

## Ülevaade

Selles laboris õpivad õpilased, kuidas valmistada võrgukaableid, kasutades A- ja B-standardeid. Labor hõlmab erinevate võrgukaablite (keerdpaar, koaksiaalkaabel, valguskaabel) omaduste tutvustamist ning praktilisi harjutusi RJ-45 otsikute ja Keystone-pistikupesade paigaldamiseks. Samuti õpitakse kaablite testimist kaablitesteritega.

## Materjalid ja Vahendid

- 1 m Cat-tüüpi võrgukaabel igale õpilasele
- Erinevad võrgukaablite tüübid: keerdpaar (UTP, STP), koaksiaalkaabel, valguskaabel
- RJ-45 otsikud, kaablitangid, kaablitester
- Ethernet Keystone-pistikupesad ja vajutustööriist (KRONE)

## Kvaliteedinõuded

- **RJ-45 otsiku kvaliteedinäitajad:** Isolatsioon, kiudude pikkus ja paigutus, standardile vastavus, töötavus.
- **Keystone'i kvaliteedinäitajad:** Isolatsiooni koorimine, kiudude kinnitus, terviklikkus, standardile vastavus, töötavus.

## Töö Esitamine

Õpetaja kontrollib testeriga ühenduse töökindlust ning hindab visuaalselt iga õpilase kaablite valmistamise kvaliteeti.

## Allikad

- Kaablitüüpide ülevaade: [Universal Networks FAQ](#)
- Keerupaari kaabli valmistamine: [LGPIHO juhend](#)
- [https://youtu.be/N\\_tX3bMiN](https://youtu.be/N_tX3bMiN)

## Arvutivõrgu kaablite tüübid

Täna võtsime teemaks võrgukaablid.

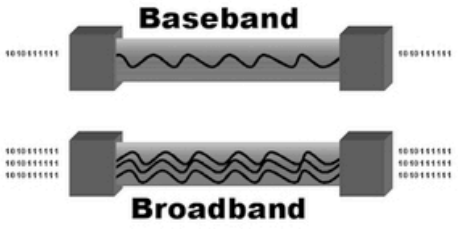
> Mis on võrgukaabel ?

Võrgukaablid edastavad signaale arvutivõrgus arvutite vahel, kaabel, mis ühendab omavahel kahte arvutit või seadet nimetatakse **segmentiks**.

> Kaablid on oma omadustelt erinevad ja tänu sellele eristatakse neid kahe omaduse järgi **andmeedastus kiiruse** ja **häirekindluse poolest**.

> Kasutatakse põhiliselt kolme erinevat kaabli tüüpi :

1. Keerdpaar kaabel = twisted-pair
2. Koaksiaalkaabel = coaxial
3. Fiiberoptiline kaabel = fiber-optic



Mõisted :

**BASE** = baseband - põhiriba ( üks kanal)

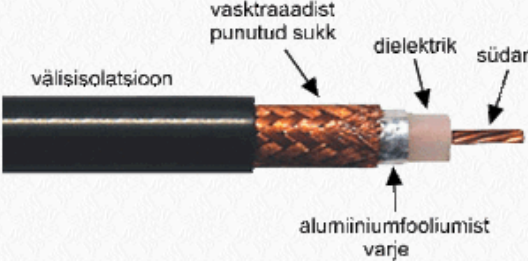
**Broad** = broadband - lairiba ( mitu kanalit )

### Koaksiaalkaabel

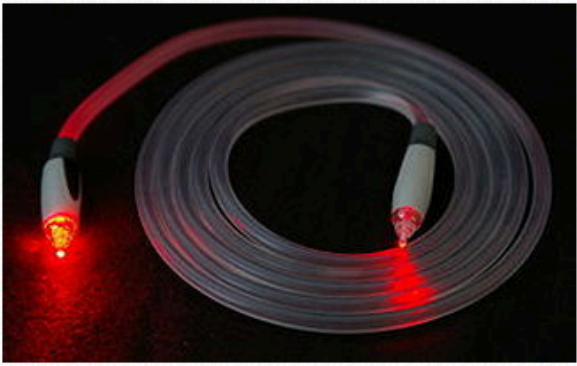
Kohtvõrkudes kasutatakse kaht tüüpi koaksiaalkaablit :

1. peenike koaksiaalkaabel(ThinNet 10Base2)
2. jäme koaksiaalkaabel(ThickNet 10Base5)

Kaabli kiiruse ja läbilaske võime 10-100 Mbps

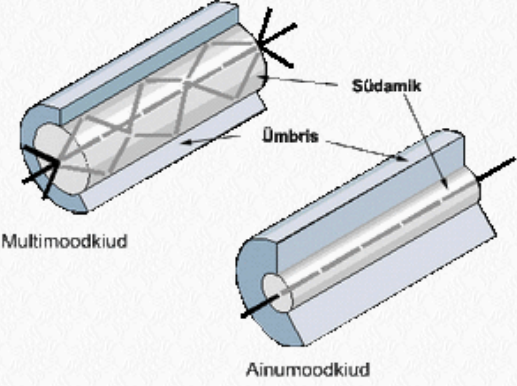


Koaksiaalkaabel koosneb **vaskjuhtmest, isolatsioonikihist, metallvarjest ja väliskestast**, see edastab elektrilist signaali.







### Valguskaabel

Fiiberoptilises kaablis ehk valguskaablis levivad andmed optilist kiudu pidi moduleeritud valgusimpulssidena. Andmeid ei ole võimalik pealt kuulata ja kopeerida kuna valguskaablis ei liigu elektrilist signaali. Suur töökiirus ja kõrge häirekindlus. Valguskaabli puuduseks on tema kõrge hind ja paigaldamisel spetsiaalsete töövahendite kasutamiseks.



**Ühemoodiline kiud-optilise kaabli kiud südamiku** diameetriga 8,3-10 mikromeetri. Kasutatakse andmete ülikiireks edastamiseks pikkade vahemaade taha. Kaabli pikkus kuni 3 km. Üks laserkiir **Multimoodkiud**-optiline kiud ,mille diameeter on suurem kui ainumoodkiul 50-62,5 mikromeetrit,Kaabli pikkus kuni 2km,Kasutatakse LED lampe valguskiirte tekitamiseks.

Common Industry Acronyms	ISO/IEC11801 Name	Cable Shielding Type	Twisted Pair Shielding Type	Example
UTP	U/UTP	None	None	
FTP, STP, ScTP	F/UTP	Foil	None	
STP, ScTP	S/UTP	Braiding	None	
SFTP, S-FTP, STP	SF/UTP	Braiding & foil	None	
STP, ScTP, PiMF	U/FTP	None	Foil	
FFTP	F/FTP	Foil	Foil	
SSTP, SFTP, STP, PiMF	S/FTP	Braiding	Foil	
SSTP, SFTP	SF/FTP	Braiding & foil	Foil	

Ethernet võrguspetsifikatsioon

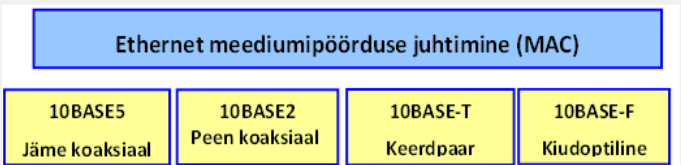
Ethernet on Xeroxi, Digitali ja Inteli poolt välja töötatud võrguarhitektuur, mis on leidnud laialdast rakendamist kaasaegsetes arvutivõrkudes. Füüsiliselt on see konfigureeritud kui siin või täht ja kasutab ligipääsu edastusmeediumile (CSMA/CD). Etherneti puhul „võistlevad“ seadmed autoriseerimisel, et andmeid edastada. See arhitektuur jaguneb tegutsemiskiiruse järgi:

Ethernet andmeedastuskiirusega kuni 10 Mbit/s;

Kiire Ethernet, mis töötab kiirusega 100 Mbit/s;

Gigabit Ethernet, mille kiiruse maht on üle 1 Gbit/s.

Standardne Ethernet süsteem töötab edastuskiirusel 10 Mbit/s ja on koostatud IEEE 802.3 standardis kirjeldatud neljast linkimissegmendist. (pilt 9.1)



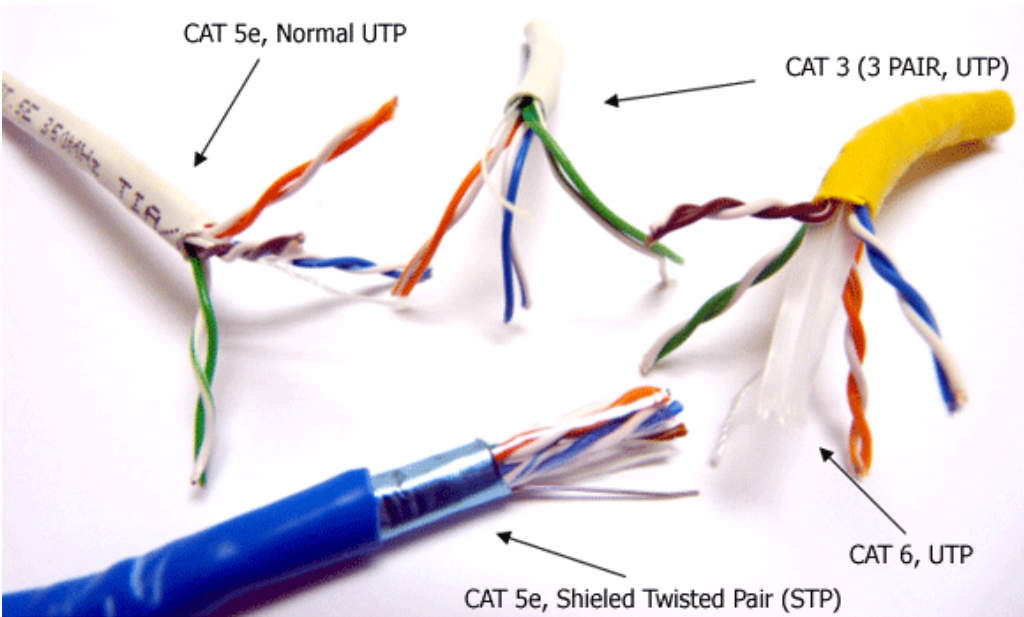
Pilt 9.1. Etherneti linkimistasandid

IEEE identifikatsioon näiteks „10BASE-T“ sisaldab kolm informatsioonisegmenti. Esimene neist, „10“, tähistab meediumi kiirust, see on 10 Mb. Sõna „BASE“ esitab signaalile omase põhiühenduse iseloomu. Segmendi tüüpi või selle pikkust näitab kolmas identifikatsiooni osa. Paksu koaksiaalkaabli puhul näitab „5“ segmendi maksimaalset pikkust. Peene koaksiaalkaabli puhul näitab „2“ 200 m või pigem 185 m pikkust ühe segmendi kohta. Tähed „T“ ja „F“ tähistavad andmeedastusmeediumt, milleks on keerdpaar juhe ja valguskiudu. Keerdpaar juhe on kõige enam kasutatud meedium arvutite kokku ühendamiseks.

Tabel 9.1. 10 Mbit/s Etherneti omaduste kokkuvõte

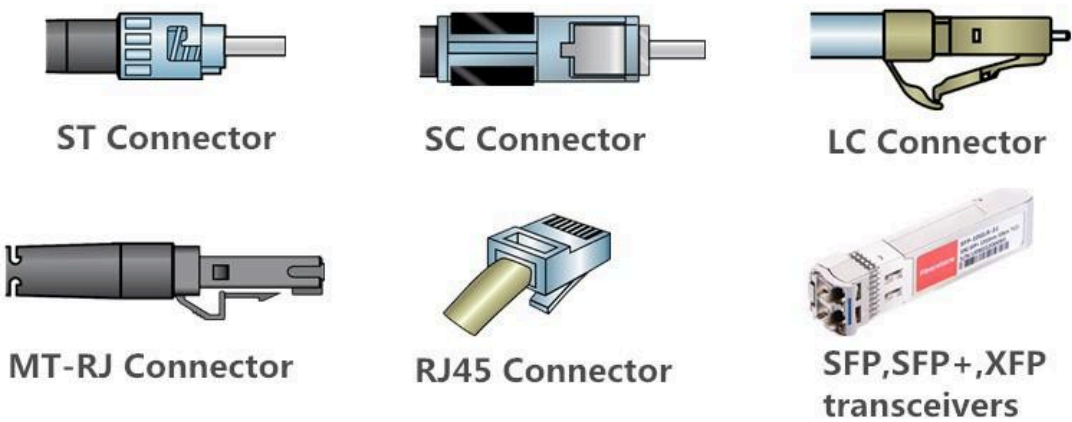


- 1. **Cat 3**—used for voice cabling and 10Mb Ethernet
- 2. **Cat 5**—used for 10/100Mb Ethernet and works for voice as well
- 3. **Cat 5E**—Enhanced Cat 5 cabling that helps to prevent cross-talk, works for 10/100Mb and 1000Mb (or Gigabit Ethernet)
- 4. **Cat 6**—Like Cat 5E but with larger gauge wires, works for 10/100/1000Mb. *This cable is better than Cat 5e for Gigabit Ethernet.*
- 5. **Cat 7**—Also called Class F, this is fully-shielded cabling and supports up to 600Mhz. This is a relatively new type of cabling and isn't used much.



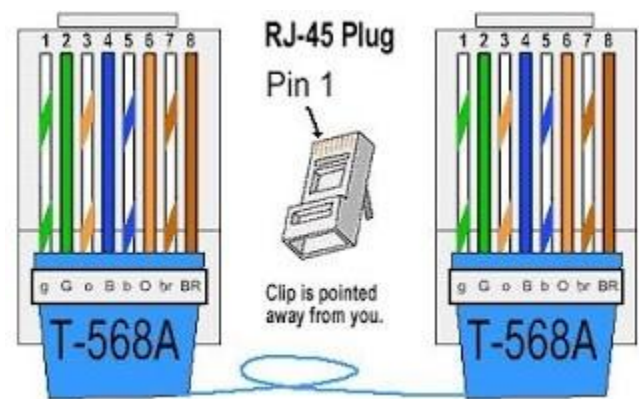
What the **CAT3**, **CAT5** and **CAT6** Look Like

## Media Converter Interfaces



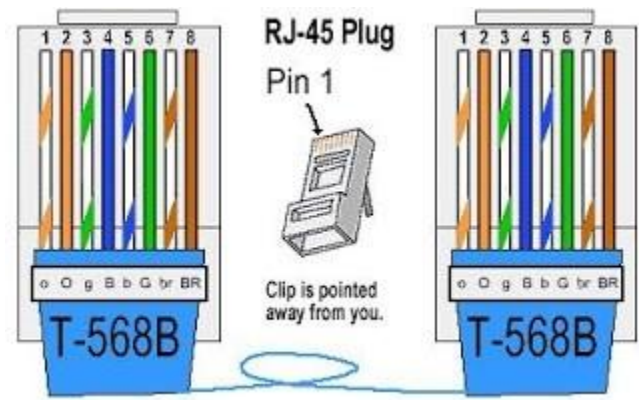
### Normal Ethernet Cables

You should be familiar with the different types of “ends” or “plugs” at each end of the cable. When you go to a computer store and buy that “regular” Ethernet cable, what you are really buying is a straight-through cable. This means that if you hold both ends side by side, the colors of each of the different smaller cables inside an Ethernet cable, will be in the same order, from left to right. Take a look at the picture below to see what I am talking about:



This type of cable is a “**regular**” or straight-through cable. You use this type of cable to connect a PC to a hub/switch or a router to a switch.

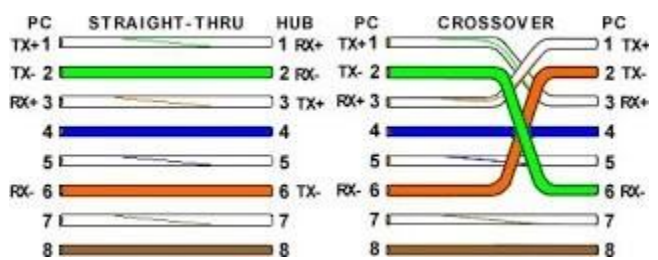
You should also know that there are two standards for how the colors are arranged on this cable. However, these coloring standards don't affect the performance or function of the cable. **The standard above was called the T-568A.** The standard in the picture below is called the T-568B.



### Crossover Cables

Now that you know what you need to know about “normal” Ethernet cables, let's learn about crossover Ethernet cables. These cables have a different pinout on one side. The purpose of a crossover cable is to connect one device, directly, to another device, without a hub or switch in the middle. Usually, the hub/switch performs the crossover for you. So, you can use a crossover cable to connect a PC to a PC, directly, without any hub or switch. You can also use a crossover cable to connect two switches together. Here are the pinouts for a crossover cable:

As you can see, the cross over cables sends pins 1 & 2 to 3 & 6 and 3 & 6 to 1 & 2. You can buy one of these special cables in a store or make one yourself.



### What are Rolled Cables?

In the Cisco world, a rolled cable is a cable used to manage a router or switch from the console port of that device. This cable is usually used when configuring one of these devices for the first time. A rolled cable connects the PC's serial port (*using a DB9 to RJ45 adaptor*) to the router or switch's console port. A rolled cable looks just like an Ethernet cable. The funny thing is that a rolled cable isn't an Ethernet cable at all. In fact, it is a serial cable. In a rolled cable, Pin 1 connects to Pin 8 on the other side.

Here is the pinout for a rolled cable:

Male RJ-45		Male RJ-45
1	BLU	8
2	ORN	7
3	BLK	6
4	GRN	5
5	RED	4
6	YEL	3
7	BRN	2
8	GRY	1

You cannot use a rolled cable for an Ethernet cable, nor can you use an Ethernet cable for a rolled cable. What you can do is take a straight-through Ethernet cable, cut off one end, flip over the wires, and recrimp it to make your own rolled cable.

1. Category 5e cables are the most common type of Ethernet cabling today
2. A straight-through cable is what you normally use to connect a PC to a hub or switch
3. A crossover cable is a special type of Ethernet cable used to connect a PC to a PC or a switch to a switch
4. A rolled cable isn't an Ethernet cable at all but looks like one. It is used to connect a PC to a Cisco router or switch's console port, for management.

### Arvutivõrgu Kaabli Valmistamine

- **RJ-45 Otsa Valmistamine:**

Koorimine, kiudude lahtiharutamine, järjestamine vastavalt A või B standardile, RJ-45 otsiku paigaldamine ja kinnitamine kaablitangidega.

Juhend: <http://www.lgpiho.ee/vaba/rj45/rj45kaabel.htm>



#### Keystone'i Paigaldamine (lisaülesanne)

Keystone pistikupesasid kasutatakse LAN- ja Etherneti ühenduste juhtmesüsteemis, standardiseeritud snap-in pakett mitmesuguste madalpinge elektrikistikutest või optilistest pistikutest paigaldamiseks Keystone seinaplaadile, esipaneelile, pindpaigalduskarbile või patch-paneelile. .Neid nimetatakse Keystone pesadeks, kuna pesa näeb välja sarnane arhitektuurse võtmekiviga, täpselt nagu tavaline RJ-11 seinapistikupesa, mida kasutatakse telefonide, faksiaparaatide ja sissehelistamissüsteemide ühendamiseks

.



Üks tööriistadest, mida kasutasime kaabli otsamisel.

Toongeneraatoriga kaabliotsija



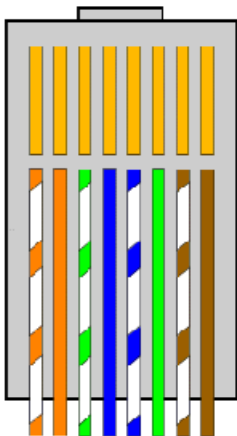


Inglise keelne vaste on sellel Punch Down Tool. Selle kohta öeldakse ka "tester / lõikur" .Sellega saab paigaldada kaabli pesa külge. Ka nimetatakse seda interneti kaabli paigaldajaks.

### Kuidas teha cat6 kaablit?

Cat6 kaabel suudab andmeid edastada kiirusega 1Gb sekundis.

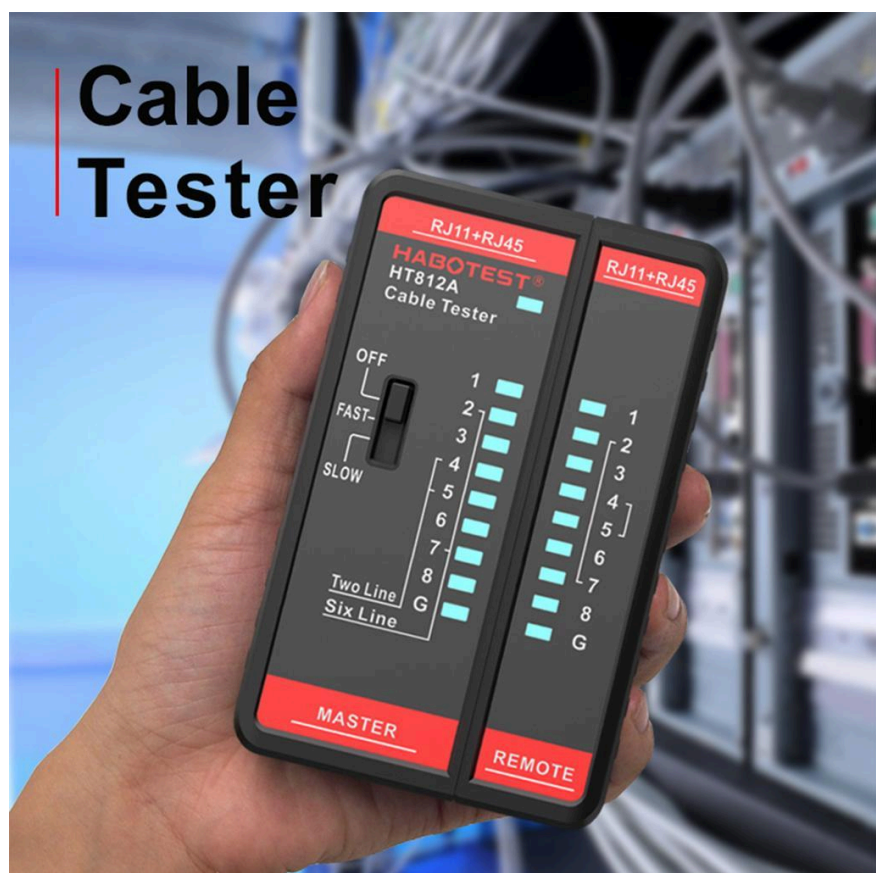
1. Mõõda vajalik pikkus kaablit
2. eemalda otstest isolatsioon (15mm)
3. säti otsad rivi vastavalt paigutusele:  
valge ja oranž, oranž, valge ja roheline, sinine, valge ja sinine, roheline, valge ja pruun, pruun.
4. suruda värvilised otsad õiges järjekorras plastikust RJ-45 konnektorisse.
5. pane otsik tangide vahele ja suru kokku.



## Võrgukaabli Testimine:

Kaabli testimine kaablitestoriga käsitsi ja automaatrežiimis, tuvastada võimalikud vead.

Ühenda LAN-kaabli üks ots kaablitesteri TX-pessa. Seejärel ühenda teine ots RX-pessa. Lülita tester sisse ja jälgi, kas tuled süttivad, kui tester kaablit kontrollib. Kui ükski tuli ei sütti, on LAN-kaabel vigane.



et