

OSI VE TCP/IP Referans Modeli

Ağ mimarisi ve modelleri

Ağ Mimarisi

- Karmaşık sistemler, soyutlama düzeyleri ile tanımlanır. Soyutlama, sistemi fonksiyonel kısımlara ayırıp, bu kısımların herbirinde yapılan işlerin detaylarını diğer kısımlardan gizlemek ve kısımları sadece belirlenmiş arayüzler üzerinden biribileriyle haberleştirerek sistem fonksiyonunu oluşturmaktır. Modelleme de denebilir.Soyutlamalar ağlarda katmanlara karşılık gelir.
- Bilgisayar ağlarında iletişim oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir. Sürecin anlaşılabilir olması için bu sürecin, kısımlara (katmanlara) bölünmesi ve her bir katmandaki hizmetlerin (servislerin) bağımsız olarak tarif edilmesi, her katmandaki hizmetlerin gerçekleştirilmesi için yapılması gereken işlemlerin standart halde tanımlanması (protokollar) bir bütün olarak ağ mimarisi olarak tarif edilebilir.
- Bir ağ mimarisinin anlaşılabilirliği; her katmandaki hizmetleri yerine getirecek olan yazılım ve donanım birimlerinin tasarımı ve işletilmesi için yeterli bilgiyi içerebilir olması şeklindedir.
- Ağ mimarisi donanım ve yazılımların gerçekleştirilme şekli ile ilgilenmez

Model, Protokol, Gerçekleme

- **Model:** Verinin A noktasından B noktasına taşınması için yol göstermeler ve genel kavramları içerir. İletişim için verilmesi gereken hizmetleri ve bu servislerden hangi katmanların sorumlu olacağını tanımlar.
- **Katman:** Bir sistemde hiyerarşik düzende çalışan, servis, işlev ve protokol yönünde uyum içinde çalışan guruplardan herbiridir.
- **Protokol:** Donanım ve yazılımı ilgilendiren belirli kural ve standartlar serisidir. Her protokol, model tarafından belirtilen servislerden birini gerçekleştirir.
- **Gerçekleme:** Protokola bağlı kalınarak ağ ürünlerinin gerçekleştirilmesidir. Farklı üreticilerin ürünleri, farklı fonksiyonel yapıda olsalar bile istenilen protokolları gerçekleştirmek zorundadırlar.

Bilgisayar ağlarını tanımlamak için iki önemli referans modeli vardır.

- 1- OSI (Open System Interconnection – Açık Sistemler arabacıları) başvuru modeli: Haberleşen uç birimlerinin, dünyaca kabul edilmiş standartlara göre ve üreticiden bağımsız olarak haberleşebildiği bütünsel bir iletişim ortamının yaratılması için kullanılan 7 katmanlı bir referans modelidir.
- 2- TCP/IP Modeli: A.B.D savunma teşkileti D.O.D 'un bir kuruluşu olan ARPA (Advanced Research Projects Agency) tarafından ortaya atılmış ve 1990'a kadar kullanılan ve ARPANET adı verilen paketanahtarlamalı ağın protokol yapısını açıklayan 4 veya 5 katmanlı bir başvuru (referans) modelidir.

OSI MODELİ NİYE VAR?

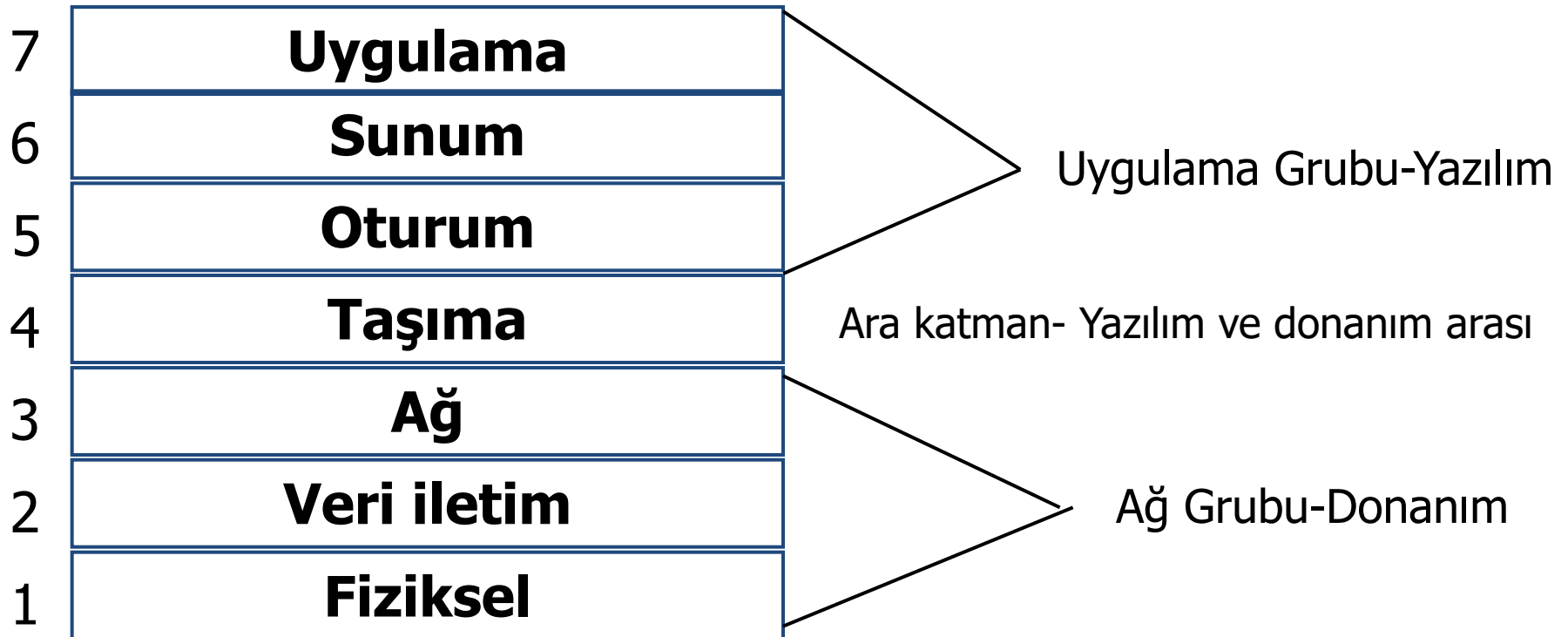
Haberleşme ağları karmaşık bir yapıya sahiptir.

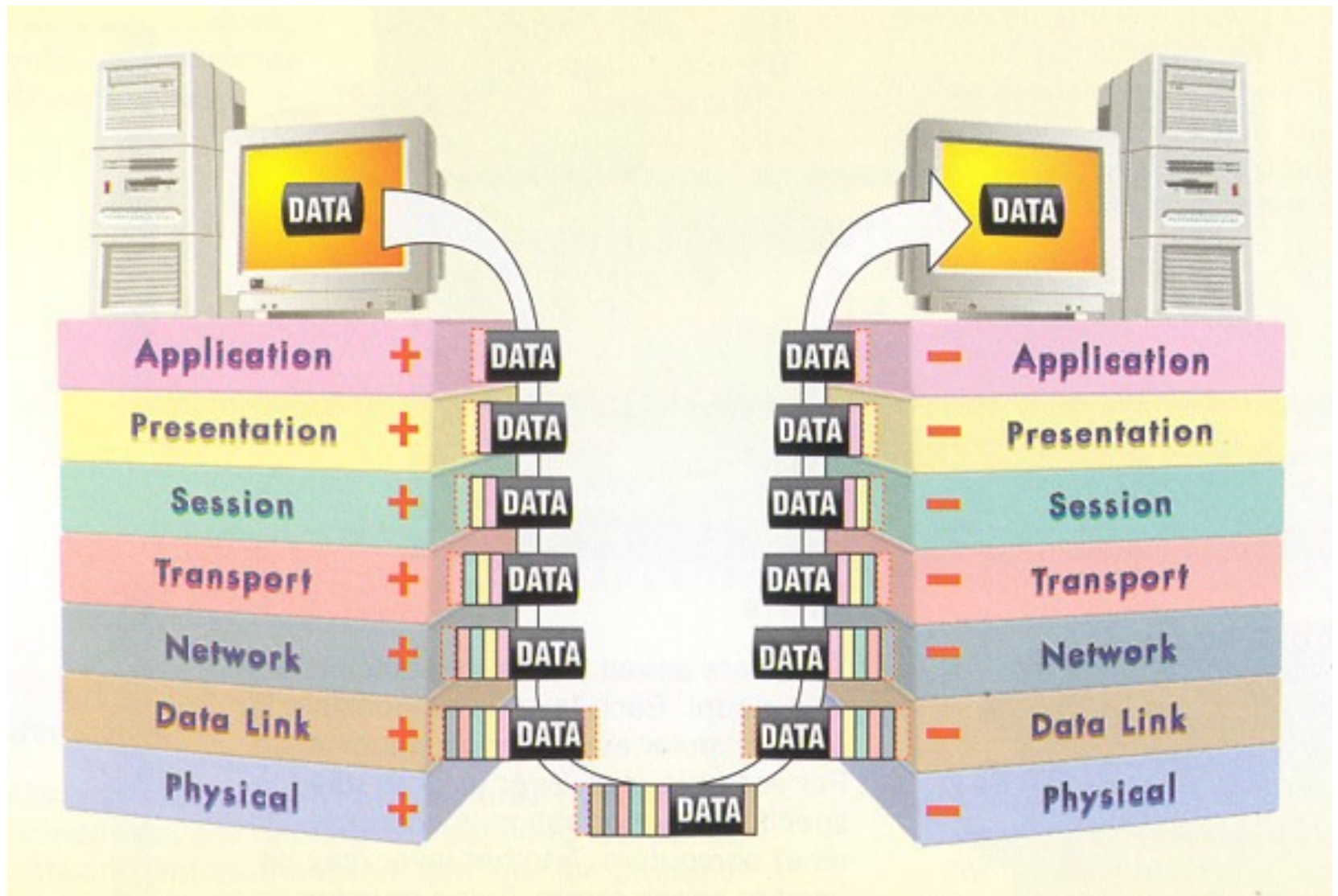
- İletişim için; Ortamın fiziksel olarak oluşturulması, bu ortam üzerinde veri aktarımı için gerekli kodlamanın yapılması, Paketlerin oluşturulması, Paketlerin varış noktasına yönlendirilmesi.
- Veri aktarımı sırasında oluşan tıkanıklıkların giderilmesi, Ağdaki bir hattın ya da birimin bozulması durumunda alternatif yolların bulunması.
- Verinin bir uygulama protokolü aracılığı ile kullanıcıya sunulması v.b gibi pek çok karmaşık işlemin yapılması gerekir.
- Bunların hepsi haberleşme donanımı üzerinde çalışan haberleşme yazılım programları ile gerçekleşir. OSI bu işlemleri bir düzen içinde gerçekleştirmek için Referans Modeli olmuştur.

OSI MODEL TANIMI

- Bu model sayesinde değişik bilgisayar firmalarının ürettikleri bilgisayarlar arasındaki iletişimi bir standarda oturtmak ve farklı standartlar arası uyumsuzluk sebebi ile ortaya çıkan iletişim sorununu ortadan kaldırmak hedeflenmiştir.
- ISO (International Organization for Standardization), OSI (Open Systems Interconnection) modelini 1984'te geliştirdi .
- OSI referans modelinde, iki bilgisayar sistemi arasında yapılacak olan iletişim problemini çözmek için 7 katmanlı bir ağ sistemi önerilmiştir.
- Başka bir deyişle, bu temel problem 7 adet küçük probleme parçalanmış ve her bir problem için ayrı ayrı çözüm üretilmeye çalışılmıştır.

OSI Modelinin Katmanları





7. Uygulama (Application) Katmanı

- Uygulama katmanı, kullanıcı programlarının ağ kaynaklarına erişimlerini sağlayan ara birimleri oluşturur yani uygulama protokolleri yardımı ile ağa erişmek için gerekli alt yapıyı sağlar.
- Bu uygulama kendisi üzerinde olmayan, sunucu üzerinde olan bir dosyayı açmaya çalışan bir uygulama olabilir. Bu durumda bilgisayar yerel kaynakları kullanarak uzaktaki dosya üzerinde rahatça işlem yapılabilir.
- Kullanıcı tarafından çalıştırılan tüm uygulamalar burada tanımlıdır.
Örneğin;
 - HTTP
 - WWW
 - FTP
 - SMTP – E-mail (Simple Mail Transfer Protocol)

6. Sunum (Presentation) Katmanı

- İki nokta arasındaki ağ haberleşmesindeki veri gösterimi ile, noktaların kullandığı veri gösterimleri farklı olabilir.
- Bu katman verileri, uygulama katmanına sunarken veri üzerinde kodlama ve dönüştürme işlemlerini yapar. Bu dönüşüm bu katmanda sağlanır.
- Ayrıca bu katmanda;
 - veriyi sıkıştırma/açma,
 - şifreleme/şifre çözme,
 - EBCDIC'den ASCII'ye veya tam tersi yönde bir dönüşüm işlemlerini de yerine getirir.
- Bu katmanda tanımlanan bazı standartlar;
 - PICT ,TIFF ,JPEG ,MIDI ,MPEG, HTML.

EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code = Geniştirilmiş İkilik Kodlu Ondalık Değişim Kodu

- IBM tarafından kullanılan bir karakter kümesidir.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
4_			â	ä	à	á	ã	å	ç	ñ	[	.	<	(	+	!	4_ (4 _{hex} = 0100 _{bin})
5_	&	é	ê	ë	è	í	î	ï	ì	í	]	\$	*	)	;	^	5_ (5 _{hex} = 0101 _{bin})
6_	-	/	Â	Ä	À	Á	Ã	Å	Ç	Ñ	!	.	%	_	>	?	6_ (6 _{hex} = 0110 _{bin})
7_	ø	É	Ê	Ë	È	Í	Î	Ï	Ì	Í	:	#	@	'	=	"	7_ (7 _{hex} = 0111 _{bin})
8_	Ø	a	b	c	d	e	f	g	h	i	«	»	ø	ý	þ	±	8_ (8 _{hex} = 1000 _{bin})
9_	°	j	k	l	m	n	o	p	q	r	ª	º	æ	¸	Æ	×	9_ (9 _{hex} = 1001 _{bin})
A_	µ	~	s	t	u	v	w	x	y	z	ı	¿	Ð	Ý	Þ	®	A_ (A _{hex} = 1010 _{bin})
B_	φ	£	¥	·	©	§	¶	¼	½	¾	¬		–	“	’	×	B_ (B _{hex} = 1011 _{bin})
C_	{	A	B	C	D	E	F	G	H	I		ô	ö	ò	ó		C_ (C _{hex} = 1100 _{bin})
D_	}	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	'	û	ü	ù	ú	ÿ	D_ (D _{hex} = 1101 _{bin})
E_	\	÷	S	T	U	V	W	X	Y	Z	²	ô	ö	ò	ó	õ	E_ (E _{hex} = 1110 _{bin})
F_	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ª	û	ü	ù	ú		F_ (F _{hex} = 1111 _{bin})
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	

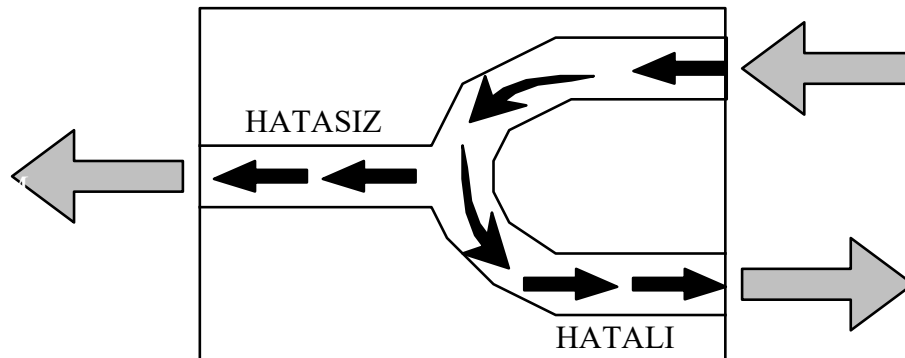
ASCII (American Standard Code for Information Interchange)

- ANSI tarafından sunulan, standartlaşmış karakter kümesidir.
 - 33 tane basılmayan kontrol karakteri (ekranda basılmayan) ve 95 tane ekrana basılan karakter bulunur

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

5. Oturum (Session) Katmanı

- Bu katman yardımı ile farklı bilgisayarlardaki kullanıcılar arasında oturumlar kurulması, yönetilmesi, sonlandırılması sağlanır. Bu işlem oturumların kurulmasını, yönetilmesini ve bitirilmesini içerir. Port katmanı olarak ta isimlendirilebilir.
- Aynı bilgisayar üzerinde farklı oturumların (farklı hizmet), farklı bilgisayarlar için açılması ve yönetilmesi yapılır.
- Haberleşmenin organize ve senkronize edilmesini sağlar.
- Eğer veri iletiminde hata oluşmuş ise tekrar gönderilmesine karar verir.



5. Oturum (Session) Katmanı

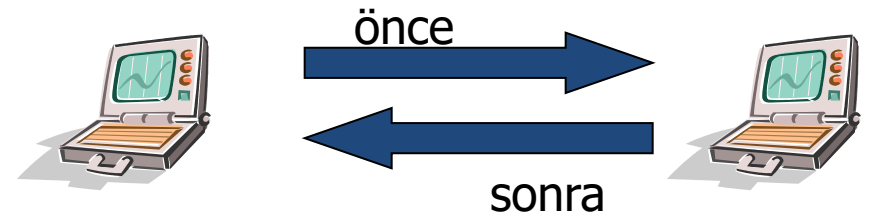
- Verinin güvenliğini sağlar.
- Bu katmanda çalışan protokollere örnek;
 - NFS (Network File System),
 - SQL (Structured Query Language)
 - ASP (AppleTalk Session Protocol)
 - Telnet

5. Oturum (Session) Katmanı İletişim Türleri

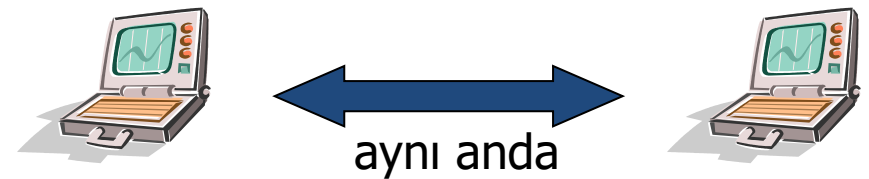
- Tek yönlü (Simplex)



- Yarı çift yönlü (Half-Duplex)



- Çift yönlü (Full-Duplex)



4. Taşıma (Transport) Katmanı

- Bu katman 5-7 ve 1-3 arası katmanlar arası bağlantıyı sağlar.
 - Üst katmandan aldığı verileri bölümlere (segment) ayırarak bir alt katmana iletir,
 - Bir üst katmana bu bölümleri birleştirerek sunar.
- Katman bazında hata denetiminin yapıldığı son katmandır.
- İki düğüm arasında mantıksal bir bağlantının kurulmasını sağlar.

4. Taşıma (Transport) Katmanı

- Aynı zamanda akış kontrolü (flow control) kullanarak karşı tarafa gönderilen verinin yerine ulaşp ulaşmadığını kontrol eder.
- Karşı tarafa gönderilen bölümlerin gönderilen sırayla birleştirilmesini sağlar.
- Örnek; TCP, UDP (User Datagram Protocol), SPX.
- Gelen/giden verilerin, bir üst katmanda hangi hizmeti alacağı bu katmandaki port (SAP- TSAP) yapısı ile belirlenir.

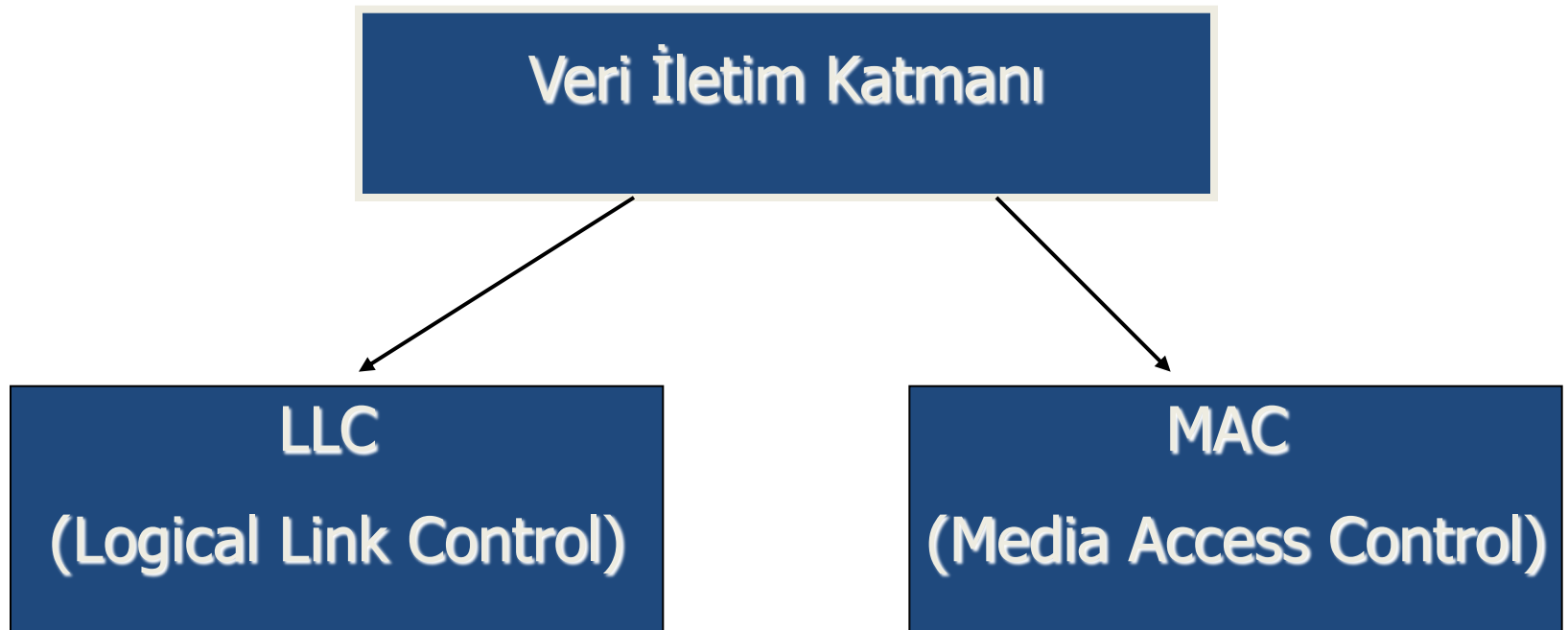
3. Ağ (Network) Katmanı

- Bu katmanda iletilen veri blokları paket olarak adlandırılır.
- Bu katman, veri paketlerinin ağ adreslerini (mantıksal adresleme)) kullanarak bu paketlerin ağlar arasında yönlendirilmesini sağlar.
- Adresleme işlemlerini (Mantıksal adres ve fiziksel adres çevrimleri) yürütür.
- Yönlendiriciler (Router) bu katmanda tanımlıdır.
- Örnek protokollar; IP ve IPX.

2. Veri İletim (Data Link) Katmanı

- Ağ katmanından aldığı veri paketlerine hata kontrol bitlerini ekleyerek çerçeve (frame) halinde fiziksel katmana iletme işinden sorumludur.
- İletilen çerçevenin doğru mu yoksa yanlış mı iletildiğini kontrol eder, eğer çerçeve hatalı iletilmişse çerçevenin yeniden gönderilmesini sağlar.
- Ayrıca ağ üzerindeki diğer bilgisayarları tanımlama, kablonun o anda kimin tarafından kullanıldığının tespitini yapar. Fiziksel adreslemeye göre, LAN üzerinde çerçevelerin tanınması sağlanır.
- Örnek: Ethernet, Frame Relay, ISDN, Switch ve Bridge

Veri İletim Katmanı İki Alt Katmandan Oluşur;



- Media Access Control (MAC)
 - MAC alt katmanı veriyi hata kontrol kodu (CRC), alıcı ve gönderenin MAC adresleri ile beraber paketler ve fiziksel katmana aktarır.
 - Alıcı tarafta da bu işlemleri tersine yapıp veriyi veri bağlantısı içindeki ikinci alt katman olan LLC'ye aktarmak görevi yine MAC alt katmanına aittir.
- Logical Link Control (LLC)
 - LLC alt katmanı bir üst katman olan ağ katmanı için geçiş görevi görür. Protokole özel mantıksal portlar oluşturur (*Service Access Points, SAP*). Böylece kaynak makinada ve hedef makinada aynı protokoller iletişime geçebilir (örneğin TCP/IP).
 - LLC ayrıca veri paketlerinden bozuk gidenlerin (veya karşı taraf için alınanların) tekrar gönderilmesinden sorumludur. *Flow Control* yani alıcının işleyebileceğinden fazla veri paketi gönderilerek boğulmasının engellenmesi de LLC'nin görevidir.

1. Fiziksel (Physical) Katmanı

- Verilerin fiziksel olarak gönderilmesi ve alınmasından sorumludur.
- Bu katmanda tanımlanan standartlar taşınan verinin içeriğiyle ilgilenmezler. Daha çok işaretin şekli, kodlama tipi, fiziksel katmanda kullanılacak konnektör türü, kablo türü gibi elektriksel ve mekanik özelliklerle ilgilenir.
- Hub'lar fiziksel katmanda tanımlıdır.
- 10BaseT, 100BaseT, UTP, RJ-45, IEEE 802.5 (Token Ring) vb. standartlar

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

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

OSI'de Verilerin Adı

Katman	Kullanılan Veri Adı
7.) Uygulama	Data (Veri)
6.) Sunum	Data
5.) Oturum	Data
4.) Taşıma	Segment (Bölüm)
3.) Ağ	Packet (Paket)
2.) Veri İletim	Frame (Çerçeve)
1.) Fiziksel	Bits (Bit)

OSI Modelinde Veri akışı

- Başlık ve verinin birlikte oluşturdukları veri birimlerine xPDU (Protocol Data Unit) denir. Bir üst katman PDU'su bir alt katman PCI (Protocol Control Information) ile birlikte kapsülendir.
- PDU'lar geçtikleri her katmanda ilgili katmanın PCI'sını ve özel birimlerini de ekleyerek veri bağı katmanına kadar indirilir. Burada hata denetiminin de yapılması için bir dizileride (CRC) bu veri birimine eklenerek fiziksel katman dönüşümü ile seyahata başlarlar.
- Karşılıklı veri iletiminde bulunan bilgisayarlara ***son sistem*** denir.
- Katmanlar arasında geçiş yapan verilere her katmanda başlıklar eklenir veya çıkartılır. Bu başlıklara PCI (Protocol Control Information – Protokol kontrol Bilgisi – Uygulama başlığı) denir.

OSI Katmanları Arasında Veri Aktarımı

Terminal A

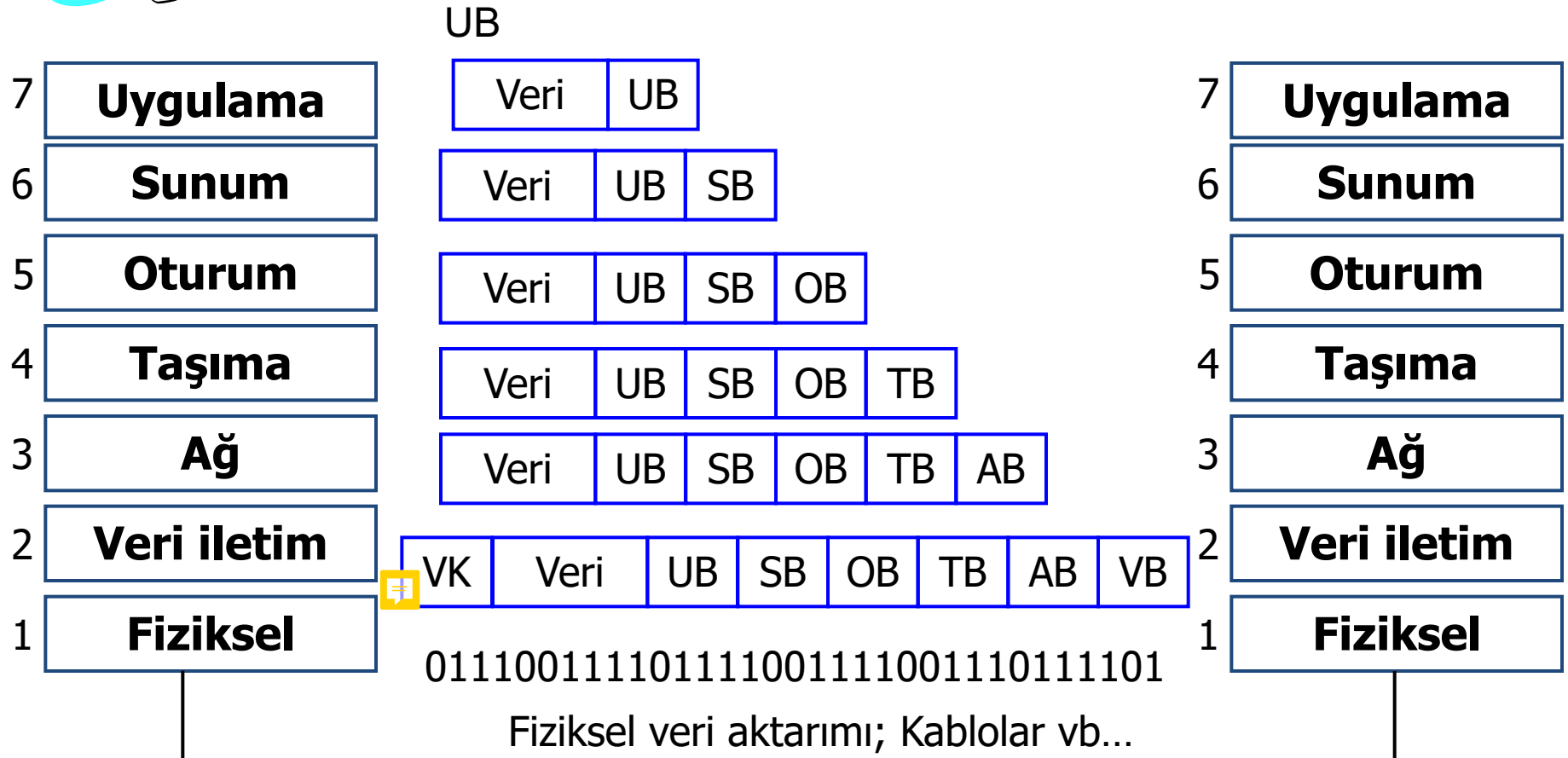


İşlem Gönderimi

Veri

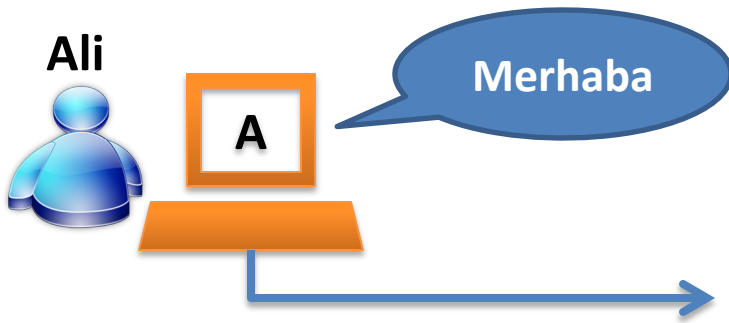
Terminal B

İşlem Alımı



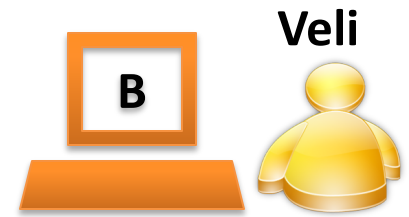
AH(UB) = Application Header (Uygulama Başlığı)





Mac Adresi : abc
IP adresi : 10.1.1.1





Mac Adresi : abc
IP adresi : 10.1.1.2



Merhaba

http

Merhaba

7 - Application

txt

http

Merhaba

6 - Presentation

Ali → Veli

txt

http

Merhaba

5 - Session

Hedef ve
Kaynak Port No

Ali → Veli

txt

http

Merhaba

4- Transport

Hedef ve
Kaynak IP

Hedef ve
Kaynak Port No

Ali → Veli

txt

http

Merhaba

3 - Network

Kaynak ve
Hedef MAC

Hedef ve
Kaynak IP

Hedef ve
Kaynak Port No

Ali Veli

txt

http

Merhaba

2 – Data Link

1

0

1

0

1

0

1

0

1

0

1

0

1 - Physical

Katmanlar Arası Sanal Etkileşim

- OSI modelinde ağa bağlı her bir düğümün (veya host) i.katmanının, haberleşeceği düğümün sadece i.katmanıyla etkileştiği kabulü yapılır.
- Katmanlar arası etkileşim ise SAP (***Service Acces Point - Hizmet Erişim noktası***) adı verilen katmanlar arası erişim noktaları ile olur.
- i.Katman protokolu, i.katmanın hangi hizmetleri sunacağını ve bu iş için i+1 katman ile nasıl iletişim kurulacağını belirler.
- Katmanlar arası iletişim için, protokolu gerçekleyen program parçacıkları (*primitive - İlkeller*) tanımlanmıştır.

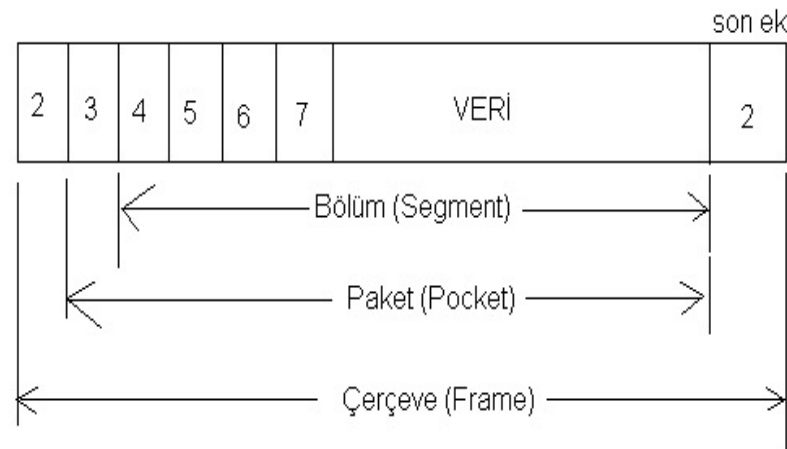
Katmanlar Arası Sanal Etkileşim (Primitive'ler)

- SAP'ta tanımlı çeşitli hizmetlere erişmek için bazı ilkeller;
- **Reg: (Request)** Bir servis kullanıcısı tarafından diğer katmana hangi isteklerde bulunduğunu belirten bir mesaj (internet veya daha başka bir alt program alıcı tarafı parçası olabilir.)
- **Ind: (indication):** Req'le gelen isteğin yönlendirilmesini yapan programın parçasıdır.(Bir üst katmana gönderme işlemi)
- **Res: (response):** ind . ilkelinin gereğinin yapıldığını bildiren mesaj(programın parçası)
- **Con: (confirm):** Reg ile gönderilen mesajın işlenip işlenmediğinin gönderiçilerde hissedilmesini sağlayan ilkel(primitive) dir. isteğin sonucunu 1. SAP üzerinden, gönderici taraftaki bir üst katmana bildirilir.



Katmanlar arası etkileşim (3)

- Katmanlar arasında yalnız fiziksel katmanlar arasında fiziksel bağlantı vardır. Diğer katmanlar arasında sanal bağlantı olduğu varsayılır (SAP noktaları aracılığı ile).
- Bu sanal bağlantıların koterilabilmesi için de açıklandığı gibi, katmanlar, gönderecekleri veri içine başlık bilgilerini (header) eklerler.
- Uygulama katmanının karşı düğümdeki uygulama katmanına gönderdiği bilgi, SAP'lerden geçerek kanala çıkarılırken, bu bilgiye her katmanda kendi eş katmanıyla anlaşması için gerekli başlık bilgileri de eklenmelidir.



Verinin katmanlarda aldığı isimler

TCP/IP Modeli

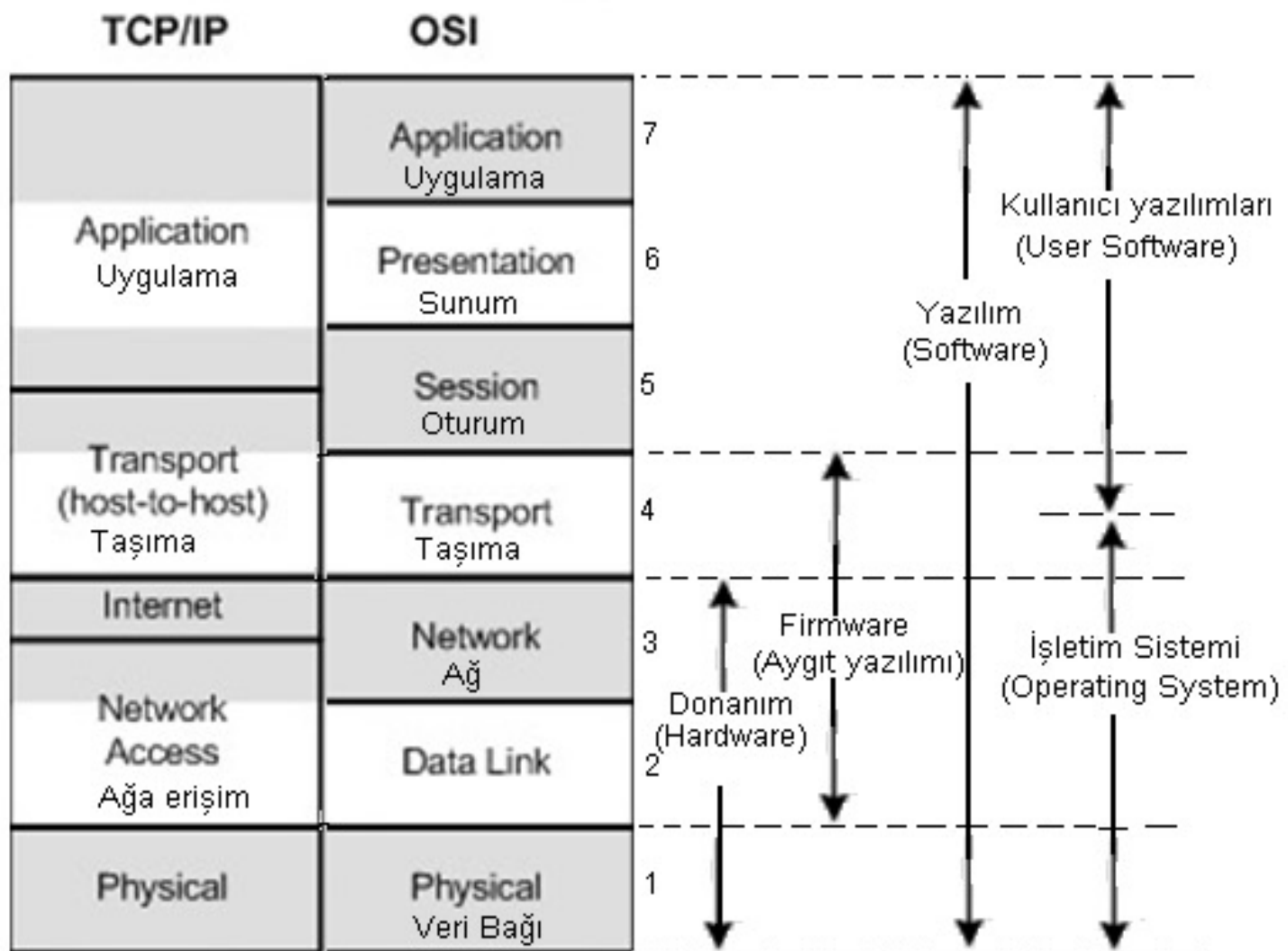
- Aslında standart bir TCP/IP modeli yoktur.
- Günümüzde dünya çapında yaygın olarak kullanılan İNTERNET bilgi ağı bu modele uygun olarak geliştirilmiştir.
- TCP/IP modeli bazı yayınlarda 4 bazılarında 5 katmanlı olarak ele alınır.
- Beş katmanlı yapıda;

1	Fiziksel katman	HOST- TO- NETWORK
2	Ağa erişim katmanı	
3	İnternet katmanı	
4	Ulaşım katmanı	
5	Uygulama katmanı	

4 katmanlı yapıda ise 1. (Fiziksel) ve 2. (Ağa erişim) katmanı host to network (Bilgisayar-ağ arası katman) olarak adlandırılır.

- 1. Ve 2. katmanların görevler arasında fark olduğundan bu modelin 5 katmanlı olarak değerlendirilmesi daha uygundur.

- 1- Fiziksel Katman:** OSI'nin 1. katmanı ile aynı görevleri belirler. Veri ileten birim ile iletim ortamı arasındaki veya ağ arasındaki fiziksel arayüzü kapsar.
- 2-Ağa Erişim Katmanı (Network Acces Layer):** Aynı ağdaki uç sistemlerinin veri iletişimi yapmak için OSI modelindeki tanımlanmış görevlere ek olarak, ağa erişim ve yönlendirme işlemlerini de yürütür. Yani düğüm ile ağ arasında IP paketlerini gönderecek bir bağlantının kurulmasını yürütür.
- 3- İnternet Katmanı (İnternet Layer):** Değişik ağ türleri içerisindeki bilgisayarların birbirleriyle haberleşmesini sağlamakla görevlidir. Katman ayrıca datagramların ağlar arasında yönlendirilmesi için kullanılan protokollarıda (IP) içerir. OSI modelindeki ağ katmanının görevlerini yerine getirir. Bağlantısız hizmet verir. Paket anahtarlama ağ özelliğindedir.
- 4-Taşıma (Transport- Host-to-host layer):** OSI transport katmanındaki görevleri yürütür. Yani uygulamalardan bağımsız olarak uç birimleri arasındaki iletişimin güvenilir ve bağımsız olarak gerçekleşmesini yönetir. Ulaşım katmanında TCP ve UDP olarak iki tür protokol kullanılır.
- 5- Uygulama Katmanı (Application Layer):** OSI modelindeki 5,6,7 katman görevlerini yürütür. Farklı kullanıcı uygulamalarını destekler, her uygulama için o uygulamaya özgü ayrıbir uygulama yazılımı kullanır. Örneğin dosya aktarımı için FTP programı kullanır. Dolayısıyla bunun veri tanımlama sistemini kullanır.



OSI ve TCP/IP arasındaki farklar

- 1- Bir ağ modelinde üç önemli kavram, Servis(Hizmet), Arayüz, Protokol (Eşdüzey Protokol) kavramı önemlidir. OSI modeli bu kavramlar arasındaki farkı net bir şekilde ortaya koyduğundan, bu kavramların tam net oluşmadığı TCP/IP modeline göre farklı katmanlar için yeni farklı protokolların geliştirilmesi çok daha kolaydır.
- 2- OSI modeli tanımlandığında, tasarımcılar yeteri kadar deneyimli olmadıklarından ve protokolların birçoğu oluşmadığından, hangi katmana hangi görevlerin verileceği yeteri kadar net değildi.Örneğin 2. katman önceleri point-to-point ağlar için tanımlanmış fakat daha sonra broadcast ağ türü ortaya çıkınca 2.katmana “ortama erişim denetim” alt katmanı da eklenmiştir. TCP/IP modelinde ise, model mevcut kullanılan protokolların tanımlanması olarak ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla bu model ile protokollar arasında bir uyumsuzluk yok. Fakat TCP/IP modeli ise TCP/IP ağlarından farklı ağları tanımlamak için uygun değil.

3- OSI ve TCP/IP modellerinin hizmet (Servis) türü açısından karşılaştırması aşağıdaki gibidir.

Katman no	Hizmet Türü	
	OSI	TCP/IP
4.Katman	Sadece Bağlantılı	Bağlantılı ve bağlantısız
3.Katman	Bağlantılı ve Bağlantısız	Sadece Bağlantısız

4- OSI modeli (Oturum ve sunuş katmanları hariç) bilgisayar ağlarını tartışmak ve tasarlamak için çok yararlı bir başvuru modelidir. Fakat protokolları yaygınlaşmamıştır. Buna karşılık TCP/IP modeliprotokolları yaygın olmakla beraber, yeni ağ tasarımı için yeterince faydalı bir model olamamıştır.

OSI, TCP/IP ana protokollar

