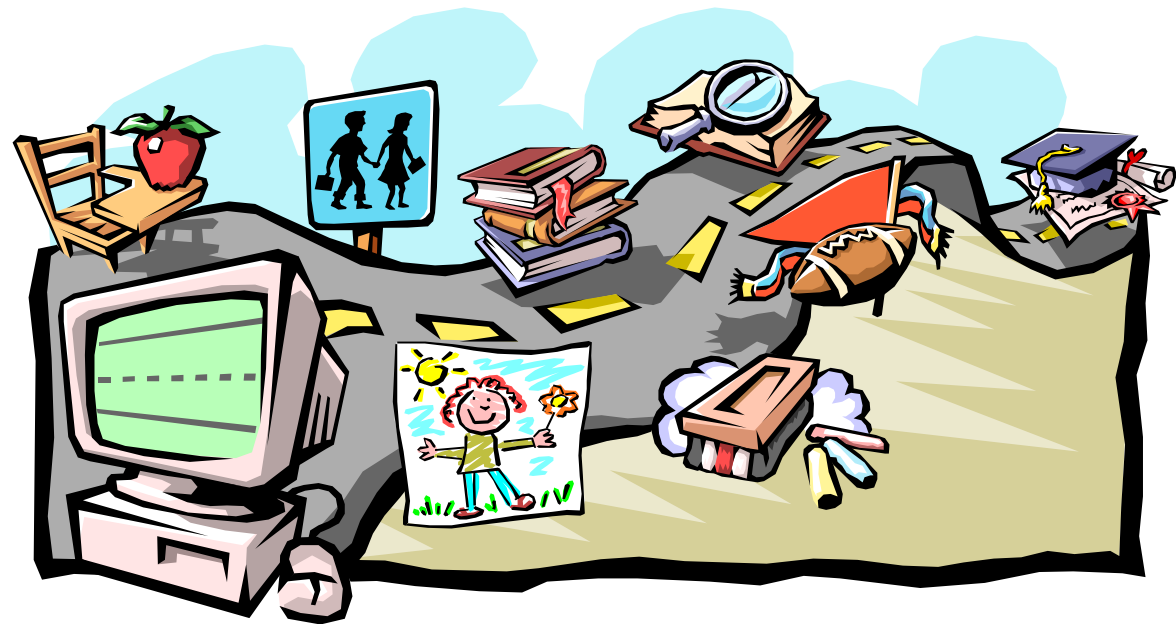


Távközlő hálózatok és szolgáltatások

IP hálózatok elérése távközlő és kábel-TV hálózatokon

Németh Krisztián
BME TMIT
2009. szept. 25.



A tárgy felépítése



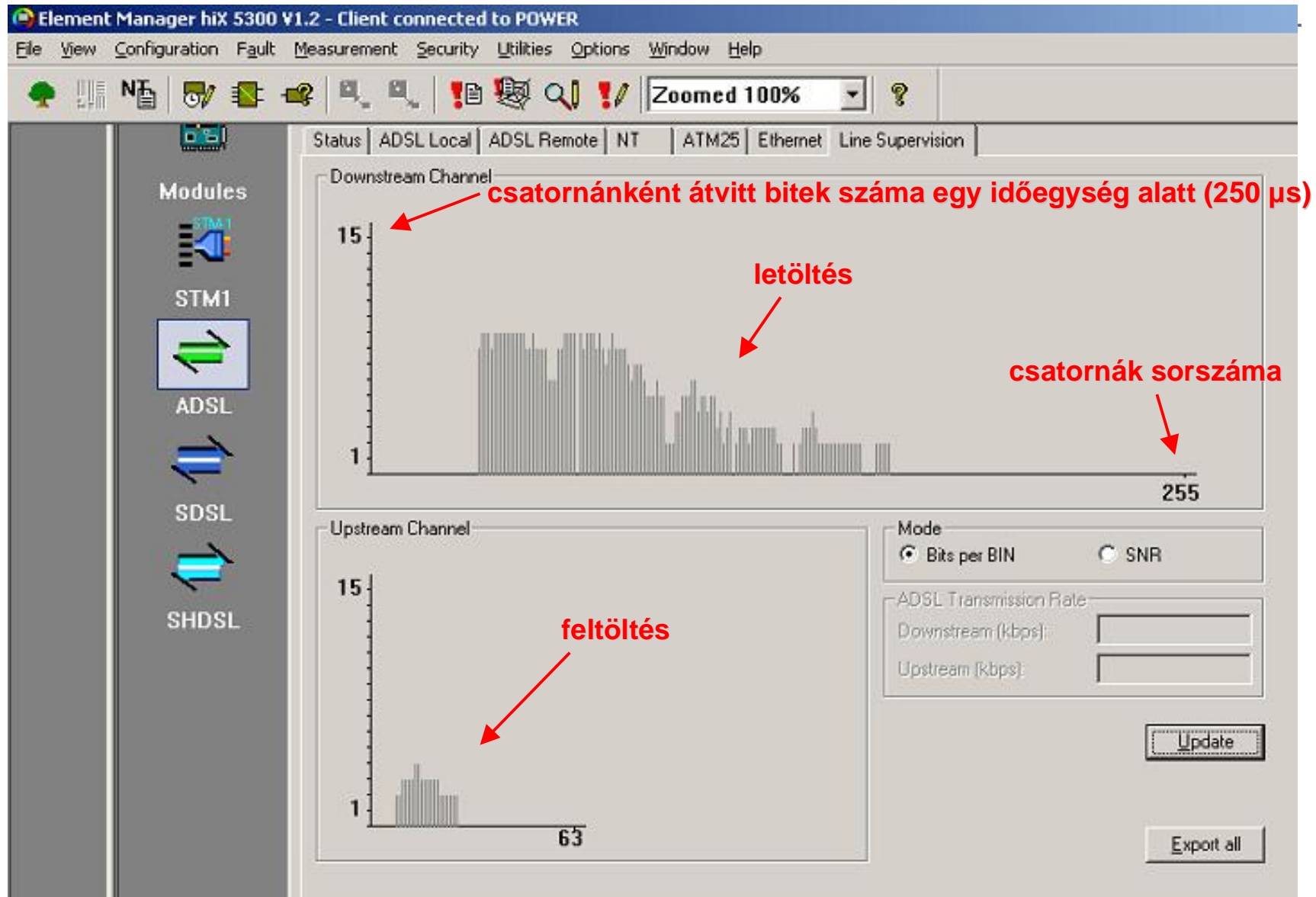
- p 1. Bevezetés
- p 2. IP hálózatok elérése távközlő és kábel-TV hálózatokon
- p 3. VoIP
- p 4. Kapcsolástechnika
- p 5. Mobiltelefon-hálózatok
- p 6. Forgalmi követelmények, hálózatméretezés
- p 7. Jelátviteli követelmények, kodekek
- p 8. Jelzésátvitel
- p 9. Hálózati szolgáltatások (Henk Tamás)
- p 10. Gerinchálózati technikák (Cinkler Tibor)
- p 11. Távközlő rendszerek telepítése és üzemeltetése (Cinkler Tibor)



ADSL moduláció

- DMT – Discrete Multitone Modulation (ITU-T: G.992.1)
 - n 1,1 MHz-es frekvenciatartomány
 - n 256 csatorna, egyenként 4,3125 kHz
 - 0. csatorna – POTS (beszéd)
 - 1-5. csatorna – védősáv (üres)
 - § A beszéd és adatátvitel közötti interferenciák elkerülésére
 - a maradék 250 csatornából 1 a feltöltés, 1 a letöltés jelzése
 - a többi a felhasználói forgalomé
 - § ha rossz az átvitel egy adott csatornán, akkor azt nem használják
 - § nagyobb távolságra nagyobb frekvencián nagyobb a csillapítás

Nagy frekvencián nagyobb a csillapítás



p 4 km előfizetői hurok, 2 Mb/s le, 64 kb/s fel

ADSL sebesség



p Aszimmetrikus:

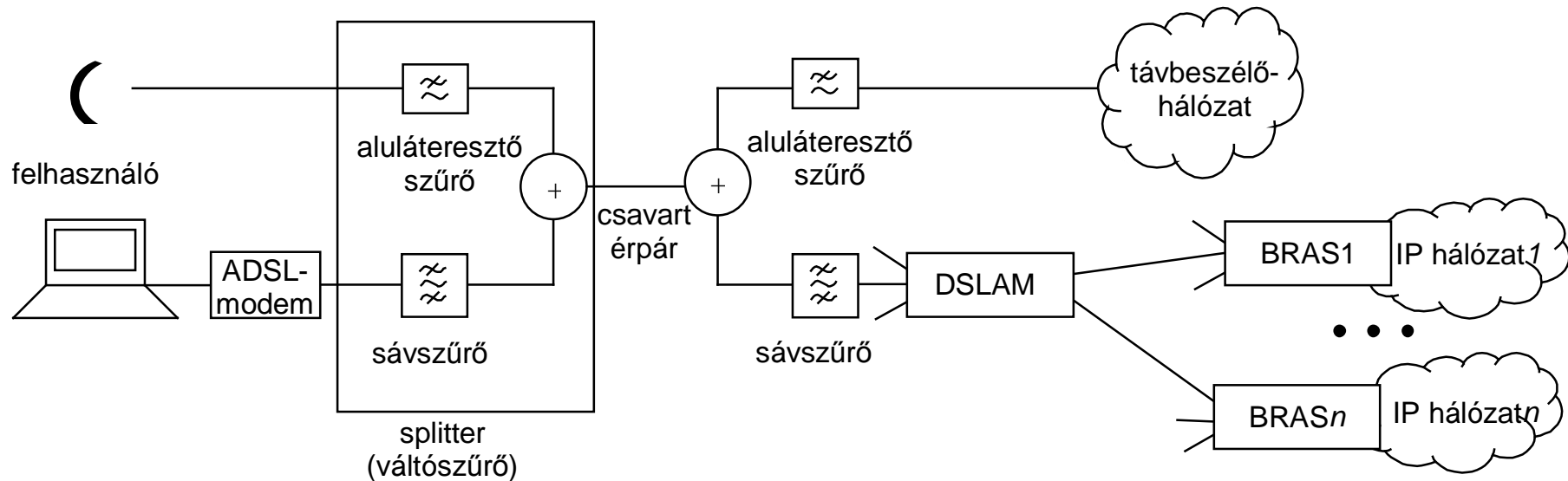
- n** szándékosan, többet töltünk le, mint fel
- n** de nem mindig (pl. peer-to-peer, videotelefon)

p fel: 16 kbps -- 1 Mb/s

p le: 0,1 -- 8 Mb/s

- n** távolságtól függ (legjobb: 2,5 km alatt, legrosszabb: 5 km felett)
- n** szolgáltató tovább korlátozhatja

ADSL topológia



- p DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer, digitális előfizetői vonal hozzáférési nyálából):
 - n modem ellenpárja (A/D átalakítást végez a DMT szerint)
 - n nyálából is: sok modemmel tart egyszerre kapcsolatot, de csak egy (néhány) kimenete van (ez utóbbi ATM (ld. SzigH) vagy Ethernet)
- p BRAS (Broadband Remote Access Server, szélessávú (távoli) hozzáférési kiszolgáló): bejelentkezések kezelése, sáv szélesség korlátozás. Ez az Internet szolgáltatónak egy speciális routere
- p Adatátviteli útból a beszédkodek kihagyva (analóg: tel. központ; ISDN: végberendezés)

ADSL modem, splitter, microfilter



ADSL modem



ADSL splitter
(váltószűrő)



ADSL microfilter
(szűrő: csak telefonvonal
kimenete van, nincs modem
csatlakozója)

DSLAM



Splitterrek

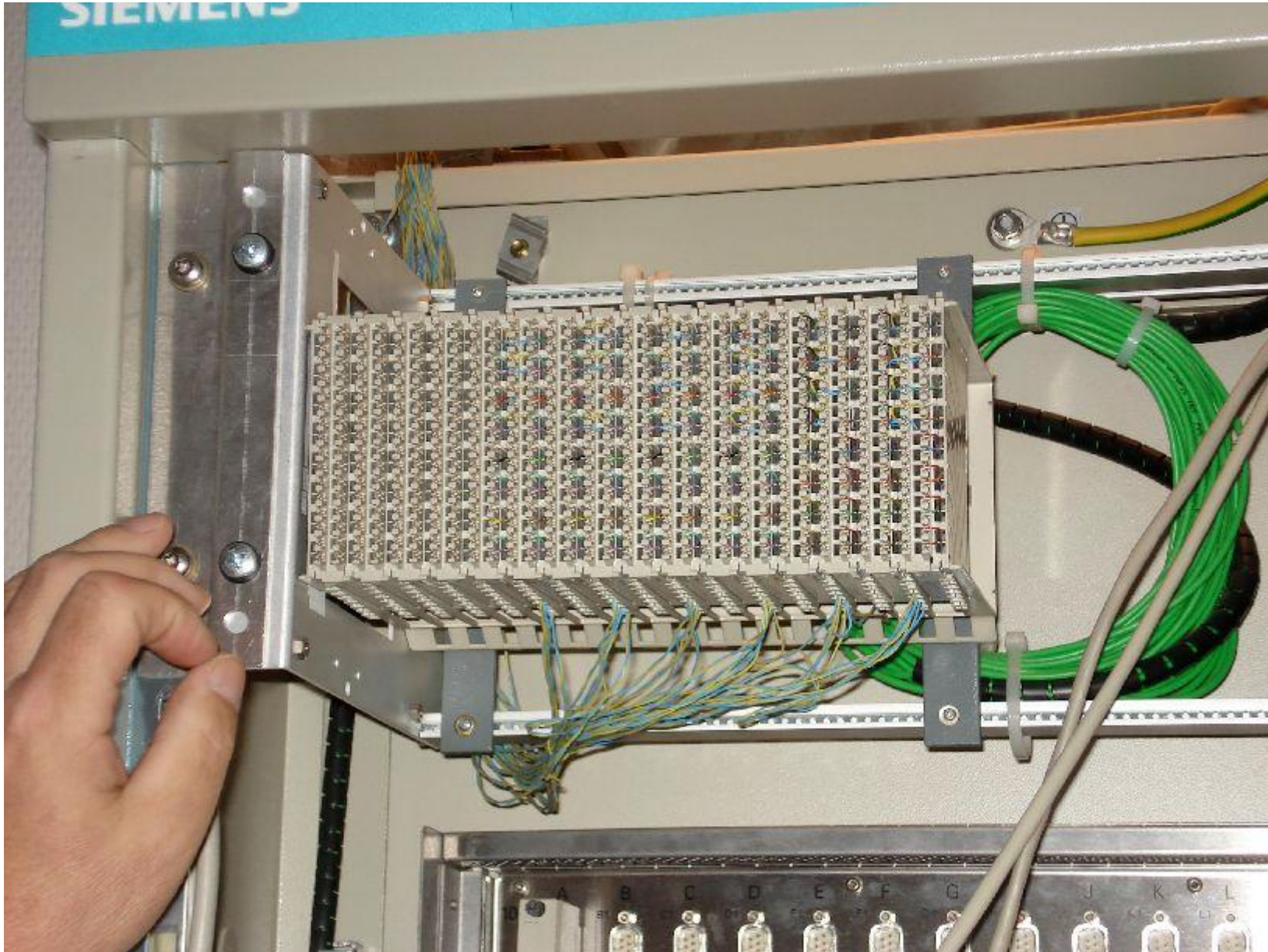


Modemkártyák



2. ISDN-es modemkártya, 32 db modemmel
3. PSTN-es modemkártya, 16 db modemmel
4. SDSL-es modemkártya
6. SHDSL-es modemkártya
9. Szélsávú illesztőkártya -- az IP hálózat felé. Ez itt ATM.

Rendező



DSLAM-ek együtt

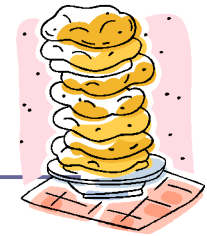


ADSL2 DSLAM

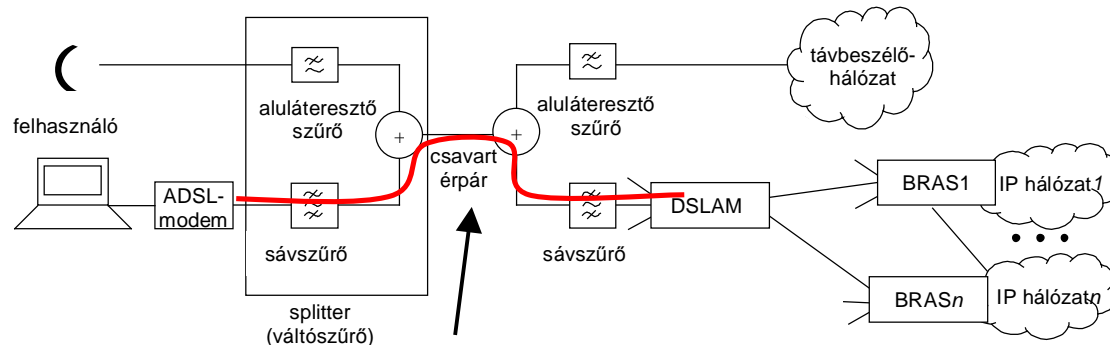


ATM helyett már Ethernet interfésszel

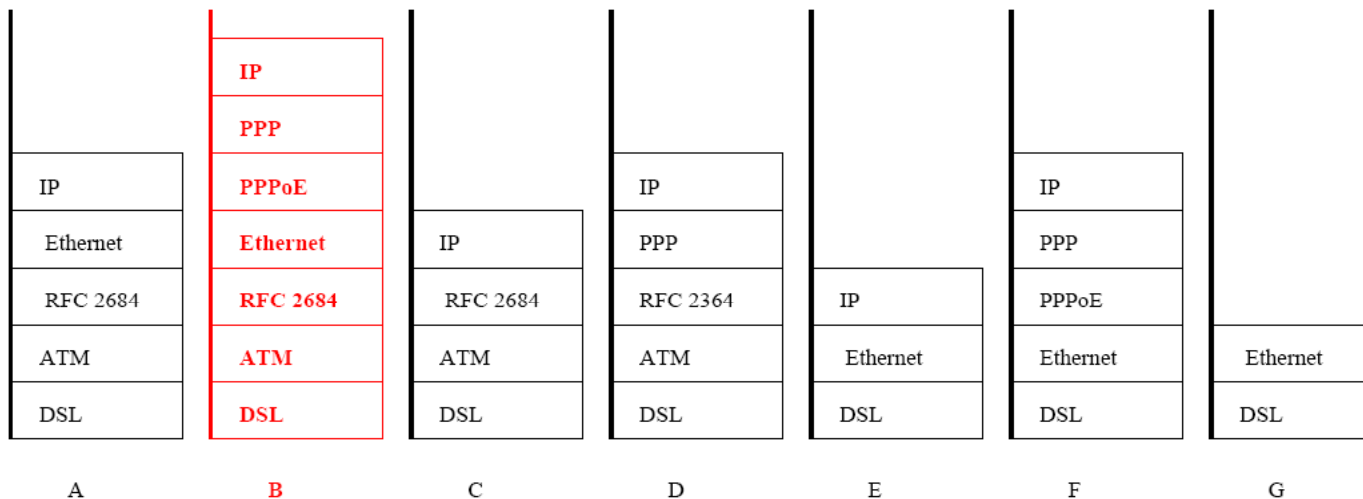
ADSL protokollépítmény



(Ez a dia nem vizsgaanyag. De persze érdekes...)



Különböző lehetőségek a protokollépítményre (protokol stack):



- p Magyarországon a B verzió az elterjedt
- p RFC2684: Multiprotocol Encapsulation over ATM Adaptation Layer 5, <http://www.ietf.org/rfc/rfc2684.txt>
- p PPP = Point-to-Point Protocol, <http://www.ietf.org/rfc/rfc1661.txt>
- p PPPoE = PPP over Ethernet, <http://www.ietf.org/rfc/rfc2516.txt>

ADSL2/2+

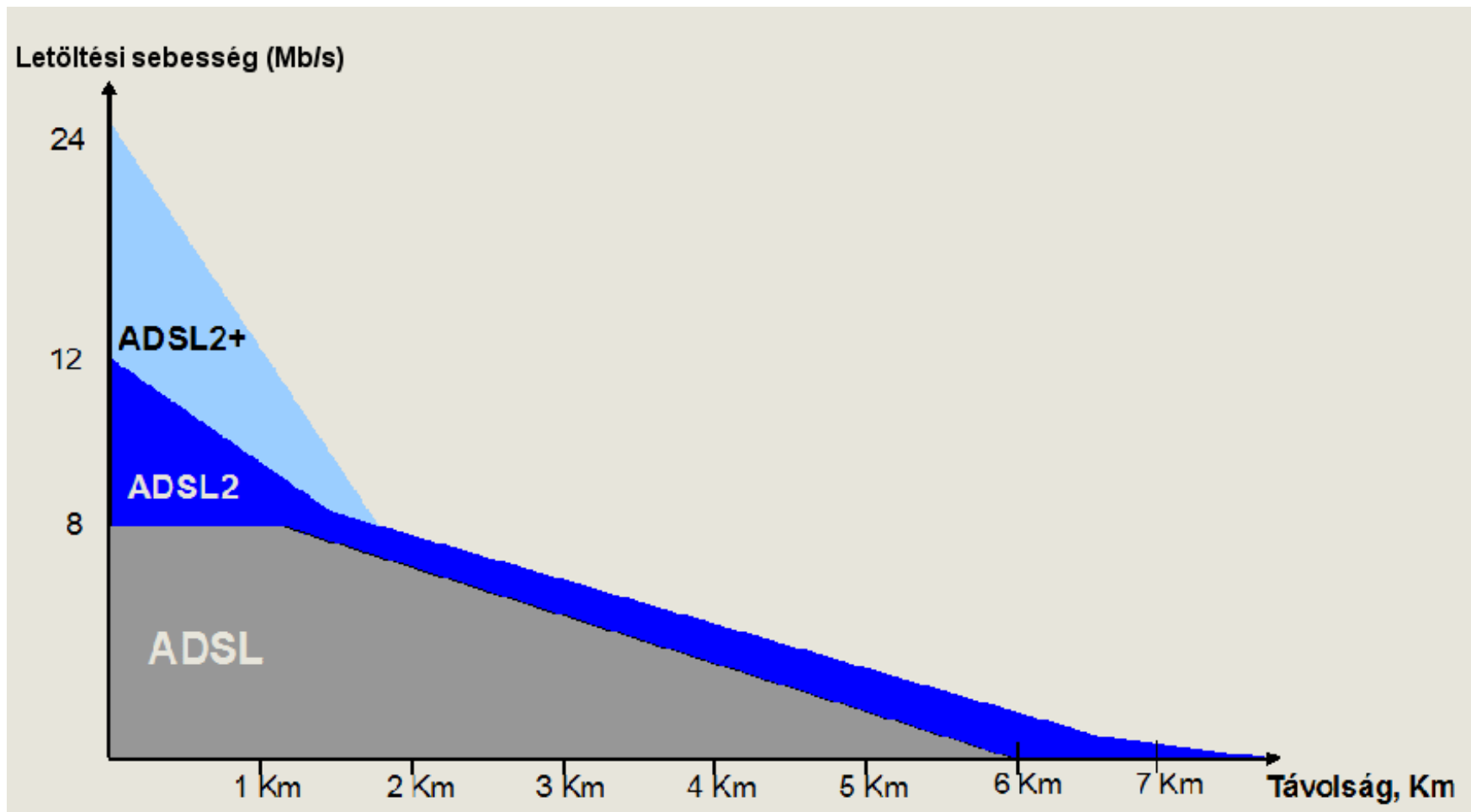
p ADSL2 (G.992.3)

- n jobb modulációs hatékonyság, letöltés max. 8-12 Mb/s
- n kb. 200 m-rel nagyobb hatótáv
- n átmenetileg a beszédcsatornát is használhatja
- n energiatakarékos üzem: figyelni, hogy van-e forgalom

p ADSL2+ (G.992.5)

- n a max. frekvencia 2,2 MHz-re bővül
- n a hangátvitelre, illetve az adatfeltöltésre használt frekvenciák nem változnak
- n a maximális letöltési sávszélesség 16-25 Mb/s-ra nő
- n 1,5 km-es távolságon belül

ADSL technológiák összehasonlítása





- p Ötlet ugyanaz: előfizetői hurok kihasználása
- p SHDSL: Symmetric High-speed DSL (G.991.2):
 - n 2,3 Mbit/s max. mindkét irányban
 - n max 3 km-ig
 - n beszédátvitel nincs
 - n viszonylag új DSL verzió (2001)
 - n inkább üzleti, mintsem lakossági felhasználóknak ajánlott
- p VDSL - Very high rate Digital Subscriber Line (G.993.1)
 - n 13 Mbps - 55 Mbps (le), 1-3 Mbps (fel)
 - n vagy 26-26 Mbps szimmetrikusan
 - n 300 - 1500 méter sodort rézpár, onnan optikai átvitel
- p VDSL2 (G.993.2)
 - n 100 Mbps mindkét irányba
 - n 30 MHz-es frekvenciatartomány
 - n DSLAM kompatibilis az ADSL modemekkel
- p xDSL: ezek együtt

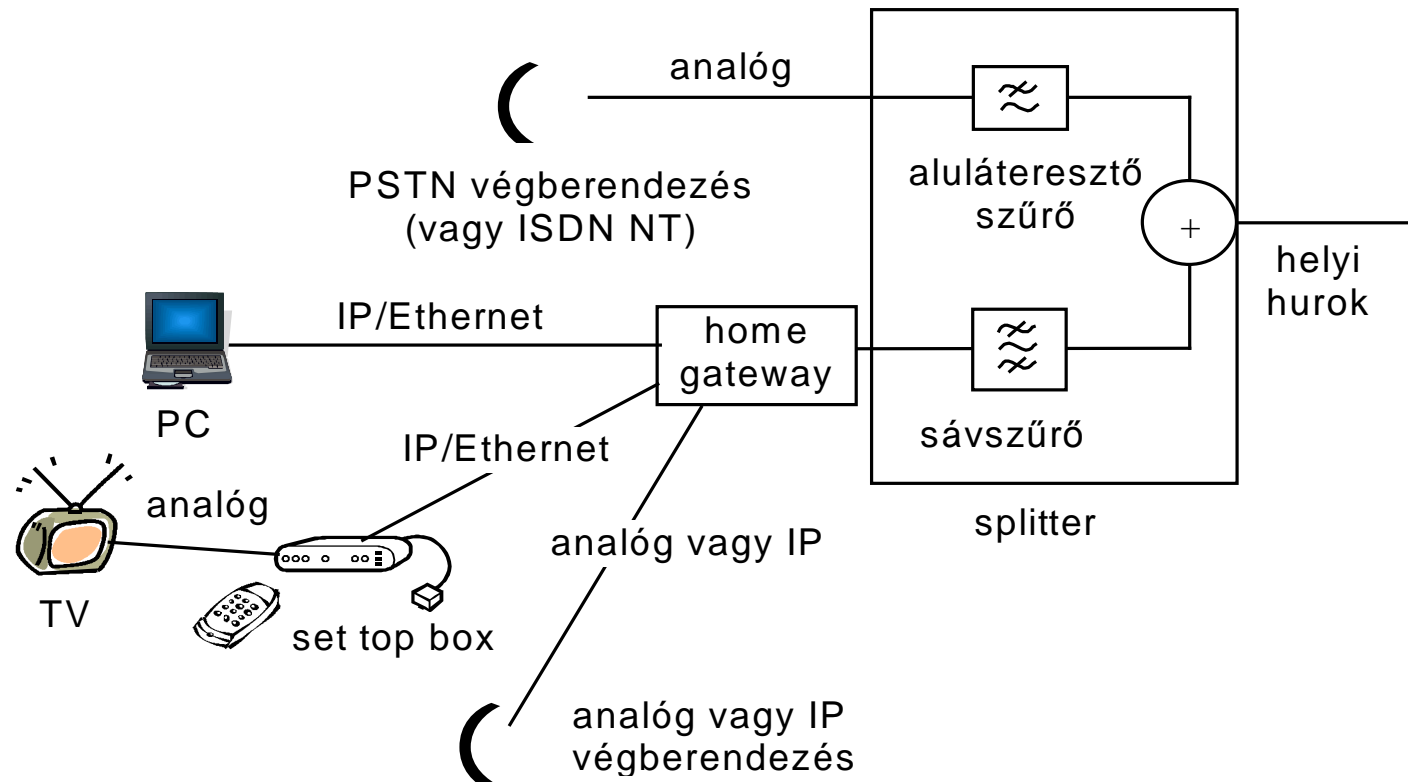
Triple play



p Triple play

- n marketing elnevezés egy IP szolgáltatásra mely magába foglalja a következő három szolgáltatást:
 - p Internet
 - § 5 Mb/s a cél legalább
 - p Televízió
 - § jellemzően legalább 3 TV csatorna egyidejű vétele háztartásonként
 - p Telefónia
 - § Voice over IP (VoIP, IP feletti beszédátvitel)
- n Inkább egy üzleti modell, mintsem egy technológiai szabvány
- n A hordozó közeg lehet pl.
 - p sodrott érpár/ADSL (telefontársaságok)
 - p koax kábel (kábel-TV társaságok)
 - p UTP/Ethernet (Internetszolgáltatók)
 - p üvegszál (a fentiek mind...)

Triple play ADSL-en



- p beszéd, videó prioritást élvez az adatforgalom felett
- p pl. külön-külön ATM VC mindhárom
- p home gateway: IP/PSTN átjáró is (ld. majd a VoIP-nál is)
- p extra szolgáltatások, pl:
 - n video-on-demand = virtuális videotéka
 - n igény szerinti sávszélesség hozzárendelés