

Ethernet

Ethernet (engl. Ethernet) je protokol i najkorišćenija višemedijumska tehnologija za lokalne računarske mreže (LAN). Opisan je velikim brojem IEEE 802.3 standarda, koji definišu tehnologije fizičkog i sloja veze referentnog OSI modela. Isprva je izvođena u topologiji magistrale na zajedničkom koaksijalnom kablju sa protokolom koji dinamički određuje kako računari pristupaju mreži (CSMA/CD). Ethernet danas širi svoj opseg primenljivosti na MAN i WAN mreže, ima topologiju zvezde ili stabla, dok kao medijum koristi bakarne (UTP, STP) i optičke kablove. Pored osnovne funkcije deljenja zajedničkih resursa u lokalnoj mreži, ima i funkcije pristupa (internetu), okosnice među mrežama i distribucije podataka na veće udaljenosti. **Ethernet definiše kako se stanice vezuju na računarsku mrežu, tehnologiju koja se koristi za prenos signala, potom način kako stanice pristupaju datoj mreži, brzinu prenosa, način signalizacije i kodiranja informacija, kao i veličinu i format paketa informacije koji se koristi pri komunikaciji.**

Komercijalno se koristi od 80-tih. Tokom vremena, brzina prenosa podataka se kod Etherneta povećavala, od originalnih 2.94 megabita po sekundi (Mbit/s), a u današnje vreme do 100 gigabita po sekundi (Gbit/s), s tim da se do kraja 2017 g. očekuje brzina do 400 Gbit/s.

Ethernet umrežavanje je veoma jeftino, ali za veće mreže zahteva dodatne uređaje i kablove. Za umrežavanje dva računara u ethernetu je potreban samo jedan, ali prilagođeni Cat-5 kabl (crossover) koji će direktno spojiti dva računara koji sadrže mrežne kartice.

Za veće mreže su nam potrebni Hub ili Switch, pomoću kojih možemo stalno nadograđivati mrežu sa više računara.



Prikaz jednostavne Ethernet LAN mreže koja ima pristup internetu (WAN mreža)

Sistemi koji komuniciraju putem Etherneta dele podatak u manje delove koji se zovu frejmovi. Svaki frejm sadrži adresu izvorista i adresu odredišta kao i kod za proveru greške (da bi se oštećeni frejmovi mogli detektovati i odbaciti te da se zahteva njihovo ponovno slanje).

Princip rada

Da bi računari u mreži radili potrebno je da svi razumiju isti protokol (set pravila za stvaranje frejmova), odnosno da rade po njegovim pravilima. Ethernet protokol određuje da svaki frejm završi na zadanoj adresi, pošto po propisu Etherneta svaki frejm mora imati adresu odredišta i adresu izvora. Svaki računar u Ethernet mreži ima 48-bitni ključ poznat kao MAC adresa čiji je glavni zadatak osiguravanje različite adrese za računar u mreži. MAC adresa se još zove i fizička adresa koja je unikatna za svaki proizvedeni Ethernet uređaj. Uređaj preko kojih računar, koji je priključen na Ethernet mrežu, prima podatke se naziva mrežna kartica, koja se najčešće nalazi u sastavu matične ploče.

U jednoj Ethernet mreži ne postoji centralni nadzor, te su svi korisnici jednaki. To znači da svi dele propusnost mreže tako da nijedan korisnik u mreži ne može zauzeti čitav medijum samo za sebe. Pošto se podaci u Ethernet mreži šalju serijski u manjim frejmovima, velika je mogućnost da se da u isto vreme dva ili više korisnika šalju neki podatak na istoj mreži. Da bi se desilo slanje podataka računar mora proveriti medijum, pa tek kada ustanovi da je slobodan počinje prenos nekog podatka. Taj mehanizam kontrole se naziva MAC (Medium Acces Control) dok se on temelji na CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) protokolu.

On se brine za ravnopravno stanje u jednoj računarskoj mreži, ali se brine i za sprečavanje sukoba koje se mogu desiti ako računari u mreži u isto vreme ustanove da je medijum slobodan. Tada CSMA/CD mehanizam zaustavlja slanje paketa te ga odgađa za ponovno slanje, koje se praktično dogodi u mikrosekundama zbog čega korisnik to i ne primjeti. No ako se kojim slučajem paket 16 puta odbije zbog zauzetosti onda se korisnik obavesti o nastaloj grešci na mreži, dok on može tek kasnije pokušati slanje podatka.

Za umrežavanje Ethernet mreža najviše se koristi UTP (Cat-5) kabel. Oprema za Ethernet mreže je veoma jeftina, jer kako je mrežna kartica već obično na matičnoj ploči sve što treba je da imamo UTP kablove i po potrebi (ako se radi o većim mrežama) mrežne switcheve ili hubove.

- deljenje medijuma -

Ethernet je originalno bio zasnovan na ideji da kompjuteri komuniciraju preko deljenog koaksijalnog kabla koji ima ulogu broadcasting medijuma. S obzirom da se sva komunikacija vrši preko iste žice, bilo koja informacija koja se pošalje sa jednog računara se prima na svima, čak i kada je namenjena samo jednom odredištu. Mrežna kartica ignoriše informacije koje nisu adresirane za nju. Korišćenje samo jednog kanala znači i to da je propusni opseg deljen, tako da je na primer dostupan propusni opseg za svaki uređaj prepolovljen ako su dve stanice simultano aktivne. Kolizije se dešavaju kada dve stanice pokušaju da pošalju podatke u isto vreme. Tada dolazi do greške u prenosu i zahteva se ponovno slanje.

U modernom Ethernetu sve stanice ne dele jedan kanal kroz deljeni kabel niti kroz hub. Umesto toga, svaka stanica komunicira sa svičem, koji onda prosleđuje saobraćaj ka željenoj destinaciji. U ovakvoj topologiji kolizije su moguće samo ako i stanica i svič pokušaju da komuniciraju jedan sa drugim u isto vreme, a kolizije su tada ograničene samo na taj link. Topologija je sada u obliku zvezde, a u upredenim paricama i u fiber medijumima postije zasebni kanali za slanje i prijem.

Ethernet frejm

Слика показује формат етернет фрејма. Овај основни формат је остао непромењен у поприличном периоду времена, упркос брзом развоју етернета и другачијој технологији израде физичких слојева. Етернет је више-медијумска технологија зато што оперише на различитим медијумима при различитим брзинама. Етернет уређаји се дизајнирају са врло јасно дефинисаним интерфејсом између MAC слоја и физичког слоја. Овај слојевити приступ дозвољава физичком слоју да се развија независно од MAC подслоја. Етернет фрејмови представљају формат података за MAC слој.

Непроменљиви формат дозвољава свакој генерацији етернета да буде компатибилна са претходним генерацијама, тако да корисник не мора унапређивати софтвер горњег слоја и апликације када је брзина мреже повећана. Етернет фрејм почиње са уводним пољем код кога се наизменично мењају „0“ и „1“ које је раније коришћено за синхронизовање рада станица.

(7 октета)	(1)	(6 октета)	(6 октета)	(2)	(46—1500 октета)	(4)
Преамбула	SDF	Одредишна адреса	Изворишна адреса	Тип	Пакет	FCS

- Преамбула (7 бајтова) - Представља 7 бајтова са низом нула и јединица 10101010. Овим кодом се врши синхронизација комуникације и упозорава се пријемна станица да пристиже фрејм.
- Разграничавач (1 бајт, енгл. *Start of frame delimiter, SDF*) - Представља кођ 10101011 након кога следи одредишна адреса.
- Одредишна адреса (6 бајтова, енгл. *Destination address, DA*) - Одређује која станица треба да прими фрејм.
- Адреса извора (6 бајтова, енгл. *Source address, SA*) - Адреса уређаја који шаље фрејм.
- Дужина/тип (2 бајта) - двооктетно поље дужина/тип за репрезентацију дужине корисног поља.
- Пакет (46-1.500 бајтова) - Поље у којем су садржани подаци, ако је дужине мање од 46 бајтова попуњава се празнинама.
- Секвенца за проверу фрејма (4 бајта, енгл. *Frame Check Sequence, FCS*) - Уписује се резултат алгоритма CRC примењеног на фрејму, у циљу препознавања оштећења пакета при физичком преносу.

Етернет фрејмови садрже минимум управљачких информација. Тако једноставна структура фрејма помогла је да мрежна опрема буде једноставна и јефтина. Ипак, како инфраструктурне мреже настављају да расту и служба одржавања етернета постаје све важнија, оригинални формат фрејма са минималним додатним дизајном није више довољан. Експанзија етернет фрејмова је пажљиво уведена током протеклих година како би допустила раст етернета уз минимизацију утицаја на етернет направе.