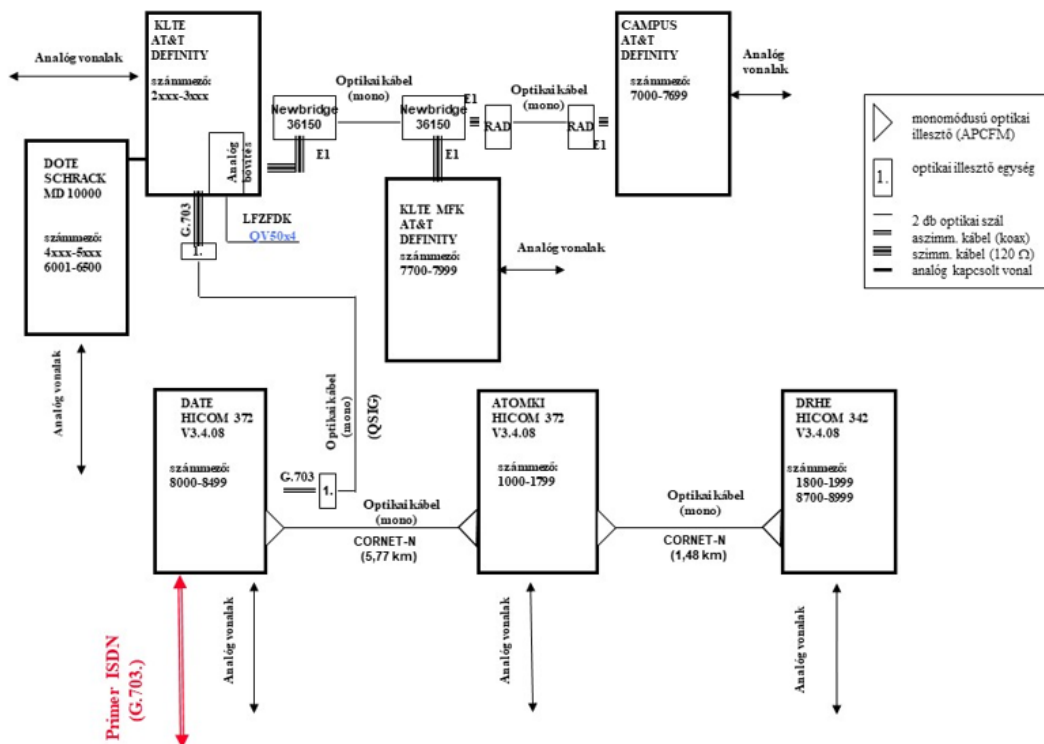
Az informatikai rendszer – az elektromos hálózat után – a kettes számú kritikus infrastruktúrává lépett elő. Alternatív útvonalak kiépítésével, az aktív elemek redundanciájával a 99,99%-os működési biztonságot tudjuk szavatolni. A nagysebességű átvitel mellett egyre fontosabbá válik a hálózat biztonságának garantálása. Folyamatosan dolgozunk a rendszer fizikai és digitális védelmén a valós és a feltételezhető támadások kivédése érdekében.

6. A Debreceni Universitas külön célú telekommunikációs rendszere

A 90-es évek elején létrehozott debreceni számítógéphálózat, az integrációs törekvések, az intézmények növekvő együttműködése felvetette a FEFA 3017/2-es alprogramban tervezett és megkezdett külön célú telefonhálózat létrehozásának befejezését, teljessé tételét. A projekt vezetője Dr. Fésüs László tanszékvezető egyetemi tanár, rektorhelyettes volt. A fejlesztéssel létrejött a pályázók külön célú telekommunikációs hálózata, melynek integrációs törekvések számára számos előnyös hatása jelentkezett a költségcsökkentés, üzemeltetés és korszerűbb, jobb kommunikációs szolgáltatások terén⁴³. A rendszer műszaki megvalósítását az alábbi ábra mutatja. A hálózatban 6 db digitálisan összekapcsolt alközpont működött.

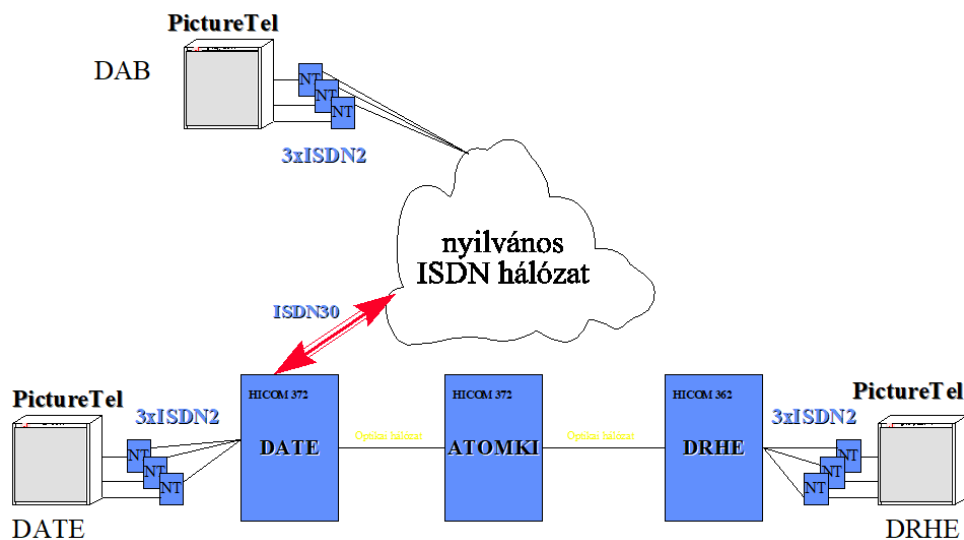
A megvalósítás során az alközpontok hálózatba szervezése mellett két hálózatépítési feladat megoldására is szükség volt. A Liszt Ferenc Zeneművészeti Főiskola Debreceni Konzervatóriumának telefon és számítástechnikai szempontból történő UNIVERSITAS hálózatba való integrációja is létrejött. Telefontechnikai szempontból az LFZFDK-n üzemelő mellékállomások a KLTE alközpontjának bővítésével és közvetlen rézkábeles hálózat kiépítésével valósult meg. A további számítástechnikai szempontból történő fejlődés figyelembevétele mellett optikai kábel lefektetésére és végződtetésére is sor került. Műszaki átadás-átvételére 1997. november. 20.-án került sor.

⁴³ HERDON Miklós és NAHAJI Zoltán, „A Debreceni Universitas külön célú telekommunikációs rendszere és számítógép-telefon integráció (CTI) fejlesztések”, *Networkshop Győr NIIF Koordinációs Iroda*, (1998. április 15-17.) <http://real.mtak.hu/145451/1/21202.pdf>



A különcélú telefonhálózat logikai sémája.

A rendszer digitális paramétereinek, adat- és képátviteli tulajdonságainak bemutatására került sor az UNIVERSITAS ünnepélyes átadásán a Debreceni Akadémiai Bizottság székházában, amelynek során három helyszínen elhelyezett videotelefonok teremtettek ezen hálózaton keresztül kapcsolatot.



Videokonferencia összeköttetés az Universitas telefonhálózaton keresztül.

Az Universitas tagintézményei a megvalósulás után a városi nyilvános telefonhálózat kikerülésével, díjmentesen hívhatták egymást. Elkészült az Universitas elektronikus telefonkönyve.

A fejlesztésben résztvevő meghatározó feladatot végző személyek voltak: Bakos József (DOTE), Terdik György, Gál Zoltán, Bene Gábor (KLTE), Molnár Gyula (DRHE), Herdon Miklós, Kovács György, Nagy Sándor, (DATE), Szabó Zsolt (ATOMKI).



A szerzők 2025-ben (balról jobbra: Gál Zoltán, Herdon Miklós, Terdik György, Pethő Attila, Dombrádi Zsolt).