

MAC adresa

Tato prezentace se zaměřuje na MAC adresy (Media Access Control), které jsou jedinečnými identifikátory síťových zařízení na datové vrstvě OSI. Popisuje jejich strukturu, použití v lokálních sítích a rozdíly mezi unicast, multicast a broadcast komunikací. Dále se věnuje bezpečnostním hrozbám, jako je MAC spoofing, a způsobům jejich prevence. Praktická část zahrnuje příkazy pro zjištění MAC adres a využití nástroje Wireshark pro analýzu síťové komunikace. Prezentace také zahrnuje normy IEEE, které definují standardy pro používání MAC adres.

Úvod do MAC adres

Definice MAC adresy:

- MAC (Media Access Control) adresa je jedinečný identifikátor, který se používá k jednoznačnému určení síťových zařízení na datové vrstvě modelu OSI. Slouží k identifikaci zařízení v lokální síti.

Formát MAC adresy:

- MAC adresa má 48 bitů (6 bajtů) a je zapsána jako hexadecimální čísla, např. 00:1A:2B:3C:4D:5E. První tři bajty představují identifikátor výrobce, další tři bajty jsou specifické pro zařízení.

Možnost broadcastu a manuální nastavení:

- MAC adresa může být použita pro broadcast, což znamená, že rámec je zaslán všem zařízením v síti. První bajt také určuje, zda je adresa nastavena výrobcem (globální) nebo uživatelem (lokální), což se označuje jako U/L bit.

Části MAC adresy

Organizationally Unique Identifier (OUI):

- První 3 bajty MAC adresy přiřazené určité organizaci, která vyrábí síťové komponenty. Identifikují výrobce zařízení.

NIC Specific:

- Poslední 3 bajty jsou unikátní pro každé zařízení vyráběné danou společností. Tyto bajty zajišťují jedinečnost adresy.

Unicast vs Multicast a Local vs Global:

- První bit MAC adresy určuje, zda jde o unicast (komunikace s jedním zařízením), multicast (komunikace s více zařízeními) nebo broadcast (komunikace se všemi zařízeními). U/L bit určuje, zda je adresa globální (přiřazená výrobcem) nebo lokální (nastavená uživatelem).

Princip fungování MAC adresy

Komunikace na datové vrstvě:

- MAC adresa umožňuje komunikaci mezi zařízeními na datové vrstvě. Switche využívají MAC adresy k rozhodování, kam směřovat rámce v rámci lokální sítě.

ARP protokol:

- ARP (Address Resolution Protocol) slouží k překladu IP adres na MAC adresy, aby mohlo dojít k doručení dat v lokální síti.

MAC a část modelu OSI:

- MAC adresa funguje na 2. vrstvě OSI modelu (datová vrstva), která zajišťuje komunikaci mezi síťovými zařízeními.

Rozšíření a záměna MAC adres

MAC spoofing:

- Podvržení MAC adresy (MAC spoofing) znamená změnu MAC adresy za účelem klamání sítě. Lze ji změnit v operačních systémech, jako jsou Linux a Windows.

Bezpečnost:

- MAC spoofing může vést k bezpečnostním problémům, například k neoprávněnému přístupu do sítě. Prevence zahrnuje použití NAC (Network Access Control) a 802.1X, které pomáhají omezit přístup na základě MAC adresy.

MAC flooding:

- MAC flooding je technika zahlcení tabulky switchů falešnými MAC adresami, což může způsobit selhání switchu a přepnutí do režimu „flooding“, kdy jsou data odesílána na všechny porty.

Praktické příklady

Příklad MAC adresy v praxi:

- MAC adresu lze zjistit na různých zařízeních pomocí příkazů jako `ipconfig /all` ve Windows nebo `ifconfig/ip addr` v Linuxu. Tyto příkazy ukazují detailní informace o síťovém rozhraní.

Nástroj Wireshark:

- Wireshark umožňuje zachytit a analyzovat síťové pakety v reálném čase. Studenti mohou sledovat komunikaci a identifikovat MAC adresy jednotlivých zařízení.

Rozšíření a normy

IEEE normy:

- Správu MAC adres zajišťuje IEEE. Normy jako **IEEE 802.3** (Ethernet) a **IEEE 802.11** (Wi-Fi) definují, jakým způsobem jsou MAC adresy používány v síťových technologiích.

Norma EUI-48 a EUI-64:

- **EUI-48** je standardní formát pro MAC adresu (**48** bitů),
- **EUI-64** je rozšířený formát (**64** bitů), který se používá například při automatické konfiguraci IPv6.

Kontrolní otázky

1. Co je MAC adresa a jaký má účel ve síti?
2. Z čeho se skládají jednotlivé části MAC adresy?
3. Jaký je rozdíl mezi OUI a NIC Specific částí MAC adresy?
4. Jaké jsou hlavní rozdíly mezi unicast, multicast a broadcast MAC adresou?
5. Jak funguje ARP protokol a jak souvisí s MAC adresou?
6. Co je to MAC spoofing a jaké jsou jeho možné důsledky?
7. K čemu slouží norma IEEE 802.1X?
8. Jaký je rozdíl mezi formáty MAC adres EUI-48 a EUI-64?

Doporučené zdroje pro další studium

Knihy:

- "**Computer Networking: A Top-Down Approach**" od James Kurose a Keith Ross
- "**Network+ Guide to Networks**" od Jill West

Webové stránky:

- **IEEE** (<https://www.ieee.org/>) - Informace o normách IEEE 802
- **Wireshark University** (<https://www.wireshark.org/>) - Průvodci a návody na použití Wiresharku
- **Cisco Networking Academy** (<https://www.netacad.com/>) - Online kurzy o síťových technologiích

Video:

- YouTube kanál "**Network Direction**" - Základní koncepty síťových technologií včetně MAC adres