



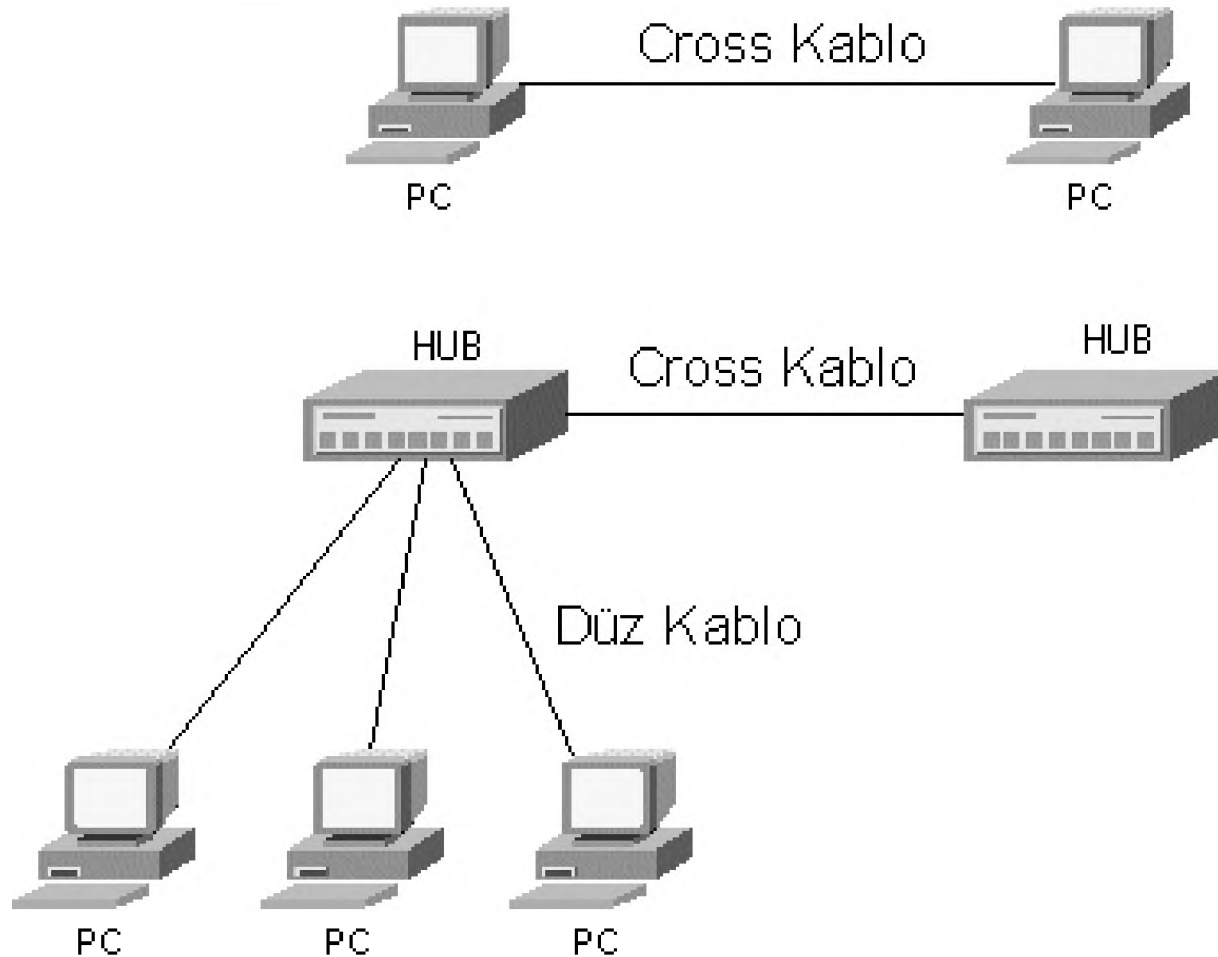
UTP KABLO YAPIMI

Mustafa NUMANOĐLU

Ethernet Kablo Tipleri

- Bilgisayarlar arasındaki bilgi alışverişi Ağ kartları ve bunları birbirine bağlayan kablolar aracılığıyla gerçekleşir. Etkili bir iletişim için bu kabloların doğru şekilde seçilmiş ve düzenlenmiş olması gerekir. UTP CAT-5 tip ve sonrası kablolar 8 telden oluşur ve bunların 4 tanesi kullanılır, 2 tanesi iletim diğer 2 tanesi ise alım olmak üzere kullanılır. İki tip temel ethernet kablosu vardır:
 - **Düz Kablo (Straight Through Cable)**
 - **Çapraz Kablo (Crossover Cable)**

Düz Kablo (Straight Through Cable) Çapraz Kablo Kullanımı



Renk Kodları ve Standartlar

- Kabloların yapımı ve kullanımında karşılaşılabilecek problemleri gidermek için belirli birkaç standart vardır. Bu standartlar kullanılarak hangi renk kablonun hangi pinde olması gerektiğine karar verilir, böylelikle kablo tipi (düz, çapraz) kolaylıkla belirlenebilir. Aşağıdaki şekilde oldukça yaygın olarak kullanılan **EIA/TIA 568A** ve **AT&T 258A** veya **EIA/TIA 568B** standartlarına ait bilgiler yer almaktadır:

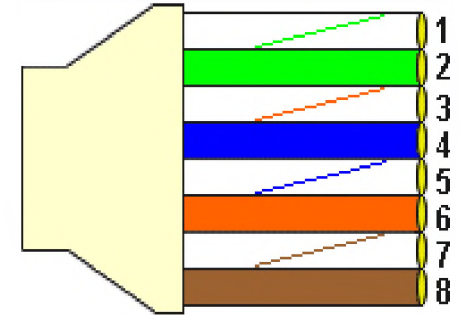
Renk Kodları ve Standartlar

Pin	İşaret	EIA/TIA 568A	AT&T 258A veya EIA/TIA 568B	Ethernet 10BASE-T 100BASE-T
1	Transmit+	Beyaz/Yeşil	Beyaz/Turuncu	X
2	Transmit-	Yeşil/Beyaz veya Yeşil	Turuncu/Beyaz veya Turuncu	X
3	Receive+	Beyaz/Turuncu	Beyaz/Yeşil	X
4	N/A	Mavi/Beyaz veya Mavi	Mavi/Beyaz veya Mavi	Kullanılmıyor
5	N/A	Beyaz/Mavi	Beyaz/Mavi	Kullanılmıyor
6	Receive-	Turuncu/Beyaz veya Turuncu	Yeşil/Beyaz veya Yeşil	X
7	N/A	Beyaz/Kahverengi	Beyaz/Kahverengi	Kullanılmıyor
8	N/A	Kahverengi/Beyaz veya Kahverengi	Beyaz/Kahverengi veya Kahverengi	Kullanılmıyor

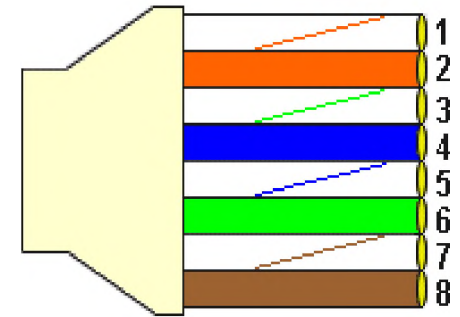
Not: 4., 5., 7. ve 8. pinler 1 Gigabit veri taşıyan ethernet hattında veri taşımak için kullanılırken, 100 Megabit ve 10 Megabit veri taşıyan ethernet hattında ise bu teller veri taşıma işinde kullanılmamasına karşın bazı durumlarda elektrik taşımak (PoE - Power Over Ethernet) için kullanılabilir. Bu nedenle, bu tellerin düzgün olarak sonlandırılması gerekir.

Kablo Bağlantı Standartları

- EIA/TIA "EIA/TIA -568-A 'Commercial Building Wiring Standard' " adı altında kablolama ile ilgili standartları belirlemiştir. Tüm dünyada üreticiler ve teknisyenler bu standartları takip ederler.
- "EIA/TIA -568-A" standardı içinde kablo uçlarını yaparken kullanabilecek elektriksel olarak birbirinin tamamen aynısı iki şema önerilmiştir. T568A şeması ve T568B şeması. 568A ve 568B bağlantıları hız açısından fark etmez. İkisi de aynı hızda çalışır.



568A



568B

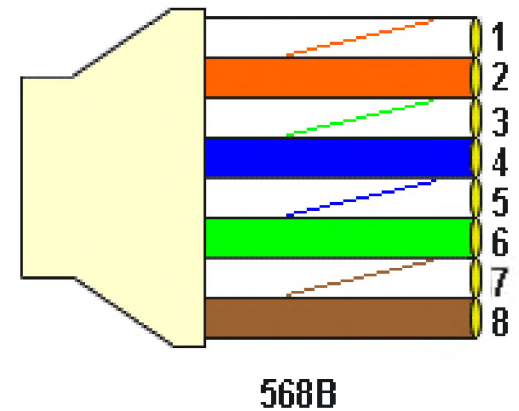
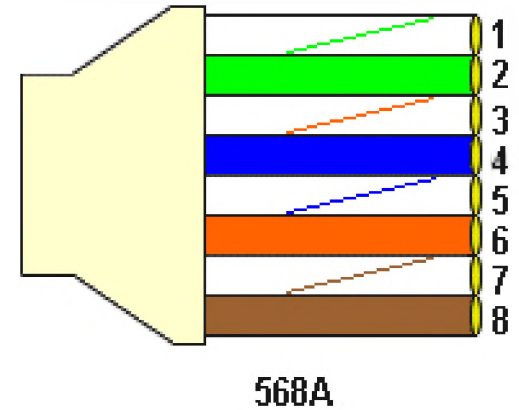
Kablo Bağlantı Standartları

Düz kablo

- Düz kablo yapmak için iki uçta aynı şemada 568A \leftrightarrow 568A veya 568B \leftrightarrow 568B şeklinde olmalıdır. Dolayısı ile iki seçenek vardır. Fakat bir çok kaynakta 568A \leftrightarrow 568A şemasının dünyada en yaygın kullanılan şema olduğu ifade edilmektedir.

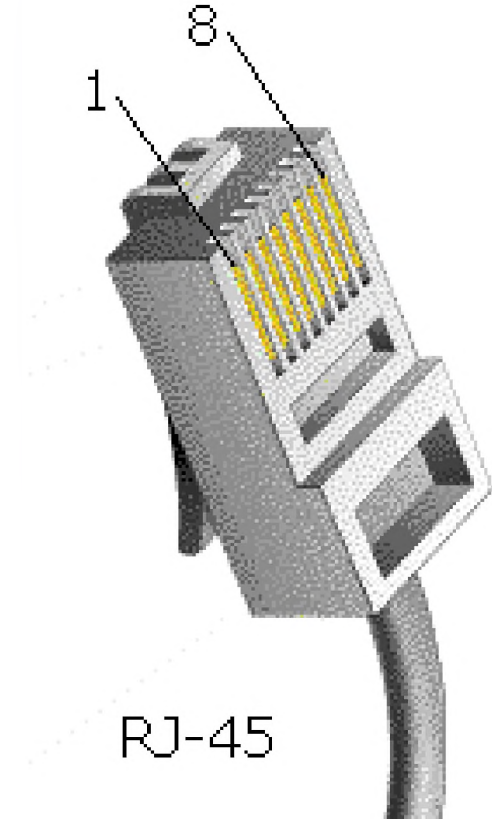
Çapraz Kablo

- Eğer çapraz kablo yapmak isteniyorsa bir ucu 568A diğerini 568B şemasına göre yapılmalıdır.



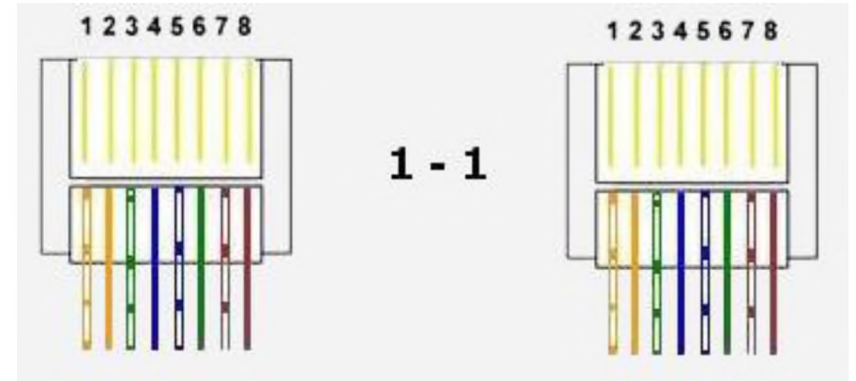
UTP RJ45 Jack

- UTP kablonun ucuna takılan RJ-45 jak üzerindeki pinler (yakın pinleri) yüze bakacak şekilde tutulduğunda soldan sağa 1'den 8'e kadar sıralı kabul edilir.



Düz Kablo (Straight Through Cable)

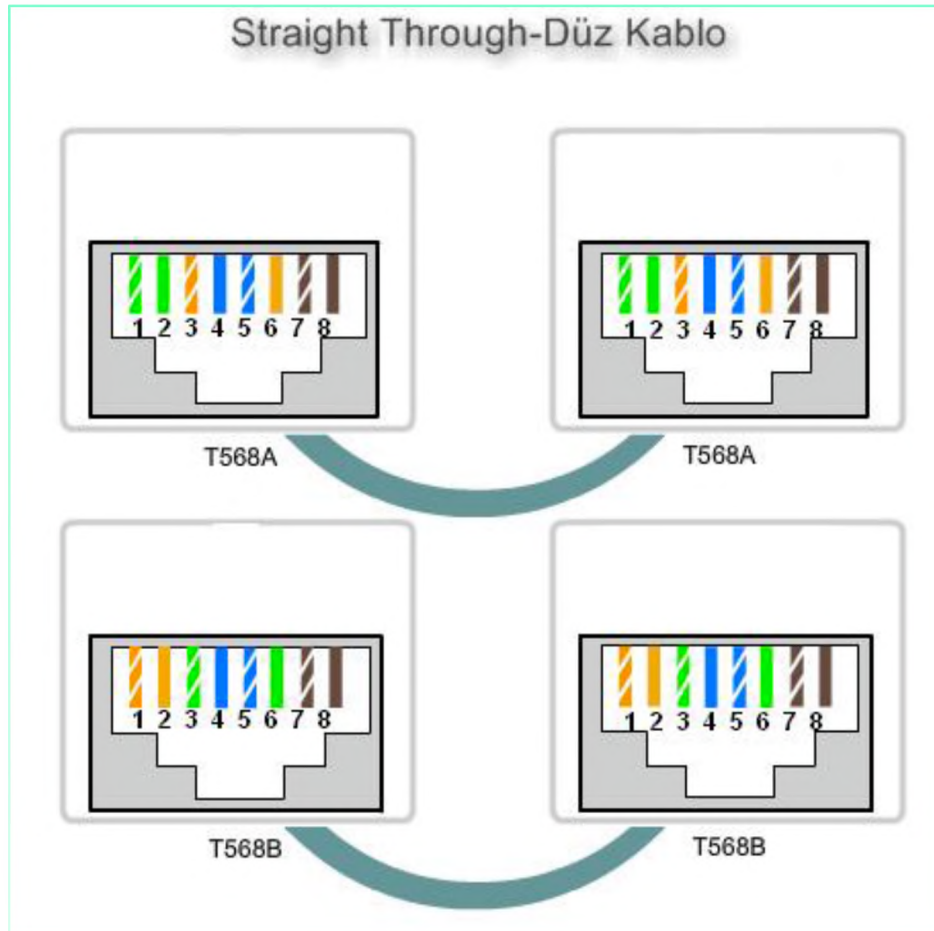
- Bu tip kabloda bir uçtaki tel nerede başladıysa diğer uçta da aynı numaralı pinde sonlanır. Renk olarak düşünülüğünde örmeğin; ilk uçta 4 numaralı pindeki tel mavi ise kablunun diğer ucunda 4 numaralı pindeki tel de mavi olmalıdır. Yandaki şekilde düz kablo için pinlerin eşleşmesi ve hangilerinin alım için kullanıldığı gösterilmektedir.



Düz Kablo	(Straight Through Cable)
RJ-45 PIN	RJ-45 PIN
1Tx+	1Rc+
2Tx-	2Rc-
3Rc-	3Tx+
6Rc-	6Tx+

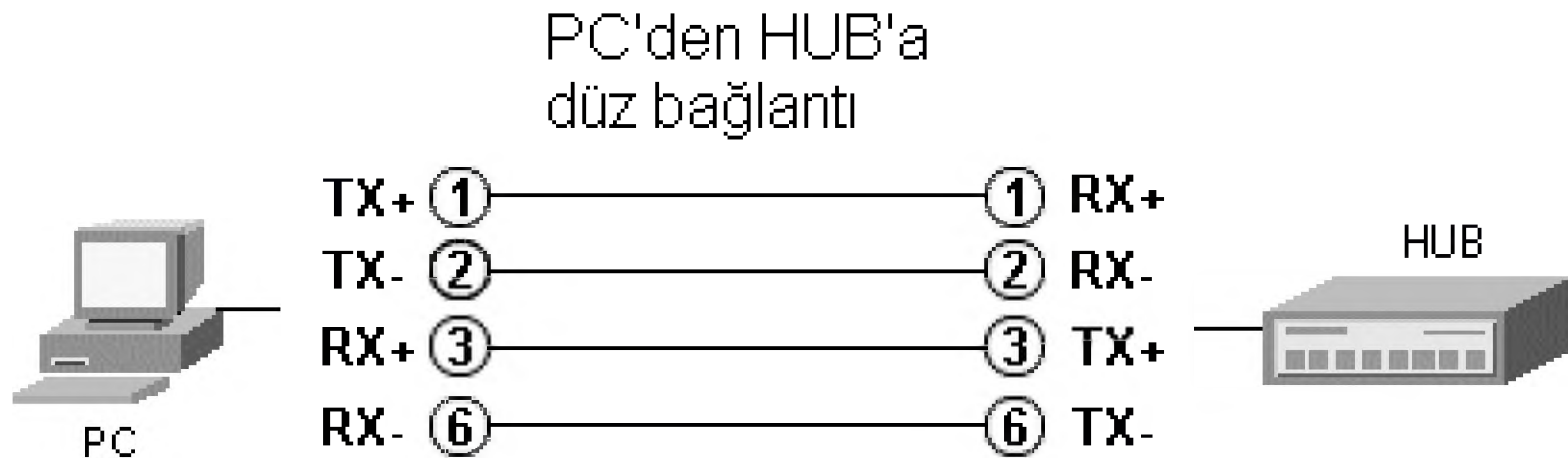
İletim Ortamı (Transmission Media)

1. Düz Kablo (Her 2 uç aynı standartta)



Düz Kablo

- Aşağıdaki şekilde düz bağlantı görülmektedir.
- Düz kablo bağlantısında kablonun her iki ucu da aynı şekilde bağlanmaktadır.



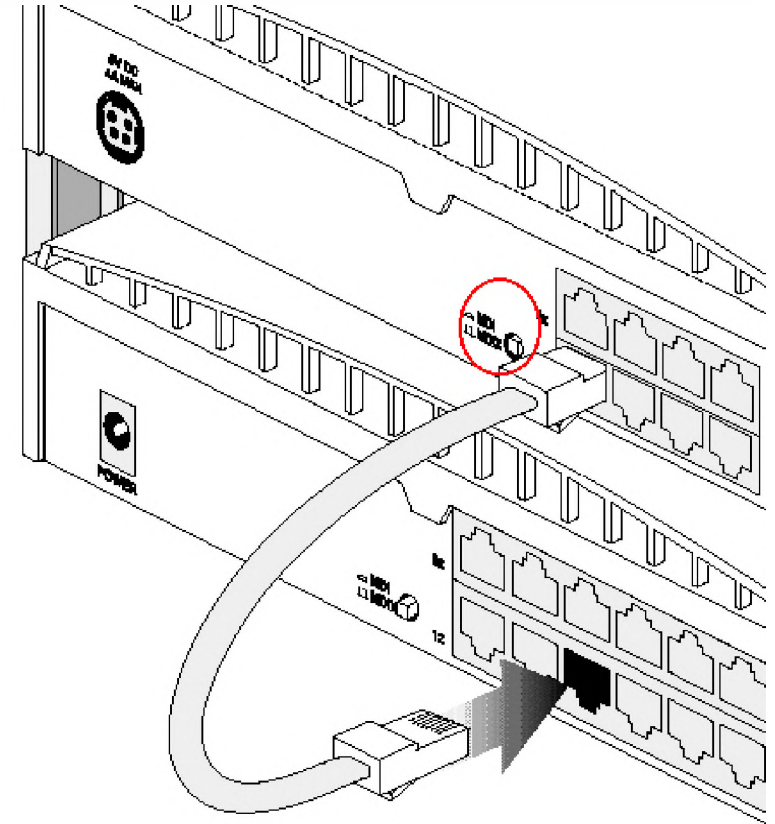
Düz Kablonun (Straight Through Cable) Kullanıldığı Yerler

- Aşağıdaki durumlarda düz kablo kullanılmalıdır:
- Bilgisayarları çoğullayıcıya (hub) bağlarken
- Bilgisayarları anahtarlayıcıya (switch) bağlarken
- Sunucuları çoğullayıcıya veya anahtarlayıcıya bağlarken
- Dönüştürücüleri çoğullayıcı ve anahtarlayıcıya bağlarken

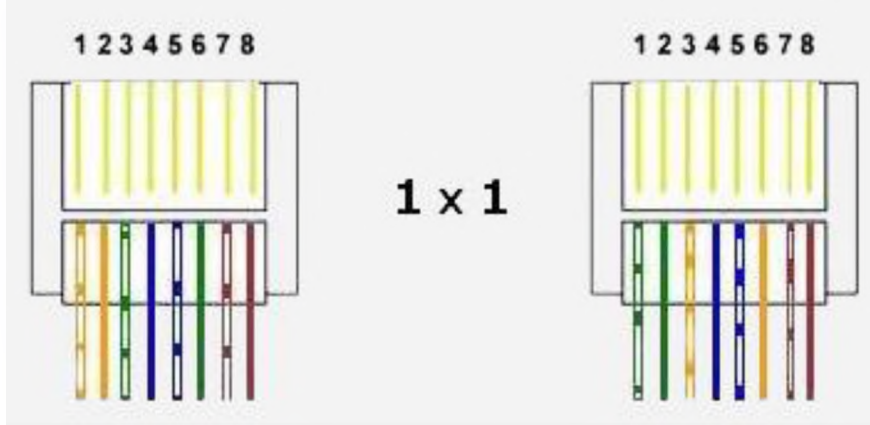
Hubların Birbirine Bağlanması

İki hub'ı düz kablo ile bağlarken, kablonun bir ucu 1. hub'un uplink portuna, diğer ucu ise diğer hub'ın normal bir portuna takılır.

Üçüncü bir hub daha bağlanırken bu sefer 2. hub'ın uplink portu kullanılacaktır.



Çapraz Kablo (Crossover Cable)



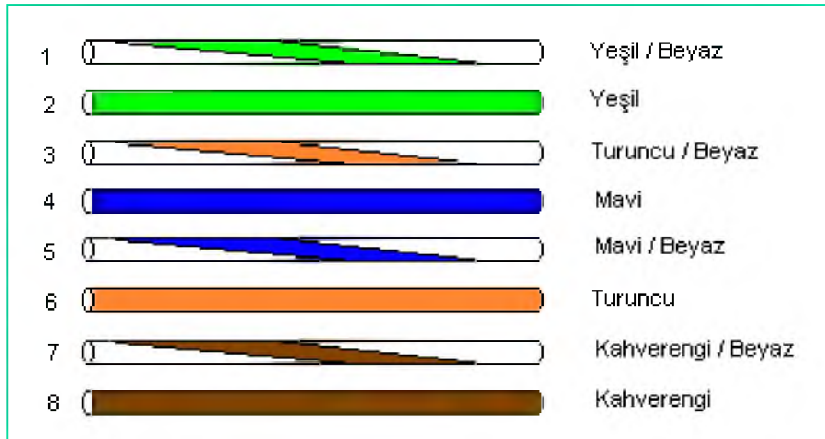
- Çapraz kablo, düz kablonun çaprazlanmış şeklidir. Yani kullanılan 4 uç birbiriyle çapraz durumdadır. İlk uçta 1 numaralı pindeki tel diğer uçta 3 numaralı pinde sonlanır, 2 numaralı pindeki tel ise 6 numaralı pinde sonlanır. Yandaki şekilde çapraz kablo için pinlerin eşleşmesi ve hangi pinlerin iletim hangilerinin alım için kullanıldığı gösterilmektedir.

Çapraz Kablo	(Crossover Cable)
RJ-45 PIN	RJ-45 PIN
1Rx+	3Tx+
2Rc-	6Tx-
3Tx+	1Rc+
6Tx-	2Rc-

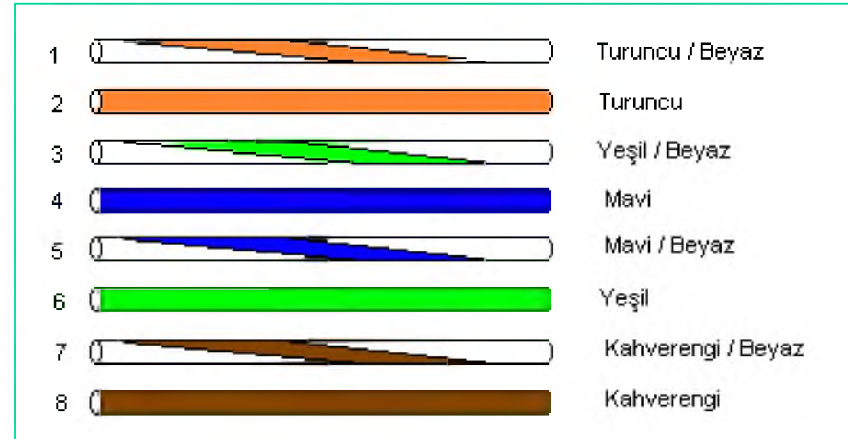
İletim Ortamı (Transmission Media)

UTP (Unshielded Twisted Pair) – Kaplamasız Dolanmış Çift

1. Çapraz Kablo (Cross Over)



T568A



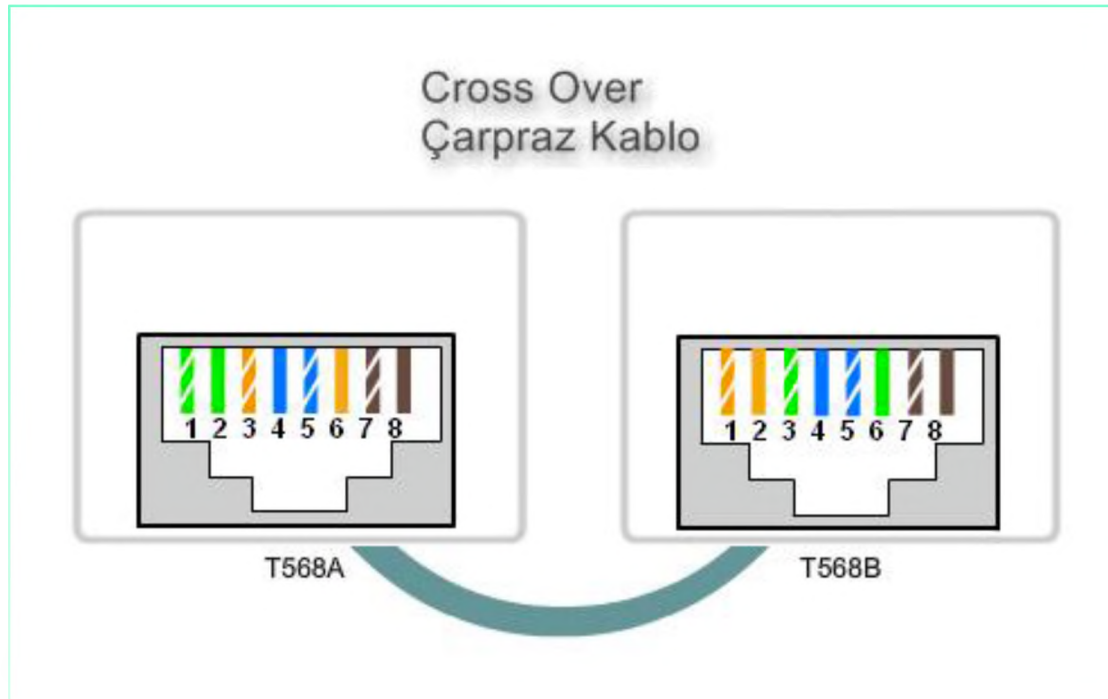
T568B

1 ve 3 , **2 ve 6** nolu uçlar yer değişiyor.

İletim Ortamı (Transmission Media)

2. Çapraz Kablo (Cross Over)

PC'den PC'ye - Hub'dan Hub'a - Switch'den Switch'e



Çapraz (Cross) Kablo

- İki Pc'yi, arada hub olmadan tek bir kablo ile bağlamak için kullanılabilir. Fakat her iki tarafta da 1 ve 2. pinler TX, 3 ve 6. pinler RX olduğuna göre, çapraz bağlanırsa, TX ve RX'ler karşı karşıya gelebilir.



Çapraz Kablo (Crossover Cable) Kullanıldığı Yerler

- Aşağıdaki durumlarda ise çapraz kablo kullanılmalıdır:
- İki bilgisayarı birbirine bağlarken
- Bir bilgisayarı sunucuya bağlarken
- Çoğullayıcıları birbirine bağlarken
- Çoğullayıcıları anahtarlayıcıya bağlarken
- Anahtarlayıcıları birbirine bağlarken
- Dönüştürücüleri (Transceivers) birbirine bağlarken
- Bilgisayarları ve sunucuları yönlendiriciye (router) bağlarken

Çapraz Kablo (Crossover Cable) Kullanıldığı Yerler

- Burada dikkat edilmesi gereken bir kaç husus vardır. Bunlardan en önemlisi, iki çoğullayıcıyı veya iki anahtarlayıcıyı bağlarken onların normal portlarının (bağlantı noktalarının) kullanılması gerektiği; yani normal port (bağlantı noktası) - normal port (bağlantı noktası) bağlantılarında **çapraz kablo** kullanılmasıdır.
- Çoğullayıcı ve anahtarlayıcıda bulunan özel bir bağlantı noktası olan besleme portu (uplink portu) kullanılıyorsa durum değişir. Tam tersine besleme portu (uplink portu) - normal port bağlantılarında **düz kablo** kullanılmalıdır.

İletim Ortamı (Transmission Media)

Hubların birbirine bağlanması

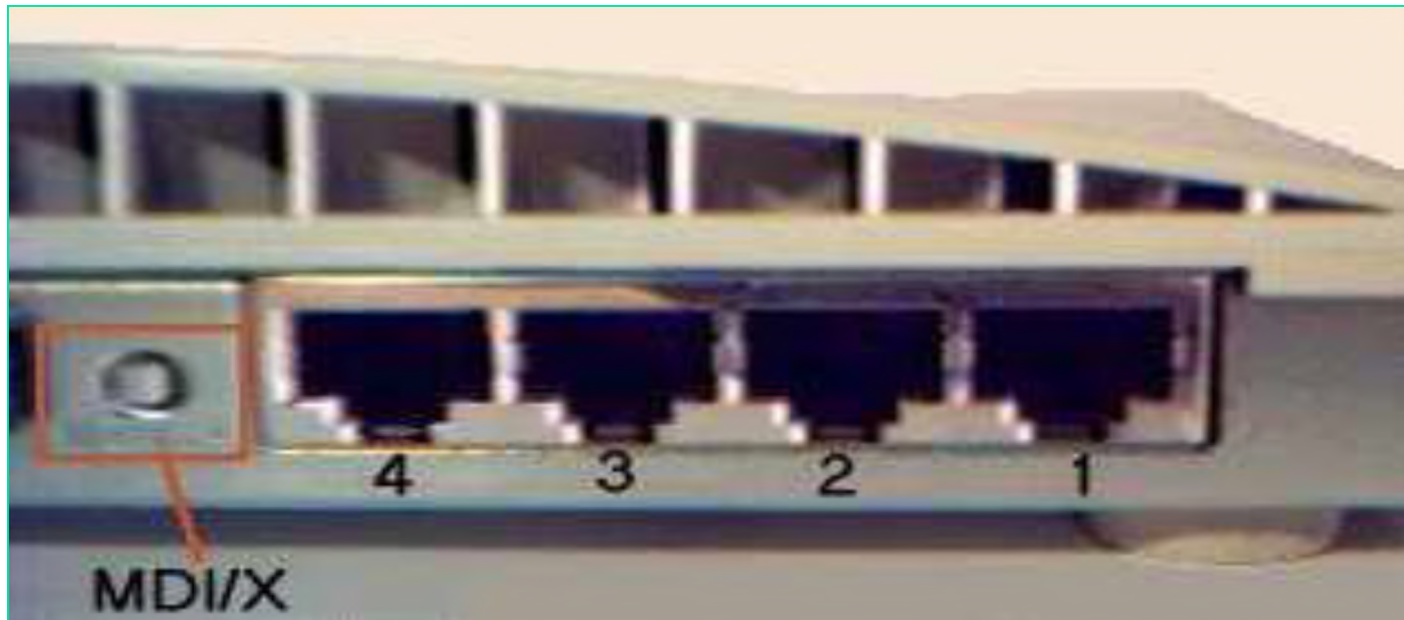
Eğer 2 hub'da da BNC çıkışı varsa koaksiyel kablo ile de hub'ları bağlayabilirsiniz.



İletim Ortamı (Transmission Media)

Hubların birbirine bağlanması

Hubların bir çoğunda portlardan en büyük numaraya sahip olanın yanında crossover, uplink, out, MDI/X gibi ibareler bulunur. Bu şu anlama gelir:



Hubların Birbirine Bağlanması

- "Eğer bu hub ile başka bir hub'ı bağlayacaksan, düz kablo kullanabilirsin. Düz kablonun bir ucunu bu porta tak ve portun yanında bir düğme varsa ona bas, kablonun diğer ucunu ise, diğer hub'ın normal bir portuna tak."
- Bazen bu uplink portu normal portlardan ayrıdır ve basmanız gereken bir düğme yoktur.

Hubların Birbirine Bağlanması

- İki hub arasındaki çapraz kablo da şekilde görüldüğü gibi iki pc arasındaki çapraz kabloyla aynı sırada yapılır.
- Kanalların ismi farklı olsa da sonuçta aynı çapraz kablo hem PC-PC hem de hub-hub bağlantısı için kullanılabilir.



İletim Ortamı (Transmission Media)

3. Rollover Kablo

Bu kablolama türünde şayet, **PC'den Router'a** bağlanmamız gerekiyorsa ve elimizde console kablosu yoksa Rollover kablo yapıp Router'a girip istediğimiz konfigürasyon ayarlarını yapabiliriz.



İletim Ortamı (Transmission Media)

3. Rollover Kablo

Bu kablonun her iki ucunda RJ 45 konektör bağlanmıştır.

Daha sonra bu konektörlerin bir tanesi PC'nin seri portlarına bağlanabilmesi için RJ45 - 9 pin seri veya RJ45-25 pin seri dönüştürücüsüne takılarak PC'nin seri portlarından birisine takılır.

RJ-45-to-DB-9 female DTE adapter (TERMINAL)

RJ-45-to-DB-25 female DTE adapter (TERMINAL)

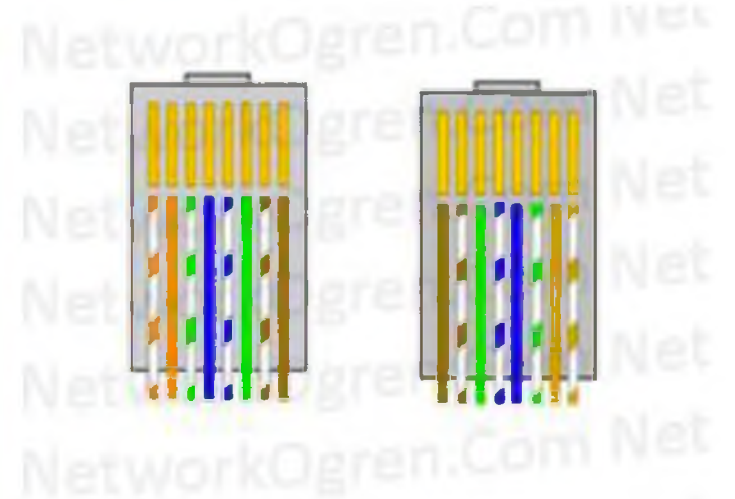
Kullanılan rollover kablonun her iki uçtaki konektörlere bağlantı şekli ise şöyle olmalıdır; Bir uçtaki konektördeki kablo sırası 1-8 ise diğer uçtaki konektöre bağlantı sırası ise 8-1 olmalıdır.

İletim Ortamı (Transmission Media)

3. Rollover Kablo



Konsol kablosu (Default)



Rollover kablo

(Her 2 uc tamamen ters olacak şekilde dizilmiştir.)

Eş Eksenli (Koaksiyel) Kablo Tipleri

TİP	EMPEDANS	KULLANIM
RG-8	50 Ohm	10BASE-5 (Kalın-Thicknet) - 500 m
RG-58	50 Ohm	10BASE-2* (İnce-Thinnet) - 185 m
RG-59	75 Ohm	Kablo TV
RG-6	75 Ohm	Anten kablosu

* Yerel ağlarda en çok kullanılan standart. Bunlarda kablo mesafesi IEEE standartlarına göre 185 m'dir.

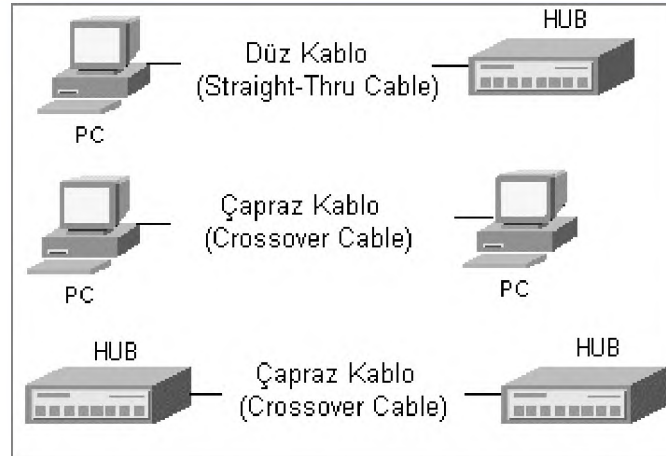
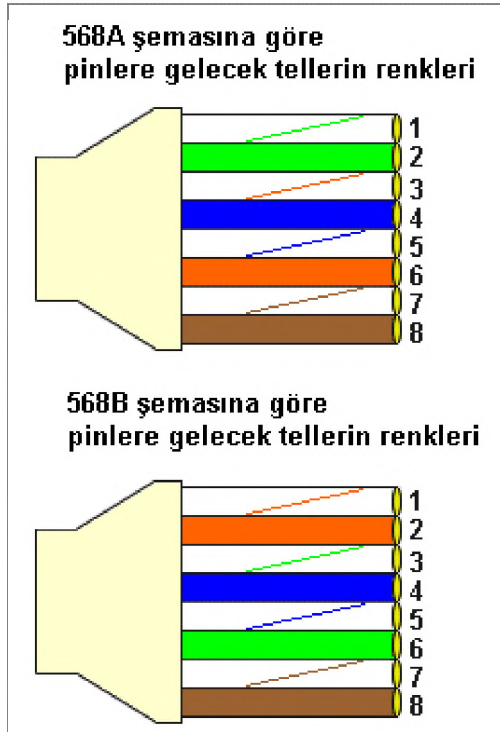
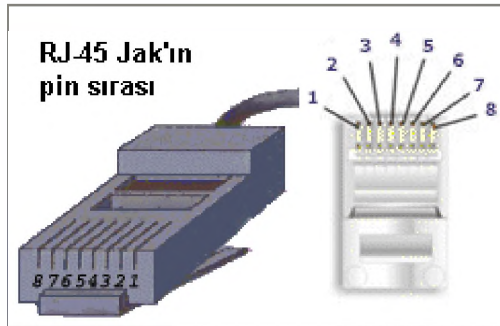
UTP Kablo Kategorileri

Kategori	Uygulama Alanı
1 (CAT1)	Yalnızca ses veri iletimi yapılmaz
2	Ses ve 1 Mbps' ye kadar veri iletimi.
3	Ses ve 10 Mbps' ye kadar veri iletimi.
4	Ses ve 20 Mbps' ye kadar veri iletimi
5	Ses ve 100 Mbps' ye kadar veri iletimi.
5e	Ses ve 622 Mbps' ye kadar veri iletimi.
6	Ses ve 1 Gps' ye kadar veri iletimi.
7	Ses ve 10 Gps' ye kadar veri iletimi.
8	Ses ve 40 Gps' ye kadar veri iletimi.

Kablolar - Özet

Ethernet Adı	Kablo Tipi	Max. Veri Transfer Hızı	Max. Veri Transfer Uzaklığı	Açıklama
10Base5	Kalın Koaksiyel	10 Mbps	500 metre	BNC, T
10Base2	İnce Koaksiyel	10 Mbps	185 metre	BNC, T
10BaseT	UTP	10 Mbps	100 metre	RJ-45
100BaseT	UTP	100 Mbps	100 metre	RJ-45
1000BaseT	UTP	1000 Mbps	100 metre	RJ-45, CAT5 ve üstü
1000BaseTX (Gigabit Ethernet)	UTP	1000 Mbps	100 metre	RJ-45, CAT5 ve üstü
10BaseFL	Fiber (multimode)	10 Mbps	2000 metre	Ağlar arası, Fiber optik hub ve NIC arası bağlantı
100BaseFX	Fiber (multimode)	100 Mbps	2000 metre	100 Mbps Ethernet ağlarda
1000BaseSX	Fiber (multimode)	1000 Mbps	260 metre	SC, PC ve hub arası bağlantı için tasarlanmıştır.
1000BaseLX	Fiber (singlemode)	1000 Mbps	550 metre	1000BaseSX'in daha uzun mesafeler arası kullanması için, genellikle omurga olarak kullanılır.

UTP Kablo Bağlantıları Özet



Düz Kablo (Straight-Thru Cable)

568A<----->568A

veya

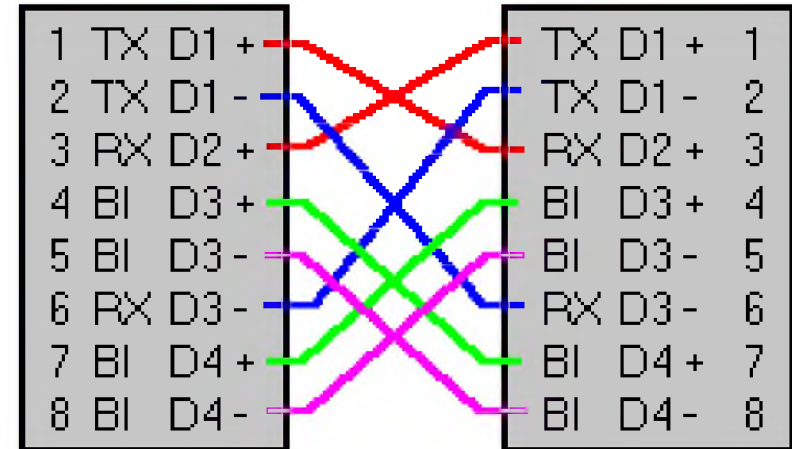
568B<----->568B

Çapraz Kablo (Crossover Cable)

568A<----->568B

Gigabit Ethernet (Çok Hızlı Ethernet)

- 10BaseT ve 100BaseTX için yani 10Mbit ve 100Mbit ethernet için önceki slaylardaki bağlantılar geçerlidir.
- 1000BaseT yani UTP kablo üzerinden gigabit ethernet kullanılacaksa düz bağlantıda bir farklılık yoktur. 568A<-->568A bağlantısını kullanabilir.
- Çapraz kabloda ise yandaki şema kullanılmalıdır.



Gigabit Ethernet için çapraz(cross) UTP bağlantısı

Jakı Takmada Kullanılacak Aletler



Basit bir RJ-45 sıkma pensesi



Hem RJ45 hem de RJ-11 sıkma pensesi

Jakı Takmada Kullanılacak Aletler

- Kablo Sıyırma
- Kabloyu sıyırma aletine geçirip, aleti parmağınızla çevirince kabloya hiç zarar vermeden sadece en dıştaki plastik kılıf kesilmelidir.



Kabloyu Kesmek



Eğer sıkma pensesi kullanarak kablonun ucu açılacaksa;
Yapılması gereken kablonun ucunu 2cm kadar aletin iki tarafında da bıçak olan bölümüne sokmak, sadece en dıştaki plastiği kesecek kadar aleti sıkıp, sol elle kabloyu tutarken, sağ elle penseyi çevirmektir.

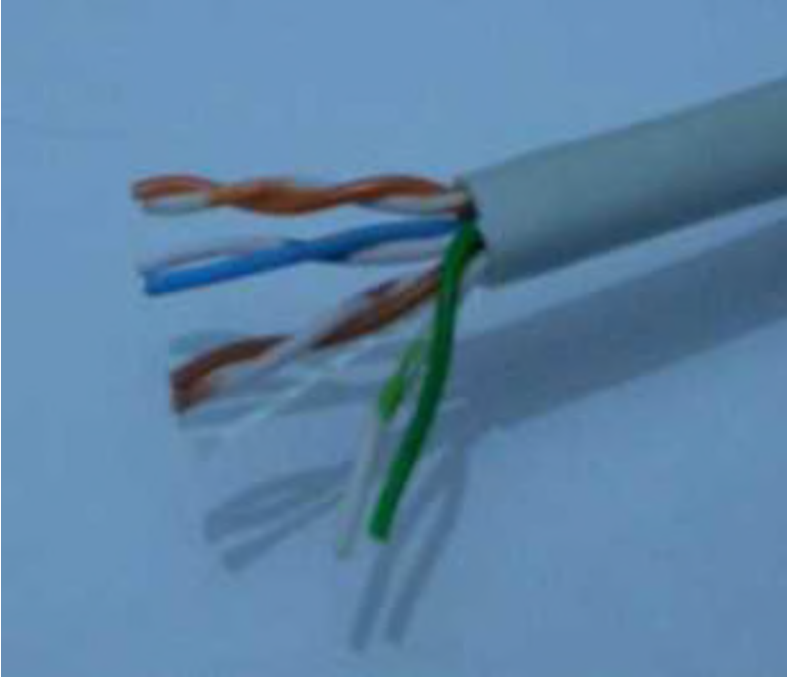
Kabloyu Kesmek



Bu hareketi yapınca kablonun dışındaki plastik kesilmiş olacak ve elimizle hafifçe bükünce bunu iyice görebileceğiz.

Bu parçayı elimizle sıyralım. İçerdeki tellerin kesinlikle yaralanmamış olması gerekiyor.

Telleri Ayarlamak



Şimdi telleri görebiliyoruz. Sıra geldi telleri kullanacağımız şablona göre sıraya dizmeye.

Elimizle, telleri soldan sağa, sağdan sola "çekiştirerek" istediğimiz sıraya getiriyoruz.

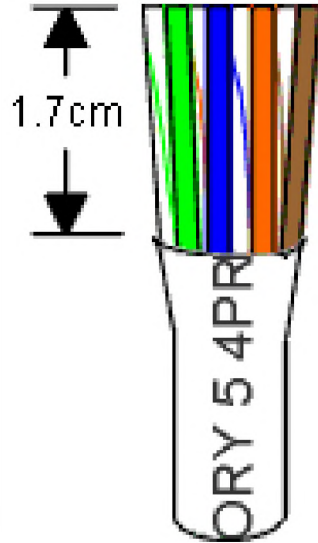
Telleri Ayarlamak



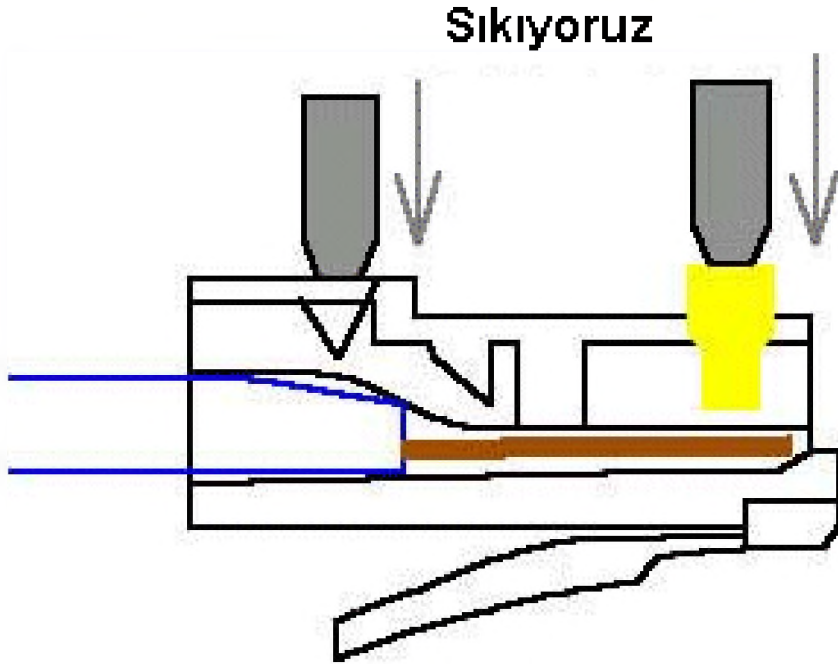
- Şimdi de teller düz sırada iken telleri baş ve işaret parmağımız arasında düzeltiyoruz.

Telleri Düz Hale Getirmek

- Düz hale de getirdikten sonra aletin bir bıçaklı olan ağzına yerleştirip tüm uçlar düz olacak şekilde uçları kırıyoruz.
- Gördüğünüz gibi teller düzgün sırada ve uçları da dümdüz. Bu noktada açıkta olan tellerin boyu 1.7cm den daha uzun olmamalı. Aksi halde teller arasında sinyal bozulması olabilir özellikle 100Mbit için kullanılacaksa!!!



Telleri Jak'a yerleřtirmek



Kabloyu jakın içine sokuyoruz. Bu noktada iki Őey nemli. Birincisi tüm uçlar jakın iteki en son noktasına değmeli yani yandaki resme göre jakın sağından bakıldığında, tüm teller sonuna kadar girmiŐ olmalıdır.

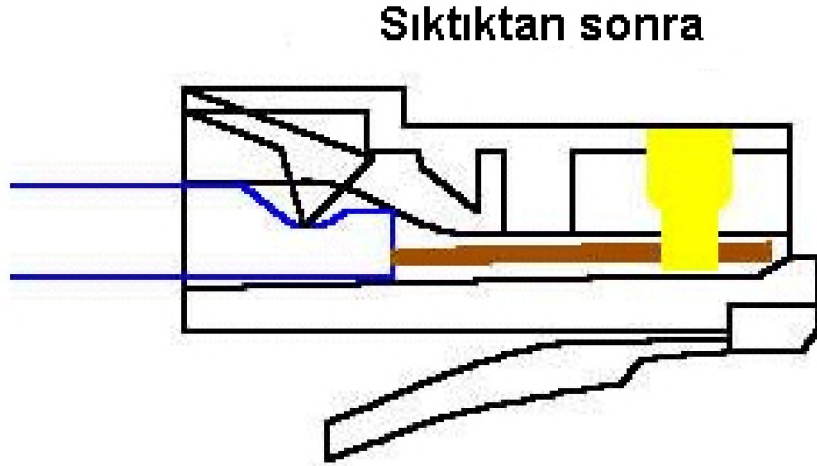
İkincisi de kablo dışındaki plastik de jak'a girmiŐ olmalıdır.

Jakı Yerleřtirmek



- Jakı alete takıyoruz ve tek harekette çok fazla ezmeden sıkıyoruz.

Sıkma İşleminde Sonra



Sıktıktan sonra yandan bakıldığında pinlerin kablolarla gömüldüğünü ve yakın arkasındaki plastiğin de kablonun en dış plastiğini (yanda mavi olarak çizilmiş) ezdiğini görmeliyiz.

Kablonun Son Şekli



Test

- Sıktıktan sonra kablo test aletiyle test edilmelidir.



Kablo Yapım Videoları

- <https://www.youtube.com/watch?v=0sMhaipstug>
- <https://www.youtube.com/watch?v=A8bL0qcJcRk>
- <https://www.youtube.com/watch?v=dFh9pIZLPWM>