

Capacitási kihívások a mikrohullámú gerinc- és elhordó-hálózatokban

ankó Krisztián



tartalomjegyzék

Technológia bemutatása

Tervezési megfontolások

Tesztelési protokollok

Értékelés, kihívások az üzemeltetés terén

Technológiák összehasonlítása

PDH:

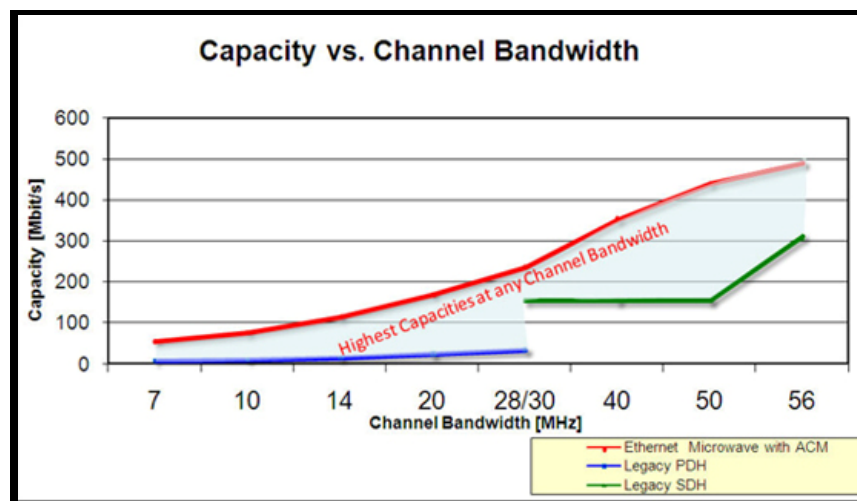
- $n \times 2\text{MB}$
- fix csatornakódolás
- csatornakihasználtság alacsony

SDH

- Min. STM-1 átvitel
- Nagy sávszélesség igény
- Alkalmazott QAM kódolás
- Kapacitásban nem rugalmas

Ethernet:

- Alkalmazott QAM kódolás, adaptív
- Változó sávszélesség igény
- Adatátvitelre optimalizált
- Változó kapacitás
- Nagyobb spektrális hatékonyság



tervezési paraméterek újragondolása

Igények

- Nagyobb sávszélesség igény a növekvő adatforgalom miatt
- Adatátvitelre optimalizált átvitel
- Új modulációs technológiák használata
- Számításigényes kódolás, moduláció

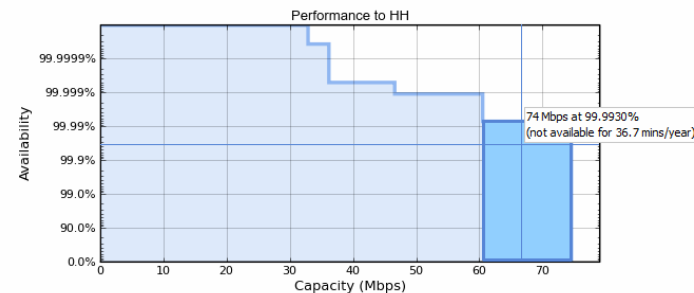
Performance to HH	
Predicted Receive Power :	-56 dBm ± 5 dB
Mean IP Predicted :	74.48 Mbps
Mean IP Required :	5.0 Mbps
% of Required IP :	1490 %
Min IP Required :	34.0 Mbps
Min IP Availability Required :	99.9900 %
Min IP Availability Predicted :	100.0000 %
E1/T1 Availability Predicted :	100.0000 %

Definiálandó paraméterek

- Minimum kapacitás meghatározása
- Szükséges rendelkezésre állás
- Link szimmetriája
- Esetleges PCM átviteli lehetőség

Megvalósítás:

- Adaptive Code Modulation
- Nincs fix linkkapacitás
- Változó sávszélesség a környezeti viszonyok függvényében



szeköttetések tesztelése

Országos hálózatok kialakításánál fontos, hogy képes legyen hosszú linkek kialakítására

- Nagy vevőérzékenység
- Diverziti kialakítás
- MIMO esetleges használata

Berendezések átviteli képességeinek vizsgálata

- Csomagmérettől függő kapacitás
- Késleltetés
- Jitter

Különböző szolgáltatások paramétereinek vizsgálata

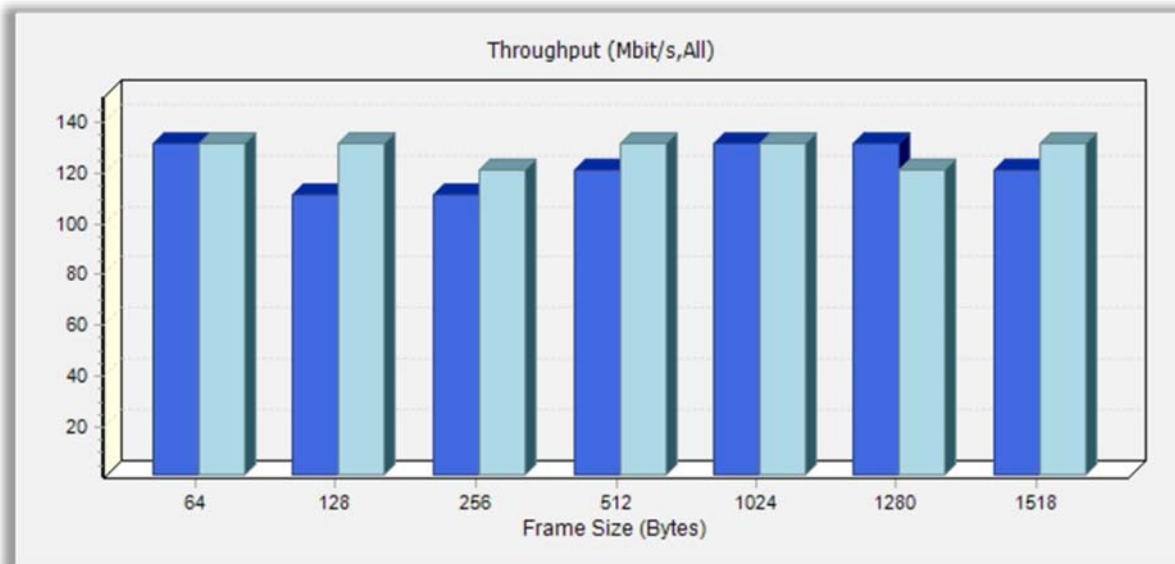
- Előre definiált QoS
- Videoátvitel
- Hangátvitel
- Adatátvitel

tesztelési eljárások I. RFC-2544

Szabványos teljesítmény teszt Ethernet alapú összeköttetések mérésére. Célja a link maximális átviteli sebességének mérése.

Mikrohullámú összeköttetések esetén a rádiós egység teljesítményét méri különböző csomagméretek esetén.

Különböző szolgáltatásokhoz a minőségi jellemzők nem mérhetők



tesztelési eljárások II. EtherSAM

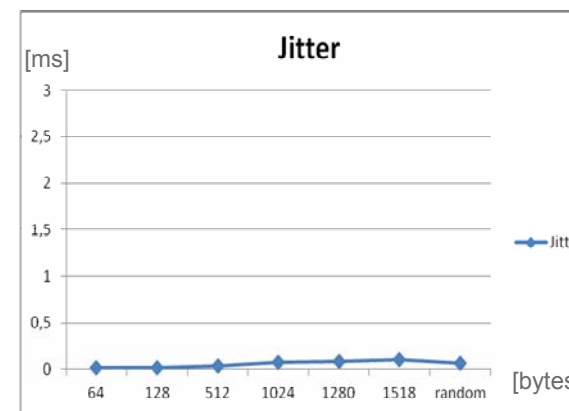
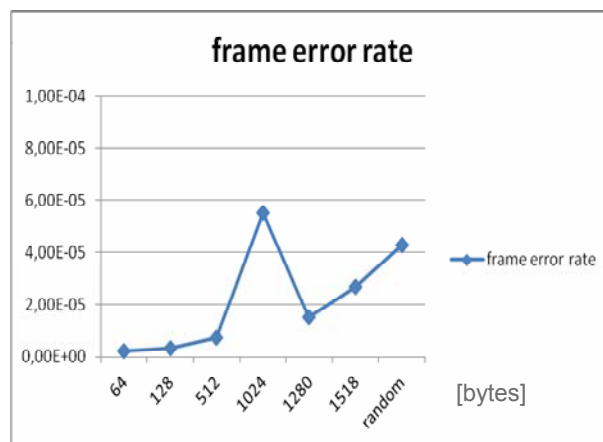
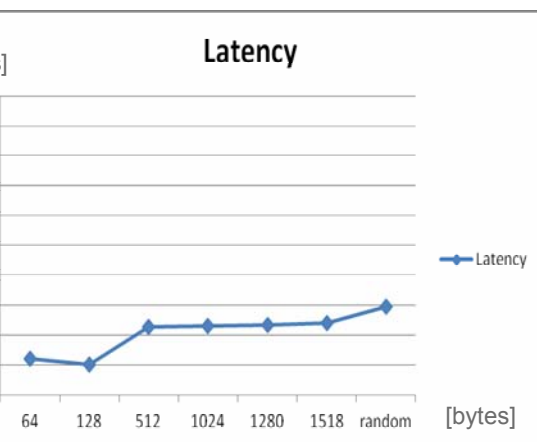
Link teljesítményének mérése lépcsőzetes terheléssel

Különböző szolgáltatások definiálhatók: adatátvitel, hang, video

Változtatható csomagméret, RFC-2544 csomagméretekkel tesztelve összehasonlítható eredmények

Példa aggregált forgalomra: 100 Mbit/s adat + 50 db hangcsatorna átvitele + 2 videojel átvitele

Mért jellemzők: Throughput, Jitter, Latency, Frame loss



üzemeltetési kérdések

Felügyelhetőség

Hibakeresés segítése pontos alarm-okkal

A biztonságos üzemeltethetőséghez fontos, hogy a berendezés mérésekkel segítse a hibakeresést és folyamatosan monitorozni lehessen a hálózat állapotát.

Tárolható mérések, különböző trendekkel előre jelezhető események és a kapacitásbővítések tervezhetősége

Gyors kiépíthetőség bevetések során

várt eredmények

A berendezés teljesítményét ne befolyásolja az adatfolyam csomagmérete

Aggregált forgalom esetén is a Latency megfeleljen a legkritikusabb alkalmazásnak

Hang és adathíváshoz a Jitter minél alacsonyabb értéke

A berendezés egyszerűen konfigurálható és felügyelhető legyen

Könnyű illeszthető meglévő üzemeltetési környezetbe

Könnyű integrálhatóság az adathálózatba, a routerbe nem szükséges egyéb egység ami a

mikrohullámú összeköttetéshez illeszti az adathálózatot, RJ-45 csatlakozás

Az átvitel titkosításának lehetősége

Emeltetési kihívások napjainkban

A kapacitás tervezésen túl fontos a jó átláthatóság tervezés is

Új építmények megjelenése a Fresnel-zónában

- Szélerőművek
- Napelemek, napkollektorok
- Hőtükros ablakok

Szabadsáv esetén konkurenciaharc, teljesítményháború

Gyorsan növekvő sáv szélesség igény

- Forgalmi irányítás tervezése előtérbe kerül
- Hálózati architektúra újragondolása

Üdvözlöm a figyelmüket!

Hankó Krisztián | rendszermérnök
Telefon +36 1 372 6406 | Mobil +36 30 267 7222
krisztian.hanko@kapsch.net

Kapsch CarrierCom Kft.
1047 Budapest
Kispesti út 77-79.
1043