

KOMUTATORI

Podjela komutatora u LAN-ovima

- LAN-komutator (LAN switch) = most s većim brojem priključaka (port)
- kapacitetu, tj. broju priključaka: **komutatori radne skupine**, i **komutatori temeljnog dijela LAN-a**
- komutatori mogu koristiti: **naizmjenični** i **dvosmjerni** način rada

Osnovno načelo rada komutatora

- slanje na jedno odredište
- razošljavanje-slanje okvira na sve priključke osim na onaj po kojem je okvir primljen
- slanje na veći broj odredišta

HOL-blokiranje (Head-of-Line): izbjegava se **ne** korištenjem ulaznih spremnika

Veličina spremnika u komutatorima u LAN-u

- veličina spremnika varira od čvora do čvora (od 32 KB (21 okvir od 1518 okteta) do 500 KB (330 okvira maksimalne duljine))
- koriste se fiksni spremnici za svaki priključak posebno, ili zajednički memorijski prostor tipične veličine
- veličina spremnika ovisi o: korištene aplikacije, mrežni operacijski sustav, broj uređaja koji koriste mrežne aplikacije, frekvencijom krajnji uređaji pozivaju mrežnu aplikaciju

Načelo komutiranja store-and-forward

- sprema cijeli okvir u spremnik
- provjerava ispravnost okvira (CRC)
- odbacuje premalene, prevelike i neispravne okvire
- ispravni okvir proslanjuje na određeni izlaz pomoću tablice komutiranja
- prednost: otporniji na pogreške → primjena metode CRC, odbacivanje neispravnih okvira
- mana: unosi povećano kašnjenje

Načelo komutiranja cut-through

- true cut-through – (čita samo DA, 6 okteta)
- fragment-free cut-through – čita prvih 64 okteta
- adaptive cut-through – kombinacija tehnika cut-through i store-and-forward
- prednost: pruža manje kašnjenje u čvoru
- mane: veći rizik od propagiranja neispravnih okvira LAN-om, ne može se koristiti izmenu priključaka koji imaju različite prijenosne brzine

Zagušenje u ethernetskim komutatorima

- najgori slučaj: N-1 priključaka šalje okvire na jedan preostali priključak maksimalnom brzinom
- ako u komutatoru nema upravljanja tokom bolje je koristiti naizmjenični umjesto dvosmjernog načina prijenosa

Upravljanje prometnim tokovima

- glavni cilj upravljanja prometnim tokovima usporiti predajnik uređaja koji generira veliki promet
- u CSMA/CD tu ulogu je imala detekcija kolizije (CD)
- tri metode u ethernetskim LAN-ovima: **backpressure** i **carrier extension** (naizmjenični rad), i okviri PAUSE (dvosmjerni način rada)

Upravljanje prometnim tokovima u naizmjeničnom načinu rada

- upravljanje prometnim tokovima metodom **backpressure** – lažni signal kolizije
 - koristi se samo u naizmjeničnom načinu rada
 - nedostatak: backoff u DTE-u može narasti eksponencijalno
- produljenje nosioca (CE - Carrier Extension)
 - čvor šalje signal CE prema DTE-u koji ga zagušuje
 - DTE odgana slanje za poslije (za vrijeme nakon isteka CE)
 - nakon isteka zagušenja – čvor uklanja CE
 - glavna razlika u odnosu na backpressure: **DTE ne pokreće TBEB**

Performanse ethernetskog komutatora

- kapacitet komutiranja (switching capacity) ili propusnost komutatora: $8 \times 2 \times 0,100 + 1 \times 2 \times 1 = 3,6$ Gbit/s

Pravila dizajniranja LAN-a pomoću komutatora

- izbjegavati izravnu zamjenu shared – switched
- ugoditi propusnost mjerenjem prometa
- za multimediju svakom DTE-u vlastiti priključak na čvor
- mjerenjem ustanoviti da li koristiti cut-through ili store-and-forward
- održavati aktivnost na svakom segmentu na max. 50%
- čvor u temeljnoj mreži mora imati velike spremnike

Slanje okvira na veći broj odredišta

- višedredišno slanje odvija se na dvije razine
- unutar lokalne mreže – IGMP snooping i GMRP
- na razini jezgre mreže – višedredišno usmjeravanje (PIM, DVMRP)
- protokoli višedredišnogslanja moraju odrediti put na razini mrežekojim će se paketi distribuirati članovima skupina

Dinamičko i statičko filtriranje okvira

- dinamičko filtriranje – temeljem učenja mosta
- statičko filtriranje
 - temelji se na ručnim unosima u tablicu za filtriranje okvira (filtering table = filtering database)
 - drugi nazivi
 - forwarding database (table) – za dinamički naučene unose
 - filtering database – za statičke unose
 - svrha korištenja statičkih unosa
 - ubrzati prosljeđivanje prometa poslužitelju
 - povećati sigurnost
 - poboljšati performanse blokiranjem suvišnih okvira
- pretraživanje tablica obavljaju ASIC-i

Prednosti statičkih unosa

- unos za MAC adresu poslužitelja nezastarijeva u tablici (2)
 - smanjuje se poplavljanje
- moguće ograničavanje pristupa nekim
- korisnicima prema nekim priključcima (3 i 4)
- moguće filtriranje prometa po protokolima (5)
 - poboljšanje performansi LAN-a
- moguće filtriranje i po drugim parametrima
 - npr. po zaglavljima viših slojeva, slijedu okteta u okviru

Nedostaci statičkih unosa

- prilikom svake promjene položaja NIC-a (stanice) potrebno ažurirati statički unos
- ako u tablici postoji statički unos, ne zapisuje se dinamički unos za dotičnu MAC adresu
 - dakle, ako se lokacija stanice promijeni, nema dinamičkog unosa u tablicu
 - prilikom uklanjanja stanice s mreže svakako ažurirati tablicu
 - inače se tablica puni “ustajalim” (suvišnim) podacima