

Întrebări pentru evaluare la tema „Concepte ale rețelelor și stiva de protocoale TCP/IP”

Întrebări teoretice:

Partea I:

1. Precizați cinci componente ale sistemului de comunicare de date.
2. Precizați trei criterii pentru constituirea unei rețele eficiente.
3. Care sunt avantajele conexiunii multipoint în raport cu cea punct la punct?
4. Descrieți patru topologii de rețea și evidențiați avantajele și dezavantajele acestora.
5. Care este diferența dintre modurile de transmisie half-duplex și full-duplex?
6. Dacă avem n host-uri în rețea, care este numărul de cabluri necesare pentru a le conecta astfel încât să se formeze o topologie plasă, inel, magistrală sau stea?
7. Care sunt factorii ce determină dacă un sistem de comunicare constituie un LAN sau un WAN?
8. Care este diferența dintre un internetwork și Internet?
9. Pentru ce sunt necesare protocoalele de rețea?
10. Într-un LAN cu un switch de nivelul 2 (a se vedea Figura 1.8b), *Host 1* intenționează să trimită un mesaj către *Host 3*. Deoarece comunicarea este printr-un switch de nivelul 2, este necesar ca switch-ul să aibă vreo adresă? Explicați.
11. În telefonia locală pentru conexiune se folosește o rețea cu comutare de circuit sau cu comutare de pachet?
12. Să admitem că 6 dispozitive sunt aranjate într-o topologie mesh. Câte cabluri sunt necesare? Câte porturi sunt necesare pentru fiecare dispozitiv?
13. Pentru fiecare din următoarele patru rețele, precizați consecințele unei probleme de conexiune:
 - a) cinci dispozitive aranjate într-o topologie mesh;
 - b) cinci dispozitive aranjate într-o topologie stea (fără a lua în seamă switch-ul);
 - c) cinci dispozitive aranjate într-o topologie magistrală;
 - d) cinci dispozitive aranjate într-o topologie inel.

Partea a II-a:

1. Explicați care este principiul necesar de urmat pentru a asigura o comunicare bidirecțională?
2. Care nivele ale suitei de protocoale TCP/IP sunt implicate în funcționarea switch-ului de nivelul 2?
3. Un router conectează trei link-uri (rețele). Pentru fiecare dintre nivelele propuse mai jos precizați de câte ori sunt implicate în funcționarea routerului.
 - a) nivelul fizic
 - b) nivelul legătură de date
 - c) nivelul rețea
4. În suita de protocoale TCP/IP care sunt obiectele identice de la expeditor și de la destinatar, atunci când este stabilită o conexiune logică la nivelul aplicație?
5. Două host-uri comunică între ele, folosind suita de protocoale TCP/IP. Care sunt unitățile de date transmise sau recepționate la fiecare din nivelele menționate?
 - a) nivelul aplicație
 - b) nivelul rețea
 - c) nivelul legătură de date
6. Care dintre următoarele unități de date sunt încapsulate într-un frame?
 - a) user datagramă
 - b) datagramă
 - c) segmentul
7. Care dintre următoarele unități de date sunt decapsulate dintr-o user datagramă?
 - a) datagrama
 - b) segmentul
 - c) mesajul
8. Care dintre următoarele unități de date includ un mesaj de nivel aplicație plus header-ul de nivel 4?
 - a) frame-ul
 - b) user datagrama
 - c) bitul
9. De ce se consideră că nu este necesară adresarea la nivelul fizic?
10. Pentru ce sunt necesare atât adresa destinatarului, cât și a expeditorului când se transmite un mesaj între două host-uri?
11. Care sunt tipurile de adrese (identificatori) folosite la fiecare dintre nivelele următoare?
 - a) nivelul aplicație
 - b) nivelul rețea
 - c) nivelul legătură de date
12. Să admitem că se încearcă conectarea a două host-uri izolate pentru ca acestea să poată comunica. Este necesar de utilizat un switch de nivel 2 între cele două host-uri? Explicați.
13. Dacă există un singur drum între host-urile sursă și destinație, este necesar un router între cele două host-uri? Explicați.
14. Asociați următorii termeni (sau acțiuni) la unul sau mai multe nivele ale suitei de protocoale TCP/IP:
 - a) selectarea rutei
 - b) conexiune la mediul de transmisie
 - c) furnizarea de servicii pentru utilizatorul final
 - d) crearea user datagramelor
 - e) responsabilitatea de a gestiona frame-uri între nodurile adiacente
 - f) transformarea biților în semnale electromagnetice
 - g) corectarea erorilor și retransmiterea
 - h) stabilirea, gestionarea și închiderea sesiunilor
15. Într-un internetwork a fost modificată tehnologia LAN. Care nivele ale suitei de protocoale TCP/IP este necesar de modificat?
16. Fie o rețea cu comutare de pachete. Folosind suita de protocoale TCP/IP, este necesar de transferat un fișier de dimensiuni mari. Care este avantajul și dezavantajul de transmitere a unor pachete de dimensiuni mari?

Întrebări pentru evaluare la tema „Nivelul fizic al stivei de protocoale TCP/IP”

Întrebări teoretice:

1. Definiți conceptele de date digitale și analogice, semnale digitale și analogice, semnale periodice și nonperiodice, semnal compus.
2. Definiți următoarele caracteristici ale semnalului analogic: perioada, frecvența și faza. Cum se poate descompune un semnal în frecvențele sale individuale?
3. Definiți conceptul de transmisie în banda de bază (baseband) și de canal lowpass.
4. Definiți conceptul de transmisie (modulare) în bandă largă (broadband) și de canal bandpass.
5. Un semnal digital este transmis între două stații ale unei rețele LAN. Este aceasta o transmisie baseband sau broadband? Explicați de ce.
6. Definiți conceptele de atenuare, distorsiune și zgomot, care afectează negativ calitatea semnalului transmis.
7. Care este rolul mediului de transmisie în modelul TCP/IP?
8. Descrieți structura și modul de funcționare al cablului cu perechi răsucite. Pentru ce este necesar ca perechile să fie răsucite? Care este diferența dintre cablul cu perechi răsucite ecranat și cel neecranat? Prezentați categoriile de cabluri cu perechi răsucite neecranate. Prezentați conectorii pentru cablul UTP.
9. Descrieți structura și modul de funcționare al cablului coaxial și comparați-l cu cablul cu perechi răsucite. Prezentați categoriile de cabluri coaxiale și conectorii utilizați pentru acestea.
10. Descrieți structura și modul de funcționare al cablului cu fibră optică. Prezentați cele două moduri (multimode și single mode) de propagare a luminii prin canalul optic. Descrieți conectorii pentru cablurile cu fibră optică. Precizați avantajele pe care le oferă utilizarea cablului cu fibră optică față de cablul cu miez de cupru (cu perechi răsucite sau coaxial).
11. Descrieți și comparați posibilitățile existente de transmitere a semnalelor neghidate (wireless) de la sursă la destinație: propagarea la sol, propagarea prin cer și propagarea la linia de vedere.
12. Descrieți succint trei procedee utilizate pentru conversia datelor digitale în semnale digitale. Precizați obiectivele urmărite la aplicarea acestora.
13. Descrieți schemele de line coding polare NRZ-L și NRZ-I și comparați eficiența acestora.
14. Descrieți schemele de line coding polare bifază Manchester și diferențial Manchester și comparați eficiența acestora.
15. Descrieți schemele de line coding bipolare AMI și pseudoternar și comparați eficiența acestora.
16. Descrieți schemele de block coding 4B/5B și 8B/10B în combinație cu schema de line coding NRZ-I.

Întrebări practice:

1. Determinați deplasarea de fază pentru unda sinusoidală în următoarele cazuri:
 - a) amplitudinea maximă este la momentul de timp $t=0$?
 - b) amplitudinea maximă se atinge după $\frac{1}{4}$ de ciclu?
 - c) amplitudinea ia valoarea zero după $\frac{3}{4}$ de ciclu și în continuare sinusoida este crescătoare?
2. Care este rata de biți pentru fiecare din semnalele următoare?
 - a) semnalul în care 1 bit durează 0.001 s;
 - b) semnalul în care 1 bit durează 2 ms;
 - c) semnalul în care 10 biți durează 20 μ s.
3. Un dispozitiv transmite date cu rata de 1000 bps.
 - a) Cât timp durează transmiterea a 10 biți?
 - b) Cât timp durează transmiterea unui caracter (8 biți)?
 - c) Cât timp durează transmiterea unui fișier din 100 000 caractere?
4. Care este rata de biți pentru semnalul din Figura 1?

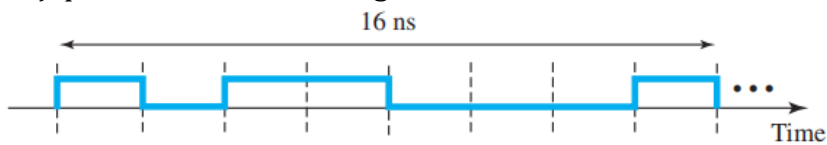


Figura 1

5. Care este frecvența pentru semnalul din Figura 2?

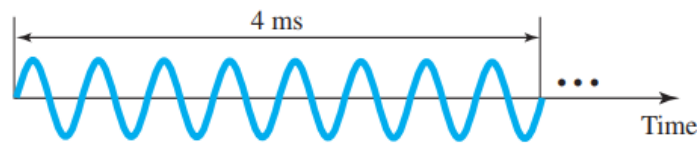


Figura 2

6. Dacă lățimea de bandă a canalului este de 5 Kbps, cât timp durează ieșirea din dispozitiv a unui frame din 100 000 de biți?
7. Un fișier include 2 milioane de octeți. Cât timp durează descărcarea acestui fișier, folosind un canal pe 56 Kbps? Dar dacă se folosește un canal pe 1 Mbps?
8. Care este timpul de transmitere a unui pachet ce este trimis de către o stație, dacă lungimea pachetului este 1 milion de octeți, iar lățimea de bandă a canalului este de 200 Kbps?
9. Un fascicul de lumină trece dintr-un mediu în altul cu o densitate mai mică. Unghiul critic este de 60° . Pentru următoarele unghiuri de incidență avem refracție sau reflexie? Dați o ilustrare grafică pentru fiecare caz.
 a) 40° ; a) 60° ; a) 80° ;
10. Dați o interpretare grafică pentru schema de line coding
 I) NRZ-L; II) NRZ-I; III) Manchester; IV) diferențial Manchester, folosind fiecare din șirurile de biți ce urmează. Se va considera că ultimul nivel al semnalului este pozitiv.
 a. 00000000; b. 11111111; c. 01010101; d. 00110011
11. Reieșind din reprezentarea grafică a schemei de line coding, prezentată în Figura 3, determinați șirul de 8 biți de date.

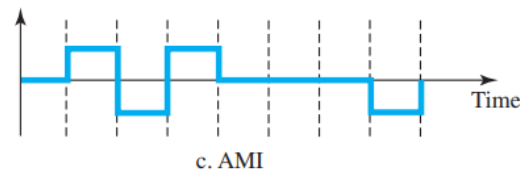
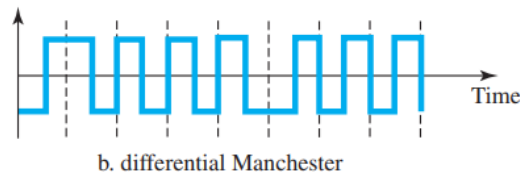
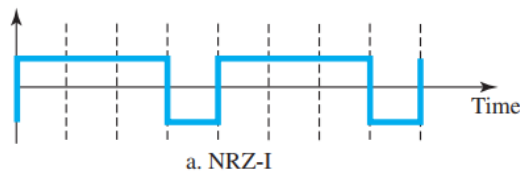


Figura 3

12. Șirul de intrare pentru schema de block coding 4B/5B este
 0100 0000 0000 0000 0000 0001
 Care este șirul de la ieșire (obținut după aplicarea schemei)?

Întrebări pentru evaluare la tema „Nivelul legătură de date al stivei de protocoale TCP/IP”

Întrebări teoretice:

1. Explicați succint în ce constă comunicarea la nivelul legătură de date al stivei de protocoale TCP/IP.
2. Cum sunt determinate adresele fizice ale sursei și destinației pentru două dispozitive conectate la același link? Pot oare două host-uri care se află în rețele diferite să aibă aceeași adresă fizică? Explicați de ce. Care este diferența dintre adresele unicast, multicast și broadcast?
3. Care este semnificația adresei fizice a destinației, formată din zerouri, în frame-ul de solicitare ARP?
4. Descrieți modul de funcționare al protocolului ARP într-o rețea ce constituie un singur domeniu broadcast.
5. Descrieți modul de funcționare al protocolului ARP într-o rețea ce constituie n domenii broadcast, toate conectate între ele prin intermediul unui router.
6. De ce host-ul sursă nu transmite frame-ul printr-un mesaj broadcast, dar aplică protocolul ARP, după care transmite frame-ul printr-un mesaj unicast? Explicați.
7. Ce servicii prestează subnivelul DLC (Data Link Control) al nivelului legătură de date? Ce reprezintă framing-ul și pentru ce este necesar acest procedeu? Explicați cum se realizează controlul fluxului și controlul erorilor la nivelul legătură de date.
8. Cum se definește sfârșitul unui frame și începutul următorului în framing-ul cu dimensiuni variabile? Cum se soluționează problema dacă valoarea *flag* considerată este prezentă și în datele utile? Descrieți cele două abordări – orientată pe octeți și orientată pe biți.
9. Descrieți protocolul Stop-and-Wait. Cum se soluționează problema când destinatarul primește două copii ale frame-ului din cauza că confirmarea destinatarului privind recepționarea primei copii nu a ajuns la expeditor?
10. Realizați o comparație a protocoalelor Aloha pur și slotted Aloha. Cum se calculează timpul aleator de retragere *backoff time*? Cum se determină perioada de timp în care există posibilitatea unei coliziuni?
11. Realizați o comparație a protocoalelor CSMA/CD și Aloha pur.
12. Descrieți abordările de persistență aplicate în protocolul CSMA/CD pentru a verifica dacă canalul este liber.
13. Descrieți implementările standardului IEEE 802.3 pentru rețelele Ethernet. Descrieți procedeul prin care s-a reușit separarea domeniilor de coliziune în implementarea Fast Ethernet? Ce facilități de bază a oferit modul full-duplex pentru Switched Ethernet?
14. Care sunt ratele de date pentru Standard Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet și 10 Gigabit Ethernet. Ce implementări au acestea?
15. Realizați o comparație a arhitecturii și a caracteristicilor (atenuarea, interferența, eroarea datelor) rețelelor LAN cu fir și a celor fără fir.
16. Explicați de ce în rețelele LAN wireless avem o atenuare mai mare a semnalului decât în rețelele LAN cu fir (se va ignora zgomotul și interferența).
17. Din ce considerente protocolul CSMA/CD nu poate fi aplicat în rețelele LAN wireless?
18. Dacă într-un office avem o rețea LAN cu fir, care este conectată printr-un router la Internet, ce acțiuni sunt necesare de întreprins pentru a transforma rețeaua LAN în una wireless?
19. Realizați o comparație între modul de acces la mediul de transmisie în Standard Ethernet (IEEE 802.3) și în Wireless Ethernet (IEEE 802.11).
20. Expuneți problema stației ascunse și o metodă de soluționare a acesteia.
21. Prezentați structura frame-ului MAC al Wireless Ethernet (IEEE 802.11).
22. Descrieți protocolul CSMA/CA și realizați o comparație a acestuia cu CSMA/CD.
23. În CSMA/CD nu este implementat un mecanism de confirmare a recepționării frame-ului, dar acesta este prezent în CSMA/CA. Explicați de ce?
24. Descrieți trei strategii ce sunt utilizate în CSMA/CA pentru a evita coliziunea. În care scop este utilizată valoarea NAV (Network Allocation Vector) în CSMA/CA? Cum este gestionată coliziunea în intervalul strângerii de mână (handshaking)?
25. Descrieți mecanismul de adresare IEEE 802.11. Explicați de ce în rețelele LAN fără fir avem doar un tip de frame, iar în rețelele LAN wireless – patru tipuri.

26. Explicați de ce în rețelele LAN wireless este strict necesară fragmentarea.
27. Un punct de acces AP (Access Point) poate să conecteze o rețea wireless la o rețea cu fir. Este necesar ca AP-ul să aibă două adrese MAC în acest caz? Explicați de ce.
28. Un punct de acces AP (Access Point) într-o rețea wireless are același rol ca și un switch de nivel 2 într-o rețea fără fir. Switch-ul de nivel doi nu necesită, de regulă, o adresă MAC, pe când AP-ul necesită. Explicați de ce.
29. Într-o rețea 802.11 avem trei stații A, B și C. Stația C este ascunsă de A, dar poate fi detectată (electronic) de către B. Stația A intenționează să transmită date către stația B. Deoarece C este ascunsă de A, frame-ul RTS nu poate să ajungă la C. Explicați cum stația C poate stabili că canalul este ocupat de către A și că este necesar să se abțină de la a transmite.
30. Comparați între ele hub-ul, switch-ul de nivel 2 și routerul la nivel de funcții și protocoale pe care le implică.
31. Explicați de ce switch-ul poate determina portul prin care va direcționa pachetul anume către destinație, iar hub-ul -nu. De ce routerul pentru fiecare din interfețele sale are o adresă MAC și o adresă IP, iar switch-ul - nu are?
32. O întreprindere deține un internetwork mic în care toate host-urile sunt conectate astfel încât se formează o topologie mesh. Este necesară utilizarea routerelor în această rețea? Explicați de ce.
33. Ce date include tabelul MAC al switch-ului? Descrieți procedura prin care se completează tabelul MAC al switch-ului. Ce se va întâmpla după ce tabelul MAC va avea completate numărul maxim admisibil de înregistrări? Care este diferența dintre tabelul MAC al switch-ului și tabelul de rutare al routerului?
34. Explicați de ce în rețea se recomandă realizarea unui surplus de legături între switch-urile importante astfel încât să se formeze cicluri. Cum sunt gestionate ciclurile formate? Definiți conceptele de switch rădăcină, port rădăcină, port desemnat și port alternativ. Cum se determină switch-ul rădăcină? Expuneți etapele de realizare a protocolului STP (Spanning Tree Protocol).
35. Poate oare un switch recepționa un frame de la un dispozitiv care folosește un cablu cu perechi răsucite și trimite date la 10 Mbps, după care să livreze frame-ul la un alt dispozitiv, care folosește cablu cu fibră optică și recepționează date la 100 Mbps? Explicați de ce.
36. Formulați conceptul de rețea locală virtuală VLAN. Care sunt beneficiile creării de VLAN-uri în rețea? Descrieți procedura de configurare a VLAN-ului. Cum determină un switch cărui VLAN aparține un host conectat la un alt switch?

Întrebări practice:

Subnivelul DLC:

1. Aplicați procedeul de byte stuffing la datele utile ale următorului frame, în care E este octetul escape byte, F – flag byte, iar D – un octet de date diferit de caracterul escape și de caracterul flag.

D	E	D	D	F	D	D	E	E	D	F	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

2. Aplicați la datele utile ale frame-ului procedeul de byte unstuffing, dacă E este octetul escape byte, F – flag byte, iar D – un octet de date diferit de caracterul escape și de caracterul flag.

E	E	D	E	F	D	D	E	F	E	E	D	D	D	
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--

3. Aplicați procedeul de bit stuffing la datele utile ale următorului frame:

0001111111001111101000111111111110000111

4. Aplicați la datele utile ale frame-ului procedeul de bit unstuffing:

000111111000001111101110100111011111000001111

Subnivelul MAC:

5. Stațiile unei rețele concurează pentru accesul la mediul de transmisie în baza protocolului

a) *Aloha pure*

b) *Aloha slotted*.

Stațiile trimit frame-uri de dimensiune 1000 biți cu o rată de 1Mbps. Care este perioada de timp în care există posibilitatea unei coliziuni în această rețea? Când frame-ul nu va fi afectat de coliziune?

6. Într-o rețea în care stațiile concurează pentru accesul la mediul de transmisie în baza protocolului

a) *Aloha pure*

b) *Aloha slotted*

cu $G=1/2$, unde G – numărul mediu de frame-uri generate de stație în timpul transmiterii unui frame, cum este afectat debitul pentru fiecare din următoarele cazuri?

I. $G=1$;

II. $G=1/4$.

7. Bazându-vă pe descrierea protocolului *Aloha pur* din Figura 1, determinați probabilitatea ca o stație să transmită imediat un frame (adică fără să aștepte intervalul backoff time) în următoarele cazuri:

a. după o încercare nereușită;

b. după trei încercări nereușite.

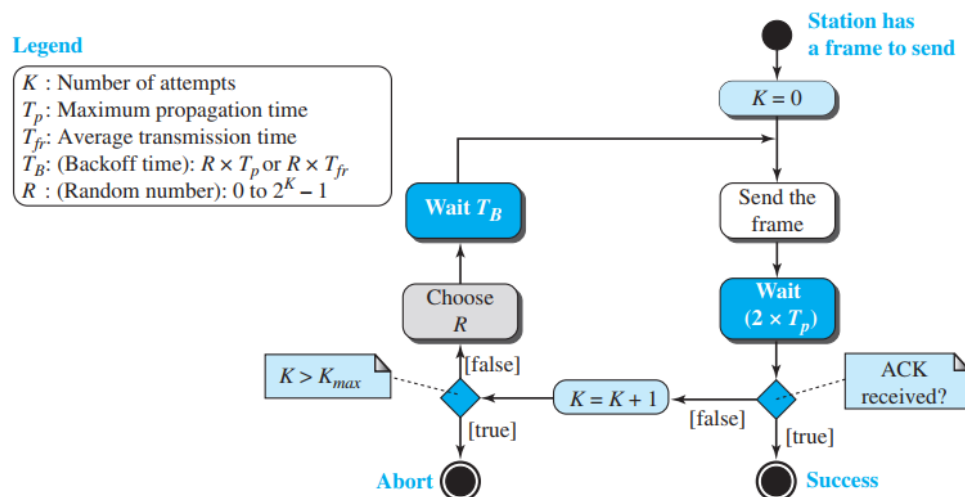


Figura 1

8. Bazându-vă pe descrierea protocolului *CSMA/CD* din Figura 2, determinați probabilitatea ca o stație să transmită imediat un frame (adică fără să aștepte intervalul backoff time) în următoarele cazuri:

a. după o încercare nereușită;

b. după patru încercări nereușite.

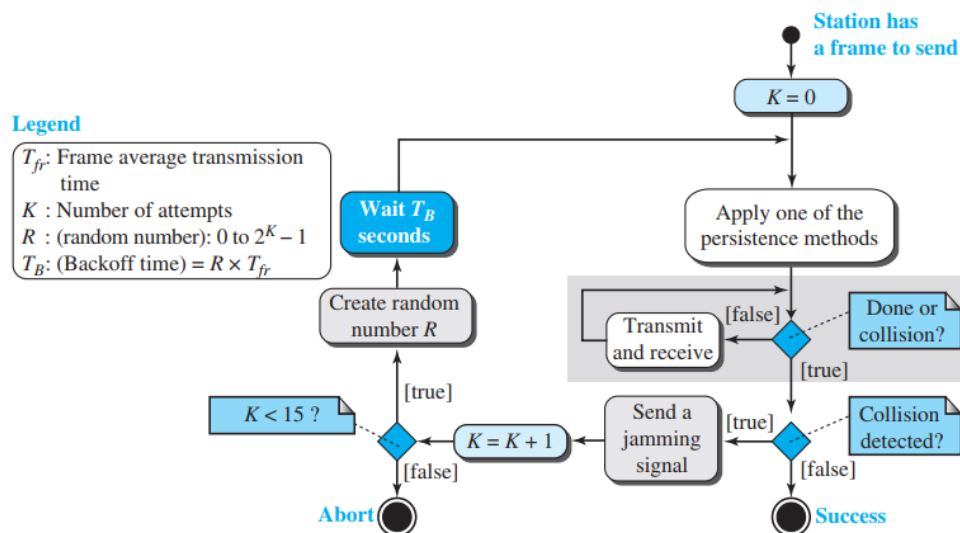


Figura 2

9. Bazându-vă pe descrierea protocolului CSMA/CA din Figura 3, determinați probabilitatea ca o stație să transmită imediat un frame (adică fără să aștepte intervalul backoff time) în următoarele cazuri:
- după două încercări nereușite;
 - după cinci încercări nereușite.

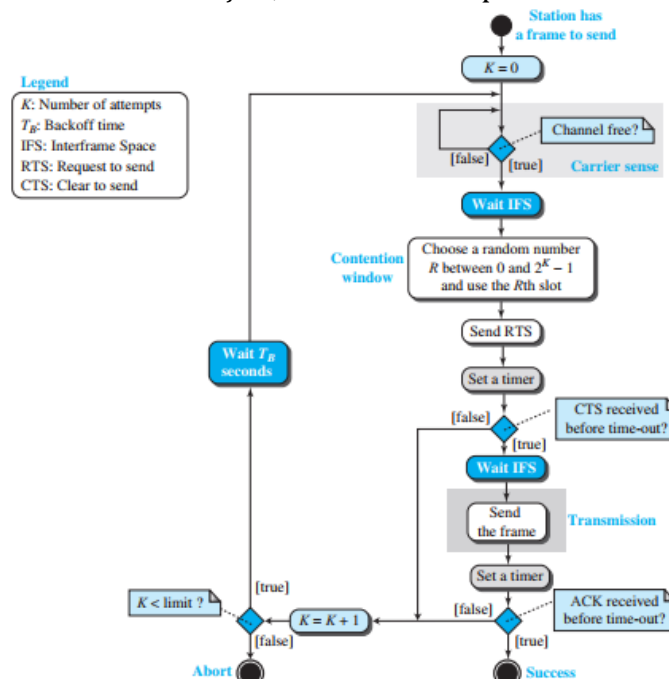


Figura 3

10. Într-o rețea broadcast întârzierea de propagare este v_1 , iar timpul necesar pentru a transmite un frame este v_2 .
- $v_1=5 \mu s$, $v_2=10 \mu s$;
 - $v_1=12 \mu s$, $v_2=8 \mu s$.
- În cât timp primul bit va ajunge la destinație?
 - În cât timp va ajunge la destinație ultimul bit după ce primul bit a ajuns acolo?
11. Într-o rețea broadcast întârzierea de propagare este v_1 , iar timpul necesar pentru a transmite un frame este v_2 . Poate fi oare detectată coliziunea, indiferent când apare aceasta?
- $v_1=3 \mu s$; $v_2=5 \mu s$;
 - $v_1=6 \mu s$; $v_2=4 \mu s$.
12. Fie doar două stații, A și B, într-o rețea de tip magistrală, în care accesul la mediul de transmisie este asigurat prin protocolul CSMA/CD. Distanța dintre cele două stații este 2000 m, iar viteza de propagare este 2×10^8 m/s. Dacă stația A începe să transmită la momentul t_1 :
- permite oare protocolul ca stația B să înceapă transmisia la momentul $t_1+8 \mu s$? Dacă răspunsul este da, ce se va întâmpla?

- b) permite oare protocolul ca stația B să înceapă transmisia la momentul $t_1 + 11 \mu s$? Dacă răspunsul este da, ce se va întâmpla?
13. Fie o rețea, în care accesul la mediul de transmisie este asigurat conform protocolului Aloha pur, asigură o rată de date de 10 Mbps. Care este numărul maxim de frame-uri pe 1000 de biți ce pot fi transmise cu succes în această rețea?
- Ethernet cu fir:*
14. Care este tipul adresei Ethernet de destinație 07:01:02:03:04:05 (unicast, multicast sau broadcast)? Explicați de ce.
15. Fie lungimea unui cablu bazat pe tehnologia Standard Ethernet 10Base5 este de 2500 m. Dacă viteza de propagare în cablul coaxial gros este de 200 000 000 m/s, ce lungime trebuie să aibă acesta pentru ca un bit să parcurgă întreaga rețea? Se admite că întârzierea pe care o generează echipamentul este de 10 μs .
16. Este necesar de proiectat o rețea locală pentru o companie cu 100 de angajați. Fiecare angajat lucrează la un dispozitiv conectat în rețeaua locală. Care trebuie să fie rata de date a rețelei dacă această rețea va fi utilizată în următoarele scopuri:
- fiecare angajat trebuie să descarce la anumite momente de timp câte un fișier cu o rată medie de 10 megaocteți pe secundă. Fiecare angajat va descărca câte un fișier în medie de 10 ori pe parcursul celor 8 ore de lucru.
 - fiecare angajat necesită acces la Internet de viteză 250 Kbps. Se prevede ca 10 angajați să poată accesa simultan Internet-ul.
 - fiecare angajat poate să primească 10 e-mailuri pe oră cu lungimea medie a mesajului de e-mail de 100 kiloocteți. Jumătate din angajați pot să primească simultan mesaje de e-mail.
17. Într-o rețea locală bazată pe tehnologia
- Standard Ethernet;
 - Fast Ethernet;
 - Gigabit Ethernet;
 - 10 Gigabit Ethernet
- lungimea medie a frame-ului este de 1000 octeți. Dacă în rețeaua locală apare un zgomot (noise) de 2 ms, câte frame-uri vor fi distruse?
18. Într-o rețea 802.11 stația A are patru fragmente de trimis către stația B. Dacă numărul de secvență al primului fragment este selectat ca 3273, care sunt valorile pentru *more fragment flag*, *fragment number* și *sequence number*?
19. Fie în rețeaua dată în Figura 4 switch-ul S3 a fost selectat ca rădăcină a arborelui de acoperire. Determinați arborele de acoperire, porturile desemnate și cele alternative.

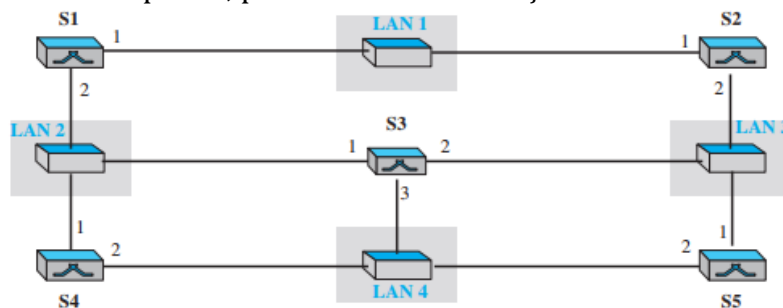


Figura 4