

3. poglavlje

Mrežni sustavi s brzinom prijenosa od 10 Mbps

U ovom poglavlju:

- *Mediji s brzinom rada od 10 Mbps*
- *Komponente za izgradnju 10 Mbps sustava*
- *Spojimo komponente u cjelinu*
- *Unutarnji i vanjski MAU*

info

Iako su brzine prijenosa napredovale na danas standardnih i sve više prisutnih 100 Mbps (100 megabita u sekundi) s najavom opreme i prvim modelima uređaja koji rade na brzinama od 1 Gbps, da bismo razumjeli principe rada u mrežama treba krenuti od poznatih i provjerenih tehnologija.

Mediji s brzinom rada od 10 Mbps

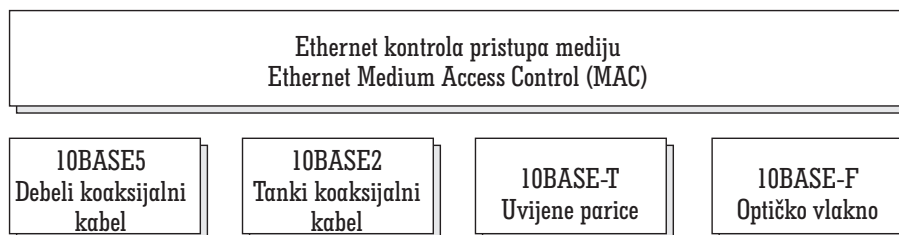
Pokusni Ethernet zamišljen je da radi na brzini od 10 Mbps, odnosno to odgovara prijenosu 10 milijuna bitova u sekundi. Jedan bit predstavlja najmanji podatak u svijetu računala i može biti jednak jedinici ("1") ili nuli ("0"), a ustanovljena oznaka za ovu informaciju je malo slovo "b".

Osam bitova naziva se byte (bajt) ili oktet i označava velikim slovom "B", nešto više od tisuću bajtova (1024) čini *kilobyte* (kB), a nešto više od tisuću kilobajta naziva se megabajt (MB). Slijede jedinice gigabajt i terabajt, svaka nešto više od tisuću puta veća od prethodne.

CSMA/CD protokol za pristup mediju i format Ethernet paketa identični su za sve vrste Ethernet medija, bez obzira na brzine na kojima rade. Ipak, 10 Mbps i 100 Mbps mediji razlikuju se u komponentama koje koriste i različita su im pravila za konfiguriranje.

Originalni Ethernet sustav radi na 10 Mbps i postoje četiri vrste medija za prijenos signala definiranih Ethernet standardom.

Slika 3.1
Četiri vrste medija za
prijenos Ethernet
signala. ➔



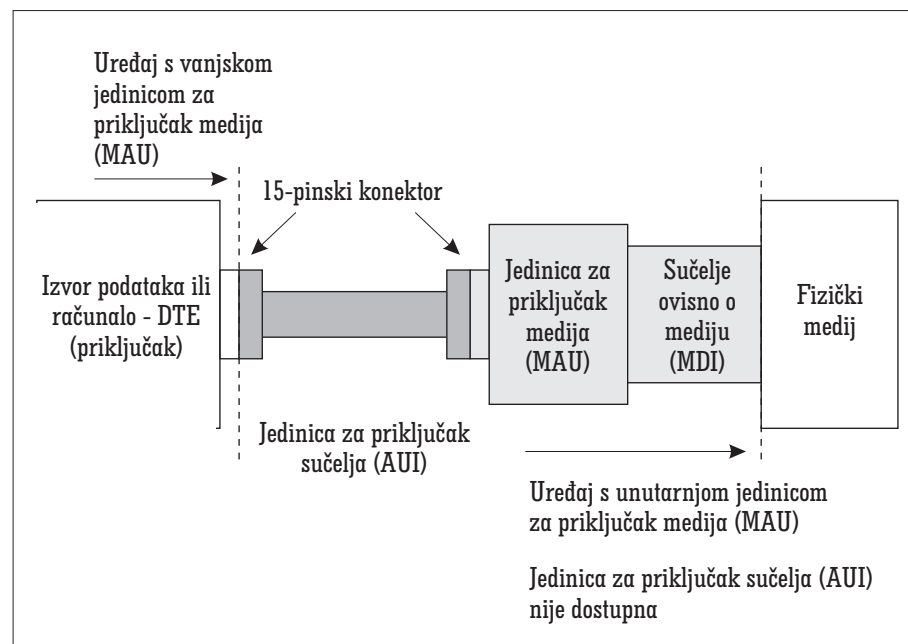
Četiri vrste medija prikazane su na slici 3.1 i označene pomoću svojih oznaka u IEEE standardu. Ove kratice pružaju tri vrste informacije. Prvi dio, "10", označava brzinu medija od 10 Mbps. Riječ "BASE" znači *baseband* – oznaka vrste signala u mediju. *Baseband* signaliranje znači samo to da je Ethernet signal jedini signal koji se prenosi sustavom medija.

Treći dio oznake upućuje na vrstu segmenta ili njegovu maksimalnu dozvoljenu duljinu. Za debeli koaksijalni kabel, broj 5 označava duljinu od 500 m, maksimalnu dozvoljenu duljinu segmenta načinjenog pomoću debelog koaksijalnog kabela. Za tanki koaksijalni kabel, broj 2 je zaokružena virjednost za 185 m, maksimalnu duljinu segmenta načinjenog pomoću tankog koaksijalnog kabela. Oznake "T" i "F" jednostavno označavaju vrstu medija – "twisted-pair" (uvijene parice) i "fiber optic" (optičko vlakno).

Segment s debelim koaksijalnim kabelom bio je prvi definiran u najranijim Ethernet specifikacijama. Kasnije je došao u uporabu tanki koaksijalni kabel, nakon čega su slijedile uvijene parice i na kraju optičko vlakno. Uvijene parice su danas najčešće korišteni tip medija pri izgradnji računalnih mreža.

Komponente za izgradnju 10 Mbps sustava

Na slici 3.2 prikazan je blok-dijagram komponentata koje se mogu iskoristiti za priključak na 10 Mbps sustav.



Slika 3.2

Blok-dijagram priključka na 10 Mbps mrežu.



Slika prikazuje komponente definirane IEEE standardom čija je svrha omogućivanje priključka na 10 Mbps medij za prijenos signala. Iako ova skupina kratica od tri slova (naravno, iz engleskog jezika) sliči na zbrku slova zanimljivu samo inženjerima – projektantima mrežnih sustava, svaka od njih opisuje stvarno postojeći i realni uređaj o kojima trebate ponešto znati.

Ove kratice koristit ćemo u izvornom obliku, kao što su navedene u IEEE standardu, zato jer ćete ih često susretati u uputama za rukovanje mrežnom opremom, kao i otisnute na Ethernet uređajima.

Fizički medij

Na desnoj strani blok-dijagrama na slici 3.2 nalazi se fizički medij koji se koristi za prijenos Ethernet signala između računala. Kao što smo već vidjeli, to može biti bilo koji od četiri već spomenute vrste: debeli koaksijalni kabel, tanki koaksijalni kabel, uvijene parice ili optičko vlakno.

Sučelje ovisno o mediju – MDI

Sučelje ovisno o mediju (Media Dependent Interface, MDI) namijenjeno je za priključak na fizički medij. U stvarnom je svijetu to sklop namijenjen za direktan fizički i električni spoj na mrežni kabel. U slučaju debelog koaksijalnog kabla, najčešće korišteni MDI je tip priključka u obliku spone ili hvataljke koja se pričvršćuje oko kabla. Za uvijene parice kao MDI se koristi osampolni konektor oznake RJ-45, a vrlo je sličan novim telefonskim mikroutikačima. Osmopolni utikač omogućuje spajanje sve četiri uvijene parice (8 žica) koje su namijenjene za prijenos mrežnih signala u 10 Mbps Ethernet sustavu s uvijenim paricama. Kod Ethernet sustava s tankim koaksijalnim kabelom kao sučelje (MDI) služi BNC T-konektor, a kod optičkog kabla najčešće ST ili SC konektor.

Jedinica za priključak medija – MAU

Sljedeći uređaj u blok-dijagramu naziva se jedinica za priključak medija ili MAU – *Medium Attachment Unit*. Ovaj uređaj je nazvan primopredajnik (*transceiver*) u originalnom DIX Ethernet standardu, zato što on i (za pojašnjenje naziva koristit ću engleske izraze) TRANsmit – predaje i reCEIVE – prima signale emitirane kroz fizički medij. U prethodnom odjeljku spomenuto sučelje ovisno o mediju – MDI je zapravo dio jedinice

za priključak medija – MAU i omogućuje direktni fizički i električni priključak MAU na fizički medij.

Sučelje jedinice za priključak – AUI

Lijevo od MAU u blok-dijagramu nalazi se sučelje jedinice za priključak ili AUI – *Attachment Unit Interface*. Ovaj uređaj u DIX standardu naziva se kabel primopredajnika – *transceiver cable*. AUI omogućuje prijenos signala i napajanje energijom između Ethernet sučelja u računalu i jedinice za priključak medija – MAU. AUI se na Ethernet sučelje u računalu spaja pomoću 15-pinskog konektora D-tipa.

Izvor podataka ili računalo – DTE

Originalni naziv na engleskom glasi Data Terminal Equipment – DTE, a opisno bih to preveo kao završni uređaj za snabdijevanje podacima ili kratko – izvor podataka. Tako je u stvari nazvana umrežena stanica u IEEE standardu. Svaki DTE priključen na Ethernet opremljen je Ethernet sučeljem – *Ethernet interface*. Ethernet sučelje omogućuje priključak na medij Ethernet sustava i sadrži elektroniku i softver potrebne za izvođenje funkcija kontrole pristupa mediju, koje su potrebne za slanje paketa putem Ethernet kanala.

Za razliku od DTE, Ethernet priključci na prespojniku nemaju Ethernet sučelje. Spajanje prespojnika na Ethernet sustav izvodi se također putem AUI, MAU i MDI uređaja. Priključci prespojnika rade samo na bit-razini Ethernet signala, prenoseći signal direktno iz segmenta u segment, a ne na razini paketa. Stoga sasvim ispravno funkcioniraju i bez Ethernet sučelja koje radi na razini paketa.

S druge strane, prespojni koncentrator može biti opremljen Ethernet sučeljem da se omogući komunikacija s koncentраторom putem mreže. Ovo su iskoristili proizvođači opreme da ugrade sučelje za kontrolu – *management interface* u svoju opremu. Putem tog sučelja stanica za udaljeno upravljanje (*Remote Management Station*) može nadgledati i upravljati radom mrežnih uređaja. Komunikacija između stanice za daljinsko upravljanje i mrežnih uređaja obavlja se korištenjem SNMP (*Simple Network Management Protocol*) protokola. Uređaji s mogućnošću upravljanja omogućuju osobi za kontrolu mreže – *network manageru* da daljinski nadgleda promet na mreži i uoči eventualne greške pri radu, a može i isključiti pojedine priključke nadgledanog uređaja.

Spojimo komponente u cjelinu

Na kraju, kad spojimo sve komponente u cjelinu dobivamo Ethernet stanicu. Računalo (DTE) opremljeno Ethernet sučeljem (mrežna kartica) stvara i šalje Ethernet pakete koji nose podatke između računala spojenih u mrežu. Ethernet sučelje spojeno je na fizički medij uporabom niza sklopova koji mogu biti AUI (kabel primopredajnika), MAU (primopredajnik) s njemu dodijeljenim MDI (priključak za koaksijalni kabel, RJ-45 konektor za uvijene parice i sl.).

Uređaji MAU i MDI su specifični za svaku vrstu medija koji se koristi za fizički prijenos signala. Tako se koaksijalni MAU razlikuje, primjerice, od MAU za uvijene parice i po načinu prijenosa signala i po načinu detekcije sukoba, iako se oba koriste u istoj Ethernet tehnologiji.

Unutarnji i vanjski MAU

Na slici 3.2 crtkano su prikazane granice koje označavaju dvije izvedbe: jednu s unutarnjim MAU i izvedba s vanjskim MAU. U izvedbi s vanjskim MAU izvor podataka – računalo – je opremljeno s 15-pinskim AUI konektorom. AUI kabel i MAU su locirani izvan računala. Tako izgleda računalo koje je na mrežu spojeno pomoću vanjskog kabela za primopredajnik i vanjskog primopredajnika.

Moguća je i izvedba u kojoj su MAU i AUI integrirani kao dio elektronike unutar računala. U tom slučaju jedini vidljivi uređaj je MDI koji je spojen direktno na medij za fizički prijenos signala. Ova izvedba koristi se kod mreža s tankim koaksijalnim kabelom ili mreža izvedenih s kabelom s uvijenim paricama.

Sažetak

U ovom poglavlju opisane su četiri vrste medija koje se koriste za spajanje računala u mrežu. Opisana je svaka komponenta sustava, od jedinice za spoj na fizički medij, preko primopredajnika signala, njegovog spajanja na Ethernet sučelje u računalu i samo računalo kao izvor Ethernet paketa, odnosno signala koji će putovati Ethernet medijem. Objasnjeno je kako se jedinice međusobno povezuju i opisane su dvije izvedbe povezivanja na fizički medij – vanjska i unutarnja.

Slijedi detaljniji pregled svake od spomenutih vrsta medija.
