communication networks laboratory

ELTE EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM

SZOLGÁLTATÁS MINŐSÉG JAVÍTÁSA SZÁMÍTÓGÉPES HÁLÓZATOKBAN

GOMBOS GERGŐ

NATIONAL RESEARCH, DEVELOPMENT AND INNOVATION OFFICE HUNGARY

PROGRAM FINANCED FROM THE NRDI FUND

Tevékenységek 2021. jún - 2022.jan.

1. **"DeepQoS: Core-Stateless Hierarchical QoS in Programmable Switches"**
   - IEEE Transactions on Network and Service Management (**Q1**)
   - Beküldve 2. körre
   - Várható megjelenés: 2022 március
   - Laki Sándor
2. **"Flow Fairness with Core-Stateless Resource Sharing in Arbitrary Topology"**
   - IEEE Transactions on Networking (**Q1**)
   - 7 hónap utan kaptunk reviewt
   - Januárban be lesz küldve 2. körre
   - Sok módosítás kértek
   - Újdonságok: **forrás visszafojtás PPV-vel**, újra mérések, stb.
   - Laki Sándor, Tóthmérész Lilla, Király Tamás

National Research, Development and Innovation Office Hungary
PROGRAM FINANCED FROM THE NRDI FUND

Tevékenységek 2021. jún - 2022.jan.

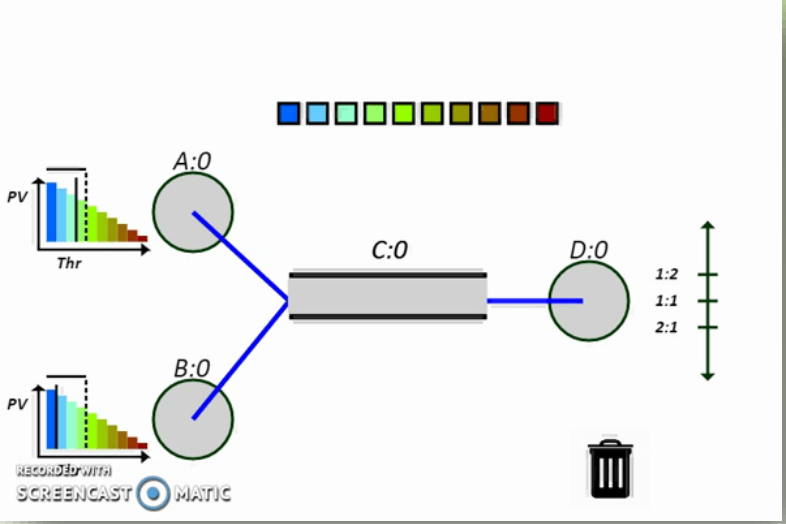
3. **"Active Queue Management on the Tofino programmable switch: The (Dual)PI2 case"**
   - IEEE International Conference on Communications
   - Értesítés: 2022 jan. 18.
   - Laki Sándor
4. **Ericsson belső demó**
   - 100Gbps sávszélességre hangolt PPV
   - P4 marker hasznalatával
   - publikációs cél: NSDI konferencia
   - Laki Sándor
5. **PPV hálózati megosztása**
   - Laki Sándor, Tóthmérész Lilla, Király Tamás
6. **M-tree index újrakezdése**
   - cél: februári publikálás
   - Szalai-Gindl János

+. **Digitális Örökség Nemzeti Laboratórium (DH-lab)**

National Research, Development and Innovation Office
Hungary
PROGRAM FINANCED FROM THE NRDI FUND

Emlékeztető: PPV alapú Core-Stateless Resource Sharing Control

- PPV egy Core-Stateless Erőforrás Megosztási keretrendszer
- Csomagszínezés a hálózat szélén
  - minden flow a saját policy-ja alapján színezi a csomagot
- AQM
  - csak a csomag értéke alapján dönt
  - nincs információ
    - policy-ról
    - flow-ról
  - gyors, egyszerű implementáció



Tutorial video @ ppv.elte.hu

National Research, Development and Innovation Office Hungary
PROGRAM FINANCED FROM THE NRDI FUND

Ericsson Demo - 100Gbps PPV

National Research, Development and Innovation Office
Hungary

PROGRAM FINANCED FROM THE NRDI FUND

Nagy sebességű hálózati forgalom kiszolgálásának kihívásai

Csomagszinezés P4 Tofino-n

- Korábbi eredmény
  - P4 Tofino-n scheduler ami képes Hierarchikus QoS biztostani
  - A Csomagszinezés viszont külön gépen futott.
- Probléma
  - Külön fenntartani egy gépet, csak azért hogy színezze a csomagokat, költséges
  - Nagy sebességnél különböző limitációk előjöhetnek
  - Szinezés számításigényes

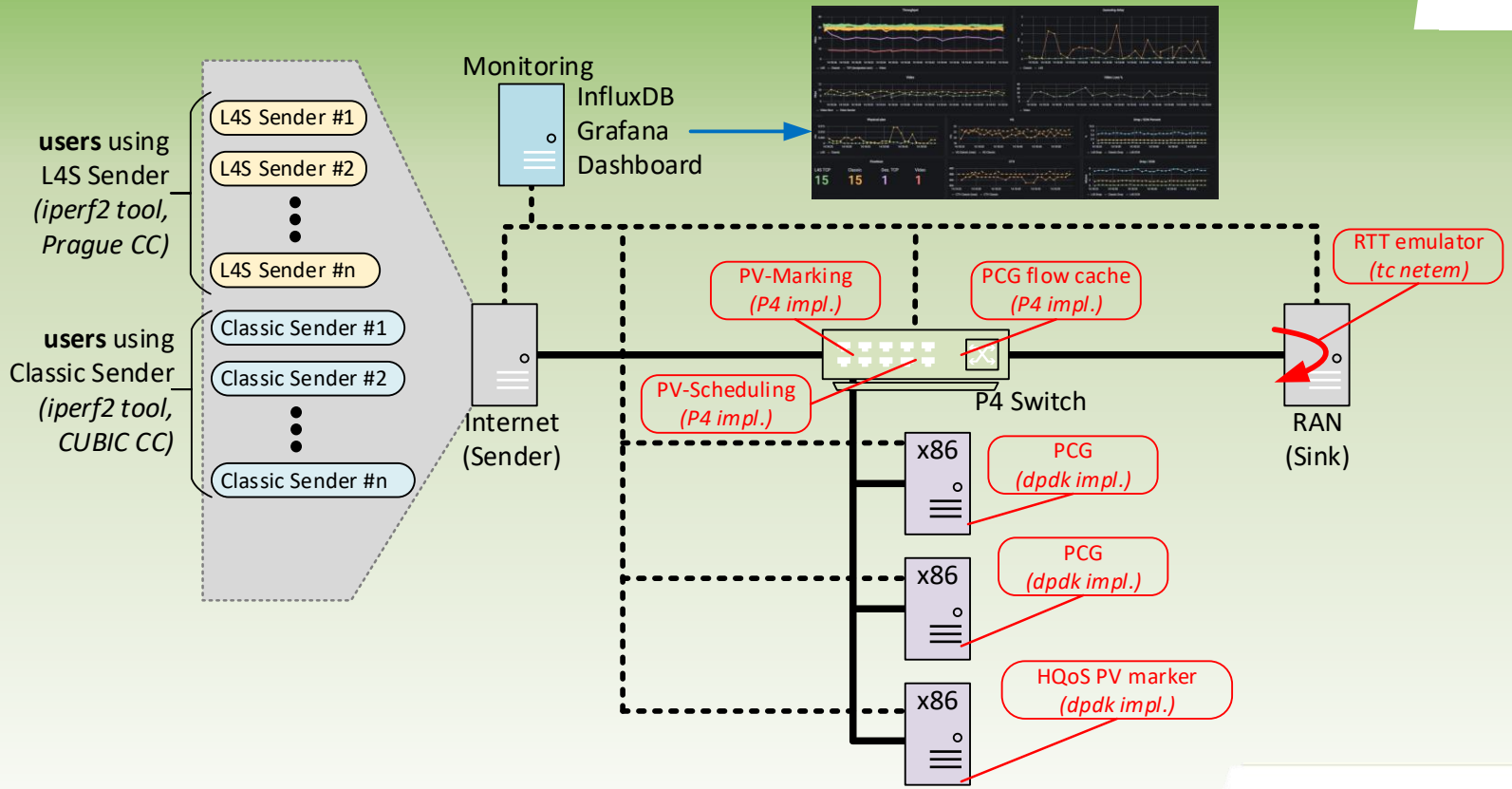
100 Gbps kihívások

- Kis bufferek
  - Porgramozható HW-k adatközpontra lettek kitalálva
    - kis válaszidejű forgalom bufferei
- Forgalom generálás
  - 3000 TCP flow 30 Mbps sebességgel
  - CPU limitációk

National Research, Development and Innovation Office Hungary

PROGRAM FINANCED FROM THE NRDI FUND

Testbed



National Research, Development and Innovation Office
Hungary
PROGRAM FINANCED FROM THE NRDI FUND

General / ER Day Demo 2021

now-12s to now-2s | 1s

Throughput

PP FlowNum

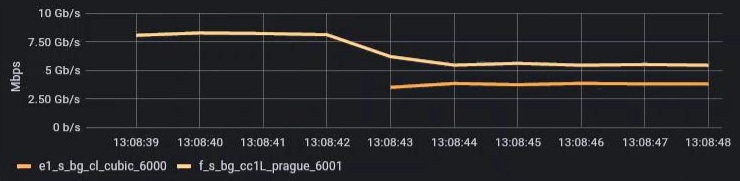
pp_e1_s_bg_cl_cubic_6000

10

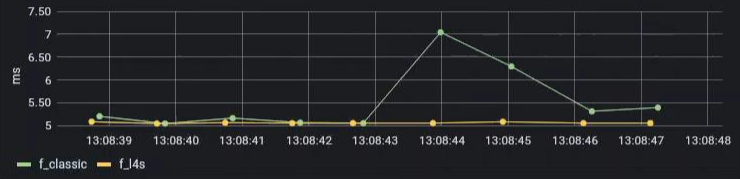
pp_f_s_bg_cc1L_prague_6001

10

Throughput



Ping delay

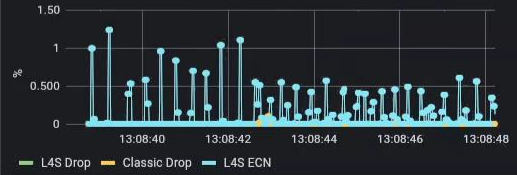


TM Drop

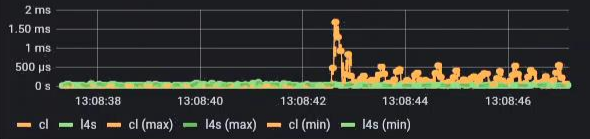
VQ

P

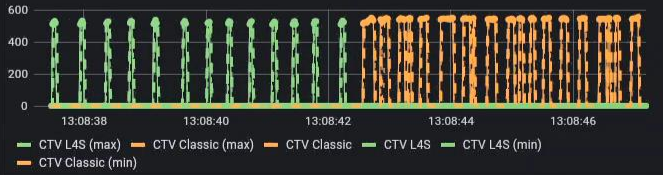
Drop / ECN Percent



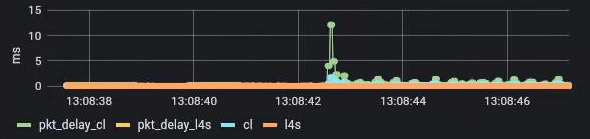
PQ



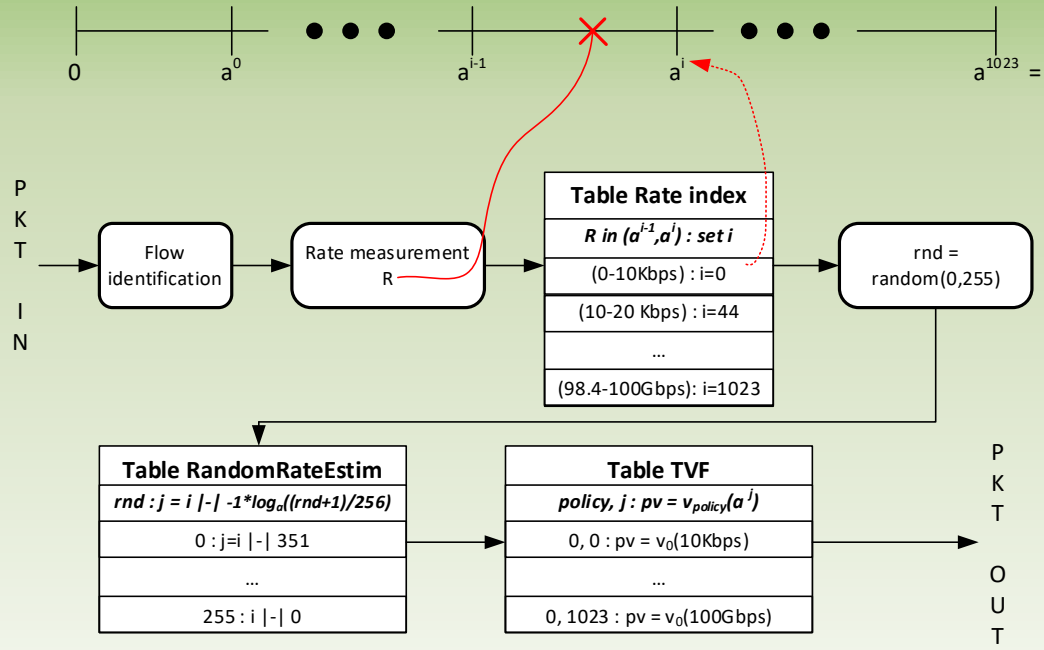
CTV



Delay in switch TM



Csomagszínezés P4 Tofino-n



- 1 marker színezi a felhasználó forgalmát
  - Logaritmikus táblák a számítások gyorsítására
    - Véletlen küldési ráta generálás
      - csak 2 alapú tartományú random
      - nincs osztás, logartimus a Tofinoban
    - Csomagérték a küldési ráta alapján

National Research, Development and Innovation Office Hungary
PROGRAM FINANCED FROM THE NRDI FUND

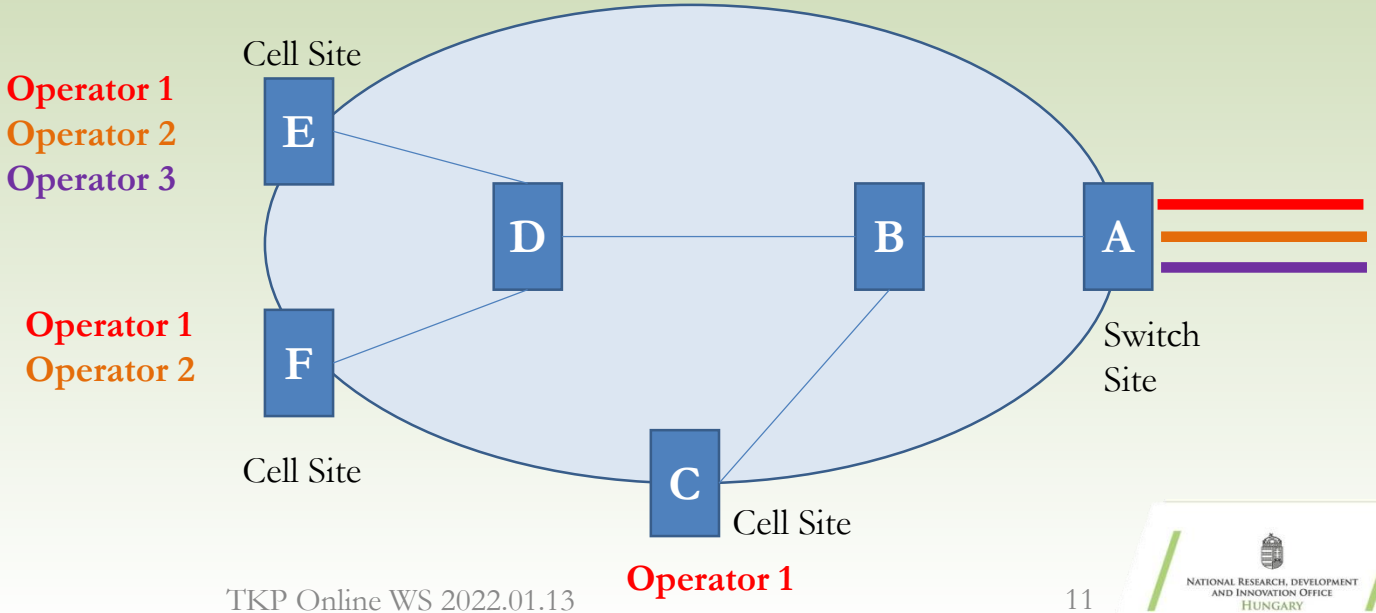
Hálózati megosztás

NATIONAL RESEARCH, DEVELOPMENT AND INNOVATION OFFICE
HUNGARY

PROGRAM FINANCED FROM THE NRDI FUND

Hálózati megosztás

Operator 1 = VLAN 100 -> weight 40%
Operator 2 = VLAN 200 -> weight 30%
Operator 3 = VLAN 300 -> weight 30%



National Research, Development and Innovation Office Hungary
PROGRAM FINANCED FROM THE NRDI FUND

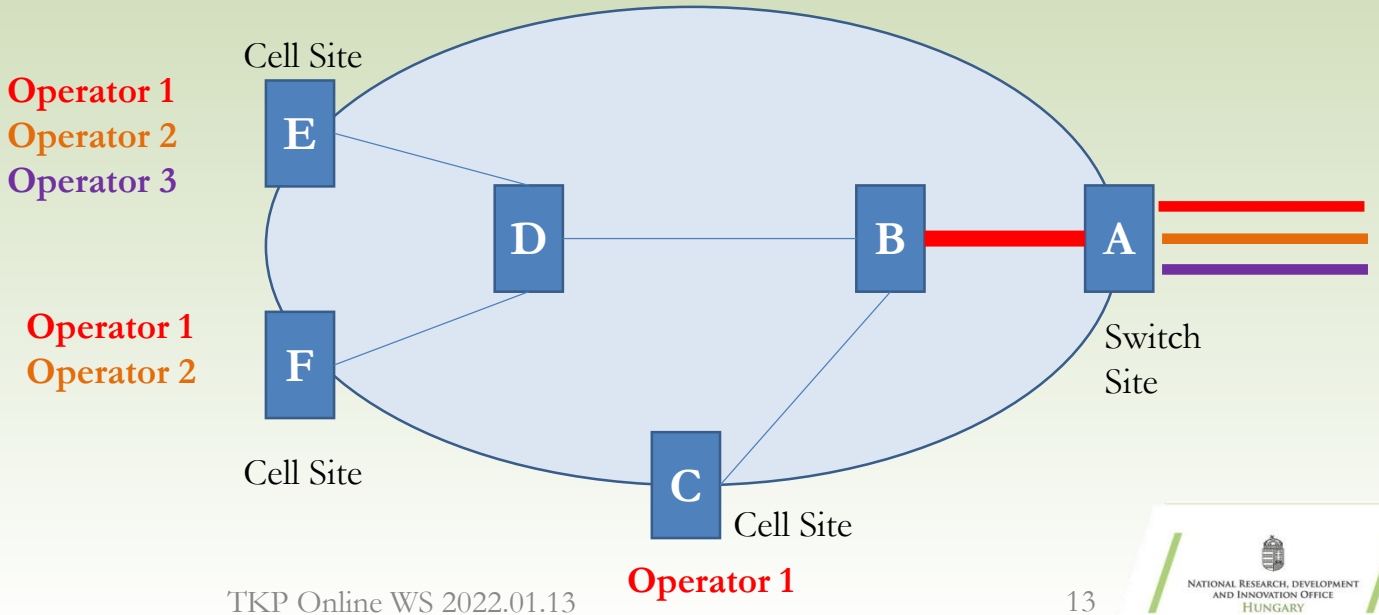
Felmerülő kérdések

1. Hogyan definiáljuk a sávszellesség elosztást a bottleneckek alapján?
2. Mi történik ha változik a bottleneck?
3. Mi történik ha PPV-t is adunk ehhez, amivel Policyket is bevezetünk?
4. Mi történik ha új szolgáltatók csatlakoznak?

National Research, Development and Innovation Office Hungary
PROGRAM FINANCED FROM THE NRDI FUND

Scenario 1: egy bottleneck az összes flownak

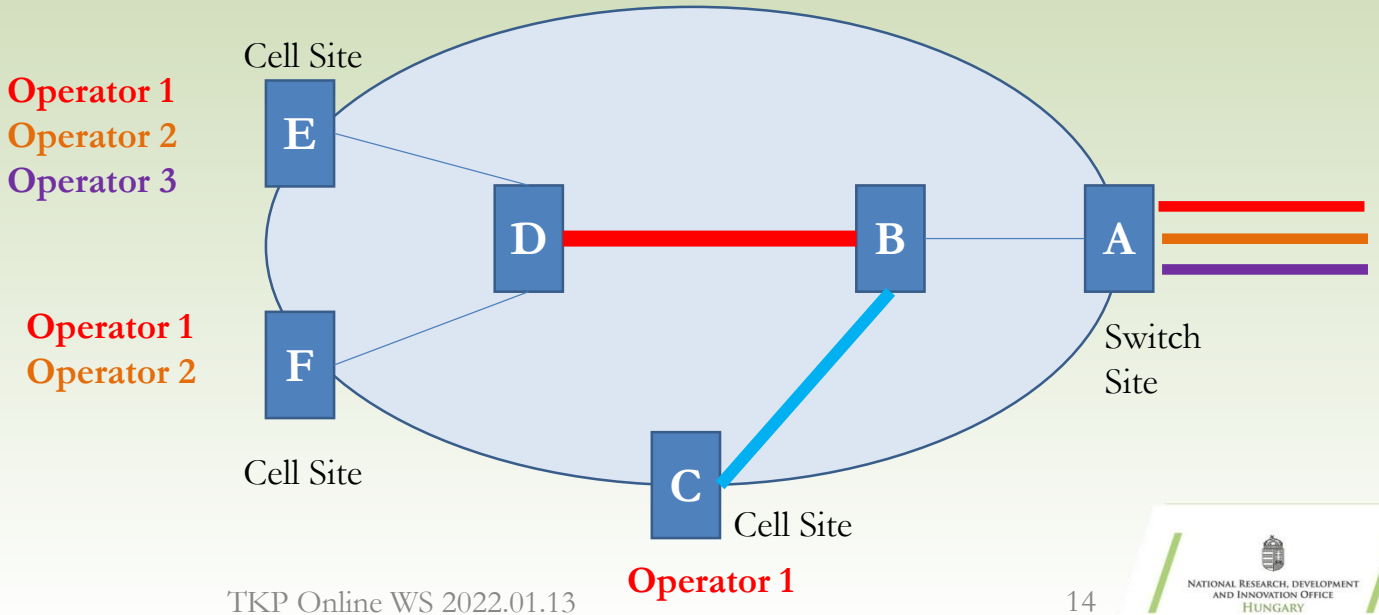
helyes allokáció: osszuk meg A-B linket a fizetések alapján



National Research, Development and Innovation Office Hungary
PROGRAM FINANCED FROM THE NRDI FUND

Scenario 2.1: Több útvonal, amin ütközés van

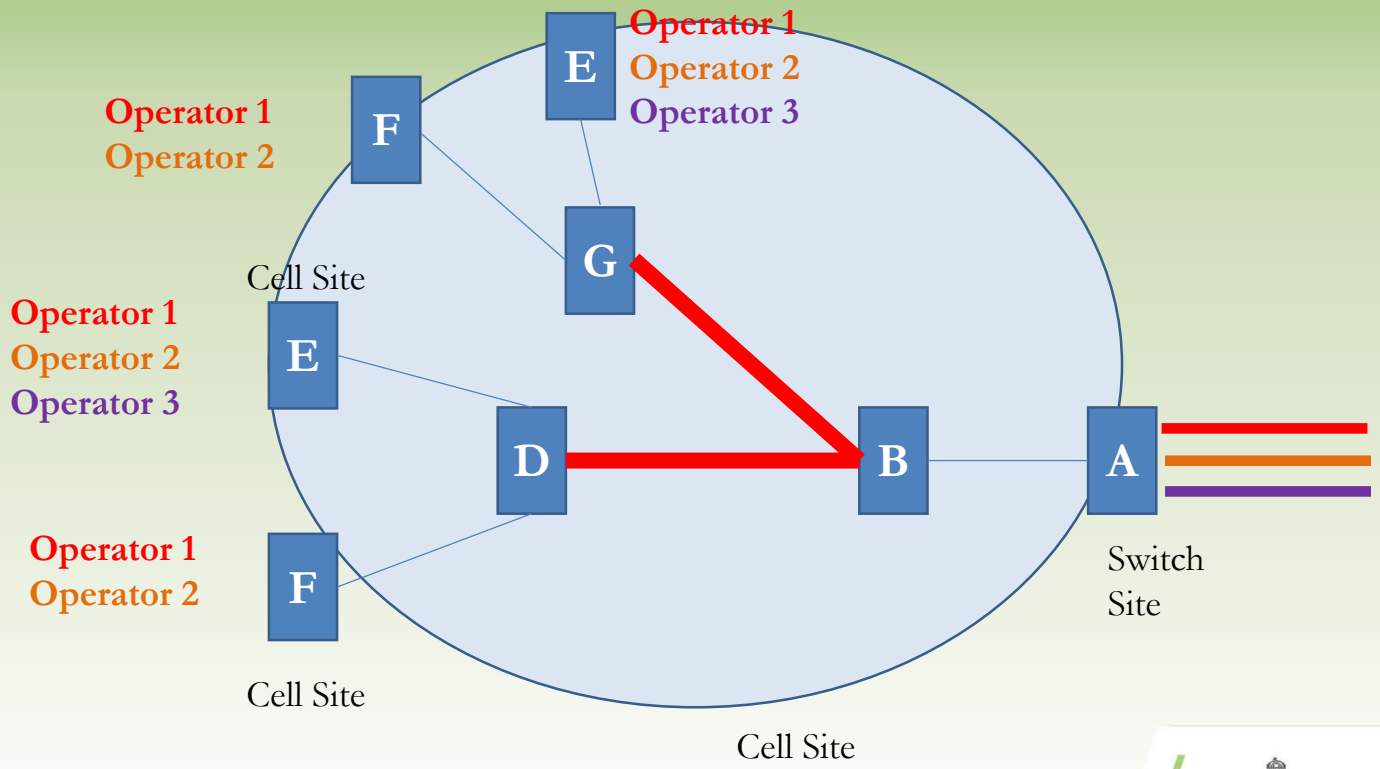
Mennyi legyen az operátor 1 sebessége a BC linken, hogy megtartsa az arányt?



National Research, Development and Innovation Office Hungary
PROGRAM FINANCED FROM THE NRDI FUND

Scenario 2.2: több bottleneck

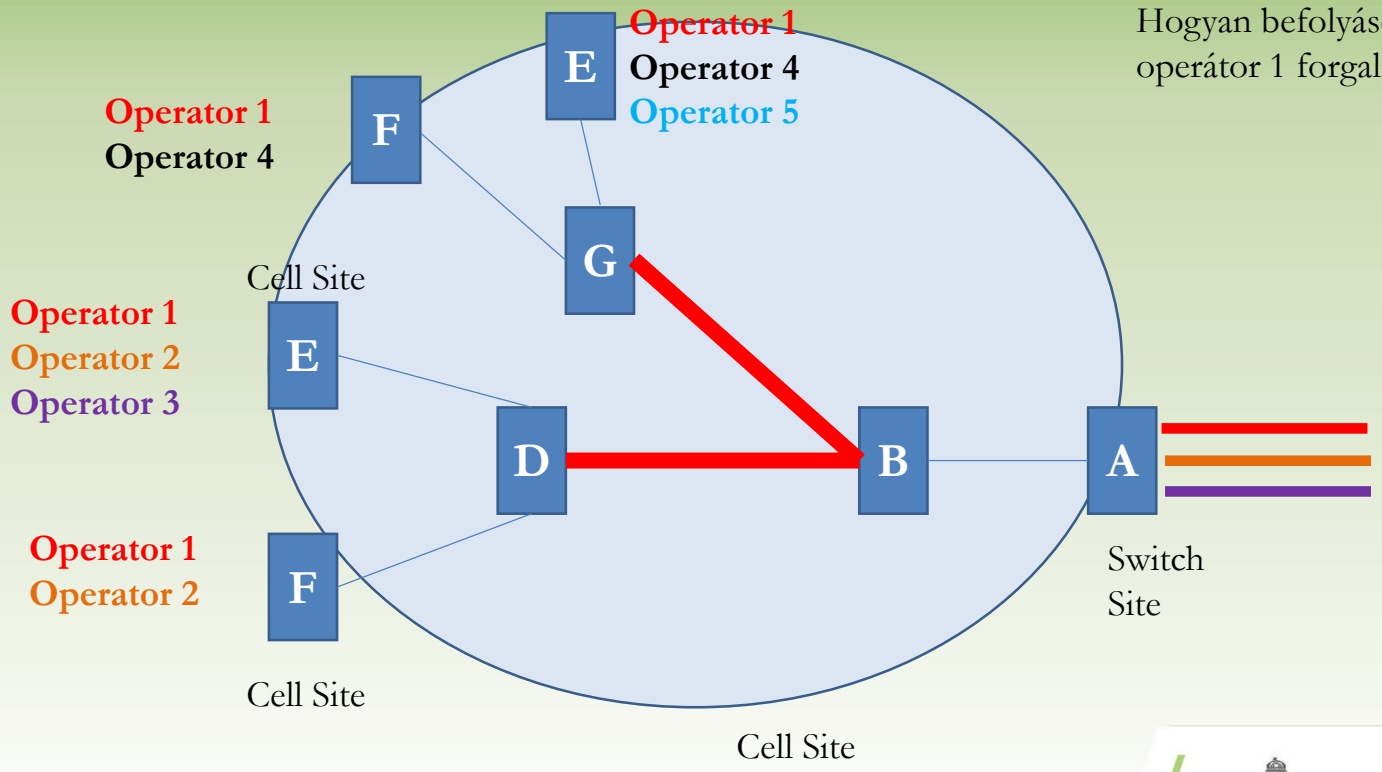
Hogyan befolyásolja BG link operátor 1 forgalmát a BD linken?



National Research, Development and Innovation Office Hungary
PROGRAM FINANCED FROM THE NRDI FUND

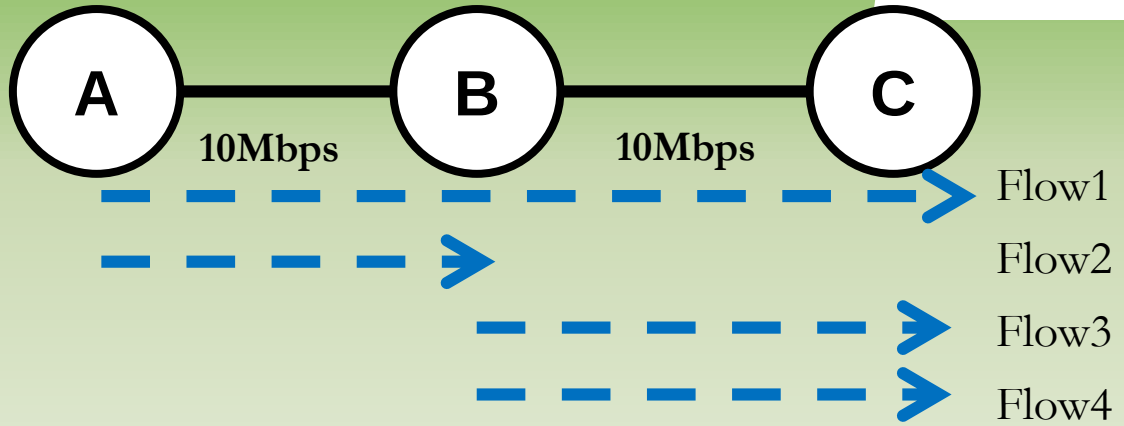
Scenario 2.3: több bottleneck, több operator

Hogyan befolyásolja BG link operátor 1 forgalmát a BD linken?



National Research, Development and Innovation Office Hungary
PROGRAM FINANCED FROM THE NRDI FUND

Forrás visszafojtás PPV-vel



Probléma:

- Feleslegesen küldünk csomagokat korábbi linken, ha úgy is el lesz dobva
- Ezt a linket emiatt nem tudja más használni

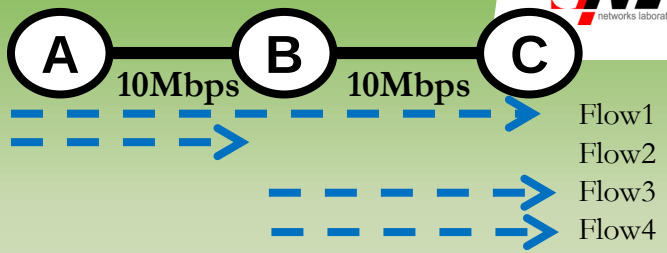
Megoldás:

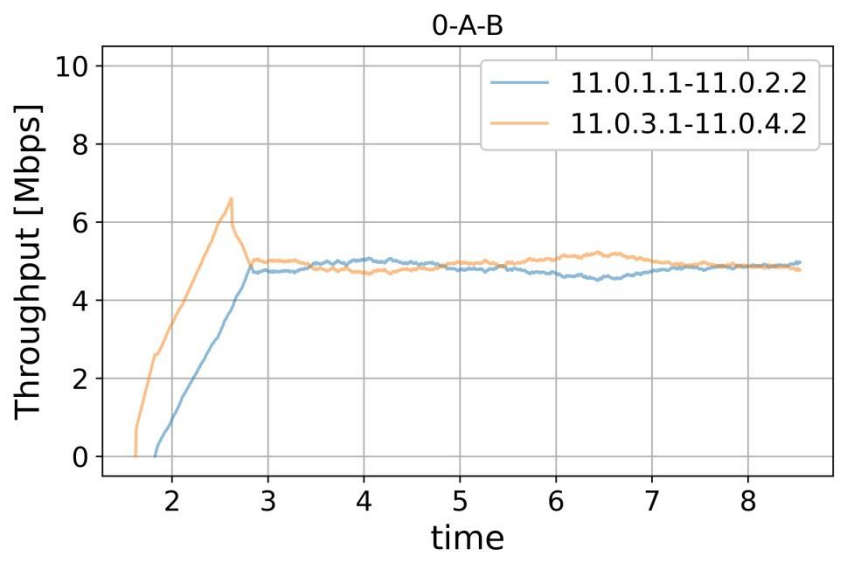
- A forrásnál korlátozzuk a küldést

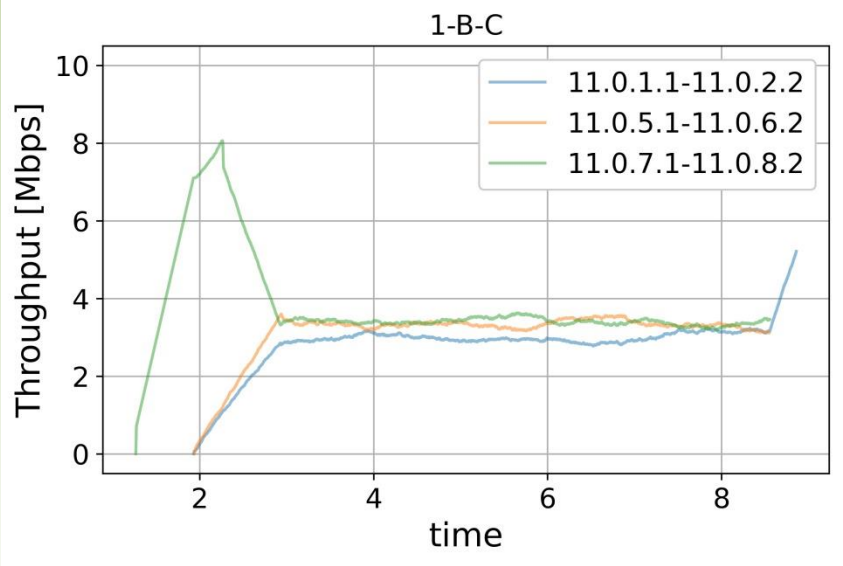
- Minden flow UDP
- Minden flownak saját marker
- Mindegyik 10Mbps küld

National Research, Development and Innovation Office Hungary
PROGRAM FINANCED FROM THE NRDI FUND

Forrás visszafojtás PPV-vel - Nincs fojtás

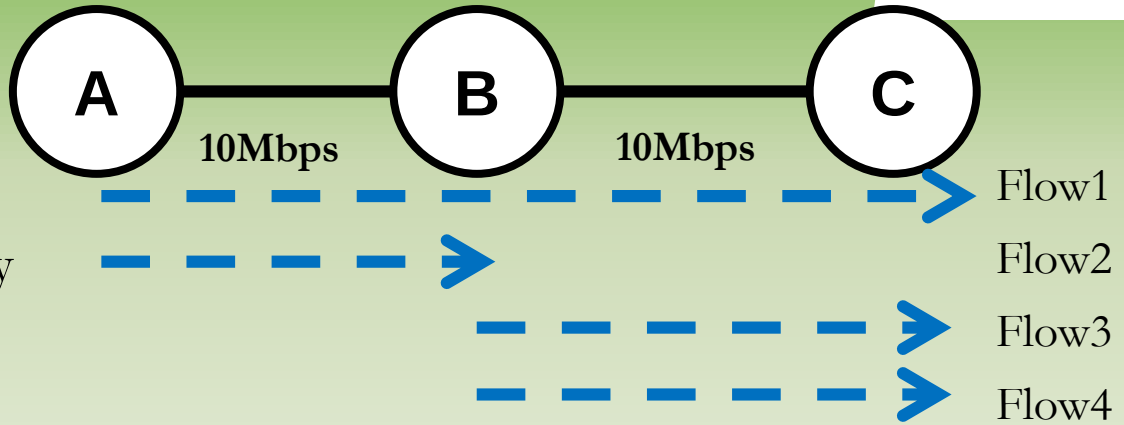






National Research, Development and Innovation Office Hungary
PROGRAM FINANCED FROM THE NRDI FUND

Forrás visszafojtás PPV-vel



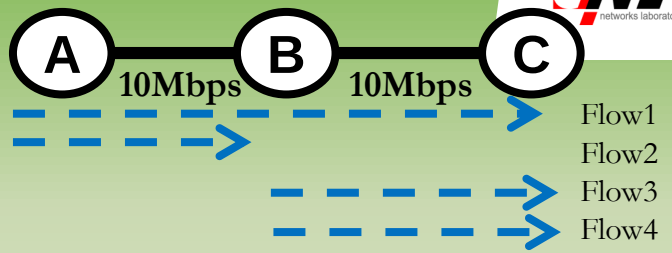
Algoritmus:

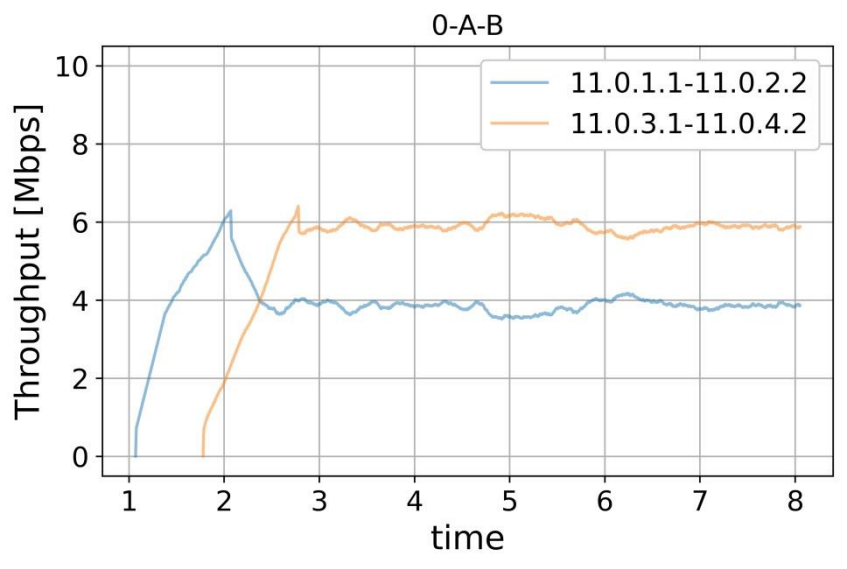
- A markernak is legyen egy CTV-je, ami alatt nem küldi ki a csomagokat
- A marker jelölje meg a csomagokat a saját elérésével
- Ha a csomag eldobódik, akkor üzenjünk a markernak, hogy mi a CTV

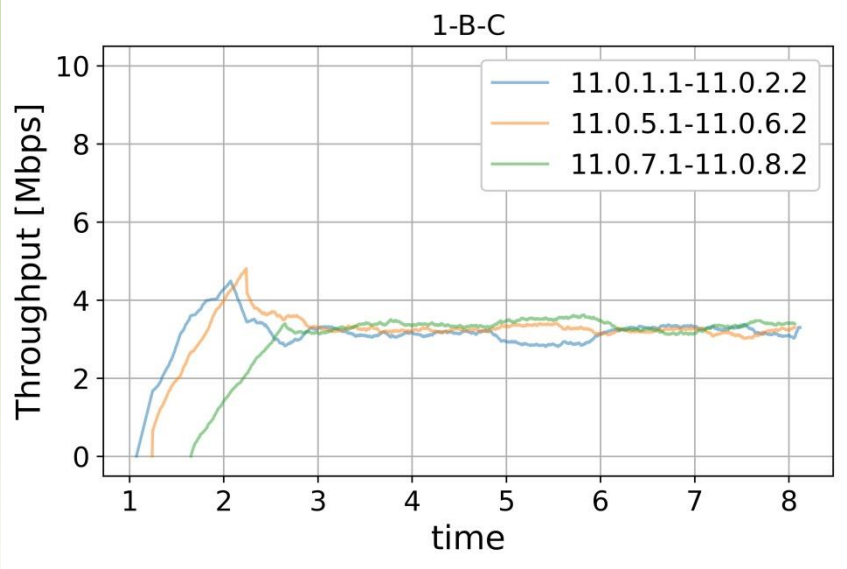
- Minden flow UDP
- Mindegyik 10Mbps küld

National Research, Development and Innovation Office Hungary
PROGRAM FINANCED FROM THE NRDI FUND

Forrás visszafojtás PPV-vel - Fojtással







National Research, Development and Innovation Office Hungary

PROGRAM FINANCED FROM THE NRDI FUND

M-tree

- Korábbi eredmény:
  - 2 publikáció amiben az M-tree-t implementáltuk PostgreSQL-be
  - Ez csak string típussal tudott működni és nem volt hatékony
- Mostani eredmények:
  - Refaktorálva lett a kód
  - Képes kezelni szám típusokat
  - Képes lesz kezelni vektor típusokat is

An implementation of the *M-tree* index structure for PostgreSQL using GiST

István Donkó*, János M. Szalai-Gindl†, Gergő Gombos‡ and Attila Kiss§
Department of Information Systems
Eötvös Loránd University
Budapest, Hungary
Email: { *isti115, †szalaigindl, ‡ggombos, §kiss }@inf.elte.hu

***Abstract*—Several index structures are competing for efficient operations on various types of data, but there are some forms of information that cannot fit into the existing models, because by forcing them into one of the currently available representations they either lose some of their value or they do not have the necessary properties which would allow them to be used in the first place. In light of this, we implemented the M-tree [1] [2]**

The C and SQL source codes of the project are available at: **https://www.github.com/isti115/postgresql-gist-mtree**

While there are other existing types of tree structures that are capable of handling metric data with different approaches, we could not use them as reference points when evaluating our result, as they do not have readily available implementations

TOWARDS ON EXPERIMENTAL COMPARISON OF THE M-TREE INDEX STRUCTURE WITH BK-TREE AND VP-TREE

Gergő GOMBOS, János M. SZALAI-GINDL, István DONKÓ and Attila KISS
Department of Information Systems
ELTE Eötvös Loránd University
Budapest, Hungary
Email: { ggombos, szalaigindl, isti115, kiss }@inf.elte.hu

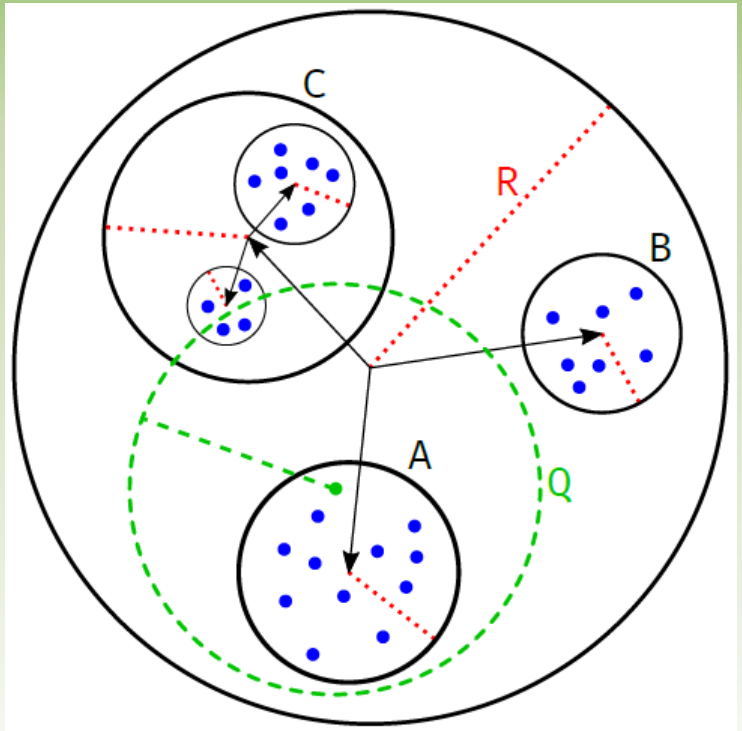
ABSTRACT

In our previous paper, we showed the M-tree index [7] using GiST in the PostgreSQL database. In this paper, we present that result and we extend that with some preliminary experimental results with other indexes. We compare the M-tree index with the BK-tree and the VP-tree indexes. These can be work in metric space with edit distance, that can be used to compare DNA sequences or melody of songs. In this paper, we compare the indexes in PostgreSQL. We use the range based queries to analyze the performance of the indexes. The result shows that the M-tree index is faster than the other two indexes.

National Research, Development and Innovation Office Hungary
PROGRAM FINANCED FROM THE NRDI FUND

M-tree

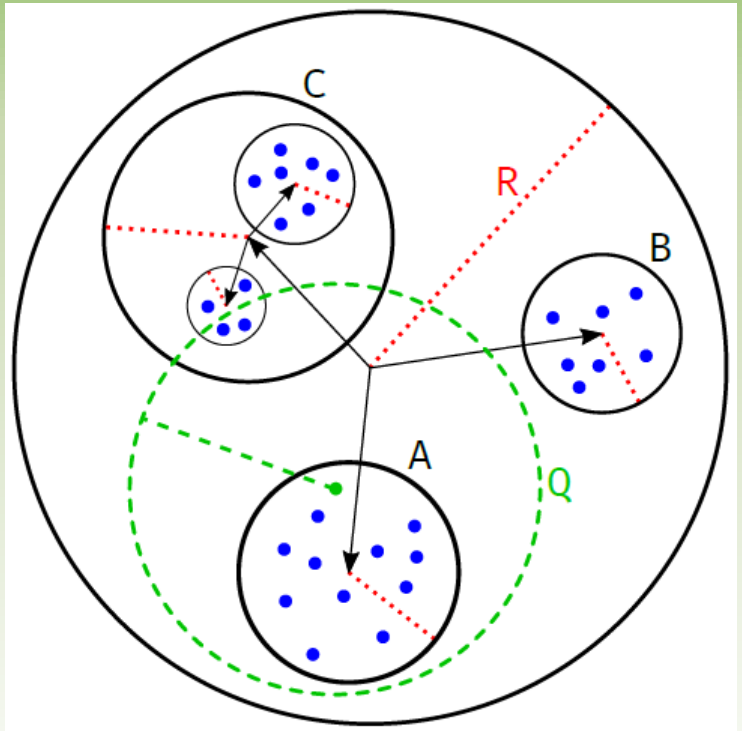
- Felépítése
  - Minden csomópont rendelkezik egy radius (R) értékkel, amiben az alatta lévő csomópontok megtalálhatóak
  - A levél elemek 0 radiusszal rendelkeznek
  - Ha egy csomópont túl sok elemet tartalmaz, akkor valamilyen picksplit megoldással ketté vágjuk alcsomópontokra
  - Az elemek között egy távolság függvény van értelmezve



National Research, Development and Innovation Office Hungary
PROGRAM FINANCED FROM THE NRDI FUND

M-tree

- Mire használják?
  - A legtöbb index pontos egyezésre működik
  - Ezt főként a k-NN típusú (k legközelebbi) és a range típusú (x távolságra lévő elemek) lekérdezésekre használják
- Kutatási irányok
  - Zenei adatok alapján a hasonló zeneszámok megtalálása (ajánlórendszerek)
  - picksplit startégiák különböző adattípusokra



National Research, Development and Innovation Office Hungary
PROGRAM FINANCED FROM THE NRDI FUND

communication networks laboratory

ELTE EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

„APPLICATION DOMAIN SPECIFIC HIGHLY RELIABLE IT SOLUTIONS" PROJECT HAS BEEN IMPLEMENTED WITH THE SUPPORT PROVIDED FROM THE NATIONAL RESEARCH, DEVELOPMENT AND INNOVATION FUND OF HUNGARY, FINANCED UNDER THE THEMATIC EXCELLENCE PROGRAMME TKP2020-NKA-06 (NATIONAL CHALLENGES SUBPROGRAMME) FUNDING SCHEME..

NATIONAL RESEARCH, DEVELOPMENT AND INNOVATION OFFICE HUNGARY

PROGRAM FINANCED FROM THE NRDI FUND