

Deo 1

Učíte individualnim tempom



1 Planiranje mrežne topologije



Ispitna tematika u ovom poglavlju:

- Planiranje i modifikovanje mrežne topologije
- Planiranje fizičke lokacije mrežnih resursa
- Odlučite koje mrežne protokole ćete koristiti

Zašto je važno ovo poglavlje?

Ovo poglavlje vas upoznaje s nekim od najosnovnijih odluka koje morate da donesete dok projektujete mrežu za određenu organizaciju na određenom mestu. Kao dizajner mreže, vaša je odgovornost da utvrdite zahteve korisnika mreže, administratora i vlasnika, a zatim da napravite plan mreže koji će pokušati da odgovori svim tim zahtevima. Ovo poglavlje ni u kom slučaju nije kompletno istraživanje procesa dizajniranja mreže, ali zato pokazuje koliko određene odluke pri dizajniranju imaju duboke posledice na planiranje, primenu i održavanje mreže.

Na primer, shvatanje osobina raznih mrežnih medijuma koji su danas u upotrebi, pomenutih u ovom poglavlju, pomoći će vam da razumete koji medijum najviše odgovara kojoj mrežnoj instalaciji. Izbor medijuma može biti zasnovan na fizičkoj prirodi lokacije na kojoj će mreža biti instalirana ili na zahtevima korisnika dotične mreže, odnosno najverovatnije na oboma.

Pri projektovanju mreže, potpuna dokumentacija je od vitalnog značaja, kako za ljude koji će mrežu instalirati, tako i za one koji će je kasnije održavati. U ovom poglavlju su navedene neke od najvažnijih informacija koje moraju biti sadržane u šematskom prikazu mreže i koje ukazuju kako mrežne komponente koje ste izabrali utiču na to koje informacije treba da pružite.

Lekcije u ovom poglavlju:

- Lekcija 1: Windows Server 2003 i mrežna infrastruktura 1–5
- Lekcija 2: Izbor protokola sloja povezivanja podataka 1–12
- Lekcija 3: Izbor protokola mrežnog/transportnog sloja 1–25
- Lekcija 4: Lociranje mrežnih resursa 1–30

Pre nego što počnete

Iako sadrži određene početne informacije, ovo poglavlje pretpostavlja najmanje površno znanje računarskog mreženja, kao što su osnovne fizičke komponente mreže i o tome kako protokoli kao što su ethernet i protokol za kontrolu prenosa/Internet protokol (TCP/IP) doprinose mrežnoj komunikaciji.

Lekcija 1: Windows Server 2003 i mrežna infrastruktura

Mrežna infrastruktura je skup fizičkih i logičkih komponenti koje zajedno daju povezivost, bezbednost, usmeravanje, upravljanje, pristup i druge integralne mrežne funkcije. U fazi planiranja mreže, inženjeri biraju hardverske i softverske komponente koje će činiti mrežnu infrastrukturu, i biraju određenu lokaciju, kao i instalaciju i konfiguraciju tih komponenti.

Po završetku ove lekcije, moći ćete da:

- razumete razlike između fizičke infrastrukture mreže i njene logičke infrastrukture;
- opišete proces planiranja mrežne infrastrukture;
- razumete proces primene plana mrežne infrastrukture;
- nabrojite koji su zadaci održavanja mrežne infrastrukture.

Vreme predviđeno za lekciju: 15 minuta

Šta je mrežna infrastruktura?

U većini slučajeva, elementi mrežne infrastrukture su i nasleđeni i dizajnirani. Ako pravite mrežu koja će biti priključena na Internet, na primer, određeni aspekti mreže, kao što je upotreba grupe TCP/IP protokola, nasleđeni su sa Interneta. Drugi mrežni elementi, kao što je fizički raspored osnovnih mrežnih komponentata, izabrani su kad je izgled mreže prvi put osmišljen, a onda je nasleđivan u novijim verzijama mreža kako su one evoluirale. Retkost je da inženjer ima priliku da dizajnira mrežu od samog početka, bez bilo kakvih prethodnih uticaja. Skoro uvek, inženjer mora da prisajedini neke od postojećih elemenata u mrežni dizajn, kao što su posebne aplikacije, operativni sistemi, protokoli ili hardverske komponente.

Primena mrežne infrastrukture je proces procenjivanja, kupovine i prikupljanja posebnih komponentata i njihovo instaliranje na način kako je to propisano planom projekta mreže. Proces primene počinje instalacijom hardverske infrastrukture, uključujući računare, kablove, uređaje za priključivanje kao što su čvorišta, komutatori i ruteri, kao i štampače i ostale periferne uređaje. Jednom kada je hardver postavljen na svoje mesto, inženjeri instaliraju i konfigurišu operativne sisteme, aplikacije i ostali softver.

Operativni sistemi instalirani na računarima su primarne softverske komponente u mrežnoj infrastrukturi zato što oni objedinjuju protokole i ostale rutine koje čine mrežnu komunikaciju mogućom. Kao dodatak standardnim komunikacionim protokolima zajedničkih svim mrežnim operativnim sistemima, porodica Microsoftovog Windows Servera 2003 još uključuje i set aplikacija i servisa koji uključuju na mrežu važne sigurnosne i posebne komunikacione sposobnosti.

Značaj mrežne infrastrukture se ne završava pošto je konstrukcija mreže gotova, naprotiv. Osoblje odgovorno za održavanje mreže mora da ima detaljno znanje mrežne infrastrukture da bi moglo da vrši proširivanje mreže, nadgradnju i da otklanja nastale probleme. Ispit 70-293 testira vaše znanje o tome koliko infrastruktura utiče na planiranje, primenu i održavanje srednje ili velike mreže, i o tome kako Windows Server 2003 funkcioniše kao deo te infrastrukture.

Fizička infrastruktura

Fizička infrastruktura mreže je njena topologija – fizički projekat mreže – zajedno s hardverskim komponentama kao što su kablovi, ruteri, komutatori, čvorišta, serveri i radne stanice. Odabir hardvera tokom planiranja fizičke infrastrukture mreže često zavisi od elemenata logičke mrežne infrastrukture. Na primer, ako odlučite da koristite ethernet kao mrežni protokol sloja povezivanja podataka, ograničeni ste posebnim tipom kablova koje ethernet podržava, kao što i mrežne komponente za povezivanje – čvorišta, ruteri i komutatori – moraju takođe biti prilagođeni za upotrebu u ethernetu.

Za malu mrežu, fizička infrastruktura može biti veoma jednostavna – računari, čvorište i nekoliko kablova je generalno sve što vam je potrebno. Nasuprot tome, za srednje i velike mreže fizička infrastruktura može biti izuzetno složena. Kao dodatak velikoj floti računara, ogromnom sistemu kablova i više međusobno povezanih čvorišta, mreža može da zahteva rutere ili komutatore za povezivanje segmenata, kao i dopunske komponente potrebne radi podrške Internet vezama, daljinskom pristupu, ostalim regionalnim mrežama ili bežičnoj priključivosti.

Koriste se razne vrste hardvera da bi se te dodatne tehnologije primenile i one su uvek povezane s logičkom infrastrukturom mreže. Na primer, da biste povezali ethernet lokalnu računarsku mrežu (LAN) iz sedišta kompanije na ethernet lokalnu računarsku mrežu u filijali, morate da izaberete različit protokol sloja povezivanja podataka za povezivanje na regionalnu mrežu (WAN), na primer tačka-tačka protokol, kao i različit mrežni medijum (kao što je komutirana ili T-1 veza), i morate biti sigurni da i hardver i softver na oba LAN-a podržavaju WAN tehnologiju koju ste izabrali.



Videti takođe Za više informacija za WAN povezivanje, pogledajte lekciju 1 u poglavlju 3, „Planiranje Internet priključivosti” i lekciju 1 u poglavlju 5 „Korišćenje rutiranja i daljinski pristup”



Saveti za ispit Poznavanje fizičke infrastrukture mreže je predznanje za ispit 70-293. Morate biti upoznati s funkcijama svih osnovnih hardverskih komponenata i s načinom na koji ih treba povezati da biste napravili mrežu.

Logička infrastruktura

Logička infrastruktura mreže uključuje mnogo softverskih elemenata koji povezuju, upravljaju i osiguravaju matične računare u mreži. Logička infrastruktura dozvoljava komunikaciju među računarima putevima opisanim fizičkom topologijom. Logička infrastruktura mreže sastoji se od apstraktnih softverskih elemenata kao što su mrežni protokoli i konkretnih elemenata kao što su konkretni softverski proizvodi.

Na primer, pri projektovanju infrastrukture srednje ili velike mreže, verovatno ćete doneti odluku da koristite TCP/IP protokole za komunikaciju mrežnog i transportnog sloja. Na tom nivou planiranja, TCP/IP je smatran apstraktnim elementom zato što protokol možete da primenite koristeći bilo koji od nekoliko softverskih proizvoda. Posle odluke o apstraktnom elementu, takođe morate da izaberete konkretan element koji ćete koristiti da primenite apstraktni element. Pošto ste rešili da koristite TCP/IP, na primer, moći ćete onda da odaberete TCP/IP implementaciju u Microsoftovim Windows operativnim sistemima.

Kao dodatak osnovnim komunikacionim protokolima kao što je TCP/IP, apstraktni elementi logičke infrastrukture mogu sadržati bezbednosne tehnologije poput digitalnih sertifikata i IP sigurnosnih (IPSec) protokola. Apstraktni elementi se mogu primeniti u raznim tipovima konkretnih elemenata.



Planirajte Za mrežu baziranu na Windows Serveru 2003, većina potrebnih konkretnih elemenata u tipičnoj infrastrukturi nalazi se u sklopu samog operativnog sistema. U ostalim slučajevima, možda ćete morati da primenite protokole i apstraktne sigurnosne komponente kao odvojen softverski proizvod.

Windows Server 2003 sadrži veliki broj opcionih protokola i servisa, pa odlučivanje koji od tih protokola i servisa biste vi želeli da koristite takođe je deo procesa projektovanja logičke infrastrukture. U nekim slučajevima, odlučićete da koristite neki treći proizvod, radije nego komponentu operativnog sistema. Na primer, Windows Server 2003 sadrži program za pravljenje rezervnih kopija u sebi, ali vi možete da se odlučite za neki drugi softverski proizvod koji se nalazi na tržištu, koji je iste namene ali koji ima i dodatne karakteristike koje su vam potrebne.

Planiranje mrežne infrastrukture

Planiranje infrastrukture je daleko najkomplicovaniji deo pravljenja mreže jer tokom te faze vi stvarate šematski prikaz koji ćete koristiti da implementirate mrežu i da je kasnije održavate. Kompletan plan mrežne infrastrukture je mnogo više nego izgled same fizičke infrastrukture i liste hardverskih i softverskih proizvoda. Da bi pravilno planirao infrastrukturu, dizajner mreže mora da razmotri zahteve korisnika mreže, njenih vlasnika i njenih hardverskih i softverskih komponenata.

Osnovno pitanje koje dizajner mreže mora da postavi jeste: Za obavljanje kojih poslova mreža služi korisnicima? Odgovor na ovo pitanje iziskuje od dizajnera da definiše tipove komunikacija koji su potrebni korisnicima i softver koji im je potreban za obavljanje posla. U svakom slučaju, taj proces nije samo prost odabir aplikacija. Potrebe korisnika mogu da utiču na mnoge aspekte mrežne infrastrukture.

Na primer, ako mrežu koriste pojedinci koji moraju da budu u mogućnosti da prate video zapis sa Interneta u realnom vremenu, posledice na dizajn mrežne infrastrukture prevazilaze samo izbor aplikacije putem koje može da se prati taj video zapis. Dizajner takođe mora da razmotri i druge elemente, kao što su širina prenosnog opsega na lokalnoj mreži i brzina Internet veze potrebne da podrži dotičnu aplikaciju.

Kao dodatak odabranim aplikacijama, dizajner mreže mora biti svestan servisa koji su potrebni korisnicima mreže da bi njihovi računari pravilno funkcionisali.



Saveti za ispit Veliki deo ispita 70-293 je posvećen planiranju, primeni i održavanju servisa Windows servera 2003, kao što su DHCP server servis, DNS Server servis i Windows servis imenovanja na Internetu (WINS). Proces planiranja za takve servise ne uključuje samo rešenost da li ih koristiti, nego i dizajn strategije IP adresiranja i domenski sistem imenovanja (DNS) prostora za ime; oba ova složena pitanja detaljno su pokrivena u poglavlju 2 „Planiranje TCP/IP mrežne infrastrukture” i u poglavlju 4 „Planiranje strategije procesa konverzije imena adrese”

Bezbednost je takođe sveprisutna briga u planiranju mrežne infrastrukture. Dizajner mora pokušati da predvidi sve moguće opasnosti za mrežu i da planira odgovarajuću bezbednosnu infrastrukturu da bi je zaštitio od tih opasnosti. Bezbednosna infrastruktura može da uključi naprednu konfiguraciju operativnih sistema, servisa i aplikacija, kao i korišćenje dodatnih komponenata, kao što su IPsec i digitalni sertifikati. Mnoge od lekcija u ovoj knjizi posvećene su utvrđivanju zahteva bezbednosti i primeni sigurnosnih mehanizama na mrežu Windows servera 2003.

Primena mrežne infrastrukture

Proces primene tehnologija skiciranih u planu mrežne infrastrukture uglavnom obuhvata više disciplina. Poslovi kao što su, na primer, postavka mrežnih kablova, često se poveravaju spoljnim izvođačima koji su specijalizovani za taj tip posla. Instalacija operativnih sistema i drugih softverskih komponenata takođe je deo procesa implementacije, ali to nije u prvom planu ispita 70-293.

Elementi procesa primene koji su obuhvaćeni ispitom 70-293 uglavnom se odnose na izbor protokola, operativnih sistema, aplikacija i bezbednosnih mehanizama koji odgovaraju zahtevima vlasnika mreže, administratora i korisnika, kako je utvrđeno u procesu planiranja. Ispit takođe obuhvata proces postavljanja tehnologija kao što su TCP/IP protokoli, DNS i WINS mehanizmi razrešavanja imena i IPSec proširenja protokola. Ove postavke podrazumevaju poslove kao što su izbor IP adresa i maske podmreže koje će koristiti računari na mreži, dizajniranje DNS prostora za ime i pravljenje IPSec polisa da bi se osigurala komunikacija između određenih korisnika ili sistema.

Kao po pravilu, ispit 70-293 usredsređuje se na postavku tih tehnologija na srednje i velike mreže i više je koncentrisan na organizacione elemente same postavke nego na proces konfigurisanja pojedinačnih računara. Na primer, ispit se više bavi procesom pravljenja DNS prostora za ime pogodnog za velike organizacije nego instalacijom i konfiguracijom DNS server aplikacija na jednom računaru na kome radi Windows Server 2003.

Održavanje mrežne infrastrukture

Kompletiranje plana mreže i primena tih procesa nisu kraj profesionalne brige za mrežnu infrastrukturu. Da bi se mreža pravilno održavala, administratori moraju da imaju detaljno znanje o infrastrukturi i tehnologijama koje se koriste za njenu primenu. Održavanje mrežne infrastrukture uključuje i takve poslove kao što je ažuriranje operativnih sistema i aplikacija, praćenje tekućih procesa i otklanjanje problema.

Održavanje mrežnih operativnih sistema i aplikacija ažuriranim, mnogo je složenije od jednostavnog daljinskog preuzimanja najnovijih zakrpa i njihovog instaliranja na sve računare. Za veliku i složenu mrežnu infrastrukturu morate pažljivo testirati svaku zakrpu pre njenog postavljanja na proizvodnu mrežu. To iziskuje korišćenje probne mreže za razvijanje plana za testiranje ažuriranih verzija tako da možete prvo da ih proverite u zaštićenom okruženju, pre njihove instalacije širom firme. Da biste napravili mrežnu laboratoriju koja adekvatno simulira realno okruženje, poznavanje mrežne infrastrukture od suštinskog je značaja.

Administratori moraju u redovnim intervalima da prate mnoge servise koji su od esencijalnog značaja za veliku mrežu da bi osigurali da ona radi propisno. Praćenje može da uključi uobičajeno ispitivanje dnevnika rada, testiranje funkcija i analizu mrežnog saobraćaja. Mrežni administrator mora biti sposoban za konfiguraciju tih servisa i da potom beleži odgovarajuće informacije u dnevnik rada, kao i da koristi Windows Server 2003 alate kao što su mrežni monitor i konzola performansi. Međutim, administrator koji zna da koristi te alate ne mora obavezno da zna koje elemente da prati, koji nivo performanse da očekuje i kako da interpretira zapise iz dnevnika. Da bi znao kako da uradi te stvari, administrator mora biti upoznat sa infrastrukturu mreže i njenim normalnim funkcionisanjem, tako da svaka devijacija pri radu bude očigledna još od samog početka.

Prevenција i otklanjanje problema jedna je od primarnih funkcija administratora mreže. Iako se veći deo dizajna infrastrukture i procesa primene vrti oko pravljenja zdrave mreže, problemi ipak nastaju, i u velikim radnim organizacijama problemi na mreži mogu značiti smanjenje produktivnosti, a samim tim i gubitak prihoda. Da bi locirao problem i odlučio koje mere u cilju „lečenja” da preduzme, administrator mora biti dobro upoznat sa infrastrukturu mreže.

Obnavljanje lekcije

Sledeća pitanja namenjena su naglašavanju ključnih informacija predstavljenih u ovoj lekciji. Ako ne možete da odgovorite na ova pitanja, obnovite lekciju, pa probajte opet. Odgovore možete naći u odeljku „Pitanja i odgovori” na kraju ovog poglavlja.

- 1.** Koja je od sledećih izjava u vezi sa infrastrukturu mreže istinita?
 - a.** Mrežna infrastruktura uključuje samo hardverske proizvode.
 - b.** Mrežna infrastruktura uključuje samo softverske proizvode.
 - c.** Mrežna infrastruktura uključuje i hardverske i softverske proizvode.
 - d.** Mrežna infrastruktura je plan koji ne uključuje ni posebne hardverske ni softverske proizvode.
- 2.** Koji tip mrežne infrastrukture uključuje odabir protokola mrežnog i transportnog sloja koji će biti korišćeni na mreži?

3. Koji od sledećih procesa spada u održavanje mrežne infrastrukture? (Izaberite tri.)
- a. ažuriranje mreže
 - b. otklanjanje problema na mreži
 - c. primena mreže
 - d. praćenje rada mreže

Pregled lekcije

- Mrežna infrastruktura je grupa fizičkih i logičkih komponenata koje omogućavaju priključivost, sigurnost, rutiranje, rukovođenje, pristup i druge integralne odlike mreže. Fizička infrastruktura mreže je fizički projekat mreže sastavljen od hardverskih komponenata kao što su kablovi, ruteri, komutatori, čvorišta, serveri i radne stanice.
- Logička infrastruktura mreže uključuje mnoge softverske elemente koji priključuju, rukovode i obezbeđuju matične računare u mreži.
- Dok planirate infrastrukturu mreže, morate da utvrdite zahteve korisnika mreže, administratora i vlasnika, a zatim da dizajnirate konfiguraciju od izabranih fizičkih i logičkih komponenata koje odgovaraju tim zahtevima.
- Tokom primene mrežne infrastrukture veoma je važno da razumete organizacione aspekte postavljanja proizvoda kao što su dodeljivanje IP adresa i dizajniranje DNS prostora za ime.
- Održavanje mrežne infrastrukture uključuje i takve poslove kao što su ažuriranje softvera, praćenje tekućih mrežnih procesa i performansi, i otklanjanje problema.

Lekcija 2: Izbor protokola sloja povezivanja podataka

Povezivanje grupe računara na istu fizičku mrežu daje im medijum za komunikaciju, ali ako računari ne govore istim jezikom, neka značajnija razmena podataka neće biti moguća. Jezici kojima računari govore zovu se protokoli; da bi došlo do interakcije među računarima na mreži, svaki od računara mora biti konfigurisan da koristi iste protokole. Odabir odgovarajućeg protokola za mrežu je važan deo procesa planiranja infrastrukture mreže.

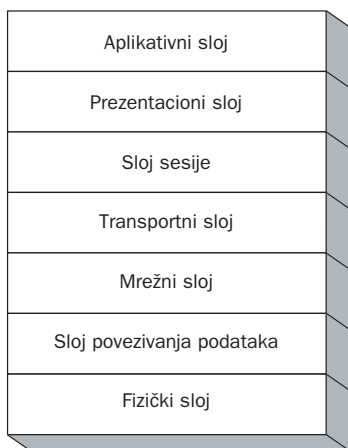
Po završetku ove lekcije, moći ćete da:

- nabrojite sedam slojeva otvorenog sistema uzajamnih veza (OSI) referentnog modela i njihove funkcije;
- nabrojite tipove medijuma obično korišćenih za konstrukciju mreže podataka;
- razumete razlike između raznih protokola sloja povezivanja podataka i njihovih varijanti;
- odaberete odgovarajući protokol sloja povezivanja podataka za dato okruženje.

Vreme predviđeno za lekciju: 30 minuta

Razumevanje OSI referentnog modela

Godine 1984, Internacionalna organizacija za standardizaciju (ISO) i ono što je danas Telekomunikacioni sektor za standardizaciju Internacionalne telekomunikacione unije (ITU-T), objavila je dokument koji deli mrežu podataka u sedam slojeva, kao što je prikazano na slici 1-1. „Osnovni referentni model otvorenog sistema uzajamnih veza”, sada poznat kao referentni model OSI (ISO/IEC 7498-1:1994 i ITU-T preporuka X.200), postao je industrijski standard za predavanje i uputnica za mrežne funkcije.



Slika 1-1 OSI referentni model

Sedam slojeva OSI modela definišu funkcije koje se primenjuju na raznim mrežnim protokolima kao što su ethernet i TCP/IP. Funkcije odgovaraju slojevima kako sledi:

- **Fizički sloj** Fizički sloj definiše prirodu mrežnog medijuma – stvarne strukture mreže koja okuplja sve računare zajedno – i prirodu signala koji se prenose putem tog medijuma. U većini slučajeva, mrežni medijum je vrsta bakarnog kabla koji koristi električnu struju za slanje signala, mada optički i bežični medijumi danas sve više preovlađuju.
- **Sloj povezivanja podataka** Sloj povezivanja podataka definiše interfejs između mrežnog medijuma i softvera koji radi na računaru. Među funkcijama sloja povezivanja podataka nalaze se adresiranje paketa (koji dozvoljava računaru direktan prolaz do određene destinacije na lokalnoj mreži), kontrola pristupa medijumima (koja dozvoljava da više računara dele jednu mrežu bez konflikata) i formatiranje okvira korišćenog za enkapsulaciju podataka za prenos preko mreže. Sloj povezivanja podataka podeljen je na dva podsloja. Kontrola logičkog povezivanja (LLC) podsloj kontroliše elemente kao što su provera grešaka od čvora do čvora na istom LAN-u, vrši sinhronizaciju okvira i kontroliše protok. Podsloj kontrole pristupa medijumima (MAC) kontroliše kretanje paketa podataka s jedne karte mrežnog interfejsa (NIC) na drugu, preko zajedničkog kanala.
- **Mrežni sloj** Mrežni sloj definiše funkcije koje omogućavaju komunikaciju s kraja na kraj između računara različitih mreža. Glavna među tim funkcijama je rutiranje, koje omogućava računarima da uspostave saobraćaj kroz tranzicione mreže do destinacije na udaljenoj mreži na bilo kojoj daljini. Druge funkcije uključuju sekvenciranje paketa, detekciju grešaka s kraja na kraj od pošiljaoca do primaoca, kontrola zakrčenja i adresiranje. Dok je sloj povezivanja podataka odgovoran za lokalni saobraćaj na jednoj mreži, mrežni sloj je odgovoran za rutiranje saobraćaja do njegove krajnje destinacije.
- **Transportni sloj** Transportni sloj pruža funkcije koje dopunjuju one na mrežnom sloju, uključujući garantovanu dostavu (koristi paket potvrda da osigura primanje podataka), kontrolu protoka (koja reguliše brzinu prenosa da bi se izbeglo ispadanje paketa), i otkrivanje grešaka s kraja na kraj mreže (koje omogućava sistemu primanja da otkrije oštećene pakete).
- **Sloj sesije** Sloj sesije omogućava mnoge funkcije koje su umešane u regulisanje dijaloga u komunikaciji dva računara na mreži. Na primer, sloj sesije postavlja, reguliše i prekida razmenu između aplikacija na svakom kraju komunikacije.
- **Prezentacioni sloj** Prezentacioni sloj (nekad nazvan sintaksički sloj) odgovoran je za prevođenje „maternje” u uobičajenu sintaksu za prenos, čitljivu svim računarima na mreži. U nekim slučajevima, sintaksa prenosa može da pruža funkcije kao što su kompresija podataka i šifrovanje.

- **Aplikativni sloj** Aplikativni sloj omogućava interfejs između steka mrežnog protokola i softvera na računaru. Na primer, taj sloj omogućava interfejs za e-poštu, prenos datoteka, Telnet i protokola za prenos podataka (FTP) aplikacija. Aplikacije koriste servise pružene protokolima aplikativnog sloja, koji za uzvrat koriste servise pružene ostalim slojevima koji se nalaze ispod.

Veoma je važno shvatiti da protokoli koji primenjuju funkcije OSI modela ne odgovaraju tačno pojedinačnim slojevima. Računar na mreži ne koristi obavezno sedam različitih protokola, gde svakom sloju odgovara jedan. Uopšteno govoreći, dizajner mrežne infrastrukture izabira protokol sloja povezivanja podataka, kao što su ethernet ili protokol prstenaste mreže s tokenom (Token Ring), što u stvari uključuje zajedno fizički sloj i sloj povezivanja podataka u njihove funkcije, i grupu protokola kao što je TCP/IP, koji primenjuje funkcije mrežnog i transportnog sloja. Funkcije slojeva sesije, prezentacije i aplikativnog sloja ponekad pružaju protokoli iz grupe ili pojedinačni protokoli aplikativnog sloja.

Izbor protokola sloja povezivanja podataka

Izbor protokola sloja povezivanja podataka je najvažnija odluka u dizajnu fizičke infrastrukture mreže. Protokol sloja povezivanja podataka nije jedini strogo odgovoran za funkcije sloja povezivanja podataka, kao što je kontrola pristupa medijumima, ali takođe i primena fizičkog sloja mreže. Trenutno, najrasprostranjeniji protokol sloja povezivanja podataka na mreži je ethernet, s Token ringom na drugom mestu. Međutim, postoji nekoliko varijanata ethernet-a koje omogućuju različite nivoe performansi i pravi izbor je od suštinske važnosti.

Trebalo bi da uzmete u obzir razne kriterijume pri izboru protokola sloja povezivanja podataka za korišćenje na mreži. Budući da protokol sloja povezivanja podataka diktira prirodu fizičke infrastrukture mreže, morate uzeti u obzir dizajn elemenata kao što su razdaljina među radnim stanicama i zahtevana brzina prenosa podataka. Takođe morate uzeti u obzir prirodu i količinu saobraćaja koji će se odvijati mreži. Naravno, budžet kojim raspolazete bitna je stavka.

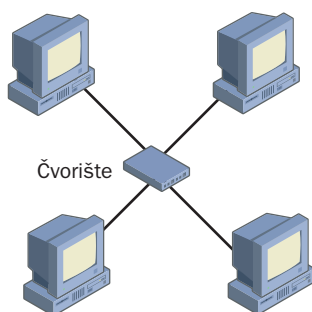
Izbor tipa medijuma

Iako je bilo i drugih tipova medijuma korišćenih u prošlosti, većina LAN-ova konstruisanih danas koriste neoklopljeni kabl sa upredenim paricama (UTP) ili optički kabl. U većini slučajeva UTP kabl je dovoljan i mnogo jeftiniji, ali zato optički kabl daje dinamičniju alternativu ako imate specijalne zahteve vezane za performanse svoje mreže. Mrežni medijumi koji se sastoje od kablova zovu se *ograničeni medijumi*. Najnovijim dostignućima u bežičnim LAN tehnologijama napravljen je *neograničeni medijum* (mreža koja ne koristi kablove), dinamično i praktično rešenje.

Neoklopljeni kabl sa upredenim paricama UTP je tip bakarnog kabla koji se sastoji od četiri para žica, koje su zajedno upletene a potom izolovane. Kvalitet određenog UTP kabla određen je kategorijom kojoj pripada. Kategorija 5 (ili CAT5) UTP kabla je danas najčešće u upotrebi, iako postoje više rangirane kategorije za posebne potrebe (kao što je 1000Base-T Gigabit Ethernet mreže). Konektori na UTP kablovima nazvani su RJ-45 i nalik su konektorima telefonskih kablova, osim što za razliku od njih imaju osam umesto četiri pina.

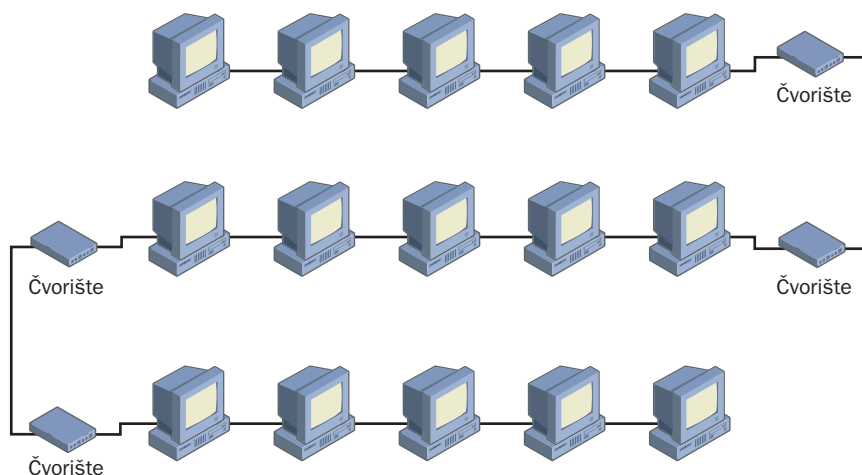
UTP je jedan od tipova kabla koji su podržani svim formama interneta kao i Token Ringom. Kao mrežni medijum, predstavlja najpovoljniji izbor zato što se isti tip kablova koristi za telefonsku mrežu. U novim zgradama, uobičajeno je da izvođač radova instalira telefonsku i mrežu kablova za prenos podataka u isto vreme.

Instalaciju UTP kabla vršite koristeći *zvezdastu topologiju*, gde svaku radnu stanicu priključujete na mrežu kroz centralno čvorište (ili repetitor), kako je to pokazano na slici 1-2. Čvorišta možete povezati da biste napravili veću i složeniju mrežu. Na ethernet mreži, UTP kabl podržava razdaljine do 100 metara između radnih stanica i čvorišta. Za većinu LAN instalacija, to je više nego dovoljno. Ako se zahtevaju veće razdaljine, možete promeniti lokaciju čvorišta u planu mreže ili razmotriti korišćenje optičkog kabla koji može da dosegne veće daljine.



Slika 1-2 Zvezdasta topologija

Svaka forma interneta koja podržava UTP kabl ima svoja ograničenja zahvaljujući broju čvorišta koja možete da povežete. To je jedan od glavnih razloga zašto morate odabrati protokol sloja povezivanja podataka koji nameravate da upotrebite pre nego što počnete da dizajnirate izgled mrežne infrastrukture. Na primer, ako planirate da koristite standardni ethernet koji ima protok od 10 megabita po sekundi (Mbps), možete priključiti do četiri čvorišta na jedan LAN, kako je to prikazano slikom 1-3. Ako koristite brzi ethernet (s protokom od 100 Mbps), prema direktivama interneta ne možete povezati više od dva čvorišta.



Slika 1-3 Ethernet mreža sa četiri čvorišta



Nezvanično Pri dizajniranju Ethernet mreže, većina inženjera mreže koristi osnovni set kablovskih direktiva propisanih Ethernet standardima. Na primer, za Ethernet s protokom od 10 Mbps-a standardom se navodi korišćenje pravila 5-4-3, što znači da mreža ne može da ima više od pet segmenata, povezanih sa četiri repetitora, s tim da ne može da meša više od tri segmenta međusobno. Tu su, u svakom slučaju, još strože formule u ethernet standardima koje navode dužinu svakog kablova i koeficijent za svako čvorište u preciznijoj konfiguraciji mreže. Drugim rečima, korišćenjem složenije formule, otkrićete da možete da povećate broj čvorišta od broja navedenog u osnovnim ethernet direktivama, ako je dužina vaših kablova dovoljno kratka. Kada dizajnirate složenu ethernet mrežu, trebalo bi da konsultujete ethernet standarde i da koristite precizniju formulu da biste osigurali da vaš plan odgovara postavljenim zahtevima.

Optička vlakna Iako može da ima istu topologiju i mnogo istih protokola sloja povezivanja podataka koji ga podržavaju, optički kabl radi po drugom principu od onog na kom radi UTP i svi drugi bakarni kablovi. Stvarni mrežni medijum u optičkom kablju je plastično ili stakleno vlakno koje prenosi signal u formi svetlosnih zraka. Pošto signali nisu električni, znači da su imuni na elektromagnetno mešanje. U okruženju gde su nivoi elektromagnetnog mešanja visoki, kao što je fabrički pod, kod optičkog kablova neće doći do pada performanse kao što bi to bio slučaj s bakarnim kablom. Čak i u normalnom kancelarijskom okruženju, možete da postavite optički kabl blizu izvora neonskog svetla ili električnih motora bez ikakvih bojazni za njegovo dalje funkcionisanje. Dok prilikom korišćenja UTP-a, dizajn vaše mreže treba da drži bakarne kablove na bezbednoj udaljenosti od mogućih izvora elektromagnetnog mešanja.

Optički kablovi su takođe mnogo manje podložni *slabljenju* od bakarnih kablova. *Slabljenje* je tendencija signala da slabi dok putuje duž medijuma. Slabljenje signala je jedan od glavnih razloga što su UTP kablovi ograničeni dužinom do 100 metara. Svi optički kablovi mogu da prevaziđu UTP kablove u dužini, ali postoji nekoliko različitih tipova optičkih kablova, svaki s različitim ograničenjem dužine. Višerežimski optički kabl obično korišćen na LAN-ovima može se razvući na dužine od 400 do 2000 metara, dok jednorežimsko vlakno može da podrži i dužinu od 100 kilometara.

U performansama i fleksibilnosti, optički kabl je superioran u odnosu na UTP, skoro u svakom pogledu. Optički kabl je nesumnjivo sigurniji od bakarnih kablova zato što ne može svako da se tako lako prikači na kabl i presretne signale, kao što to može biti slučaj s bakrom. Loša strana ovog medijuma jeste njegova visoka cena i posebne veštine koje su potrebne da bi se on postavio i održavao. Skoro svi alati korišćeni prilikom instalacije i testiranja optičkog kabla razlikuju se od onih koji se koriste za bakarne kablove. Monteri moraju da lepe konektore na optički kabl obično koristeći lepak na zagrevanje i male peći, dok se UTP konektori nalaze nabrani na kابلu. Takođe, zbog načina na koji se svetlosni zraci prenose kroz kabl, monter optičkih kablova moraju da budu pažljivi da ne presaviju kabl suviše oštro.

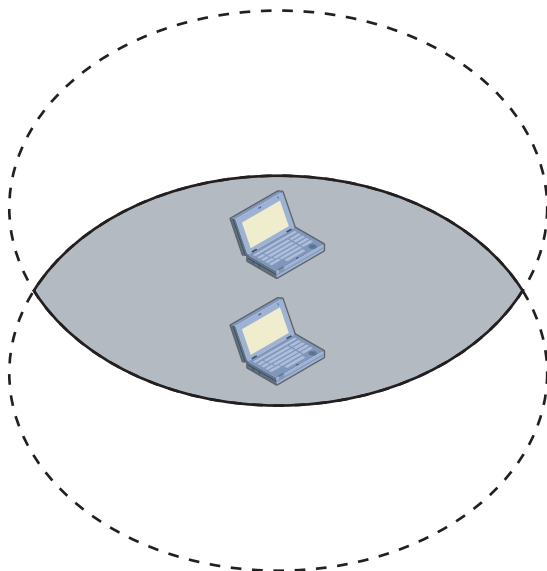
Sirovi materijali koji se koriste pri instalaciji optičkih kablova daleko su skuplji od onih koji se koriste kod instalacije UTP-a. Takođe, i izvođača radova za postavku optičkih kablova ima daleko manje nego UTP stručnjaka, i njihova veština je vrlo cenjena. Ima mnogo administratora mreže koji mogu da vrše male popravke na UTP kablovima ali koji bi bili izgubljeni kada bi se sreli s kvarom na optičkoj mreži.



Planirajte Generalno govoreći, optički kabl je potreban samo onda kad postoje posebni razlozi za to, kao što je potreba za ekstradugačkim kablom ili je u pitanju okruženje s mnogo elektromagnetnog mešanja.

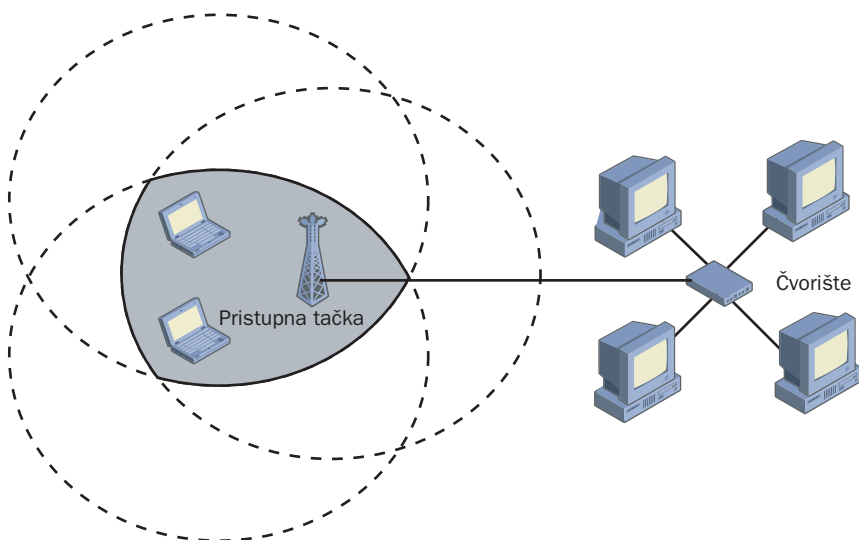
Bežično umrežavanje Iako su mnoge tehnologije bežičnih mreža prisutne već više godina, tek skoro su postale dinamičniji medijum za prosečne mrežne instalacije. Starije bežične LAN tehnologije su bile skandalozno slabe i nepouzidane, ali je novi standard izdao Institut inženjera elektrotehnike i elektronike (IEEE), pod imenom 802.11b povećao brzinu prenosa na bežičnom LAN-u do 11 Mbps (brže nego što je to ethernet sa standardnim kablovima), i mnogo unapredio njegovu pouzdanost.

IEEE 802.11b mreže mogu da funkcionišu koristeći dve različite topologije. *Ad hoc topologija*, ilustrovana na slici 1-4, sastoji se od dva ili više računara opremljenih bežičnim mrežnim adapterima koji mogu razmenski da komuniciraju jedan s drugim.



Slika 1-4 Primena ad hoc topologije na bežičnoj mreži

Dizajn *infrastrukturne topologije*, kako je to pokazano slikom 1-5, omogućava računarima prikazanim na bežičnu mrežu interakciju sa standardnom žičnom mrežom. Kod primene ove topologije, povezujete bežični primopredajnik nazvan *pristupna tačka* sa standardnom žičnom mrežom da bi bežični računar mogao da vrši interakciju sa ostatkom mreže kroz pristupnu tačku.



Slika 1-5 Primena infrastrukturne topologije na bežičnoj mreži

Bežična lokalna računarska mreža postaje sve popularnija sada kada su proizvodi jeftiniji i ima ih više, međutim i dalje predstavlja samo tehnologiju čija se

instalacija preporučuje samo u slučajevima kada žična topologija iz nekog razloga nije praktična. Ako planirate da računare s vaše mreže često pomerate na različite lokacije, recimo leaptopove ili mobilne javne računare, bežična tehnologija može biti savršeno rešenje. Bežična tehnologija predstavlja dobru alternativu na mestima gde je postavka kablova nepraktična, kao na primer ulazni hol hotela gde se kablovi ne bi slagali s dekorom.

Pre prisajedinjavanja bilo koje bežične tehnologije u vaš plan mrežne infrastrukture, preporučljivo je da prvo pažljivo testirate ponuđenu tehnologiju na dotičnoj lokaciji. Bežični prenos je predmet ometanja širokog spektra faktora iz okruženja, uključujući tu i broj i sastav zidova između primopredajnika, udaljenost od mašina i druge električne opreme, pa čak i klimatskih uslova. Efikasan opseg prenosa bežičnog uređaja može da varira od lokacije do lokacije i čak iz minuta u minut. Uvek morate biti sigurni da će medijum koji ste predložili da mreža koristi na nameravanoj lokaciji, da bude praktičan, pre nego što uložite vreme i novac u mrežnu infrastrukturu.



Sigurnosna brava Zbog skorašnjeg napretka u bežičnim mrežnim standardima, popularnost bežične LAN tehnologije brzo raste. Međutim, razvoj sigurnosne infrastrukture tih mreža nije baš rastao tom brzinom. Po definiciji, svaki bežični primopredajnik koji dolazi u efektivni opseg drugog primopredajnika istog tipa ima potencijal da sjedini mreže. To stvara ozbiljan sigurnosni problem zato što neovlašćeni korisnici spolja s bežičnim priključcima mogu smišljeno pristupiti mrežnim resursima organizacije. Za više informacija o obezbeđivanju bežičnih mreža, pogledajte poglavlje 13, „Dizajniranje sigurnosne infrastrukture”.

Izbor brzine prenosa

Još jedan važan faktor u izboru protokola sloja povezivanja podataka za vašu mrežnu infrastrukturu jeste brzina kojom mreža može da prenosi podatke. Uporedo s većinom tehnologija obrade podataka, ethernet mreže su postajale brže tokom godina, i napredak tehnologije predstavlja smenjivanje visokih brzina prenosa i visokih cena opreme. Izbor brzine prenosa za vašu mrežu je pitanje određivanja trenutnih i budućih potreba vašeg korisnika i njihovo balansiranje u skladu s budžetom.

Ethernet nudi najviše fleksibilnosti u uslovima brzine prenosa. Originalni ethernet standard nazvan je 10 Mbps po brzini prenosivosti podataka. Brzi ethernet, predstavljen sredinom devedesetih godina, povećao je maksimum brzine prenosa do 100 Mbps, i Gigabit ethernet, trenutno najmoderniji, dostigao je brzinu od 1000 Mbps, ili 1 gigabit po sekundi (Gbps). Rad na tom polju se nastavlja i ide ka proizvodima zasnovanim na 10-Gbps ethernet standardu koji će se sigurno pojaviti na tržištu u narednih pet godina.

Oprema za brzi ethernet

Dok je 10-Mbps ethernet oprema i dalje široko rasprostranjena, 100-Mbps brzi ethernet je aktuelan industrijski standard. Svi adapteri mrežnog interfejsa brzog etherneteta su uređaji s dve brzine, koji mogu automatski da otkriju trenutnu brzinu mreže i da podese svoj rad bilo na 10 ili na 100 Mbps. Na tržištu su još uvek dostupna jednobrzinska čvorišta na 10 ili 100 Mbps, međutim, tu su sada i dvobrzinska čvorišta sa istom mogućnošću automatskog podešavanja brzine kao dvobrzinski mrežni adapteri.

Mreže brzog etherneteta zahtevaju UTP kabl kategorije 5 i više, ili optički kabl, dok standardni ethernet zahteva samo kategoriju 3. To nije velika prepreka, zato što su praktično svi UTP kablovi, danas instalirani, najmanje kategorija 5.

Za tipičan poslovni LAN, 10 Mbps je obično dovoljna brzina za čitanje i pisanje datoteka koje se nalaze na mrežnim serverima. S druge strane, mreže s gustim saobraćajem ili one koje podržavaju aplikacije koje zahtevaju veliki propusni opseg kao što su prenos audio ili video zapisa imaće koristi od 100-Mbps brzog etherneteta. Uprkos činjenici da mnoge mreže nemaju dodatni propusni opseg, brzi ethernet je preporučljiva tehnologija za novije LAN instalacije danas. Oprema brzog etherneteta košta skoro isto koliko i oprema za standardni ethernet, ali dopunska brzina daje mesta za rast tipa aplikacija koje vaša mreža koristi.



Savet Imajte na umu da brzina prenosa LAN-a obično ima malo, ili nema ni malo uticaja na kvalitet pristupa Internetu. Čak i najsporiji ethernet LAN, koji radi na 10 Mbps, je šest puta brži od 1.544-Mbps T-1 veze koju velike kompanije obično koriste za pristup Internetu.

Gigabit ethernet je još uvek relativno nova tehnologija, i rezultat toga je da je ona još uvek vrlo skupa u poređenju s brzim ethernetom. Gigabit ethernet na prvom mestu koristićete za mreže okosnice i druge primene koje zahtevaju veliku brzinu. Iako praktično nijedna mreža ne koristi gigabit ethernet za mreže stonih računara, vrlo je verovatno da će u budućnosti i do toga doći.

Nezavisno od cene opreme, različite brzine etherneteta variraju i u svojim direktivama za povezivanje kablovima. Iako sve forme etherneteta mogu da podrže dužinu kabla od 100 metara, tu su različita ograničenja oko broja čvorišta dozvoljenih na LAN-u, što je faktor koji morate da razmotrite prilikom dizajniranja mreže. Kako je to ranije pomenuto u ovoj lekciji, standardni ethernet LAN može da ima do četiri čvorišta, dok tipičan brzi ethernet može da ima samo dva. Gigabit ethernet podržava samo jedno čvorište na mreži.

Izbor varijante eterneta

Izbor varijante ethernet protokola za vašu mrežu, primarno je stvar izbora tipa kabla i brzine prenosa. Tabela 1-1 pokazuje varijante eterneta koje su trenutno u upotrebi.

Tabela 1-1 Ethernet varijante

Tip eterneta	Oznaka	Tip kabla	Brzina	Maksimalna dužina segmenta
Standardni ethernet	10Base-T	kategorija 3 UTP	10 Mbps	100 metara
Brzi ethernet	100Base-TX	kategorija 5 UTP	100 Mbps	100 metara
Brzi ethernet	100Base-FX	62.5/125 višerežimski optički	100 Mbps	412 metara poludupleksni i 2000 metara pun dupleksni
Gigabit ethernet	1000Base-LX	9/125 jednorežimski optički	1000 Mbps	3 kilometra
Gigabit ethernet	1000Base-LX	50/125 ili 62.5/125 višerežimski optički	1000 Mbps	550 metara
Gigabit ethernet	1000Base-SX	50/125 viš režimski optički (400MHz)	1000 Mbps	500 metara
Gigabit ethernet	1000Base-SX	62.5/125 viš režimski optički (160MHz)	1000 Mbps	220 metara
Gigabit ethernet	1000Base-T	kategorija 5 (ili 5E) UTP	1000 Mbps	100 metara

Korišćenje Token Ring mreže

Token prstenaste mreže je protokol sloja povezivanja podataka koji ne podržava toliko vrsta medijuma kao ethernet, dok brzina prenosa podataka ne prelazi 16 Mbps. S druge strane, tu je i jedna prednost koja token prstenaste mreže čini popularnim rešenjem za neke dizajnere. Primarna razlika između tokena prstenaste mreže i eterneta je ta što koriste različite mehanizme kontrole pristupa medijumima. Kontrola pristupa medijumima (MAC) je podsloj sloja povezivanja podataka i metod koji računari na LAN-u koriste da pokažu da žele da koriste mrežu da bi prenosili podatke. Ako dva računara prenose podatke u isto vreme, može doći do konflikta pod imenom *kolizija*, i oba prenosa će biti izgubljena. Da bi sprečili koliziju, protokoli sloja povezivanja podataka imaju proceduru koja dozvoljava po jednom računaru da preuzme mrežu tako da može prenositi svoje podatke bez teškoća.

Ethernet MAC mehanizam se zove prepoznavanje nosioca s višestrukim pristupom i detekcijom kolizije na liniji (CSMA/CD). Sa ovim mehanizmom, računar koji ima podatke za prenos „sluša” mrežu da vidi da li neki drugi računar trenutno vrši prenos svojih podataka. Ako je mreža slobodna, računar će početi da prenosi podatke. Tokom prenosa, računar nastavlja da prati dolazeće sig-

nale s mreže. Ako računar koji vrši prenos otkrije tokom svog prenosa signal koji dolazi od drugog računara (ovo ukazuje na to da su oba računara počela da šalju svoje podatke u skoro istom trenutku), kaže se da je došlo do kolizije. Oba sistema prekidaju prenos, čekaju nasumično odabran vremenski period i onda počinju ceo proces prenosa iz početka. Ako se jedan od sistema (ili oba) umešaju u još jednu koliziju, čekanje će trajati duplo duže pre novog pokušaja prenosa. Sa CSMA/CD, određen broj kolizija je normalan i očekivan. Broj kolizija je srazmeran povećanju nivoa saobraćaja na mreži. Iz tog razloga, ethernet postaje manje efikasan protokol na mrežama s gustim saobraćajem.

Token prstenaste mreže, s druge strane, koristi MAC mehanizam nazvan prosleđivanje tokena. Ovim metodom, računar na mreži generiše mali paket nazvan token, koji beskonačno cirkuliše mrežom. Samo računaru koji poseduje token dozvoljeno je da vrši prenos podataka. Kada sistem želi da vrši prenos podataka, on čeka dok token ne prođe pored, i kada se to desi on zgrabi token, i tek onda pristupa prenosu podataka. Po obavljenom prenosu, računar otpušta token kako da bi neki drugi sistem na mreži mogao da ga koristi. Specifikacije protokola određuju koliko dugo sistem sme da drži token kod sebe, koliko dugo token može da cirkuliše i kako se može generisati novi token ako nijedan trenutno ne cirkuliše. Prednost prosleđivanja tokena je u tome što kolizije uopšte nema na mreži koja pravilno radi. Stoga nema ponovljenih prenosa, pa samim tim ne dolazi ni do smanjenja propusnog opsega na mreži. To takođe znači da mreža s prosleđivanjem tokena isto dobro funkcioniše u uslovima gustog saobraćaja kao i u uslovima rasterećene mreže.



Nezvanično Ograničena brzina prstenaste mreže s tokenom i više cene hardvera drže ovaj protokol na udaljenom drugom mestu do ethernet, ali ipak postoji dovoljno zastupnika prstenaste mreže s tokenom da bi se proizvod održao na tržištu.

Mešanje medijuma

Prilikom dizajniranja srednje ili velike mreže za preduzeće nije neophodno izabrati isti protokol sloja povezivanja podataka za celu mrežu. Ruter može povezati bilo koji tip mreže s bilo kojim drugim, tako da je moguć izbor različitih protokola sloja povezivanja podataka za svaki LAN. U svakom slučaju, zbog jednostavnije konstrukcije i lakoće održavanja, preporučljivo je da uvek koristite isti protokol gde god je to moguće. Različite protokole bi trebalo da koristite samo u okolnostima kada ste na to primorani.

Na primer, tipičan dizajn infrastrukture mreže može da traži 100Base-TX brzi ethernet na svim LAN-ovima sa standardnim radnim stanicama. Za mrežu okosnicu koja povezuje sve ove LAN-ove, brža mreža s dužim kablovima može biti neophodna. To je dobra prilika da se koristi Gigabit ethernet sa optičkim kablovima. Za grupu prenosivih računara koji se često pomeraju na različite lokacije, IEEE 802.11b može pružiti potrebnu fleksibilnost.

Vežbanje: Izbor varijante eterneta

Za svaku od sledećih situacija, navedite koju biste od ethernet varijanata vi preporučili i obrazložite svoj izbor.

1. Za naslednika kategorije 3 UTP kablovske instalacije.

2. Za visoki propusni opseg mreže okosnice dugačke 1000 metara.

3. Za povezivanje 50 radnih stanica LAN-a brzog eterneta u fabričkom okruženju s velikom količinom elektromagnetnog mešanja.

Obnavljanje lekcije

Sledeća pitanja namenjena su naglašavanju ključnih informacija predstavljenih u ovoj lekciji. Ako ne možete da dogovorite na ova pitanja, obnovite lekciju, pa probajte opet. Odgovore možete naći u odeljku „Pitanja i odgovori” na kraju ovog poglavlja.

1. Protokoli slojeva povezivanja podataka korišćeni na LAN-ovima, kao što je ethernet, uključuju funkcije povezane s koja dva sloja referentnog modela OSI?

2. Koji fenomen se nikad ne pojavljuje na ispravnim prstenastim mrežama s tokenom dok je pojava tog fenomena sasvim normalna na ethernet mrežama?

3. Nabrojte dve prednosti i dva nedostatka korišćenja optičkih kablova pri izgradnji mreže.

Pregled lekcije

- Referentni model OSI deli procese mrežne komunikacije u sedam slojeva – fizički, povezivanja podataka, mrežni, transportni, sesioni, prezentacioni i aplikativni – koji razdvajaju raznovrsne funkcije koje vrše mrežni protokoli.
- Odabir protokola sloja povezivanja podataka na prvom mestu stvar je izbora odgovarajućeg mrežnog medijuma. UTP kabl, optički kabl i bežični medijum, imaju svoje prednosti i nedostatke, što ih čini odgovarajućim za jedne a neodgovarajućim za druge vidove instalacija.
- Brzina prenosa je važan kriterijum pri odabiru protokola sloja povezivanja podataka. Postoje razni tipovi eterneta koji rade na brzinama od 10, 100 i 1000 Mbps.

Lekcija 3: Izbor protokola mrežnog/transportnog sloja

Pošto ste izabrali protokol sloja povezivanja podataka za vašu mrežu, vaša briga za fizičku infrastrukturu je završena. Sada je vreme da se pomerimo naviše u referentnom modelu OSI da bi izabrali protokole za mrežni i transportni sloj i slojeve iznad. Nema potrebe da budete zabrinuti oko kompatibilnosti protokola u ovom momentu, zato što svi protokoli sloja povezivanja podataka koji su trenutno u upotrebi funkcionišu s bilo kojom kombinacijom protokola mrežnog/transportnog sloja.

Po završetku ove lekcije, moći ćete da:

- opišete okolnosti pod kojima bi trebalo da koristite tri opcije protokola mrežnog/transportnog sloja koje podržavaju Microsoftovi Windows operativni sistemi.

Vreme predviđeno za lekciju: 15 minuta

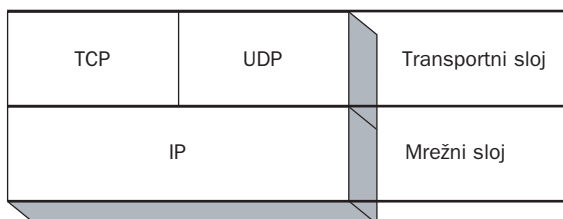
Windows Server 2003 (kao i svi aktuelni Windows operativni sistemi) uključuje podršku za tri kombinacije protokola mrežnog/transportnog sloja: TCP/IP, međumrežnu razmenu paketa (IPX) i poboljšani NETBIOS korisnički interfejs (NetBEUI). Operativni sistemi mogu funkcionisati s bilo kojim ili svim ovim protokolima instaliranim zajedno. TCP/IP i IPX su skupovi protokola (nazvanih setovima protokola) koji funkcionišu zajedno obezbeđujući servise koji obuhvataju nekoliko slojeva referentnog sistema OSI. I TCP/IP i IPX uključuju protokole mrežnog i transportnog sloja, ali u zavisnosti od funkcija koje računar izvodi, servisi pruženi tim setovima protokola mogu povremeno da idu skroz gore do aplikativnog sloja. NetBEUI je kompaktan protokol koji omogućava osnovnu funkcionalnost mreže, ali ni izbliza nije fleksibilan kao TCP/IP ili IPX.

Korišćenje TCP/IP-a

TCP/IP je velika kolekcija protokola koji obezbeđuje pun spektar mrežnih servisa kao dodatak osnovnom Windowsovom korišćenju zajedničkih datoteka (Windows file sharing). Za većinu dizajnera mreže, proces odabira protokola za mrežni i transportni sloj traje vrlo kratko, zato što je TCP/IP jedini logičan izbor. Samo TCP/IP omogućuje fleksibilnost, proširivost i kompatibilnost s Internetom koju zahteva većina mreža. TCP/IP protokoli su dizajnirani tokom sedamdesetih godina u cilju podrške eksperimentalnoj mreži komutacije paketa koja je na kraju postala Internet. Zato što je ta mreža sastavljena od velikog broja tipova računara, protokoli su smišljeni tako da budu potpuno nezavisni od hardvera. Iz tog razloga TCP/IP protokoli imaju svoj nezavisni sistem adresiranja.

Dva primarna protokola u TCP/IP setu su Internet protokol (IP), koji radi u sklopu mrežnog sloja, i protokol kontrole prenosa (TCP), koji radi u transportnom sloju. Tu je i drugi protokol transportnog sloja nazvan protokolom korisničkih datagrama (UDP). Skoro sve TCP/IP komunikacije koriste IP protokol

u sklopu mrežnog sloja, i TCP ili UDP protokol u transportnom sloju (slika 1-6). U stvari, TCP/IP set je nazvan po najuobičajenijoj kombinaciji protokola koji se koriste.



Slika 1-6 TCP/IP protokoli mrežnog i transportnog sloja

IP je ključni protokol celog TCP/IP seta. Skoro sav TCP/IP saobraćaj se odvija putem IP paketa, nazvanih datagrami. IP *datagram* je nešto nalik koverti koju koristite za pismo. Datagram ima adresu željenog primaoca i adresu pošiljaoca. Dok paket putuje preko mreže, računari čitaju adresu primaoca i prosleđuju paket dalje ka nameravanoj destinaciji. IP je takođe odgovoran za rutiranje paketa po međumreži.

Da li proces mrežne komunikacije koristi IP sa TCP-om ili IP sa UDP-om zavisi od zahteva aplikacija koje čine mrežni saobraćaj. TCP je protokol *orijentisan na direktno povezivanje*, što znači da pre nego što krene komunikacija između dva računara, oni prvo izmene seriju poruka koje uspostavljaju vezu među njima. Takođe, računari vrše potvrdu primanja paketa podataka koje oni primaju jedni od drugih, osiguravajući time da prenošeni podaci stignu netaknuti. Računari koriste TCP kada treba da prenesu relativno mnoštvo podataka koji moraju da stignu netaknuti na odredište. Loša strana korišćenja TCP-a je dodatni saobraćaj izazvan uspostavljanjem veze i porukama o potvrdi prijema.

UDP je protokol bez uspostavljanja veze, što znači da dva računara komuniciraju bez prvobitno uspostavljene veze, i bez prenosa namenskih poruka o potvrdi. Računari obično koriste UDP za kratku razmenu podataka, poput poruka o zahtevu i odgovoru, ili za prenos podataka koji mogu pretrpeti povremeni gubitak paketa, kao što su audio ili video zapisi. Prednost korišćenja UDP-a u tome je što je njegovo režijsko vreme daleko ispod TCP-ovog.

Kao dodatak za ta tri primaran protokola, TCP/IP set uključuje mnogo ostalih, duž celog referentnog modela OSI od sloja povezivanja podataka do aplikativnog sloja, pružajući dosta različitih administrativnih funkcija. Prilikom konfigurisanja računara da koristi TCP/IP, vi instalirate ceo set protokola odjednom. U operativnom sistemu Windows Server 2003, set protokola TCP/IP uzima oblik pojedinačnog modula koji instalirate u alat Network Connections. Proces je sličan onima u drugim verzijama Windows operativnog sistema.

TCP/IP je bez svake sumnje industrijski standard u protokolima mrežnog/transportnog sloja i on omogućava svu funkcionalnost koju mrežni dizajn može da zahteva. Prilikom dizajniranja mreže, primarni problem za izbor TCP/IP-a jeste konfiguracija svakog računara ponaosob. Na TCP/IP mreži, svaki računar mora

da ima jedinstvenu IP adresu kao dodatak ostalim parametrima konfiguracije. U početku, administratori su morali ručno ponaosob da konfigurišu svaki računar, dok danas tehnologije, kao što je protokol za dinamičko konfigurisanje glavnog računara (DHCP), automatizuju TCP/IP proces konfiguracije.



Videti takođe Pogledajte poglavlje 2, „Planiranje TCP/IP mrežne infrastrukture”, za više informacija u vezi sa IP adresiranjem i TCP/IP konfiguracijom.

Korišćenje IPX-a

IPX je takođe set protokola koji omogućava neke od osnovnih odlika komunikacije kao i TCP/IP. IPX protokole je razvio Novell za upotrebu na svom NetWare operativnom sistemu. Do izdavanja sistema NetWare verzija 5, 1998. godine, računari su morali da koriste IPX da bi komunicirali s NetWare serverima. U svakom slučaju, NetWare 5 sadrži podršku za TCP/IP i sad je moguća eliminacija IPX-a s NetWare mreže.

Za razliku od TCP/IP standarda, koji su u javnom domenu, IPX standardi su privatno vlasništvo Novella i nisu dostupni spoljnim razvijiocima softvera. Kao rezultat toga, Microsoft je razvio svoju verziju IPX protokola, nazvan NWLink, da bi se Windows operativnim sistemima obezbedila priključivost za NetWare. Windows Server 2003 sadrži podršku za NWLink, u formi modula protokola nazvanog NWLink IPX/SPX/NetBIOS Compatible Transport Protocol, kao i ostali Windows operativni sistemi.

IPX set, kao i TCP/IP, sastoji se od nekoliko različitih protokola. Sâm IPX je protokol mrežnog sloja koji nosi najveći deo saobraćaja seta. Sekvencijalna razmena paketa (SPX) je protokol transportnog sloja orijentisan na direktno povezivanje što je IPX ekvivalent za TCP; i NetWare protokol glavne memorije (NCP) je grub ekvivalent UDP-a.

Primarna razlika između IPX seta protokola i TCP/IP-a je u tome što je IPX smišljen za upotrebu na LAN-ovima ličnih računara, dok TCP/IP može podržati mrežu bilo kog tipa i veličine. Jedan razlog je i taj što IPX nema u sebi sadržan sistem adresiranja, kao što je to slučaj kod TCP/IP-a. IPX koristi hardversku adresu šifrovanu na adapteru mrežnog interfejsa svakog računara da bi se sistem identifikovao na mreži.

Premda je moguća upotreba samih IPX protokola za Windows korišćenje zajedničkih datoteka, retko koji administratori to rade. IPX ne obezbeđuje priključivost na Internet što je potreba većine mreža. U većini slučajeva, administratori koriste IPX samo za priključivost na NetWare samo u slučajevima gde nijedan NetWare server nije i ne može biti konfigurisan da koristi TCP/IP. Na primer, ako mreža još koristi neke stare NetWare verzije 3.x servera kojima korisnici imaju potrebu povremeno da pristupe, dizajn može da traži instalaciju IPX protokola na radne stanice, ali u većini slučajeva računari će imati takođe instaliran i TCP/IP ili NetBEUI, za originalnu Windows komunikaciju.

Korišćenje NetBEUI-a

NetBEUI bio je podrazumevana vrednost protokola mreže u Windowsu NT 3.1 i Windowsu za radne grupe, operativnim sistemima kada su ti sistemi bili prvi put izbačeni na tržište 1993. godine. U to vreme, PC umrežavanje je bilo još u povoju; mreže su bile relativno male i centralizovane. NetBEUI koristi NetBIOS prostor za ime za identifikaciju računara na mreži, praksa koju je Windows zadržao do izbacivanja Windowsa 2000 na tržište, koji je prešao na DNS prostor za ime. Windows Server 2003 i dalje sadrži podršku za NetBIOS imenovanje, ali operativni sistem više ne uključuje NetBEUI protokol modul.



Savet Iako Windows Server 2003 ne sadrži NetBEUI, još uvek postoje momenti kada ćete možda zaželeći da instalirate taj protokol kao, recimo, da biste proverili da li je problem mrežne komunikacije izazvan greškom prilikom konfigurisanja TCP/IP-a ili kvara na mrežnom hardveru. Još uvek možete da instalirate NetBEUI modul na računar sa Windows Serverom 2003, koristeći instalacione datoteke sadržane u izdanjima Windows XP Professional ili Windows XP Home. Te datoteke su smeštene u omotnici \Valueadd\Msft\Net\Netbeui na Windows XP distribucionom CD-ROM-u.

NetBEUI je relativno jednostavan mrežni protokol koji omogućava osnovne servise korišćenja zajedničkih datoteka na računarima koji koriste Windows. NetBEUI je pojedinačan protokol – nije set protokola – i ne zahteva nikakvu pojedinačnu konfiguraciju, kao što je slučaj sa TCP/IP-om. Razlog tome je što NetBEUI koristi NetBIOS ime koje je odredio vršilac instalacije tokom procedure postavke Windowsa, za identifikaciju na mreži. NetBEUI takođe ne može da omogući priključivost na Internet kao što to može TCP/IP.

NetBEUI je smišljen za upotrebu na malim LAN-ovima i nije pogodan za velike mreže u preduzećima. Razlog tome je što NetBEUI protokol ne može da usmeri saobraćaj između mreža i stoga ne može da podrži međumrežni saobraćaj. I TCP/IP i IPX koriste zasebne identifikatore za mrežu i za pojedinačne računare u mreži. Jedna IP adresa sadrži i mrežni i matični identifikator. IPX koristi hardversku adresu da bi identifikovao računar, i NetWare instalacioni program dodeljuje drugu adresu svakoj pojedinačnoj mreži. Stoga, i TCP/IP i IPX prenos može biti adresovan na određen računar na određenoj mreži bilo gde u preduzeću.

Jedini identifikator koji NetBEUI koristi jeste NetBIOS ime računara. To ime identifikuje računar na mreži, ali još uvek nema identifikator za samu mrežu. NetBEUI stoga ne može da upućuje prenos na određen računar na drugoj mreži.



Planirajte Ako dizajnirate mrežu koja se sastoji od jednog LAN-a, kao na primer za kuću ili mali posao, NetBEUI je dogovarajući izbor. U svakom slučaju, ako dizajnirate međumrežu, ili vam treba da računari imaju pristup Internetu, u tom slučaju ne bi trebalo da koristite NetBEUI.



Savet Iako možda neće biti odgovarajući stalni protokol za vašu mrežu, NetBEUI takođe ima vrednost kao alatka za otklanjanje problema. Ako imate računare na istom TCP/IP LAN-u koji ne mogu da komuniciraju, i sumnjate da je u pitanju problem u TCP/IP konfiguraciji, možete da instalirate NetBEUI na računare, kao test. Ako računari uspešno komuniciraju koristeći NetBEUI, onda ćete znati da mrežni hardver ispravno funkcioniše i da problem leži negde u TCP/IP instalaciji ili konfiguraciji.

Obnavljanje lekcije

Sledeća pitanja namenjena su naglašavanju ključnih informacija predstavljenih u ovoj lekciji. Ako ne možete da dogovorite na ova pitanja, obnovite lekciju, pa probajte opet. Odgovore možete naći u odeljku „Pitanja i odgovori” na kraju ovog poglavlja.

1. Koje od sledećih protokola mrežnog/transportnog sloja možete koristiti za Windows korišćenje zajedničkih datoteka, kada je instaliran sâm?
 - a. samo TCP/IP
 - b. samo TCP/IP i NetBEUI
 - c. samo TCP/IP i IPX
 - d. TCP/IP, IPX i NetBEUI
2. Pod kojim uslovima je dizajner mreže obavezan da instalira set IPX protokola na radne stanice koje koriste Windows operativne sisteme?

3. Koji od sledećih protokola su orijentisani na direktno povezivanje? (Izaberite sve koji odgovaraju.)
 - a. NetWare protokol glavne memorije (NCP)
 - b. protokol kontrole prenosa (TCP)
 - c. sekvencijalna razmena paketa (SPX)
 - d. protokol korisničkih datagrama (UDP)

Pregled lekcije

- TCP/IP je standardni industrijski set protokola mrežnog i transportnog sloja. Zato što u sebi sadrži sistem adresiranja, TCP/IP može da podrži bilo koji tip računarske mreže i proširiv je na bilo koju veličinu.
- IPX set protokola je smišljen da se koristi na Novell NetWare operativnim sistemima, ali Windows takođe može da ga koristi za sopstveno korišćenje zajedničkih datoteka.
- NetBEUI je relativno prost protokol koji podržava Windows korišćenje zajedničkih datoteka na malim mrežama, ali nije usmeriv i stoga nije podesan za međumrežne instalacije.

Lekcija 4: Lociranje mrežnih resursa

Važan deo procesa dizajna mrežne infrastrukture je kreiranje šeme kojom se određuje lokacija mrežnih komponentata. Kad ste jednom izabrali koje protokole će mreža koristiti, nedostajace vam još puno potrebnih informacija za plan lokacije mrežnih resursa, kao što su recimo maksimalna dužina kablova i broj čvorišta koja možete da koristite za svaki LAN. Da biste kompletirali šemu, treba vam dijagram lokacije na kojoj će mreža biti postavljena, kao i neka ideja o tome gde će nameštaj i ostala oprema biti smešteni.

Po završetku ove lekcije, moći ćete da:

- razumete kriterijume koji se koriste za određivanje lokacije mrežnih komponentata;
- planirate mesto radnih stanica, perifernih uređaja, kablova, uređaja za priključivanje i servera na svojoj mreži.

Vreme predviđeno za lekciju: 20 minuta

Kriterijumi za određivanje lokacije

Pravljenje šeme mreže nije briga samo IT odeljenja. Iako bi većina ljudi preskočila određene tehničke aspekte dizajna mreže – kao što je lokacija servera i rutera – šema mreže takođe određuje gde će biti smeštene radne stanice za korisnike mreže, i to je očigledno briga ljudi odgovornih za projekat kancelarije.

Kriterijumi koje morate razmotriti tokom planiranja lokacije za mrežne komponente raznovrsni su. Najvažniji od tih kriterijuma jeste pristup korisnika opremi potrebnoj za obavljanje posla. To znači da korisnici moraju da imaju pogodan pristup radnim stanicama odgovarajućim za obavljanje svoga posla, isto kao i perifernim uređajima kao što su štampači i skeneri. U svakom slučaju, iako je pristupačnost za korisnike vrlo važna, oprema takođe treba da bude pristupačna tehničkoj podršci i osoblju za održavanje. Za opremu infrastrukture mreže, kao što su serveri, čvorišta i ruteri, fizička sigurnost uređaja je još jedan od vitalnih faktora pri pravljenju šeme. Konačno, tu su zahtevi posla i njegovih posjednika, kao što je cena, fizička pojava, prenosivost i proširivost.

Određivanje lokacije za radne stanice

Pod pretpostavkom da plan prostorija i rasporeda stvari u njima već postoji i da uključuje lokacije korisničkih stolova i drugog nameštaja, može da izgleda da je lociranje radnih stanica prosto stavljanje računara na svaki sto. U stvari, znači mnogo više od toga. Planiranje takođe uključuje određivanje koji tipovi računara su potrebni i gde će tačno oprema biti postavljena u odnosu na sto.

Većini korisnika u tipičnim kancelarijama dobro služi standardni stoni računar kao radna stanica, ali još uvek vam ostaje da odaberete kućište koje će računar imati. Vertikalna mini-kućišta su idealna ako će računari biti postavljeni ispod stola, i ona obično obezbeđuju dovoljno mesta unutar kućišta za dodavanje novih uređaja i drugih komponenata. Međutim, držanje računara na podu otežava pristup osoblju za tehničku podršku, i može da zahteva naročito dugačke kablove za monitor, miš i tastaturu. Horizontalna kućišta malih dimenzija pogodnija su za postavljanje na sto korisnika i generalno omogućavaju da se lakše pristupi održavanju ali obično zauzimaju više mesta na radnim stolovima nego što se to samim korisnicima sviđa.



Savet Jedno od novijih dostignuća u PC hardveru korisno za očuvanje prostora na radnoj površini jesu jeftini LCD (displej s tečnim kristalima) ravni monitori. Ti monitori zauzimaju daleko manje prostora nego tradicionalni CRT (s katodnom cevi) modeli i lakši su za pomeranje po stolu ako je to potrebno.

U nekim kancelarijama, svaki korisnik ima sto i na svakom stolu se nalazi računar. Međutim, to nije uvek slučaj. Na primer, vaša mreža može zahtevati javne radne stanice koje različiti ljudi koriste tokom dana. U tom slučaju, šemom mreže treba odrediti mesto za javni računar pogodno za korisnike i koje im omogućava dovoljno prostora na radnoj površini i pristup štampaču.

Neki korisnici nemaju potrebu za standardnim stonim radnim stanicama i trebalo bi to da pribeležite, takođe, u šemu. Ljudima koji koriste laptopove ili druge prenosive računare kao svoje primarne računare, može biti potrebna bazna stanica na stolovima ili, možda, samo pristup priključku za povezivanje na mrežu.

Određivanje lokacije za periferne uređaje

Lokacije štampača i ostalih zajedničkih komponenata veoma su važan element na šemi mreže. U tom slučaju, primarna briga je ergonomija. Izaberite lokacije za štampače koji pružaju pogodan pristup korisnicima ali da budu dovoljno daleko da bi se izbeglo mešanje od strane drugih uređaja i neudobnost. Neki tipovi štampača oslobađaju ozon i druge gasove tokom rada, koji mogu biti iritirajući pa čak i otrovni za neke ljude. U svakom slučaju, stavljanje štampača u zatvorenu prostoriju na samom kraju hodnika vrlo je verovatno da nikom neće odgovarati.

Tokom razmatranja mogućih lokacija za štampače, trebalo bi da povedete računa o pristupu mašini radi održavanja i njenoj udaljenost od materijala za jednokratnu upotrebu, kao što su papir, toner i mastilo. U nekim slučajevima, možda ćete morati da razmotrite i fizičku sigurnost štampača. Na primer, možda ćete želiti da budete sigurni da će se skup štampač u boji, s visokom cenom odštampane strane, čuvati u zaključanoj prostoriji, tako da samo ovlašćeno osoblje sme da ga koristi.

Određivanje lokacije za kablove

Dijagram rasporeda kablova je važan deo šeme mreže, zato što će taj deo mreže najverovatnije biti nevidljiv jednom kada se konstrukcija mreže završi. Da bi održavali i otklanjali probleme na infrastrukturi mreže, tehničari moraju da znaju gde su kablovi smešteni i kako su raspoređeni. Kao dodatak tome, šema treba da navodi mesta s preprekama oko kojih kablovi moraju da obidu, mesto gde se svaki kabl završava, bilo u zidu ili u panelu za prespajanje.

Deo izbora mrežnog medijuma obuhvata određivanje načina na koji će kablovi biti instalirani, zasnovano na fizičkim karakteristikama mesta. Obično je kablovska instalacija za srednje i velike kancelarijske mreže unutrašnja, što znači da se kablovi prostiru unutar zidova i spuštenih plafona ili, ponekad, ispod izdignutog poda. Pri ovoj vrsti instalacije, morate znati tačan izgled i konstrukciju mesta. Ako je neophodno da se kablovi prostiru odozgo s plafona u centar sobe, plan tačno treba da navede lokaciju pomoćnog stuba koji će sadržati kablove.

Pravljenje dijagrama rasporeda kablova zahteva više od običnog plana prostorija. Da bi propisno usmerili kablove, dizajneri mreže moraju biti svesni bilo koje prepreke koja može da ometa instalaciju kablova ili njihov budući učinak, a te se prepreke često ne pojavljuju na standardnim planovima prostorija. Na primer, kada koristite bakarni kabl kao recimo UTP, morate da znate lokaciju neonskih svetala i drugih mogućih izvora elektromagnetnog mešanja, tako da monter može da usmeri kablove okolo. Morate takođe da dokumentujete lokacije kanala za grejanje i ventilaciju, spuštenih plafona, požarnih stepenica i drugih prepreka s kojima monter mora da bude upoznat da bi mogao da usmeri kablove okolo. U većini slučajeva, to zahteva od dizajnera mreže da brižljivo ispita teren.

Drugi faktor koji treba razmotriti jeste taj da su žični dijagrami obično dvodimenzionalni prikazi lokacije, dok kablovi često moraju da se prostiru u sve tri dimenzije. Na primer, kada instalirate kablove koji se spuštaju s plafona i završavaju u zidnim utičnicama, dijagram treba tačno da navede mesto silaska kabla s plafona u zid. Dijagram treba takođe da navede koliko bi utičnice na zidu trebalo da budu visoko od poda i da napomene da li vertikalni zid sadrži u sebi neku barijeru koju bi monter mogao da zaobiđe. Instalacija treba da uključi telefonske kablove i kablove za prenos podataka, plan treba da napravi razliku između te dve kategorije, kao i da sadrži šifre koje će monter koristiti da označe kablove tako da mogu biti pronađeni posle.

Dijagram eksterne postavke kablova zahteva druge detalje, uglavnom gde će kablovi biti osigurani i kako – kao što je korišćenje spajalica ili vezivanje kablova. Mesto gde se nameštaj nalazi takođe može biti od značaja, kao i boja kabla ako nameravate da je uskladite s bojom zida.

Konačno, dijagram treba da sadrži i dovoljan broj dodatnih mesta za kablove, kako se mreža bude širila u budućnosti.

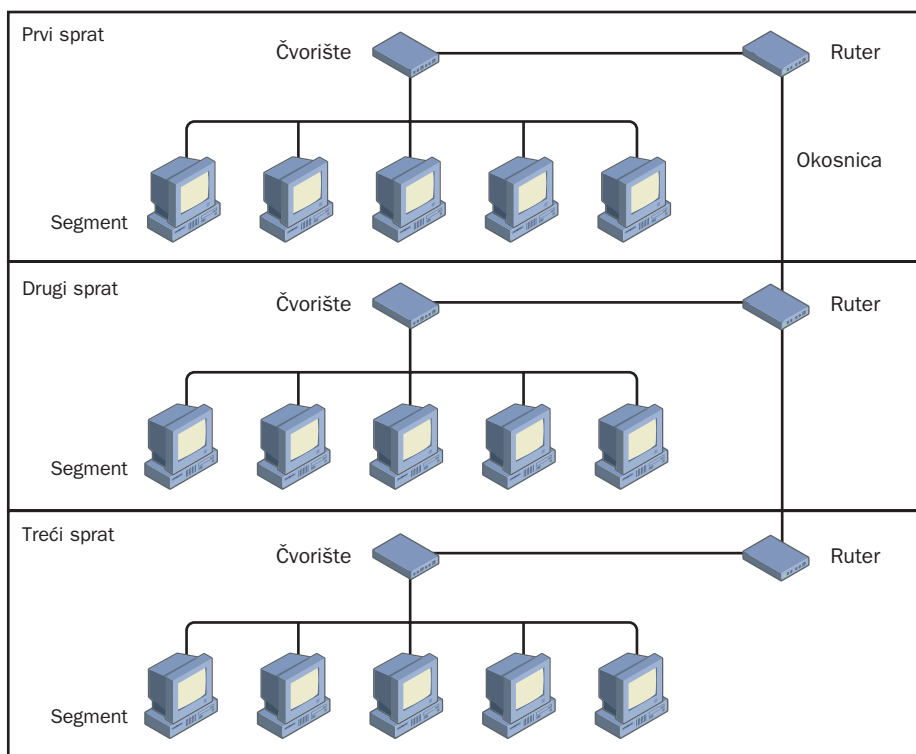
Određivanje lokacije uređaja za priključivanje

Pre nego što napravite dijagram prolaska kablova svoje mreže, morate prvo odlučiti gde će čvorišta i paneli za prespajanje biti smešteni. Panel za prespajanje je terminal u koji ulazi više kablova i koji vam omogućava da svaki kabl priključite na odgovarajući ulaz u čvorištu, koje skuplja kablove u mrežu. Broj panela za prespajanje i potrebnih čvorišta, kao i određivanje njihove lokacije zavisi od veličine mreže i mesta instalacije.

Glavni faktor ograničenja kod postavke panela za prespajanje i čvorišta jeste maksimalna dozvoljena dužina kablova na vašoj mreži. UTP kablovi mogu iznositi do 100 metara dužine, što znači da morate da izaberete lokaciju panela za prespajanje koja nije udaljena više od 100 metara od najudaljenije radne stanice. Na prostoru većine kancelarija to i nije neki veliki problem. U svakom slučaju, nemojte zaboraviti da se maksimalna dužina kablova odnosi na celokupnu dužinu kablova za prespajanje (to su pojedinačni kablovi koji idu od utičnice do računara i od panela za prespajanje do čvorišta). Takođe, kablovi često treba da su duži nego što jesu, zbog toga što će morati da idu oko prepreka i gore dole unutar zidova. Iz tog razloga, planom mreže treba navesti visinu plafona i tačnu lokaciju utičnica.

Ako je zgrada u kojoj će mreža biti instalirana dovoljno mala, možete da razvučete sve kablove do panela za prespajanje na jednoj lokaciji. U svakom slučaju, to može zahtevati postavljanje velikog broja kablova između spratova. Ako zgrade nemaju cevi razvedene između spratova koje omogućavaju dovoljno prostora za kablove, ta alternativa može biti nepraktična.

Uobičajena konfiguracija zgrada sa nekoliko spratova znači da se svi kablovi razvedeni na jednom spratu završavaju u istom mestu, u servisnoj kutiji. Tada možete povezivati pojedinačne spratove koristeći relativno malo kablova. Na osnovu veličine i konfiguracije mreže i protokola za čiju upotrebu ste se odlučili, spratove možete povezati koristeći čvorišta i komutatore, praveći jedan jedini LAN, ili korišćenjem rutera praveći međumrežu. U tom slučaju, pojedinačni LAN-ovi na svakom spratu nazvani su horizontalne mreže, a LAN-ovi koji rade između spratova povezujući horizontalne mreže nazivaju se mreže okosnice, kako je prikazano na slici 1-7.



Slika 1-7 Tri horizontalne mreže povezane u mrežu okosnicu

Određivanje lokacije za server

Serveri spadaju u najvažnije komponente poslovne mreže i lokacija koju izaberete za njih zavisi od toga ko će biti odgovoran za njihov dnevni rad i održavanje. U svakom slučaju, serveri bi trebalo da budu više fizički obezbeđeni od radnih stanica, i trebalo bi da budu zaštićeni od skokova i padova napona ili prekida u napajanju.

Neke mreže imaju servere po odeljenjima, jer administratori više vole da ih postave po pojedinačnim odeljenjima, prepuštajući grupi radnika odgovornost za dotični server. Ta politika generalno pruža manje fizičke sigurnosti za server i čini rizik od neovlašćenog pristupa samom računaru većim. Kad god je moguće, trebalo bi odeljenjske servere stavljati u zaključane prostorije, sa odgovarajućom zaštitom napajanja i kontrolom okruženja. U nekim slučajevima servisne kutije na svakom spratu u zgradi, koje sadrže čvorišta i panele za prespajanje, mogu takođe da služe i kao ostave za server.

Druge organizacije više vole da postave sve svoje servere u jedinstveni elektronski računarski centar, gde profesionalni administratori mogu da ih održavaju. To je češće rešenje zato što je u elektronskom računarskom centru fizičko obezbeđenje obično lakše a uglavnom ima i dovoljno struje kao i kontrolu okruženja.

Na međumrežama, lokacija servera takođe može da zavisi od lokacije korisnika koji joj pristupaju. Serveri po odeljenjima mogu biti poželjniji u situacijama u kojima su korisnici u odeljenju jedini ljudi koji pristupaju serveru. To čini sav saobraćaj servera lokalnim na LAN-ovima zasebnih odeljenja. Za servere kojima korisnici širom preduzeća moraju da pristupaju, kao što su serveri za elektronsku poštu i serveri baza podataka, poželjnije je postaviti server tamo odakle ga možete direktno priključiti na mrežu okosnicu. Takva praksa smanjuje količinu međumrežnog saobraćaja. Ako biste hteli da priključite kompanijski server elektronske pošte na horizontalni LAN, poštanski saobraćaj celog preduzeća bio bi prebačen na taj zasebni LAN, najverovatnije ga zatrpavajući. Povezivanjem servera direktno na mrežu okosnicu, saobraćaj e-pošte sa svih horizontalnih LAN-ova ne putuje dalje od same mreže okosnice, koja je dizajnirana da podrži taj nivo saobraćaja.

Vežbanje: Pravljenje šeme mrežne infrastrukture

Za svaku od sledećih informacija, dajte razlog zašto bi šema mrežne infrastrukture trebalo da sadrži tu informaciju.

1. lokacija neonskih svetala

2. boja kablova

3. visina plafona

4. širina „bužira” između spratova

5. lokacija zaključanih soba i spremišta

Obnavljanje lekcije

Sledeća pitanja namenjena su naglašavanju ključnih informacija predstavljenih u ovoj lekciji. Ako ne možete da dogovorite na ova pitanja, obnovite lekciju, pa probajte opet. Odgovore možete naći u odeljku „Pitanja i odgovori” na kraju ovog poglavlja.

1. Navedite deo informacija koje dijagram eksterne instalacije kablova mora da ima dok za dijagram interne instalacije to nije potrebno.

2. Koji od sledećih termina se koristi za LAN koji povezuje sve računare na jednom spratu zgrade?
 - a. mreža okosnica
 - b. horizontalna mreža
 - c. međumreža
 - d. panel za prespajanje
3. Do kog neželjenog rezultata može doći kada povežete server preduzeća na horizontalnu mrežu?

Pregled lekcije

- Pravljenje šeme koja sadrži lokaciju svih mrežnih komponenata je kritičan deo procesa planiranja mrežne infrastrukture.
- Šema mreže treba da sadrži tačne lokacije svih mrežnih radnih stanica i perifernih uređaja kao i njihovih tipova.
- Planiranje rasporeda i dužine kablova na mreži zahteva razumevanje ograničenja izazvanih protokolima koje ste odlučili da izaberete i poznavanje izgleda terena na kom je mreža postavljena.
- Mnoge međumreže sastoje se od više horizontalnih mreža povezanih mrežom okosnicom.
- Lokacija servera zavisi od toga ko tom serveru mora da pristupa, odakle potiče saobraćaj servera i ko će biti odgovoran za održavanje servera.

Vežbanje na primeru

Litware Inc., proizvođač specijalizovanog naučnog softvera, proširuje svoje aktivnosti u novi grad u kome je kupio zgradu za kancelarije. Zgrada će primiti prodavce za prodaju u zgradi i na terenu, za grad i okolinu, kao i kompanijske primarne istraživačke i razvojne kapacitete. Vama je poveren zadatak da dizajnirate mrežu podataka za novu kancelariju.

Poslovna zgrada je trospratna građevina od cigala izgrađena kasnih četrdestih godina prošloga veka. Kotlarnica se nalazi u samoj zgradi, iako je centralna klima dodata tokom sedamdesetih godina. Pre nego što je Litware kupio ovu zgradu, svaki sprat bio je iznajmljivan raznim iznajmljivačima, od kojih su mnogi vršili unutrašnje prepravke da odgovore svojim potrebama. Kao rezultat, raspored na svakom spratu bitno se razlikuje od onog na drugim spratovima, i postojeći sistem kablova je kompletno odvojen jedan od drugog. Prethodni iznajmljivači su ostavili svoje kablove, zajedno sa utičnicama i panelima za prespajanje, ali su zato odneli mrežnu opremu sa sobom.

Agent za nekretnine, pokazujući zgradu, bio je u stanju da pruži osnovni plan rasporeda za svaki sprat posebno. Trenutno stanje sva tri sprata je sledeće:

- **Prvi sprat** Na ovom spratu se donedavno nalazila računovodstvena firma, i on se sastoji od deset pojedinačnih kancelarija. Te kancelarije su trenutno međusobno povezane UTP kablom kategorije 5 za telefonsku vezu i vezu za prenos podataka.
- **Drugi sprat** U vreme prodaje zgrade, na drugom spratu se nalazilo telemarketing preduzeće. Sprat se sastoji od velike sobe u kojoj se nalaze pregrađeni radni prostori, koji su bili povezani UTP kablom kategorije 3 za telefon i prenos podataka.
- **Treći sprat** Na ovom spratu su bile kancelarije kompanije koja se bavila grafičkim dizajnom i, da bi se izašlo u susret njenim potrebama za vezom širokog propusnog opsega, bili su razvedeni višerežimski optički kablovi.

Vaš zadatak je da dizajnirate mrežu za tu zgradu koja može da podrži sledeće kapacitete:

- Unutrašnje odeljenje prodaje je u stvari centar za pozive, gde zaposleni primaju telefonske pozive od potencijalnih mušterija. Ovi zaposleni koriste svoje radne stanice radi unosa informacija o pozivaocu u bazu podataka mušterija, za primanje narudžbina za robu, i obezbeđivanje informacija o proizvodu bilo telefonom bilo elektronskom poštom.
- Odeljenje za spoljnu prodaju čini osoblje koje putuje do mesta na kome se nalaze potencijalni kupci da bi pružilo informacije o proizvodu, pregovaralo oko uslova i davalo tehničku podršku pre prodaje. Ovi prodavci takođe imaju potrebu za pristup kapacitetima gde bi mogli da se sretnu s potencijalnim mušterijama koje posećuju zgradu Litware. Računarske

potrebe spoljnih prodavaca uključuju pristup kompanijskoj bazi podataka mušterija, mogućnost da koriste prezentacioni softver u kancelariji i spolja, u mestu mušterije, i mogućnost da demonstriraju operacije softvera koji je proizvod kompanije. Prodavci su stoga opremljeni prenosnim računarima, koje koriste i u kancelariji i dok putuju.

- Laboratorija za istraživanja i razvoj je mesto gde programeri i naučnici rade zajedno na istraživanju novih ideja i stvaranju novih proizvoda. Ljudima koji rade u tom odseku potrebni su moćni računari i veliki propusni opseg mreže za procedure testiranja softvera, ali iznad svega njima treba sigurna mreža, tako da protivnik nema mogućnosti da sazna bilo šta o proizvodima u razvoju.

Uzimajući u obzir takve zahteve, odgovorite na sledeća pitanja oko dizajna ove mreže:

1. Navedite koji spratovi u zgradi najviše odgovaraju kom od nabrojanih odseka i obrazložite svoje mišljenje.

2. Koji od tri odseka koji će se nalaziti u zgradi bi mogao najbolje da koristi bežični mrežni medijum? Zašto?

3. Koji od tri sprata ima trenutno najsigurniju kablovsku instalaciju? Zašto?

4. Pod pretpostavkom da planirate da koristite ethernet širom zgrade, koju varijantu biste koristili na svakom spratu pojedinačno? Zašto?

5. Nezavisno od samih računara, koje komponente priključivosti Litware mora da instalira na svaku od tri mreže u zgradi da bi ethernet mreža funkcionisala?

6. Koje komponente biste vi dodali planu mreže da bi se LAN sa svakog sprata povezao na jednu 1000Base-T Gigabit ethernet mrežu okosnicu?
-
-
7. Pretpostavljajući da su sve tri mreže povezane u jednu mrežu okosnicu, odgovorite na koju od mreža bi bilo najlogičnije priključivanje matičnog severa kompanije s bazom podataka mušterija? Obrazložite svoj odgovor.
- a. na mrežu na prvom spratu
 - b. na mrežu na drugom spratu
 - c. na mrežu na trećem spratu
 - d. na mrežu okosnicu
-
-
8. Pretpostavljajući da su sve tri mreže povezane u jednu mrežu okosnicu, odgovorite koji bi bio najbolji protokol mrežnog/transportnog sloja za međumrežu? Zbog čega ostali dostupni protokoli manje odgovaraju?
-
-

Pregled poglavlja

- Mrežna infrastruktura je grupa fizičkih i logičkih komponenata koje omogućavaju priključivost, sigurnost, rutiranje, rukovođenje, pristup i druge integralne odlike mreže.
- referentni model OSI deli funkcionisanje mreže u sedam slojeva: aplikativni, prezentacijski, sesioni, transportni, mrežni, povezivanja podataka i fizički.
- UTP kablovi su jeftini i relativno laki za instalaciju, ali su podložni elektromagnetnom mešanju i mogu se razvesti samo na ograničenu daljinu.
- Optički kablovi su otporniji na elektromagnetno mešanje i slabljenje od bakarnih kablova, ali su dosta skuplji i teže ih je postaviti i održavati.
- Ethernet je najpopularniji protokol sloja povezivanja podataka na LAN-ovima širom sveta. Ethernet može da koristi mnogo raznih tipova mrežnih medijuma koji rade na nekoliko različitih brzina.
- TCP/IP je standardni industrijski set protokola mrežnog i transportnog sloja i odgovarajuće je rešenje za najveći broj mrežnih instalacija. Drugi protokoli, kao što su IPX i NetBEUI, korisni su jedino u specijalnim situacijama.

- Stvaranje šeme mrežne infrastrukture suštinski je deo procesa planiranja. Šema mora da navodi lokaciju svih velikih mrežnih komponenata, uključujući kablove, čvorišta i druge uređaje priključivanja, računara i perifernih uređaja.

Ispitne teze

Pre izlaska na ispit, pregledajte ključne koncepte i pojmove koji su niže predstavljeni da vam pomognu pri identifikaciji tema koje bi trebalo da obnovite. Vratite se lekcijama za dodatnu vežbu, i pregledajte odeljak „Šta još treba pročitati” u delu 2, kao putokaz za više informacija o temama pokrivenim ovom ispitnom tematikom.

Ključni koncepti

- Referentni model OSI je standardno oruđe za planiranje mreže, primenu i otklanjanje problema. Morate razumeti funkciju svakog od sedam slojeva modela.
- Infrastruktura mreže sastoji se od fizičkih i logičkih komponenata, kategorisanih kao hardver i softver. Treba da budete upoznati sa standardnim komponentama mreže za prenos podataka, načinom njihove funkcije i povezivanja.
- Planiranje mrežne topologije sastoji se od izbora odgovarajućeg mrežnog medijuma, odlučivanja na kojoj brzini će mreža da vrši prenos podataka, odabira protokola sloja povezivanja podataka a zatim šematskog prikaza lokacije svih mrežnih komponenata.
- Planiranje fizičkog mesta za mrežne resurse sastoji se od odabira lokacija za radne stanice i servere, dijagramskog prikaza lokacije kablova i stvaranja sigurnih kapaciteta za rutere, čvorišta i druge priključne uređaje.
- Izbor protokola za mrežu je stvar procene potreba korisnika mreže i njihovog balansiranja sa zahtevima rukovodstva preduzeća.

Ključni pojmovi

Slabljenje Tendencija signala da slabi tokom putovanja medijumom. Što je veća distanca koju je signal prešao, više će oslabiti. Svi signali slabe dok putuju duž mrežnog medijuma, ali različiti medijumi su podložni različitom stepenu slabljenja signala. Signali na kablovima s bakarnom osnovom, kao što je UTP, oslabe relativno brzo, dok signali koji putuju optičkim kablovima prevladavaju veće razdaljine jer su manje podložni slavljenju.

Ad hoc topologija Topologija bežične mreže u kojoj dva ili više bežičnih uređaja komuniciraju direktno jedan s drugim, dokle god su u rasponu prenosa.

Infrastrukturna topologija Bežična mrežna topologija u kojoj je primopredajnik, nazvan pristupna tačka, priključen na standardnu žičnu mrežu, i gde nekoliko bežičnih uređaja komunicira sa standardnom mrežom šaljući signale na pristupnu tačku i primajući ih sa nje.

Kontrola pristupa medijumima (MAC) Mehanizam koji protokol sloja povezivanja podataka koristi da bi regulisao prenos podataka s nekoliko računara na zajedničkom mrežnom medijumu. MAC mehanizmi su smišljeni da spreče računare na istom medijumu da simultano šalju podatke, izazivajući time koliziju koja oštećuje oba prenosa.

Pitanja i odgovori

Strana
1-10

Obnavljanje lekcije 1

1. Koja od sledećih izjava u vezi sa infrastrukturom mreže je istinita?
 - a. Mrežna infrastruktura uključuje samo hardverske proizvode.
 - b. Mrežna infrastruktura uključuje samo softverske proizvode.
 - c. Mrežna infrastruktura uključuje i hardverske i softverske proizvode.
 - d. Mrežna infrastruktura je plan koji ne uključuje ni posebne hardverske ni softverske proizvode.

c

2. Koji tip mrežne infrastrukture uključuje odabir protokola mrežnog i transportnog sloja koji će biti korišćeni na mreži?

Logička infrastruktura

3. Koji od sledećih procesa spada u održavanje mrežne infrastrukture? (Izaberite tri.)
 - a. ažuriranje mreže
 - b. otklanjanje problema na mreži
 - c. primena mreže
 - d. praćenje rada mreže

a, b, i d

Strana
1-23

Vežbanje lekcije 2

Za svaku od sledećih situacija, navedite koju biste od ethernet varijanata vi preporučili i obrazložite svoj izbor.

1. Za naslednika kategorije 3 UTP kablovske instalacije.
10Base-T, zato što jedino ta varijanta eterneta može da koristi UTP kabl kategorije 3.
2. Za visoki propusni opseg mreže okosnice dugačke 1000 metara.
1000Base-LX Gigabit ethernet s jednorežimskim optičkim kablom, zato što jedino ta varijanta eterneta s visokim propusnim opsegom podržava kabl dužine 1000 metara.
3. Za povezivanje 50 radnih stanica LAN-a brzog eterneta u fabričkom okruženju s velikom količinom elektromagnetnog mešanja.
100Base-FX, zato što je jedino mreža sa optičkim kablovima otporna na elektromagnetno mešanje.

Strana
1-23**Obnavljanje lekcije 2**

1. Protokoli slojeva povezivanja podataka korišćeni na LAN-ovima, kao što je ethernet, uključuju funkcije povezane s kojim od dva sloja referentnog modela OSI?

S fizičkim slojem i sa slojem povezivanja podataka.

2. Koji fenomen se nikad ne pojavljuje na ispravnim prstenastim mrežama s tokenom dok je njegova pojava sasvim normalna na ethernet mrežama?

Kolizije.

3. Nabrojte dve prednosti i dva nedostatka korišćenja optičkih kablova pri izgradnji mreže.

Prednosti: Optički kablovi su imuni na elektromagnetno mešanje, mogu da se razvedu na veće daljine i neosporno su sigurniji od bakarnih kablova. Nedostaci: Optički kablovi su skuplji od bakarnih, teži za instaliranje i pri tome zahtevaju specijalne alate.

Strana
1-29**Obnavljanje lekcije 3**

1. Koji od sledećih protokola mrežnog/transportnog sloja možete da koristite za Windows korišćenje zajedničkih datoteka, kada je instaliran sâm?

- a. samo TCP/IP
- b. samo TCP/IP i NetBEUI
- c. samo TCP/IP i IPX
- d. TCP/IP, IPX i NetBEUI

d

2. Pod kojim uslovima je dizajner mreže obavezan da instalira set IPX protokola na radne stanice koje koriste Windows operativne sisteme?

IPX protokoli su potrebni na radnim stanicama koje koriste Windows operativne sisteme samo onda kada je neophodno povezivanje s NetWare serverima ranijih verzija od one s brojem 5 ili koji koriste samo IPX.

3. Koji od sledećih protokola su orijentisani na direktno povezivanje? (Izaberite sve koji odgovaraju.)

- a. NetWare protokol glavne memorije (NCP)
- b. protokol kontrole prenosa (TCP)
- c. sekvencijalna razmena paketa (SPX)
- d. protokol korisničkih datagrama (UDP)

b i c

Vežbanje lekcije 4

Za svaki od sledećih delova informacija, obrazložite zašto bi šema mrežne infrastrukture trebalo da sadrži tu informaciju.

1. lokacija neonskih svetala

Za mreže koje koriste bakarne kablove, neonske cevi mogu biti značajan izvor elektromagnetnog mešanja. Šema mreže treba da sadrži lokaciju tih svetala tako da dizajner može da usmeri kablove oko njih.

2. boja kablova

Za mreže koje koriste eksterne instalacije kablova, slaganje boje kablova s bojom zida može pomoći da kabl bude manje vidljiv.

3. visina plafona

Mera dužine kabla mora da uključi i vertikalnu kao i horizontalnu udaljenost. Prethodno navedena visina plafona omogućava dizajneru da izračuna dužinu vertikalnog puta kabla od plafona do utičnice.

4. veličina „bužira” između spratova

Konfiguracija velikih mreža u zgradama s nekoliko spratova može biti delimično zavisna od količine prostora između spratova dostupnog za razvođenje kablova. Ako je taj prostor ograničen, može biti nepraktično razvođenje velikog broja kablova do centralnog čvorišta. Dizajner će tada možda morati da postavi pojedinačna čvorišta na svakom spratu.

5. lokacija zaključanih soba i spremišta

U većini slučajeva, najbolje mesto da se smeste serveri, čvorišta i drugi kritični ili skupi uređaji jeste na fizički sigurnim lokacijama. Šema mreže treba da navede te sigurne lokacije.

Obnavljanje lekcije 4**1. Navedite deo informacija koje dijagram eksterne instalacije kablova mora da sadrži, dok dijagram interne instalacije ne.**

Dijagram treba da sadrži gde i kako kablovi treba da budu osigurani.

2. Koji od sledećih termina se koristi za LAN koji povezuje sve računare na jednom spratu zgrade?

- a.** mreža okosnica
- b.** horizontalna mreža
- c.** međumreža
- d.** panel za prespajanje

b

3. Do kog neželjenog rezultata može doći kada biste priključili server preduzeća na horizontalnu mrežu?

Horizontalna mreža na kojoj se server nalazi može biti zagušena saobraćajem sa svih ostalih horizontalnih mreža.

Strana
1-37

Vežbanje na primeru

1. Navedite koji spratovi u zgradi najviše odgovaraju kom od nabrojanih odseka i obrazložite svoje mišljenje.

Prvi sprat najviše odgovara odeljenju spoljnih prodavaca, zato što pruža zasebne kancelarije za sastanke i zato što je umrežen kablovima kategorije 5, pružajući potencijalno veći propusni opseg da podrži komplikovanije aplikacije koje korisnik zahteva. Drugi sprat je najpogodniji za telefonski centar odeljenja unutrašnje prodaje, zato što već ima boksove koji su umreženi UTP kablom kategorije 3. Ovaj kabl podržava 10Base-T mrežu, koja je u skladu s potrebama korisnika. Treći sprat je najpogodniji za odeljenje za razvoj i istraživanja, zato što optički kabl pruža kombinaciju visokog propusnog opsega i bezbednosti koja je neophodna ovim korisnicima.

2. Koji bi od tri odseka koji će se nalaziti u zgradi mogao da koristi bežični mrežni medijum? Zašto?

Odeljenje spoljnih prodavaca moglo bi najbolje da koristi bežični mrežni medijum, zato što spoljni prodavci koriste prenosive računare. Bežična mreža bi im obezbedila pristup mrežnim resursima s bilo koje lokacije u njihovom odeljenju.

3. Koji od tri sprata ima trenutno najsigurniju kablovsku instalaciju? Zašto?

Treći sprat je trenutno najbezbedniji, zato što koristi optički kabl, u koji ne može lako da se provali.

4. Pod pretpostavkom da planirate da koristite ethernet širom zgrade, koju varijantu biste koristili na svakom spratu pojedinačno? Zašto?

Kategorija 5 UTP kablova na prvom spratu podržava 100Base-TX brzi ethernet, koji je aktuelni standard horizontalnih ethernet mreža. Kategorija 3 UTP kabla instalirana na mreži na drugom spratu ne podržava brzi ethernet, tako da morate koristiti 10Base-T ethernet. Optički kabl na trećem spratu podržava 100Base-FX brzi ethernet, ostavljajući dovoljno propusnog opsega za R&D korisnike.

5. Nezavisno od samih računara, koje komponente priključivosti Litware mora da instalira na svaku od tri mreže u zgradi da bi ethernet mreža funkcionisala?

Svaka mreža zahteva instalaciju čvorišta da bi ethernet LAN funkcionisao.

6. Koje komponente biste vi dodali planu da bi se LAN sa svakog sprata povezao na jednu 1000Base-T Gigabit ethernet mrežu okosnicu?

Da priključite tri horizontalne mreže na 100 Base-T mrežu okosnicu, morate da instalirate ruter na svaku od tri mreže i da povežete svaki od tri rutera na 1000Base-T čvorište koristeći dužinu kabla propisanu najmanje kategorijom 5.

7. Pretpostavljajući da su sve tri mreže povezane u jednu mrežu okosnicu, odgovorite na koju od mreža bi bilo najlogičnije priključivanje matičnog servera kompanije s bazom podataka mušterija? Obrazložite svoj odgovor.
- a. na mrežu na prvom spratu
 - b. na mrežu na drugom spratu
 - c. na mrežu na trećem spratu
 - d. na mrežu okosnicu

d, zato što na prvom i drugom spratu mreže imaju pristup bazi podataka mušterija, i priključivanje servera na mrežu okosnicu sprečava bilo koju od horizontalnih mreža da bude zagušena saobraćajem baza podataka s drugih mreža.

8. Pretpostavljajući da su sve tri mreže povezane u jednu mrežu okosnicu, odgovorite koji bi bio najbolji protokol mrežnog/transportnog sloja za međumrežu? Zbog čega ostali dostupni protokoli manje odgovaraju?

Za međumrežu je najbolje koristiti TCP/IP paket protokola. IPX je nepodesniji jer je projektovan za rad sa Novellovim NetWare serverima. NetBEUI nepodesniji zato što ne podržava usmeravanje saobraćaja između mreža.