

IPv6 multicast hálózatok tesztelése és validálása

Dojcsák Sándor
Szegedi Tudományegyetem
Természettudományi kar
Informatikai tanszékcsoport
Szoftverfejlesztés tanszék

Áttekintés

➤ **Motiváció**

Jellemző trendek

A streaming alkalmazások elterjedése

Ingyenes eszközök IPv6 multicast monitorozáshoz és teszteléshez

➤ **Elért eredményeink**

A NetSpotter keretrendszer

Mérések és tapasztalatok

➤ **Összefoglalás**

Áttekintés

➤ **Motiváció**

Jellemző trendek

A streaming alkalmazások elterjedése

Ingyenes eszközök IPv6 multicast monitorozáshoz és teszteléshez

➤ **Elért eredményeink**

A NetSpotter keretrendszer

Mérések és tapasztalatok

➤ **Összefoglalás**

Jellemző trendek

➤ A hálózati infrastruktúra és a szolgáltatások gyorsan fejlődnek

Egyre többen rendelkeznek szélessávú hálózati hozzáféréssel
(Az USA Internet kapcsolattal rendelkező lakosságának 70%)

Ez lehetővé teszi a szolgáltatóknak ún. Triple Play szolgáltatás nyújtását

Streaming tartalom (TV, rádió, ...)

On-line kommunikáció (VoIP, Vido konferencia, ...)

Adatok elérése (Web, E-mail, ...)

Az IPTV a legtöbbet ígérő szolgáltatás

Digitális, kiváló minőségű videó tartalom (e-voting, jelenet választás,...)

Mobil hozzáférés

On-line videó kölcsönzők

Áttekintés

➤ **Motiváció**

Jellemző trendek

A streaming alkalmazások elterjedése

Ingyenes eszközök IPv6 multicast monitorozáshoz és teszteléshez

➤ **Elért eredményeink**

A NetSpotter keretrendszer

Mérések és tapasztalatok

➤ **Összefoglalás**

A streaming alkalmazások elterjedése

➤ **Megoldandó problémák**

Nagyon nagy számú felhasználó

A felhasználók elvárásai / forgalom típusok (késleltetés, jitter, hiba arány)

➤ **Jelenlegi megoldások**

Unicast kommunikáció – a sávszélesség kihasználása nem hatékony

Multicast kommunikáció – új technológia (valójában egyidős az Internettel)

IPv4 címtartomány túl kicsi

Hiányoznak a felhasználási tapasztalatok

Hiányosak a teszteléshez és monitorozáshoz szükséges eszközök

A streaming alkalmazások elterjedése

➤ Felvetendő kérdések:

Alkalmas a hálózatom IPv6 multicast forgalom továbbítására?
Milyen QoS tulajdonságokat tudok biztosítani a vásárlóimnak?
Hogyan járjak el a speciális esetekben?

Áttekintés

➤ **Motiváció**

Jellemző trendek

A streaming alkalmazások elterjedése

Ingyenes eszközök IPv6 multicast monitorozáshoz és teszteléshez

➤ **Elért eredményeink**

A NetSpotter keretrendszer

Mérések és tapasztalatok

➤ **Összefoglalás**

Ingyenes eszközök IPv6 multicast monitorozáshoz és teszteléshez

➤ **Monitorozáshoz:**

DBeacon

Netdisco

Nedi

...

➤ **Tesztelés**

TTCN3 alapú

D-ITG

...

Áttekintés

➤ Motiváció

Jellemző trendek

A streaming alkalmazások elterjedése

Ingyenes eszközök IPv6 multicast monitorozáshoz és teszteléshez

➤ Elért eredményeink

A NetSpotter keretrendszer

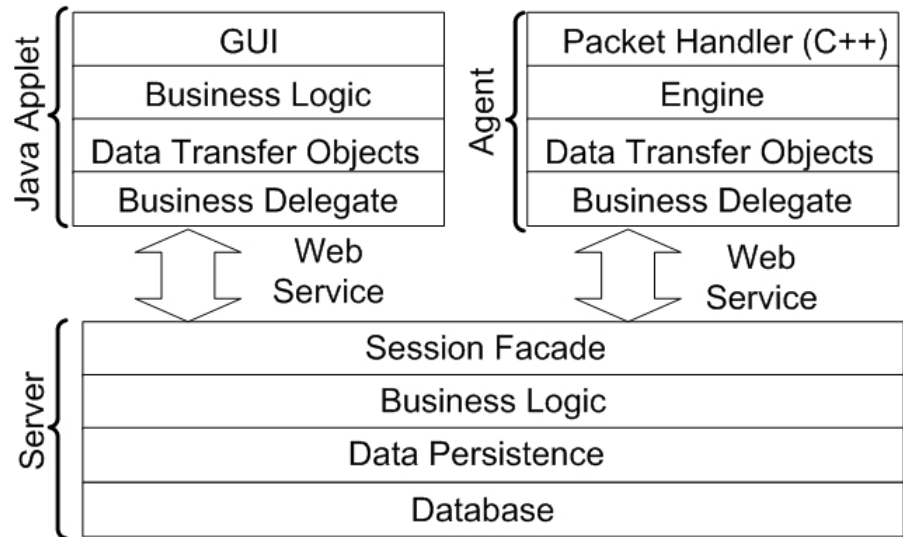
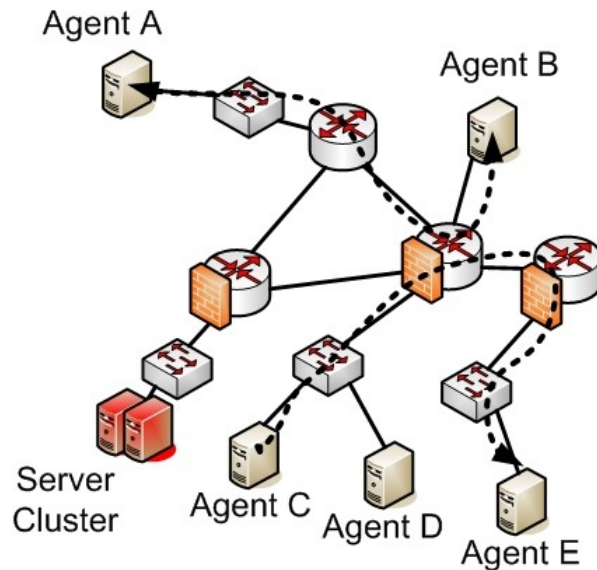
Mérések és tapasztalatok

➤ Összefoglalás

A NetSpotter keretrendszer

- ✦ **Az elérendő cél, egy olyan könnyen használható, nyílt forráskódú eszköz megteremtése, amely segítséget nyújt a rendszer adminisztrátoroknak a hálózat monitorozáson túl a hálózat teszteléséhez is**
- ✦ **Az elsődleges cél IPv6 multicast hálózatok monitorozásának és tesztelésének támogatása**
- ✦ **A keretrendszer a következő szolgáltatásokat nyújtja**
 - Hálózati topológia felderítése (SNMP, L2, L3, MCast topológia)
 - Tetszőleges forgalom generálása
 - Multi-pont forgalom generálás és mérés
- ✦ **Mindez Java-ban került implementálásra (J2EE és J2SE)**

A keretrendszer áttekintése



A hálózat képességeinek tesztelése

➤ **Forgalom osztályok**

Keret szintű

Csomag szintű

Socket szintű

➤ **Üzenet szerkesztés**

XML alapú megoldás

Öröklés támogatása

Dinamikus változók

➤ **Szekvenca készítése**

MSC alapú megoldás

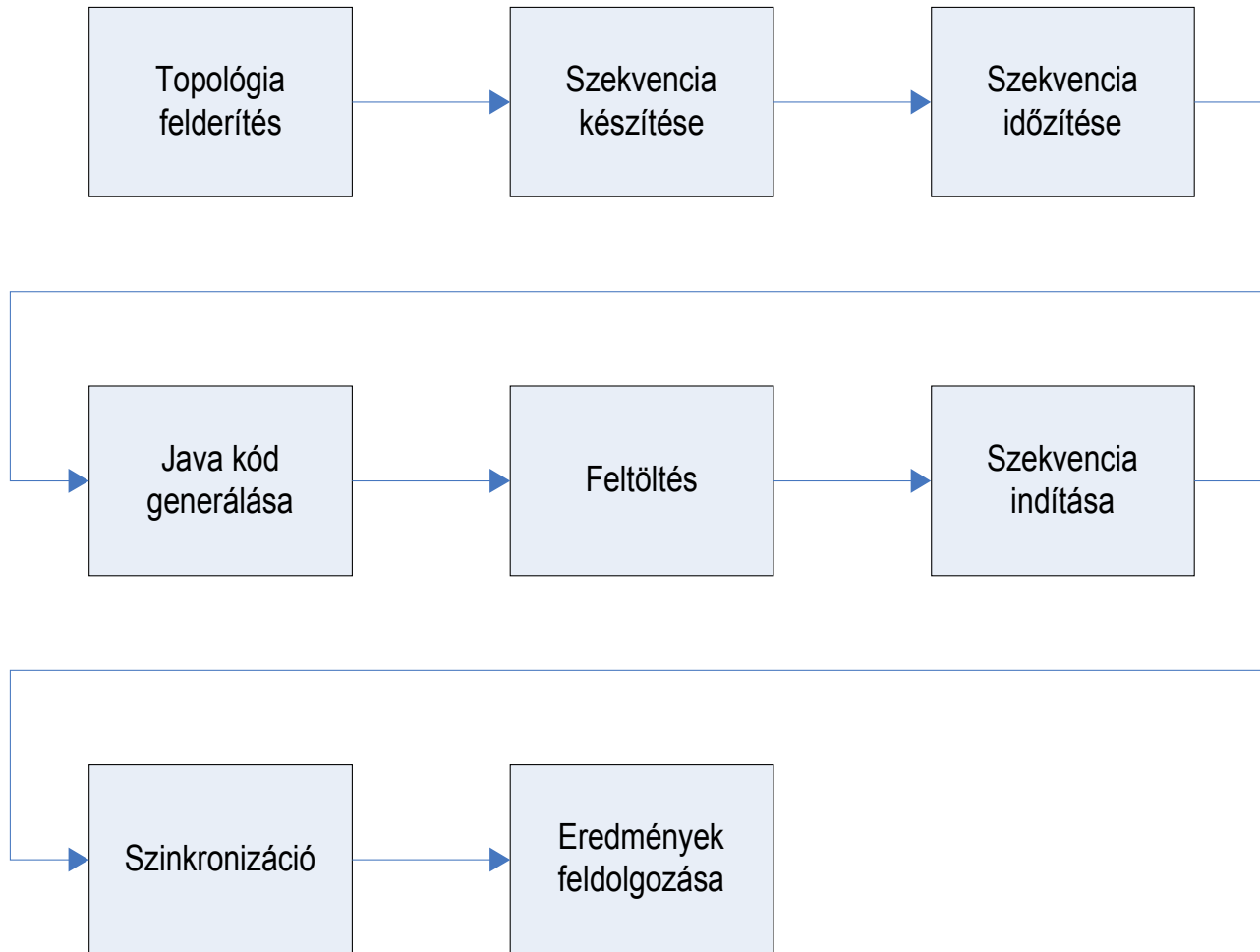
Felhasználhatjuk a legfontosabb
MSC elemeket (loop,
reference,...)

Szinkronizáció megvalósítása:

Késleltetés elemek

Szinkronizációs üzenetek a
központból

Work flow



Hálózati topológia felderítése

NetSpotter

Sequence editor
Network discover
Server tasks

Discover nodes Display Control Refresh Display Freeze Nodes Release Nodes

	IP address	Name	Model	Sysid	SNMP	La...	Root port	Shared ports	Blocking ports	Number of i...	Interfaces
1.	192.168.0.1	Agent1	-	-	<input type="checkbox"/>	-	-	-	-	5	Interfaces Realtek RTL8139 Family Fast Ethernet Adapter (Microsoft's Packet Scheduler) MS Tunnel Interface Driver
2.	192.168.0.2	Agent2	-	-	<input type="checkbox"/>	-	-	-	-	5	Interfaces Realtek RTL8139 Family Fast Ethernet Adapter (Microsoft's Packet Scheduler) MS Tunnel Interface Driver

Layer 2 Layer 3

Refresh

Szekvencia készítése

NetSpotter - MLDv2 Report Include.xml

File Help

Sequence editor

Network discover

Server tasks

Edit: Sequence sendMessage equals: receiveMessage Feedback

Message Delete Reverse Name: MLDv2 Report Include TimeOut: 3000 ms

Instance

Message

Sequence Addresses Message Editor

	IP address	Name	Model	SysId	SNMP	La...	Root port	Shared ports	Blocking ports	Number of i...	Interfaces
1.	192.168.0.1	Agent1	-	-	<input type="checkbox"/>	-	-	-	-	5	Interfaces + Realtek RTL8139 Family Fast Ethernet Adapter (Microsoft's Packet Scheduler) + MS Tunnel Interface Driver
2.	192.168.0.2	Agent2	-	-	<input type="checkbox"/>	-	-	-	-	5	Interfaces + Realtek RTL8139 Family Fast Ethernet Adapter (Microsoft's Packet Scheduler) + MS Tunnel Interface Driver

Layer 2 Layer 3

Refresh

Szekvencia üzeneteinek készítése és szerkesztése

The screenshot displays the NetSpotter - sendMessage application interface. The window title is "NetSpotter - sendMessage". The interface is divided into several sections:

- Sequence editor:** A tree view on the left shows the sequence structure. The selected sequence is "MLDv2Report", which contains five fields:
 - Field - Name: Type, Link: , Type: byte, Length: 1, Value: 143
 - Field - Name: Code, Link: , Type: byte, Length: 1, Value: 0
 - Field - Name: Checksum, Link: , Type: byte, Length: 2, Value: ANY
 - Field - Name: Reserved, Link: , Type: byte, Length: 2, Value: 0
 - Field - Name: Nr of MAddress Records, Link: , Type: byte, Length: 2, Value: 1
- Network discover:** A table at the bottom shows discovered network devices. The table has columns: IP address, Name, Model, SysId, SNMP, La..., Root port, Shared ports, Blocking ports, Number of i..., and Interfaces.

	IP address	Name	Model	SysId	SNMP	La...	Root port	Shared ports	Blocking ports	Number of i...	Interfaces
1.	192.168.0.1	Agent1	-	-	<input type="checkbox"/>	-	-	-	-	5	Interfaces Realtek RTL8139 Family Fast Ethernet Adapter (Microsoft's Packet Scheduler) MS Tunnel Interface Driver
2.	192.168.0.2	Agent2	-	-	<input type="checkbox"/>	-	-	-	-	5	Interfaces Realtek RTL8139 Family Fast Ethernet Adapter (Microsoft's Packet Scheduler) MS Tunnel Interface Driver

At the bottom of the interface, there are tabs for "Layer 2" and "Layer 3", and a "Refresh" button.

Üzenetvázak készítése és szerkesztése

The screenshot displays the NetSpotter - Message Editor application. The interface includes a menu bar (File, Help), a toolbar with buttons for 'New Message', 'Extends', 'Load', 'Save', 'Save as', and 'Delete'. Below the toolbar, there are controls for 'Fields' (Add, Delete), 'Checksum', 'Length', 'Length Field' (set to '3. Field'), and 'Fields' (set to 'All Fields and Body').

The main configuration area shows a list of fields:

- 1. Field - Name: IPv6 address, CHKS: , Type: , Length: 16, Value: ANY
- 2. Field - Name: Checksum, CHKS: , Type: byte, Length: 2, Value: ANY
- 3. Field - Name: Length, CHKS: , Type: byte, Length: 1, Value: 19
- Body: Data, Field - Name: None, CHKS: , Type: byte, Length: 0, Value: 0

A sidebar on the left contains a tree view under 'MessageBone' with folders for '1. IPv6 address', '2. Checksum', '3. Length', and '4. None'. The bottom of the window features a 'Sequence' tab, a table of network devices, and a 'Refresh' button.

	IP address	Name	Model	SysId	SNMP	La...	Root port	Shared ports	Blocking ports	Number of i...	Interfaces
1.	192.168.0.1	Agent1	-	-	<input type="checkbox"/>	-	-	-	-	5	Interfaces Realtek RTL8139 Family Fast Ethernet Adapter (Microsoft's Packet Scheduler) MS Tunnel Interface Driver
2.	192.168.0.2	Agent2	-	-	<input type="checkbox"/>	-	-	-	-	5	Interfaces Realtek RTL8139 Family Fast Ethernet Adapter (Microsoft's Packet Scheduler) MS Tunnel Interface Driver

Áttekintés

➤ Motiváció

Jellemző trendek

A streaming alkalmazások elterjedése

Ingyenes eszközök IPv6 multicast monitorozáshoz és teszteléshez

➤ Elért eredményeink

A NetSpotter keretrendszer

Mérések és tapasztalatok

➤ Összefoglalás

IPv6 multicast mérések

- **RFC 2544, IPv6 unicast Benchmarking Methodology draft**

 - Single-port / Multi-port

 - Átbocsátó képesség

 - Késleltetés

 - Keretveszteség

 - ...

- **RFC 3918**

 - Legérdekesebb mérések

 - Skálázott csoport mátrix

 - Csoport csatlakozás/elhagyás késleltetés

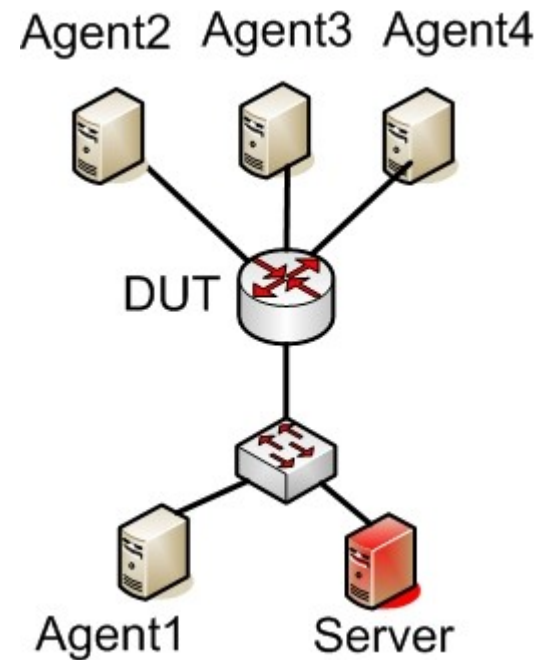
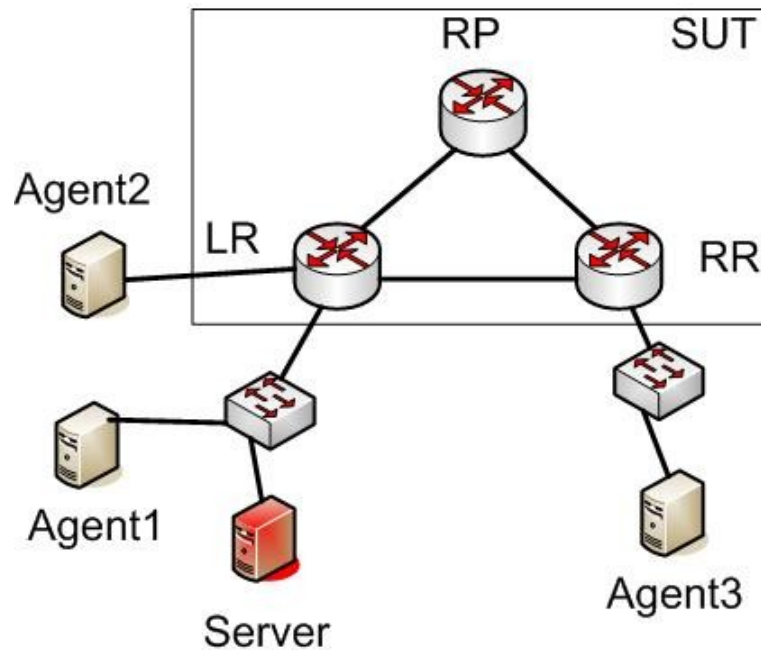
 - Az előző RFC-k fő hiányosságai

 - Multicast továbbításra koncentrálnak és a multicast routolással nem foglalkoznak

 - Csak ASM tesztelés; nincs SSM illetve SFM tesztelés definiálva

Tesztelés

- **Megmértük Linux IPv6 multicast routerek továbbítási képességeit nagy számú multicast csatorna esetén különböző topológiák esetén**



A tesztelés részletei

➤ **Teszt platformok**

PC P4, 1300 MHz, 512 MByte

Debian Sarge, MRD6 0.9.5, mint PIM-SM routerek

Zebra Ripng unicast routing algoritmus

➤ **A mérés és a tapasztalatok**

50000 IPv6 UDP multicast csomagot küldött ki a forrás agent elosztva azokat a multicast csatornák között

Csomag veszteség: a cél agent által olvasott csomagok száma a forrás által küldött csomagokhoz képest

Késleltetés: A cél agent feliratkozik az előre definiált és meghatározott számú csatornára, majd mérjük az időt, ami eltelik, amíg az első multicast csomagok megérkeznek

A tesztelés eredményei

- **ACL listák nélkül a multicast hálózatok sebezhetőek DoS támadással**
- **A csatornák számának növelésével jelentősen növekedett a késleltetés és a hiba arány**

Cs. méret/ Csatornák	64	512	1500
10	5000	5000	49200
100	49514	49964	43311
1000	46813	43808	41642
10000	n.a.	n.a.	n.a.
60000	n.a.	n.a.	n.a.

1. táblázat: Csomag veszteség

Cs. méret/ Csatornák	64	512	1500
10	17	23	14
100	227	254	319
1000	3800	3700	4200
10000	72777	>70000	>70000
60000	>70000	>70000	>70000

2. táblázat: Késleltetés (ms)

Összefoglaló

➤ **NetSpotter keretrendszer**

Bemutattuk a NetSpotter keretrendszert, amely a hálózat tesztelésén túl protokoll validációra is használható

➤ **Tesztek és eredmények**

Teszteltük az MRD6 PIM-SM implementációt

Kiderült, hogy a multicast hálózatok védtelenek DoS támadással speciális csomagokat küldve nekik

Tervek a jövőre nézve

- **A keretrendszer első verziója elkészül az idei év őszére**
- **Protokoll sablonokat szeretnénk készíteni a legfontosabb protokollokhoz (PIM-SM, MLD, SIP, http, ...)**
- **A második verzióban a következőket tervezzük:**
 - Javítani szeretnénk a használhatóságon gyakran használt TTCN3 logikai formulák megvalósításával
 - Ki szeretnénk terjeszteni a topológia felderítés képességeit L3/2 információk alapján (MPLS, ...) és az agentek multicast információival

Köszönöm a figyelmet!

- **A NetSpotter project honlapja:**
<http://sourceforge.net/projects/netspotter>