

# Infokommunikációs rendszerek teljesítőképeségének vizsgálata

(4. előadás)

Dr. Lencse Gábor

**[lencse@sze.hu](mailto:lencse@sze.hu)**

[https://www.tilb.sze.hu/cgi-bin/tilb.cgi?0=m&1=targyak&2=NGD\\_MD096\\_1](https://www.tilb.sze.hu/cgi-bin/tilb.cgi?0=m&1=targyak&2=NGD_MD096_1)

# Miről lesz szó?

- Bevezető az RFC-kről
- Hálózati eszközök teljesítményének mérése
  - RFC 2544 és RFC 5180
- IPv6 áttérési technológiák teljesítményének mérése
  - RFC 8219 alapján, külön diasor (angolul)
- Esettanulmány: három DNS64 implementáció teljesítményének mérése
  - Külön diasor (magyarul)

# Mik azok az RFC-k?

- RFC: Request For Comments
  - Hálózati protokollok, alkalmazások, vizsgálati módszerek leírásának elsődleges forrásai
  - Sorszámmal azonosítottak
  - Az IETF (Internet Engineering Task Force) hozza létre őket egy hosszú folyamat során
    - Érdeklődőknek részletesen:  
<https://www.ietf.org/standards/process/>

# RFC-k fajtái

- Standards Track:
  - Régi: három fázis
    - Proposed Standard --> Draft Standard --> Standard
    - Túl sok volt, mentek végig
  - Új: csak két fázis (RFC 6140)
    - Proposed Standard --> Internet Standard
- Van még: Informational, Experimental
  - Például a Benchmarking Working Group csak Informational RFC-eket készít
  - És vannak április 1-i dátummal is 😊

# Az RFC-k születése

- Valaki kitalál valamit, és ír egy egyéni Internet Draftot (individual I-D)
  - Megfelelő szerkezetben, stílusban, formátumban
  - Feltölti: <https://datatracker.ietf.org/submit/>
  - A neve így néz ki:
    - **draft-author-intendedwg-some-words-00**
  - Elküldi a szándékolt munkacsoport levelező listájára
    - Ha érdekel valakit, reagál. 😊
    - Ha érdektelenségbe fullad, akkor a draft elhal 😞
      - Formálisan 6 hónapig érvényes, lehet új verziót készíteni, stb.

# Az RFC-k születése

- Évente háromszor van IETF meeting
  - Valamely munkacsoport vezetőjének (WG chair) előzetes engedélye alapján előadásra kerülhet a draft
  - Reakciók helyben és a munkacsoport levelező listáján
  - Ha egyszer a munkacsoport befogadja (adoption), akkor már WG draft, és a neve így néz ki:
    - **draft-ietf-wgname-some-words-00**
    - A 00-s verziót egy WG chair hagyja jóvá
  - Ha a munkacsoport lényegében egyetért (rough consensus), akkor WGLC (WG Last Call)
    - Lehet többször is. ;-)

# Az RFC-k születése

- Ezután még további reviewk következnek
  - Még itt is újabb verziók szoktak születni kis módosításokkal
  - Amikor végre minden kész: RFC számot kap, és többé lényegében nem változik
    - Hibajegyzéke keletkezhet. ;-)
    - Elavulhat (obsolated by), kiegészíthetik (updated by)
  - HTML forrásban érdemes nézni, ott megvan, ha *obsolated* vagy *updated*, esetleg *errata exists*

# Tapasztalat

- Három példa
  - Marius Georgescu 2015-ben meghívott:
    - <https://tools.ietf.org/html/draft-ietf-bmwg-ipv6-tran-tech-benchmarking-00>
    - 2017-ben RFC 8219
  - Idegenként megpróbáltuk 2017-ben
    - <https://tools.ietf.org/html/draft-lencse-tsvwg-mpt-00>
  - v6ops lev. listán előkészítő munka után 2018-ban
    - <https://tools.ietf.org/html/draft-lmhp-v6ops-transition-comparison-00>
    - Egy új társszerző, hosszú munka lehet...



# Tanulság

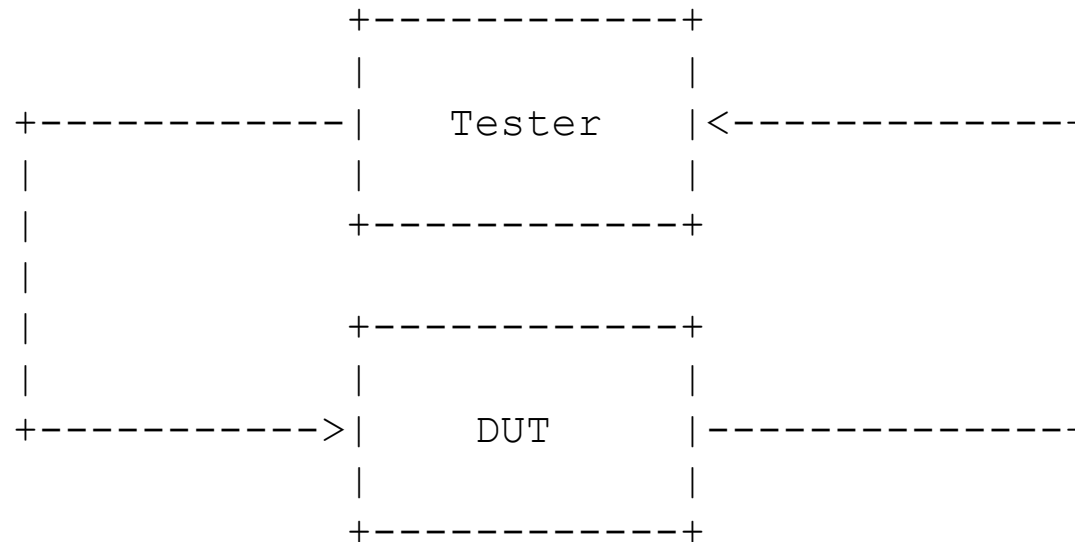
- Egy RFC létrehozása sok munka és sok idő (évek)
  - Egyéni I-D-ből nem könnyen lesz elfogadott RFC
    - Főleg, ha valaki idegenként érkezik a munkacsoportba
  - Ha egyszer a munkacsoport befogadta, akkor már jelentősen jobb az esélyek
    - Kulcs, hogy a WG prominens emberei hogyan reagálnak
    - Érdemes
      - A munkacsoportban megbecsült tagokkal együtt írni
      - A munkacsoportban aktívnak lenni, másokéhoz is építő módon hozzászólni
      - A megfelelő időben tesztelni, hogy van-e értelme...

# RFC 2544

- Cél: hálózati eszközök teljesítményének mérése objektív módon
  - A trükközés kizárására definiálja a mérési módszer legfontosabb jellemzőit
    - Mérési összeállítás
    - Vizsgált eszköz (DUT: Device Under Test) beállításai
      - Nem optimalizálható az éppen adott vizsgálatra! 😊
    - Keret formátum, keret méretek
      - Például Ethernetnél: 64, 128, 256, 512, 1024, 1280, 1518
    - Mérés időtartama (min. 60s)
    - ... (és még számos más jellemzőt is)

# Mérési összeállítás

- Háromféle összeállítást definiáltak
  - Ha nincs ok eltérésre, akkor az elsőt használjuk



- Bár a nyilak egyirányúak, a forgalom kétirányú

# Átbocsátó képesség mérése

- **DEFINÍCIÓ: Átbocsátó képesség (Througput)**
  - Az a maximális frame rate, amely mellett egyetlen keret sem veszik el.
- **Mérési eljárás**
  - A Tester adott ideig (min 60s), másodpercenkénti meghatározott számú keretet küld a vizsgált eszköznek (DUT), és ellenőrzi a visszaérkezéseket
    - Ha a folyamat veszteségmentes, a frame rate-et növeli
    - Veszteség esetén a frame rate-et csökkenti
  - A gyakorlatban célszerű bináris keresést használni
    - Lehetnek lineáris lépések, lehet határokat „súgni” is.

# Késletetés mérése

- Mérési eljárás (Latency)
  - A Througput mérés szerinti frame rate-en történik
  - Egy legalább 120s hosszú keretfolyamban 60s után megjelölnek egy keretet
  - „A” időbélyeg: amikor a megjelölt keretet teljesen elküldte a Tester
  - „B” időbélyeg: amikor a megjelölt keretet teljesen vette a Tester
  - Késletetés:  $B-A$
  - A mérést legalább 20-szor el kell végezni, és az eredmény a mért értékek átlaga

# Csomagvesztés mérése

- Mérési eljárás (Frame Loss Rate)
  - Indulás: az adott közeg maximális frame rate-je
  - Csökkentés fix lépésekkel (max. a fenti 10%-a)
  - Csomagvesztés mérése az adott frame rate mellett
    - Az elküldött keretek hány %-a veszett el?
  - Megállás, ha egymás után kétszer nem volt vesztés

# További definiált mérések

- Folyamatos burst hossza (Back-to-back frames)
  - Milyen hosszán bírja teljes sebességgel?
- Helyreállási idő (System recovery)
  - Túlterhelés után mennyi idő múlva szűnik meg a csomagvesztés?
- Reset
  - Hardver/szoftver reset (vagy tápellvétel) mennyi idejű kiesést okoz?

# RFC 2544 kontra RFC 5180

- Az RFC 2544 elvileg IP verzió független
  - De IPv4-re koncentrál, pl. IP-címek: 192.18.0.0/15
  - A kora látszik az átviteli közegekből, max frame rate-ekből
- Az RFC 5810 egy „frissítés”
  - Elvileg IPv6 specifikus dolgokra koncentrál
    - Például IP-címek: 2001:2::/48 tartományból
  - Technológiai frissítés: újabb átviteli közegek, sebességek
  - Az IPv6 áttérési technológiákat kizárja a tárgyköréből