

Campus IPv6 workshop

IPv6 multicast (többesküldés) és alkalmazásai

dr. Bohus Mihály
(Bilicki Vilmos & al., Mohácsi János)

SZTE Informatika
bohus@inf.u-szeged.hu

Knowledge is not the main thing, but deeds.

Témák

- Történet, előzmények (IPv4, IPv6 multicasting)
- IPv6 multicasting aktualitása
- Címzés, alapműködés
- Típusok (ASM, SSM), útválasztó táblák
- Csoportcímek kiválasztása, meghirdetése
- Protokollok, (MLDv2, PIM-SM)
- Konfigurálás, monitorozás, átjárás IPv4/IPv6
- Alkalmazások

IPv6 multicast előzmények

- 1980 Deering, MBone 1992 NASA AV
- IPv4-től eltanuljuk, amit célszerű (IP D címcsoportok, L2-L3 megoldások: source, shortest path, shared/uni/bidirectional, rendezvous point, core based tree, IGMPv3, PIM, multimédia-multicast appl.₂)
- RPF (Reverse Path Forwarding)
- IPv6 alkalmasabb (címtér, új prot., szolg./SSM)
- 1998-tól IPv6 m RFC-k (2375 m address)
- 6NET projekt (2000-), m6bone.net
- Campus IPv6 Wiki

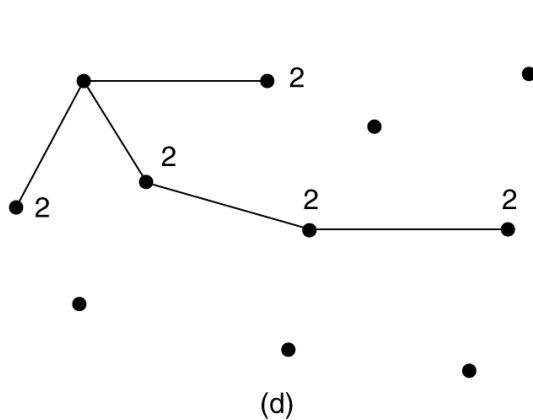
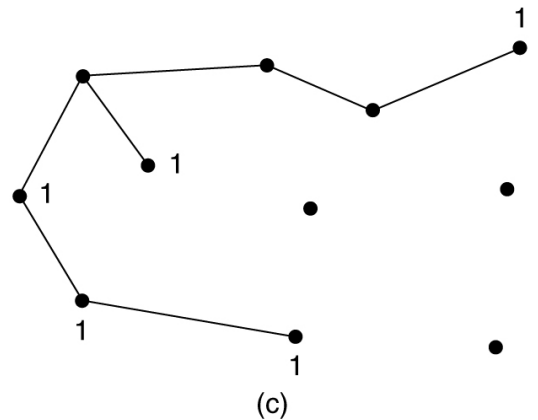
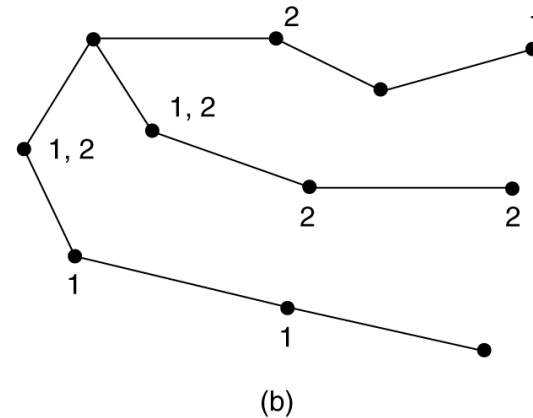
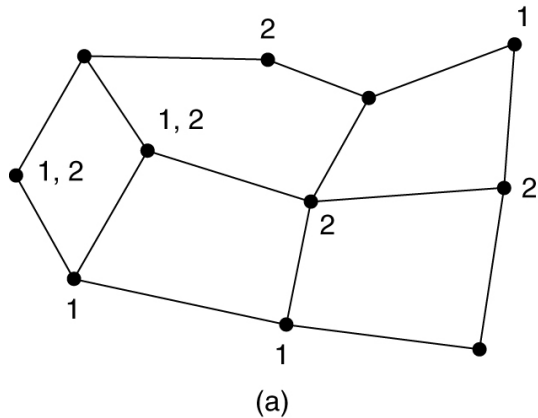
IPv6 multicasting aktualitása

- Mellette: sávsz., serveridő, terh. csökken
- Ellene: megbízhatl., duplikálás, torlódás
- Multimédiás szolgáltatások motíválnak
- TriplePlay (VoIP, IPTV, VoD, internet, VPN)
- Konferencia rendszerek (VAT, VIC, WB)
- QoS a sávszélességre, a veszteségre, a késleltetésre és a jitter-re

Címzés, alapműködés

- FF0X::/16 fix (permanens) IPv6 m-címek
- FF1X::/16 ált. tranziens IPv6 m-címek
- FF3X::/16 IPv6 unicast-ból tranziens IPv6 multicast cím
- FF3X::/96 SSM (Source Specific Multicast) címek (tranziens)
- FF7X::/16 beágyazott-RP (Rendezvous Point) IPv6 m-címek (tranziens)

Multicast Routing₁



- (a) A network. (b) A spanning tree for the leftmost router.
(c) A multicast tree for group 1. (d) A multicast tree for group 2.

Típusok (ASM, SSM)

- ASM eset (Any-Source Multicast)
 - Klasszikus, egy forrás – egy csoport
 - Megengedett a több forrás több csoport
 - A vevő hosztok le-, feliratkoznak
- SSM eset (Source-Specific Multicast)
 - ASM része, szűrés: egy forrás lehet csak
 - S globálisan egyedi (IANA)
 - SSMSDP több forrás esetére

Útválasztó táblák MRIB

- Multicast Routing Information Base (MRIB)
- A RIB és az MRIB nem azonos
- Statikus feltöltés a RIB-ből (PIM)
- MRIB tartalmazza a következő csomópontot, amely felé a csatlakozási/lebontási (join/prune) üzenet megy. A többesküldési adat útja ezzel ellentétes irányú

TIB, MFIB táblák

- Tree Information Base (TIB)
 - Útképző információk (PIM)
 - Csoport kommunikáció (MLD)
- Multicast Forwarding Information Base (MFIB)
 - Csak a továbbítás iránya a tartalom
 - MRIB-ből a forrás helye
 - TIB-ből csoport információk

Csoportcímek kiosztási, meghirdetése

- 7 darab címkiosztási-metódus
 - Fix, véletlen (skálázható), SAP (nem skálázható)
 - MADCAP
 - DHCPv6, ZMAAP
 - Absztrakt API
- 3 darab csoport-meghirdetés
 - Session Directory Tool (SDT) (helyi megoldások)
 - Secure Conference Store (SCS) (helyi megoldások)
 - LDAP (elvileg skálázható, de nem feltétlenül alkalmas nagyon változékony információk kezelésére)

MLDv2

- Vevők csatlakoznak a csoportokhoz, routerek-nek ismerni kell a helyi kapcsolatokon van e vevő az adott csoportra
- Multicast Listener Discovery (ICMPv6, query, report, done)
- MLDv2 forrás-szűrt (Source-Spec. Mcast)
- MLD felderítés (802.3 switch-ekben)

PIM-SM

- PIM-SMv2 (Protocol Independent Protocol, IPv4 és IPv6, ASM és SSM, Any Source/Source Specific Multicast) többesküldési fát épít
 - RP fa szerint történik a becsomagolt forgalom (encapsulation, registering)
 - becsomagolás befejezése (a forrás specifikus RP-ig vezető fa egyesítése az RP osztott fájával a vevőig)
 - a legrövidebb útvonalakat tartalmazó fa a végleges

PIM

- RP kihirdetése:
 - Statikusan mindenkinél
 - BSR (BootStrap Router) terjeszti
 - Beágyazott RP

- PIM-SSM (Source Specific)
 - Csak a forrás és csoport párra vonatkozó eljárásokat tartalmaz

IPv6 multicast konfiguráció

- Hoszt rendszerekben
 - BSD, Linux, Windows XP esetén nem kell extra konfiguráció (ipv6)
- Routerekben
 - BSD, Linux pim6sd-vel
 - XORP csomag
 - Linux MRD6
 - IPv6 m conf guide (gyártók, cisco, juniper,..)

Átjárás az Pv4 és IPv6 multicasting rendszerek között

- IPv4 – IPv6 multicast reflector
- IPv4 – IPv6 multicast gateway
- A host-ban egyszerre él a két világ
- Az átalakítás helyett mindkét típust elküldhetjük (bonyolódik a helyzet, ha egyszerre küldő és vevő az alkalmazás)

Felhasználói alkalmazások

- ConferenceXP, Isabel, MAD Flute
- NTE, pcm6cast
- RAT, SDR, VIC
- VideoLAN client, WDB
- Monitoring
 - Beacon, Dbeacon
 - Ssmping
 - Netspotter

Szolgáltatások, alkalmazások

- Interaktív konferenciázás (<140 msec)
- Multimédia információ szétosztása (<2sec)
- Dokumentumok szétosztása (<20sec)
- www.m6bone.net
- BBC & ITV (több TV csatorna)
- NYU globál, natív IPv6 m (campus)
- DVIP (Digital Video over IP) and Conferencing

Irodalom

- 1) A.S.Tanenbaum, Computer Networks, Prentice Hall, 2003
- 3) B.Williamson, Developing IP Multicast Networks, Cisco Press, 2000
- 5) R.Vida/L.Costa, MLDv2 (Listener Discovery) for IPv6, IETF NWG, 2004
- 7) Fenner/Handley/Holbrook/Kouvelas, PIM-SM (Sparse), ETF, 2004
- 9) M.Dunmore, An IPv6 deployment guide/12, 6NET Consortium, 2005
- 11) Strauf/Schild, IPv6 cookbook for routing, m../55, 6NET/32603, 2004
- 13) Design Guide, IPv6 multicast deployment and config., Cisco, 2004

Köszönöm a figyelmet!

- További információk megosztása
- Áttekintések (White papers)
- Konfigurálási tapasztalatok
- Monitorozó eszközök használata
- Közös tesztelés
- Campus 6net honlapok (előadások)