

**МДК.01.01**  
**Организация, принципы**  
**построения и функционирования**  
**компьютерных сетей**  
**2-курс**

Занятие 25, 26

# Прикладные протоколы стека FTP и TFTP

# Служба FTP

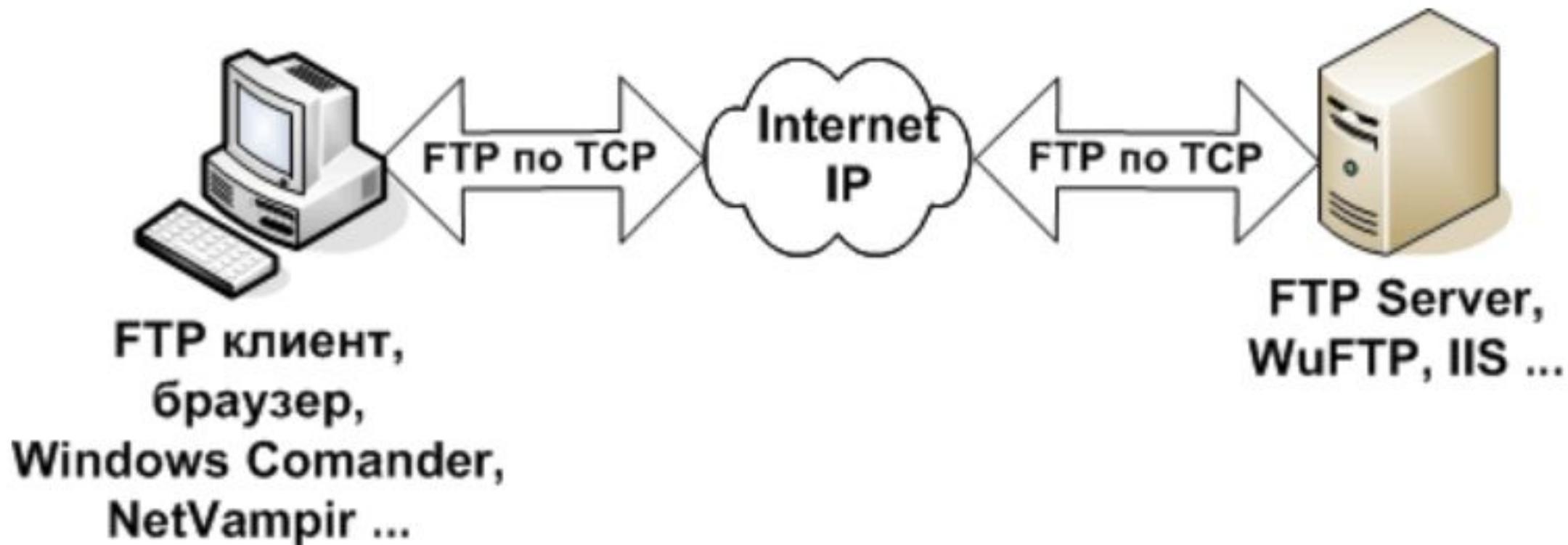
**Служба FTP** (от протокола - File Transfer Protocol) – предназначена для обмена файлами.

FTP служба построена по хорошо известной схеме: «клиент-сервер».

**Клиент** (браузер, Windows Commander, NetVampir ...) **посылает** запросы серверу и **принимает** файлы.

**Сервер FTP** (vsftpd, IIS ...) **обрабатывает** запросы клиента на получение файла.

# Служба FTP



Взаимодействие клиент и сервера по протоколу FTP.

# Служба FTP

Служба FTP базируется на двух стандартах:

- **URL** (Universal Resource Locator) – универсальный способ адресации ресурсов в сети ;
- **FTP** (File Transfer Protocol) – протокол передачи файлов.

# Протокол FTP

**File Transfer Protocol** (букв. "протокол передачи файлов"), или просто **FTP** – протокол высокого уровня.

Используется службой FTP для передачи файлов.

Протокол FTP позволяет:

- подключаться к серверам FTP,
- просматривать содержимое каталогов,
- загружать файлы с сервера или на сервер.

Кроме того возможен режим передачи файлов между серверами.

# Протокол FTP

FTP является одним из **старейших** прикладных протоколов, появившимся задолго до HTTP.

Датой его рождения можно считать 1971 год.

До начала 90-х годов на долю FTP приходилось около половины трафика в сети Интернет.

И по сей день данный протокол **не утратил** своей популярности и широко используется для загрузки файлов.

# Протокол FTP

Протокол не шифруется, и поэтому при аутентификации логин и пароль передаются по сети в открытом виде.

Перехват пароля в данном случае возможен посредством сетевого **сниффера**.

Это обстоятельство необходимо учитывать, особенно если потенциальный **злонамеренный** пользователь находится в одном сегменте сети с пользователем FTP.

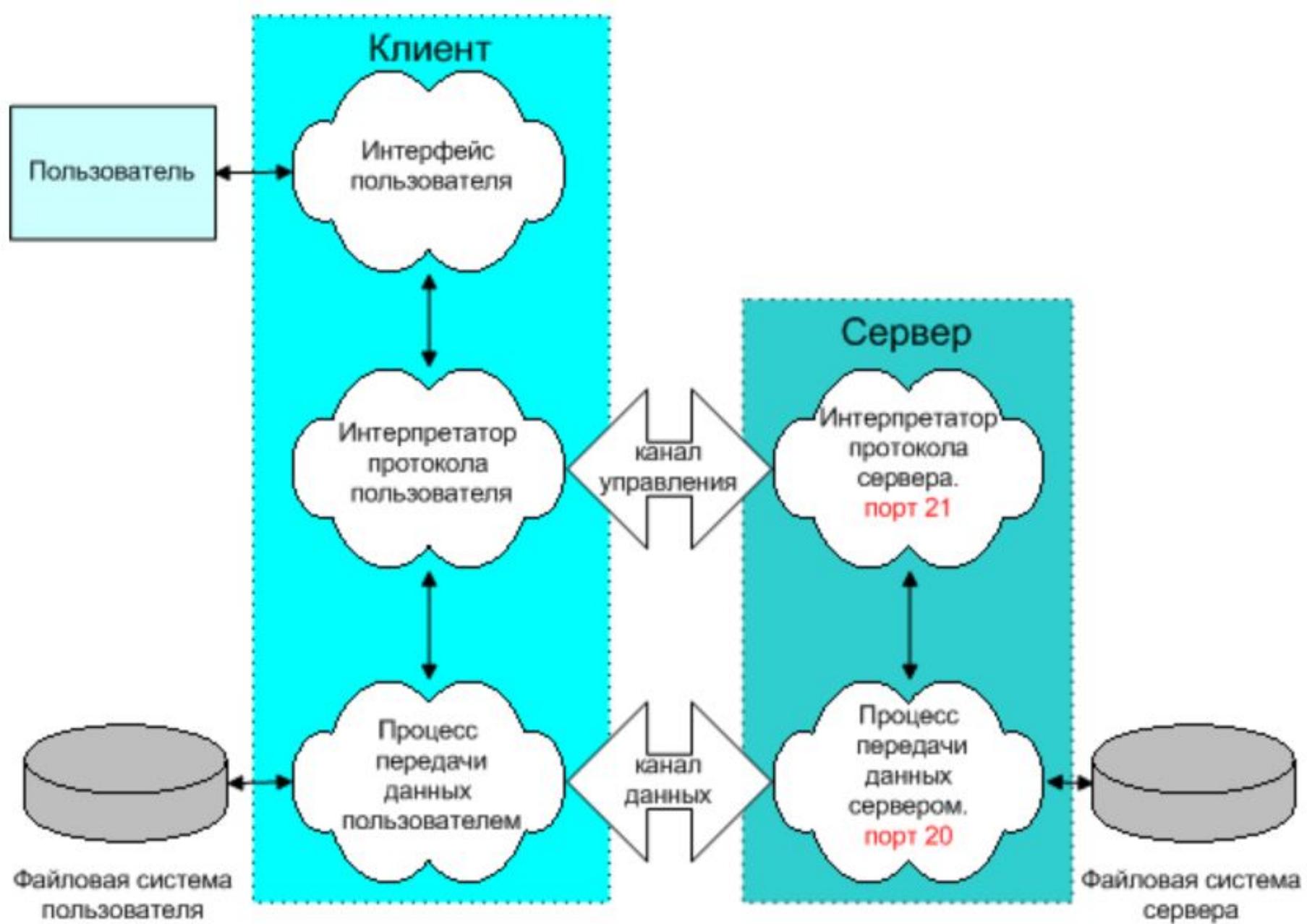
# Протокол FTP

FTP отличается от других приложений тем, что он использует **два** TCP соединения для передачи файла.

1. **Управляющее соединение** – соединение для посылки команд серверу и получение ответов от него.

Для канала управления используется протокол Telnet.

2. **Соединение данных** – соединение для передачи файлов.



# Протокол FTP

В старых версиях для передачи данных использовался только 20-й порт (**активный режим**).

В современных версиях FTP-серверов порт для канала данных может назначаться сервером из нестандартных ( $N > 1024$ ) портов (**пассивный режим**).

Протокол FTP определяет **запрос-ответный** способ взаимодействия между **программой-клиентом** и **программой-сервером**.

# Прикладные протоколы стека FTP

Работа FTP на пользовательском уровне содержит несколько **этапов**:

1. Идентификация (ввод **имени и пароля**).
2. Выбор каталога.
3. Определение режима обмена (поблочный, поточный, ascii или двоичный).
4. Выполнение команд обмена (get, mget, dir, mdel, mput или put).
5. Завершение процедуры (quit или close).

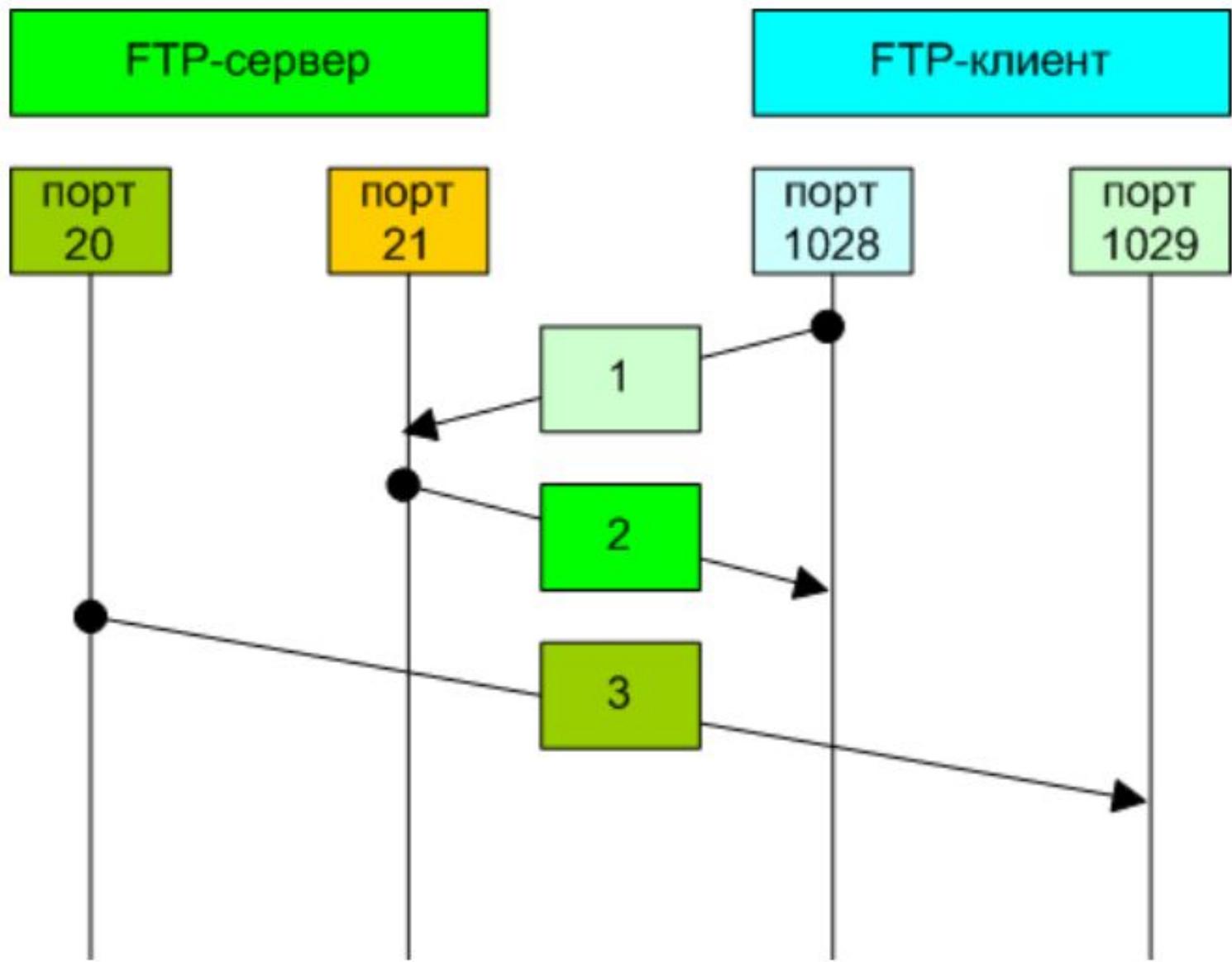
# Протокол FTP

Различие работы пассивного режима и активного.

## 1. Активный режим

Действия сервера и клиента:

1. Клиент устанавливает связь и посылает запрос на **21-й** порт сервера с порта **N** ( $N > 1024$ );
2. Сервер посылает ответ на порт **N** ( $N > 1024$ ) клиента;
3. Сервер устанавливает связь для передачи данных по порту **20** на порт клиента **N+1**.



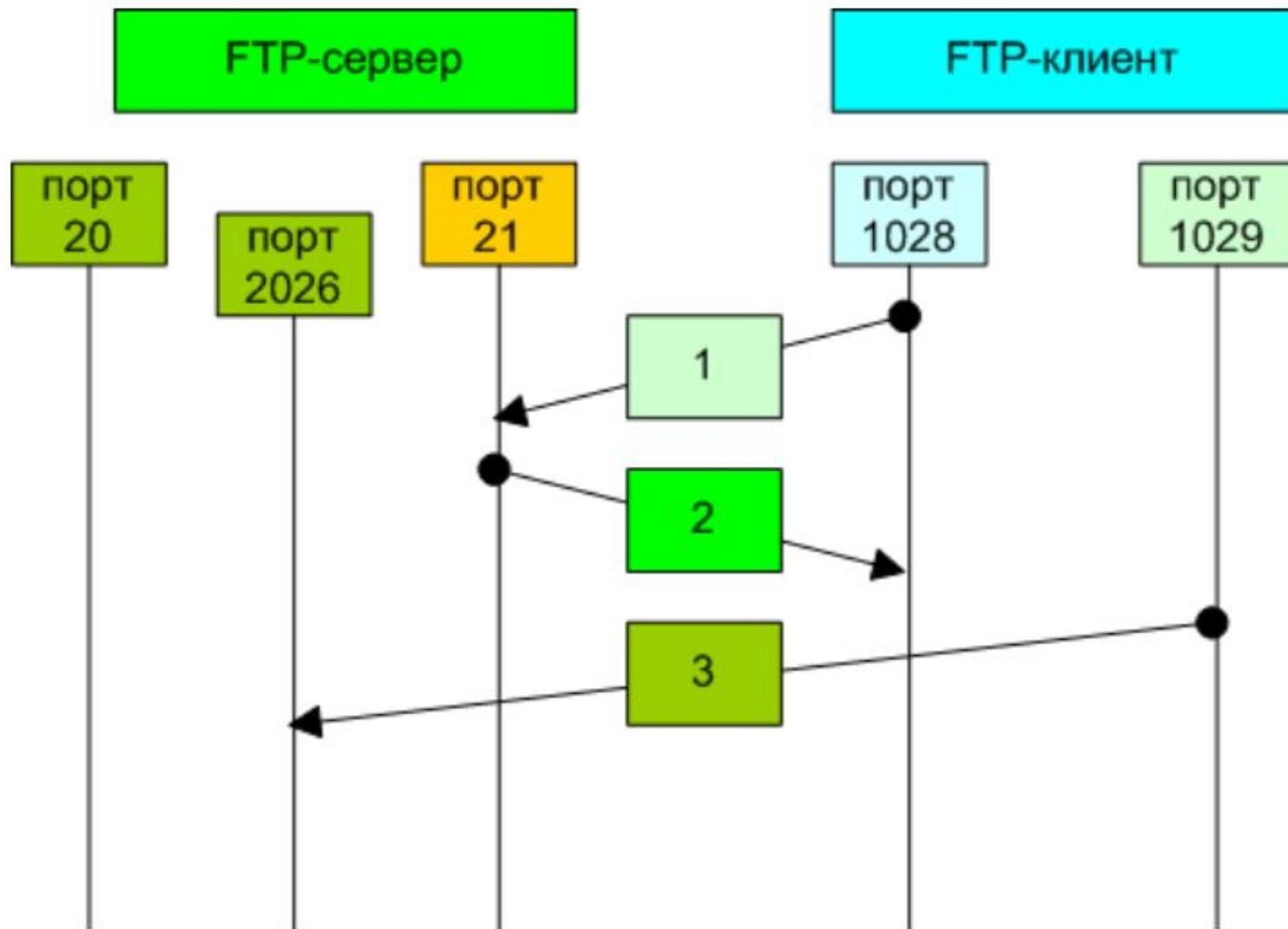
Активный режим

# Протокол FTP

## 2. Пассивный режим:

Действия сервера и клиента:

1. Клиент устанавливает связь и посылает запрос (сообщает, что надо работать в пассивном режиме) на **21-й** порт сервера с порта **N** ( $N > 1024$ );
2. Сервер посылает ответ и сообщает номер порта для канала данных **P** ( $P > 1024$ ) на порт **N** ( $N > 1024$ ) клиента;
3. Клиент устанавливает связь для передачи данных по порту **N+1** на порт сервера **P** ( $P > 1024$ ).



Пассивный режим

# Протокол FTP

**Активный FTP** выгоден для FTP-сервера, но вреден для стороны клиента.

FTP сервер пытается соединиться со случайными высокими (по номеру) портами на клиенте, такое соединение наверняка будет заблокировано брандмауэром на стороне клиента.

**Пассивный FTP** выгоден для клиента, но вреден для FTP-сервера.

Клиент будет делать оба соединения к серверу, но одно из них будет к случайному высокому порту.

Такое соединение наверняка будет **блокировано брандмауэром** на стороне сервера.

# Пример запроса клиента и ответа сервера.

```
I 29.11.2002 11:59:33 ----- Attempt 1 -----
P 29.11.2002 11:59:33 Connecting to ftp.ru ...
P 29.11.2002 11:59:44 Connected to ftp.ru [194.87.5.52]
R 29.11.2002 11:59:51 220 megillah.demos.su FTP server (Version wu-2.4(37) Mon Feb 15 16:48:38 MSK 1999) ready.
S 29.11.2002 11:59:51 USER anonymous
R 29.11.2002 11:59:55 331 Guest login ok, send your complete e-mail address as password.
S 29.11.2002 11:59:55 PASS *****
R 29.11.2002 12:00:11 230 Guest login ok, access restrictions apply.
S 29.11.2002 12:00:11 CWD /
R 29.11.2002 12:00:12 250 CWD command successful.
S 29.11.2002 12:00:12 TYPE A
R 29.11.2002 12:00:18 200 Type set to A.
S 29.11.2002 12:00:18 PASV
R 29.11.2002 12:00:19 227 Entering Passive Mode (194,87,5,52,8,134)
S 29.11.2002 12:00:19 LIST
P 29.11.2002 12:00:29 Data connection established
R 29.11.2002 12:00:30 150 Opening ASCII mode data connection for /bin/ls.
P 29.11.2002 12:00:30 Data transfer started
P 29.11.2002 12:00:39 DATA connection closed by remote server
I 29.11.2002 12:00:39 Received 1 428 bytes in 0:00:09 (158 bytes/s)
I 29.11.2002 12:00:40 JOB COMPLETED SUCCESSFULLY
```

# Протокол FTP

Установка соединения

Connecting to ftp.ru ...

Connected to ftp.ru [194.87.5.52]

**сервер:** 220 megillah.demos.su FTP server (Version wu-2.4)

ready. - *// код ошибки, имя хоста, протокол, версия сервера, только для чтения*

**клиент:** USER anonymous - *// имя пользователя*

**сервер:** 331 Guest login ok, send your complete e-mail address as password.- *//код ошибки, имя пользователя корректно, нужен пароль*

**клиент:** PASS \*\*\*\*\* - *// пароль клиента*

**сервер:** 230 Guest login ok, access restrictions apply. - *//код ошибки, пользователь идентифицирован, продолжайте*

# Протокол FTP

**клиент:** CWD / - // *переход к корневой директории*

**сервер:** 250 CWD command successful. - // *команда выполнена успешно*

**клиент:** TYPE A - // *передавать информацию в текстовом виде*

**сервер:** 200 Type set to A. - // *текстовый тип установлен*

**клиент:** PASV - // *сервер должен определить нестандартный порт данных, начать его слушать*

**сервер:** 227 Entering Passive Mode (194,87,5,52,9,75) - // *сервер возвращает ip-адрес (194.87.5.52) и номер порта (2383)*

**клиент:** LIST - // *передать по соединению данных список имен файлов в директории*

**сервер:** Data connection established - // *установлено соединение данных*

# Протокол FTP

**клиент:** 150 Opening ASCII mode data connection for /bin/lis. - // статус файла правилен, подготавливается открытие канала

Передача информации по каналу данных

**сообщение:** Data transfer started - // *начало передачи информации*

**сообщение:** DATA connection closed by remote server - // *закрытие канала передачи данных*

Информирование клиентом пользователя

**сообщение:** Received 1 428 bytes in 0:00:00 (35 700 bytes/s) - // *сколько байт получено (1 428), за какое время (ч.мм.сс) и с какой средней скоростью (35 700 bytes/s)*

**сообщение:** JOB COMPLETED SUCCESSFULLY - // *работа завершена*

# Протокол FTP

## *Основные команды*

**ABOR** — Прервать передачу файла

**CDUP** — Сменить каталог на вышестоящий.

**CWD** — Сменить каталог.

**DELE** — Удалить файл (DELE filename).

**EPSV** — Войти в расширенный пассивный режим.  
Применяется вместо PASV.

**HELP** — Выводит список команд, принимаемых сервером.

**LIST** — Возвращает список файлов каталога. Список передаётся через соединение данных.

# Протокол FTP

## *Основные команды*

**MDTM** — Возвращает время модификации файла.

**MKD** — Создать каталог.

**NLST** — Возвращает список файлов каталога в более кратком формате, чем LIST. Список передаётся через соединение данных.

**NOOP** — Пустая операция.

**PASS** — Пароль.

**PASV** — Войти в пассивный режим. Сервер вернёт адрес и порт, к которому нужно подключиться, чтобы забрать данные. Передача начнётся при введении следующих команд: **RETR**, **LIST** и т. д.

# Протокол FTP

## *Основные команды*

**PORT** — Войти в активный режим. Например PORT 12, 34, 45, 56, 78, 89. В отличие от пассивного режима для передачи данных сервер сам подключается к клиенту.

**PWD** — Возвращает текущий каталог.

**QUIT** — Отключиться.

**REIN** — Реинициализировать подключение.

**RETR** — Скачать файл. Перед RETR должна быть команда PASV или PORT.

**RNFR** и **RNTO** — Переименовать файл.

**RNFR** — что переименовывать, **RNTO** — во что.

# Протокол FTP

## *Основные команды*

**RMD** — Удалить каталог.

**SIZE** — Возвращает размер файла.

**STOR** — Закачать файл.

Перед **STOR** должна быть команда **PASV** или **PORT**.

**SYST** — Возвращает тип системы (UNIX, WIN, ...).

**TYPE** — Установить тип передачи файла (бинарный, текстовый).

**USER** — Имя пользователя для входа на сервер.

# Протокол FTP

## *Коды возврата*

При выполнении FTP система возвращает **трехразрядные десятичные** коды-ошибки, которые позволяют судить о корректности обмена.

Выдача кода сопровождается текстом-комментарием.

Первая цифра может принимать значения от 1 до 5.

# Протокол FTP

## *Коды возврата*

Первая цифра:

1yz – предварительный положительный ответ: команда принята, но не завершена;

2yz – действие успешно завершено;

3yz – команда принята, сервер ждет дополнительную информацию;

4yz – временная неудача, повторить через некоторое время;

5yz – фатальная ошибка.

# Протокол FTP

## *Коды возврата*

Вторая цифра:

x0z – синтаксис;

x1z – ответ на запрос информации;

x2z – ответ относится к состоянию управляющего соединения или соединения данных;

x3z – аутентификация и учет;

x4z – смысл не определен;

x5z – состояние файловой системы сервера.

# Протокол FTP

## *Некоторые коды возврата*

110 Комментарий

120 Функция будет реализована через nnn минут

125 Канал открыт, обмен данными начат

150 Статус файла правилен, подготавливается открытие канала

200 Команда корректна

211 Системный статус или отклик на справочный запрос

212 Состояние каталога

213 Состояние файла

214 Справочное поясняющее сообщение

# Протокол FTP

## *Некоторые коды возврата*

220 Слишком много подключений к FTP-серверу (можете попробовать позднее). В некоторых версиях указывает на успешное завершение промежуточной процедуры

221 Благополучное завершение по команде quit

225 Канал сформирован, но информационный обмен отсутствует

226 Заккрытие канала, обмен завершен успешно

230 Пользователь идентифицирован, продолжайте

250 Запрос прошел успешно

331 Имя пользователя корректно, нужен пароль

# Протокол FTP

## *Некоторые коды возврата*

332 Для входа в систему необходима аутентификация

421 Процедура не возможна, канал закрывается

425 Открытие информационного канала не возможно

426 Канал закрыт, обмен прерван

450 Запрошенная функция не реализована, файл не доступен, например, занят

451 Локальная ошибка, операция прервана

452 Ошибка при записи файла (не достаточно места)

500 Синтаксическая ошибка, команда не может быть интерпретирована (возможно, она слишком длинна)

# Протокол FTP

## *Некоторые коды возврата*

501 Синтаксическая ошибка (неверный параметр или аргумент)

502 Команда не используется (нелегальный тип MODE)

503 Неудачная последовательность команд

504 Команда не применима для такого параметра

530 Система не загружена (not logged in)

532 Необходима аутентификация для запоминания файла

550 Запрошенная функция не реализована, файл не доступен, например, не найден

552 Запрошенная операция прервана, недостаточно выделено памяти

# Протокол FTP

Первые клиентские FTP-приложения были интерактивными инструментами **командной строки**, реализующими стандартные команды и синтаксис.

С тех пор были разработаны **графические пользовательские интерфейсы** для многих используемых по сей день операционных систем.

Среди этих интерфейсов как компоненты программы общего веб-дизайна вроде **Microsoft Expression Web**, так и специализированные FTP-клиенты (например, **FileZilla**).

# Протокол FTP

Предположим, что нам нужно **загрузить** большой объём файлов на FTP-сервер, например, для будущего сайта.

Эту работу можно выполнить по FTP-протоколу.

Можно воспользоваться бесплатным приложением **FileZilla**.

Для того чтобы начать загрузку файлов на FTP-сервер через FTP-протокол, нам обязательно нужно авторизоваться, то есть ввести **логин** и **пароль**.

Обычно это требуется администраторам, которые непосредственно занимаются созданием сайта.


 Хост:  Имя пользователя:  Пароль:  Порт:  Быстрое соединение: 

Локальный сайт: D:\Workspace\ds\public\_html\templates\youwinner\

- youwinner
  - tmp
- JohnKehoe-SeminarInMoscowIwas
- Kurteev-SecureJoomla
- Otzyvy-AvtoTrans

Удаленный сайт:

Имя файла	Размер	Тип файла	Последнее из...
..			
css		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
css_compiled		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
custom		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
elements		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
fonts		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
html		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
images		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
language		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
layouts		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
less		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
src		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
yjsgcore		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
component...	1 790	Файл "PHP"	06.08.2013 22:...
error.php	4 653	Файл "PHP"	06.08.2013 22:...
favicon.ico	318	Файл "ICO"	06.08.2013 22:...
index.php	3 735	Файл "PHP"	06.08.2013 22:...
offline.php	5 135	Файл "PHP"	06.08.2013 22:...
template.th	54 939	Файл "PHP"	06.08.2013 22:...

Имя файла	Размер	Тип файла	Последнее из...
..			
css		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
css_compiled		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
custom		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
elements		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
fonts		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
html		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
images		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
language		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
layouts		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
less		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
src		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
yjsgcore		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
component...	1 790	Файл "PHP"	06.08.2013 22:...
error.php	4 653	Файл "PHP"	06.08.2013 22:...
favicon.ico	318	Файл "ICO"	06.08.2013 22:...
index.php	3 735	Файл "PHP"	06.08.2013 22:...
offline.php	5 135	Файл "PHP"	06.08.2013 22:...
template.th	54 939	Файл "PHP"	06.08.2013 22:...

7 файлов и 12 каталогов. Общий размер: 103 981 байт

Сервер/Локальный фа...	Напр...	Файл на сервере	Размер	Прио...	Состояние

Файлы в задании Неудавшиеся передачи Успешные передачи

Имя файла	Размер	Тип файла	Последнее...	Права	Владеле...
Нет подключения к серверу					

Имя файла	Размер	Тип файла	Последнее...	Права	Владеле...
Нет подключения к серверу					

Нет соединения.

# Протокол FTP

В левой части экрана расположены данные Вашего компьютера.

Правая часть пока пуста.

Там будут располагаться данные Вашего сервера.

Для того чтобы FTP-сервер появился, как уже говорилось, нужно авторизоваться.

В верхней части приложения вводим:

- хост,
- имя пользователя (логин),
- пароль.



Хост: itriysle.nichost.ru Имя пользователя: dmitriysle\_ftp Пароль: ..... Порт: Быстрое соединение

Отвеч: 227 Entering Passive Mode (194,85,90,194,213,148).  
 Команда: MLSD  
 Отвеч: 150 Opening ASCII mode data connection for MLSD  
 Отвеч: 226 Transfer complete  
 Статус: Список каталогов извлечен

Локальный сайт: D:\Workspace\ds\public\_html\templates\youwinner\

- youwinner
- tmp
- JohnKehoe-SeminarInMoscowIwas
- Kurteev-SecureJoomla
- Otzyvy-AvtoTrans

Удаленный сайт: /

- /

Имя файла	Размер	Тип файла	Последнее из...
..			
css		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
css_compiled		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
custom		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
elements		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
fonts		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
html		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
images		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
language		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
layouts		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
less		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
src		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
yjsgcore		Папка с фа...	06.08.2013 22:...
component...	1 790	Файл "PHP"	06.08.2013 22:...
error.php	4 653	Файл "PHP"	06.08.2013 22:...
favicon.ico	318	Файл "ICO"	06.08.2013 22:...
index.php	3 735	Файл "PHP"	06.08.2013 22:...
offline.php	5 135	Файл "PHP"	06.08.2013 22:...
template.th	54 939	Рисунки PN	06.08.2013 22:...

7 файлов и 12 каталогов. Общий размер: 103 981 байт

Имя файла	Размер	Тип файла	Последнее...	Права	Владеле...
..					
dmitriysleptsov.ru		Папка с файлами	08.09.2013 ...	flcdmpe ...	87947 8...
etc		Папка с файлами	08.09.2013 ...	file (0755)	0 0
logs		Папка с файлами	08.09.2013 ...	flcdmpe ...	87947 8...
tmp		Папка с файлами	08.09.2013 ...	flcdmpe ...	87947 8...
.my.cnf	99	Файл "CNF"	08.09.2013 ...	adfrw (0...	87947 8...

1 файл и 4 каталога. Общий размер: 99 байт

Сервер/Локальный фа... Напр... Файл на сервере Размер Прио... Состояние

Файлы в задании Неудавшиеся передачи Успешные передачи

# Протокол FTP

После этого нажимаем: **«Быстрое соединение»**.

Соединение может занять несколько секунд.

После чего в правой половине экрана появится информация с данными FTP-сервера.

Теперь можно переносить данные из левого окна в правое и наоборот.

Для этого выбираем файл или папку в левом окне приложения, нажимаем правую кнопку мыши и выбираем:

**«Закачать на сервер»**.

Через некоторое время информация отобразится в правом окне приложения.

# Протокол TFTR

# Протокол TFTP

**TFTP** (англ. Trivial File Transfer Protocol — простой протокол передачи файлов).

TFTP, в отличие от FTP, не содержит возможностей аутентификации (хотя возможна фильтрация по IP-адресу) и основан на транспортном протоколе UDP.

TFTP – протокол без **гарантированной** доставки.

Может использоваться в локальной сети, где скорость передачи важнее.

На практике используется редко.

# Протокол TFTP

Основное назначение TFTP — обеспечение простоты реализации клиента.

В связи с этим он используется:

- для загрузки **бездисковых** рабочих станций,
- для загрузки **обновлений** и конфигураций в «умные» сетевые устройства,
- для **записи статистики** с мини-АТС (CDR) и аппаратных маршрутизаторов/файрволов.

# Список литературы:

1. Компьютерные сети. Н.В. Максимов, И.И. Попов, 4-е издание, переработанное и дополненное, «Форум», Москва, 2015.
2. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы, В. Олифер, Н. Олифер (5-е издание), «Питер», Москва, Санкт-Петербург, 2016.
3. Компьютерные сети. Э. Таненбаум, 4-е издание, «Питер», Москва, Санкт-Петербург, 2003.
4. Построение сетей на базе коммутаторов и маршрутизаторов / Н.Н. Васин, Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016.
5. Компьютерные сети : учебное пособие / А.В. Кузин, 3-е издание, издательство «Форум», Москва, 2017.
6. <https://moodle.kstu.ru/mod/page/view.php?id=80>

# Список ссылок:

1. <https://i.stack.imgur.com/T8Esk.png>
2. <https://www.nwiglobal.com/wp-content/uploads/2015/02/150210-FileZilla-FTP-Client.png>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=rTyX-bAdVYw>

# Благодарю за внимание!

Преподаватель: Солодухин Андрей Геннадьевич

Электронная почта: [asoloduhin@kait20.ru](mailto:asoloduhin@kait20.ru)