

Beszámoló

a IV. magyar WDM Workshopról

lajtha.gyorgy@ln.matav.hu

Paksy Géza negyedik alkalommal rendezte meg a fotonikával és fénytávközléssel kapcsolatos tudományos ülészsakot. Ez alkalommal különösen színvonalas előadások és kiemelkedő szakemberek tették érdekessé a reggel 8.30-tól 17.30-ig tartó összejövetelt. A színvonalra és az újdonságokra jellemző, hogy még késő délután is nagyon sokan hallgatták az előadásokat. Paksy Géza és egyik szervezőtársának, Jakab Tivadarnak a munkáját dicséri, hogy kilenc kiemelkedő, nemzetközileg elismert szakember mutatta be elméleti, vagy gyakorlati eredményeit.

A Workshopról kiadvány és a fóliákat tartalmazó CD jelent meg, tehát ezek részletes ismertetése felesleges és nem is lenne az újság feladata. Szeretnénk azonban néhány különlegesen értékes előadásra felhívni a figyelmet. Ezek napi munkánkban és a következő évek lehetőségeinek felmérésében segíthetik az olvasókat. A beszámolóban a szubjektíven legjobbnak ítélt néhány előadást mutatjuk be egy-egy bekezdés erejéig, annak érdekében, hogy az új gondolatokra irányítsuk olvasóink figyelmét.

Talán a legtöbb tudományos újdonsággal *Prof. Steve Ferguson* Optical network developments: a reality check című előadása szolgált. Mondani valóját a ROADM technológiával, vagyis a távolról irányítható optikai leágazó, becsatoló multiplexerekkel (remotely reconfigurable optical add-drop multiplexers) kezdte. Ezek megvalósításához azonban számos új eszköz alkalmazására lesz szükség, melyeket egymás után szemléltetett. Az első a fotonikai integrált áramkörök kidolgozása volt, melyek története több mint tíz évre nyúlik vissza és ma már a lézerrel egy tokba integrálják a különböző feladatok megvalósításához szükséges további elemeket. Ezekből leágazó átkapcsolók építhetők ki.

Előadása további részében azokra az eszközökre hívta fel a figyelmet, melyek már a mikro méret alá csökkentek, vagyis a nanotechnika témakörébe tartoznak. A photonic band gap devices (PBG) az anyag tervszerűen létrehozott inhomogenitásait használják fel a fénysugarak irányítására és csatolására. Ezekkel az eszközökkel kvázi periodikus rácsokat készítenek, melyek akár számítástechnikai célokra is felhasználhatók lesznek. Ide kapcsolódik a holey fibres, vagyis az üreges fényvezető, mellyel további sáv szélesség növelés és jelkezelés valósítható meg. Előadása alapján érdemes átnézni mindazon cikkeket, melyeket a Marconi Fejlesztési Intézet az utóbbi évben tett közzé, mert meghatározó lesz a következő évek műszaki fejlesztésében.

Dr. Per O. Andersson (Ericsson) egy általános fejlődési világképről számolt be, ahol az 1999-től 2004-ig terjedő időszakra vonatkozóan bemutatta a fejlődés mértékét, melyből látszott, hogy a fénytechnikában öt év

alatt minden hálózati síkban megtízszereződött az átviteli kapacitás. Ennek alapján általánosította a Moore's törvényt és megbecsülte, hogy mi várható 2009-re. Eszerint a gerinchálózatban 1 Terrabit/sec, a városi hálózatban 15 Mbit/sec és a felhasználói csatlakozásoknál 6 Mbit/sec lesz az átlagos sebesség. Ez minden területen újabb feladatokat és lehetőségeket jelent. Hatása lesz a távol eső falvak és területek kulturális és gazdasági fejlődésének gerjesztésében, a forgalomirányításban és várhatóan a szórakozásban is. Különös érdekesség, hogy a sáv szélesség növekedése és a holográfia alkalmazása együttesen realitássá teszi a térhatású képek megjelenítését. Ezt különösen kiemelte a szerző.

Óvatosságra intett, de elképzelhetőnek tartja, hogy a következő 5 éves periódusban még egy tízszeres szorzóval növekszik az átviteli kapacitás, amelynek hatását az üzletre, a kultúrára és az egész társadalomra alig lehet megjósolni. Ezt kombinálva a mobilitással, egy gyökeresen átalakuló társadalom képét vetíti előre. Arról nem szólt, hogy vajon a sokkal lassabban fejlődő emberi elme, hogy fogja ezt befogadni.

Sjaak Antheunise (Lucent Technologies, Optical Business Development Branch) a városi hálózatok fejlődéséről beszélt. Előadásának felépítése eltért a korábbiaktól. Gazdasági szempontokkal indított, vizsgálva, hogy hogyan lehet növelni a profitot és ennek előfeltételeit, tárgyalta a bevétel növelését, ehhez a felhasználók számának gyarapítását és a költségek csökkentését. Ez utóbbi akkor valósítható meg, ha a hálózatot mindig az igényekhez tudjuk illeszteni és ehhez rendelkezésre állnak a megfelelő eszközök.

Első helyen említette ezek közül a ROADM-et, a hangolható lézereket és a megfelelő vezérlősíkot. Ezeknek az ITU G709 csomagképzése és a GMPLS címkézés az előfeltétele. Így áttért a műszaki kérdésekre, melyeknek célja a gazdaságosság. A ROADM megvalósításához megfelelő hullámhosszszűrők, hullámhosszkapcsolók és MEMS-es vezérelhető kapcsolók kellenek. Ezek segítségével kialakított egy rugalmas hálózatot, mely a gyorsan változó igényekhez alkalmazkodni tud és előfeltétele a gazdaságos nagyvárosi

hálózat kiépítésének. Az eredmény, amire zárszavában visszatért, kis mértékű emelkedés a capexben és nagymértékű, hosszú távú csökkenés az opexben.

Ugyancsak a rugalmasságot hangsúlyozta *Kalmár András* az Alcatel Ausztria fejlesztőmérnöke. Az ismert elemekből különböző módon kiépített kapcsolási és hálózati struktúrákkal az igényekhez illeszkedő, gyorsan átkonfigurálható hálózatot épített ki. Ugyancsak igen színvonalas gyakorlati hálózatépítési tapasztalatokat tett közzé *dr. Ralf-Peter Braun* a T-Systems németországi fejlesztő részlegének vezető mérnöke. Munkája során az MPRS alapú hálózat kiépítését hangsúlyozta és bemutatta, hogy az ITU ebben a periódusban milyen kérdésekre keresi a választ. Ezek döntőmértékben az Ethernet alkalmazására alapulnak. Ez a T-Systems-nek is célja és várhatóan minden hálózati síkban alkalmazni fogják.

A nemzetközi együttműködésben elért tapasztalatról, a célokról és eredményekről három érdekes előadást hallhattunk, melyek jól vázolták a fényvezetős hálózatok fejlődési kérdéseit. Időrendi sorrendben az előadók a következők voltak: *Berceli Tibor dr.*, *Antonella Bogoni*, *Hagen Woesner* és *dr. Jan Späth*, akinek az előadását a korábban már említett Steven Ferguson olvasta fel. Az említett kutatók munkája a nemzetközi projekteket jelentősen előmozdította.

Cinkler Tibor oktató jellegű, jól felépített, érthető előadásban mutatta be a különböző hálózatok összekap-

csolási és kiépítési lehetőségeit. Előadása kitért a tartalékolásra, a hibavédelemre és a különböző átviteli protokollok értelmezésére. Újszerű és érdekes volt a Multi-Domain és a Multi-Layer hálózatok vizsgálata, amely problémákat érthetően illesztette az általános hálózat tervezési koncepciójához.

Meg kell még emlékeznünk *Joe Fragoso* FlexLight Networks USA előadásáról, aki a sávszélesség növekedését és az ehhez kapcsolódó prognózisokat, hálózatképzési struktúrákat mutatta be. Az általa felhasznált Moore's elv összhangban volt dr. Per O. Andersson jövőképevel. A különböző távolságok áthidalása és a védelmi elvek bemutatása minden hallgató számára tanulságos lehetett.

A szervezők gondosságát dicséri, hogy egy szekciót szántak a doktoranduszok eredményeinek bemutatására. *Szegedi Péter*, *Szigeti János*, *Lakatos Zsolt* és *Pándi Zsolt* 15-20 percen ismertette, hogy eddig milyen eredményeket ért el a hálózattervezés, a fényvezetők alkalmazása, a biztonság növelése és a jelzés-technika területén. A hallgatóság egyértelműen úgy látta, hogy ezekből a fiatalokból néhány év múlva olyan kiváló szakemberek lesznek, akik a különböző nemzetközi összejöveteleken előadásaikkal méltóan fogják képviselni a hazai mérnökképzést és kutatást.

Reméljük, hogy két év múlva hasonló lelkes beszélgetéssel értékelhetjük a szervezők, az előadók és a fiatalok munkáját.

Hírek

A **Matáv** és a **Cisco Systems** képviselői ünnepélyesen átadták azt az országos gerinchálózatot, amely nagysebességű internet-hozzáférést biztosít a Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Iroda (NIIFI) budapesti központja, hét regionális központként működő egyetem, valamint számos további kutatási és oktatási intézmény számára. Az új hálózat biztosítja a GEANT2 (az Európai Unió által támogatott páneurópai kutatóhálózat) számítógéphálózatához való egyenszilárdságú hozzáférést az NIIFI tagintézményi kör közel 700 hazai intézményének, csaknem 600 000 felhasználója számára.

A Matáv DWDM hálózata több szempontból is fontos szerepet tölt be az akadémiai hálózatokban: biztosítja a nagysebességű összeköttetéseket az NIIFI nagykapacitású IP gerinchálózatának csomópontjai között; ugyanakkor ez a hálózat teszi lehetővé, hogy Magyarország és a kelet-európai régió országai az egész Európára kiterjedő nagysebességű akadémiai hálózathoz (GEANT) kapcsolódjanak.

A 10 Gbs sebességre való bővítés megerősíti az ország helyzetét és szerepét a kontinens kutatási-oktatási hálózati együttműködésében. A kialakított DWDM hálózat lehetővé teszi a Matáv számára azt is, hogy a jövőben egyszerre több országos gerinchálózat működjön ugyanazon az optikai infrastruktúrán.

A **VPOP** központjában és regionális kirendeltségein 2004. decemberétől összesen 143 helyszínen, a magas szintű hálózatbiztonságot nyújtó **Cisco** VPN útválasztók biztosítják az adatkapcsolatot. A telephelyek az Elektronikus Kormányzati Gerinchálózaton (EKG) keresztül kapcsolódnak a VPOP országos rendszeréhez.

A VPOP hálózata a biztonság kérdését elsődleges szempontként kezeli, a tervezésnél messzemenően szem előtt tartotta a későbbi hálózat-fejlesztési lehetőségek biztosítását, mint például az IP telefónia egyszerű és gyors bevezetését.