

A SEMMELWEIS ORVOSTUDOMÁNYI EGYETEM INFOSTRUKTÚRÁJA

dr. Sali Attila, Sali@inf.sote.hu

SOTE, Információtechnológiai és Dokumentációs Központ

Abstract

The Semmelweis University of Medicine is not only the largest medical university and hospital of Hungary, but it is an important centre of progressive health care and patient treatment in addition to fulfilling "traditional" educational and research programs. The informatical infostructure that support education, research and health care programs significantly differs from the general university network application - due to the specific requirements. The lecture shall introduce the internally developed Clinical Information System - that provides the diagnostic data on the exact time and place of treatment and it makes the measurement of the efficiency of health care and economical productivity possible.

The inhomogenous, open and private LAN of SOTNET on which are being based as an information technology fundament - the systems of treatment and education.

A SOTE, mint az ország legnagyobb orvostudományi egyeteme és legnagyobb kórháza a "hagyományos" oktatási és kutatási feladatok ellátása mellett a csúc szintű betegellátás centruma is.

Az "orvosegyetemi - gyógyító" kettős funkcióból adódóan a SOTE informatikai rendszerének fejlesztési célkitűzései és a megvalósított feladatok eltérnek az átlagos hazai egyetemi infostruktúra fejlesztés eredményeitől.

A többi egyetemmel azonos stratégia szerint fejlesztettük ki a **tetszőleges információ-átvitelre alkalmas, közös optikai gerincvezetékre épülő SOTNET LAN-t és a Definity digitális telefonalközponti rendszert.**

A SOTNET 1200 számítógépből álló, inhomogén, privát LAN-ra, mint információ-technológiai alapra épül rá a **gyógyítótevékenységet teljeskörűen kiszolgáló** "SOTEKIR Kórházi-klinikai integrált információs rendszer" a SOTE sajátos hálózati alkalmazásaként.

Egyetemünk informatikai rendszerfejlesztőinek - orvosmodellezők, informatikusok - olyan alkalmazási software-t kellett kifejlesztetniük, amely a felhasználói igények és a hazai szabályozórendszer permanens változásait figyelembe véve folyamatosan aktualizálva és tovább fejlesztve szolgáltatja

- a gyakorlati gyógyító tevékenység sikeres végrehajtásához szükséges és mérhető információkat a betegről és betegségről, a terápia helyén és időpontjában;
- a gyógyító munka *minőségének és mennyiségének* egyértelmű *mérését és minősítését* mind az orvosi szaktudás, mind a gazdasági hatékonyság szempontjából;
- a páciens követését a felvételtől az eltávoztatásig a kórházon belül, a vele kapcsolatban megismert valamennyi adat on-line elérhető tárolását;
- a diagnosztikus, terápiás és ápolási adatok manipulálhatatlan megőrzését a törvényben előírt időtartamra, lekérdezhetően; (Hosszú távú archív.)
- a kórházi-klinikai, gyakorlati indíttatású kutatótevékenységhez és a saját szervezésű továbbképzéshez szükséges szakadatbázisokat, folyamatosan aktualizálva.

1. A SOTEKIR rendszer Gyógyítási és ápolási, Gazdasági, Management, Minőség-felügyeleti és fejlesztési alrendszeinek közös célja a kórház illetve klinika betegellátó tevékenységének **teljeskörű** informatikai kiszolgálása.

1.1. A Gyógyítási és ápolási részrendszer

- a.,** - Fekvőbeteg nyilvántartó és osztályos dokumentációs,
- Járóbeteg nyilvántartó,
 - Kódrendszereket karbantartó moduljainak legfontosabb szolgáltatásai a következők:
 - **inputként** fogadják a fekvő és járóbetegek adatait a hazai és európai szabványnak megfelelő részletezettségben, ellenőrzöten,
 - a kötelezően előírt adatokon túl, **generálható struktúrában tárolják** a kórház-klinika szakmai profilja szerint kiemelt betegségekkel diagnosztizált páciensek adatait a kezelésekre szükséges részletezettséggel, figyelembe véve az adott betegséggel kapcsolatos kutatási igényeket is,
 - biztosítják az **on-line adatforgalmat** - vizsgálatkérés, leletközlés stb. - az ápolási osztályok, járóbeteg rendelők és a diagnosztikai egységek között,
 - **elkészítik** a beteggel kapcsolatos **valamennyi dokumentációt** beleértve a tárolt adatokból automatikusan szerkesztett zárójelentést is,
 - **összeállítják** a kórház-klinika teljesítményadatait az OEP ¹ által kért formában és tartalommal,
 - **lekérdezhető formában szolgáltatják** a betegekről rögzített adatokat a Management, Minőség-felügyeleti és fejlesztési, valamint a Gazdasági részrendszereknek,
 - folyamatosan aktualizálják a SOTEKIR által használt országos etalon egészségügyi kódrendszereket - pld. BNO ², OENO ³ stb. -, valamint az adott intézményen belül használt, kórház-klinika specifikus kódállományokat.
- b.,** A diagnosztikus tevékenységet támogatják a **Laboratóriumi** és **Képp diagnosztikai** modulok az alábbi fő szolgáltatásokkal:
- vizsgálatok és vizsgálati protokollok on-line rendelése a gyógyító osztályokról,
 - a vizsgálatok ütemezése - ahol szükséges, ott előjegyzési rendszeren keresztül
 - a vizsgáló egységek aktualizált kapacitását figyelembe véve,
 - a betegek **szöveges** vizsgálati adatainak, leleteinek lekérdezhető tárolása és szolgáltatása a vizsgálatkérőknek,
 - a vizsgálatok anyagfelhasználási költségeinek tételes és összesített kimutatása,
 - **1. OEP = Országos Egészségbiztosítási Pénztár**
 - **2. BNO = Betegségek Nemzetközi Osztályozása. (Egységes diagnosztikai kódrendszer)**
 - **3. OENO = Orvosi eljárások Nemzetközi Osztályozása. (Egységes kezelési kódrendszer)**
 - igény szerinti **qualy** kontroll végrehajtása,
 - a vizsgálatok árainak, pontértékeinek betegenkénti, beküldőkenti, fizetési kategóriák szerinti és orvosonkénti kimutatása,
 - a berendezések kihasználtságának mérése,
 - laboratóriumi automaták rendszerbe illesztése.
- c., Terápiás** alrendszeink közül kiemelten fontos szolgáltatást nyújt a **Gyógyszermodul**, amely

- Európában egyedülállóan betegre bontottan megvalósítja a gyógyszer adagolást és nyilvántartást,
- közel optimális készletezéssel megoldja a folyamatos gyógyszerellátást,
- teljeskörűen kimutatja a gyógyszerfelhasználást, beleértve a bármilyen okból rezi felhasználásnak minősített fogyaszt is, (Pld. személyzeti felhasználást!)
- támogatja az orvos gyógyszer-kiválasztási és a kórházi gyógyszerész gyógyszer-gazdálkodási tevékenységét,
- a hazai gyakorlatban egyedülálló módon megoldja az egyértelmű gyógyszer azonosítást, amely azonosítóhoz a nemzetközi (EAN) és a hazai azonosítók kölcsönösen egyértelműen hozzárendelhetők.

d., A Műtéti előjegyzési, tervezési és dokumentációs modulokkal valósul meg :

- a műtétek ütemezése, az operáló orvosok és a műtők időbeosztásának elkészítése,
- a műtéti napló megírása a műtét után közvetlenül a műtő előterében lévő hálózati állomáson.

1.2. A Gazdasági részrendszer HUMAN erőforráskezelő, Készletgazdálkodó, Pénzügyi, Kisértékű tárgyi eszköz, Keretgazdálkodó, Állóeszköz és ingatlan-nyilvántartási alrendszerei együttesen az oktatás, gyógyítás és kutatás teljes logisztikai kiszolgálását végzik.

1.3. A Management részrendszer feladata

- a teljesítményelszámolás ellenőrzése, a gyógyítási teljesítmények elemzése, a mértékrendszer és az elszámolási eljárás folyamatos aktualizálása, finomítása,
- az Egyetem árbevételének tényleges teljesítmény szerinti szétosztása a klinikák között,
- **a ráfordítás - eredmény** elemzés, a veszteséges tevékenységek kiszűrése, finanszírozásuk megoldása vagy a tevékenység megszüntetése,
- az Egyetemen rendelkezésre álló erőforrások és az ellátási igények összehangolása, a korszerű, új gyógyítási struktúra létrehozása,
- a humán erőforrások taktikai és stratégiai tervezésének támogatása.

A Management részrendszer feladatainak többsége is az orvosegyetemi gyógyító-tevékenységből, az egészségügyben bevezetett teljesítményelszámolásból adódik.

A SOTEKIR rendszer folyamatosan aktualizált adatbázisainak szolgáltatásai, on-line lekérdezhetősége nélkül a SOTE a felsőoktatás és az egészségügy tervezett korszerűsítése során tényérvek nélkül maradna, belerokkanva az erőforrások megvonásában. Sajnos nagyon szigorú külső intézkedések bizonyítják az **info-struktúra nélkülözhetetlen** voltát az Egyetemen.

1.4. A Minőségfelügyeleti és fejlesztési részrendszer a jelenlegi fejlesztés kiemelt feladata.

Szolgáltatásai a klinikai betegellátáshoz kötődnek. Diagnosztikai és terápiás protokollok és a gyógyítási gyakorlat azonosságának mérése, higiéniai normatívák betartásának ellenőrzése, feleslegesen elvégzett vizsgálatok kiszűrése, a szövődmények elemzése, "betegelégedettségi" statisztikák képezik a részrendszer legfontosabb szolgáltatásait.

A SOTE infostruktúra nemcsak a kötelezően kifejlesztésre került SOTEKIR alkalmazói software-ban különbözik az átlagos egyetemi megoldásoktól, hanem a SOTNET LAN felhasználásában is.

2. A SOTNET szolgáltatásai

2.1. A SOTEKIR rendszer igényei szerint a SOTNET on-line kapcsolatot teremt

- **klinikákon belül** a betegfelvételi, diagnosztikai, ápolási osztályok és a járóbeteg rendelők között, vonalon továbbítva a páciensek vizsgálati és kezelési adatait, köztük az osztályos gyógyszerrendeléseket is,
- a **klinikák** és a **Központi diagnosztikus** egységek, valamint a klinikai gyógyszertárak és az Egyetemi Gyógyszertár között. Ez teszi lehetővé az on-line vizsgálatkérést és lelettovábbítást, illetve gyógyszerrendelést az **Egyetem** különböző tömbökben elhelyezett intézményei között,
- Az Információtechnológiai és Dokumentációs Központ munkatársai a klinikáktól vonalon lekérdezett teljesítményadatokat on-line küldhetik le a teljesítményelszámolást végző országos intézet - GYÓGYINFOK - felé.

Az egyetemre általánosan jellemző hálózati szolgáltatásokon túl a SOTNET biztosítja a betegellátásban keletkező adatok döntő többségének "elszállítását" a tényleges felhasználás helyére.

Természetesen a SOTNET azokat a szolgáltatásokat is biztosítja, amelyek minden egyetemi hálózaton elérhetőek.

2.2. A SOTNET általános szolgáltatásai

- E-mail:** Levelező kliensként a shareware PMAIL-t használjuk. Ez a Novell szerverekre installált Mercury-val együtt biztosítja minden felhasználó számára mind a belső egyetemi levelezést, mind az INTERNET mail-t.
- INTERNET elérés:** A PC munkaállomásokon különböző IP programokkal biztosítjuk az INTERNET szolgáltatások elérését. Arcnet hálózaton a Novell LAN Workplace-t használjuk, Ethernet fölött a PC/TCP illetve shareware megoldásokat telepítünk. DOS-os munkaállomásokon elterjedt a Minuet. Windows-on a Netscape és Nx programokat telepítjük. A nameserver és mailservet funkciókat egy Linux PC látja el.
- Szakirodalmi adatbázisok lekérdezése:** A Központi Könyvtár az előfizetett CD-ROM adatbázisokat kétféle technológia alkalmazásával szolgáltatja a SOTNET-en. Egyrészt DOS alapú CD szerverekről IPX hálózati protokoll felett, másrészt a SilverPlatter adatbázisokat az ERL (Elektronic Reference Library, SilverPlatter) szerverekről. Az ERL egy új, rendkívül gyorsan fejlődő technológia, amely kliens/szerver architektúrájú, az adatbázisok Unix szerveren vannak, a lekérdezés DOS, Windows, Mac vagy Unix alapú kliensekkel történhet IPX illetve TCP/IP protokoll fölött.

A SOTNET szolgáltatásait összefoglalóan bemutató ábrát 2.sz. mellékletként csatoltuk.

- Egyéb adatbázis elérések:** A SOTNET-en általános elv, hogy a telepített adatbázisok minél szélesebb körben elérhetőek legyenek az adatvédelmi törvények és egyetemi szabályok által meghatározott keretek között.

A felhasználás és a felhasználó szempontjából bemutatott SOTNET LAN ismertetéséhez értelemszerűen hozzátartozik a rövid információtechnológiai leírás is.

3. A SOTNET felépítése

3.1. Hardware

Az egyetem klinikáin, elméleti intézeteiben, szolgáltató és irányító intézményeiben Ethernet illetve Arcnet alapú LAN-ok üzemelnek, amelyekben egy vagy két Novell Netware 4.x, 3.x, 2.x szerver szolgálja ki a helyi igényeket. A szerverek file-print- és mailszerver funkciót látnak el, valamint routerként is üzemelnek.

A SOTE két klinikai és a Nagyvárad téri elméleti tömbjében a helyi LAN-ok összekötésére 4 szálás optikai hálózatot építettünk ki, melynek középpontjaiban Cabletron MMAC optikai HUB-ok üzemelnek. A hálózaton Ethernet protokollt futtattunk.

A tömbök hálózatát CISCO 4000 illetve AGS+routerok kapcsolják rá az ELTE-SOTE FDDI gyűrűre, amely egyrészt biztosítja a tömbök összeköttetését, másrészt a Budapesti Egyetemi Hálózaton keresztül a kapcsolatot az INTERNET világhoz.

A Budán elhelyezkedő távoli klinikák, amelyek nincsenek rákapcsolva az optikai gerincre, bérelt telefonvonalon keresztül, távirányított (remote controlled) hálózati PC-ről tudják használni a SOTNET szolgáltatásait. Jelenleg 4 ilyen kapcsolat üzemel, a PcAnywhere programmal.

A fenti hálózat jelenleg 62 db Novell Netware file szervert, 11 Unix (AIX, HP-UX, Irix, Linux, Solaris, SCO), 4 DEC/VMS hostot, valamint 1000 PC munkaállomást integrál. A hálózat a SOTE Nagyvárad téri elméleti tömbjétől az ELTE Trefort kertig húzódik.

A SOTNET gerincét alkotó optikai hálózat az épületek földrajzi szétszórtsága miatt 13 km hosszú. Minden hálózatba kapcsolt klinikán/intézetben van egy-egy csatlakozási pont az optikai gerincre.

A SOTNET információtechnológiai felépítésének összefoglaló ábráját 1.sz. mellékletként csatoltuk.

A SOTNET-nek a "világ" felé két kimenete van. Az egyik az FDDI gyűrű és az ELTE-n keresztül biztosítja az INTERNET kapcsolatot. A másik egy központi X.25 kimenet, ami a hálózat munkaállomásairól elérhető, ezen üzemel az Ella és Bitnet kapcsolat. A korábban egyedüli X.25 kimenet jelentősége nagymértékben csökkent.

A SOTNET a SOTE-n kívül több más egészségügyi intézménynek is biztosítja a hálózati kapcsolatot, pld. KOKI, Országos Közegészségügyi Intézet, Kardiológiai Intézet. A SOTNET nonprofit hálózat.

3.2. Operációs rendszerek, hálózati protokollok

A SOTNET munkaállomásainak legnagyobb része PC, amelyen DOS-t illetve Windows-t használnak, de előfordul OS/2 és a Linux is.

A 4 db VAX gépen VMS üzemel - elsődlegesen a gazdasági részrendszerek és a HIR kiszolgálására - a Központi Könyvtárban az RS6000 gépen AIX (könyvtári rendszer), valamint két PC-n SCO Unix (ERL Medline szerver) fut. A hálózatmanagement és a központi CD archívum Sun gépekre kerül telepítésre Solaris op. rendszer fölé.

A SOTNET egészén az IPX és a TCP/IP protokoll fut. A Novell dominanciája miatt az IPX protokoll az elsődleges, de minden helyi hálózatot elér a TCP/IP protokoll is. A munkaállomások döntő többségéről az INTERNET szolgáltatásai elérhetőek. (Arcnet-en Novell LAN Workplace, Ethernet-en FTP és PCTCP vagy különböző shareware programcsomagok segítségével.) Az IP node-ok száma folyamatosan emelkedik. A VAX gépeket összekötő hálózati szegmenszen a DECNET hálózati software fut.

Az IP és a TCP/IP routolását a CISCO routerok és a Netware 4.x, 3.x szerverek végzik.

4. A SOTNET használatának szabályozása

A SOTE informatikai szabályzata meghatározza az Egyetem információs rendszerének működéséhez, a folyamatosan létrehozott információ vagyon felhasználásának szabályozásához szükséges és elégséges eljárásokat és ezzel párhuzamosan megfogalmazza a szabályok betartásához és betartatásához nélkülözhetetlen ellenőrzési módszereket.

4.1. A szabályozás orvosegyetemi sajátosságai

Az Egyetemen **különleges** adatnak minősülnek a klinikákon kezelt fekvő és járóbetegek **aktualis** és **archiv** adatai. (Az 1992 évi LXIII törvény szerint.) **Szigorúan különleges** minősítésűek a HIV vírussal fertőzött betegek adatai, egyedi védelmi eljárással.

A **különleges** minősítésre előírt törvényi szabályozásnak megfelelően a betegek adatait tartalmazó adatbázisokat csak azok a személyek kérdezhetik le, akiknek a lekérdezendő adatokra vonatkozó - munkakörükből adódó-intézkedési vagy felhasználási joguk van.

A jogokat a klinika igazgatók határozzák meg. A 9 szintű jelszóvédelmi rendszer személyekre meghatározott password-jeit az IDK központi adatvédelmi felelőse adja ki és aktualizálja a klinikai igazgatók írásban közölt igénye szerint.

4.2. Egyéb, központi védelmet igénylő adatbázisok

A SOTE-n a különleges minősítés miatt a Hallgatói Információs Rendszer külföldi hallgatók adatait tartalmazó alrendszere, valamint a telefonforgalom elszámolásához bevezetett PIN kód (Personal Identify Number) adatbázis igényel központi kiadást és aktualizálást. A többi adatbázis védelme nem tér el lényegesen az egyetemeken alkalmazott eljárásokról.

5. A SOTE infostruktúra új eleme a digitális telefonalközponti rendszer

Az AT & T Hungary Definity alközponti rendszerének telepítésével

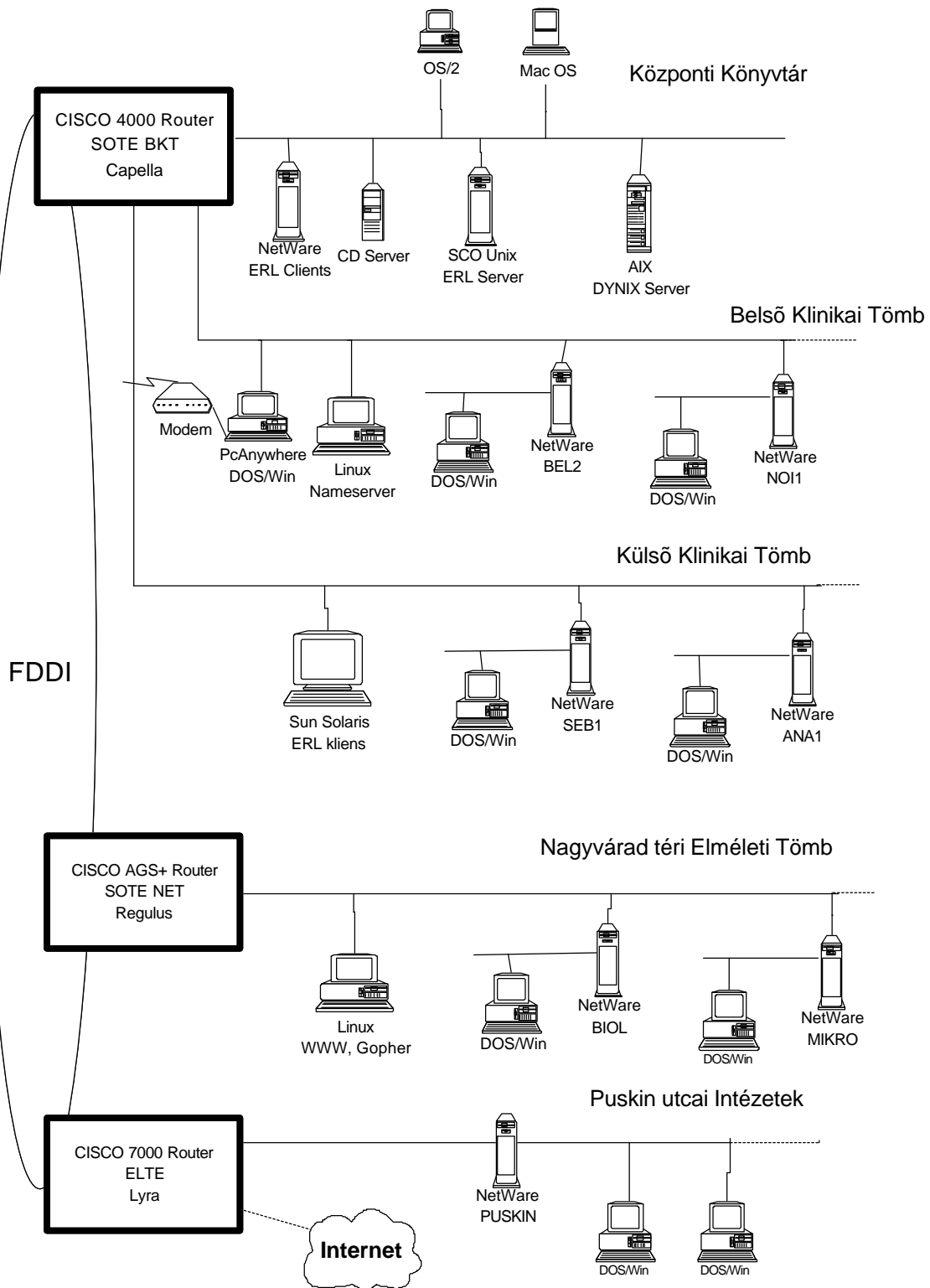
- a tömbökbe szervezett egyetemi intézmények közötti telefonforgalmi kapacitás nagyságrenddel megnövekedett. Az optikai gerincvezetéken keresztül a klinikák és intézetek **140 városi vonal helyett 2200 belső vonalon érhetik el egymást, térítésmentesen.**
- A klinikák, intézetek néhány városi vonala helyett 140 városi vonalon kezdeményezhetnek, városi vagy vidéki beszélgetést az intézmények.
- A telephelyek közötti kapcsolat saját kábelhálózaton történő megvalósítása, valamint a PIN kód rendszerrel személyenként bontható telefonforgalmi számla együttesen a telefonköltség 45 %-os megtakarítását eredményezte.

Az új Definity alközponti rendszer a felsorolt és a gyógyító munka szempontjából meghatározó kommunikációs javulás mellett korszerű, új szolgáltatásokat nyújt. "Az egyszerűbb metróval átmenni a másik klinikára, mint telefonon elérni" időszak véglegesen lezárult.

Az új digitális alközponti hálózat felépítését a 3.sz. melléklet tartalmazza.

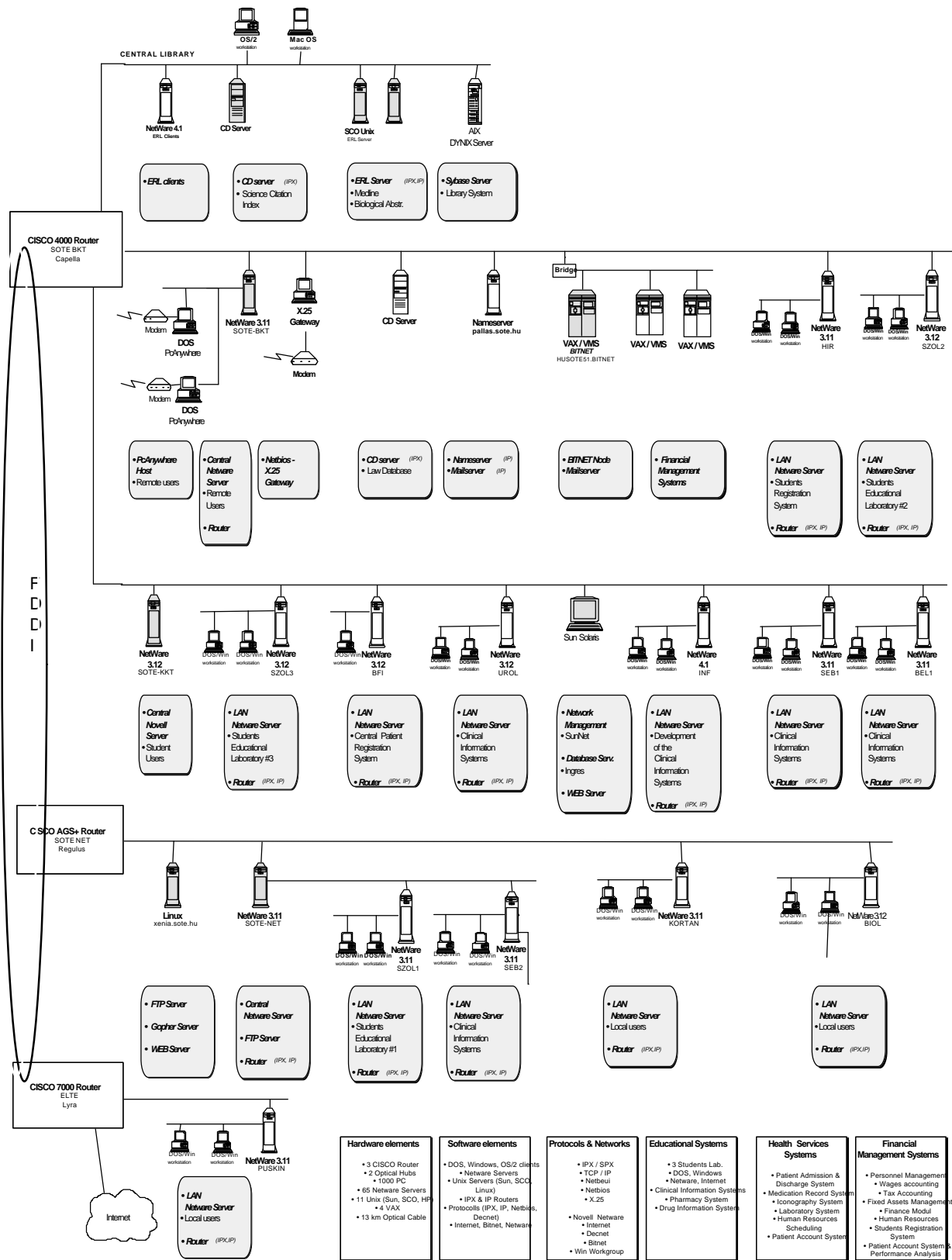
A SOTNET LAN-ra épülő infostruktúra ma már az Egyetem minden tevékenységét segítő, működéséhez nélkülözhetetlen, megoldásában korszerű új szolgáltatási rendszer, amelynek fejlődése a legdinamikusabb a SOTE-n belül.

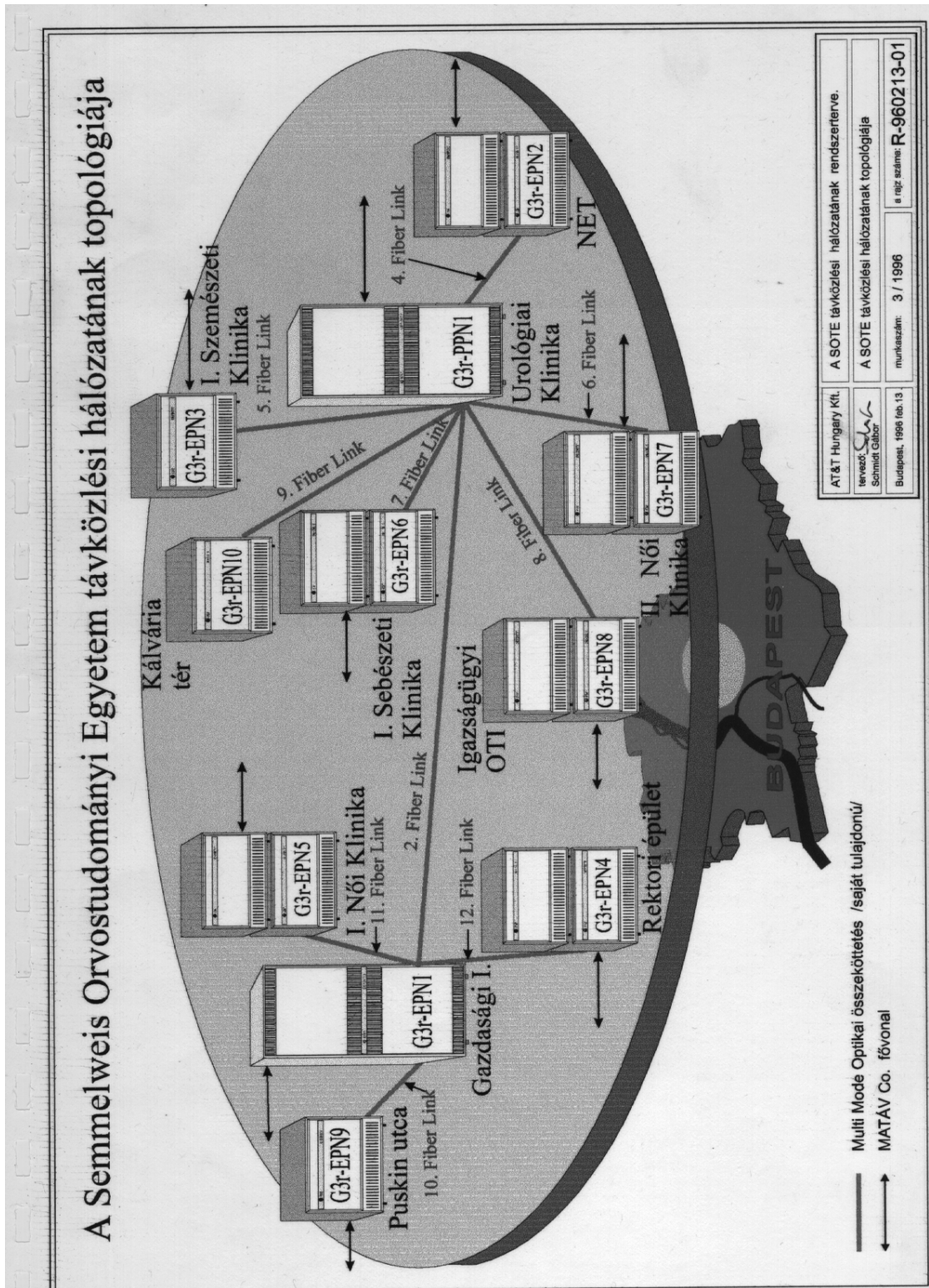
Budapest 1996.05.21.



1. ábra
A SOTNET egyszerűsített rajza

The Structure and Features of SOTNET the Computer Network at the Semmelweis Univ. of Medicine





3. ábra