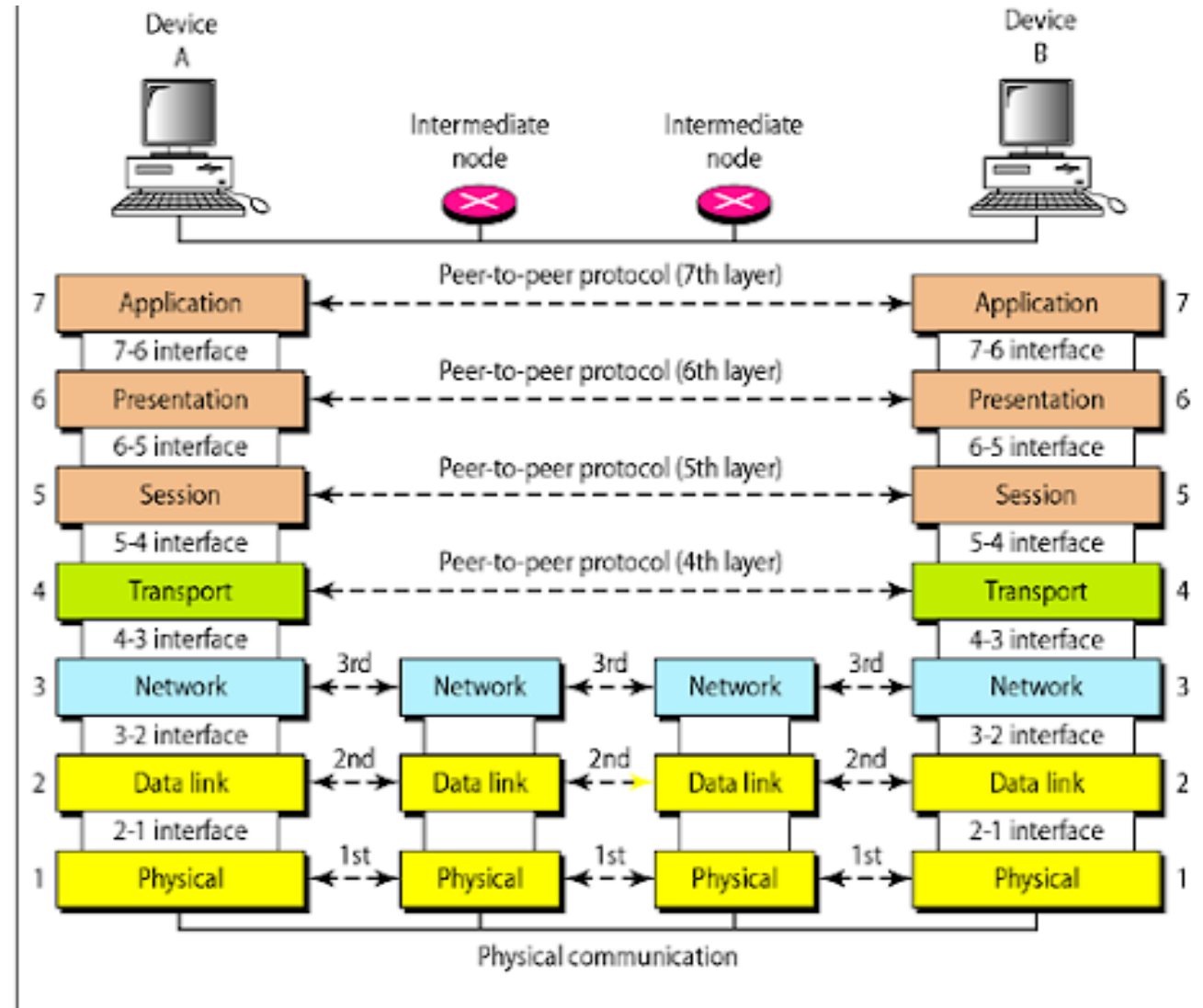


Uygulama Katmanı Protokolleri

(Dosya Transfer Protokolü)

OSI Referans Modeli Katmansal Gösterim



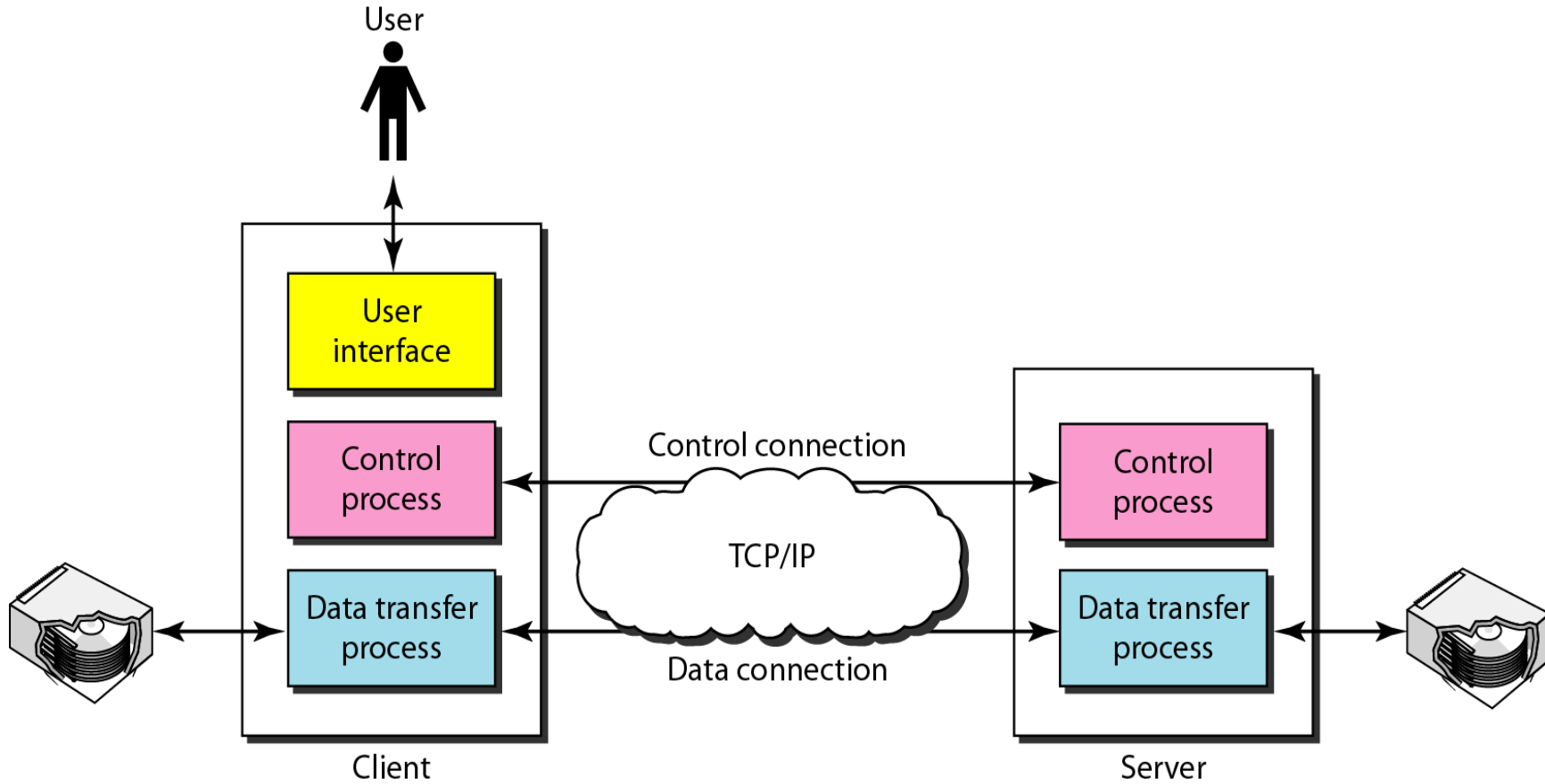
Dosya Transfer Protokolü (File Transfer Protocol-FTP)

- Dosya Aktarım Protokolü (FTP), TCP / IP tarafından bir dosyayı bir ana bilgisayardan diğerine kopyalamak için sağlanan standart mekanizmadır.
- Her ne kadar bir sistemden başka bir sisteme dosya aktarımı kolay ve anlaşılabilir metodoloji olarak görünse de, aşağıdaki gibi bazı sorunlar oluşabilmektedir.
 - Kaynak ve hedef sistemler farklı yollarla verileri tutabilir veya temsil edebilirler.
 - Kaynak ve hedef sistemler farklı klasör yapılarına sahip olabilirler.
 - Bağlantı esnasında kurulum parametreleri ve veri transferinde kontrol gerekebilir.
- FTP, ana bilgisayarlar arasında iki bağlantı kurması bakımından diğer istemci-sunucu uygulamalarından farklıdır.
- Bir bağlantı veri aktarımı için, diğer kontrol bilgileri (komutlar ve yanıtlar) için kullanılır.

Dosya Transfer Protokolü (devam)

- Komutların ayrılması ve veri aktarımı FTP'yi daha verimli hale getirir. Bir seferde yalnızca bir komut satırı veya bir yanıt satırı aktarmamız gerekir.
- Kontrol bağlantısı çok basit iletişim kuralları kullanır.
- Veri bağlantısı ise, aktarılan veri türlerinin çeşitliliği nedeniyle daha karmaşık kurallara ihtiyaç duyar.
- FTP, iyi bilinen iki TCP bağlantı noktası kullanır:
 - Kontrol bağlantıları için **Port 21**
 - Veri aktarımı için ise **Port 20**

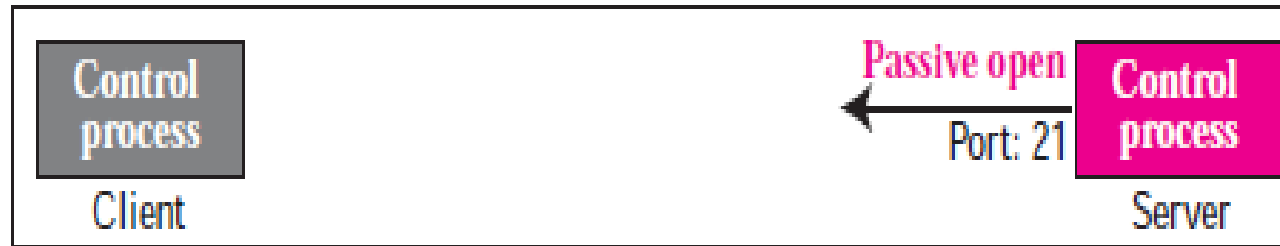
Dosya Transfer Protokolü (Mimari Yapı)



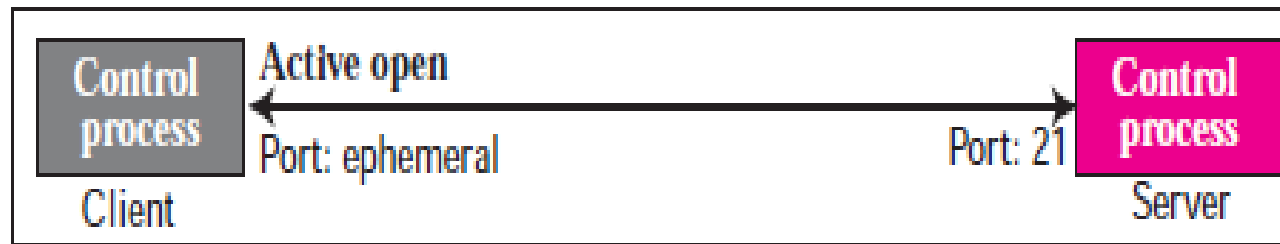
Dosya Transfer Protokolü (Kontrol Bağlantısı)

- Bunun için 2 aşama vardır:
 - Sunucu, iyi bilinen bağlantı noktası 21'de pasif bir açık açar ve bir müşteri bekler.
 - İstemci geçici bir bağlantı noktası kullanır ve etkin bir açık yayınlar.
- Bağlantı tüm süreç boyunca açık kalır.
- IP protokolü tarafından kullanılan hizmet türü gecikmeyi en aza indirir, çünkü bu bir kullanıcı (insan) ile sunucu arasında etkileşimli bir bağlantıdır.
- Kullanıcı komutları yazar ve önemli bir gecikme olmadan yanıt almayı bekler.

Dosya Transfer Protokolü (Kontrol Bağlantısı)



a. First, passive open by server

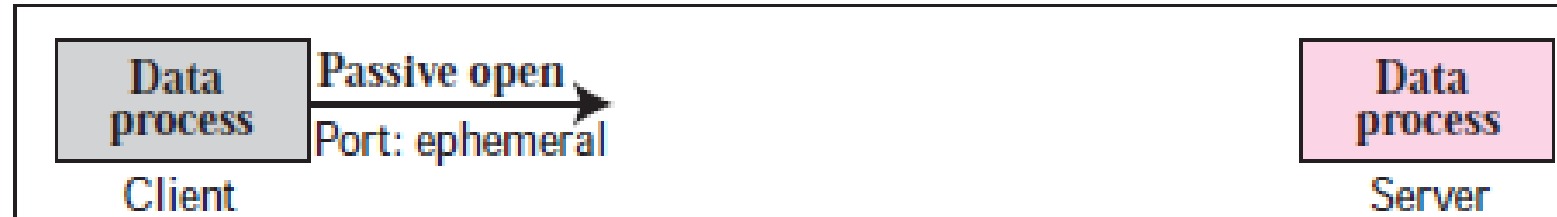


b. Later, active open by client

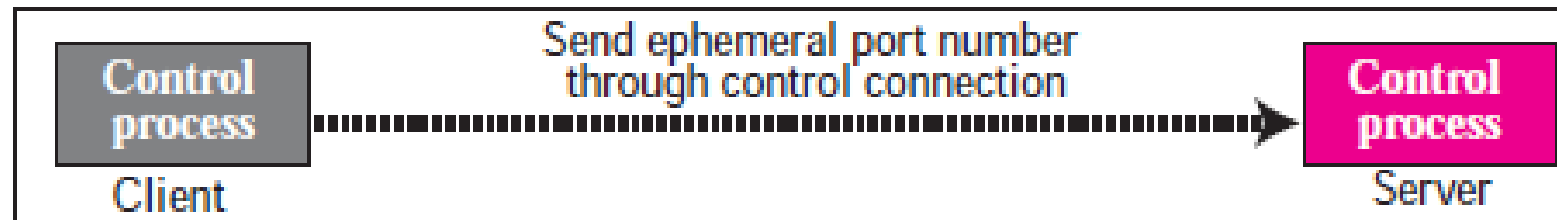
Dosya Transfer Protokolü (Veri Bağlantısı)

- Veri bağlantısı, sunucu tarafında iyi bilinen bağlantı noktasını (20) kullanır.
- Aşağıda FTP'nin nasıl veri bağlantısı oluşturduğu gösterilmektedir:
 1. Sunucu değil, istemci geçici bir bağlantı noktası kullanarak pasif bir açık yayınlar.
 2. İstemci, bu bağlantı noktası numarasını PORT komutunu kullanarak sunucuya gönderir.
 3. Sunucu, bağlantı noktası numarasını alır ve iyi bilinen bağlantı noktası 20'yi ve alınan geçici bağlantı noktası numarasını kullanarak etkin bir açık verir.
- Veri bağlantısı açılır ve aktarılan her dosya için kapatılır.
- Dosya aktarımını içeren komutlar her kullanıldığında açılır ve dosya aktarıldığında kapanır.
- Kontrol bağlantısı açıkken, birkaç dosya aktarılırsa veri bağlantısı birkaç kez açılıp kapatılabilir.

Dosya Transfer Protokolü (Veri Bağlantısı)



a. First, passive open by client



b. Second, sending of ephemeral port



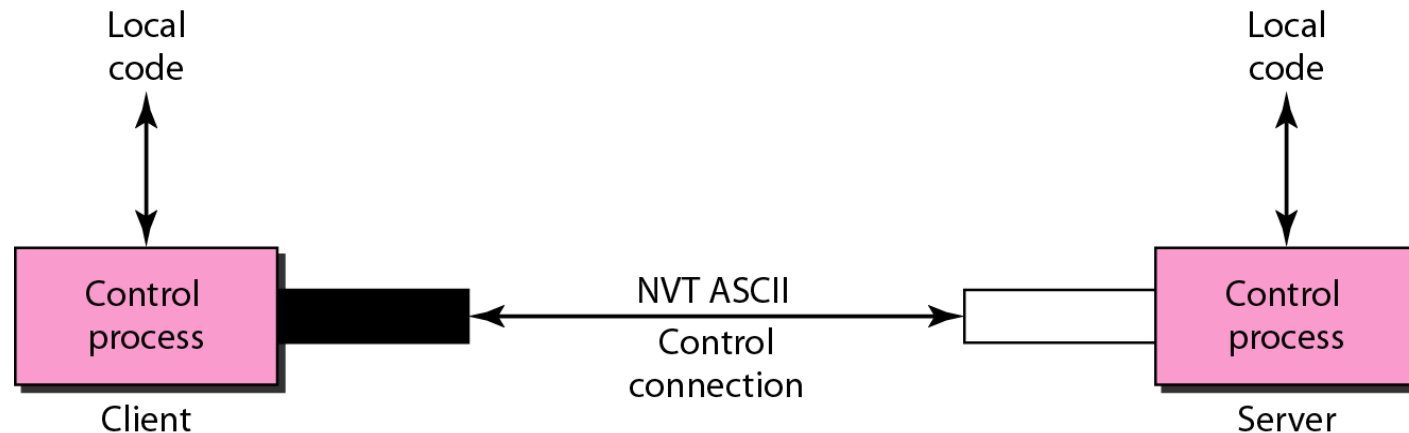
c. Third, active open by server

Dosya Transfer Protokolü (Veri İletişimi)

- Farklı bilgisayarlarda çalışan FTP istemcisi ve sunucusu birbirleriyle iletişim kurmalıdır.
- Bu iki sistem:
 - Farklı işletim sistemlerine,
 - Farklı karakter kümelerine,
 - Farklı dosya yapılarına,
 - Farklı dosya formatlarına sahip olabilirler.
- FTP bu heterojenliği uyumlu hale getirmelidir.
- FTP'nin biri kontrol bağlantısı diğeri veri bağlantısı için olmak üzere iki farklı yaklaşımı vardır.

Dosya Transfer Protokolü (Kontrol bağlantısı üzerinden iletişim)

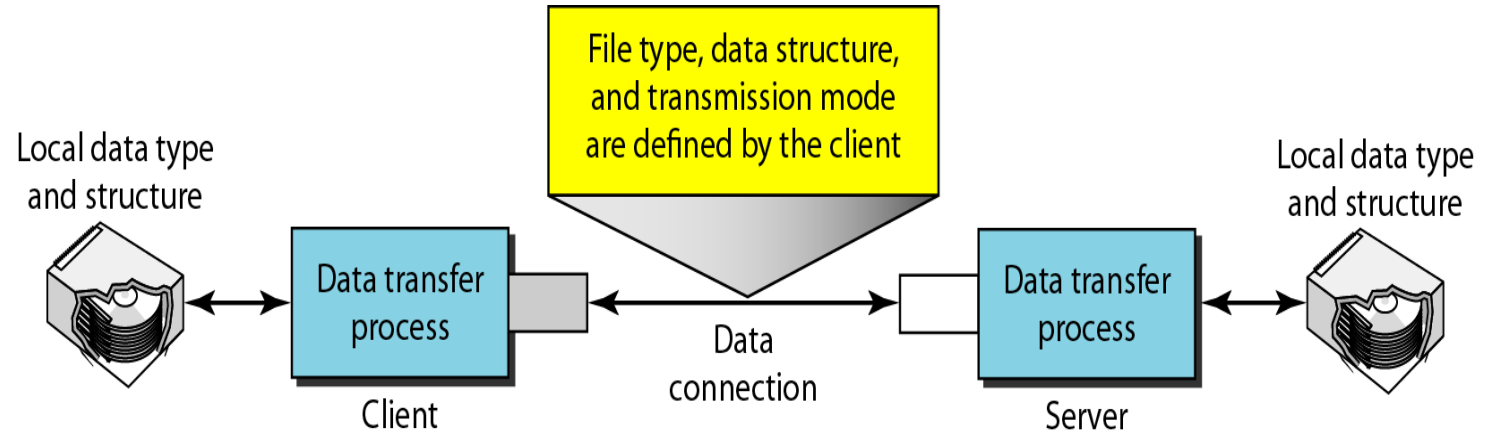
- FTP, kontrol bağlantısı üzerinden iletişim kurmak için SMTP ile aynı yaklaşımı kullanır.
- 7-bitlik ASCII karakter kümesini kullanır.
- İletişim, komutlar ve yanıtlar aracılığıyla sağlanır.
- Her komut veya yanıt yalnızca bir kısa satırdır, bu nedenle dosya biçimi veya dosya yapısı hakkında endişelenmemize gerek yoktur.
- Her satır iki karakterli (satır başı ve satır besleme) satır sonu jetonu ile sonlandırılır.



Dosya Transfer Protokolü (Veri bağlantısı üzerinden iletişim)

- Dosya aktarımı, kontrol bağlantısı üzerinden gönderilen komutların kontrolü altında veri bağlantısı üzerinden gerçekleşir.
- Kontrol bağlantısı üzerinden iletim için hazırlanır.
- Heterojenlik sorunu, dosyayı veri bağlantısı üzerinden göndermeden önce üç iletişim niteliği tanımlanarak çözülür:

- Dosya tipi
- Veri yapısı
- İletim modu



Dosya Transfer Protokolü (Dosya Tipi)

- FTP, veri bağlantısı üzerinden aşağıdaki dosya türlerinden birini aktarabilir:
 - ASCII dosyası
 - EBCDIC dosyası
 - Görüntü dosyası
- **ASCII dosyası**, metin dosyalarını aktarmak için varsayılan biçimdir.
 - Her karakter 7 bitlik ASCII kullanılarak kodlanır.
 - Gönderen dosyayı kendi gösteriminden ASCII karakterlerine ve alıcı ASCII karakterlerini kendi gösterimine dönüştürür.
- **EBCDIC dosya** türü ise, bağlantının bir veya iki tarafı birden EBCDIC kodlama türünü (IBM tarafından kullanılan dosya formatı) kullanılırsa, kullanılır.
- **Görüntü dosyası**, ikili dosyaları aktarmak için varsayılan biçimdir.
 - Dosya, herhangi bir yorum veya kodlama yapılmaksızın sürekli bit akışı olarak gönderilir.
 - Bu çoğunlukla derlenmiş programlar gibi ikili dosyaları aktarmak için kullanılır.

Dosya Transfer Protokolü (Veri Yapıları)

- FTP, verilerin yapısı hakkında aşağıdaki yorumlardan birini kullanarak bir dosyayı veri bağlantısı üzerinden aktarabilir:
- **dosya yapısı:** dosya sürekli bir bayt akışıdır.
- **kayıt yapısı:** dosya kayıtlara ayrılmıştır. Bu yalnızca metin dosyalarıyla kullanılabilir.
- **sayfa yapısı:** dosya sayfalara bölünür ve her sayfada bir sayfa numarası ve bir sayfa başlığı bulunur.
- Sayfalar rastgele veya sıralı olarak saklanabilir ve erişilebilir.

Dosya Transfer Protokolü (İletim Modu)

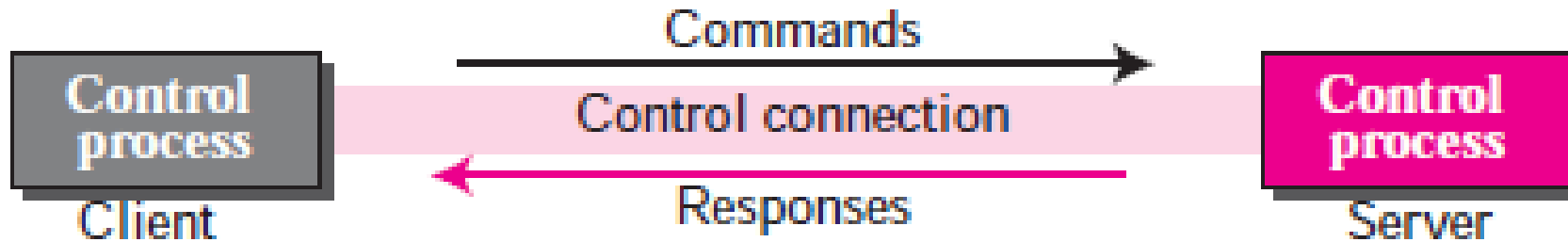
- FTP, aşağıdaki üç iletim modundan birini kullanarak bir dosyayı veri bağlantısı üzerinden aktarabilir:
 - Akış (stream) modu
 - Block modu
 - Sıkıştırılmış mod
- **Stream mod:**
- Bu varsayılan moddur. Veriler sürekli bayt akışı olarak FTP'den TCP'ye gönderilir.
- TCP, verileri uygun boyuttaki bölümlere ayırmaktan sorumludur.
- Veriler sadece bir bayt akışı (dosya yapısı) ise, dosya sonu gerekmez.
- Bu durumda dosya sonu, gönderen tarafından veri bağlantısının kapatılmasıdır.
- Veriler kayıtlara ayrılırsa (kayıt yapısı), her kaydın 1 bayt kayıt sonu (EOR) karakteri olur ve dosyanın sonu 1 bayt dosya sonu (EOF) karakteri içerir .

Dosya Transfer Protokolü (İletim Modu)

- **Block mod:**
 - Veriler FTP'den TCP'ye bloklar halinde iletilebilir.
 - Her bloktan önce 3 baytlık bir başlık gelir. İlk bayta blok tanımlayıcı denir; sonraki iki bayt, bloğun boyutunu bayt olarak tanımlar.
- **Sıkıştırılmış mod:**
 - Dosya büyükse, veriler sıkıştırılabilir.
 - Normalde kullanılan sıkıştırma yöntemi çalışma uzunluğu kodlamasıdır.
 - Bir veri biriminin ardışık görünüşleri, bir oluşum ve tekrar sayısı ile değiştirilir.
 - Bir metin dosyasında bu genellikle boşluklardır (boşluklar).
 - İkili dosyada, boş karakterler genellikle sıkıştırılır.

Dosya Transfer Protokolü (Komut İşleme)

- FTP, kontrol bağlantısını istemci kontrol işlemi ile sunucu kontrol işlemi arasında bir iletişim kurmak için kullanır.
- Bu iletişim sırasında komutlar istemciden sunucuya gönderilir ve yanıtlar sunucudan istemciye gönderilir.



Dosya Transfer Protokolü (Komutlar)

- Komutlar FTP istemci kontrol işleminden gönderilir.
- ASCII büyük harf biçimindedir, bunu bir argüman izleyebilir veya izlemeyebilir.
- komutlar altı gruba ayrılır:
 - Erişim komutları
 - Dosya yönetim komutları
 - Veri biçimlendirme komutları
 - Port tanımlama komutları
 - Dosya transfer komutları
 - Çeşitli komutlar

Dosya Transfer Protokolü (Komutlar-devam)

- **Erişim komutları:** Bu komutlar kullanıcının uzak sisteme erişmesini sağlar.
- **Dosya yönetim komutları:** Bu komutlar, kullanıcının uzak bilgisayardaki dosya sistemine erişmesini sağlar. Kullanıcının dizin yapılarında gezinmesine (yeni dizi yapıları oluşturması, dosya silmesi vb.) izin verir.

<i>Command</i>	<i>Argument(s)</i>	<i>Description</i>
USER	User id	User information
PASS	User password	Password
ACCT	Account to be charged	Account information
REIN		Reinitialize
QUIT		Log out of the system
ABOR		Abort the previous command

<i>Command</i>	<i>Argument(s)</i>	<i>Description</i>
CWD	Directory name	Change to another directory
CDUP		Change to parent directory
DELE	File name	Delete a file
LIST	Directory name	List subdirectories or files
NLIST	Directory name	List subdirectories or files without attributes
MKD	Directory name	Create a new directory
PWD		Display name of current directory
RMD	Directory name	Delete a directory
RNFR	File name (old)	Identify a file to be renamed
RNTO	File name (new)	Rename the file
SMNT	File system name	Mount a file system

Dosya Transfer Protokolü (Komutlar-devam)

- **Veri biçimlendirme komutları:** Bu komutlar kullanıcının veri yapısını, dosya türünü ve iletim modunu tanımlamasını sağlar. Tanımlanan format daha sonra dosya aktarım komutları tarafından kullanılır.
- **Port tanımlama komutları:** Bu komutlar, istemci tarafındaki veri bağlantısı için bağlantı noktası numarasını tanımlar.

<i>Command</i>	<i>Argument(s)</i>	<i>Description</i>
TYPE	A (ASCII), E (EBCDIC), I (Image), N (Nonprint), or T (TELNET)	Define file type
STRU	F (File), R (Record), or P (Page)	Define organization of data
MODE	S (Stream), B (Block), or C (Compressed)	Define transmission mode

<i>Command</i>	<i>Argument(s)</i>	<i>Description</i>
PORT	6-digit identifier	Client chooses a port
PASV		Server chooses a port

Dosya Transfer Protokolü (Komutlar-devam)

- **Dosya transfer komutları:** Bu komutlar aslında kullanıcının dosyaları aktarmasına izin verir.

<i>Command</i>	<i>Argument(s)</i>	<i>Description</i>
RETR	File name(s)	Retrieve files; file(s) are transferred from server to client
STOR	File name(s)	Store files; file(s) are transferred from client to server
APPE	File name(s)	Similar to STOR, but if file exists, data must be appended to it
STOU	File name(s)	Same as STOR, but file name will be unique in the directory
ALLO	File name(s)	Allocate storage space for files at the server
REST	File name(s)	Position file marker at a specified data point
STAT	File name(s)	Return status of files

- **Çeşitli komutlar:** Bu komutlar istemci sitesindeki FTP kullanıcısına bilgi verir.

<i>Command</i>	<i>Argument(s)</i>	<i>Description</i>
HELP		Ask information about the server
NOOP		Check if server is alive
SITE	Commands	Specify the site-specific commands
SYST		Ask about operating system used by the server

Dosya Transfer Protokolü (Cevaplar)

- Her FTP komutu en az bir yanıt oluşturur.
- Yanıt iki bölümden oluşur: üç basamaklı bir sayı ve ardından metin.
- Sayısal kısım kodu tanımlar.
 - İlk hane komutun durumunu tanımlar.
 - İkinci basamak ayrıca komutun durumunu tanımlar.
 - Üçüncü basamak ek bilgi sağlar.
- Metin bölümü, gerekli parametreleri veya ek açıklamaları tanımlar.

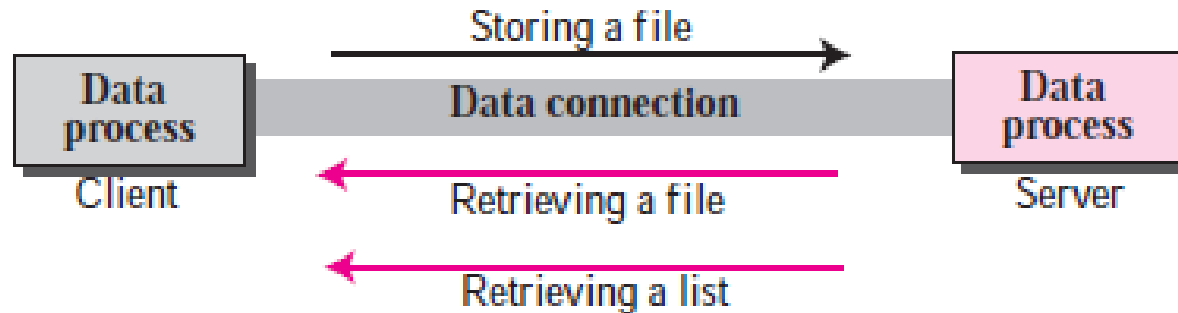
Dosya Transfer Protokolü (Cevaplar-devam)

<i>Code</i>	<i>Description</i>
Positive Preliminary Reply	
120	Service will be ready shortly
125	Data connection open; data transfer will start shortly
150	File status is OK; data connection will be open shortly
Positive Completion Reply	
200	Command OK
211	System status or help reply
212	Directory status
213	File status
214	Help message
215	Naming the system type (operating system)
220	Service ready
221	Service closing
225	Data connection open
226	Closing data connection
227	Entering passive mode; server sends its IP address and port number
230	User login OK
250	Request file action OK
Positive Intermediate Reply	
331	User name OK; password is needed
332	Need account for logging
350	The file action is pending; more information needed

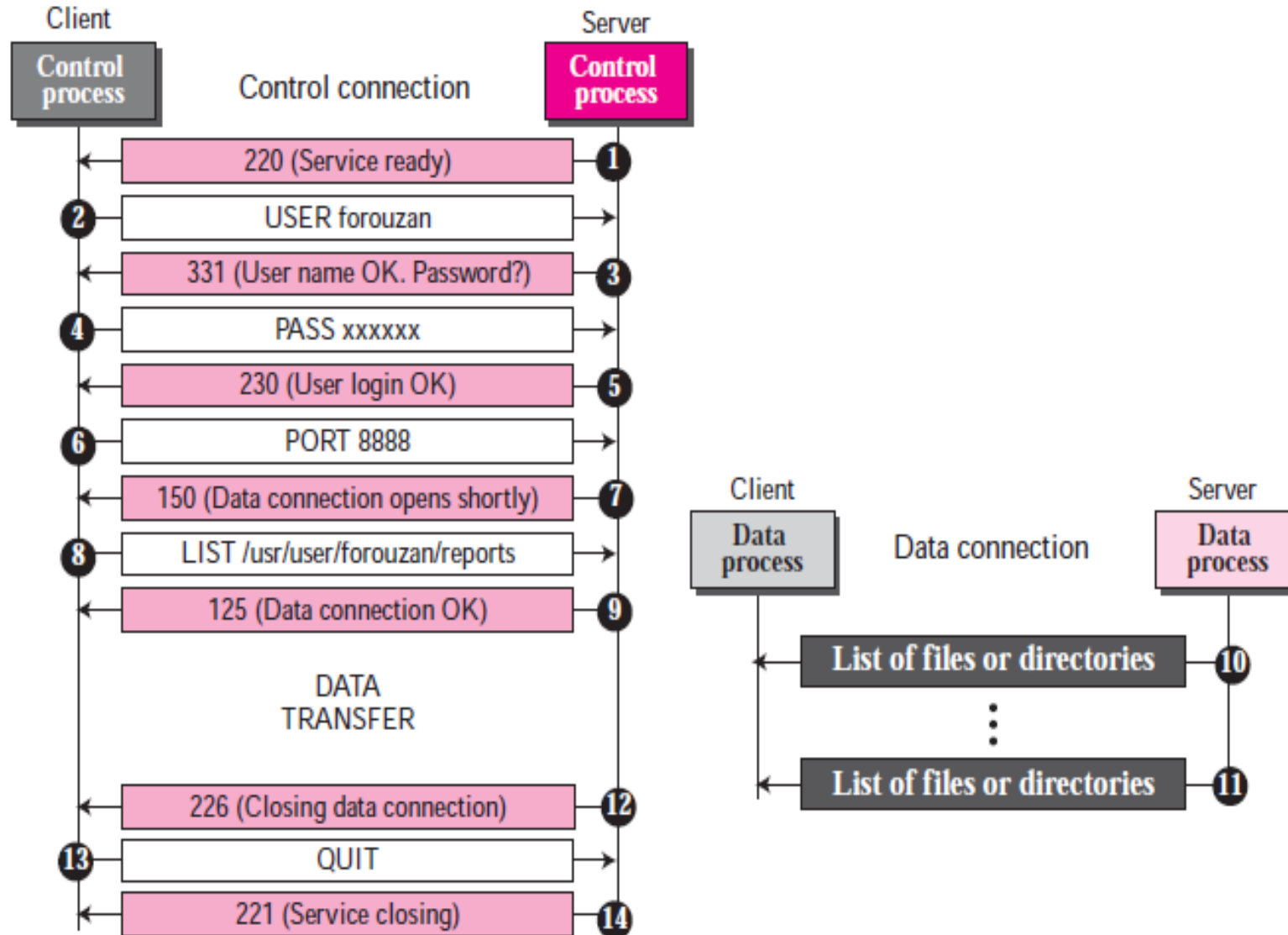
<i>Code</i>	<i>Description</i>
Transient Negative Completion Reply	
425	Cannot open data connection
426	Connection closed; transfer aborted
450	File action not taken; file not available
451	Action aborted; local error
452	Action aborted; insufficient storage
Permanent Negative Completion Reply	
500	Syntax error; unrecognized command
501	Syntax error in parameters or arguments
502	Command not implemented
503	Bad sequence of commands
504	Command parameter not implemented
530	User not logged in
532	Need account for storing file
550	Action is not done; file unavailable
552	Requested action aborted; exceeded storage allocation
553	Requested action not taken; file name not allowed

Dosya Transfer Protokolü (Dosya-Transferi)

- FTP'de dosya aktarımı üç şeyden biri anlamına gelir:
- **Alınıyor:** Bir dosya sunucudan istemciye kopyalanacaktır. RETR komutunun denetimi altında yapılır.
- **Depolama:** Bir dosya istemciden sunucuya kopyalanacaktır. STOR komutunun denetimi altında yapılır.
- **Listeleme:** Dizin veya dosya adlarının bir listesi sunucudan istemciye gönderilir. Bu, LIST komutunun denetimi altında yapılır. FTP, dizin veya dosya adlarının listesini dosya olarak değerlendirir.



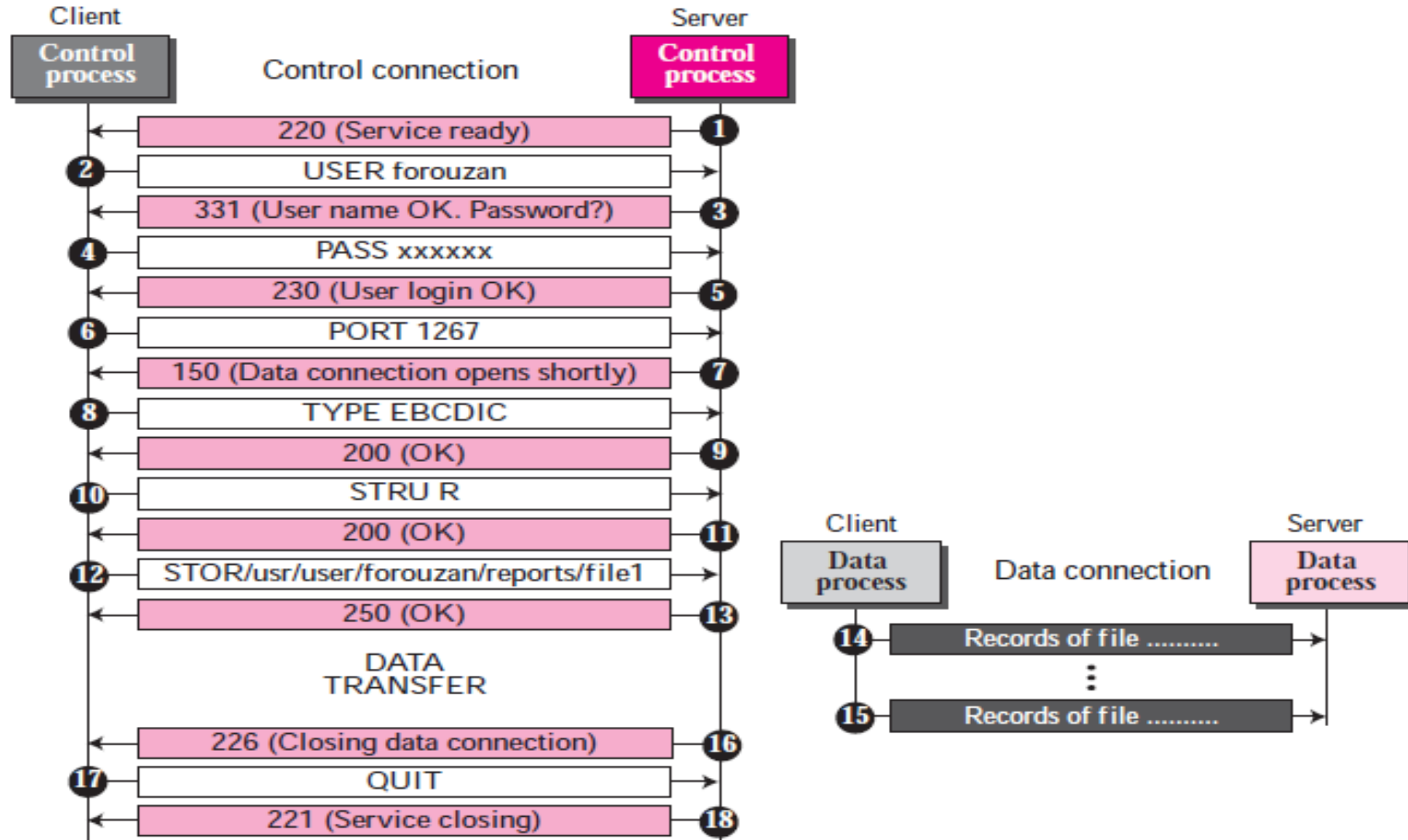
Bir Dizindeki Öğelerin Listesini Almak İçin FTP Kullanma



Gerçek Bir FTP Oturumu

```
$ ftp voyager.deanza.fhda.edu
Connected to voyager.deanza.fhda.edu.
220 (vsFTPd 1.2.1)
530 Please login with USER and PASS.
Name (voyager.deanza.fhda.edu:forouzan): forouzan
331 Please specify the password.
Password:
230 Login successful.
Remote system type is UNIX.
Using binary mode to transfer files.
ftp> ls reports
227 Entering Passive Mode (153,18,17,11,238,169)
150 Here comes the directory listing.
drwxr-xr-x  2   3027   411   4096  Sep 24   2002   business
drwxr-xr-x  2   3027   411   4096  Sep 24   2002   personal
drwxr-xr-x  2   3027   411   4096  Sep 24   2002   school
226 Directory send OK.
ftp> quit
221 Goodbye.
```

Bir Görüntü (ikili) Dosyası Nasıl Saklanır?



Anonim FTP

- FTP'yi kullanmak için kullanıcının uzak sunucuda bir hesaba (kullanıcı adı) ve parolaya ihtiyacı vardır.
- Bazı siteler, anonim FTP'yi etkinleştirmek için genel erişime açık bir dizi dosyaya sahiptir.
- Bu dosyalara erişmek için kullanıcının bir hesabı veya parolası olması gerekmez.
- Kullanıcı, kullanıcı adı olarak anonim ve parola olarak konuk kullanabilir.
- Kullanıcıların sisteme erişimi çok sınırlıdır. Bazı siteler anonim kullanıcılara yalnızca bir komut alt kümesine izin verir.
- Örneğin, çoğu site kullanıcının bazı dosyaları kopyalamasına izin verir, ancak dizinler arasında gezinmeye izin vermez.

Anonim FTP

```
$ ftp internic.net
Connected to internic.net
220 Server ready
Name: anonymous
331 Guest login OK, send "guest" as password
Password: guest
ftp > pwd
257 '/' is current directory
ftp > ls
200 OK
150 Opening ASCII mode
```

```
bin
```

```
. . .
. . .
. . .
```

```
ftp > close
221 Goodbye
ftp > quit
```

FTP için Güvenlik

- FTP protokolü, güvenlik büyük bir sorun olmadığına tasarlanmıştır.
- FTP bir parola gerektirir, parola düz metin olarak gönderilir (şifrelenmemiş), bu da bir saldırgan tarafından ele geçirilebileceği ve kullanılabileceği anlamına gelir.
- Veri aktarım bağlantısı, verileri güvenli olmayan düz metin biçiminde de aktarır.
- Çözüm, FTP uygulama katmanı ile TCP katmanı arasına bir Güvenli Yuva Katmanı eklemektir.
 - SSL-FTP