



# BLM3123- Veri İletişimi

Dr. Öğr. Üyesi Semih KORKMAZ

[semihkorkmaz@bandirma.edu.tr](mailto:semihkorkmaz@bandirma.edu.tr)

[www.bandirma.edu.tr](http://www.bandirma.edu.tr)



## 1. Hafta

- Veri iletişimine giriş
- Ağlar ve fiziksel topolojiler



## Veri iletişimi

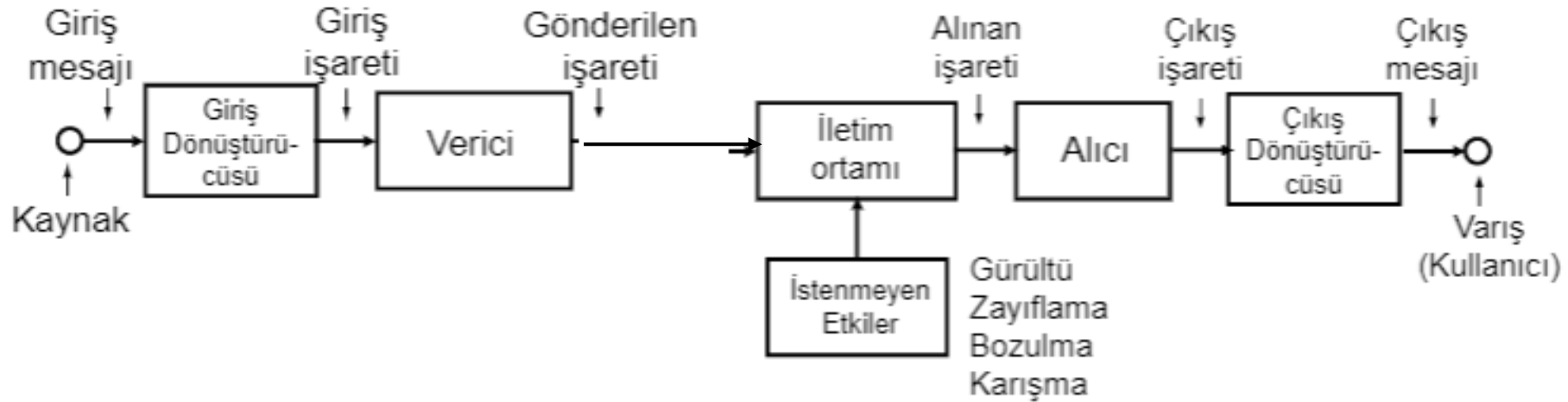
- İletişim bilgi paylaşımıdır ve “yüzyüze” veya “uzaktan” olmak üzere iki şekilde yapılır.
- Uzaktan yapılan iletişim “telecommunication” olarak adlandırılır ve telefon ve televizyon gibi uygulamaları içerir.
- Veri (data), bilgiyi paylaşan taraflar arasında kurallarla belirlenmiş formda bilginin ifade edilmesidir.
- Veri iletişimi (data communications) bilginin herhangi bir ortam (hava, kablo vb.) kullanılarak iki cihaz arasında transfer edilmesidir.

Veri iletişiminin etkinliği aşağıdaki 4 temel parametreye dayanır.

- **Doğru hedef:** Verinin doğru hedefe ulaşmasıdır.
- **Doğruluk:** Verinin kaynağından çıktığı şekliyle iletilmesidir.
- **Zaman:** Verinin zamanında hedefe ulaşmasıdır. Gerçek zamanlı iletişimde (ses ve görüntü) çok önemlidir.
- **Gecikme değişimi:** Verinin hedefe ulaşma süresindeki değişimdir.

Veri iletişim sistemi 5 elemandan oluşur:

- **Mesaj:** İletilen bilgidir (ses, görüntü, metin, sayı, resim)
- **Gönderici:** Veriyi ileten cihazdır (PC, kamera)
- **Alıcı:** Veriyi alan cihazdır (PC, televizyon)
- **İletim ortamı:** Verinin gönderen ve alan cihaz arasında iletilmesini sağlayan fiziksel yoldur (Koaksiyel kablo, fiber optik kablo, radyo dalgaları (kablosuz iletim ortamı))
- **Protokol:** Veri iletişimini başlatır, yönetir, sonlandırır.





## Veri Çeşitleri

Bilgi, metin, sayılar, resimler, ses ve video şeklinde iletilir.

### Metin

- Veri iletişiminde metin, bir bit deseni veya bir bit dizisidir.
- Metin sembollerini temsil etmek için farklı bit desenleri tasarlanmıştır.
- Her set kod olarak adlandırılır ve sembolleri temsil etme işlemine **kodlama** denir.
- Bugün yaygın kodlama sistemi, bir sembolü temsil etmek için 32 bit kullanan Unicode olarak adlandırılır.
- Amerikan Standart Bilgi Değişimi Kodu (ASCII), Unicode'da ilk 127 karakteri oluşturur ve temel Latince olarak da adlandırılır.

### Sayılar

- Sayılar, bit desenleriyle temsil edilir. Ancak, ASCII gibi bir kod kullanılmaz.
- Sayıları temsil etmek için sayılar doğrudan ikili sayıya dönüştürülür.





## Görüntüler

- Görüntüler, bit desenleriyle temsil edilir.
- En basit haliyle, bir görüntü, her pikselin küçük bir nokta olduğu bir piksel matrisinden oluşur.
- Görüntü kalitesi piksel çözünürlüğe bağlıdır.
- Örneğin, bir görüntü 1000 piksele veya 10.000 piksele bölünsün.
- 10.000 piksele bölündüğü durumda görüntü daha iyi bir temsili vardır (daha iyi çözünürlük), ancak görüntüyü saklamak için daha fazla bellek gerekir.
- Bir görüntü piksellere bölündükten sonra, her piksele bir bit deseni atanır.
- Boyut ve desenin değeri görüntüye bağlıdır. Yalnızca siyah beyaz noktalardan (örneğin bir satranç tahtası) oluşan bir görüntü için, bir pikseli temsil etmek için 1-bit deseni yeterlidir.
- Bir görüntü saf beyaz ve saf siyah piksellerden oluşmuyorsa, bit deseninin boyutu gri skalayı dahil etmekle arttırılır.
- Örneğin, dört gri düzeyi göstermek için 2 bit desen ölçekler kullanılabilir.
- Siyah bir piksel 00, koyu gri piksel 01, açık gri piksel 10 ve beyaz piksel 11 ile temsil edilebilir.
- Renkli görüntüleri temsil etmenin birkaç yöntemi vardır. Bu yöntem RGB olarak adlandırılır. Bu renkler kırmızı, yeşil ve mavi.
- Her rengin yoğunluğu ölçülür ve buna bir bit deseni atanır.



## Ses

- Ses, ses veya müziğin kaydedilmesini veya yayınlanmasını ifade eder.
- Ses doğası gereği metinden, sayılardan veya resimlerden farklıdır.
- Süreklidir, ayrık değildir.
- Sesi veya müziği elektrik sinyaline dönüştürmek için bir mikrofon kullandığımızda bile, sürekli bir ses oluşturmuş oluruz.

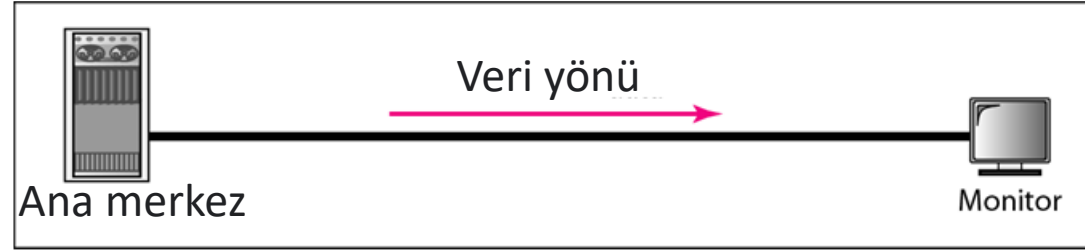
## Video

- Video, bir resmin veya filmin kaydedilmesini veya yayınlanmasını ifade eder.
- Video bir TV kamerası tarafından üretilen sürekli bir sinyal olarak üretilir.

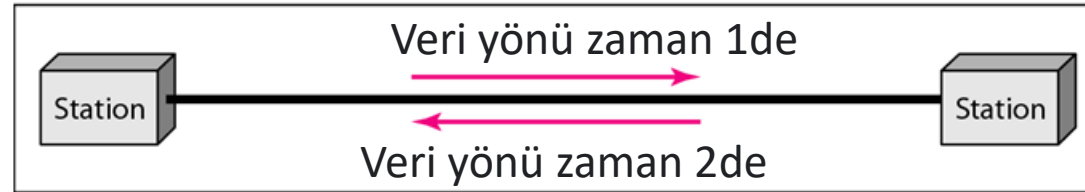
## Veri Akışı

İki cihaz arasındaki iletişim tek yönlü, yarı çift yönlü veya tam çift yönlü olabilir.

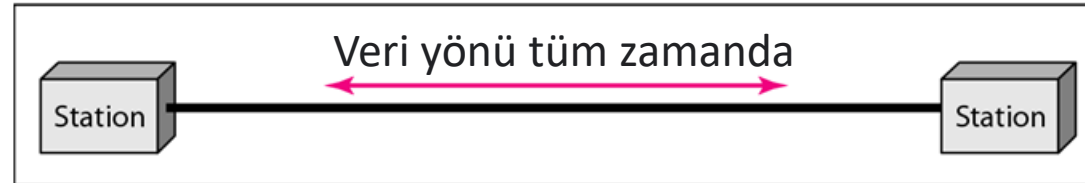
tek yönlü



yarı çift yönlü



tam çift yönlü

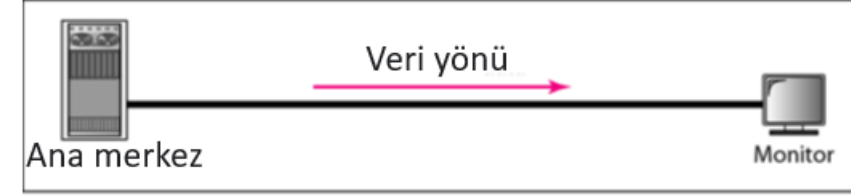




## Tek yönlü

- Tek yönlü modda iletişim, tek yönlü bir caddede olduğu gibi tek yönlüdür.
- Bağlantıdaki iki cihazın biri bilgi iletir diğeri sadece alabilir.
- Klavyeler ve monitörler, tek yönlü aygıtlara örnektir.
- Klavye yalnızca girişi tanıtabilir; monitör yalnızca çıktıyı kabul edebilir.
- Tek yönlü mod tek yönde veri göndermek için kanalın tüm kapasitesini kullanabilir.

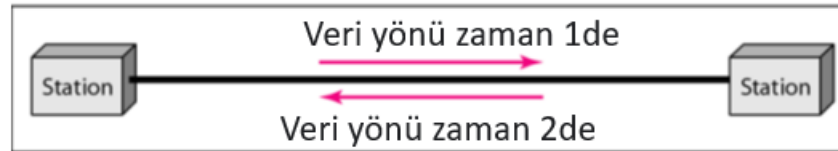
tek yönlü



## Yarı çift yönlü

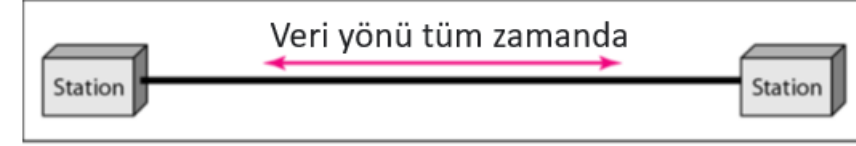
- Yarı çift yönlü modda, her istasyon hem iletebilir hem de alabilir, ancak bu işlemler aynı anda gerçekleşmez.
- Bir cihaz gönderirken, diğeri yalnızca alabilir ve bunun tersi de geçerlidir.
- İçinde yarı çift yönlü iletim bulunan bir kanalın tüm kapasitesi iki cihazdan hangisi o anda iletimde ise ona kanal kullandırılır.
- Telsizler yarı çift yönlü sistemlerdir.
- Yarı çift yönlü mod, aynı anda her iki yönde iletişime ihtiyaç duyulmayan durumlarda kullanılır.

yarı çift yönlü





tam çift yönlü



## Tam çift yönlü

- Tam çift yönlü modda, her iki istasyon aynı anda bilgiyi hem gönderip hem de alabilir.
- Tam çift yönlü mod, trafiğin aynı anda her iki yönde aktığı iki yönlü bir cadde gibidir.
- Tam çift yönlü modda, bir yöne giden sinyaller, hattın kapasitesini diğer yöne giden sinyallerle paylaşır.
- Bu paylaşım, iki yolla gerçekleşebilir.
- Bağlantı, fiziksel olarak ayrı iki iletim yolu içerir. Bunlardan biri göndermek ve diğeri ise almak için kullanılır veya kanalın kapasitesi her iki yönde hareket eden sinyaller arasında bölünür.
- Tam çift yönlü iletişimin yaygın bir örneği telefon ağıdır.
- İki kişi bir telefon hattı üzerinden iletişim kurarken, ikisi de aynı anda hem konuşabilir hem de dinleyebilir.

## Ağlar (Networks)

- Bir ağ, iletişim yoluyla birbirine bağlanan bir dizi cihazdır (genellikle düğümler olarak adlandırılır).
- Bir düğüm, bir bilgisayar, yazıcı veya gönderme veya alma yeteneğine sahip herhangi bir başka cihaz olabilir.

## Dağıtılmış işlem

- Pek çok ağ, bir görevin birden çok bilgisayar arasında bölündüğü dağıtılmış işlemi kullanır.
- Bir sürecin tüm yönlerinden sorumlu olan tek bir büyük makine yerine, ayrı bilgisayarlar (genellikle kişisel bir bilgisayar veya iş istasyonu) alt kümeyi idare eder.



## Ağ Kriterleri

- Bir ağ belirli sayıda ölçütü karşılayabilmelidir.
- Bunlardan en önemlileri performans, güvenilirlik ve güvenlidir.

## Performans

- Performans, iletim süresi ve tepki süresi dahil olmak üzere birçok şekilde ölçülebilir.
- İletim süresi, bir iletinin bir cihazdan diğerine geçmesi için gereken süredir.
- **Yanıt süresi**, bir sorgu ile yanıt arasında geçen süredir.
- Bir ağın performansı, kullanıcı sayısı, iletim ortamının türü, bağlı donanımın yetenekleri ve yazılımın verimliliği gibi bir dizi faktöre bağlıdır.
- Performans genellikle iki ağ metriğiyle değerlendirilir: **verim ve gecikme**.
- Genellikle daha fazla verime ve daha az gecikmeye ihtiyacımız vardır.
- Bununla birlikte, bu iki kriter genellikle çelişkilidir.
- Ağa daha fazla veri göndermeye çalışırsak, verimi artırabiliriz, ancak ağdaki trafik sıkışıklığı nedeniyle gecikmeyi arttırırız.



## Güvenilirlik

- Bilginin dağıtım doğruluğuna ek olarak, ağ güvenilirliği arıza sıklığı, bir bağlantının bir hatadan kurtarılması için gereken süre ve ağın bir istenmeyen durumdaki sağlamlığı ile ölçülür.

## Güvenlik

- Ağ güvenliği konuları, verilerin yetkisiz erişime karşı korunmasını, verilerin hasara karşı korunmasını ve ihlallerden ve veri kayıplarından kurtulmak için protokol ve prosedürlerin uygulanmasını içerir.

## Fiziksel Yapılar

Ağları tartışmadan önce, bazı ağ öz niteliklerini tanımlamamız gerekir.

## Bağlantı Türü

- Bir ağ, bağlantılar aracılığıyla bağlanan iki veya daha fazla cihazdır.
- Bağlantı, verileri bir cihazdan diğerine aktaran bir iletişim yoludur.
- İletişimin gerçekleşmesi için iki cihazın aynı anda aynı bağlantıya bir şekilde bağlanması gerekir.
- İki bağlantı türü vardır: **noktadan noktaya ve çok noktalı**.



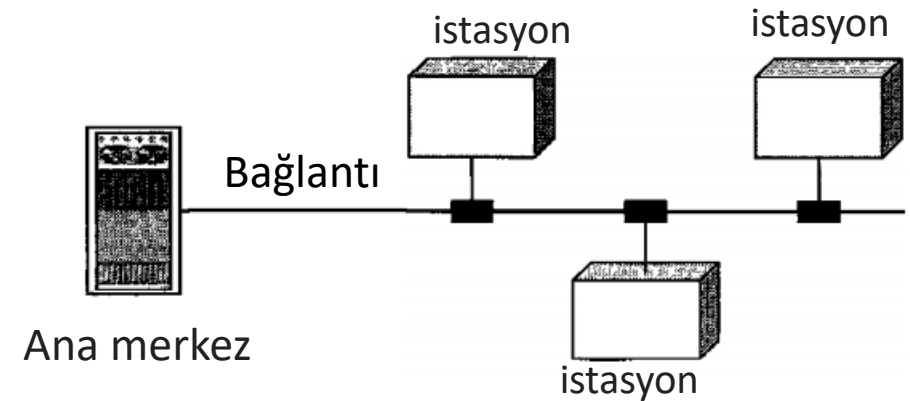
## Noktadan noktaya

- Noktadan noktaya bağlantı, iki cihaz arasında özel bir bağlantı sağlar.
- Bağlantının tüm kapasitesi bu iki cihaz arasındaki iletim için ayrılmıştır.
- Çoğu noktadan noktaya bağlantı, iki ucu bağlamak için bir tel veya kablo kullanır, ancak mikrodalga veya uydu bağlantıları gibi diğer seçenekler de mümkündür.
- Kızılötesi uzaktan kumanda ile televizyon kanallarını değiştirdiğinizde, uzaktan kumanda ile televizyonun kontrol sistemi arasında noktadan noktaya bağlantı kurmuş olursunuz.



## Çok noktalı

- Çok noktalı bağlantı, ikiden fazla belirli cihazın tek bir bağlantıyı paylaştığı bağlantıdır.
- Çok noktalı bir ortamda, kanalın kapasitesi konumsal veya zaman paylaşımı olarak paylaşılır.
- Birkaç cihaz bağlantıyı aynı anda kullanabiliyorsa, bu konumsal olarak paylaşılan bir bağlantıdır.
- Kullanıcıların sırayla gitmesi gerekiyorsa, bu zaman paylaşımı bir bağlantıdır.

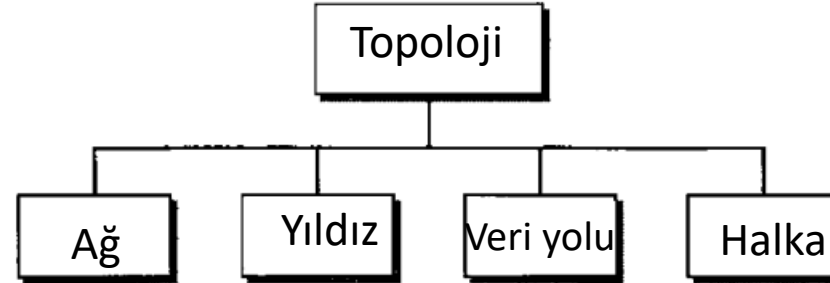






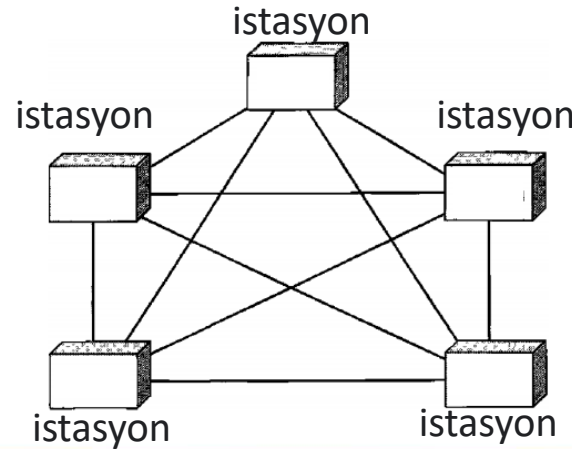
## Fiziksel Topoloji

- Fiziksel topoloji terimi, bir ağın fiziksel olarak düzenlenme şeklini ifade eder.
- İki veya daha fazla cihaz bir bağlantıya bağlanır.
- İki veya daha fazla bağlantı bir topoloji oluşturur.
- Bir ağın topolojisi, tüm bağlantıların ve bağlantı aygıtlarının (genellikle düğümler olarak adlandırılır) birbirleriyle ilişkisinin geometrik temsidir.
- Mümkün olan dört temel topoloji vardır: ağ, yıldız, veri yolu ve halka.



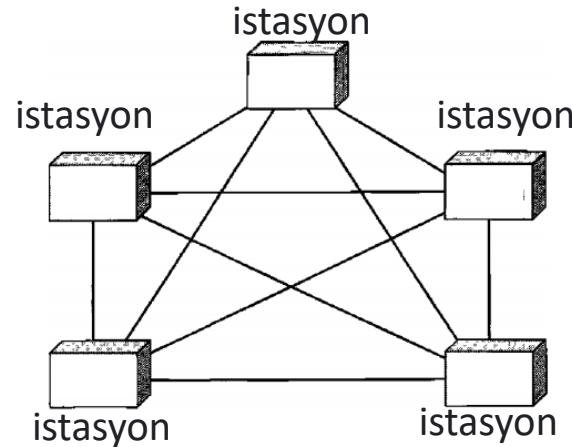
## Ağ

- Bir ağ topolojisinde, her cihazın diğer tüm cihazlara özel bir noktadan noktaya bağlantısı vardır.
- Ağ terimi, bağlantının yalnızca bağladığı iki cihaz arasındaki bilgi taşıması anlamına gelir.
- N düğümlü tamamen bağlı bir ağ ağındaki fiziksel bağlantıların sayısını bulmak için, önce her düğümün diğer düğümlere bağlı olması gerektiğini düşünürüz.
- Düğüm 1, n - 1 düğümlerine, düğüm 2, n - 1 düğümlerine bağlı olmalı ve son olarak n düğümü n - 1 düğümlerine bağlanmalıdır.
- $n(n-1)$  fiziksel bağlantılara ihtiyacımız var. Bununla birlikte, her fiziksel bağlantı her iki yönde de iletişime izin veriyorsa (çift yönlü mod), bağlantı sayısını 2'ye bölebiliriz.
- Başka bir deyişle, bir ağ topolojisinde çift yönlü mod bağlantılarına ihtiyacımız olduğunu söyleyebiliriz.

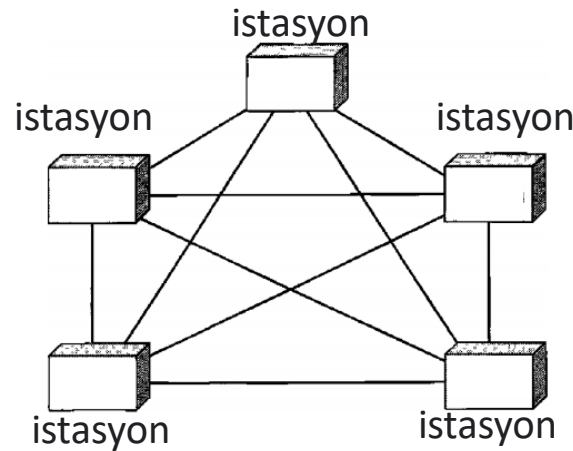




- Bir ağ (mesh), diğer ağ topolojilerine göre çeşitli avantajlar sunar.
- İlki, özel bağlantıların kullanılması, her bağlantının kendi veri yükünü taşıyabileceğini garanti eder, böylece bağlantıların birden fazla cihaz tarafından paylaşılması gerektiğinde ortaya çıkabilecek trafik sorunlarını ortadan kaldırır.
- İkincisi, ağ topolojisi sağlamdır. Bir bağlantı kullanılamaz hale gelirse, tüm sistemi devre dışı bırakmaz.
- Üçüncüsü, gizlilik veya güvenliğin avantajı vardır. Her mesaj özel bir hat boyunca ilerlediğinde, yalnızca hedeflenen alıcı onu görür.
- Fiziksel sınırlar, diğer kullanıcıların iletilere erişmesini engeller.
- Son olarak, noktadan noktaya bağlantılar arıza tanımlamayı kolaylaştırır.



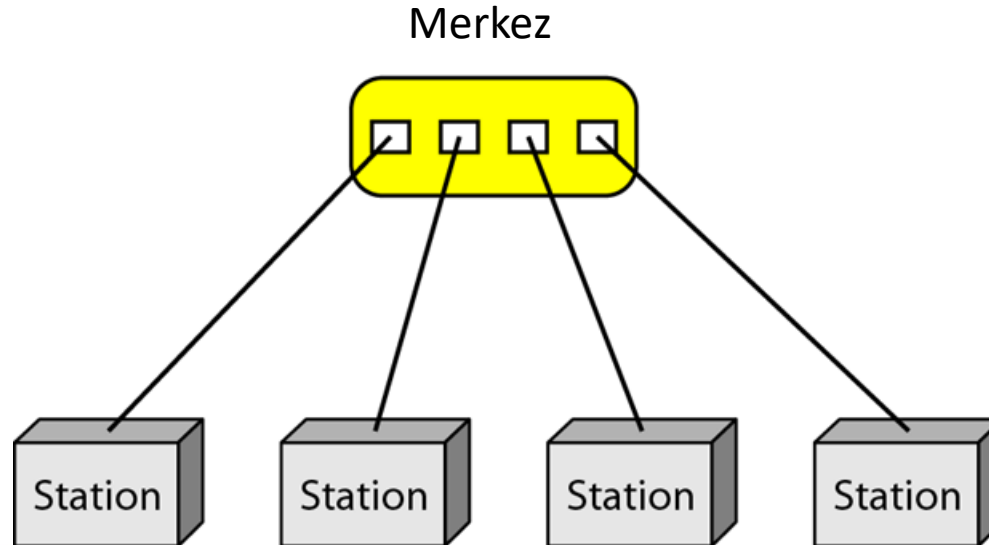
- **Ağ topolojisinin dezavantajları**, kablolama miktarı ve gerekli I/O portlarının sayısı ile ilgilidir.
- İlk olarak, her cihazın diğer tüm cihazlara bağlanması gerektiğinden, kurulum ve yeniden bağlantı zordur.
- İkincisi, kablolamanın büyük kısmı, mevcut alanın (duvarlarda, tavanlarda veya zeminlerde) barındırabileceğinden daha büyük olabilir.
- Son olarak, her bağlantıyı bağlamak için gereken donanım (I/O bağlantı noktaları ve kablo) pahalı olabilir.
- Bu nedenlerden dolayı, bir ağ topolojisi genellikle sınırlı bir şekilde, örneğin, diğer birkaç topolojiyi içerebilen hibrit bir ağın ana bilgisayarlarını birbirine bağlayan bir omurga olarak uygulanır.
- Bir ağ topolojisinin pratik bir örneği, her bölge ofisinin diğer tüm bölge ofislerine bağlanması gereken telefon bölge ofislerinin bağlantısıdır.





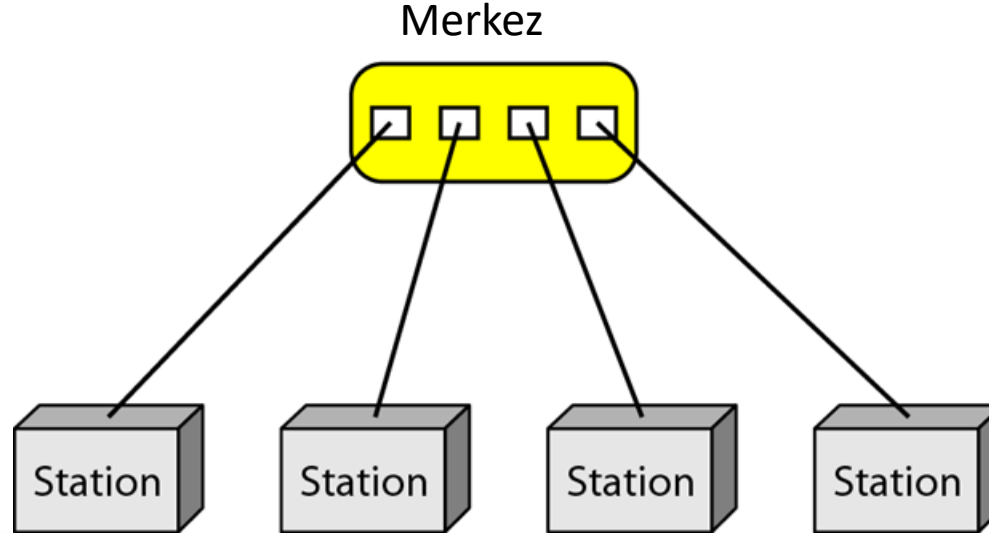
## Yıldız Topolojisi

- Bir yıldız topolojisinde, her aygıtın yalnızca merkezi bir denetleyiciye ayrılmış bir noktadan noktaya bağlantısı vardır.
- Cihazlar birbirleriyle doğrudan bağlantılı değildir.
- Bir ağ topolojisinden farklı olarak, yıldız topolojisi cihazlar arasında doğrudan trafiğe izin vermez.
- Denetleyici bir değişim görevi görür: Bir cihaz diğerine veri göndermek isterse, verileri denetleyiciye gönderir ve ardından verileri diğer bağlı cihaza iletir.
- Bir yıldız topolojisi, bir ağ topolojisinden daha ucuzdur.
- Bir yıldızda, her cihazın herhangi bir sayıda diğerine bağlanması için yalnızca bir bağlantıya ve bir I/O bağlantı noktasına ihtiyacı vardır.
- Bu faktör aynı zamanda kurulumu ve yeniden yapılandırmayı kolaylaştırır.



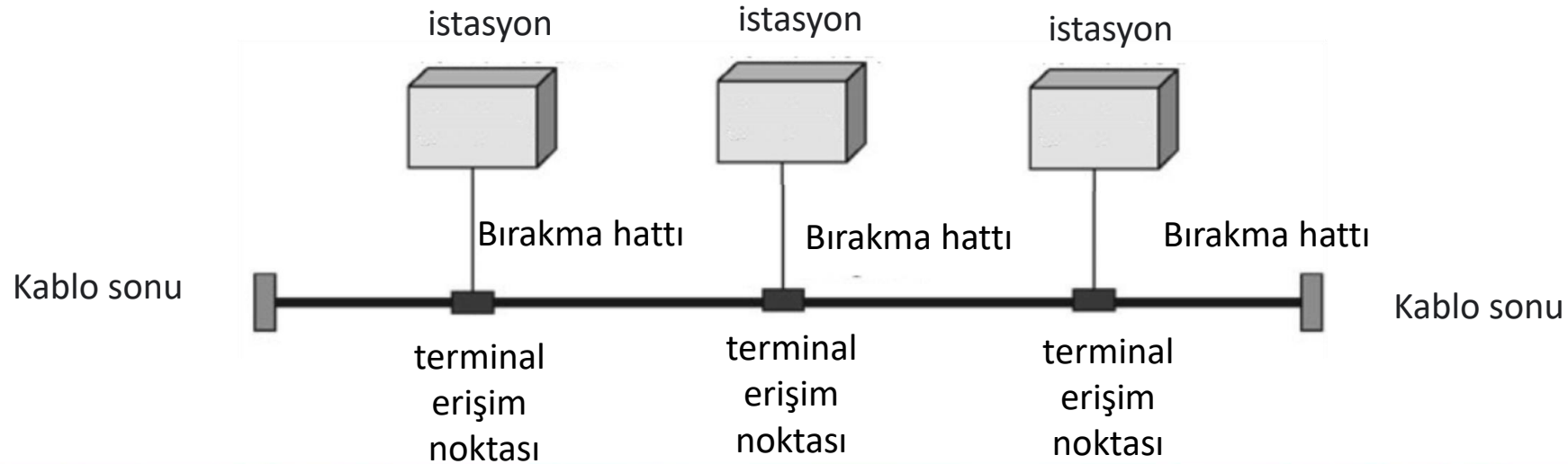


- Diğer avantajlar arasında sağlamlık bulunur. Bir bağlantı başarısız olursa, yalnızca o bağlantı etkilenir. Diğer tüm bağlantılar etkin kalır.
- Bu faktör aynı zamanda kolay arıza tanımlama ve arıza izolasyonuna da katkıda bulunur.
- Bir yıldız topolojisinin en önemli dezavantajı, tüm topolojinin tek bir merkeze bağımlılığıdır.
- Merkez çökerse, tüm sistem çöker.
- Bir yıldız topolojisi bir ağ topolojisine göre çok daha az kablo gerektirse de, her düğüm bir merkeze bağlanmalıdır.
- Bir yıldız topolojisinde genellikle diğer topolojilerden (halka veya veri yolu gibi) daha fazla kablolama gerekir.
- Yıldız topolojisi yerel alan ağlarında (LAN) kullanılır.
- Yüksek hızlı LAN'lar genellikle merkeze sahip bir yıldız topolojisi kullanır.

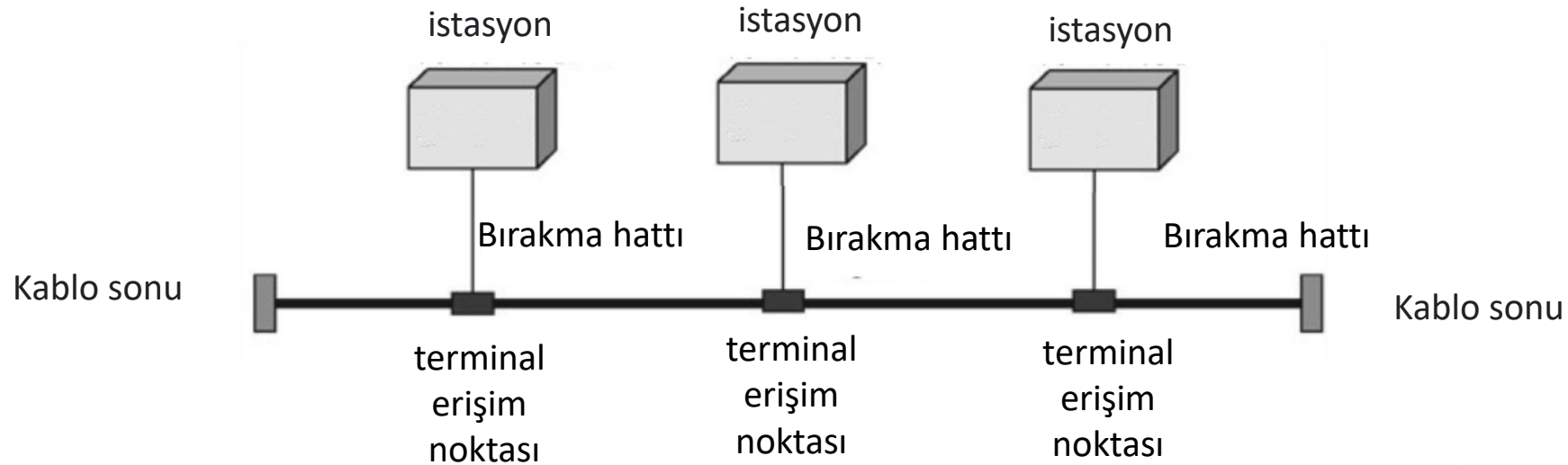


## Veri Yolu Topolojisi

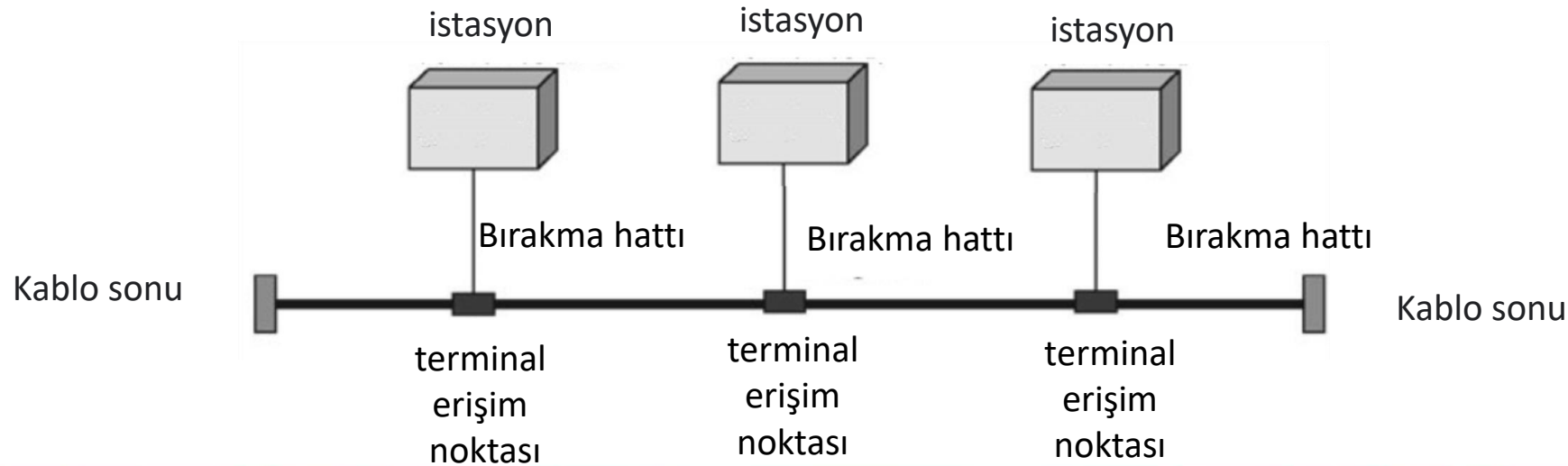
- Önceki örneklerin tümü noktadan noktaya bağlantıları açıklar.
- Öte yandan, bir veri yolu topolojisi çok noktalıdır.
- Uzun bir kablo, bir ağdaki tüm cihazları bağlamak için bir omurga görevi görür.
- Düğümler (istasyonlar), veri yolu kablosuna **bırakma hattı** ve **terminal erişim noktası (tap)** ile bağlanır.
- **Bırakma hattı**, cihaz ile ana kablo arasında çalışan bir bağlantıdır.
- **Terminal erişim noktası (tap)**, metalik çekirdekle temas oluşturmak için ana kabloya eklenen bir konnektördür.
- Bir sinyal, omurga boyunca ilerledikçe, enerjisinin bir kısmı ısıya dönüşür.



- Bu nedenle, daha uzağa ilerledikçe daha da zayıflar.
- Bu nedenle, bir veri yolunun destekleyebileceği terminal erişim nokta sayısı ve bu noktalar arasındaki mesafe konusunda bir sınır vardır.
- Veri yolu topolojisinin avantajları arasında kurulum kolaylığı bulunur.
- Omurga kablosu düğümlere çeşitli uzunluklarda bırakma hattı ile bağlanabilir.
- Bu şekilde, bir veri yolunda ağ veya yıldız topolojilerinden daha az kablolama kullanılır.
- Örneğin bir yıldız topolojisinde, aynı odadaki dört ağ cihazı, merkeze kadar uzanan dört uzunlukta kablo gerektirir.
- Bir veri yolunda bu fazlalık ortadan kalkar.
- Omurga kablosu tüm tesis boyunca uzanır. Her bırakma hattı sadece omurgadaki en yakın noktaya kadar ulaşır.



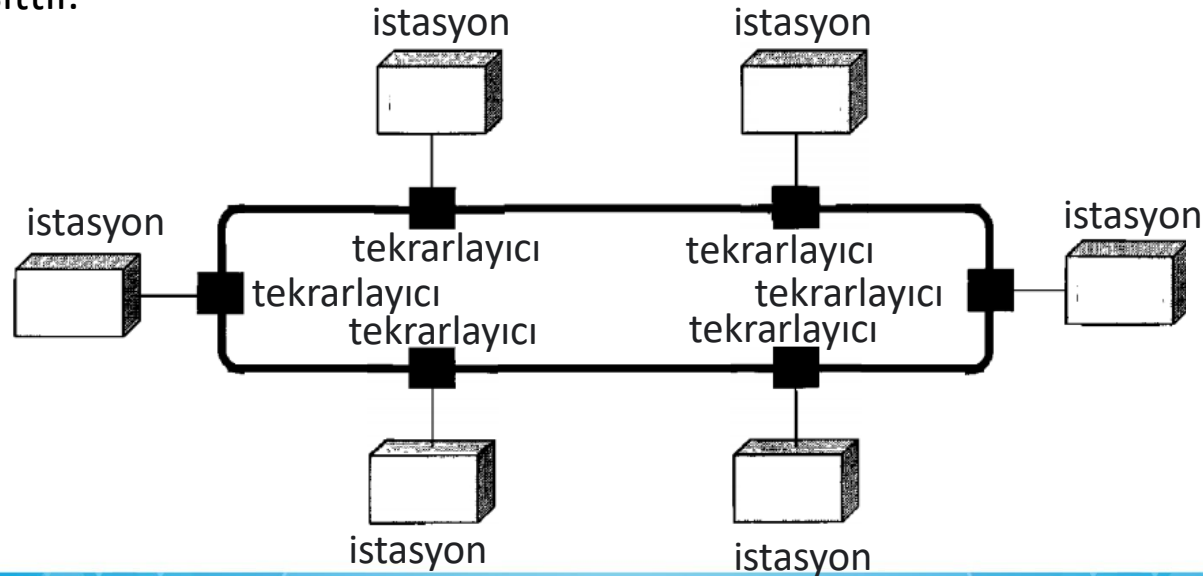
- Dezavantajları arasında yeniden bağlantı ve arıza yalıtımı bulunur.
- Bir veri yolu genellikle kurulumda optimum verimli olacak şekilde tasarlanmıştır ve bu nedenle yeni cihazlar eklemek zor olabilir.
- Terminal erişim noktasındaki sinyal yansıması kalitenin düşmesine olur.
- Bu bozulma, belirli bir kablo uzunluğuna bağlı cihazların sayısını ve aralığını sınırlayarak kontrol edilebilir.
- Bu nedenle yeni cihazların eklenmesi, omurganın değiştirilmesini veya yerinin değiştirilmesini gerektirebilir.
- Ek olarak, veri yolu kablosundaki bir arıza veya kopma, sorunun aynı tarafındaki cihazlar arasında tüm iletimi durdurur.
- Hasarlı alan, sinyalleri çıkış yönünde geri yansıtır ve her iki yönde de gürültü oluşturur.
- Veri yolu topolojisi, erken yerel alan ağlarının tasarımında kullanılan ilk topolojilerden biridir.
- Ethernet LAN'ları veri yolu topolojisi kullanır.





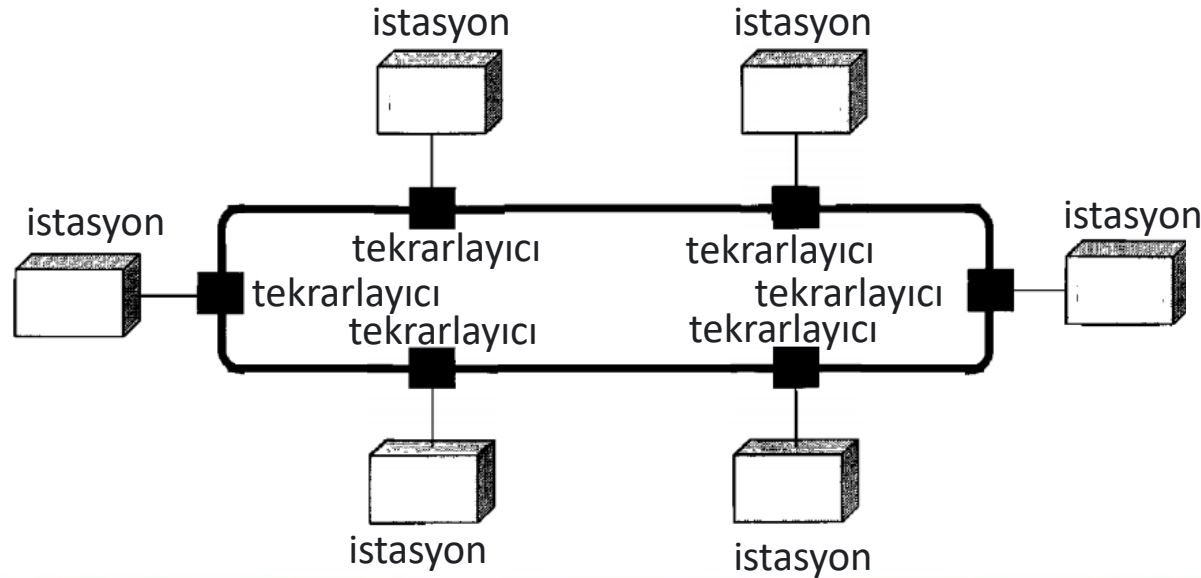
## Halka Topolojisi

- Bir halka topolojisinde, her cihazın yalnızca her iki tarafındaki iki cihazla özel bir noktadan noktaya bağlantısı vardır.
- Bir sinyal, halka boyunca, cihazdan cihaza, hedefine ulaşana kadar bir yönde iletilir.
- Halkadaki her cihaz bir tekrarlayıcı içerir.
- Bir cihaz başka bir cihaza ait bir sinyal aldığında, tekrarlayıcısı bitleri yeniden oluşturur ve iletir.
- Her cihaz yalnızca yakın komşularına bağlıdır.
- Bir aygıt eklemek veya kaldırmak için yalnızca iki bağlantının değiştirilmesi gerekir.
- Tek kısıtlama cihaz ve veri iletimi ile ilgili hususlardır (maksimum halka uzunluğu ve cihaz sayısı).
- Ek olarak, arıza izolasyonu basittir.



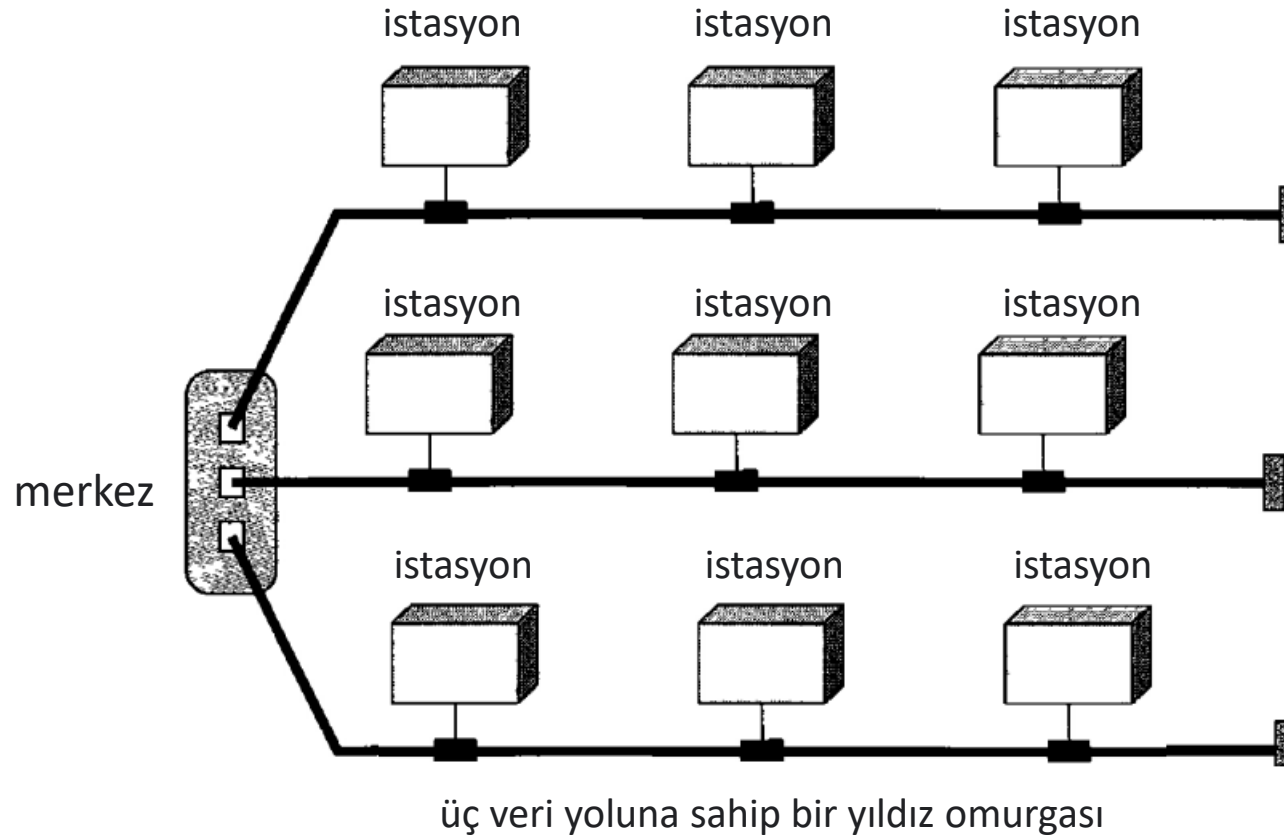


- Bir halka topolojisinde, sinyal her zaman dolaşır.
- Bir cihaz belirli bir süre içinde sinyal almazsa, alarm verebilir.
- Alarm, şebeke operatörünü soruna ve konumuna karşı uyarır.
- Tek yönlü iletim bir dezavantaj olabilir.
- Basit bir halkada, halkadaki bir mola (devre dışı bırakılmış bir istasyon gibi) tüm ağı devre dışı bırakabilir.
- Bu zayıflık, çift halka veya kırılmayı kapatabilen bir anahtar kullanılarak çözülebilir.
- Halka topolojisi, IBM(International Business Machines)'in yerel alan ağı Token Ring'i tanıtmasıyla yaygın hale geldi.
- Bugün, daha yüksek hızlı LAN'lara duyulan ihtiyaç, bu topolojiyi daha az popüler hale getirmiştir.



## Hibrit Topoloji

- Bir ağ hibrit olabilir. Örneğin, her dalın bir veri yolu topolojisindeki birkaç istasyonu birbirine bağladığı bir ana yıldız topolojisine sahip tasarım gerçekleştirilebilir.





## Kaynak

- Forouzan, B. A. (2007). Data communications and networking. Huga Media.

