

SHKOLLA E MESME “SEZAI SURROI” BUJANOC

Profili arsimor: ELEKTROTEKNIK I KOMPJUTERËVE

# PUNIM MATURE

---

Tema: ARKITEKTURA E RRJETAVE ETHERNET

Lënda: RRJETAT KOMPJUTERIKE DHE KOMUNIKIMI

Profesori i lëndës  
**ABAZ MEMETI, inxh. dip**

Nxënësi  
**VETON ADEMI, IV<sub>7</sub>**

Qershor, 2012

## PËRMBAJTJA

Hyrje .....	2
Standardet e Ethernet-it .....	3
Kabllo e Ethernet-it .....	6
Topologjitë .....	7
Procedura CSMA/CD .....	8
ARP .....	10
<i>REFERENCAT</i> .....	12



## Hyrje

Prej tipit të rrjetit në të cilën kompjuteri lidhet varet se cili **data link** protokoll ( protokoll i nivelit të dytë modeli OSI ) të shfrytëzohet. Rrjetat lokale, ose shkurtazi LAN, në kohën e sotme pa ndonjë përjashtim të veçantë e shfrytëzojnë Ethernet-in si protokoll për qasje në rrjetë. Protokoll i dytë i këtij niveli, poashtu gjërësishtë i përhapur për qasje në rrjetat WAN dhe në internet nëpërmes modemit, ISDN-it dhe aparaturave të ngjashme është PPP, edhe për këtë do të flitet më vonë.

Etherneti është protokoll që është i zhvilluar për rrjetat lokale, me dy e më shumë kompjuterë të të cilët kompjuterët i qasen mediumit të ndarë për bartjen e informatave. Rrjetat lokale Ethernet e kanë të përbashkët mediumin që ndahet nëpërmjet të cilit aparaturat komunikojnë.

Shtresa Ethernet për qasje në rrjetë, në TCP/IP terminologjinë, përbënë bashkësinë e elementeve përbërës që i mundësojnë kompjuterit qasje në rrjetën lokale. Elementet që e përbëjnë Ethernet-in janë specifikimi i tipit të kablllove dhe konektorëve që shfrytëzohen, kufizimet sipas kablovizimit në forme të gjatësisë maksimale të mundshme të kablllove, mënyra se si kompjuterët në mes veti komunikojnë, etj.

Pa marr parasysh se sot Ethernet-i dominon në rrjetat lokale, para një dekade- dy në rrjetat lokale ka qenë e mundur të gjinden protokolle siç janë **Token Ring** dhe **ARCnet**. Token ring është standard i IBM-së i cili sot kryesisht përdoret në ndërmarrje të mëdha në të cilët ekziston „kompjuteri kryesor” i IBM-së (ang.*mainframe*) me më shumë terminale që i qasen. ARCnet gjen zbatim në rrjetat industriale, siç është rrjeta ku janë të lidhur robotët industrial pranë shiritave në reparte. Sot, sikur edhe u përmend, dominon Ethernet-i. Ethernet kartelat është lehtë të merren në secilën shitore të specializuar, me çmime shumë të ulta.

Kur flitet për Ethernet-in së pari mendohet në një bashkësi të standardeve që e definojnë rrjetën lokale me protokollin Ethernet në nivelin e dytë të modelit OSI. Të gjitha sistemet operative të njohura (Windows, NetWare, Linux, Unix, MacOS, Simbian, etj.) e kanë përkrahjen për Ethernet dhe është e mundur nëpërmjet këtij tipi të rrjetit, të lidhen sistemet e ndryshme operative në një rrjetë.



## Standardet e Ethernet-it

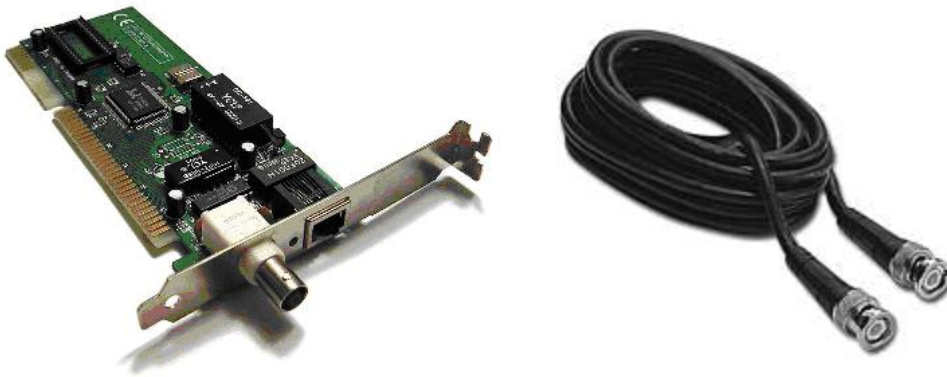
Ethernet-in origjinal e ka zhvilluar kompania **Xerox PARC** 1973-1975. Në vitin 1975 Xerox e ka ofru patentin duke i cekur emrat e Robert Metcalf-it, David Bouggs-it, Chuck Thacker-it dhe Butler Lampson-it **si zbulues te sistemit për komunikim të më shumë pikave për qasje me detektimin e kolizionit**. Ethernet-i eksperimental ka punuar me shpejtësi prej 3Mbps dhe ka mundur të përmbajë deri 255 kompjuterë në rrjetë. Metcalfe është larguar prej Xerox në vitin 1979 dhe ka formuar kompaninë 3Com, e cila në kooperim me kompaninë DEC, Intel dhe Xerox më 1980 e standardizoj me 10Mbps Ethernet-in. Shoqata ndërkombëtare IEEE e standardizoi Ethernet-in dhe sipas IEEE simboleve Ethernet mban emrin 802.3. Ethernet-i prej vitit 1980 ka bërë shumë përparime kështu që Etherneti i sotëm përmban 1Gbps dhe 10 Gbps të rrjetave lokale. Në tabelën e mëposhtme gjinden disa prej Ethernet standardeve të cilët janë të zhvilluar duke filluar prej viteve të 80-ta deri në ditën e sotme.

Konektori	Shpejtësia	Mediumi	Gjatësia maksimale e segmentit	Topologjia	
10BASE2	10 Mbps	500m koaksial (i hollë)	185m	Magjistrale	BNC
10BASE5	10 Mbps	500m koaksial (i trashë)	500m	Magjistrale	AUI
10BASE-T	10 Mbps	UTP kategoria 3, 4 dhe i 5, tetëfijësh,	100m	Ylli	RJ-45
100BASE-TX	100 Mbps	UTP kategoria 3, 4 dhe 5, tetëfijësh, përdoren dy çiftore	100m	Ylli	RJ-45
100BASE-FX	100 Mbps	Fibra optike 62.5/50	400m	Ylli	ST ili SC
1000BASE-CX	1000 Mbps	Mbështjells i UTP – STP kablli	25m	Ylli	RJ-45
1000BASE-T	1000 Mbps	UTP kategorie 5, tetëfijësh, përdoren katër çiftore	100m	Ylli	RJ-45

Sot konektori më i përhapur i Ethernet-it është RJ-45, i paraqitur në figurën e më poshtme.

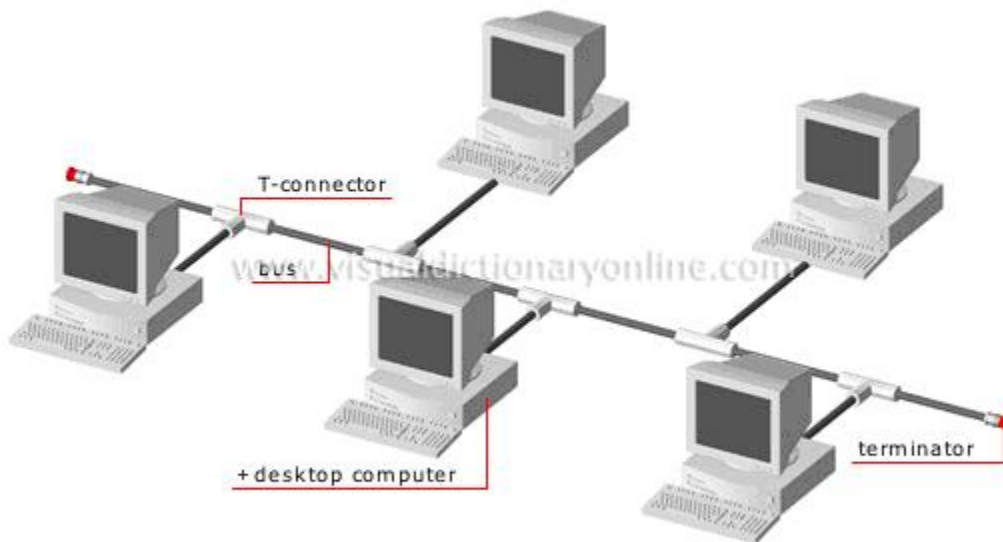


Ethernet-i origjinal është i projektuar për komunikim të më shumë kompjuterave nëpërmes kabllor koaksiale (10BASE2 dhe 10BASE5). Kartela e rrjetit 10BASE2 e Ethernet-it dhe kabli koaksial me BNC konektor janë të paraqitur në figurë.



*BNC kartela dhe kabloja*

Linja koaksiale i ka tiparet sikur radio sistemi. Kablo i përbashkët ku janë të lidhur të gjithë kompjuterët (foto) e ka rolin e eterit për komunikim (*ang. ether*, prej nga rrjedh fjala *Ethernet*).



Prej këtij koncepti të thjeshtë, Ethernet-i ka evoluar në sistem shumë të ndërlikuar, që përfshinë sistemi që linqet prej kompjuterit deri te qendra ku lidhen fijet e hub-it ose Switch-it dhe përkrah 1000 herë shpejtësi më të madhe se origjinalet. Kablo koaksial zëvendësohet me UTP kabllon, kabllon me çiftore të përdhredhur, i cili i ka karakteristikat më të mira se kabli koaksial sa i



përket ndjeshmërisë në hyrje dhe në besnikëri. Gjithashtu, kabloja me çiftore të përdredhur, UTP (*ang. unshielded twisted pair*) është më i lirë dhe më pak i ndërlikuar për instalim se sa kablo koaksial. Për përparësitë e UTP-së, duhet të cekim edhe mirëmbajtjen e thjeshtë të rrjetës UTP.

Në të vërtetë, te rrjeta 10BASE2 defekti në një pjesë të rrjetës bënë rënjen e gjithë rrjetës, dhe është vështirë të lokalizohet defekti, derisa te UTP-ja rënja e një pjese ku është kompjuteri është i lokalizuar defekti i përcjellë LED diodat në Hub ose në Switch..

Me rëndësi është të ceket se secili kompjuterë Ethernet e ka **adresën unicate** e cila quhet **MAC** adresa (*ang. Media Acces Control-* dirigjimi me qasje në medium). Kjo adresë është 48-bitëshe, kështu qe, teorikisht është e mundur, që në rrjetë lokale të mundësohet adresimi i  $2^{48}$  paisje.

MAC adresa prezantohet me shifra 12 heksadecimale (shifrat janë:0,1,2,3,..9,A,B,C,D,E dhe F), ku me një hekza shifër zëvendësohen 4 bita.

Shembulli: MAC adresa: **00-1C-AA-05-11-FA**.

MAC adresa gjendet në vet kontrollorin e Ethernet-it në kartelën e rrjetit dhe (kryesisht) nuk është e mundur atë ta ndryshojmë. Adresa unicate arrihet në atë mënyrë që çdo prodhues e ka kodin që e shënon gjysmën e parë të MAC adresës, deri sa gjysma e dytë paraqet numrin serik të kartelës.

Vërejtje: MAC adresa e kontrollorit të Ethernet-it mundet të dihet prej command prompt windows me urdhërin **ipconfig /all**. Në bazë të MAC adresës është e mundur të njihet prodhuesi i kartelës.

Pa marr parasysh në ndrimin e konsiderushëm të nivelit fizik të Ethernet-it prej koakcialit deri ne 1 Gbps dhe rrjetave më të shpejta UTP, formati Ethernet frejmit ka mbet i pa ndryshuar:

Start	MAC destinacioni	MAC burimi	Tipi	Të dhënat	CRC
-------	------------------	------------	------	-----------	-----

#### *Ethernet Frame*

Pas start sinjalit kompjuteri që dërgon frejme, e dërgon MAC adresën destinacionit që i është caktuar, pas së cilës e dërgon edhe MAC adresën e vetë, që destinacioni të dijë kujt me ia kthye përgjigjen. Në fushën që shënohet Tipi dërgohen të dhënat. Fusha për të dhëna nuk duhet të jetë më e gjatë se 1500 B (1.5 kB),siç është e definuar me standard. Shkaku që të kufizohet gjatësia maksimale e frejmit është futja e barazisë gjatë dërgimit, në drejtësi gjatë dërgimit, se kur një kompjuter fillon të bartë sasi të mëdha të të dhënave, çdo komunikim tjetër do të ishte i pamundur.



Vërejtje: Nëse kompjuteri bart më shumë se 1.5kb të të dhënave, ato të dhëna i ndanë në pjesë me nga 1.5kB dhe i dërgon një nga një (frejm). P.sh. 150kB të dhëna patjetër duhet të ndahen në 100 frejme.

## Kabllo e Ethernet-it

Organizatat ndërkombëtare për standardizim, EIA-TIA, e ka standardizuar pamjen e kabllos së Ethernet-it në këtë mënyrë:

- Për konektor të kabllos Ethernet përdor konektor me 8 pinë (konektori për telefon ka 4 pinë dhe shënohet dhe shënohet si RJ-11)

- Kabllo Ethernet përbëhet prej katër çifteve (4x2=8fije), të cilat janë të përdredhura në mënyrë të caktuar ashtu që niveli i zhurmës të jetë minimal;

- Çiftet janë me ngjyra të ndryshme, dhe çdo çiftore e një lidhëse me ngjyra, lidhja e dytë është kombinim i ngjyrës bazë dhe të bardhës; çiftet janë: gjelbër+gjelbër-bardh, portokall +portokall-bardh, kaltër+kaltër-bardh dhe kafe+kafe-bardh;

- Ekzistojnë dy mundësi për lidhjen e çiftoreve në konektor dhe të dyja janë të treguara në tabelë ( T568A dhe T568B);

Për lidhjen e aparaturës me Ethernet kabllon shfrytëzohen tri tipa të kabllove:

1. *Straight through*
2. *Crossover*
3. *Rollover*

Sikurse emri *straight through* përkthyer nga anglishtja do të thotë direkt të lidhur, kështu që ky kablo bëhet me lidhje direkte të çiftoreve adekuate. Kjo do të thotë që radhitja e pineve në konektorin RJ-45 të këtij kablo është në të dy anët e kabllot T568A ose në të dy anët e T568B. Ky tip i kabllos përdoret me rastin e lidhjes së pajisjeve të tipave të ndryshme:



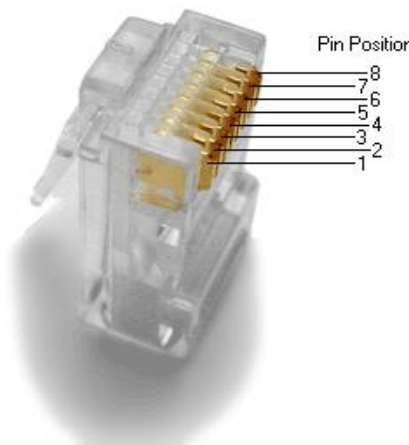














- Kompjuteri në switch ose Hub, dhe
- Hub-i ose switch-i në ruter

*Crossover*, ose në përkthim kabloja e thurrur e Ethernet-it, i cili fitohet me ndërrimin e vendeve të çiftores gjelbërtës dhe portokalltës prej skajit në skaj të kabllos. Kështu, ky tip i kabllos fitohet kur në një anë aplikohet T568A radhitja, e në tjetrën anë T568B. Ky Tip kabloje shfrytëzohet kur lidhen pajisjet e tipit të njëjtë:



- PC në PC
- Hub në switch në hub ose switch, dhe
- Ruter në ruter.

Gjithashtu kjo lidhje shfrytëzohet dhe gjatë lidhjes direkte të PC-së në ruter.

Pin	T568A	T568B	Renditja e pinave në konektor
1	 bardhë/gjelbërt	 bardhë/portokalle	
2	 gjelbërt	 portokalle	
3	 bardhë/portokalle	 bardhë/gjelbërt	
4	 kaltër	 kaltër	
5	 bardhë/kaltërt	 Bardhë/kaltër	
6	 portokalle	 gjelbërt	
7	 bardhë/kafe	 bardhë/kafe	
8	 kafe	 kafe	

Numër i madh i kartelave të rrjetave dhe pajisjeve janë të ashtuquajtura *auto-sense* (ang. *detekto-automatik*, është gjegjësisht *ndjejë* në përkthim bukval). Kjo do të thotë se kartela vetë mund ta njohë se është përdor tip i gabuar i kabllës, dhe automatikisht rikonfiguron veten ashtu që ndërron vendet e çifteve përkatëse. Kështu dy kompjuterë me *auto-sense* kartelat mund të lidhen me cilin do tip të kabllës.

Vërejtje: Nëse shfrytëzohen tipi i gabuar i kabllës pajisjet nuk mund të komunikojnë. Kjo nuk mund të sjell deri te dëmtimi dhe djegia e kartelave! Shfrytëzimi i kabllës së gabuar mund të njihet me atë se LED-dioda në kartelë nuk ndriçon.

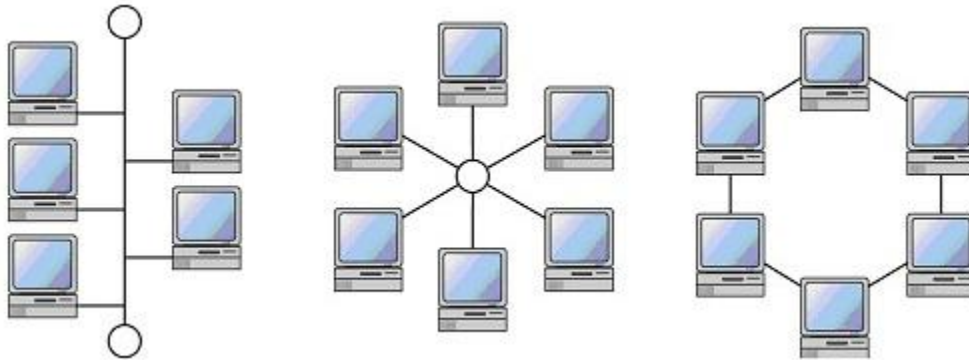
## Topologjitë

Kur flitet për rrjetet lokale dhe Ethernet-in duhet patjetër të ceket edhe cilat topologji të këtyre rrjetave janë të mundshme. Në përgjithësi, ekzistojnë tre lloje topologjish:

- Magjistrale (ang. *Bus*)
- Unazë (ang. *Ring*)
- Ylli (ang. *Star*)







Te Ethernet-i takohen topologjia magjistrale dhe topologjia ylli. Topologjia unazë është karakteristike për rrjetat TokenRing. Në tabelën ku janë cekur Ethernet standardet janë të cekura edhe topologjitë që i shfrytëzon standardi. Kështu, 10BASE2 dhe 10BASE5 Ethernet në përçuesit koaksial shfrytëzohen topologjitë magjistralla, ndërsa Ethernet standardet që përdorin UTP kabllot e kanë topologjinë Ylli. Në qendër të yllit gjendet **Hub-i** ose **switch-i**, që e kanë rolin e zbarrave shpërndarëse.

## Procedura CSMA/CD

Sistemi për komunikim prej më shumë pikave qasëse me detektimin e kolizionit që e ka zbuluar Metcalfe (eng. *Carrier Sense Multiple Access with Collision Detect*), shkurtimisht procedura CSMA/CD , paraqet bërthamën e Ethernetit. Procedura për dërgimin e frejmit nëpërmes Ethernetit është kjo :

1. Krijohet frejmi, në fushat e caktuara shënohet MAC adresa e destinimit dhe MAC adresa e kompjuterit i cili e dërgon frejmin;
2. Ndëgjoheh kanali, dhe kontrollohet se a është mediumi i lirë për dërgim apo jo; nëse në medium është ndonjë transmetim, atëherë pritët sa të mbarojë transmetimi;
3. Kur mediumi është i lirë fillohet me transmetimin e frejmit;
4. Pa ndërprerje gjatë transmetimit kontrollohet a ka arritur deri te kolizioni (transmetim i njëkohësishëm prej dy kompjuterave); nëse detektohet kolizioni, kalohet në procedurën për mënjanimin e kolizionit;



## 5. Fundi i transmetimit.

Procedura për mënjanimin e kolizionit është kjo :

1. Të vazhdohet me dërgimin e paketit ashtu që rrjeta të ngulfatet, dhe të gjithë kompjuterët në rrjetë do të mund të detektojnë që ka ardhur deri te kolizioni;
2. Të rritet numëruesi i kolizionit për një;
3. A është numëruesi i kolizionit i barabartë me maksimumin e lejuar (16), nëse është të ndërpritet me tentimet që frejmi të dërgohet dhe të lajmërohen nivelet më të larta se dërgimi është i pasuksesshëm;
4. Merr një numër të rastësishëm dhe prit aq milisekonda deri në transmetimin tjetër;
5. Kalo në hapin e dytë në procedurën kryesore.

Përparësi kryesore e këtij algoritmi është rezistenca në “ndeshje” të frejmeve në medime te të cilët vjenë, thënë thjesht, nëse dy kompjuterë njëkohësisht fillojnë me dërgimin e frejmit. Kjo rezistencë në kolizion është e fituar me pikën 4 të procedurës për mënjanimin e kolizionit. Supozimi është se dy kompjuterë që kanë shkaktuar kolizion nuk do ta kenë kohën e njëjtë të zgjedhur dhe njëri do të fillojë transmetimin para tjetrit. Kështu që të tjerët të cilët më vonë fillojnë ritransmetimin do ta kenë rastin që gjatë dëgjimit të kanalit të kuptojë që dikush është duke dërguar, dhe me këtë ai duhet të presë deri sa të mbarojë dërgimi

Algoritmi CSMA/CD mund të paraqitet si analogji e një grupi të njerëzve ku të gjithë të pranishmit nuk flasin përnjëherë (nëpër mediumin e përbashkët-ajrin), dhe nuk i ndërhyjnë në fjalë njëri tjetrit. Nëse dy veta fillojnë të flasin përnjëherë, të dytë presin pakë me bisedën (secili prej pjesëmarrësve arbitrarisht, pauza e zgjatur rastësisht). Me supozim se kohërat e zgjedhura rastësisht dallojnë, të dy njerëzit nuk do të fillojnë të flasin përnjëherë, po njëri prej tyre do të fillojë të flasë më herët, dhe kështu me këtë është shmangur kolizioni. Të gjithë të pranishmit e presin mbarimin e fjalimit ( i cili është me kohëzgjatje të kufizuar), dhe vetëm atëherë mund të fillojnë të flasin por me rregulla të njëjta.

## ARP

Sa i përket adresimit çdo kompjuter në rrjetën lokale mund të komunikojë me kompjuterin tjetër, me kusht që ta dijë adresën e tij MAC. Fillimisht, kompjuteri nuk e di se cilët kompjuter janë në rrjetë. Më saktësisht nuk di asnjë.

Në kuadër të Ethernet-it është i zhvilluar mekanizmi që quhet ARP (ang. *Address Resolution Protocol*- protokoli për zgjidhjen e adresave) i cili e zgjidh problemin e përmendur. Me standard



është e paraparë që çdo kompjuter ”i përgjigjet” në MAC adresën e vetë, por gjithashtu dhe në adresën e “përbashkët” (ang. *broadcast*). Kjo adresë është MAC adresa tek e cila të gjithë 48-bitët janë njësi binare.

Nëse kompjuteri dëshiron ta dijë kush është në **rrjetën lokale**, e përgatit frejmin për broadcast adresën në fushën e destinimit të MAC adresës. Ky frejm i ashtuquajtur **kërkesë-ARP**, do ta pranojnë të gjithë kompjuterët, dhe do ti përgjigjet ai që e njehë adresën e vetë me dërgimin e **përgjigjes-ARP**.

Vërejtje: Çdo kompjuterë e ruan tabelën ARP në të cilën gjendet MAC adresa e kompjuterit me të cilin ka komunikua në disa minutat e fundit, varësisht prej sistemit operativ. Në kompjuterët e Windows-it kjo tabelë mund të shfletohet prej linjës komanduese me urdhrin e **ARP-it**.



## REFERENCAT

[http://www.konides.com/mreze/ethernet\\_mrena\\_arhitektura.html](http://www.konides.com/mreze/ethernet_mrena_arhitektura.html)

<http://www.cs.unc.edu/Courses/jbs/lessons/Internet/ethernet/>

[http://download.tutoriali.org/Tutorials/Mreze\\_i\\_Umrezavanje/Ethernet\\_tehnologije.pdf](http://download.tutoriali.org/Tutorials/Mreze_i_Umrezavanje/Ethernet_tehnologije.pdf)

Zoran Urošević: RAČUNARSKE MREŽE I KOMUNIKACIJE, ZUNS, Beograd 2008

Shënime nga lënda *Rrjetat Kompjuterike dhe Komunikimi*, Bujanoc 2010/2011

