

1. Popište problém, který řeší metody přístupu v sítích LAN. Jaké jsou předpoklady o chování stanic a přenosovém médiu?

Riadenie prístupu: Je n zaujemcov o využitie 1 prenosoveho kanalu (pre vysielanie), nevyskytuju sa na jednom mieste (okrem spolocneho prenosoveho kanalu nemaju inu moznost komunikacie). Je mozne vyhovieť len jednemu.

Problem:

- jeden prenosovy kanal: pre vsetku komunikaciu je k dispozicii len jeden prenosovy kanal, kazda stanica moze do kanalu vysielat a prijimat
- autonomne stanice: o pristup usiluju stanice (uzly, terminaly...) ktore sa spravaju autonomne, generuju poziadavky a cakaju kym nie su uspokojene
- predpoklad kolizii: ked zacne vysielat viac stanic súčasne, dojde ku kolizii, kazda stanica je schopna detekovat koliziu
- spojity alebo kvantovany cas: 1. spojity: stanica moze vysielat kedykoľvek, 2. stanica moze zacat vysielat na zaciatku casoveho slotu
- s priposlechem nosne alebo bez nej: priposlech nosne (Carrier Sence) umoznuje stanici zistit, ci sa nieco prenasal alebo nie

2. Jak lze klasifikovat přístupové metody? Načrtněte co nevíce možností.

Deterministicke: maju jednoznacne definovane pravidla, vysledok nie je ovplyvneny nahodou a je plne predikovatelný, napr Token Ring

Nedeterministicke: ich pravidla obsahuju nahodny prvok (napr. pockaj nahodne zvolenu dobu), ich vysledok nie je predikovatelný, nemusia vzdy viest k vysledku

Centralizovane: pocitaju s existenciou centralneho arbitra, ktory rozhoduje, vacsinou deterministicke, napr HDLC

Distribuovane: neexistuje v nich centralny riadiaci prvok, metodu realizuju jednotlivé uzly vo vzajomnej sucinnosti.

Metody vylucujuce kolizie (CA, Collision Avoidance): vacsinou riadene metody, zaistia ze ku koliziam nedochadza.

Metody detekujuce kolizie (CD, Collision Detect): pripustaju vyskyt kolizii, ale su schopne ich rozpoznať a reagovat na nich

Metody bez detekcie kolizii: nedetekuju ani nezabranuju koliziam.

Rezervacne metody: pocitaju s vyhradnenim urcitych zdrojov (na zaklade ziadosti, dopredu bez ziadosti)

Sutazne metody: zaujemcovia sutazia o zdielany zdroj, obvykle nedeterministicke a distribuovane riesenie bez arbitra.

3. Jak fungují řízené centralizované přístupové metody? Uveďte konkrétní příklad.

Pocitaju s existenciou centralneho arbitra, ktory rozhoduje.

Arbiter sa musi dozvediet, kto a kedy chce vysielat, inak by muselo ist o staticke pridelovanie. Moznosti:

- metodu vyziev (polling): centralny arbiter sa pravidelne dotazuje vsetkych potencialnych zaujemcov o vysielanie, rezia je vysoka
- z explicitnych ziadosti: musi existovat moznost vyslat ziadost smerom ku arbitrovi

Vyhody: inteligencia je sustredena na jedno miesto, arbiter moze uplatnovat rozne strategie pridelovania.

Nevyhody: funkcnost zavisi na funkcnosti arbitra, rezia na komunikaciu moze byt vyznamna
Napr. HDLC, 100 VG AnyLAN

4. Jak fungují řízené distribuované přístupové metody? Uveďte alespoň jeden příklad a popište jeho fungování

Nemaju centralneho arbitra, maju plne deterministicke pravidla hry.

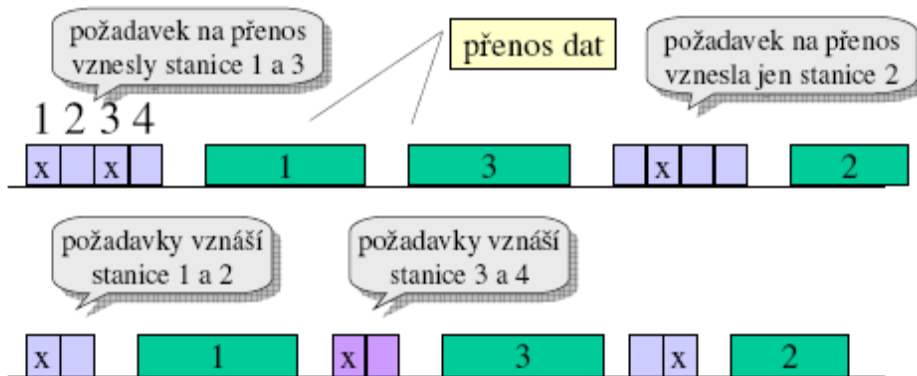
Pocitaju s doslednou disciplinou vsetkych uzlov, ze kazdy dodrzi stanovene pravidla, algoritmus pridelovania bezi na vsetkych uzloch.

Varianty:

- rezervacne metody
- prioritny pristup
- metody s predavanim poverenia (metoda logickeho kruhu)

Rezervacne metody: distribuovana obdoba pridelovania na ziadost

Typicke riesenie: „eterom“ koluje (je pravidelne vysielany) zvlastny rezervacny ramec, kazdy uzol tu moze vyjadrit svoju poziadavku, kazdy uzol bude mat uplnu informaciu o vsetkych poziadavkach vsetkych uzlov. Rezervacny ramec moze mat podobu bitovej mapy.



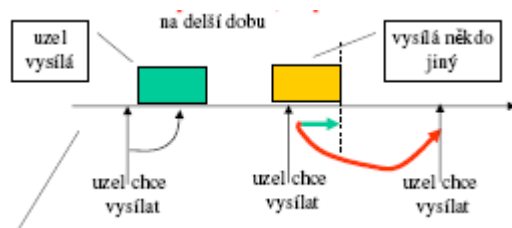
5. Jaký je princip přístupových metod Aloha a Slotted Aloha? Kam patří, v rámci klasifikace přístupových metod?

Patria medzi neriadene distribuovane metody.

Aloha: vyuziva radioveho prenosu, prenos „eterom“ jednym spolocnym kanalom so vsesmerovym sirenim, nesnazi sa monitorovat stav prenosoveho kanalu (ci vysielal niekto iny). **Princip:** odoslí keď potrebuješ, keď nedostaneš včas potvrdenie, opakuj. Co sa neprenesie uspesne, to si vyssie vrstvy musia vyziadat znova.

Slotted Aloha: „eter“ je rozdeleny casovym multiplexom na sloty zodpovedajuce velkosti ramcov, uzol moze zacat vysielat len na zaciatku slotu, ku kolizii bud nedojde vobec, alebo sa stretnu cele ramce, efektivnost max do 36%.

6. Jaký význam a efekt má persistentnosť u metod CSMA a kdy se uplatňuje? Ukažte i na obrázku



Cista Aloha nerozpoznala, ze uz niekto vysielal.

Metody CS (Carrier Sense) vyuzivaju moznosti odposlechu nosne, pocuvaj nosnu, a ked nikto nevysielal, mozes zacat sam.

Predchadza sa tak koliziam, ale stale nie su vylucene (znizuje sa pocet).

Perzistentnosť: caka, az keď vysielanie skonci a tak zacne vysielat.

0-perzistentnosť: odmlci sa na dlhsiu dobu.

P-perzistentnosť: s pravdepodobnostou p caka, s 1-p sa odmlci.

MA (Multiple Acces): je mozne vysielat sucasne, povaha prenosoveho kanalu to pripusta, nie je to ziadne.

7. Proč nastávají a jak se řeší kolize u metod CD?

CD (Colision Detect)

Snazia sa detekovat vyskyt kolizii. Metody bez CD pokracuju vo vysielani, aj ked doslo ku kolizii (plytva sa prenosovou kapacitou).

Metody s CD vuzivaju schopnost detekcie k okamzitemu ukoncenu vysielania. Detekcia kolizie je analogova zalezitost. V skutocnosti sa vysielanie, sposobujuce koliziu, nesmie okamzite ukoncit, musi este urcitu dobu trvat, aby ho mohli zaznamenat tiez ostatne uzly v segmente(v tzv. koliznej domene). Ethernet vysielala tzv. jam signal (utvrdzujuci signal).

Dovody vzniku kolizii:

- viac uzlov sucasne zisti, ze nikto nevysielala a zacne vysielat (menej caste)
- viac uzlov caka az niekto prestane vysielat

Riesenie:

- Nech upustia od poziadavku a odmlcia sa na nahodnu dobu (0-perzistentnost)
- nech s urcitou pravdepodobnostou upustia od poziadavku (p-perzistentnost)

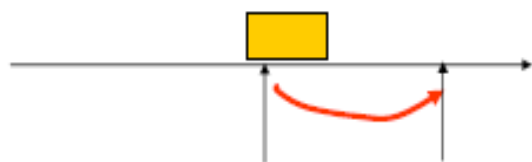
8. Proč je Ethernet 1-persistentní, místo 0-persistentní?

1-perzistentnost vytazuje najviac prenosove medium.

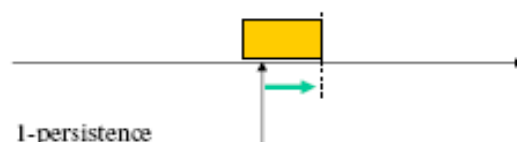
Dovod:

- neslo im o vytazenost media, predpoklad relativne slabeho provozu
- dbali na latenciu, za ako dlho sa dostane k vysielaniu
- jednoznacne vyhodnejsia 1-perzistencia

příklad: 0-persistence



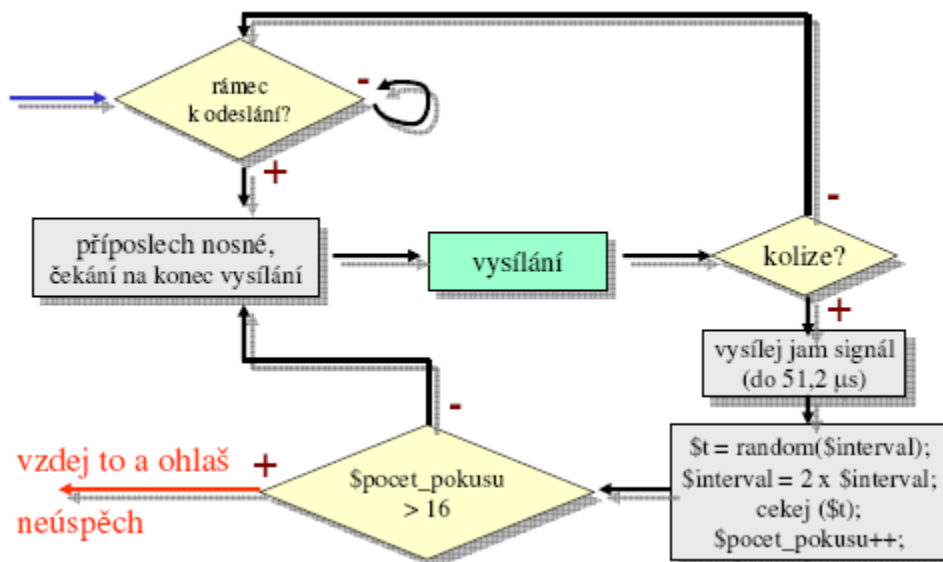
- uzol, ktorý chce vysílať, ale zistí že práve probíhá jiné vysílání, se ihned odmítá na náhodně zvolenou dobu
 - s vysokou pravděpodobností to vzdává zbytečně !!!
 - pravděpodobnost, že by čekal na konec vysílání společně s jiným uzlem, a pak se dostali do kolize, je relativně nízká!!
 - kdyby vytvářel, mohl se dostat ke slovu dříve



1-persistence

- riskuje, ze se na konci právě probíhajícího vysílání dostane do kolize s jiným "čekajícím uzlem"
- ale vzhledem k předpokladu nízkého provozu je pravděpodobnost malá – a uzol se dostane ke slovu rychle

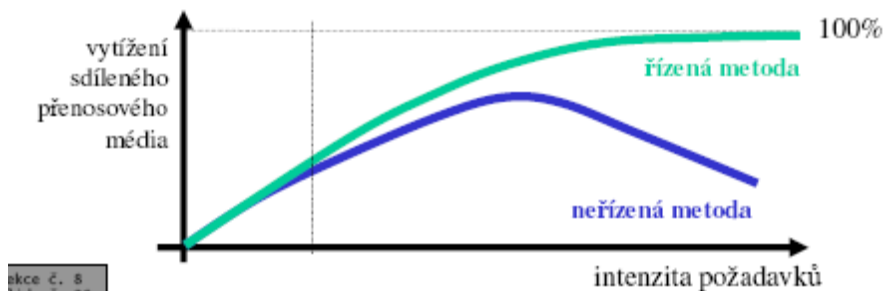
9. Popište fungování přístupové metody CSMA/CD v Ethernetu (i pomocí stavového diagramu)



10. Srovnajte a vysvětlete chování řízených a neřízených přístupových metod při rostoucí zátěži

Riadené: napr. Token Passing funguju lepsie vo vacsich sietach s vacsim provozom.

Neriadené: napr. CSMA/CD lepsie funguju v malych sietach s malym provozom a su jednoduche



11. Co je

kolizní doména v Ethernetu a čím je určena (omezena) její velikost?

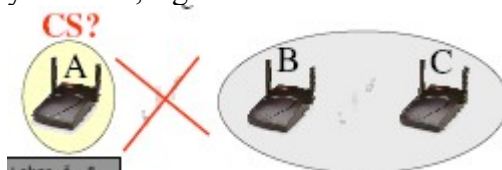
Kolizni doména: kabelove segmenty spojene pomocou opakovacou.

Metody CSMA/CD vyzaduje, aby sa informacia o kolizii rozsirila po celej koliznej domene v urcitom maximalnom case, tento cas je definovany standardom 51,2 μ s, co pri rychlosti 10 Mbps znamena 512 bitom.

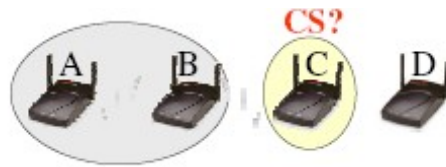
12. V čem spočívá problém předsunuté a skryté stanice u bezdrátových sítí?

Je vacsie rusenie, poruchy, chybovost v prenosovom kanale. Priposlech nosnej nemusi byt spolahlivy.

Skryta stanica: medium je obsadene, ale uzol sa to nedozvie, napr. A chce vysielat k B, ale nepocuje, ze C prave vysielat k B, signal od C uz nedosiahne k A.



Predsunuta stanica: medium je fakticky volne, ale uzol sa dozvi ze je obsadene, napr B vysielat k A, C by chcelo k D, ale zisti ze B vysielat a myslí si, ze je medium obsadene.



13. Proč přístupové metody bezdrátových sítí nejsou /CD, ale pouze /CA? A jsou skutečně /CA?

Radiové rozhraní su typicky poloduplexne, neumožnuju súčasne vysielat a prjimat, metody CD nepripadaju do uvahy, pretože nie je možné detekovat kolizie behom vysielania.

14. Charakterizujte varianty přístupových metod u sítí dle IEEE 802.11

DCF (Distributed Coordination Function): povinná varianta, nemá žiadny centralny prvok, varianta CSMA/CA (povinná), varianta CSMA/CA s výmenou RTS/CTS (voliteľná).

PCF (Point Coordination Function): voliteľná varianta, AP riadi všetku komunikáciu, ku koliziam vôbec nedochádza, v praxi nie často

Potvrdenie: kvôli poloduplexnému spôsobu uzol nepozná, že došlo ku kolízii, nevie, že má prenos opakovať. Ramec sa odovysielá vždy celý a čaká sa na potvrdenie.

15. Popíšte přístupovou metodu DCF (Distributed Coordination Function) u sítí dle IEEE 802.11

Zaujímca o vysielanie sleduje, či práve prebieha nejaké vysielanie. 1. Keď nie, začne sám vysielat, odosle celý ramec (nemonitoruje kolizie) a čaká na potvrdenie. 2. ako prebieha, odmlčí sa na náhodnú dobu, je to 0-persistencia.

Používa sa u všetkých Wi-Fi zariadeniach, v režime ad-hoc aj v režime infraštruktúry.

Nedokáže garantovať výsledok. Uzol sa nemusí dostať ku slovu, nedokáže garantovať QoS. Nie je to úplne CA, ku koliziam môže dôjsť.

Fungovanie je narušované efektom skrytej a predsunutej stanice.

16. Popíšte přístupovou metodu DCF (Distributed Coordination Function) s RTS/CTS u sítí dle IEEE 802.11

Princíp: snaha eliminovat problémy skryte a predsunutej stanice, snaha upozornit ostatne uzly na to, že na určitú dobu bude prebiehat prenos a že by do neho nemali zasahovat.

Príklad: B chce niečo odovysielat C. Postup:

B vysle kratky ramec RTS (request To Send) určený pre C, žiada o právo vysielat k C. Tento RTS ramec by mali zachytiť ostatne uzly v okolí uzlu B (mali by si z neho odvodiť ako dlho bude vysielat, nastaví sa stopky v podobe vektoru NAV. C odpovie kratkym ramcom CTS (Clear To Send), signalizuje pripravenosť k prijmu. Tento CTS ramec by mali zachytiť ostatne uzly v dosahu C. Potom prebieha samotny prenos, ostatne uzly čakajú a nesnažia sa vysielat.



17. Popíšte řízení přístupu u sítě Bluetooth

Nemá klasickú prístupovú metódu, miesto nej používa veľmi rýchle preskakovanie medzi frekvenciami, 1600x za 1s, pritom spoľieha na to, že kolizie budú veľmi krátke a bude ich málo.

Navrh bol prispôsobený skor potrebám prenosu hlasu, kde občasne veľmi krátke vypadky nie sú poznateľné.

18. Popíšte řízení přístupu u kabelových sítí (euroDOCSIS)

Prenos dát je realizovaný podľa štandardu euroDOCSIS.

Architektúra káblovej siete je síce stromovitá, ale správa sa ako zbernica: Má centralny

prvok CMTS (Cable Modem Termination System). Dopredny kanal (downstream) sa sprava ako broadcastove medium, vysiela iba CMTS, prijimaju sucasne vsetky kablovy modemy v skupine.

Zpatny kanal je zdielany a pre jeho vyuzitie je nutna pristupova metoda, ktora je centralizovana (o vsetkom rozhoduje CMTS).

Funguje synchronne, pouziva casove minislots.

CMTS pravidelne vysiela ramec s vyzvami, modem ktory chce vysielat, vyznaci svoju poziadavku do prislusneho minislota. CMTS mu odpovie a urci mu kedy bude most vysielat v spatnom kanale.

Rezervacny minislot je zdielany viacerymi modemmi, ziadosti sa mozu dostavat do kolizie, ked nedostane modem odpoved v obvyklom case, odmlci sa na nahodnu dobu.