

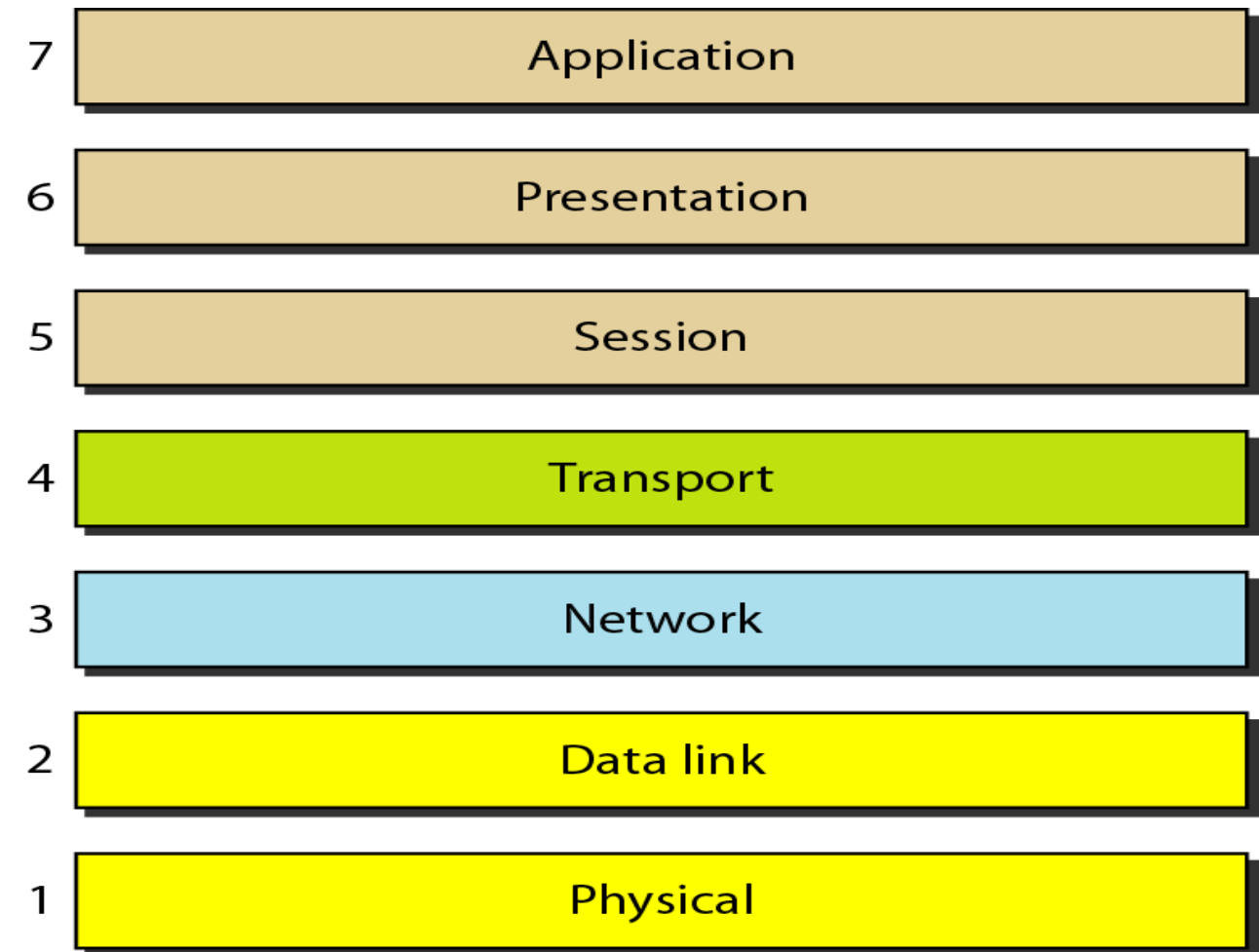


Veri Haberleşmesi ve Bilgisayar Ağları
***“OSI: Open Systems Interconnection)
Referans Modeli”***

Dr. Cahit Karakuş, 2020

The OSI Model

Established in 1947, the International Standards Organization (ISO) is a multinational body dedicated to worldwide agreement on international standards. An ISO standard that covers all aspects of network communications is the Open Systems Interconnection (OSI) model. It was first introduced in the late 1970s.



OSI (Open Systems Interconnection) Referans Modeli

- Bilgisayar ağlarının ilk günlerinde farklı firmalar kendilerine özel teknolojilerle ağ sistemleri geliştiriyorlar ve satıyorlardı. Kendi başlarına düzgün çalışan bu ağlar ortak çalışma yeteneğine sahip değildi.
- Her birinin kendine özel yazılım ve donanımları vardı.
- Farklı isimlendirme sistemleri ve sürücüler kullanan bu ağları birbirleriyle iletişime geçirmek imkânsızdı.
- Ağ sistemlerinin bu özel yapısı diğer donanım ve yazılım üreticilerinin bu ağlar için ürün geliştirmesini de imkânsız hale getiriyordu.

OSI Referans Modeli

- Ağ sistemlerine olan talebin artması ile ağ sistemlerinin işlevlerini tanımlayan ortak bir model oluşturulması gerektiği anlaşıldı.
- Bunu gerekli kılan bir diğer unsur ise ağ sistemlerini açıklamakta kullanılan terimlerin üreticiden üreticiye değişiklik göstermesi, ağ üzerinde işlem gören yazılım ve donanım bileşenlerinin ne görev üstlendiklerinin standart halinde olmamasıydı.
- 1980'li yılların başında Uluslararası Standartlar Organizasyonu (International Standards Organization-ISO) bilgisayar sistemlerinin birbirleri ile olan iletişiminde ortak bir yapıya ulaşmak yönünde çabaları sonuca bağlamak için bir çalışma başlatmıştır.
- Bu çalışmalar sonucunda 1984 yılında Open Systems Interconnection - OSI referans modeli ortaya çıkmıştır.

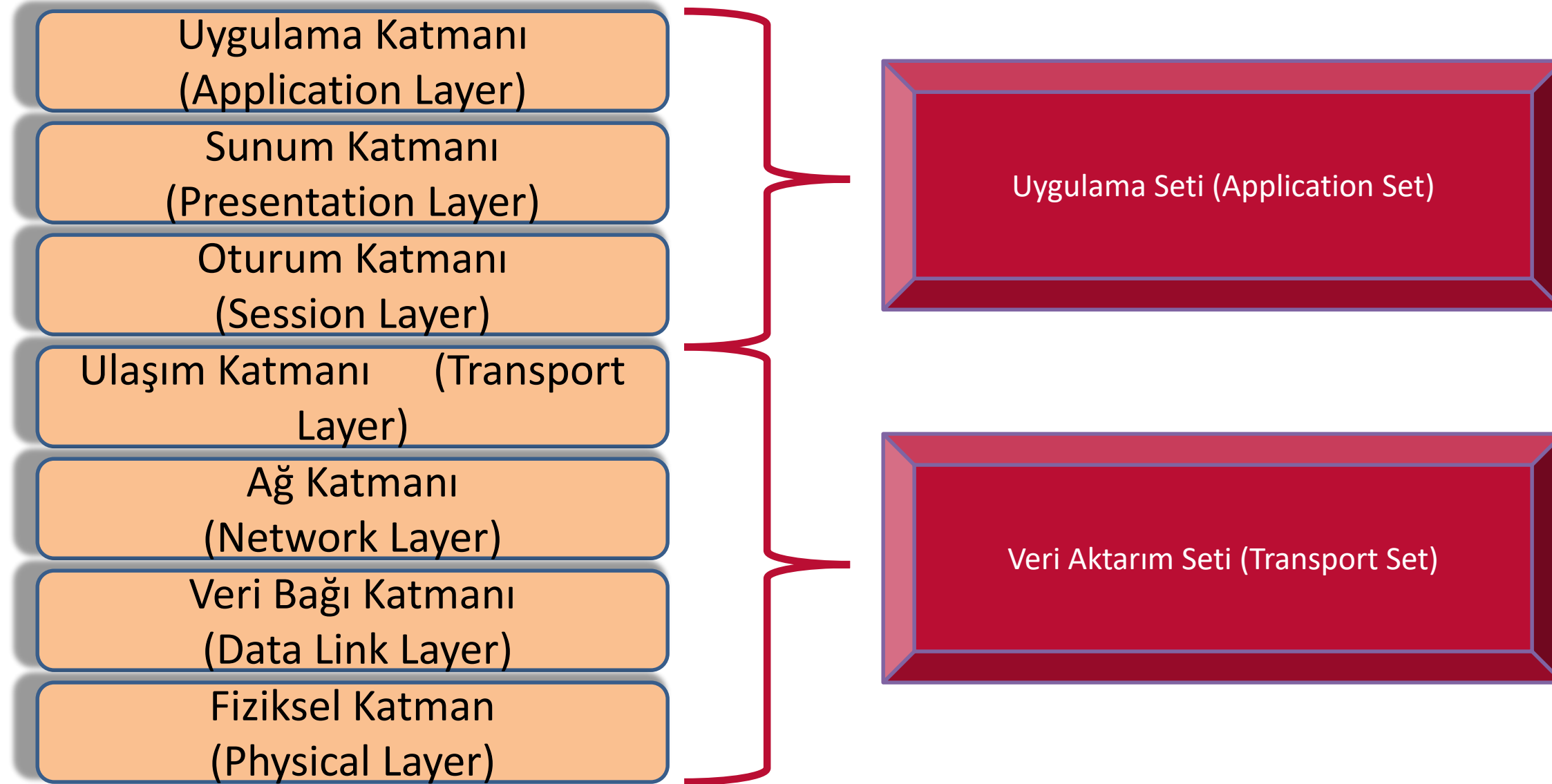
OSI Referans Modeli

- OSI kavramsal bir modeldir.
- OSI modeli verinin bir bilgisayar üzerinde bir program'dan, ağ ortamından geçerek diğer bir bilgisayar üzerindeki diğer bir programa nasıl ulaşacağını tanımlar.
- OSI referans modelinde, iki bilgisayar sistemi arasında yapılacak olan iletişim problemini çözmek için 7 katmanlı bir ağ sistemi önerilmiştir.
- OSI Modelinde her katman çözülmesi gereken problemleri tanımlar.
- Bu katmanda çalışan aygıt ve protokoller ise bu problemlere çözüm getirir.

OSI Referans Modeli

- 7 katmanlı OSI modeli 2 bölümde incelenebilir.
 - **Application Set (uygulama seti):**
 - Uygulamalar yani programlarla ilgili konuları içerir.
 - Genellikle sadece yazılımsaldır.
 - Modelin en üstündeki uygulama katmanı kullanıcıya en yakın katmandır.
 - **Transport Set (veri aktarım seti):**
 - Veri iletişimi ile ilgili meseleleri tanımlar.
 - Fiziksel ve veri aktarım katmanları hem yazılımsal hem de donanım olarak görevini yerine getirebilir.
 - Fiziksel katman (en alt katman) fiziksel ağ ortamına (ağ kablosuna mesela) en yakın katmandır. Ve esas olarak bilgiyi kablodan aktarmakla görevlidir.

OSI Referans Modeli



Fiziksel Katman

- Verinin fiziksel (bakır tel, optic lif, hava...) ortamda taşınması için gerekli yapıyı, kodlamayı oluşturur.
- Bu katman için veri bir bit katarı (dizisi) demektir.
- Ortamda kullanılacak kablo standartları, gerilim seviyeleri, işaret şekilleri, işaret hızları, örnekleme hızı, bit süresi bu katmanın bilgisindedir.
- Diğer katmanlar 1 ve 0 değerleriyle çalışırken, 1. katman 1 ve 0'ların nasıl elektrik, ışık veya radyo sinyallerine çevrileceğini ve aktarılacağını tanımlar.
- Gönderen tarafta 1. katman bir ve sıfırları elektrik sinyallerine çevirip kabloya yerleştirirken, alıcı tarafta 1. katman kablodan okuduğu bu sinyalleri tekrar bir ve sıfır haline getirir.
- Fiziksel katman veri bitlerinin karşı tarafa, kullanılan ortam (kablo, fiber optik, radyo sinyalleri) üzerinden nasıl gönderileceğini tanımlar.

Veri Bağı (Veri İletimi) Katmanı

- Ağ katmanından aldığı veri paketlerine hata kontrol bitlerini ekleyerek çerçeve (frame) halinde fiziksel katmana iletme işinden sorumludur.
- Bu katmanda veri çerçeve adı verilen bloklara bölünür.
- Hat üzerinden aktarım sırasında oluşan hataların sezilmesi bu katmanın görevidir. Bir hata bulduğunda düzeltir ya da verinin tekrar gönderilmesini ister.
- Hattın iki ucundaki birimin aynı hızlarda çalışmasını ayarlamak da bu katmanın görevidir.

Veri Bağı Katmanı

- İletim ortamına erişim bu katman tarafından organize edilir.
- MAC adreslerinin çözümlenmesi ve doğrulanması da bu katmanda gerçekleştirilir.
- Bu katmanın görevleri şunlardır: Çerçeveleme, Eş zamanlama, Hata denetimi, Sıralama denetimi, Adresleme, Bağlantı yönetimi.
- Ayrıca ağ üzerindeki diğer bilgisayarları tanımlama, kablonun o anda kimin tarafından kullanıldığının tespitini yapar. Örn: Ethernet, Frame Relay, ISDN, Switch ve Bridge
- Veri bağı katmanı iki alt katmandan oluşur.
 - LLC (Logical Link Control)
 - Media Access Control (MAC)

Data Link Layer [Veri Bağlantı Katmanı]

- 1) Ortamda veri paketi olup olmadığını dinler
 - 2) Ortamda veri paketi yok ise veri paketini ortama gönderir
 - 3) Ortamda veri paketi var ise bekler ve dinlemeye devam eder
 - 4) Eşit erişim hakkı olduğundan, aynı anda birden fazla Ethernet port veri paketlerini ortama bırakırsa çatışma olur.
 - 5) Çatışmaya girmeyenler ortamın normale dönüşmesini bekler.
 - 6) Çatışmaya girenlerden en kısa süreyi üretenler veri paketini ortama bırakır.
- Adresleme için, MAC adresi, Unicast adresi, Broadcast adresi ve Multicast adresi örnek olarak verilebilir

Ađ Katmanı

- Bu katmanda taşınan veriler paketlenir. Verinin kaynaktan varışa ulaşması için takip edeceği yolun bulunması bu katmanın görevidir.
- Veri aktarımı sırasında bazı düğümler (yönlendiriciler) üzerinde tıkanıklıklar olabilir.
- Bunların sezilmesi ve gerekli önlemlerin alınması da ađ katmanının görevidir.
- Bunları servis kalitesini (Quality of Service, QoS) arttırıcı görevler olarak da adlandırabiliriz.
- Heterojen altağların bulunduğu bir ortamda, altağlardan geçiş sırasında adresleme, paket boyu farklılığı gibi problemler bu katmanda çözülür.

Ağ Katmanı

- Bu katmanın görevleri şu şekilde sıralanabilir.
 - Anahtarlama yada yönlendirme
 - Ağ bağlantılarının çoğullanması
 - Ağ tıkanması denetimi
 - Paketlerin sayılması yada sürelerinin ölçülmesi
- IP ve IPX protokolleri bu katmanda tanımlıdır.

Ulaşım (Taşıma) Katmanı

- Bu katmanın görevi, kaynak ile varış makineleri arasında verimli, güvenilir ve uygun maliyetli bir veri iletişimi sağlamaktır.
- Ulaşım katmanı, oturum katmanının gereksinim duyduğu başarıyı minimum maliyette gerçekleştirebilmek için mevcut ağ hizmetlerini en iyi şekilde kullanır.
- Bu katman, kaynak tarafında, oturum katmanından aldığı veriyi paketlere (segmentlere) böler.
- Varış tarafında ise gelen paketleri birleştirerek oturum katmanına iletir.
- Bölünen verinin numaralandırılması ve varış noktasında karışmış paketlerin tekrar sıralanması, yolda veri üzerinde oluşmuş hatalarla ilgili işlemlerin yapılması bu katmanın görevidir.
- Ulaşım katmanı uçtan-uca çalışır.

Oturum Katmanı

- Bu katman yardımı ile farklı bilgisayarlardaki kullanıcılar arasında oturumlar kurulması sağlanır.
- Bu işlem oturumların kurulmasını, yönetilmesini ve bitirilmesini içerir.
- Bu katman ayrıca iletişim kurallarını belirler. (half-duplex, full-duplex vb.)
- İletişimin kopması durumunda oturumun devam etmesi için eşzamanlama (synchronization) bilgileri tutulur.
- Bu katmanda çalışan NetBIOS ve Sockets gibi protokoller farklı bilgisayarlara aynı anda olan bağlantıları yönetme imkanı sağlarlar.

Sunum Katmanı

- Sunum katmanının en önemli görevi yollanan verinin karşı bilgisayar tarafından anlaşılabilir halde olmasını sağlamaktır. Bu katmanda iletilecek verinin yapısı belirtilir.
- İletilecek veri karakter şeklinde ifade edilecekse hangi formatın (EBCDIC, ASCII, ...) kullanılacağını belirtmek, ya da format dönüşümleri bu katmanın işidir.
- Uygulamaya bağlı olarak verinin sıkıştırılması/açılması, şifrelenmesi/çözülmesi yine bu katmanın görevleri arasındadır.
- Böylece farklı programların birbirlerinin verisini kullanabilmesi mümkün olur.
- Dos ve Windows 9x metin tipli veriyi 8 bit ASCII olarak kaydederken (örneğin A harfini 01000001 olarak), NT tabanlı işletim sistemleri 16 bit Unicode'u kullanır (A harfi için 0000000001000001).
- Ancak kullanıcı tabii ki sadece A harfiyle ilgilenir.
- Sunum katmanı bu gibi farklılıkları ortadan kaldırır.

Sunum Katmanı

- Sunum katmanı günümüzde çoğunlukla ağ ile ilgili değil, programlarla ilgili hale gelmiştir.
- Örneğin eğer siz iki tarafta da gif formatını açabilen bir resim gösterici kullanıyorsanız, bir makinenin diğeri üzerindeki bir GIF dosyayı açması esnasında sunum katmanına bir iş düşmez, daha doğrusu sunum katmanı olarak kastedilen şey, aynı dosyayı okuyabilen programları kullanmaktır.

Uygulama Katmanı

- Kullanıcıya en yakın ve en üstteki katmandır. Kullanıcı tarafında çalıştırılan tüm uygulamalar bu katmanda tanımlıdır.
- Kullanıcıya dokunan katmandır ve diğer katmanlara herhangi bir servis sağlamaz.
- Uygulama katmanı programların ağı kullanabilmesi için araçlar sunar.
- Bu katman iletişime ait olup alt katmanlarda yapılmamış tüm işlemleri içerir.
- Kullanıcının etkileşimde bulunduğu uygulama programlarını destekleyen protokoller bu katmanda yer alır.
- Telnet, SMTP, FTP, SNMP, NCP, SMB, HTTP, Browserlar..

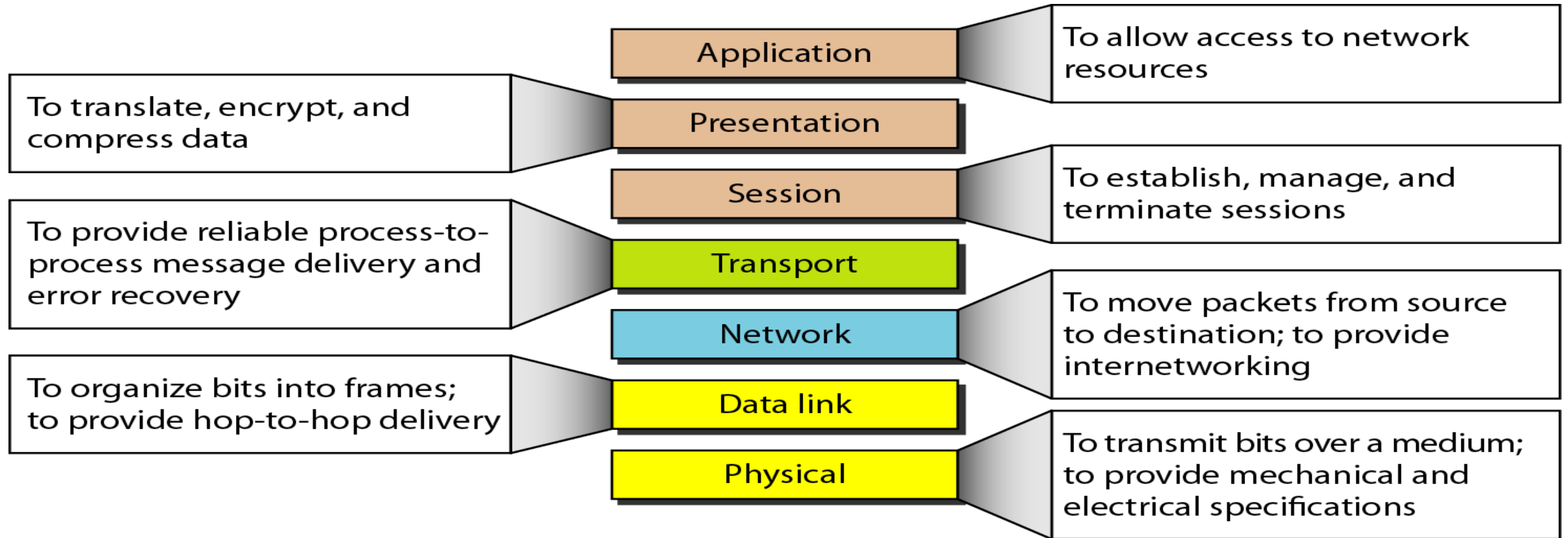
Katmanlar ve Görevleri

Katman	Görevi
7.) Uygulama (Application)	Kullanıcının uygulamaları
6.) Sunum (Presentation)	Aynı dilin konuşulması; veri formatlama, şifreleme
5.) Oturum (Session)	Bağlantının kurulması ve yönetilmesi
4.) Taşıma – Ulaşım (Transport)	Verinin bölümlere ayrılarak karşı tarafa gitmesinin kontrol edilmesi
3.) Ağ (Network)	Veri bölümlerinin paketlere ayrılması, ağ adreslerinin fiziksel adreslere çevrimi
2.) Veri İletim (Data Link)	Ağ paketlerinin çerçevelere ayrılması
1.) Fiziksel (Physical)	Fiziksel veri aktarımı

Katmanlarda Kullanılan Protokoller

Katman	PDU (Protocol Data Unit) Adı
7.) Uygulama (Application)	HTTP, FTP, SMTP
6.) Sunum (Presentation)	ASCII, JPEG, PGP
5.) Oturum (Session)	NetBIOS, DHCP
4.) Taşıma – Ulaşım (Transport)	TCP, UDP, SPX
3.) Ağ (Network)	IP, IPX
2.) Veri İletim (Data Link)	Ethernet, Frame Relay, ISDN
1.) Fiziksel (Physical)	Bit, Kablo, Konnektör

Summary of OSI layers



OSI ve TCP/IP

OSI: Open Systems Interconnection

TCP: Transmission Control Protocol / IP Protocol

OSI referans modeli katmanları

- Bir OSI (Open Systems Interconnection) referans modelinde 7 katman vardır. Onlar:
- 1. Fiziksel katman
- 2. Veri bağlantı katmanı
- 3. Ağ katmanı
- 4. Taşıma katmanı
- 5. Oturum katmanı
- 6. Sunum katmanı
- 7. Uygulama katmanı

Protokol veri birimleri (PDU)

- Protokol veri birimleri (PDU: the protocol data units), OSI modelinin farklı katmanlarında veri taşımak için kullanılan olası minimum birimlerdir.

Layers	PDU
Transport	Segments
Network	Packets/Datagrams
Data-link	Frames
Physical	Bits

Ağ endüstrisinde katmanlı model

- Katmanlı bir ağ birçok avantaj sunar. Yöneticilerin diğer katmanlarda değişiklik yapmaya gerek kalmadan bir katmanda değişiklik yapmalarını sağlar. Ağ endüstrisinin daha hızlı ilerleme kaydetmesini sağlayan uzmanlaşma teşvik edilir. Katmanlı bir model ayrıca yöneticilerin sorunları daha verimli bir şekilde gidermesine olanak tanır.
- Veri bağlantı katmanı, bir OSI modelinin ikinci katmanıdır.
- Uygulama Katmanı, bir uygulamanın iletişim bileşenlerini destekler ve OSI referans modeli belirtimlerinin ötesine geçen uygulama süreçlerine ağ hizmetleri sağlar. Ayrıca sunucu ve istemciye uygulamaları senkronize eder.
- Veri bağlantı katmanının temel amacı, mesajların doğru cihazlara gönderilip gönderilmediğini kontrol etmektir. Veri bağlantı katmanının bir başka işlevi de çerçevelemedir. Çerçeve aktarma teknolojisi OSI'nin hangi Veri bağlantısı katmanında çalışır.
- Sunum katmanı, verilerin doğru şekilde sunulmasını sağlayan birçok standardı destekler. Bunlara grafikler için PICT, TIFF ve JPEG, Video/Ses için MIDI, MPEG ve QuickTime dahildir.
- Segmentler, üst OSI katmanlarından gelen ve ağa doğru iletmeye hazır bir veri akışının bölümleridir. Segmentler, Taşıma Katmanındaki mantık birimleridir.

LLC alt katmanı ve işlevi

- LLC, Mantıksal Bağlantı Kontrolü'nün kısaltmasıdır ve uygulama geliştiricilere isteğe bağlı hizmetler sunar. Bu seçenekler, durdurma/başlatma kodlarını kullanarak ağ katmanına akış denetimi sağlamayı içerir. Ayrıca ağdaki bir hatayı düzeltir.
- LLC alt katmanı, Mantıksal Bağlantı Kontrolü anlamına gelir.

HDLC, High-Level Data-Link Control protokolü

- HDLC, High-Level Data-Link Control protokolü anlamına gelir. Verileri iletmek için popüler bir ISO standardı, bit yönelimli Veri Bağlantısı katmanı protokolüdür. Hem noktadan noktaya hem de noktadan çok noktaya iletişim için geçerlidir.
- HDLC, verileri, cihazların veri akışını kontrol etmesine izin veren çerçeveler halinde düzenler. Çerçeve, başarılı varışını doğrulayan hedefe ağ aracılığıyla iletilir.
- HDLC'nin bazı avantajları şunlardır:
 - Hem yarım hem de tam çift yönlü iletişimi destekler.
 - Tam veri şeffaflığı sunar.
 - Senkron veri iletişimi için esneklik, güvenilirlik ve çalışma verimliliği sunar.
 - Hem senkron hem de asenkron iletişimi destekler.
- HDLC, High-Level Data Link Control protokolü anlamına gelir. Bu, CISCO'nun tescilli bir protokolüdür. CISCO yönlendiricilerinde çalıştırılan varsayılan kapsüllemedir.

Noktadan noktaya protokol nedir?

- Noktadan noktaya protokol, çok protokollü datagramı taşımak için noktadan noktaya bağlantıyı kullanan endüstri standardı bir protokol paketidir. Noktadan noktaya protokol, fiziksel katman üzerinden veri iletimi için çerçeveleri kapsüllemek için katman 2'de kullanılan bir WAN protokolüdür.
- Noktadan noktaya protokolün sağladığı özellikler şunlardır:
- Bağlantı kalite yönetimi: Bir bağlantının kalitesini izlemek için kullanılan bir tekniktir. Bir bağlantıda herhangi bir hata bulursa, bağlantı kapatılır.
- Noktadan noktaya protokol ayrıca kimlik doğrulama sağlar.
- Kimlik doğrulama, hata algılama, bağlantı kalitesi izleme, yük dengeleme, sıkıştırma vb. gibi bazı temel özellikleri sağlar.
- Noktadan noktaya bir protokolün bileşenleri şunlardır:
 - **Kapsülleme:** Noktadan noktaya protokol, ağ paketlerini HDLC protokolünü kullanarak çerçevelerinde kapsüller. Bu, PPP katmanını üç katmandan bağımsız hale getirir.
 - **Link Kontrol Protokolü:** Link Kontrol Protokolü internet bağlantıları üzerinden veri linkini kurmak, konfigüre etmek ve test etmek için kullanılır.
 - **Ağ Kontrol Protokolü:** OSI referans modelinde bir veri bağlantı katmanında noktadan noktaya protokol kullanılır. Veriler üst katmandan gelir, yani taşıma katmanı veya ağ katmanı, bir Ağ kontrol protokolünün varlığı nedeniyle PPP ile tamamen uyumludur.

OSI - TCP/IP

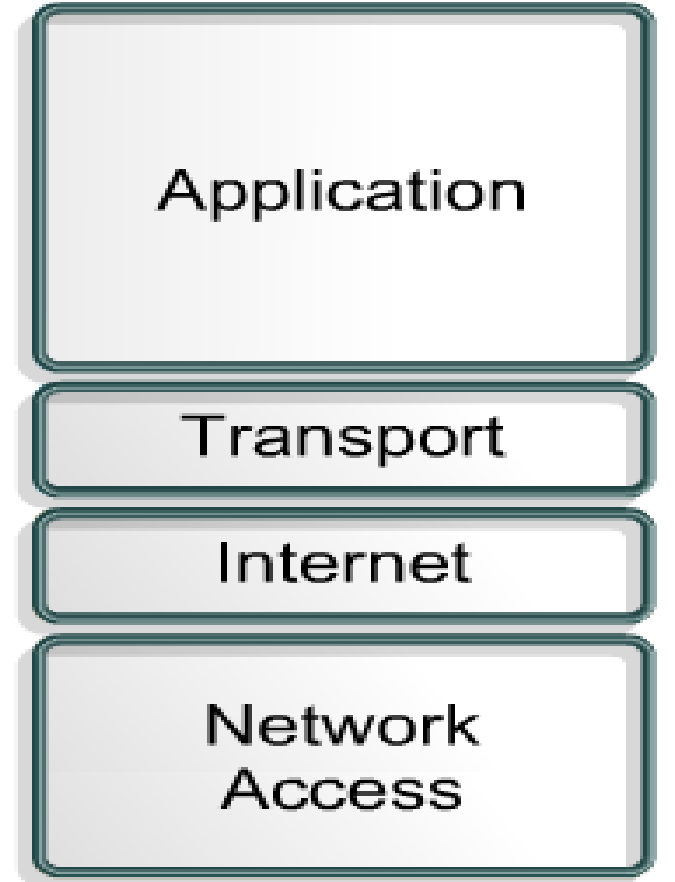
- Bilindiği üzere OSI standart bir modeldir ve diğer modeller bu modeli temel almak zorundadır. TCP/IP her yerde kullanılır ve internetin omurgasını oluşturur. Ayrıca katmanlaşma yapısında OSI ye göre bir takım değişiklikler vardır. OSI de port diye bir kavram yoktur.
- TCP/IP, OSI'nin son 3 katmanını (application, presentation, session), Application adı altında birleştirmiştir.
- OSI'nin transport katmanında data segmentlere bölünür. Bunun karşılığı TCP/IP detransporttur. Transport katmanında segmentlere bölünen dataya hangi portu kullanacağına dair header eklenir.
- OSI'nin ağ katmanında segmentler paketlere dönüşür ve üzerinde adresleri vardır. TCP/IP de bu katmana internet katmanı karşılık gelir. OSI'nin veri iletim katmanında data frame'lere dönüşür ve başına IP yerine MAC adresleri eklenir. Fiziksel katmanda ise data 0-1 lere dönüşür ve iletişim gerçekleşir. TCP/IP, OSI'nin data iletim ve fiziksel katmanı birleştirmiş ve fiziksel adını vermiştir. Burada ARP protokolu kullanılır. Bu protokol IP adreslerini MAC adreslerine dönüştürür ve böylece paketin adresi ortaya çıkar.

TCP/IP

- TCP/IP: Transmission Control Protocol / Internet Protocol
- TCP allows transfer of data using packet switching (TCP, paket anahtarlamaı kullanarak veri aktarımını sağlar)
- Developed in 1973 for use on the ARPANET which was a defense force research network.
- The U.S. Department of Defense (DoD) created the TCP/IP reference model because it wanted a network that could survive any conditions.
- Adopted in 1983 as the Internet standard. all hosts on the Internet are required to use TCP/IP.
- Some of the layers in the TCP/IP model have the same name as layers in the OSI model.
- IP, Veri paketlerinin bağlantısız, güvenilmez bir şekilde teslim edilmesini sağlar.
 - Bağlantısız: her veri paketi diğerlerinden bağımsızdır.
 - Güvenilmez: Veri paketlerinin doğru bir şekilde teslim edildiğine veya hatta teslim edildiğine dair hiçbir garanti yoktur.

TCP/IP Referans Modeli

- ISO/OSI modelinin yaygın olarak tanınmasına karşın, internetin tarihi ve teknik açıdan açık standardı (Open Standart) TCP/IP referans modelidir (Transmission Control Protocol / Internet Protocol).
- Bu modelin temelini ABD Savunma Bölümü tarafından desteklenerek geliştirilen ARPANET oluşturur.
- TCP/IP referans modeli OSI'den daha önce uygulanmaya başlanmış bir modeldir.
- TCP/IP modeli de tıpkı OSI modelinde olduğu gibi katmanlı bir yapıya sahiptir. Modelin 4 katmanı vardır.
- *TCP / IP protokol paketindeki katmanlar, OSI modelindekilerle tam olarak eşleşmez. Orijinal TCP / IP protokol paketi dört katmana sahip olarak tanımlandı: ana bilgisayardan ağa, internet, aktarım ve uygulama. Ancak, TCP / IP, OSI ile karşılaştırıldığında, TCP / IP protokol paketinin beş katmandan oluştuğunu söyleyebiliriz: fiziksel, veri bağlantısı, ağ, aktarım ve uygulama.*

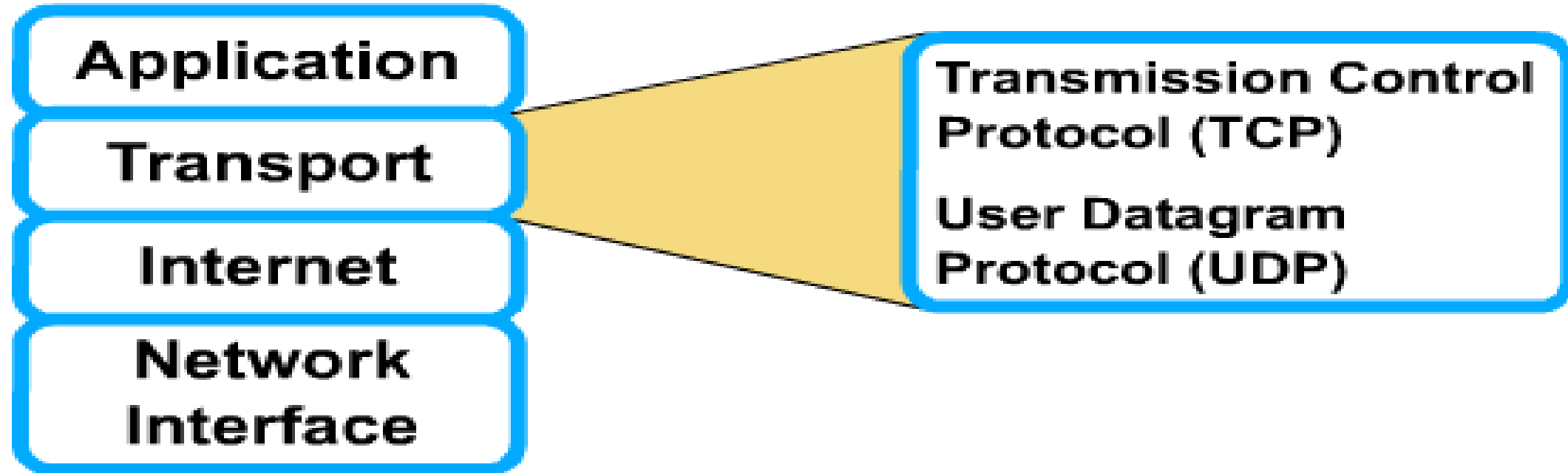


OSI - Network



- Ağ mühendisleri birden fazla çalışma alanı oluşturmak için köprüler ekler.
- Ağların boyutu ve karmaşıklığı arttıkça, anahtara dönüşerek ağın mikro segmentasyonuna izin verir.
- Günümüzün ağları, genellikle aynı cihazda yönlendirme ve anahtarlama işleviyle, genellikle anahtarlar ve yönlendiriciler kullanılarak oluşturulur.

TCP / IP de Kullanılan OSI katmanları



Uygulama Katmanı (Application Layer)

- Ağ üzerinden is yapacak uygulamaların bulunduğu katmandır. FTP, SMTP, SMNP, Telnet.... Gibi protokoller bulunur.
- ISO/OSI modelinin en üst 3 katmanı ve tüm uygulama-ilişkili görevleri TCP/IP modelinde tek bir katmanda birleştirilmiştir.
- Böylece sunum, kodlama ve dialog kontrolü işlerinin yürütüldüğü tek bir uygulama katmanı yaratılmıştır.
- Üst düzey protokolleri, gösterim, kodlama ve iletişim denetimi sorunlarını ele alır.
- TCP / IP protokol paketi, uygulama ile ilgili tüm sorunları tek bir katmanda birleştirir ve bir sonraki katmana geçmeden önce bu verilerin düzgün bir şekilde paketlenmesini sağlar.

Application Layer Examples

- Telnet – Provides the capability to remotely access another computer
- File Transfer Protocol – Download or upload files
- Hypertext Transfer Protocol – Works with the World Wide Web

Taşıma Katmanı (Transport Layer)

- Bu katmanda TCP ve UDP isimli 2 protokol tanımlıdır. TCP (Transmission Control Protocol) : Bağlantılı düzene bağlı bir protokoldür. Bu düzende gönderici ve alıcı iletişim başlamadan önce birbirleri ile anlaşır. Her iki taraf iletişim yapma konusunda istek ve önerilerini birbirlerine gönderir.
- OSI modelde olduğu gibi, servisin kalitesi, güvenilirlik sorunları, akış kontrolü ve hata düzeltme ile ilgilenir.
- Farklı hostlar üzerindeki uygulamaların birbirleri ile görüştürülmesinden sorumludur.
- Datagram paketleri üzerinde kimlik bilgileri burada yerleştirilir yada çözülür.
- Taşıma katmanı karşılıklı işlem bazında görüşme sağlar (process to process).

Five basic services:

- Segmenting upper-layer application data
- Establishing end-to-end operations
- Sending segments from one end host to another end host
- Ensuring data reliability
- Providing flow control

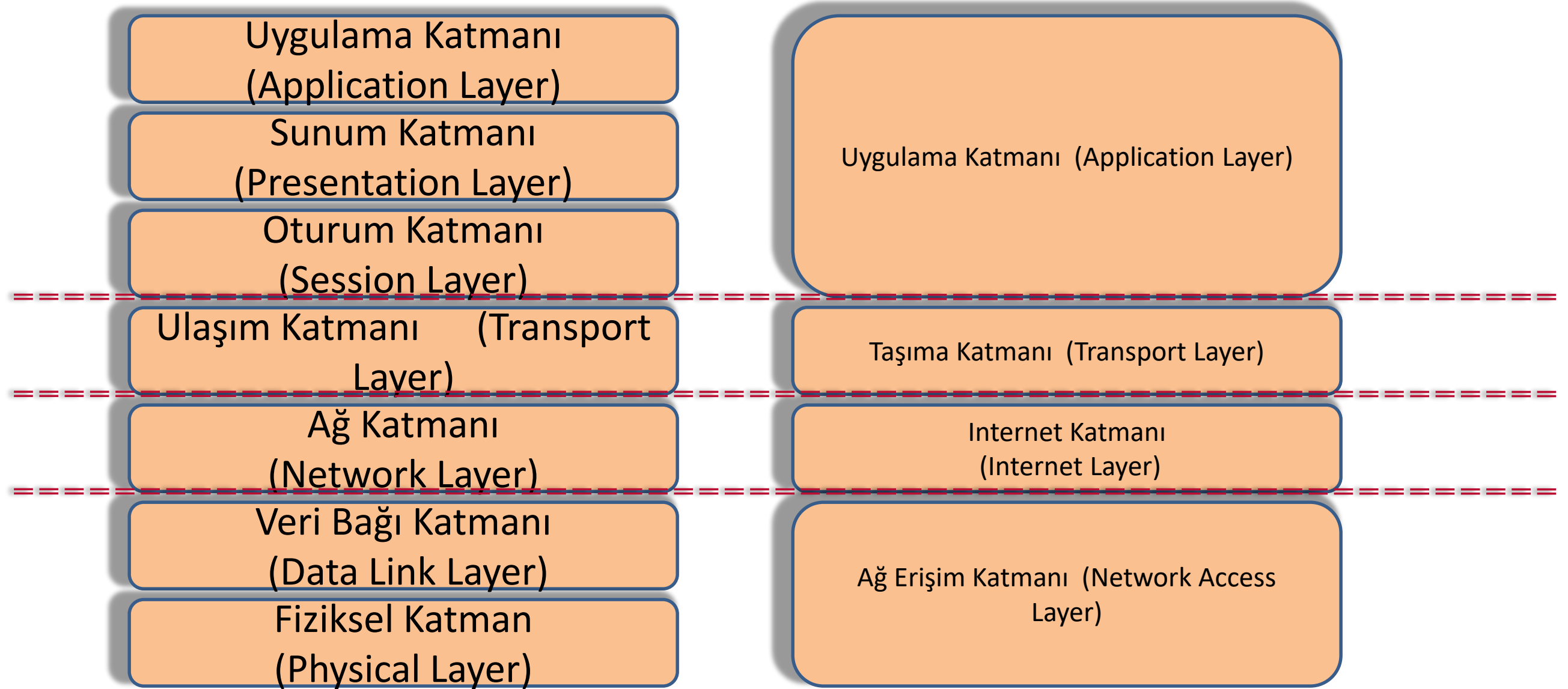
Internet Katmanı (Internet Layer)

- Paketlerin oluşturulması, yönlendirilmesi, ortamdaki tıkanıklıkların giderilmesi bu protokolün görevidir.
- En iyi yolun belirlenmesi ve paket anahtarlama (packet switching) bu katmanda gerçekleşir.
- OSI modelindeki Ağ katmanına karşılık gelir.
- IP (Internet Protocol) bu katmandaki en belirgin protokoldür.
- The purpose of the Internet layer is to send packets from a network node and have them arrive at the destination node independent of the path taken.
- Internet layer protocols:
 - Internet Protocol (IP)
 - Internet Control Message Protocol (ICMP)
 - Address Resolution Protocol (ARP)
 - Reverse Address Resolution Protocol (RARP)

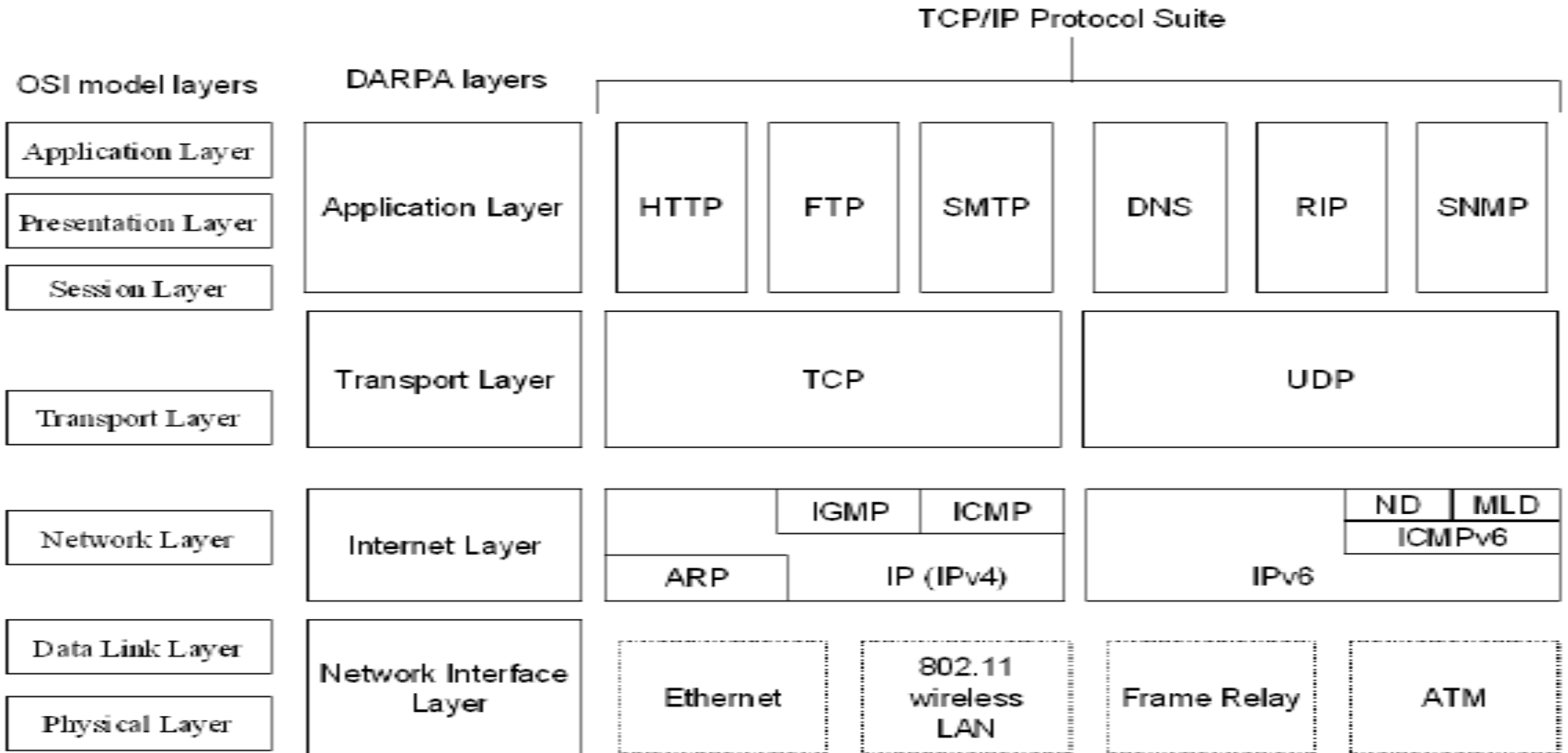
Ađ Erişim Katmanı (Network Access Layer)

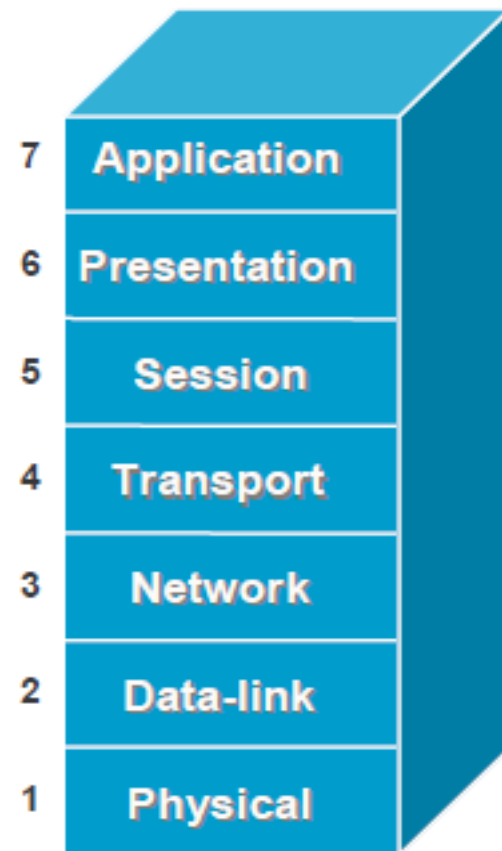
- Bu katmanın amacı düğüm ile ađ arasında IP paketlerini gönderecek bir bağlantının kurulmasıdır.
- Yerel ađ'a hangi kurallar dahilinde erişileceğini belirler.
- OSI modelindeki fiziksel ve veri bağı katmanlarına karşılık gelir.
- Fiziksel veri bağı katmanlarının tüm görevlerini içerir.
- Ađ erişim katmanı, bir IP paketinin aslında ađ ortamına fiziksel bir bağlantı oluşturmak için ihtiyaç duyduğu tüm sorunlarla ilgilidir.
- LAN ve WAN teknolojisi ayrıntılarını ve OSI fiziksel ve veri bağlantı katmanlarında bulunan tüm ayrıntıları içerir.

OSI ve TCP/IP Katmanları

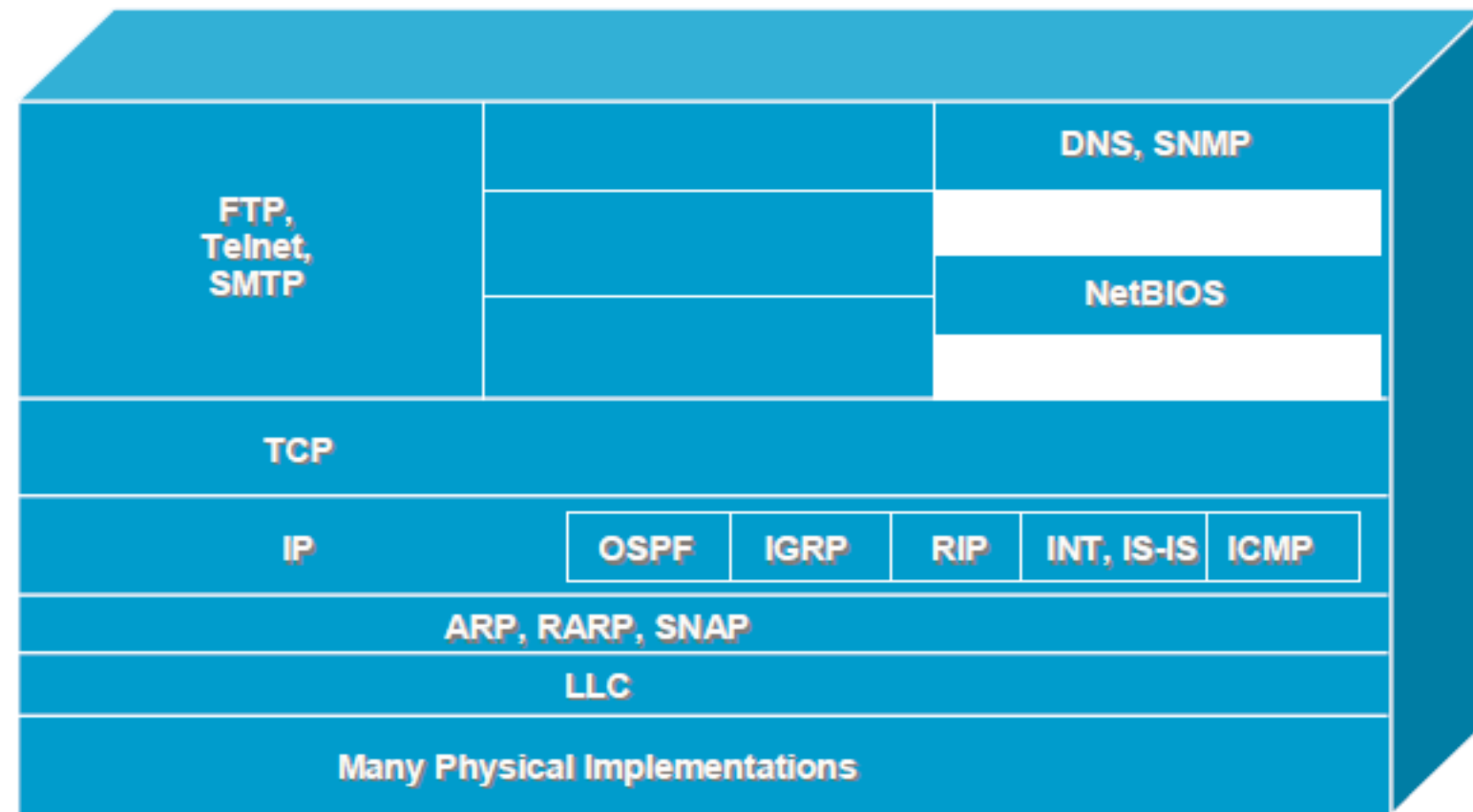


TCP/IP Protocol Suite



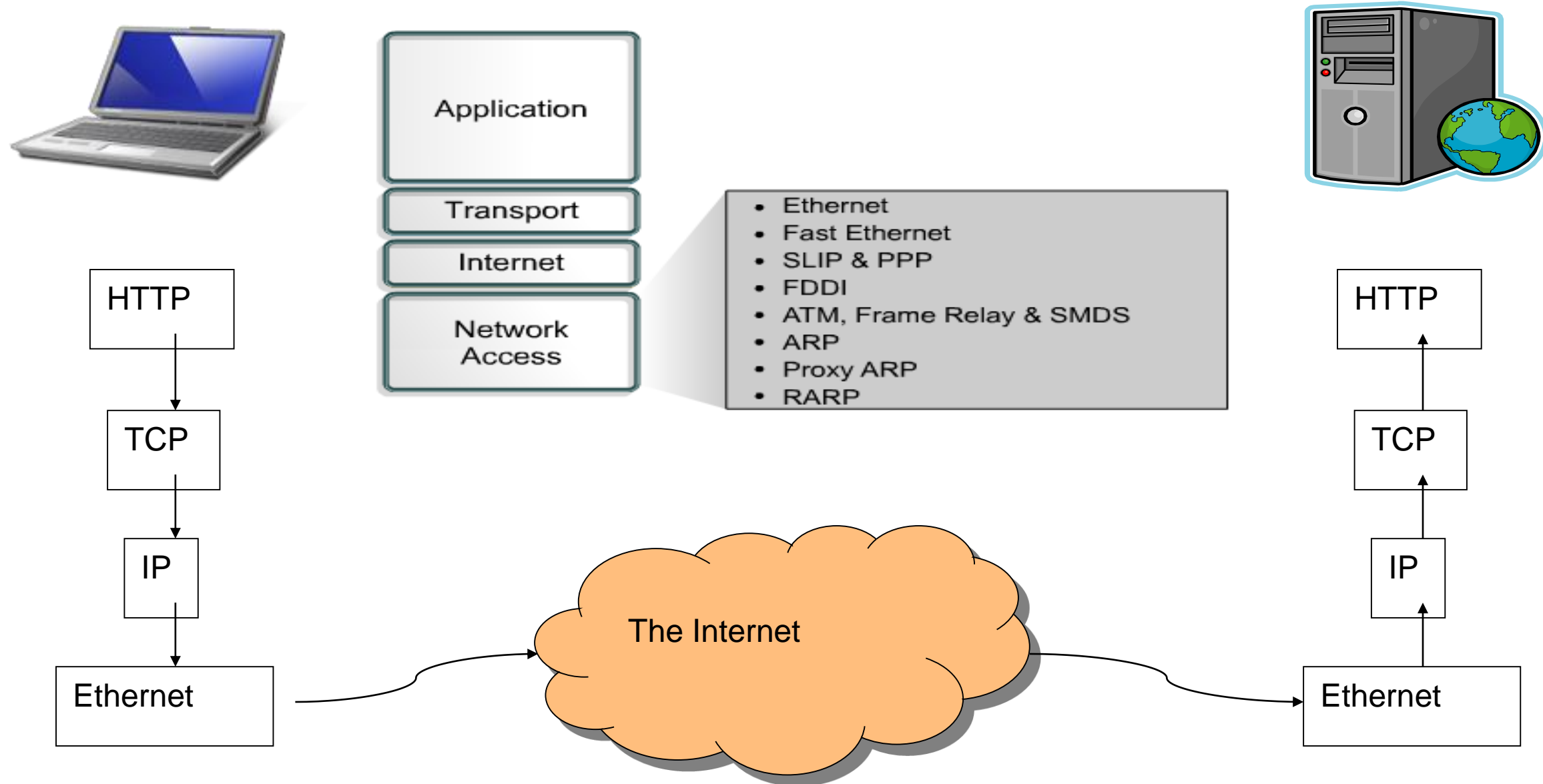


OSI Reference Model

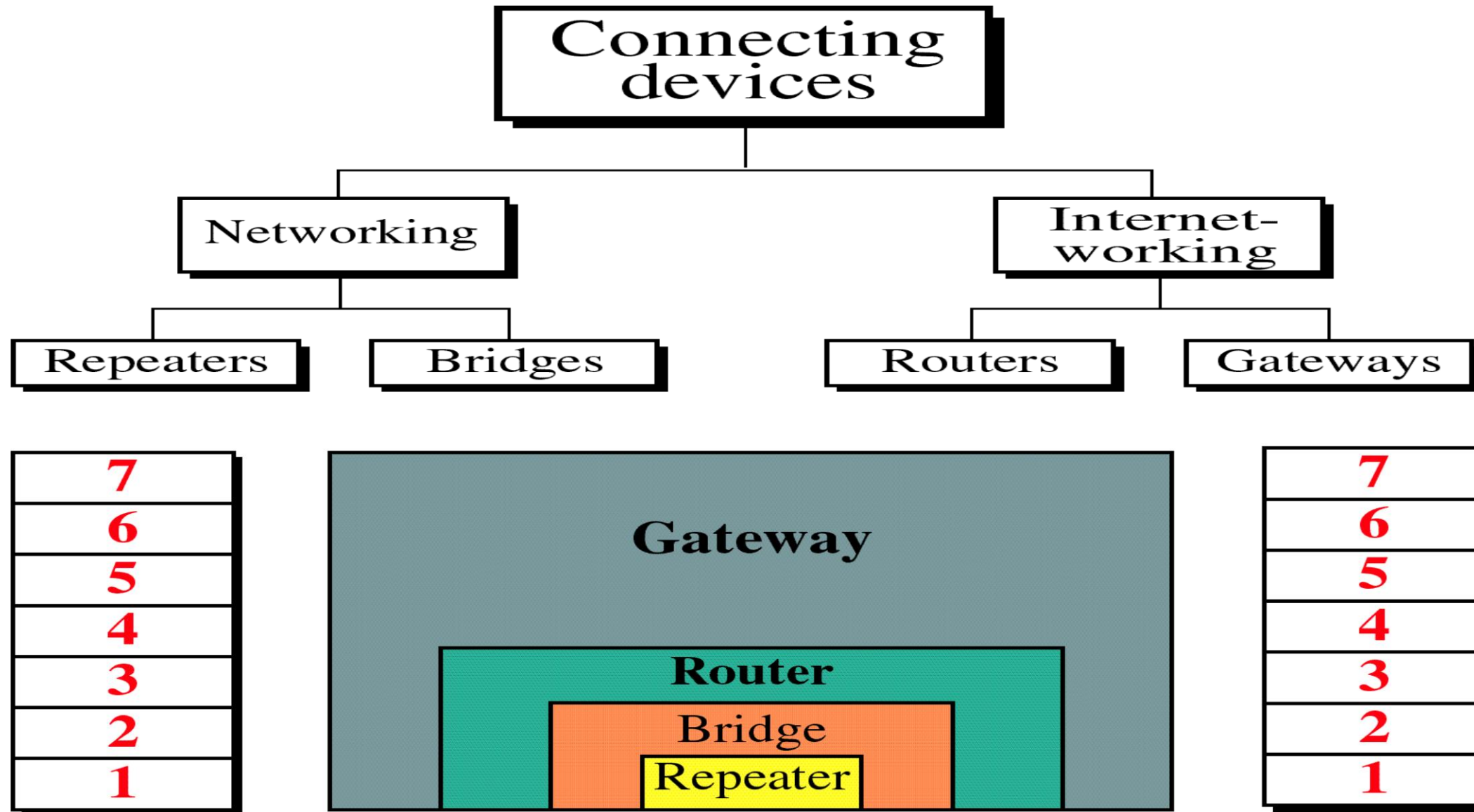


TCP/IP Protocol Stack

TCP/IP



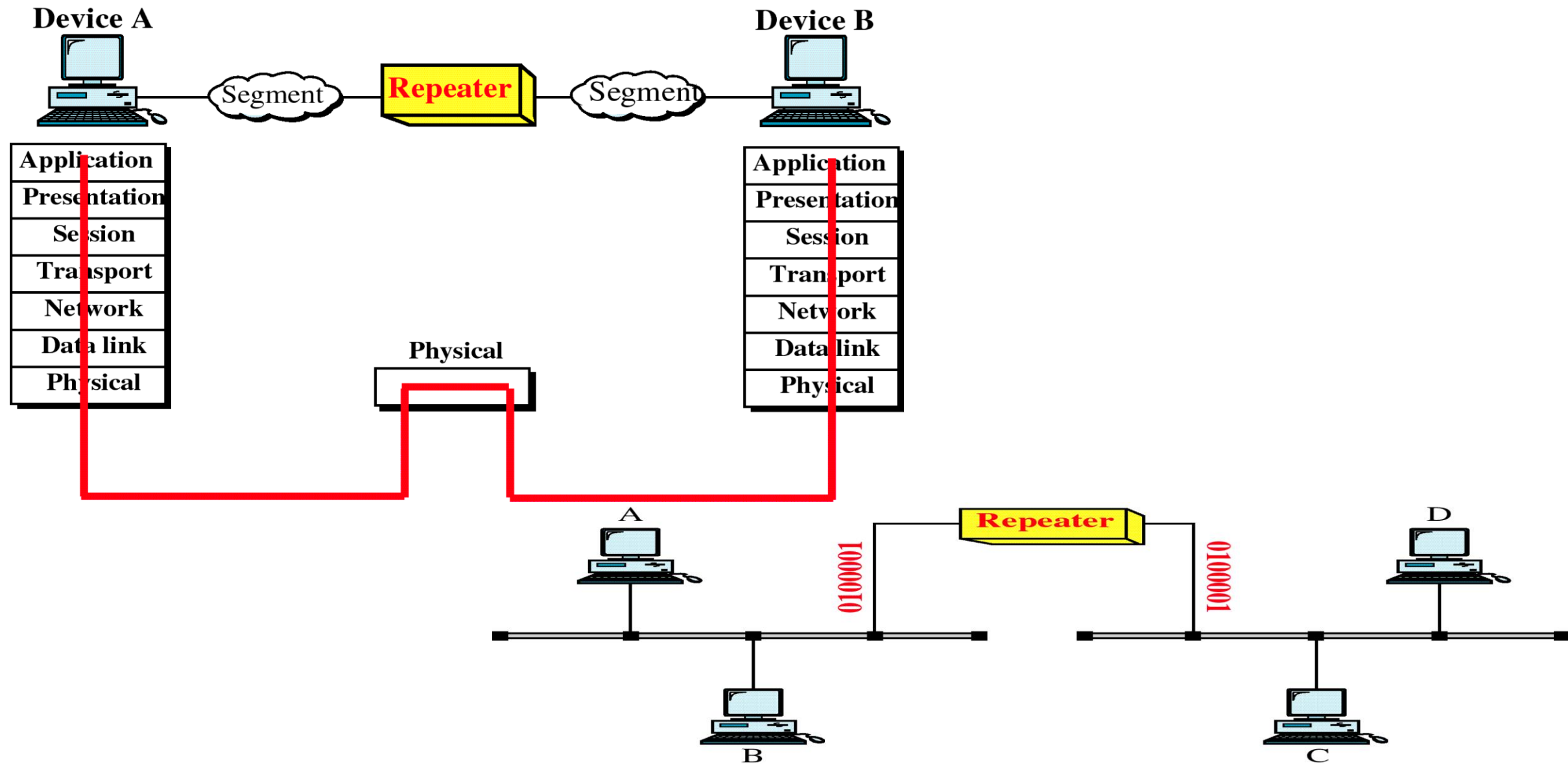
Connecting Devices and the OSI Model



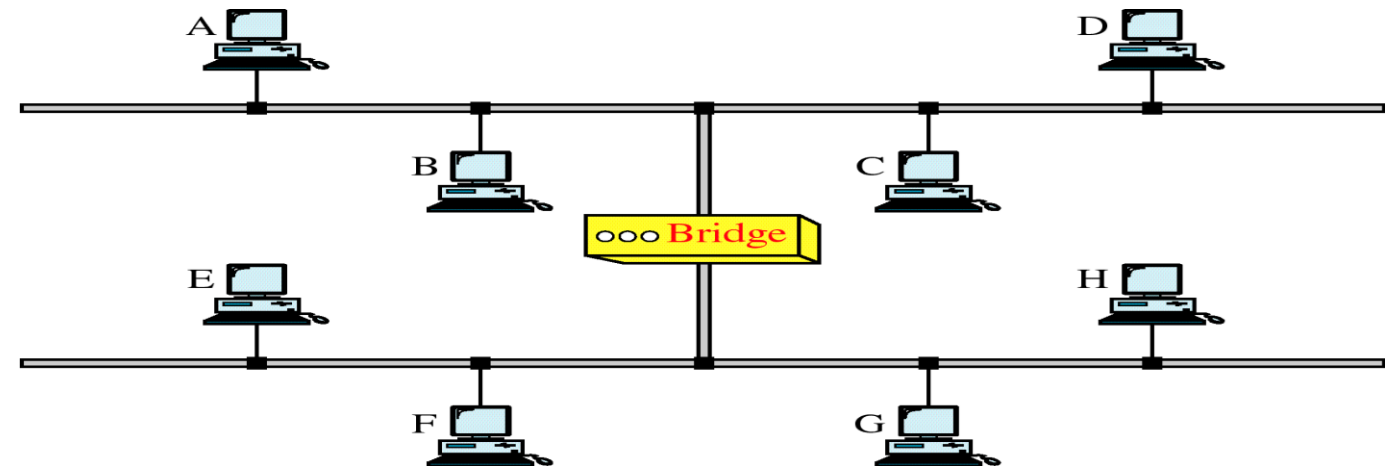
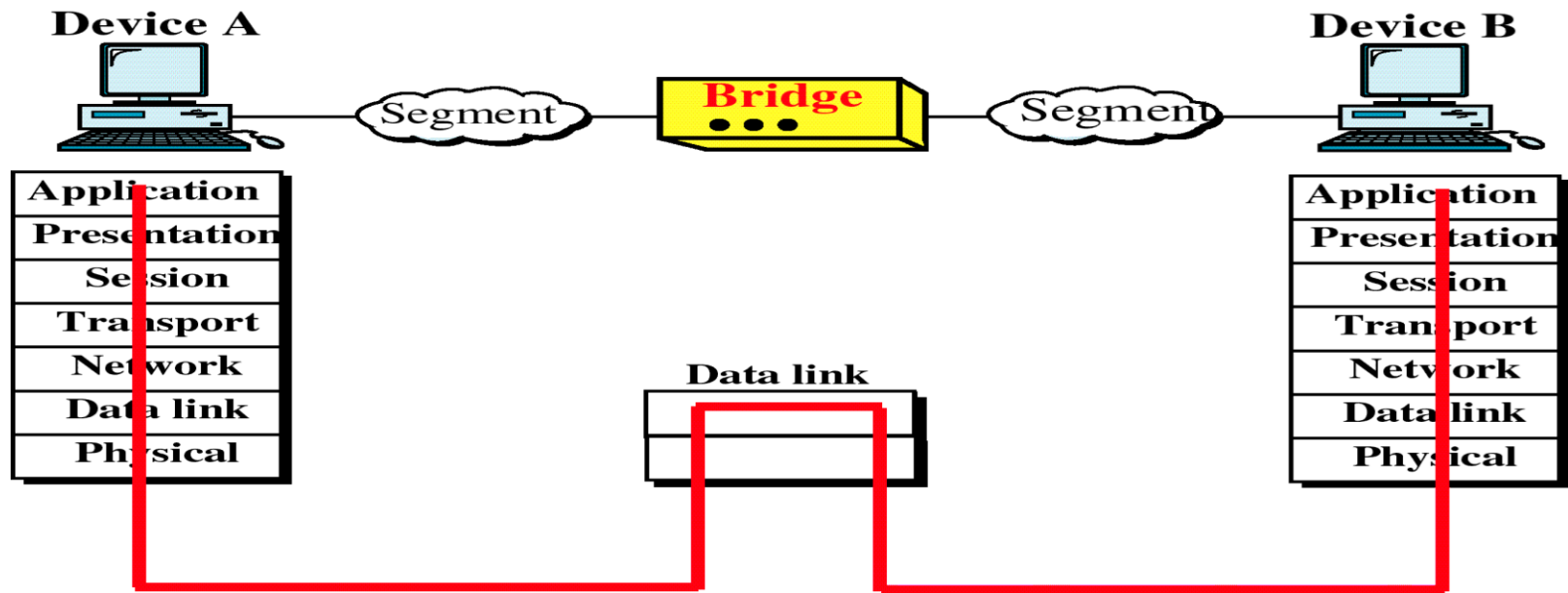
Network Cihazlarının OSI'de Çalıştığı Katmanlar

Ağ Cihazı	Çalıştığı Katman
Yineleyici (Repeater), Hub	Fiziksel Katman (Physical Layer)
Köprü (Bridge)	Veri İletim (Data Link Layer)
Yönlendirici (Router)	Ağ (Network Layer)
Geçityolu (Gateway)	Taşıma, Oturum, Sunum, Uygulama (Transport, Session, Presentation, Application Layer)
Anahtar (Switch)	Veri İletim (Data Link Layer)

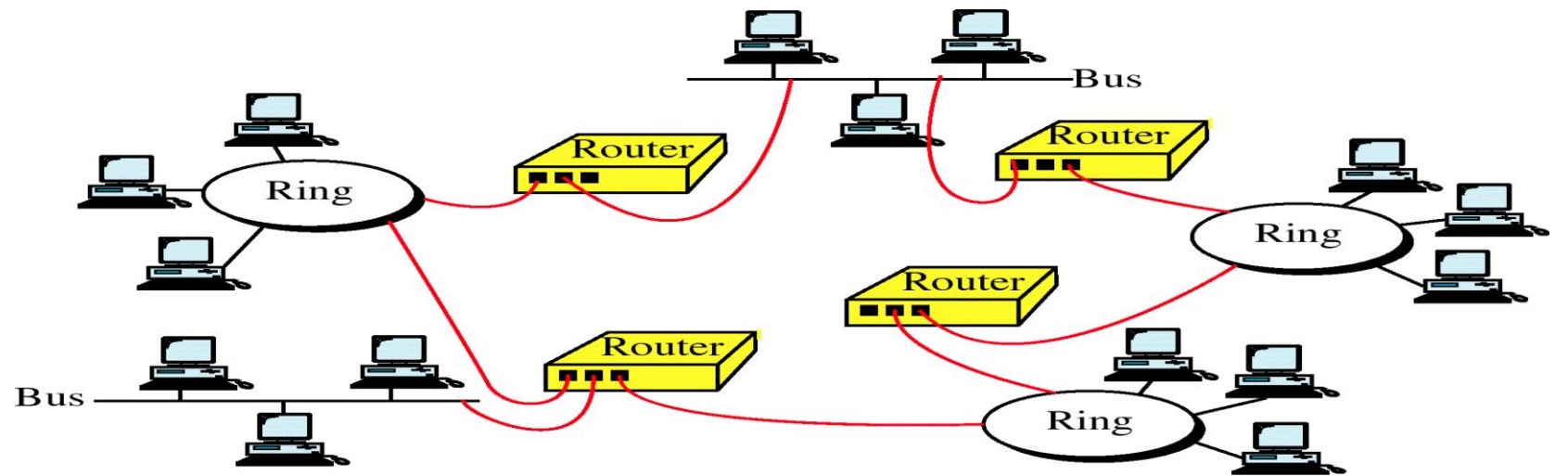
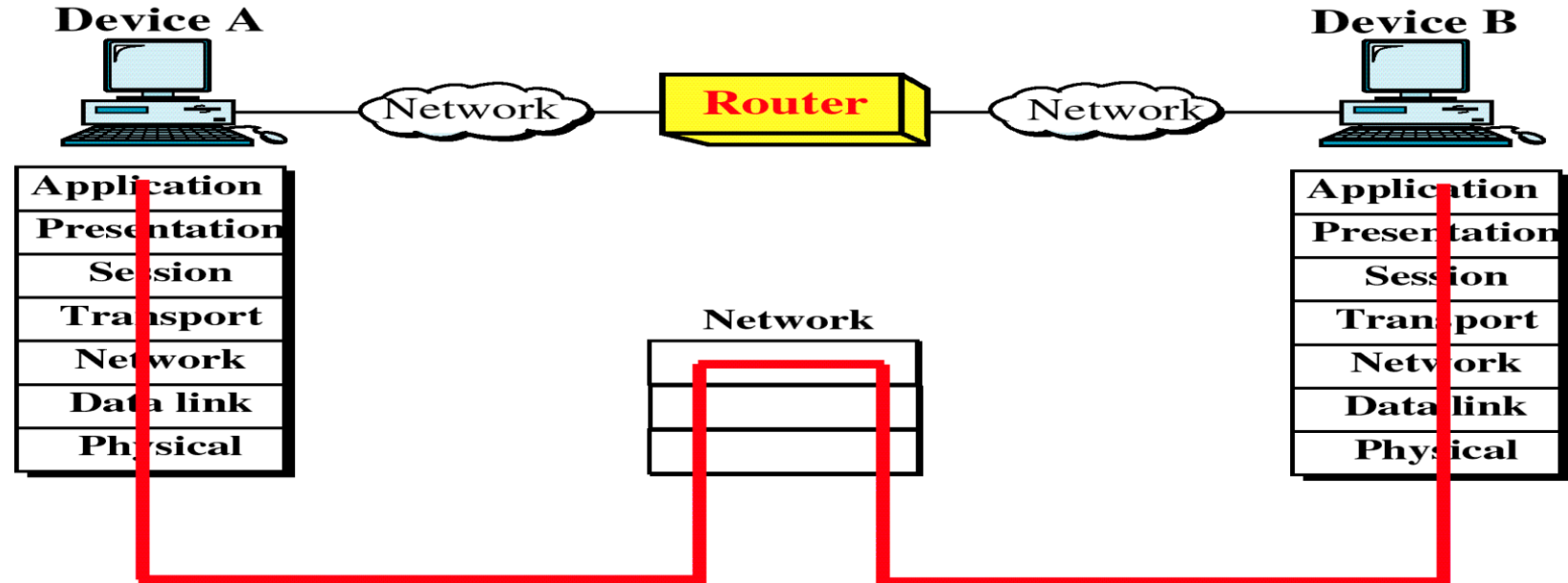
Repeater and OSI Model



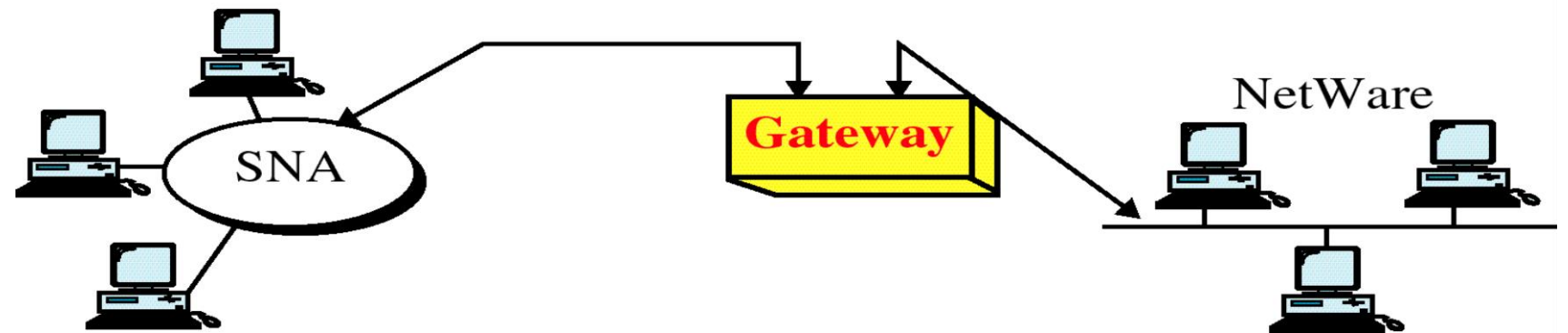
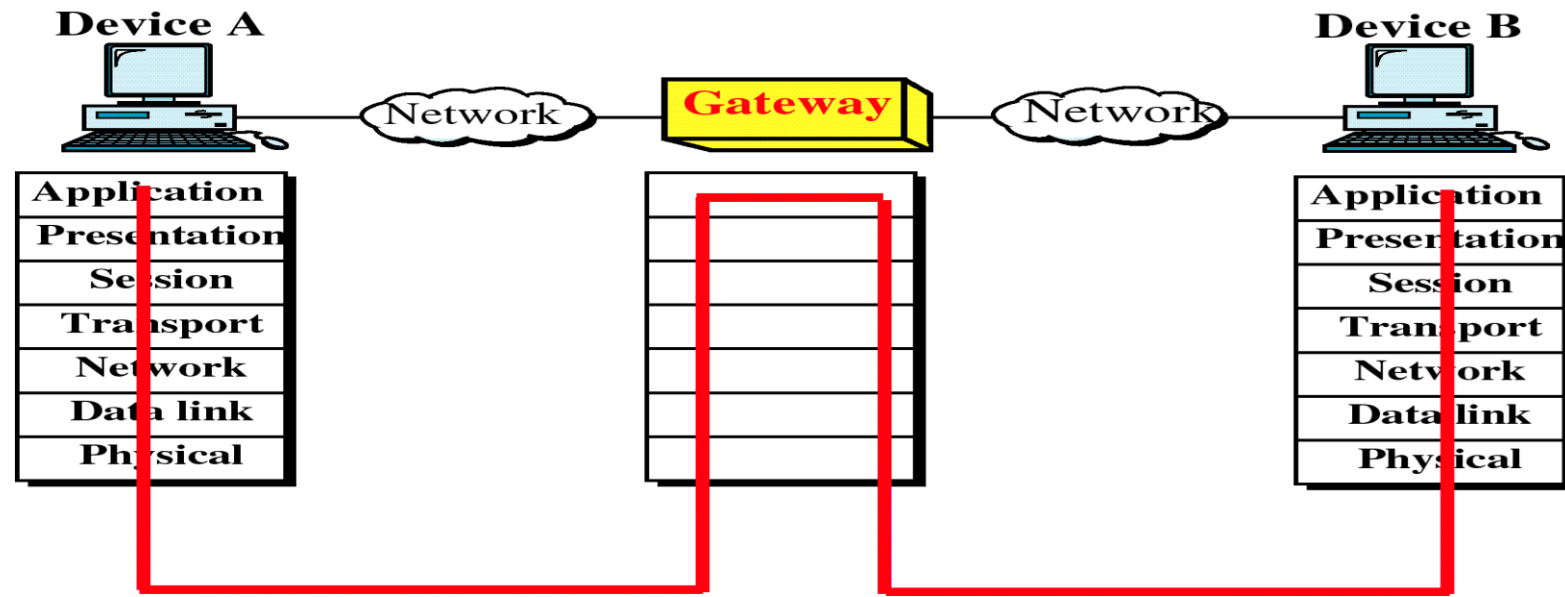
Bridge and the OSI Model



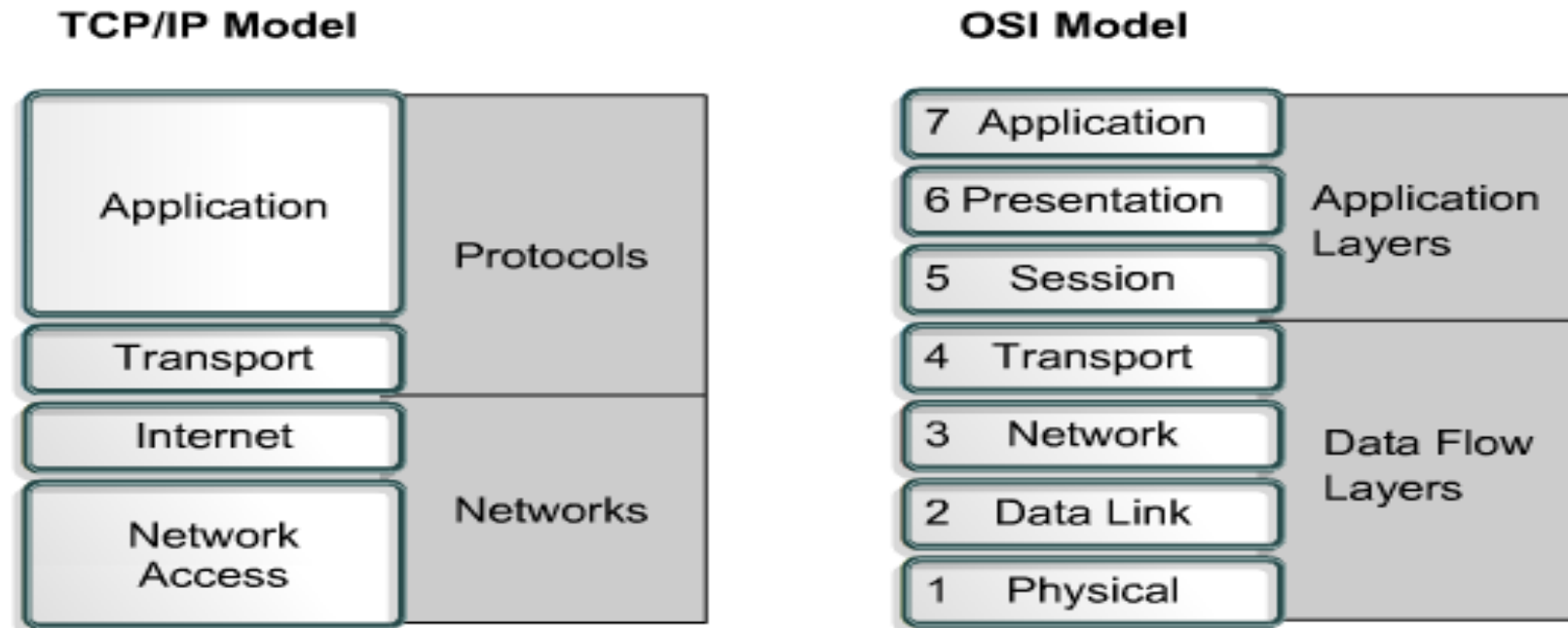
Router and the OSI Model



Gateway and the OSI Model



Comparing the OSI Model and TCP/IP Model



OSI ve TCP/IP arasındaki benzerlikler:

Her ikisinin de katmanları vardır.

Her ikisi de içerik bakımından farklı olsa da uygulama katmanına sahiptir.

Her ikisi de devre-anahtarlamalı teknolojiyi benimsemiştir.

Her ikisinde de karşılaştırılabilir taşıma ve ağ katmanları vardır.

Her ikisinin de benzer taşıma ve ağ katmanları vardır.

Bağlantı ve üzerindeki katmanlar uçtan-uca bağlantı sağlayabilir.

Differences of the OSI and TCP/IP models

- OSI modeli daha çok iletişimde standardı belirlemekte, TCP/IP ise daha çok uygulamaya yönelmektedir.
- TCP/IP ve ilgili protokollerin kullanımları hızla artmaktadır.
- TCP/IP daha az katmana sahip olduğu için daha basit görünmektedir.
- İnternet TCP/IP modeli ile kurulmuştur. Dolayısıyla denenmiş bir modeldir.
- TCP / IP, sunum ve oturum katmanını uygulama katmanında birleştirir.
- TCP / IP, OSI veri bağlantısını ve fiziksel katmanları tek bir katmanda birleştirir.
- TCP / IP daha az katman içerdiğinden daha basit görünür.
- UDP kullanan TCP / IP aktarım katmanı, OSI modelindeki aktarım katmanı gibi paketlerin güvenilir teslimatını her zaman garanti etmez.
- OSI modelinin en büyük katkısı “Servis, arayüz ve protokol” kavramlarını kesin bir şekilde ayırmasıdır. TCP/IP modelinde ise bu kavramlar arasında kesin bir ayırım yoktur.
 - Bir Katmanın Servisi: Katmanın ne yaptığını söyler, katmanın nasıl çalıştığını değil.
 - Bir katmanın Arayüzü : Üst katmandaki süreçlere o katmana nasıl erişileceğini söyler. Hangi parametrelerin gerekli olduğunu ve nasıl bir sonuç beklenebileceğini belirler.
 - Bir katmanda kullanılan eşgörevli protokoller : O katmanın nasıl çalışacağını belirler.

OSI ve TCP/IP Referans Modellerinin Karşılaştırılması

- Esneklik;
 - OSI Modelinde:
 - Protokoller TCP/IP'ye göre daha gizlidir ve teknoloji değiştiğinde kolayca değiştirilebilirler. Katmanlı yapının temel amaçlarından birisi de budur.
 - OSI referans modeli, ilgili protokollerin geliştirilmesinden önce tanımlanmıştı. Bu, modelin belirli bir protokolün çizgisinde tanımlanmak yerine çok daha genel bir yapıya sahip olmasını sağlar.
 - Bunun kötü tarafı, mevcut protokoller olmadığı için model tasarımcılarının hangi katmana hangi görevi vermeleri gerektiği konusunda fazla deneyime sahip olmamalarıydı.
 - TCP/IP Modelinde:
 - TCP/IP 'de ise; Protokoller ilk önce yazılmıştır. Daha sonra oluşturulan model ise sadece bu protokollerin tanımlanması oldu.
 - Buradaki en büyük sorun, modelin başka protokol yığıtlarına uygun olmamasıdır.
- Bağlantılı ve Bağlantısız İletişim;
 - OSI modeli ağ katmanında her iki bağlantıyı da desteklemekle birlikte kullanıcıların doğrudan kullanabileceği taşıma katmanında sadece bağlantılı iletişim desteklemektedir.
 - TCP/IP ise ağ katmanında sadece bağlantısız iletişim sağlamakta, fakat taşıma katmanında her iki bağlantı türünü de kullanıcı ara seçenek olarak sunmaktadır.

Karşılaştırma Sonucu

- TCP/IP modeli daha çok uygulamaya yönelik olduğundan daha fazla uygulanabilir bir modeldir. İnternet için kullanılmış ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir.
- OSI ise diğer modeller için bir kaynak ve referans olarak kullanılmaktadır. Oluşturulan tüm iletişim protokolleri OSI'yi kaynak olarak almaktadır.
- TCP/IP modelinde bir çok protokol tanımlıdır.
- TCP/IP modelinin, IAB (Internet Advisory Board) tarafından sağlanan iyi kurulmuş ve fonksiyonel bir yönetim yapısı vardır.

Kaynaklar

- Analog Electronics, Bilkent University
- Electric Circuits Ninth Edition, James W. Nilsson Professor Emeritus Iowa State University, Susan A. Riedel Marquette University, Prentice Hall, 2008.
- Fundamentals of Electrical Engineering, Don H. Johnson, Connexions, Rice University, Houston, Texas, 2016.
- Introduction to Electrical and Computer Engineering, Christopher Batten - Computer Systems Laboratory School of Electrical and Computer Engineering, Cornell University, ENGRG 1060 Explorations in Engineering Seminar, Summer 2012.
- Basics of Electrical Electronics and Communication Engineering, K. A. NAVAS Asst.Professor in ECE, T. A. Suhail Lecturer in ECE, Rajath Publishers, 2010.
- <https://www.ics.uci.edu/>

Usage Notes

- These slides were gathered from the presentations published on the internet. I would like to thank who prepared slides and documents.
- Also, these slides are made publicly available on the web for anyone to use
- If you choose to use them, I ask that you alert me of any mistakes which were made and allow me the option of incorporating such changes (with an acknowledgment) in my set of slides.

Sincerely,

Dr. Cahit Karakuş

cahitkarakus@gmail.com

Thank You